



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102420597 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201110391358. 8

(22) 申请日 2011. 11. 30

(73) 专利权人 中国科学院微电子研究所  
地址 100029 北京市朝阳区北土城西路 3 号

(72) 发明人 陈巍巍 陈岚 杨诗洋 龙爽  
崔雅洁

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

H03K 17/687(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101630955 A, 2010. 01. 20, 说明书第 3 页, 附图 4.

CN 1988388 A, 2007. 06. 27, 说明书 7-12 页, 附图 1-6.

CN 1703120 A, 2005. 11. 30, 全文.

US 2007/0268225 A1, 2007. 11. 22, 全文.

傅秋儒. 常规电压切换回路存在问题及改进措施. 《福建电力与电工》. 1997, 第 17 卷 (第 3 期), 全文.

审查员 孙艳兵

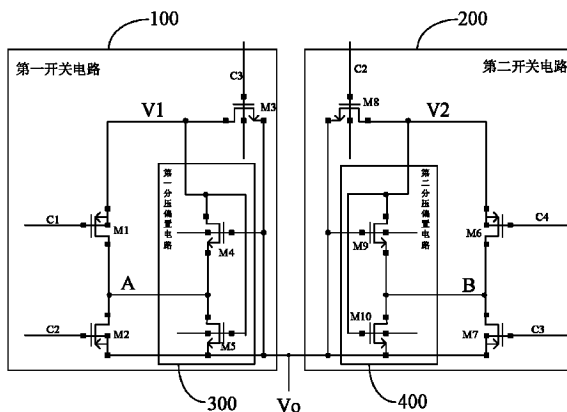
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电压选择器

(57) 摘要

本申请公开了一种电压选择器, 所述电压选择器在所述第一开关电路中增设第一开关辅助导通支路, 在第二开关电路中增设第二开关辅助导通支路, 当该电压选择器输出进行切换时, 在电压切换前期, 待输出的电压所在的开关电路中的开关辅助导通支路和开关主导通支路均导通, 为该电压选择器的输出端进行快速充电, 从而使输出端电压快速上升, 进而能够使电压选择器的输出电压快速过渡到待输出的电压, 加快了电压选择器的切换速度。



1. 一种电压选择器,其特征在于,包括:第一开关电路和第二开关电路,其中,所述第一开关电路导通时将第一电压输出,所述第二开关电路导通时将第二电压输出;

所述第一开关电路包括第一开关主导通支路、第一开关辅助导通支路和第一分压偏置电路,其中:

所述第二开关电路包括第二开关主导通支路和第二开关辅助导通支路;

所述第一开关主导通支路包括:串联连接的第一开关管和第二开关管,所述第一开关管的第一端输入所述第一电压,第二端连接所述第二开关管的第二端,所述第二开关管的第一端连接该电压选择器的输出端,且所述第一开关管的控制端输入第一控制信号,所述第二开关管的控制端输入第二控制信号;

所述第一开关辅助导通支路包括:第三开关管,所述第三开关管的第一端连接所述输出端、第二端输入所述第一电压,控制端输入第三控制信号;

所述第一分压偏置电路包括:串联连接的第四开关管和第五开关管,所述第四开关管的第二端输入所述第一电压,第一端连接所述第五开关管的第二端,且该第一端连接所述第二开关管的第二端,控制端连接所述第三开关管的第一端;所述第五开关管的第一端连接所述输出端,控制端输入所述第一电压;

所述第二开关电路包括第二开关主导通支路、第二开关辅助导通支路和第二分压偏置电路,其中:

所述第二开关主导通支路包括:串联连接的第六开关管和第七开关管,所述第六开关管的第一端输入所述第二电压,第二端连接所述第七开关管的第二端,控制端输入第四控制信号;所述第七开关管的第一端连接输出端,控制端输入第三控制信号;

所述第二开关辅助导通支路包括:第八开关管,其第一端连接所述输出端,第二端输入所述第二电压,控制端输入所述第二控制信号;

所述第二分压偏置电路包括:串联连接的第九开关管和第十开关管,所述第九开关管的第二端输入所述第二电压,第一端连接所述第十开关管的第二端,且所述第九开关管与所述第十开关管的公共端连接所述第六开关管和所述第七开关管的公共端,控制端连接所述第八开关管的第一端;所述第十开关管的第一端连接所述输出端,控制端输入所述第二电压。

2. 根据权利要求1所述的电压选择器,其特征在于,所述电压选择器还包括逻辑控制单元,用于产生所述第一控制信号、第二控制信号、第三控制信号及第四控制信号。

3. 根据权利要求1所述的电压选择器,其特征在于,所述第三开关管为N型金属半导体场效应MOS管,且第一端为源极、第二端为漏极,控制端为栅极。

4. 根据权利要求1所述的电压选择器,其特征在于,所述第八开关管为N型MOS管,所述第一端为源极、第二端为漏极、所述控制端为栅极。

## 电压选择器

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电压选择器技术领域,特别是涉及一种能够快速导通的电压选择器。

### 背景技术

[0002] 电压选择器的主要功能是从两个已有的电压中选择一个需要的电压输出,在某些工作场合下,需要输出电压快速过渡到所选择的电压,这就要求电压选择器能够实现电压的快速切换,快速输出需要的电压,但是,传统的电压选择器通常通过一路导通开关来实现被选择电压的输出,这种导通方法的导通速度是有限的,输出电压不能实现快速过渡到所选择的电压。

### 发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本申请实施例提供一种电压选择器,以解决 / 以实现,技术方案如下:

[0004] 一种电压选择器,包括:第一开关电路和第二开关电路,其中,所述第一开关电路导通时将第一电压输出,所述第二开关电路导通时将第二电压输出;

[0005] 所述第一开关电路包括第一开关主导通支路 and 第一开关辅助导通支路并联连接得到的第一并联支路,该第一并联支路的一端输入第一电压,另一端连接输出端;

[0006] 所述第二开关电路包括第二开关主导通支路 and 第二开关辅助导通支路并联连接得到的第二并联支路,该第二并联支路的一端输入第二电压,另一端连接输出端。

[0007] 优选的,所述第一开关主导通支路包括:串联连接的第一开关管和第二开关管,其中,所述第一开关管的第一端输入所述第一电压,第二端连接所述第二开关管的第二端,所述第二开关管的第一端连接所述输出端,且所述第一开关管的控制端输入第一控制信号,所述第二开关管的控制端输入第二控制信号。

[0008] 优选的,所述第一开关辅助导通支路包括:第三开关管,所述第三开关管的第一端连接所述输出端、第二端输入所述第一电压,控制端输入第三控制信号。

[0009] 优选的,所述第一开关电路还包括:第一分压偏置电路,该第一分压偏置电路包括:串联连接的第四开关管和第五开关管,其中:

[0010] 所述第四开关管的第二端输入所述第一电压,第一端连接所述第五开关管的第二端,且该第一端连接所述第二开关管的第二端,控制端连接所述第三开关管的第一端;

[0011] 所述第五开关管的第一端连接所述输出端,控制端输入所述第一电压。

[0012] 优选的,所述第二开关主导通支路包括:串联连接的第六开关管和第七开关管,所述第六开关管的第一端输入所述第二电压,第二端连接所述第七开关管的第二端,控制端输入第四控制信号;

[0013] 所述第七开关管的第一端连接输出端,控制端输入第三控制信号。

[0014] 优选的,所述第二开关辅助导通支路包括:第八开关管,其第一端连接所述输出端,第二端输入所述第二电压,控制端输入所述第二控制信号。

[0015] 优选的,所述第二开关支路还包括:第二分压偏置电路,该第二分压偏置电路包括:串联连接的第九开关管和第十开关管,其中,

[0016] 所述第九开关管的第二端输入所述第二电压,第一端连接所述第十开关管的第二端,控制端连接所述第八开关管的第一端;

[0017] 所述第十开关管的第一端连接所述输出端,控制端输入所述第二电压。

[0018] 优选的,所述还包括逻辑控制单元,用于产生所述第一控制信号、第二控制信号、第三控制信号及第四控制信号。

[0019] 优选的,所述第三开关管为N型金属半导体场效应MOS管,且第一端为源极、第二端为漏极,控制端为栅极。

[0020] 优选的,所述第八开关管为N型MOS管,所述第一端为源极、第二端为漏极、所述控制端为栅极。

[0021] 由以上本申请实施例提供的技术方案可见,所述电压选择器在所述第一开关电路中增设第一开关辅助导通支路,在第二开关电路中增设第二开关辅助导通支路,当该电压选择器输出进行切换时,在电压切换前期,待输出的电压所在的开关电路中的开关辅助导通支路和开关主导通支路均导通,为该电压选择器的输出端进行快速充电,从而使输出端电压快速上升,进而能够使电压选择器的输出电压快速过渡到待输出的电压,加快了电压选择器的切换速度。

#### 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请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申请中记载的一些实施例,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获得其他的附图。

[0023] 图1为本申请实施例一种电压选择器的电路结构示意图;

[0024] 图2为本申请实施例电压选择器的控制信号的波形图;

[0025] 图3为本申请实施例提供的电压选择器由第二电压切换至第一电压时输出端充电过程对应的波形图。

#### 具体实施方式

[0026] 本申请实施例提供一种电压选择器,包括第一开关电路和第二开关电路,其中,所述第一开关电路导通时将第一电压输出,所述第二开关电路导通时将第二电压输出;所述第一开关电路包括第一开关主导通支路和第一开关辅助导通支路并联连接得到的第一并联支路,该第一并联支路的一端输入第一电压,另一端连接输出端;所述第二开关电路包括第二开关主导通支路和第二开关辅助导通支路并联连接得到的第二并联支路,该第二并联支路的一端输入第二电压,另一端连接输出端。

[0027] 所述电压选择器在两个开关电路中分别增设了一个开关辅助导通支路,当电压选择器进行切换时,待输出的电压所在的开关电路中的开关主导通支路和开关辅助导通支路均导通,对输出端进行快速充电,使输出端的电压快速上升,进而快速过渡到待输出的电压,从而加快了电压选择器的切换速度。

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0029] 请参见图 1,示出了本申请实施例一种电压选择器的电路结构示意图,该电压选择器包括第一开关电路 100 和第二开关电路 200,其中:

[0030] 所述第一开关电路 100 包括第一开关主导通支路和第一开关辅助导通支路,所述第一开关主导通支路包括第一开关管 M1 和第二开关管 M2,所述第一开关辅助导通支路为第三开关管 M3。

[0031] 所述第一开关管 M1 与所述第二开关管 M2 串联,其中,所述第一开关管 M1 的第一端输入有所述第一电压 V1,第二端连接所述第二开关管 M2 的第二端,控制端输入有第一控制信号 C1;

[0032] 所述第二开关管 M2 的第一端连接该电压选择器的输出端 Vo,控制端输入有第二控制信号 C2。

[0033] 所述第三开关管 M3 的第一端连接所述输出端 Vo,第二端输入有所述第一电压 V1,控制端输入有第三控制信号 C3。

[0034] 所述第二开关电路 200 包括第二开关主导通支路和第二开关辅助导通支路,所述第二开关主导通支路包括第六开关管 M6 和第七开关管 M7,所述第二开关辅助导通支路为第八开关管 M8。

[0035] 所述第六开关管 M6 与所述第七开关管 M7 串联,其中,所述第六开关管 M6 的第一端输入有第二电压 V2,第二端连接所述第七开关管 M7 的第二端,控制端输入有第四控制信号 C4;

[0036] 所述第七开关管 M7 的第一端连接所述输出端 Vo,控制端输入有所述第三控制信号 C3。

[0037] 所述第二开关辅助导通支路包括第八开关管 M8,其第一端连接所述输出端,第二端输入有所述第二电压 V2,控制端输入有所述第二控制信号 C2。

[0038] 具体的,该电压选择器的工作过程如下:

[0039] 当该电压选择器的输出电压由所述第二电压 V2 切换至第一电压 V1,此时,第一开关电路 100 处于导通状态,第二开关电路 200 处于截止状态,具体的,第一控制信号 C1 控制所述第一开关管 M1 导通,第二控制信号 C2 控制第二开关管 M2 导通,第三控制信号 C3 控制第三开关管 M3 导通,这样在切换前期,第一电压 V1 通过第一开关管 M1、第二开关管 M2 构成的第一开关主导通支路,以及第三开关管 M3 构成的第一开关辅助导通支路为输出端 Vo 进行充电,使输出端 Vo 上的电压快速上升到所述第一电压 V1 进而输出。

[0040] 同理,所述电压选择器由第一电压 V1 切换至第二电压 V2 时,第二开关电路 200 处于导通状态,第一开关电路 100 处于截止状态,具体的,第四控制信号 C4 控制第六开关管 M6 导通,第三控制信号 C3 控制第七开关管 M7 导通,第二控制信号 C2 控制第八开关管 M8 导通,此时,第二电压 V2 经过第二开关主导通支路和第二开关辅助导通支路对输出端 Vo 进行充电,使输出端 Vo 上的电压快速达到第二电压 V2 输出,实现电压选择器的输出电压快速过渡

到第二电压  $V_2$ 。

[0041] 优选的,本实施例中的第一开关管 M1、第二开关管 M2、第六开关管 M6 和第七开关管 M7 均为 P 型 MOS 管,第一端为源极、第二端为漏极、控制端为栅极。

[0042] 第三开关管 M3 和第八开关管 M8 均为 N 型 MOS 管,第一端为源极、第二端为漏极、控制端为栅极。

[0043] 请参见图 2,示出了四路控制信号的波形示意图,

[0044] 所述第一控制信号 C1、第二控制信号 C2、第三控制信号 C3 和第四控制信号 C4 具体可以通过逻辑控制电路发出。该逻辑控制电路可以通过单片机等微控制器实现。

[0045] 第一控制信号 C1 与第三控制信号 C3 为高低电平互补的控制信号,第二控制信号 C2 和第四控制信号 C4 也为高低电平互补的控制信号。

[0046] 当第一控制信号 C1 为低电平时,第一开关管 M1 导通,第三控制信号 C3 为高电平时,第三开关管 M3 导通;

[0047] 当第二控制信号 C2 为低电平时,第二开关管 M2 导通,第四控制信号 C4 为高电平时,第八开关管 M8 导通。

[0048] 第三开关管 M3 和第八开关管 M8 的导通条件是栅极电压  $V_g$  对源极电压  $V_s$  的偏置电压大于阈值电压  $V_{th}$ ,当栅极电压  $V_g$  对源极电压  $V_s$  的偏置电压小于阈值电压  $V_{th}$ ,则 N 型 MOS 管截止,故,在由第二电压  $V_2$  切换至第一电压  $V_1$  的切换前期,随着输出端  $V_o$  端的电压逐渐上升,第三开关管 M3 的源极电压逐渐上升,当第三开关管 M3 的栅极电压与源极电压的差值小于所述阈值电压时,所述第三开关管截止,此后,第一开关主导通支路仍处于导通状态,通过第一开关主导通支路对输出端  $V_o$  进行充电。

[0049] 上述的为输出端进行充电过程如图 3 所示,由第二电压  $V_2$  切换到第一电压  $V_1$  的情况下,在切换前期,即 RS 阶段,由第一开关主导通支路和第一开关辅助导通支路对输出端  $V_o$  进行快速充电,充电速率大,在 S 点,由于第三开关管 M3 截止,因此,ST 阶段由第一开关主导通支路对输出端  $V_o$  进行充电,直到输出端达到第一电压  $V_1$ 。同理,电压选择器的输出电压由第一电压  $V_1$  切换到第二电压  $V_2$  时,对输出端  $V_o$  的充电过程与上述充电过程相同,也分为两个阶段,此处不再赘述。

[0050] 优选的,请参见图 1,所述电压选择器中的第一开关电路还包括第一分压偏置电路 300,所述第二开关电路还包括第二分压偏置电路 400。

[0051] 所述第一分压偏置电路 300 包括串联连接的第四开关管 M4 和第五开关管 M5。

[0052] 所述第四开关管 M4 的第二端输入所述第一电压  $V_1$ ,第一端连接所述第五开关管 M5 的第二端,且该第一端连接所述第一开关管的第二端,控制端连接所述第三开关管 M3 的第一端;所述第五开关管 M5 的第一端连接所述输出端  $V_o$ ,控制端输入有所述第一电压  $V_1$ 。

[0053] 所述第一分压偏置电路 300 的作用是保护第一开关主导通支路上的第一开关管 M1 和第二开关管 M2,具体的,当电压选择器的输出电压  $V_o$  由第一电压  $V_1$  切换至第二电压  $V_2$  时,第一开关电路 100 处于截止状态。第一分压偏置电路中的第四开关管 M4 和第五开关管 M5 等效为两个电阻串接在第一电压  $V_1$  和输出端  $V_o$  之间,由于此时输出端电压为  $V_2$ ,则 A 端电位为等效电阻对第一电压  $V_1$  和第二电压  $V_2$  的分压,这样,当电压选择器输出电压  $V_o$  由第二电压  $V_2$  切换至第一电压  $V_1$  期间,A 点不会处于浮空状态,而是逐渐趋于一个稳定电位,从而避免了 A 点的电位过高而烧坏第一开关管 M1 或第二开关管 M2 的现象的发生,因

此,该第一分压偏置电路 300 起到保护第一开关管 M1 和第二开关管 M2 的作用。

[0054] 所述第二分压偏置电路 400 包括串联连接的第九开关管 M9 和第十开关管 M10。

[0055] 所述第九开关管 M9 的第二端输入所述第二电压 V2, 第一端连接所述第十开关管 M10 的第二端, 控制端连接所述第八开关管 M8 的第一端; 所述第十开关管 M10 的第一端连接所述输出端  $V_o$ , 控制端输入所述第二电压 V2。

[0056] 第二分压偏置电路 400 的作用是保护第六开关管 M6 和第七开关管 M7, 具体的, 当电压选择器的输出电压  $V_o$  由第二电压切换至第一电压 V1 时, 第二开关电路处于截止状态。第二分压偏置电路 400 中的第九开关管 M9 和第十开关管 M10 等效为两个电阻串联在第二电压 V2 和输出端  $V_o$  之间, 由于此时输出端电压为 V1, 则 B 端电位为等效电阻对第二电压 V2 和第一电压 V1 的分压, 当电压选择器输出电压  $V_o$  由第二电压 V2 切换至第一电压 V1 期间, B 点不会处于浮空状态, 而是逐渐趋于一个稳定电位, 从而避免了 B 点的电位过高而烧坏第九开关管 M9 或第十开关管 M10 的现象的发生, 因此, 该第二分压偏置电路 400 起到保护第九开关管 M9 和第十开关管 M10 的作用。

[0057] 需要说明的是, 本申请实施例中的 N 型 MOS 管的衬底连接接地端, 保证 N 型 MOS 管的正常工作。

[0058] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下, 即可以理解并实施。

[0059] 需要说明的是, 在本文中, 诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来, 而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0060] 以上所述仅是本申请的具体实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

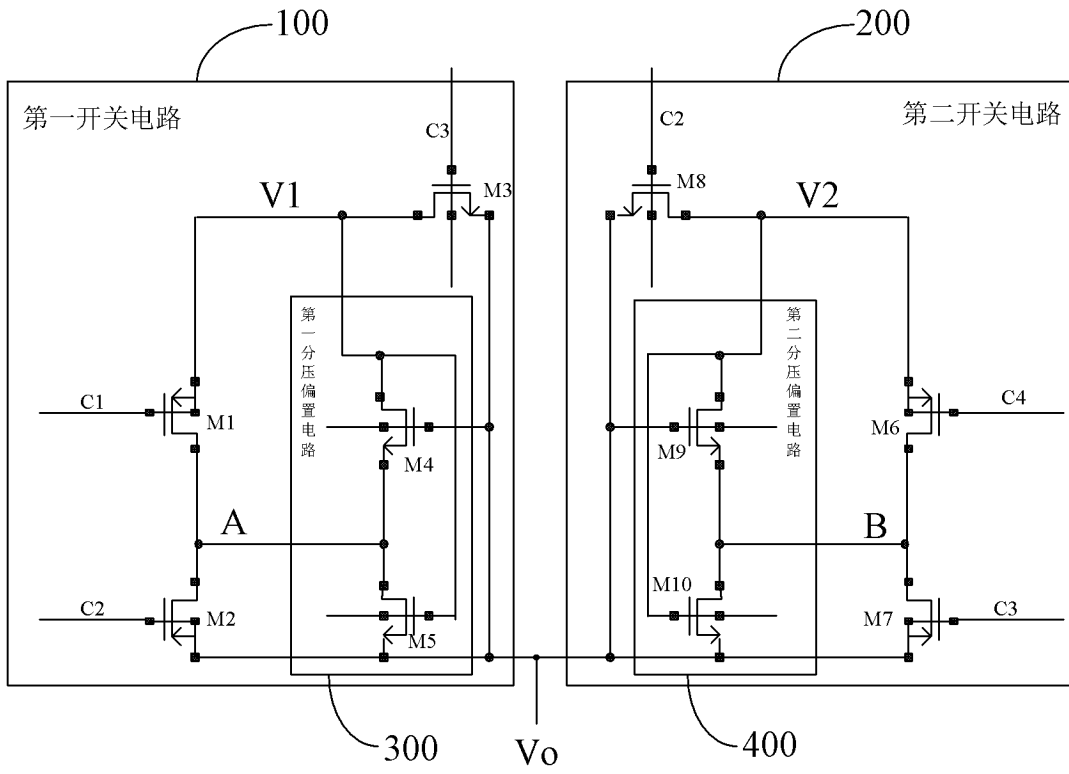


图 1

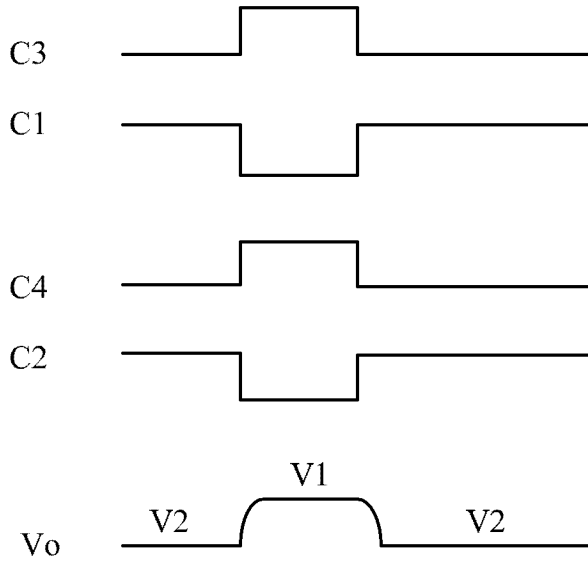


图 2



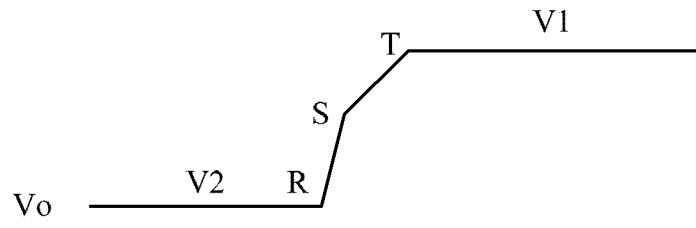


图 3