

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02M 1/32 (2007.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810112400.6

[43] 公开日 2008年11月5日

[11] 公开号 CN 101299572A

[22] 申请日 2008.5.23

[21] 申请号 200810112400.6

[71] 申请人 北京合康亿盛科技有限公司

地址 100043 北京市石景山区古城西街19号
中小科技企业基础院内

[72] 发明人 陈秋泉

[74] 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

代理人 练光东

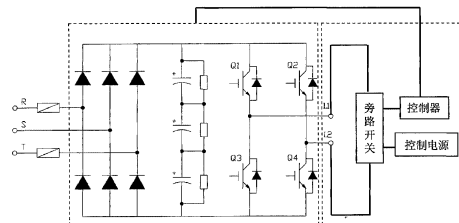
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称

一种高压变频器的旁路装置

[57] 摘要

本发明涉及一种高压变频器的旁路装置，包括主回路，主回路的两端分别与功率单元的单相全桥逆变电路的两个输出端连接，所述主回路中包括旁路开关，所述旁路开关与控制器连接；控制器，用于根据功率单元故障信号控制所述旁路开关的通或断；控制电源，用于驱动所述旁路开关进行通或断，所述控制电源取自功率单元外接独立电源或所述功率单元中熔断器前端的交流电源。本发明高压变频器的旁路装置的控制电源取自单元外部，当高压变频器的功率单元内部发生两相熔断器故障、控制电源故障、通讯故障时，故障功率单元在失去控制的情况下不受影响，也可以实现功率单元旁路。



1、一种高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述装置包括：

主回路，所述主回路的两端分别与功率单元的单相全桥逆变电路的两个输出端连接，所述主回路中包括旁路开关；

控制器，与所述旁路开关连接，用于根据功率单元故障信号控制所述旁路开关的通或断；

控制电源，用于驱动所述旁路开关进行通或断，所述控制电源取自功率单元外接独立电源或所述功率单元中熔断器前端的交流电源。

2、如权利要求1所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述旁路开关为可控硅。

3、如权利要求2所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述主回路由4个二极管和1个可控硅组成，其中第1二极管的正极与第2二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第3二极管的正极与第4二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第1二极管和第3二极管的负极接入可控硅的正极，第2二极管与第4二极管的正极接入可控硅的负极；

功率单元正常工作时，所述可控硅处于断开状态，主回路为开路；

控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号，由控制电源驱动所述可控硅导通，导通后由所述可控硅与所述4个二极管组成双向导通回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

4、如权利要求1所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述旁路开关为接触器，包括接触器开关和接触器线圈，所述接触器开关的两端分别与单相全桥逆变电路输出侧两端连接，所述接触器开关的状态由接触器线圈是否通电控制，所述接触器的线圈是否通电由控制器控制；

功率单元正常工作时，所述接触器的线圈不通电，主回路为开路；

控制器接收到功率单元故障信号时，控制所述接触器的线圈通

电，由控制电源驱动所述接触器闭合，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

5、如权利要求 1 所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述旁路开关为绝缘栅双极型晶体管。

6、如权利要求 5 所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述主回路由 4 个二极管和 1 个绝缘栅双极型晶体管组成，其中第 5 二极管正极与第 6 二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第 7 二极管的正极与第 8 二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第 5 二极管和第 7 二极管的负极接入绝缘栅双极型晶体管的正极，第 6 二极管与第 8 二极管的正极接入可控的负极；

功率单元正常工作时，所述绝缘栅双极型晶体管处于关闭状态，主回路为开路；

控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号由控制电源驱动绝缘栅双极型晶体管导通，导通后由绝缘栅双极型晶体管与所述 4 个二极管组成双向导通回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

7、如权利要求 5 所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述主回路由 2 个反向串联的绝缘栅双极型晶体管组成，第 1 绝缘栅双极型晶体管的集电极与单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第 2 绝缘栅双极型晶体管的集电极与单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第 1 绝缘栅双极型晶体管的发射极与第 2 绝缘栅双极型晶体管的发射极连接；

功率单元正常工作时，所述 2 个反向串联的绝缘栅双极型晶体管处于关闭状态，主回路为开路；

控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号由控制电源驱动绝缘栅双极型晶体管导通，所述单相全桥逆变电路输出侧输出正半

波信号时，第1绝缘栅双极型晶体管与第2绝缘栅双极型晶体管的续流二极管组成回路，所述单相全桥逆变电路输出侧输出负半波信号时，第2绝缘栅双极型晶体管与第1绝缘栅双极型晶体管的续流二极管组成回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

8、如权利要求1所述的高压变频器的旁路装置，其特征在于，所述功率单元被包装在箱体内部，所述旁路装置安装在所述箱体内部或所述箱体外部。

一种高压变频器的旁路装置

技术领域

本发明涉及高压变频器旁路技术领域，具体涉及一种高压变频器的旁路装置。

背景技术

受功率器件耐压限制，以及为了进一步抑制输入输出谐波含量，高压变频器一般采用单元串联拓扑结构，如图1所示，每相由N（N为大于等于2的正整数）个功率单元串联而成。每个功率单元相当于一个三相输入、单相输出的交-直-交低压变频器，功率单元由隔离变压器提供电源，如图2所示，经过下述环节输出单相交流变频电源：经过快速熔断器进入输入端R、S、T输入三相电压，快速熔断器安装在功率单元进线侧并与交流电源连接，用于功率单元的电流速断保护，即在电流过大的情况下断开连接，由R、S、T输入三相电压经过下述环节输出单相交流变频电源：二极管全桥整流，用于将输入的三相工频电源进行整流，得到直流电压；电容滤波，用于滤除直流电压中的纹波成分、H桥式绝缘栅双极型晶体管逆变输出，用于将直流逆变为变频单相交流电源。

功率单元串联拓扑结构的高压变频器由于功率器件多，故障点增加，而高压变频器驱动负载在生产中都非常关键，一旦高压变频器发生故障停机，将对用户造成重大损失。为了提高这种结构高压变频器的可靠性，一般功率单元旁路安装在功率单元内，多采用在每个功率单元上并联一个旁路电路，在高压变频器运行过程中出现故障时，高压变频器可以旁路故障功率单元，由其它正常功率单元继续串联运行。旁路电路的控制电源取自功率单元内部。一般的功率单元旁路电路的控制电源取自功率单元本身，当功率单元内发生熔断器故障、或

控制电源出现故障、通讯故障时，故障功率单元将失去控制，无法实现旁路，变频器只能停机。

发明内容

本发明的目的是提供一种高压变频器的旁路装置，该旁路装置可保证功率单元发生任何重故障时均能可靠旁路。

为实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

提供一种高压变频器的旁路装置，所述装置包括：主回路，所述主回路的两端分别与功率单元的单相全桥逆变电路的两个输出端连接，所述主回路中包括旁路开关；控制器，与所述旁路开关连接，用于根据功率单元故障信号控制所述旁路开关的通或断；控制电源，用于驱动所述旁路开关进行通或断，所述控制电源取自功率单元外接独立电源或所述功率单元中熔断器前端的交流电源。

其中，所述旁路开关为可控硅。

其中，所述主回路由4个二极管和1个可控硅组成，其中第1二极管的正极与第2二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第3二极管的正极与第4二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第1二极管和第3二极管的负极接入可控硅的正极，第2二极管与第4二极管的正极接入可控硅的负极；功率单元正常工作时，所述可控硅处于断开状态，主回路为开路；控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号，由控制电源驱动所述可控硅导通，导通后由所述可控硅与所述4个二极管组成双向导通回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

其中，所述旁路开关为接触器，包括接触器开关和接触器线圈，所述接触器开关的两端分别与单相全桥逆变电路输出侧两端连接，所述接触器开关的状态由接触器线圈是否通电控制，所述接触器的线圈是否通电由控制器控制；功率单元正常工作时，所述接触器的线圈不通电，主回路为开路；控制器接收到功率单元故障信号时，控制所述

接触器的线圈通电，由控制电源驱动所述接触器闭合，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

其中，所述旁路开关为绝缘栅双极型晶体管。

其中，所述主回路由4个二极管和1个绝缘栅双极型晶体管组成，其中第5二极管正极与第6二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第7二极管的正极与第8二极管的负极与所述单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第5二极管和第7二极管的负极接入绝缘栅双极型晶体管的正极，第6二极管与第8二极管的正极接入可控的负极；功率单元正常工作时，所述绝缘栅双极型晶体管处于关闭状态，主回路为开路；控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号由控制电源驱动绝缘栅双极型晶体管导通，导通后由绝缘栅双极型晶体管与所述4个二极管组成双向导通回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

其中，所述主回路由2个反向串联的绝缘栅双极型晶体管组成，第1绝缘栅双极型晶体管的集电极与单相全桥逆变电路的一个输出端连接，第2绝缘栅双极型晶体管的集电极与单相全桥逆变电路的另一个输出端连接，第1绝缘栅双极型晶体管的发射极与第2绝缘栅双极型晶体管的发射极连接；功率单元正常工作时，所述2个反向串联的绝缘栅双极型晶体管处于关闭状态，主回路为开路；控制器接收到功率单元故障信号时，发送控制信号由控制电源驱动绝缘栅双极型晶体管导通，所述单相全桥逆变电路输出侧输出正半波信号时，第1绝缘栅双极型晶体管与第2绝缘栅双极型晶体管的续流二极管组成回路，所述单相全桥逆变电路输出侧输出负半波信号时，第2绝缘栅双极型晶体管与第1绝缘栅双极型晶体管的续流二极管组成回路，使功率单元中单相全桥逆变电路输出侧短路。

其中，所述功率单元被包装在箱体内部，所述旁路装置安装在所述箱体内部或所述箱体外部。

利用本发明的高压变频器的旁路装置，具有以下优点：

1、控制电源取自功率单元外部，当高压变频器的功率单元内部发生两相熔断器故障、控制电源故障、通讯故障时，故障功率单元在失去控制的情况下不受影响，也可以实现功率单元旁路；

2、可根据需要采用多种旁路方式。

附图说明

图1为现有技术中高压变频器中功率单元串联结构示意图；

图2为高压变频器中功率单元的原理图；

图3为本发明高压变频器旁路装置与功率单元连接示意图；

图4为本发明高压变频器的旁路装置中单只可控硅旁路方式；

图5为本发明高压变频器的旁路装置中接触器旁路方式；

图6为本发明高压变频器的旁路装置中单只IGBT旁路方式；

图7为本发明高压变频器的旁路装置中两只IGBT相对串联旁路方式。

具体实施方式

本发明提出的高压变频器的旁路装置，结合附图和实施例说明如下。

如图2所示为高压变频器中功率单元的原理图，每个功率单元相当于一个三相输入、单相输出的交-直-交低压变频器，功率单元由隔离变压器提供电源，经过快速熔断器进入输入端R、S、T输入三相电压，快速熔断器用于功率单元电流速断保护，即在电流过大的情况下断开电路连接，输入端R、S、T输入三相电压后经过下述环节输出单相交流变频电源：二极管全桥整流，用于将输入的三相工频电源进行整流，得到直流电压；电容滤波，用于滤除直流电压中的纹波成分、H桥式绝缘栅双极型晶体管IGBT逆变输出，H桥式逆变电路由绝缘栅双极型晶体管Q1、Q2、Q3、Q4构成，本实施例中将该电路部分称为单相全桥逆变电路，该电路的作用是将滤波后的直流逆变为变频单相

交流电源。

如图3所示为本发明高压变频器旁路装置与功率单元连接示意图，该旁路装置包括与功率单元的单相全桥逆变电路连接的主回路，该主回路直接并联在单相全桥逆变电路输出侧L1、L2上，主回路中连接有旁路开关，旁路开关与控制器连接，该旁路开关在正常运行时断开，当功率单元发生故障时，由控制器控制将其闭合，确保高压变频器维持连续运行，本发明旁路装置的控制电源取自外接独立电源或功率单元中熔断器前端的交流电源，用于驱动旁路开关导通或断开。

本发明中旁路开关可以采用不同的开关器件并在主回路中连接其它器件实现不同的旁路方式，下面结合附图说明本发明不同旁路方式的具体实施方式。

本实施例中旁路开关为可控硅K，主回路由四个二极管和1个可控硅K组成，如图4所示为本发明高压变频器的旁路装置中单只可控硅旁路方式，可控硅K的驱动由控制器控制，功率单元正常工作时，可控硅K处在关闭状态，旁路装置为开路；当功率单元出现故障时，功率单元将自动封锁输出使其停止工作，控制器接收到功率单元故障信号，此时，控制器将发出信号，由控制电源驱动可控硅导通，由可控硅K和二极管组成的旁路装置可双向导通，使该功率单元的输出端L1、L2处于短路状态，保证变频器输出畅通，维持变频器的连续工作。

本实施例中的旁路开关可以为接触器，如图5所示为本发明高压变频器的旁路装置中接触器旁路方式，接触器线圈KM由控制器控制，正常工作时，接触器线圈KM不通电，接触器开关KN断开而使主回路开路，旁路装置为开路状态；当功率单元出现故障时，功率单元将自动封锁输出使其停止工作，控制器接收到功率单元故障信号，此时，控制器将发出信号，使控制电源为接触器线圈KM通电，接触器开关KN闭合，使该功率单元的输出端L1、L2处于短路状态，保

证变频器输出畅通，维持变频器的连续工作。

本实施例中的旁路开关为单只绝缘栅双极型晶体管 IGBT，如图 6 所示为本发明高压变频器的旁路装置中单只 IGBT 旁路方式，旁路装置的主回路由四个二极管和 1 个绝缘栅双极型晶体管 Q5 组成，绝缘栅双极型晶体管 IGBT 的通断状态由控制器控制，功率单元正常工作时，IGBT 处在关闭状态，旁路装置的主回路为开路；当功率单元出现故障时，功率单元将自动封锁输出使其停止工作，控制器接收到功率单元故障信号，此时，控制器将发出信号，由控制电源驱动 IGBT 导通，由 IGBT 和二极管组成的旁路装置可双向导通，使该功率单元的输出端 L1、L2 处于短路状态，保证变频器输出畅通，维持变频器的连续工作。

如图 7 所示为本发明高压变频器的旁路装置中两只 IGBT 相对串联旁路方式，两只绝缘栅双极型晶体管 Q6、Q7 的开闭均由控制器控制，功率单元正常工作时，两只 IGBT 处在闭合状态，旁路装置的主回路为开路；当功率单元出现故障时，功率单元将自动封锁输出使其停止工作，控制器接收到功率单元故障信号，此时，控制器将发出信号，驱动 IGBT 导通，单相全桥逆变电路输出侧 L1、L2 输出正半波时，上臂绝缘栅双极型晶体管 Q6 和下臂绝缘栅双极型晶体管 Q7 的续流二极管组成回路，单相全桥逆变电路输出侧 L1、L2 输出下半波时，下臂绝缘栅双极型晶体管 Q7 和绝缘栅双极型晶体管 Q6 的续流二极管组成回路，使该功率单元的输出端 L1、L2 处于短路状态，保证变频器输出畅通，维持变频器的连续工作。

本实施例中的高压变频器被包装在箱体内部，旁路装置安装在箱体内部，也可安装在箱体外部。

控制器为高压变频器的核心控制部分，其芯片可以是单片机，也可以是数字信号处理器 DSP。

本实施例中的控制电源取自功率单元外部，当高压变频器的功率

单元内部发生两相熔断器故障、控制电源故障、通讯故障时，故障功率单元在失去控制的情况下不受影响，也可以实现功率单元旁路。

以上实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制，有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴，本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

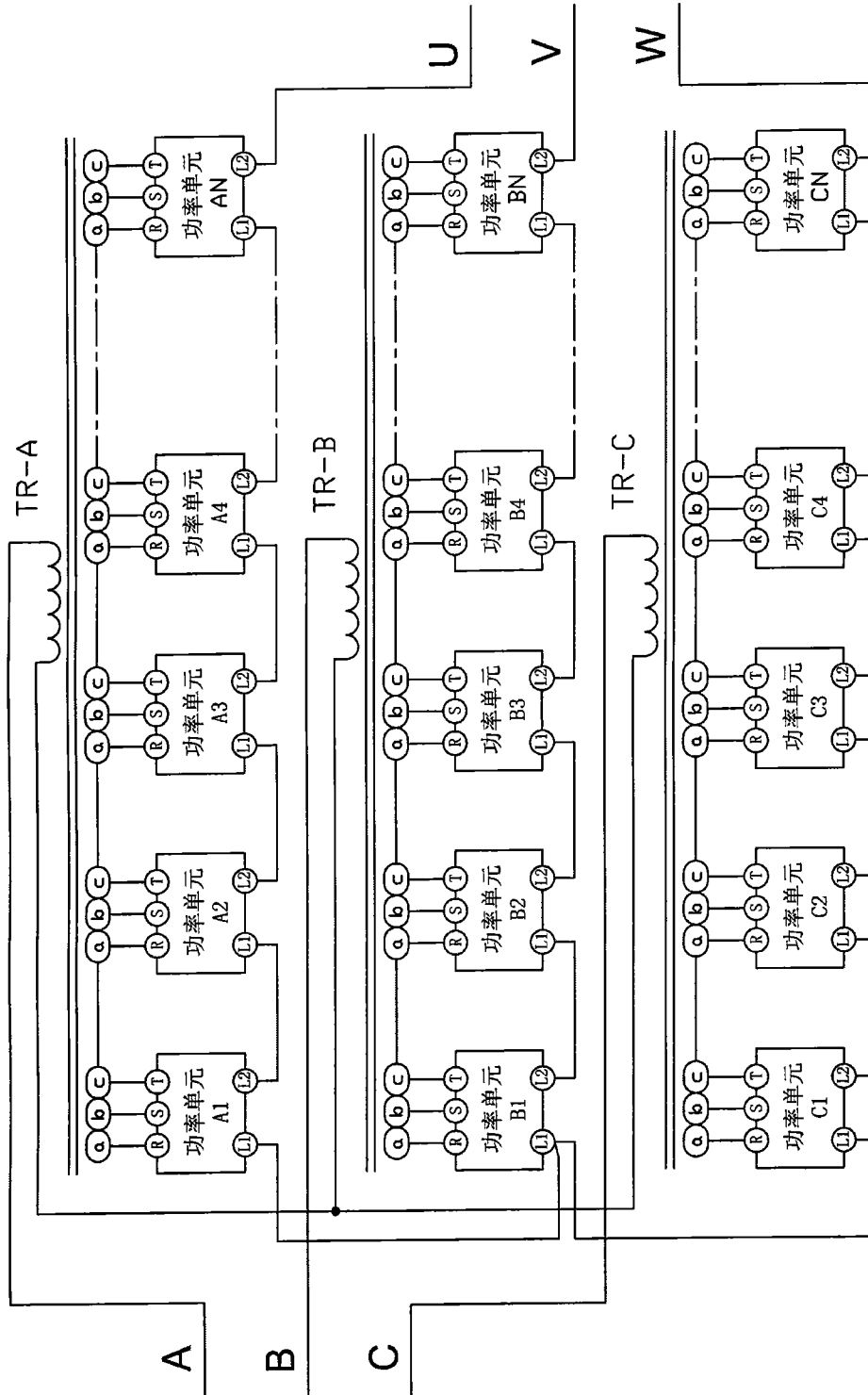


图 1

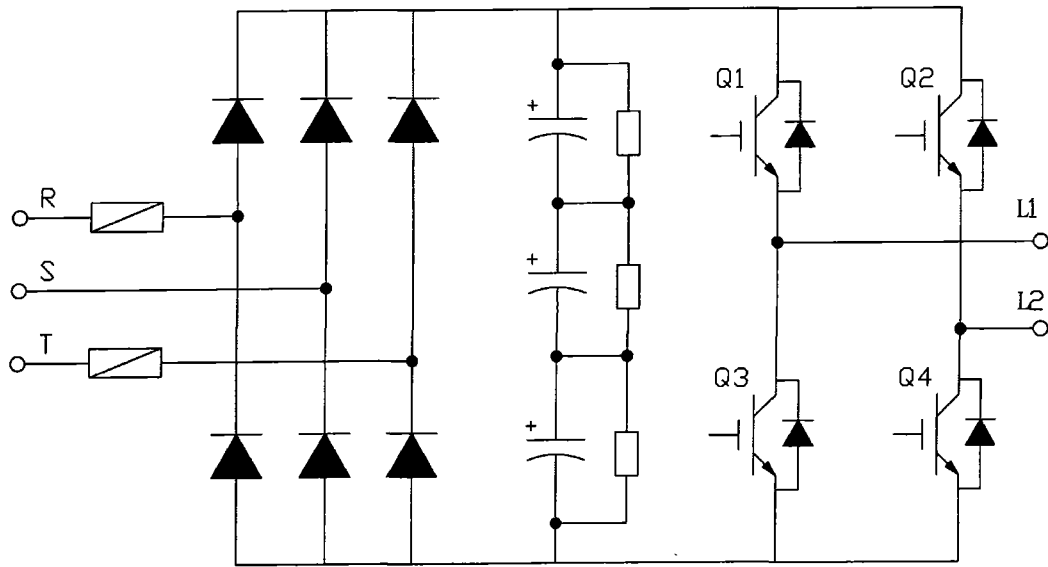


图 2

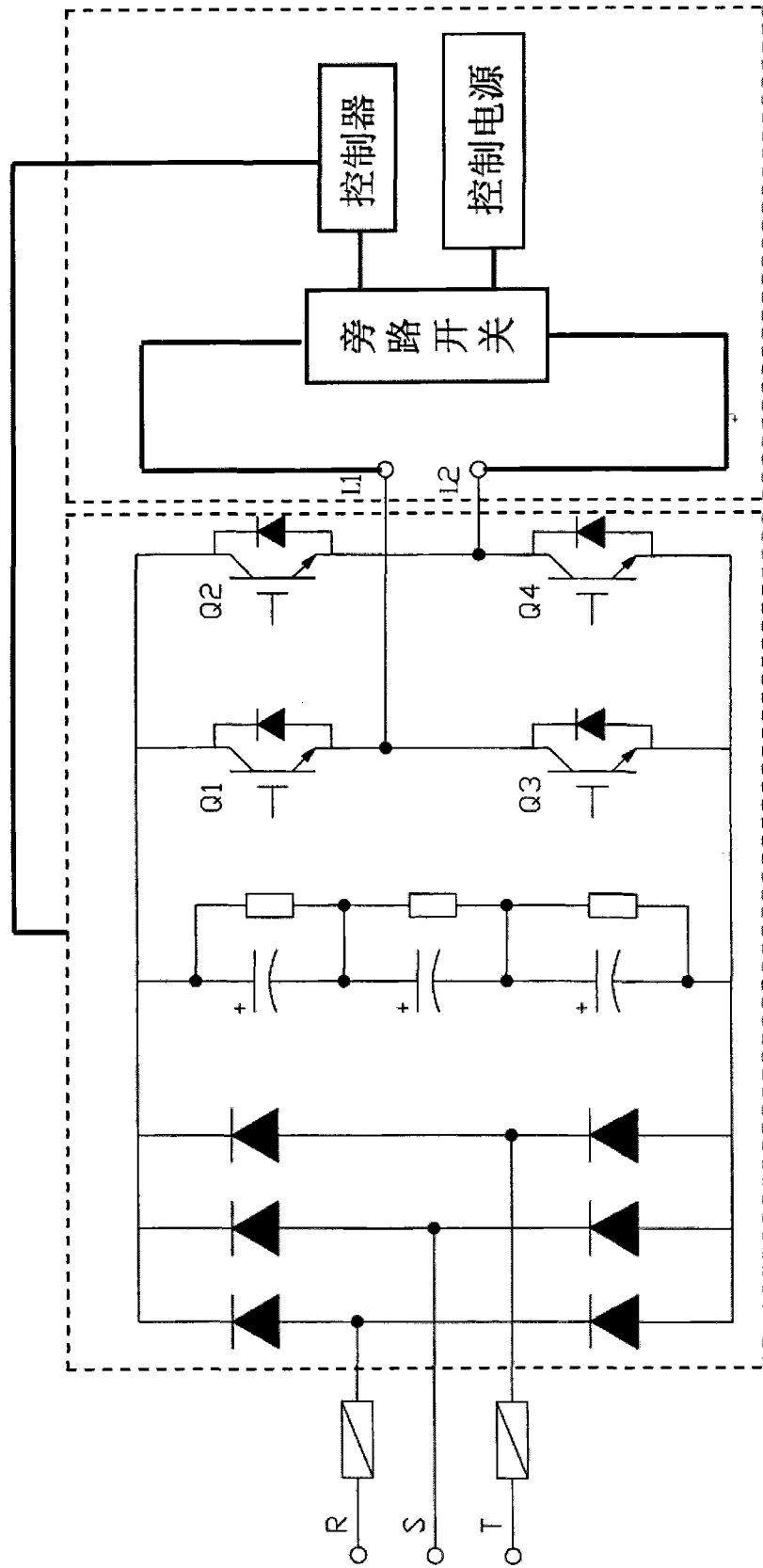


图 3

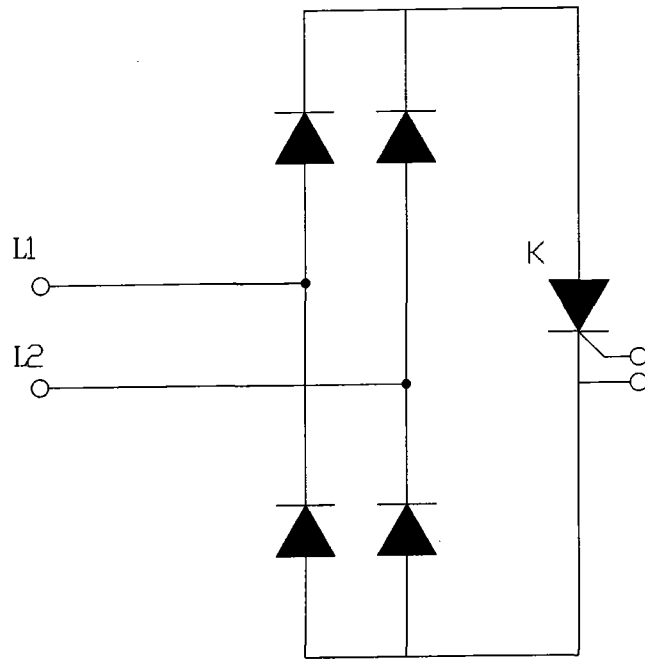


图 4

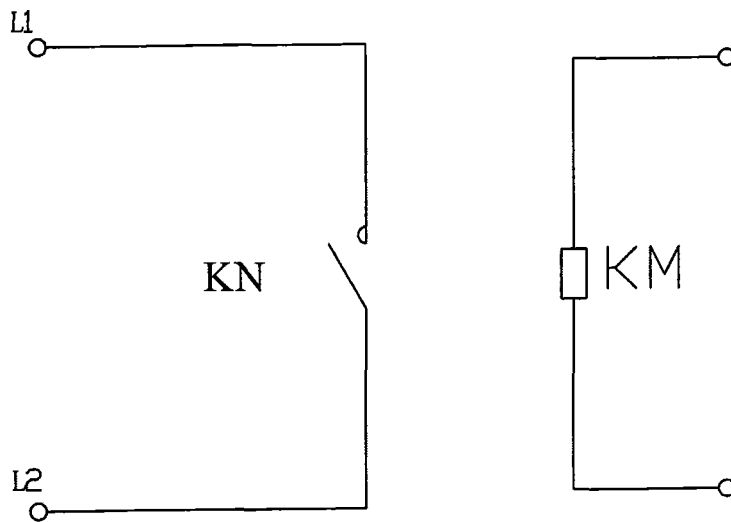


图 5

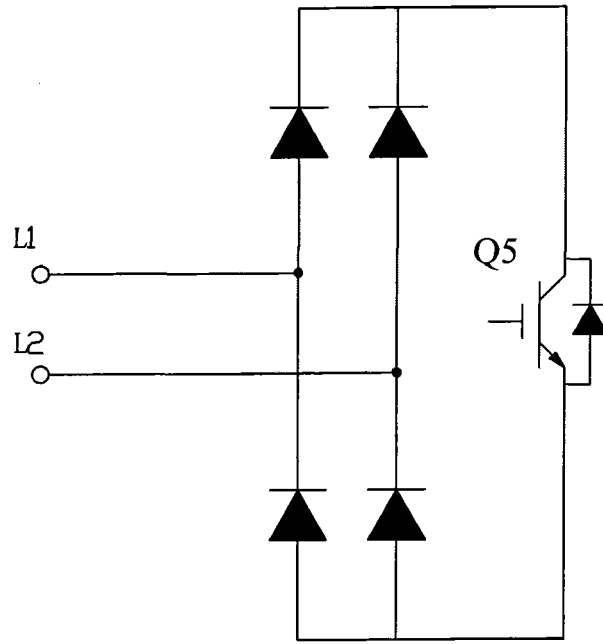


图 6

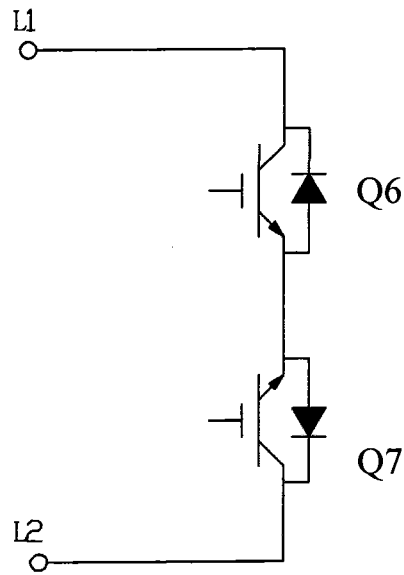


图 7