



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107045896 A

(43) 申请公布日 2017. 08. 15

(21) 申请号 201610081624. X

(22) 申请日 2016. 02. 05

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七一三研究所

地址 450015 河南省郑州市京广中路 126 号

(72) 发明人 吴宇航 宋辉 王占强 于晓宇
魏鑫 霍建国 张旭光

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公司 41109

代理人 霍彦伟

(51) Int. Cl.

G21C 7/36(2006. 01)

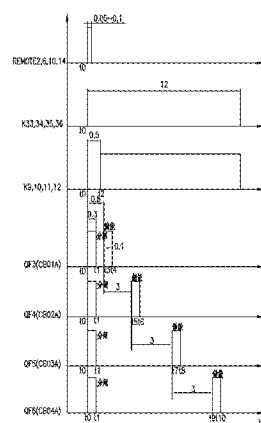
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种顺序可控储能装置和储能方法

(57) 摘要

本发明提供一种顺序可控储能装置和储能方法,对每个断路器,第一时间继电器 I 接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器 I 动作接通第二时间继电器 II、第三时间继电器 III、第四时间继电器 IV;第二控制回路上连接有并联的第二时间继电器 II、第三时间继电器 III、第四时间继电器 IV,所有第三时间继电器 III 内均设置有分闸时间,在分闸时间内第三时间继电器 III 的常开触点闭合进行分闸,其余时间内断开;所有第四时间继电器 IV 内均设置储能时间;所有第二时间继电器 II 内均设置有闭合时间;闭合时间与储能时间不重合。本发明将停堆断路器的分闸和储能信号分开,利用时间继电器的不同脉冲触点分别控制分闸和储能,降低控制电源的功耗,确保系统安全。



1. 一种顺序可控储能装置和储能方法,其特征在于:包括至少两个断路器,所述每个断路器均设置有第一控制回路和第二控制回路,所述第一控制回路上连接有第一时间继电器 I;

所述第二控制回路上连接有并联的第二时间继电器 II、第三时间继电器 III、第四时间继电器 IV,它们的并联回路连接第一时间继电器 I 的常开触点的一端,第一时间继电器 I 常开触点的另一端和第二时间继电器 II 的常闭触点、第三时间继电器 III 的常开触点、第四时间继电器 IV 的常开触点的一端相连接,第二时间继电器 II 常闭触点的另一端与断路器的储能端子相连接,第三时间继电器 III 常开触点的另一端与第四时间继电器 IV 常开触点的另一端共同与断路器的分闸端子相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种顺序可控储能装置,其特征在于:所述每个断路器还包括第三控制回路,所述第三控制回路上设置有第五时间继电器 V,其与第五时间继电器 V 常开触点的一端相连,第五时间继电器 V 常开触点的另一端与断路器的合闸端子相连接。

3. 一种使用如权利要求 1 所述的一种顺序可控储能装置的储能方法,其特征在于:对每个断路器,第一时间继电器 I 接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器 I 常开触点的动作接通第二时间继电器 II、第三时间继电器 III、第四时间继电器 IV;

所有第三时间继电器 III 内均设置有分闸时间,在分闸时间内第三时间继电器 III 的常开触点闭合进行分闸,其余时间内断开;

所有第四时间继电器 IV 内均设置储能时间,在储能时间内第四时间继电器 IV 的常开触点闭合进行储能,其余时间断开;

所有第二时间继电器 II 内均设置有闭合时间,在闭合时间内第二时间继电器 II 的常闭触点断开,其余时间内联通;

所述每个断路器的分闸时间的起始时间相同,所述每个断路器的储能时间不重合,所述每个断路器的闭合时间不小于分闸时间,且闭合时间与储能时间不重合。

4. 根据权利要求 4 所述的储能方法,其特征在于:所述第一时间继电器 I 接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器 I 常开触点的动作接通第二时间继电器 II、第三时间继电器 III、第四时间继电器 IV;同时第一时间继电器 I 将分闸脉冲信号转换为 $0 \sim T$ 秒的脉冲,接收到该脉冲以后,所有断路器的第三时间继电器 III 的常开触点在 $t_0 \sim t_1$ 时间内闭合进行分闸操作,分闸操作结束后,间隔 t 时间,其中一个断路器的第四时间继电器 IV 的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,同样间隔 t 时间,另一个断路器的第四时间继电器 IV 的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;

对所有的断路器,前一个断路器的第四时间继电器 IV 的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,间隔 t 时间,下一个断路器的第四时间继电器 IV 的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作,直到最后一个断路器的储能完成。

一种顺序可控储能装置和储能方法

技术领域

[0001] 本发明涉及核电反应堆停堆断路器控制,具体为一种停堆断路器顺序储能控制装置和储能方法。

背景技术

[0002] 核电厂和核潜艇保护子系统始终检测着与设备机械极限直接相关的重要过程参数,以及直接影响反应堆传热能力的参数。反应堆紧急停堆是一个在预计某参数将要超过安全值时执行的保护功能。当控制棒驱动机构线圈断电后,控制棒依靠重力下落到堆芯使反应堆停堆。

[0003] 反应堆停堆断路器用于触发反应堆停堆。反应堆停堆断路器与电动发电机组供应的电源和棒控系统相连,只要有电源,棒控系统就能保持控制棒棒位。当检测到出现或者已超过运行极限的状态时,使反应堆停堆断路器内的欠压脱扣线圈断电、分励脱扣线圈通电,使断路器跳闸,造成控制棒控制系统失电,一旦失去电源,控制棒依靠重力掉落堆芯,启动停堆过程。

[0004] 每一停堆触发序列包括两个停堆断路器。当一个以上的序列输出停堆信号,反应堆将停堆。

[0005] 通过选择电动操作机构可以实现断路器的电动操作功能。但是电动操作机构的分闸和储能是连续动作,对控制电源的功率有要求。

发明内容

[0006] 基于上述现有技术中的缺点,本发明要解决的技术问题在于提供一种利用时间继电器的不同脉冲触点分别控制分闸和储能,实现在控制电源功率有限时可以同时控制多路断路器。

[0007] 本发明采用以下技术方案:

一种顺序可控储能装置,包括至少两个断路器,所述每个断路器均设置有第一控制回路和第二控制回路,所述第一控制回路上连接有第一时间继电器I;

所述第二控制回路上连接有并联的第二时间继电器II、第三时间继电器III、第四时间继电器IV,它们的并联回路连接第一时间继电器I的常开触点的一端,第一时间继电器I常开触点的另一端和第二时间继电器II的常闭触点、第三时间继电器III的常开触点、第四时间继电器IV的常开触点的一端相连接,第二时间继电器II常闭触点的另一端与断路器的储能端子相连接,第三时间继电器III常开触点的另一端与第四时间继电器IV常开触点的另一端共同与断路器的分闸端子相连接。

[0008] 所述每个断路器还包括第三控制回路,所述第三控制回路上设置有第五时间继电器V,其与第五时间继电器V常开触点的一端相连,第五时间继电器V常开触点的另一端与断路器的合闸端子相连接。

[0009] 一种顺序可控储能装置的储能方法,对每个断路器,第一时间继电器I接收到远程

分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器Ⅰ常开触点的动作接通第二时间继电器Ⅱ、第三时间继电器Ⅲ、第四时间继电器Ⅳ;

所有第三时间继电器Ⅲ内均设置有分闸时间,在分闸时间内第三时间继电器Ⅲ的常开触点闭合进行分闸,其余时间内断开;

所有第四时间继电器Ⅳ内均设置储能时间,在储能时间内第四时间继电器Ⅳ的常开触点闭合进行储能,其余时间断开;

所有第二时间继电器Ⅱ内均设置有闭合时间,在闭合时间内第二时间继电器Ⅱ的常闭触点断开,其余时间内联通;

所述每个断路器的分闸时间的起始时间相同,所述每个断路器的储能时间不重合,所述每个断路器的闭合时间不小于分闸时间,且闭合时间与储能时间不重合。

[0010] 所述第一时间继电器Ⅰ接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器Ⅰ常开触点的动作接通第二时间继电器Ⅱ、第三时间继电器Ⅲ、第四时间继电器Ⅳ;同时第一时间继电器Ⅰ将分闸脉冲信号转换为 $0\sim T$ 秒的脉冲,接收到该脉冲以后,所有断路器的第三时间继电器Ⅲ的常开触点在 $t_0\sim t_1$ 时间内闭合进行分闸操作,分闸操作结束后,间隔 t 时间,其中一个断路器的第四时间继电器Ⅳ的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,同样间隔 t 时间,另一个断路器的第四时间继电器Ⅳ的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;

对所有的断路器,前一个断路器的第四时间继电器Ⅳ的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,间隔 t 时间,下一个断路器的第四时间继电器Ⅳ的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作,直到最后一个断路器的储能完成。

[0011] 采用上述本发明的技术方案后,将停堆断路器的分闸和储能信号分开,利用时间继电器的不同脉冲触点分别控制分闸和储能,当控制电源的功率有限而又必须实现断路器的同时分闸或欠压脱扣动作时,可以合理分配断路器的电动操作机构的储能、分闸时序,降低控制电源的功耗,确保系统安全。

附图说明

[0012] 图1为本发明的一种实施例的装置连接示意图。

[0013] 图2为图1实施例的断路器顺序分时储能控制的时序图。

[0014] 图3为图1的A区域局部细节图。

[0015] 图4为图1的B区域局部细节图。

[0016] 图5为图1的C区域局部细节图。

[0017] 图6为图1的D区域局部细节图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0019] 本发明提供一种针对停堆断路器的顺序可控储能装置,它包括至少两个断路器,所有断路器可并联连接,同时接收远程发送的控制信号。每个断路器上均设置有对断路器的分闸、储能进行时间控制的控制回路,这些断路器的控制回路从远端接收控制信号,然后通过每个断路器的控制回路对分闸、储能和合闸进行不同断路器储能的顺序控制,用来实

现在控制电源的功率有限时,可以对多个断路器进行控制的目的。以一组4个断路器为例,采用时间继电器分段控制4个断路器的储能,即4个断路器在同时分闸后,并不立刻同时进行储能机构的储能,为了不使24VDC的电流过大,通过时间延时和单稳态脉冲控制,使得4个断路器在同时分闸后,依次相隔可调的时间间隔进行顺序储能。

[0020] 每个断路器上均连接有第一控制回路、第二控制回路和第三控制回路。

[0021] 第一控制回路上连接有第一时间继电器I。

[0022] 第二控制回路包括并联的第二时间继电器II、第三时间继电器III、第四时间继电器IV,它们的并联回路连接第一时间继电器I的常开触点的一端,第一时间继电器I常开触点的另一端和第二时间继电器II的常闭触点的一端、第三时间继电器III的常开触点的一端、第四时间继电器IV的常开触点的一端相连接,第二时间继电器II常闭触点的另一端与断路器的储能端子相连接,第三时间继电器III常开触点的另一端与第四时间继电器IV常开触点的另一端共同与断路器的分闸端子相连接。

[0023] 第三控制回路上设置有第五时间继电器V,其与第五时间继电器V常开触点的一端相连,第五时间继电器V常开触点的另一端与断路器的合闸端子相连接。

[0024] 在分闸端子上,还连接有与第三时间继电器III常开触点的另一端、第四时间继电器IV常开触点的另一端并联的第一手动按钮。而在断路器的合闸端子上,连接有与第五时间继电器V的常开触点并联的第二手动开关。并且在断路器上还连接有显示状态的分闸指示灯、合闸指示灯。

[0025] 在使用上述的一种顺序可控储能装置进行顺序储能时,对每个断路器,第一时间继电器I接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器I常开触点的动作接通第二时间继电器II、第三时间继电器III、第四时间继电器IV;

所有断路器的第三时间继电器III内均设置有分闸时间,在分闸时间内第三时间继电器III的常开触点闭合进行分闸,其余时间内断开;所有断路器的第四时间继电器IV内均设置储能时间,在储能时间内第四时间继电器IV的常开触点闭合进行储能,其余时间断开;所有断路器的第二时间继电器II内均设置有闭合时间,在闭合时间内第二时间继电器II的常闭触点断开,其余时间内联通;每个断路器的分闸时间的起始时间相同,可以为第一时间继电器I接收分闸脉冲的时间,每个断路器的储能时间不重合,并且每个断路器的闭合时间不小于分闸时间,闭合时间与储能时间不重合。

[0026] 第一时间继电器I接收到远程分闸脉冲信号以后,通过第一时间继电器I常开触点的动作接通第二时间继电器II、第三时间继电器III、第四时间继电器IV;同时第一时间继电器I将分闸脉冲信号转换为 $0 \sim T$ 秒的脉冲,接收到该脉冲以后,所有断路器的第三时间继电器III的常开触点在 $t_0 \sim t_1$ 时间内闭合进行分闸操作,分闸操作结束后,间隔 t 时间后,其中一个断路器的第四时间继电器IV的常开触点在储能时间段内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,同样间隔 t 时间,另一个断路器的第四时间继电器IV的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作。

[0027] 对所有的断路器来说,前一个断路器的第四时间继电器IV的常开触点在储能时间段内闭合进行储能操作;此断路器的储能时间结束后,间隔 t 时间,下一个断路器的第四时间继电器IV的常开触点开始在储能时间内闭合进行储能操作,重复上述的间隔储能操作动作,直到最后一个断路器的储能完成。

[0028] 本发明针对多个停堆断路器的应用,将分闸信号和储能信号分开,利用时间继电器的不同脉冲触点分别控制分闸和储能的时间,在控制电源功率有限时可以同时控制多路断路器。

[0029] 如图1中所示,是一组四个断路器为例。

[0030] 如图3所示,对第一个断路器QF3(CBOA1)来说,第一控制回路是指时间继电器K33所在的回路,第二控制回路是指时间继电器K9、时间继电器K13、时间继电器K14所在的回路,第三控制回路是指K103所在的回路。其中,第一时间继电器I是指时间继电器K33,第二时间继电器II是指时间继电器K9,第三时间继电器III是指时间继电器K13,第四时间继电器IV是指时间继电器K14,第五时间继电器V是指时间继电器K103。

[0031] 常开触点K13-1、常开触点K14-1、手动开关SB6并联后连接断路器的分闸端子上,同时它们又通过常开触点K33-1与各自的时间继电器线圈连接,时间继电器线圈接受来自远端控制信号。常闭触点K9-1两端分别连接储能端子和时间继电器K9的线圈。常开触点K103-1的两端分别连接合闸端子和时间继电器K103的线圈。

[0032] 如图4所示,对第二个断路器QF4(CBOA2)来说,第一控制回路是指时间继电器K34所在的回路,第二控制回路是指时间继电器K10、时间继电器K17、时间继电器K18所在的回路,第三控制回路是指K104所在的回路。其中,第一时间继电器I是指时间继电器K34,第二时间继电器II是指时间继电器K10,第三时间继电器III是指时间继电器K17,第四时间继电器IV是指时间继电器K18,第五时间继电器V是指时间继电器K104。

[0033] 常开触点K17-1、常开触点K18-1、手动开关SB8并联后连接断路器的分闸端子上,同时它们又通过常开触点K34-1与各自的时间继电器线圈连接,时间继电器线圈接受来自远端控制信号。常闭触点K9-1两端分别连接储能端子和时间继电器K10的线圈。常开触点K104-1的两端分别连接合闸端子和时间继电器K104的线圈。

[0034] 如图5所示,对第三个断路器QF5(CBOA3)来说,第一控制回路是指时间继电器K35所在的回路,第二控制回路是指时间继电器K11、时间继电器K21、时间继电器K22所在的回路,第三控制回路是指K105所在的回路。其中,第一时间继电器I是指时间继电器K35,第二时间继电器II是指时间继电器K11,第三时间继电器III是指时间继电器K21,第四时间继电器IV是指时间继电器K22,第五时间继电器V是指时间继电器K105。

[0035] 常开触点K21-1、常开触点K22-1、手动开关SB6并联后连接断路器的分闸端子上,同时它们又通过常开触点K35-1与各自的时间继电器线圈连接,时间继电器线圈接受来自远端控制信号。常闭触点K11-1两端分别连接储能端子和时间继电器K11的线圈。常开触点K105-1的两端分别连接合闸端子和时间继电器K105的线圈。

[0036] 如图6所示,对第一个断路器QF6(CBOA4)来说,第一控制回路是指时间继电器K36所在的回路,第二控制回路是指时间继电器K25、时间继电器K26、时间继电器K12所在的回路,第三控制回路是指K106所在的回路。其中,第一时间继电器I是指时间继电器K36,第二时间继电器II是指时间继电器K12,第三时间继电器III是指时间继电器K25,第四时间继电器IV是指时间继电器K26,第五时间继电器V是指时间继电器K106。

[0037] 常开触点K25-1、常开触点K26-1、手动开关SB6并联后连接断路器的分闸端子上,同时它们又通过常开触点K36-1与各自的时间继电器线圈连接,时间继电器线圈接受来自远端控制信号。常闭触点K12-1两端分别连接储能端子和时间继电器K12的线圈。常开触点

K106-1的两端分别连接合闸端子和时间继电器K106的线圈。

[0038] 如图2所示,为一组四个断路器进行顺序储能的一种实施方式的时序图,具体描述如下。

[0039] 见图1和图3所示,以断路器QF3(CB01A)为例,在 t_0 时刻,断路器接收远程分闸脉冲信号REMOTE-2以后,接通时间继电器K33,然后通过其常开触点K33-1的闭合保持信号接通时间继电器K9、时间继电器K13、时间继电器K14,时间继电器K33将REMOTE-2转换成0~12s的脉冲,即脉冲保持时间为 $t=12s$;然后该脉冲控制时间继电器K13分闸,时间继电器K13的脉冲为0.3S,即时间继电器K13的分闸时间为0.3S,如图2中QF3(CB01A)的时序图所示, $t_0=0$, $t_1=0.3s$,0.3S后,时间继电器K13的常开触点K13-1断开,分闸结束;时间继电器K14进行储能,它的脉冲为0.1S,即储能时间为0.1S,如图2的时序图中,储能时间 $t_3=0.6s$, $t_4=0.7s$;而时间继电器K9的脉冲 $t=0.5s$,即时间继电器K9的闭合时间为0.5S,利用其常闭触点K9-1仅在分闸时断开储能端子U1,在其他时间保持储能端子U1一直接通电源,而取值0.5s是保证QF3的分闸控制信号可靠有效实行(即有效时间大于分闸时间0.3s),并同时能够在储能控制信号实施期间,保证串联在储能控制回路里的储能线圈U1端可靠接通控制电源(即有效小于0.6s),使得在储能时间继电器K14动作时,储能线圈得电、储能。

[0040] 如图1和图4所示,断路器QF4(CB02A),在 t_0 时刻,断路器接收远程分闸脉冲信号REMOTE-6,接通时间继电器K34,然后通过K34-1触点的闭合保持信号接通时间继电器K10、时间继电器K17、时间继电器K18,时间继电器K34将REMOTE-6转换成0~12s的脉冲,即脉冲保持时间为 $t=12s$;然后该脉冲控制时间继电器K17分闸,时间继电器K17脉冲为0.3S,即时间继电器K14的分闸时间为0.3S,如图2中QF4(CB02A)的时序图所示, $t_0=0$, $t_1=0.3s$;0.3S后,时间继电器K14的常开触点K14-1断开,分闸结束;时间继电器K18储能,它的脉冲时间为0.1S,即时间继电器K18的储能时间为0.1S,如有图2中所示的QF4(CB02A)的时序图中, $t_5=3.6s$, $t_6=3.7s$;时间继电器K10脉冲 $t=0.5s$,即时间继电器K10的闭合时间为0.5S,利用其常闭触点K10-1仅在分闸时断开U1,在其他时间保持U1一直接通电源。取值0.5s是保证QF4的分闸控制信号可靠有效实行(即有效大于分闸时间0.3s),并同时能够在储能控制信号实施期间,保证串联在储能控制回路里的储能线圈U1端可靠接通控制电源(即有效小于0.6s),使得在储能时间继电器K18动作时,储能线圈得电、储能。

[0041] 如图1和图5所示,断路器QF5(CB03A),在 t_0 时刻,接收远程分闸脉冲信号REMOTE-10,接通时间继电器K35,然后通过K35-1触点保持信号接通时间继电器K11、时间继电器K21、时间继电器K22,时间继电器K35将REMOTE-10转换成0~12s的脉冲,即脉冲保持时间为 $t=12s$;然后该脉冲控制时间继电器K21分闸,时间继电器K21脉冲为0.3S,即它的分闸时间为0.3S,在图中QF5(CB03A)的时序图中, $t_0=0$, $t_2=0.3s$;时间继电器K22储能,脉冲为0.1S,即储能时间为0.1S,在图2中的QF5(CB03A)的时序图中, $t_7=6.6s$, $t_8=6.7s$;时间继电器K11脉冲 $t=0.5s$,利用其常闭触点在仅在分闸时断开U1,在其他时间保持U1一直接通电源,取值0.5s是保证QF5的分闸控制信号可靠有效实行(即有效大于0.3s),并同时能够在储能控制信号实施期间,保证串联在储能控制回路里的储能线圈U1端可靠接通控制电源(即有效小于0.6s),使得在储能时间继电器K22动作时,储能线圈得电、储能。

[0042] 如图1和图6所示,断路器QF6(CB04A),在 t_0 时刻,接收远程分闸脉冲信号REMOTE-14,接通时间继电器K36,然后通过常开触点K36-1的闭合来保持信号接通时间继电器K12、

时间继电器K25、时间继电器K26,时间继电器K36将REMOTE-14转换成0~12s的脉冲,即脉冲的有效时间为 $t=12s$;然后该脉冲控制时间继电器K24分闸,时间继电器K25脉冲为0.3S,在图2中QF6(CB04A)的时序图所示, $t_0=0$, $t_1=0.3s$;时间继电器K26储能,脉冲为0.1S,即储能时间为0.1S, $t_9=9.6s$, $t_{10}=9.7s$;时间继电器K12脉冲 $t=0.5S$,利用其常闭触点K12-1在仅在分闸时断开U1,在其他时间保持U1一直接通电源,取值0.5s是保证QF6的分闸控制信号可靠有效实行(即有效大于0.3s),并同时能够在储能控制信号实施期间,保证串联在储能控制回路里的储能线圈U1端可靠接通控制电源(即有效小于0.6s),使得在储能时间继电器K26动作时,储能线圈得电、储能。

[0043] 图2中,REMOTE2,6,10,14的时序图中的0.05~0.1S的脉冲信号,为触发第一时间继电器I动作的脉冲,第一时间继电器I接收到分闸脉冲信号以后,需要对脉冲信号进行放大等操作以后,将信号转换为0~12S的脉冲。

[0044] 图1和图3~6中,HL6、HL8、HL10、HL12为分闸指示灯;HL5、HL7、HL9、HL11为合闸指示灯;HL83、HL84、HL85、HL86为远程合闸指示灯;K123、K124、K125、K126为远程合闸信号继电器,合闸时为远程控制提供触点信号。SB6、SB8、SB10、SB12为手动分闸按钮,用来进行手动分闸;SB5、SB7、SB9、SB11为手动合闸按钮,用来进行手动合闸。

[0045] 图1和图2~图6中断路器为现有技术,内部管脚符号定义如下:

M—弹簧储能电动机。

[0046] s1、s2—电动机构的凸轮控制触头。

[0047] s3—电动操作机构的钥匙锁控制触头。

[0048] YC—电动操作机构的合闸线圈。

[0049] Y0—分闸线圈。

[0050] YU—欠电压脱扣器。

[0051] A17—弹簧储能电动机电气自锁单元。

[0052] SY—由Y0、Y01、Y02或YU、热磁脱扣器脱口导致断路器分闸的电气信号触头。

[0053] A1—电动操作机构分闸端子。

[0054] U1—电动操作机构储能端子。

[0055] C11—电动操作机构合闸端子。

[0056] C1—分闸线圈端子。

[0057] D1—欠电压脱扣器端子。

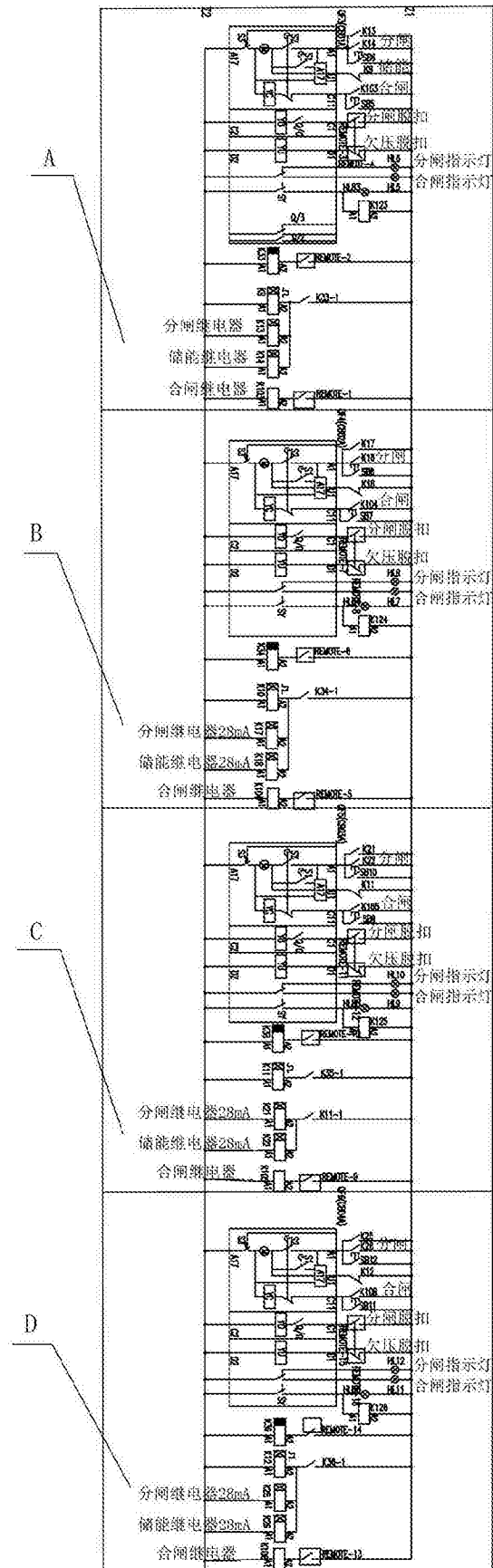


图1

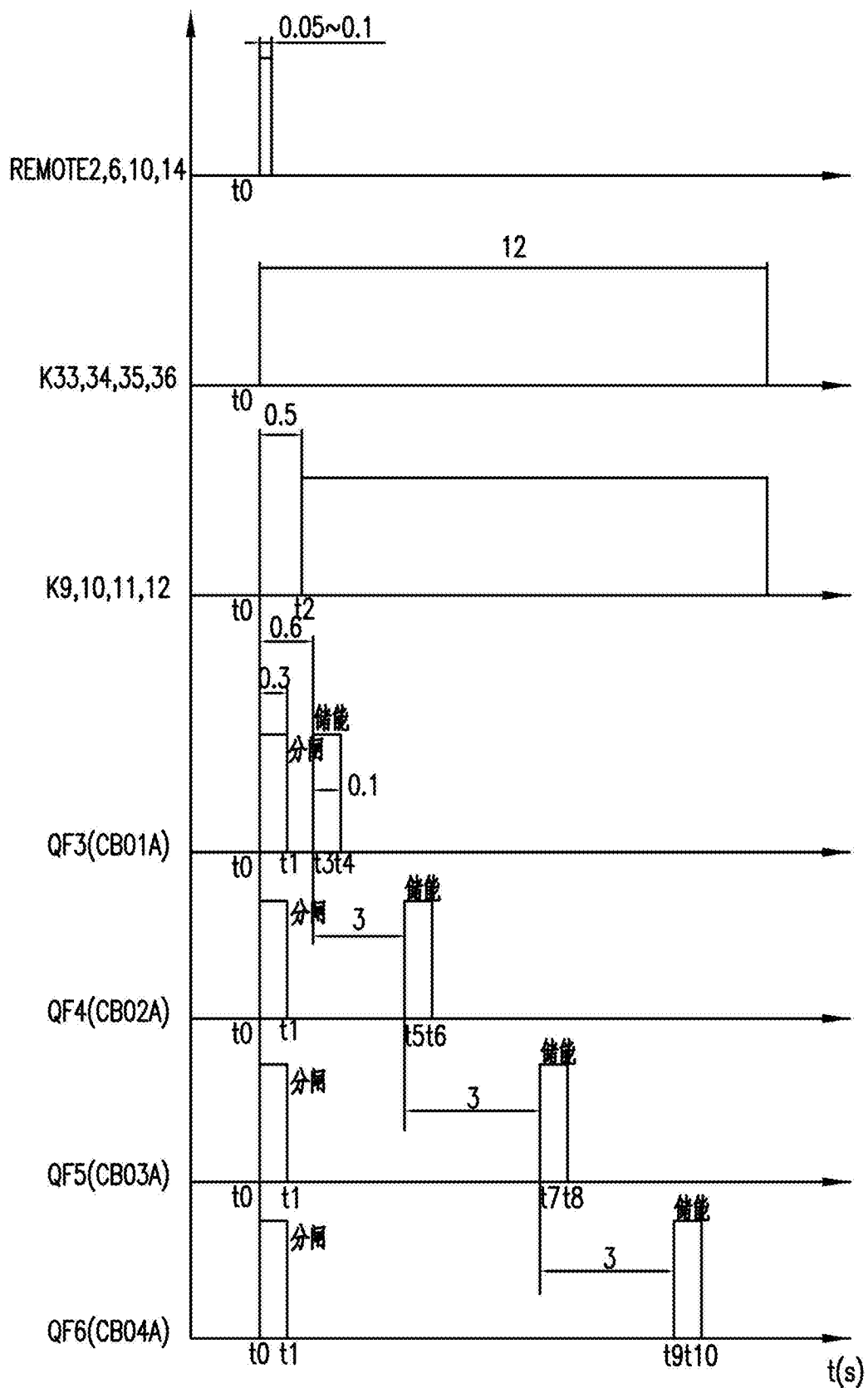


图2

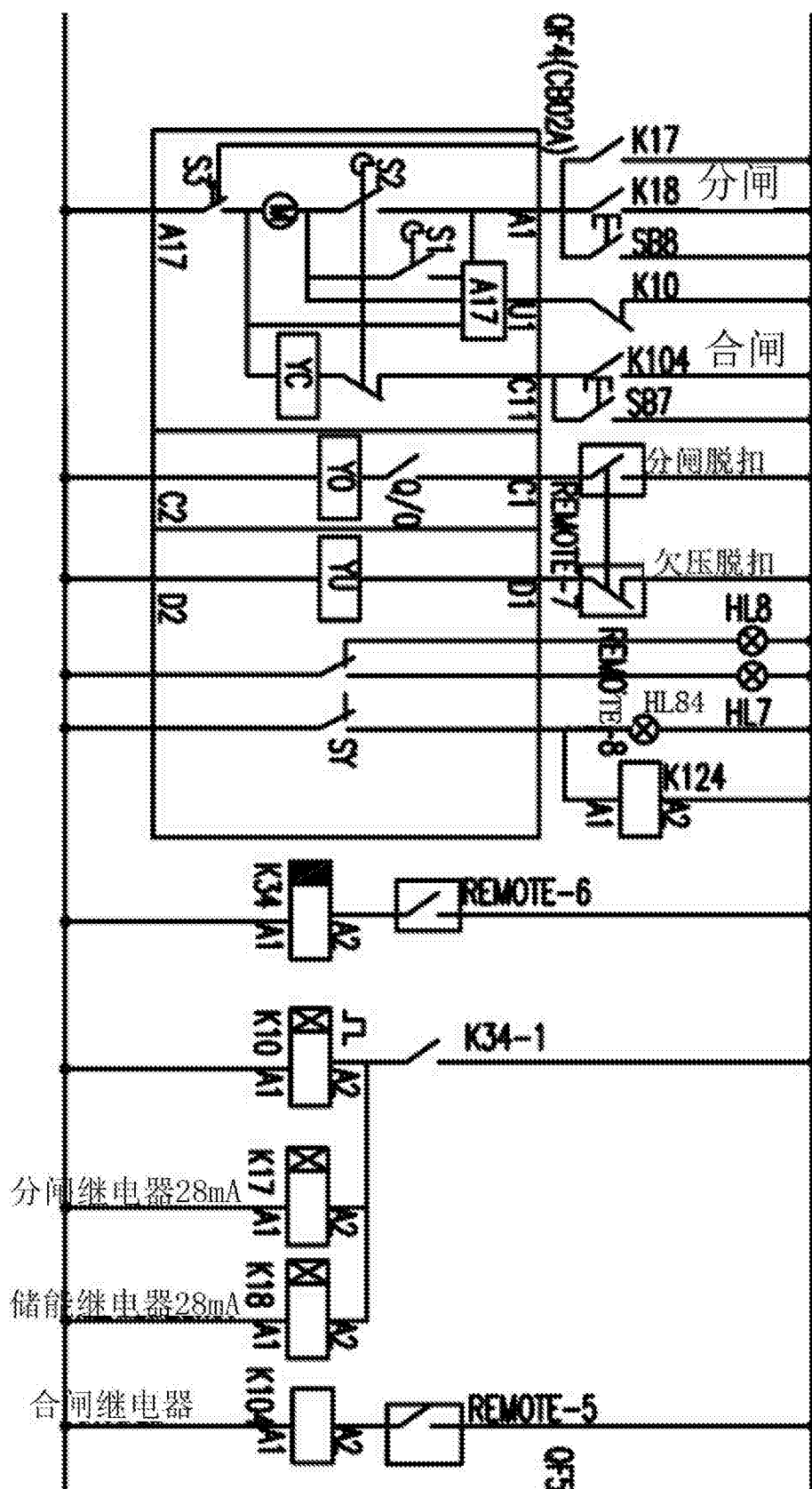


图4

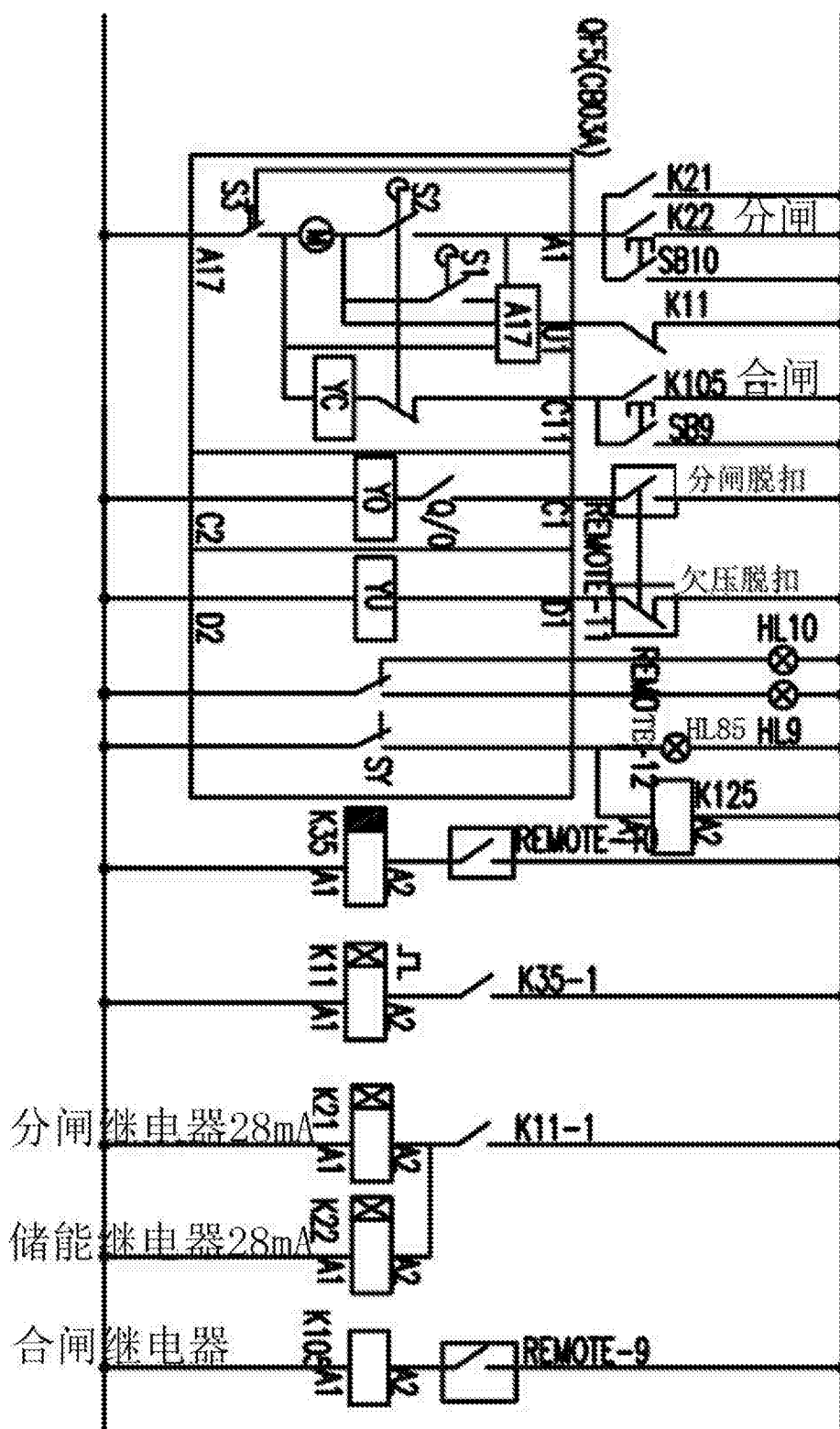


图5

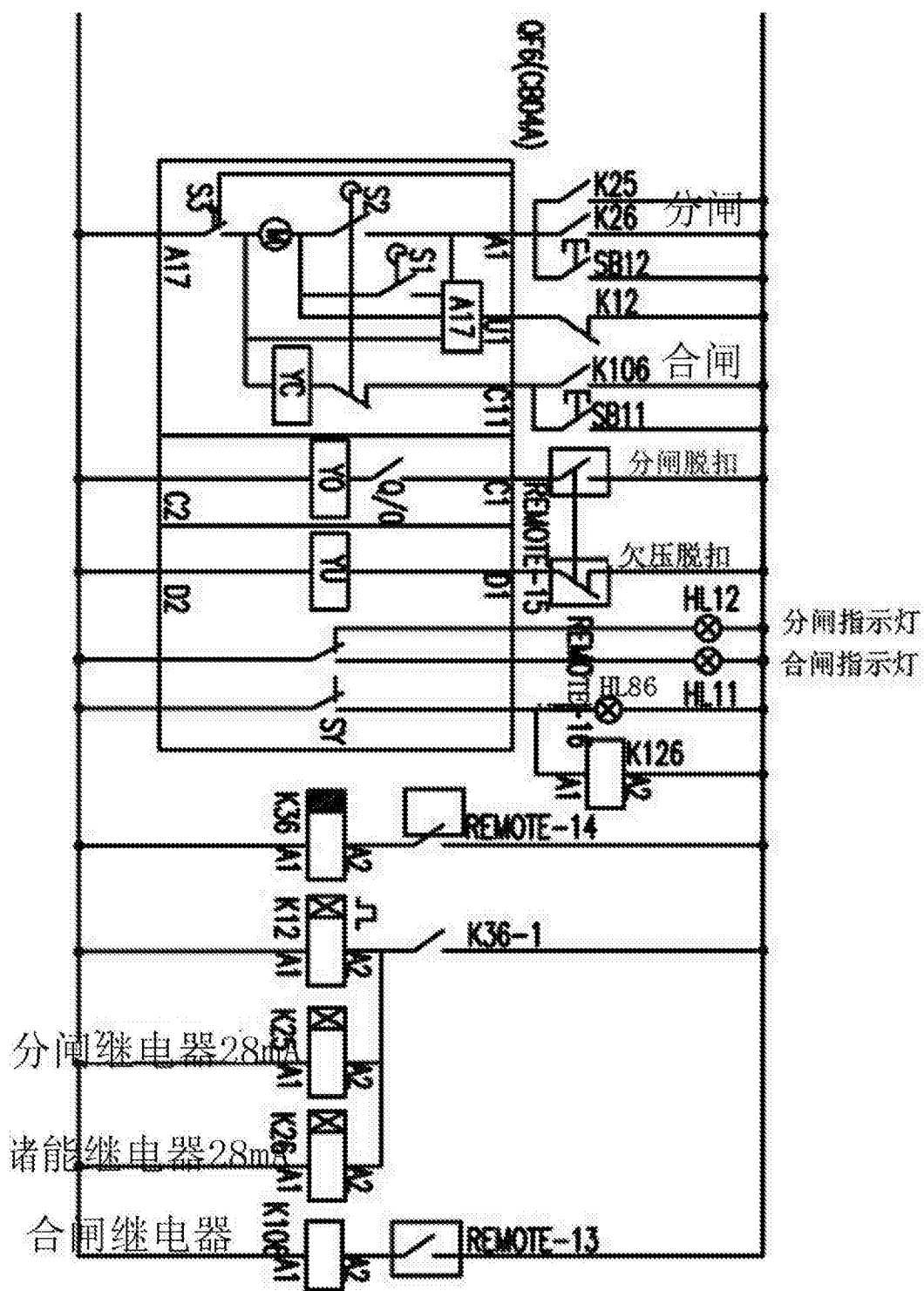


图6