



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108768144 A
(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810522075.4

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 TCL空调器(中山)有限公司

地址 528427 广东省中山市南头镇南头大道

申请人 中山海倍瑞智能软件科技有限公司

(72)发明人 范立荣 徐经碧 陈友樟 叶振雄
许纹倚 于华平

(74)专利代理机构 深圳市港湾知识产权代理有限公司 44258

代理人 微嘉

(51)Int. Cl.

H02M 1/088(2006.01)

H02M 3/158(2006.01)

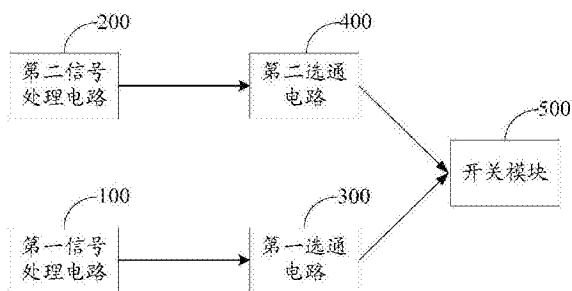
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

驱动电路及电力变流装置

(57)摘要

本发明公开了一种驱动电路及电力变流装置,该驱动电路包括:第一信号处理电路、第二信号处理电路、第一选通电路和第二选通电路,所述第一信号处理电路与第一选通电路连接,所述第一选通电路与开关模块连接,所述第二信号处理电路与第二选通电路连接,所述第二选通电路与开关模块连接,两个信号处理电路用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,关断第二选通电路,延时第一预设时间后开通第一选通电路,使得第一选通电路输出第一预设电压至开关模块,当驱动信号为第二电平时,关断第一选通电路,延时第二预设时间后开通第二选通电路,使得第二选通电路输出第二预设电压至开关模块,通过关断和开通的时序控制方法,从而实现很强的驱动能力。



1. 一种驱动电路,其特征在于,所述驱动电路包括:第一信号处理电路、第二信号处理电路、第一选通电路和第二选通电路,所述第一信号处理电路与所述第一选通电路连接,所述第一选通电路与开关模块连接;所述第二信号处理电路与所述第二选通电路连接,所述第二选通电路与所述开关模块连接;其中

所述第一信号处理电路及第二信号处理电路,用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,所述第二信号处理电路关断所述第二选通电路,延时第一预设时间后所述第一信号处理电路开通所述第一选通电路,使得所述第一选通电路输出第一预设电压至所述开关模块;

当驱动信号为第二电平时,所述第一信号处理电路关断所述第一选通电路,延时第二预设时间后所述第二信号处理电路开通所述第二选通电路,使得所述第二选通电路输出第二预设电压至所述开关模块。

2. 如权利要求1所述的驱动电路,其特征在于,所述驱动电路还包括第一信号放大电路和第二信号放大电路,所述第一信号放大电路与所述第一信号处理电路和第一选通电路分别连接,所述第二信号放大电路与所述第二信号处理电路和第二选通电路分别连接。

3. 如权利要求2所述的驱动电路,其特征在于,所述第一信号处理电路包括第一与非门、第二与非门及第三与非门,所述第一与非门、第二与非门及第三与非门分别包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第一与非门的第一输入端和第二输入端共同接收所述驱动信号,所述第一与非门的输出端与所述第二与非门的第一输入端连接,所述第二与非门的第二输入端接收使能信号,所述第二与非门的输出端与所述第三与非门的第一输入端及第二输入端连接,所述第三与非门的输出端与所述第一信号放大电路连接。

4. 如权利要求3所述的驱动电路,其特征在于,所述第一信号处理电路还包括第一信号保护电路,所述第一信号保护电路与所述第一与非门的输出端和所述第二与非门的第二输入端连接。

5. 如权利要求2所述的驱动电路,其特征在于,所述第二信号处理电路包括第四与非门,所述第四与非门包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第四与非门的第一输入端接收驱动信号,所述第四与非门的第二输入端接收使能信号,所述第四与非门的输出端与所述第二信号放大电路连接。

6. 如权利要求5所述的驱动电路,其特征在于,所述第二信号处理电路还包括第二信号保护电路,所述第二信号保护电路一端接收所述驱动信号,另一端与所述第四与非门的第一输入端连接。

7. 如权利要求1至6中任意一项所述的驱动电路,其特征在于,所述第一选通电路包括第一MOS管和第一电阻,所述第一MOS管的栅极与所述第一信号放大电路连接,所述第一MOS管的源极接地,所述第一MOS管的漏极与所述开关模块连接,所述第一电阻的第一端与所述第一MOS管的栅极连接,所述第一电阻的第二端与所述第一MOS管的源极连接。

8. 如权利要求1至6中任意一项所述的驱动电路,其特征在于,所述第二选通电路包括第二MOS管和第二电阻,所述第二MOS管的栅极与所述第二信号放大电路连接,所述第二MOS管的源极与电源连接,所述第二MOS管的漏极与所述开关模块连接,所述第二电阻的第一端与所述第二MOS管的栅极连接,所述第二电阻的第二端与所述第二MOS管的源极连接。

9. 如权利要求7所述的驱动电路,其特征在于,所述驱动电路包括输出保护电路,所述

输出保护电路包括第三电阻、第一稳压管、第二稳压管和第一电容,所述第三电阻的第一端与所述第一MOS管的源极连接,所述第三电阻的第二端与所述第一稳压管的正极端连接,所述第一稳压管的负极端与所述第一MOS管的漏极连接,所述第二稳压管的正极端与所述第一稳压管的负极端连接,所述第二稳压管的负极端与所述第一稳压管的负极端连接,所述电容与所述第二稳压管的正极端和负极端分别连接。

10. 一种电力变流装置,其特征在于,所述电力变流装置包括如权利要求1-9任意一项的驱动电路。

驱动电路及电力变流装置

技术领域

[0001] 本发明涉及驱动电路技术领域,特别涉及一种驱动电路及电力变流装置。

背景技术

[0002] 电力半导体器件是电力电子技术的基础,是电力变流装置的“心脏”,它非但对电力变流装置的体积、重量、效率、性能以及可靠性等起到至关重要的作用,而且对装置的价格也起到很大影响。而电力电子器件的实用性能还会依赖电路条件和开关环境。IGBT也不例外,在使用IGBT构成的各种主回路之中,大功率IGBT驱动保护电路起到弱电控制强电的终端界面(接口)作用。因其重要性,驱动保护电路的设计是IGBT应用中一个很重要的环节,也是应用设计的难点和关键。性能优良的驱动保护电路是保证IGBT高效、可靠运行的必要条件。

[0003] IGBT在电力电子技术领域使用越来越多,IGBT由于存在栅射极输入电容和集电极到栅极的密勒电容,因此驱动IGBT需要一定功率,德国Infineon公司最新款6500V/750A的IGBT(型号FZ750R65KE3T),其栅射极输入电容可以达到205nF,栅电荷量达到31uC,因此需要较大的驱动电流才可以保证IGBT可以快速开通关断,否则会因驱动功率不足导致开关时间增大,开关损耗增加,轻则过热,重则烧毁,因此研究驱动大功率IGBT驱动电路变成未来趋势,也显得尤其重要。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种驱动电路,旨在提高现有驱动电路对大功率IGBT的驱动能力。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的驱动电路,包括第一信号处理电路、第二信号处理电路、第一选通电路和第二选通电路,所述第一信号处理电路与所述第一选通电路连接,所述第一选通电路与开关模块连接;所述第二信号处理电路与所述第二选通电路连接,所述第二选通电路与所述开关模块连接;其中

[0006] 所述第一信号处理电路及第二信号处理电路,用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,所述第二信号处理电路关断所述第二选通电路,延时第一预设时间后所述第一信号处理电路开通所述第一选通电路,使得所述第一选通电路输出第一预设电压至所述开关模块;

[0007] 当驱动信号为第二电平时,所述第一信号处理电路关断所述第一选通电路,延时第二预设时间后所述第二信号处理电路开通所述第二选通电路,使得所述第二选通电路输出第二预设电压至所述开关模块。

[0008] 优选地,所述驱动电路还包括第一信号放大电路和第二信号放大电路,所述第一信号放大电路与所述第一信号处理电路和第一选通电路分别连接,所述第二信号放大电路与所述第二信号处理电路和第二选通电路分别连接。

[0009] 优选的,所述第一信号处理电路包括第一与非门、第二与非门及第三与非门,所述

第一与非门、第二与非门及第三与非门分别包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第一与非门的第一输入端和第二输入端共同接收所述驱动信号,所述第一与非门的输出端与所述第二与非门的第一输入端连接,所述第二与非门的第二输入端接收使能信号,所述第二与非门的输出端与所述第三与非门的第一输入端及第二输入端连接,所述第三与非门的输出端与所述第一信号放大电路连接。

[0010] 优选地,所述第一信号处理电路还包括第一信号保护电路,所述第一信号保护电路与所述第一与非门的输出端和所述第二与非门的第二输入端连接。

[0011] 优选地,所述第二信号处理电路包括第四与非门,所述第四与非门包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第四与非门的第一输入端接收驱动信号,所述第四与非门的第二输入端接收使能信号,所述第四与非门的输出端与所述第二信号放大电路连接。

[0012] 优选地,所述第二信号处理电路还包括第二信号保护电路,所述第二信号保护电路一端接收所述驱动信号,另一端与所述第四与非门的第一输入端连接。

[0013] 优选地,所述第一选通电路包括第一MOS管和第一电阻,所述第一MOS管的栅极与所述第一信号放大电路连接,所述第一MOS管的源极接地,所述第一MOS管的漏极与所述开关模块连接,所述第一电阻的第一端与所述第一MOS管的栅极连接,所述第一电阻的第二端与所述第一MOS管的源极连接。

[0014] 优选地,所述第二选通电路包括第二MOS管和第二电阻,所述第二MOS管的栅极与所述第二信号放大电路连接,所述第二MOS管的源极与电源连接,所述第二MOS管的漏极与所述开关模块连接,所述第二电阻的第一端与所述第二MOS管的栅极连接,所述第二电阻的第二端与所述第二MOS管的源极连接。

[0015] 优选地,所述驱动电路包括输出保护电路,所述输出保护电路包括第三电阻、第一稳压管、第二稳压管和第一电容,所述第三电阻的第一端与所述第一MOS管的源极连接,所述第三电阻的第二端与所述第一稳压管的正极端连接,所述第一稳压管的负极端与所述第一MOS管的漏极连接,所述第二稳压管的正极端与所述第一稳压管的负极端连接,所述第二稳压管的负极端与所述第一稳压管的负极端连接,所述电容与所述第二稳压管的正极端和负极端分别连接。

[0016] 本发明还提出一种电力变流装置,所述电力变流装置包括如上所述的驱动电路。

[0017] 本发明技术方案通过设置第一信号处理电路、第二信号处理电路、第一选通电路和第二选通电路,所述第一信号处理电路与第一选通电路连接,所述第一选通电路与开关模块连接;所述第二信号处理电路与第二选通电路连接,所述第二选通电路与开关模块连接,形成了一种驱动电路。所述第一信号处理电路和第二信号处理电路用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,关断第二选通电路,延时第一预设时间后开通第一选通电路,使得第一选通电路输出第一预设电压至开关模块,当驱动信号为第二电平时,关断第一选通电路,延时第二预设时间后开通第二选通电路,使得第二选通电路输出第二预设电压至开关模块,通过关断和开通的时序控制方法,从而实现很强的驱动能力。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明驱动电路第一实施例的功能模块图;

[0020] 图2为本发明驱动电路第二实施例的功能模块图;

[0021] 图3为本发明驱动电路一实施例的结构示意图。

[0022] 附图标号说明:

[0023]

标号	名称	标号	名称
100	第一信号处理电路	Nand2-14-1	第一与非门
200	第二信号处理电路	Nand2-14-2	第二与非门
300	第一选通电路	Nand2-14-3	第三与非门
400	第二选通电路	Nand2-14-4	第四与非门
500	开关模块	T1~T6	第一MOS管至第六MOS管
600	第一信号放大电路	DZ1~DZ4	第一稳压管至第四稳压管
700	第二信号放大电路	C1-C5	第一电容至第五电容
800	第一信号保护电路	D1-D2	第一二极管至第二二极管
900	第二信号保护电路	VCC	电源
1000	输出保护电路	n-IN	驱动信号
R1~R5	第一电阻至第五电阻	n-EN	使能信号

[0024] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0027] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当人认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0028] 本发明提出一种驱动电路。

[0029] 参照图1,在本发明实施例中,该驱动电路,包括第一信号处理电路100、第二信号处理电路200、第一选通电路300和第二选通电路400,所述第一信号处理电路100与所述第一选通电路300连接,所述第一选通电路300与开关模块500连接;所述第二信号处理电路

200与所述第二选通电路400连接,所述第二选通电路400与所述开关模块500连接。

[0030] 所述第一信号处理电路100及第二信号处理电路200,用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,所述第二信号处理电路200关断所述第二选通电路400,延时第一预设时间后所述第一信号处理电路100开通所述第一选通电路300,使得所述第一选通电路300输出第一预设电压至所述开关模块500。

[0031] 当驱动信号为第二电平时,所述第一信号处理电路100关断所述第一选通电路300,延时第二预设时间后所述第二信号处理电路200开通所述第二选通电路400,使得所述第二选通电路400输出第二预设电压至所述开关模块500。

[0032] 本实施例中所述第一选通电路300及第二选通电路400通过MOS管实现,将第一选通电路300及第二选通电路分别选用不同类型的MOS管,即NPN型和PNP型,从而在不同的电压条件下才能够导通。

[0033] 本发明技术方案通过设置第一信号处理电路、第二信号处理电路、第一选通电路和第二选通电路,所述第一信号处理电路与第一选通电路连接,所述第一选通电路与开关模块连接,所述第二信号处理电路与第二选通电路连接,所述第二选通电路与开关模块连接,形成了一种驱动电路。所述第一信号处理电路和第二信号处理电路用于接收驱动信号,当驱动信号为第一电平时,关断第二选通电路,延时第一预设时间后开通第一选通电路,使得第一选通电路输出第一预设电压至开关模块,当驱动信号为第二电平时,关断第一选通电路,延时第二预设时间后开通第二选通电路,使得第二选通电路输出第二预设电压至开关模块,基于所述第一选通电路和第二选通电路在不同的条件下才能够导通,通过关断和开通的时序控制方法,从而实现很强的驱动能力。

[0034] 进一步地,可参照图2,所述驱动电路还包括第一信号放大电路600和第二信号放大电路700,所述第一信号放大电路600与所述第一信号处理电路100和第一选通电路300分别连接,所述第二信号放大电路700与所述第二信号处理电路200和第二选通电路400分别连接。

[0035] 本实施例中,所述第一信号放大电路600为由第三MOS管T3和第四MOS管T4组成的推挽放大电路,所述第二信号放大电路700为由第五MOS管T5和第六MOS管T6组成的推挽放大电路,从而实现对驱动信号的放大。

[0036] 具体地,所述第一信号处理电路100包括第一与非门Nand2-14-1、第二与非门Nand2-14-2及第三与非门Nand2-14-3,所述第一与非门、第二与非门及第三与非门分别包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第一与非门的第一输入端和第二输入端共同接收所述驱动信号,所述第一与非门的输出端与所述第二与非门的第一输入端连接,所述第二与非门的第二输入端接收使能信号,所述第二与非门的输出端与所述第三与非门的第一输入端及第二输入端连接,所述第三与非门的输出端与所述第一信号放大电路连接。

[0037] 具体地,所述第二信号处理电路200包括第四与非门Nand2-14-4,所述第四与非门包括第一输入端、第二输入端及输出端,所述第四与非门的第一输入端接收驱动信号,所述第四与非门的第二输入端接收使能信号,所述第四与非门的输出端与所述第二信号放大电路700连接。

[0038] 需要说明的是,信号网络n-EN作为驱动信号的使能信号,在所述驱动信号处理正常状态时,输出高电平,在所述驱动信号处理过压过流等异常状态时,输出无效信号,从而

对整个电路起保护作用,并且在驱运输信号正常的情况下,始终输出高电平。

[0039] 可以理解的是,第一与非门Nand2-14-1起到对驱动信号具有取反的作用,第二与非门Nand2-14-2及第三与非门Nand2-14-3同样起到对驱动信号输入的取反作用,即在驱动信号为高电平时,经过所述第一信号处理电路,即第一与非门Nand2-14-1、第二与非门Nand2-14-2及第三与非门Nand2-14-3之后,将输出低电平,相应地,在驱动信号为低电平时,经过所述第一信号处理电路,即第一与非门Nand2-14-1、第二与非门Nand2-14-2及第三与非门Nand2-14-3之后,将输出高电平。

[0040] 同时,第四与非门Nand2-14-1一端接收使能信号,一端接收驱动信号,其结果亦是对驱动信号的取反,即在驱动信号为高电平时,经过了第二信号处理电路200,将输出低电平,在驱动信号为低电平时,经过了第二信号处理电路200,将输出高电平。

[0041] 本实施例中,所述第一选通电路与第二选通电路在不同的条件下进行关断和开通,即在接收到所述驱动信号之后,经过所述第一信号处理电路100和第二信号处理电路200,会将所述第一选通电路和第二选通电路中的一个关断,另一个开通,从而实现关断与开通时序控制方案。

[0042] 具体地,所述第一信号处理电路100还包括第一信号保护电路800,所述第一信号保护电路800与所述第一与非门的输出端和所述第二与非门的第二输入端连接。

[0043] 具体地,所述第二信号处理电路200还包括第二信号保护电路900,所述第二信号保护电路900一端接收所述驱动信号,另一端与所述第四与非门的第一输入端连接。

[0044] 需要说明的是,所述第一信号保护电路800由第四电阻R4与第一二极管D1并联组成,所述第二信号保护电路900由第五电阻R5与第二二极管D2组成。

[0045] 在本实施例中,所述第一信号保护电路800可以与第一电容C1连接,第二信号保护电路900还可以与第二电容C2连接,起到更好的保护电路的作用。

[0046] 可以理解的是,第四电阻R4处于第一与非门Nand2-14-1与第二与非门Nand2-14-2之间,起到了信号输入限流作用,而第一二极管D1则起到信号钳位作用,在输入信号由低电平变成高电平时把二极管阳极电位钳位在0.7V,在输入信号由高电平变成低电平时第一电容C1处于截止状态,使第一电容C1从0.7V弃到电源电压从而起到电路保护作用,第五电阻R5与第二二极管D2以同样方式起到电路保护作用。

[0047] 具体地,所述第一选通电路包括第一MOS管T1和第一电阻R1,所述第一MOS管T1的栅极与所述第一信号放大电路连接,所述第一MOS管T1的源极接地,所述第一MOS管T1的漏极与所述开关模块连接,所述第一电阻R1的第一端与所述第一MOS管T1的栅极连接,所述第一电阻R1的第二端与所述第一MOS管T1的源极连接。

[0048] 具体地,所述第二选通电路包括第二MOS管T2和第二电阻R2,所述第二MOS管T2的栅极与所述第二信号放大电路700连接,所述第二MOS管T2的源极与电源连接,所述第二MOS管T2的漏极与所述开关模块连接,所述第二电阻R2的第一端与所述第二MOS管T2的栅极连接,所述第二电阻R2的第二端与所述第二MOS管T2的源极连接。

[0049] 可以理解的是,所述第一选通电路300中的第一MOS管T1为NPN型,在输入高电压时导通,所述第二选能电路400中的第二MOS管T2为PNP型,在输入低电压时导通,在驱动信号输入为高电平时,经过所述第一信号处理电路100和第二信号处理电路200处理之后,输出低电平,使得第一MOS管T1关断,第二MOS管T2开通,起到在输出高电平前,先关断第一MOS管

T1,再开通第二MOS管T2的作用,同理,起到在输出负电平前,先关断第二MOS管T2再开通第一MOS管T1的作用。

[0050] 在本实施例中,所述驱动电路中还可以在所述第一信号放大电路与第一选通电路之间设置由第三电容C3和第三稳压管DZ3并联组成的保护电路,同样也可以在所述第二信号放大电路与第二选通电路之间设置由第四电容C4和第四稳压管DZ4并联组成的保护电路,稳压管DZ3、DZ4起到钳位保护作用,防止所述第一MOS管和第二MOS管在开通及关断瞬间过高的电压尖峰损坏IGBT器件,第三电容C3和第四电容C4起到电位定点抬升作用,保证较高的输出电位,从而实现很强的驱动输出。

[0051] 具体地,所述驱动电路包括输出保护电路1000,所述输出保护电路1000包括第三电阻R3、第一稳压管DZ1、第二稳压管DZ2和第一电容C1,所述第三电阻R3的第一端与所述第一MOS管T1的源极连接,所述第三电阻R3的第二端与所述第一稳压管DZ1的正极端连接,所述第一稳压管DZ1的负极端与所述第一MOS管T1的漏极连接,所述第二稳压管DZ2的正极端与所述第一稳压管DZ1的负极端连接,所述第二稳压管DZ2的负极端与所述第一稳压管DZ1的负极端连接,所述第一电容C1与所述第二稳压管DZ2的正极端和负极端分别连接。

[0052] 可以理解的是,由于输出在关断时有尖峰电压,因此增加第一稳压管DZ1与第二稳压管DZ2能够进行稳压作用,防止损坏IGBT。

[0053] 本发明还提出一种电力变流装置,该电力变流装置包括电源VCC及如上所述的驱动电路,该驱动电路的具体结构参照上述实施例,由于本电力变流装置采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0054] 该电力变流装置可应用于空调、螺杆机等设备中。

[0055] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

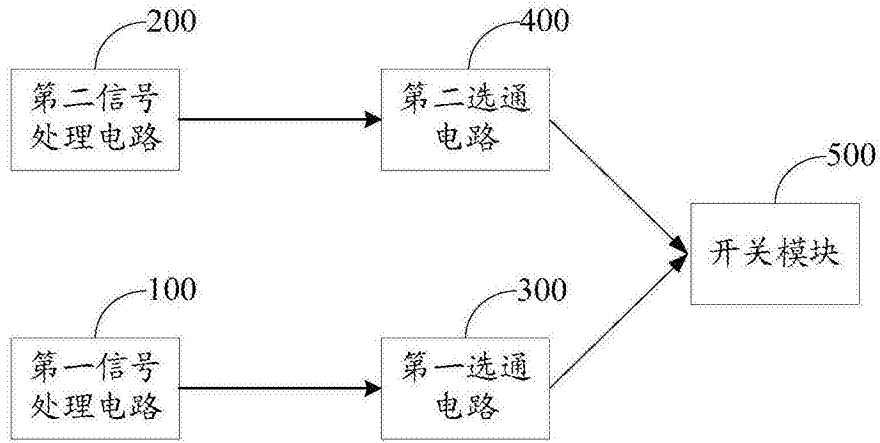


图1

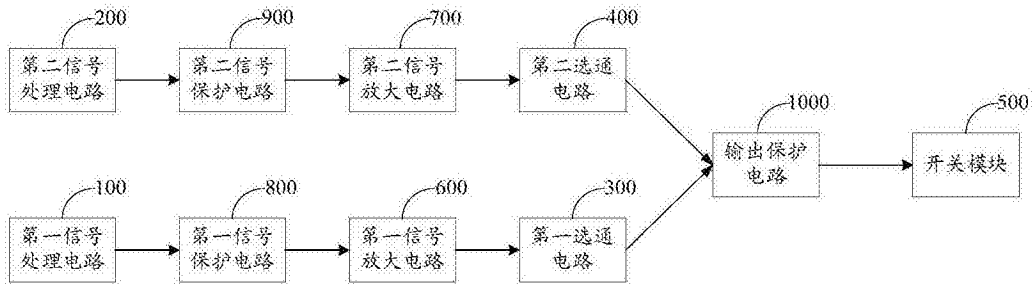


图2

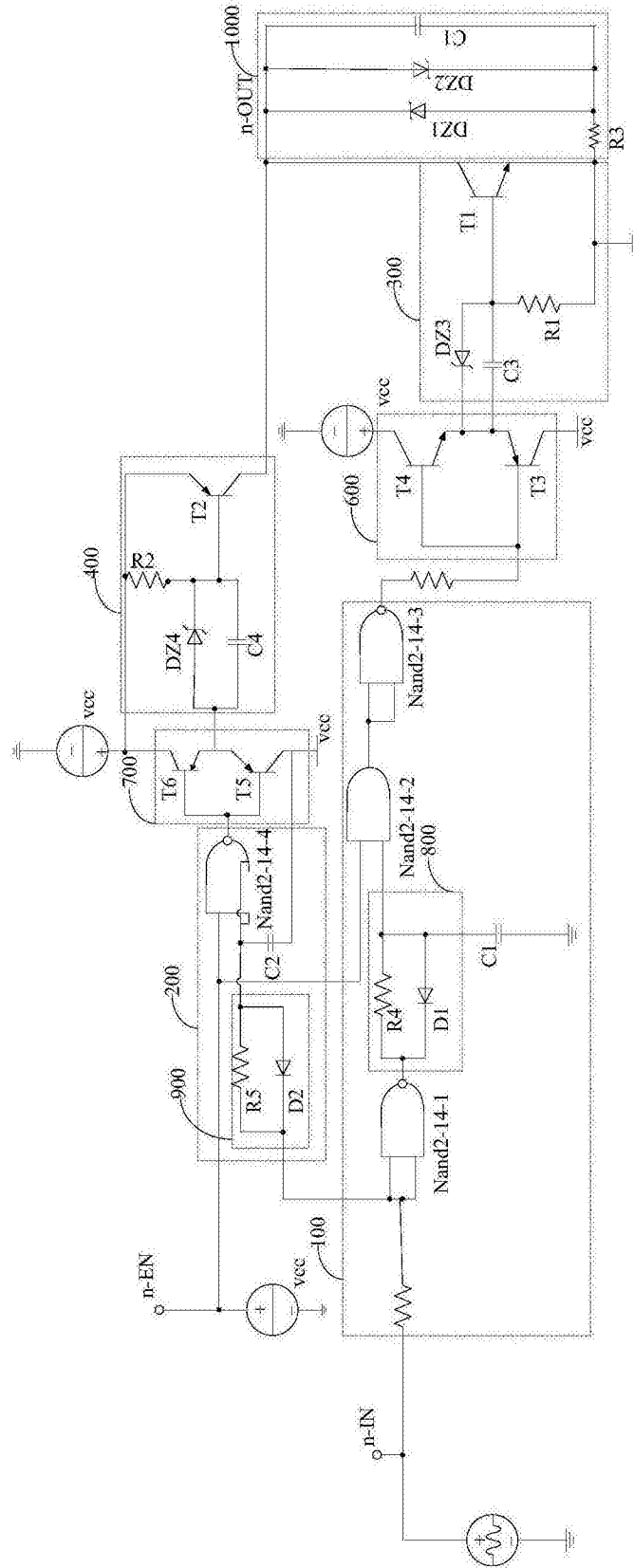


图3