

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102064535 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201010568165. 0

(22) 申请日 2010. 12. 01

(71) 申请人 深圳市蓝韵实业有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区景田北路
81 号碧景园 E 栋 601

(72) 发明人 赵明宇

(74) 专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

代理人 金辉

(51) Int. Cl.

H02H 7/20(2006. 01)

H02H 3/06(2006. 01)

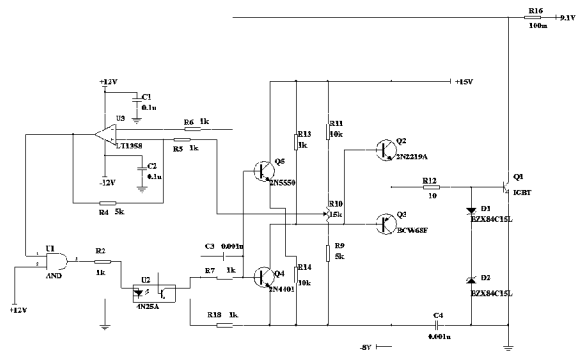
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路

(57) 摘要

本发明提供一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路,其利用迟滞比较器可以实现在过流下,关闭驱动,当电流减小到规定数值时,恢复驱动,实现自动保护功能。在过流时,本发明利用迟滞比较器,合理设置窗口空间可以使绝缘栅双极型晶体管过流保护后,电流下降到一定数值时,绝缘栅双极型晶体管驱动恢复正常,设备恢复正常工作,而且电路具备一定的抗干扰能力。



1. 一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路,其特征在于:包括迟滞比较器、与门、光耦、NPN 晶体管、PNP 晶体管、Zener 二极管和可调电位器,所述迟滞比较器同相输入端与所述可调电位器可调分压电阻端相连,反相输入端接绝缘栅双极型晶体管集电极电压检测端,所述迟滞比较器输出经过一逻辑所述与门后,与所述光耦输入端相连,所述光耦输出经一电阻电容网络驱动两个所述 NPN 晶体管,所述光耦实现输入与输出信号的电气隔离,绝缘栅双极型晶体管驱动电路采用推挽输出,推挽驱动晶体管上管 NPN 集电极接 +15V,其发射极与下管 PNP 发射极相连,发射极同时经一驱动电阻作为绝缘栅双极型晶体管栅极驱动端,下管 PNP 集电极与 -8V 相接,绝缘栅双极型晶体管栅极驱动端对地接入反接两个 Zener 二极管,起栅极驱动保护作用。

2. 根据权利要求 1 所述的一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路,其特征在于:所述迟滞比较器电路由芯片 LT1358 组成。

一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路

技术领域

[0001] 本发明提供一种绝缘栅双极型晶体管自恢复电路,尤其涉及一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路。

背景技术

[0002] 由于 IGBT(绝缘栅双极型晶体管),主要使用在高压大电流等场合,因此保护功能非常重要,由于较大的负载电流会引起 IGBT 内较高的损耗,所以,为了避免超过最大的允许结温,IGBT 的过流范围应该受到限制,常用的过流保护,主要是当过流发生,然后关闭 IGBT 驱动实现保护功能,如想恢复,多数复位则只能通过手动复位实现重新工作。

[0003] 集中式过流保护方式,即检测输入端或直流环节的总电流,当此电流超过设定值后比较器翻转,封锁所有的 IGBT 驱动器的输入脉冲,使输出电流降为零。分立电流保护电路,通过触发器时序逻辑电路的记忆功能,构成记忆锁定保护电路,以避免保护电路在过流时的频繁动作。

[0004] 专利号:CN03200451.6,名称为:一种 IGBT 过流保护电路的专利公开了一种 IGBT 过流保护电路,包括主控芯片 UC3875、比较器、触发器,其中主控芯片的 4 个输出端分别接 4 个触发脉冲电路,所述触发脉冲电路分别接全控整流-逆变桥中 IGBT 器件的门极,其特征在于:所述比较器的同向输入端接一个可变电阻,反向输入端接信号采样电路的输出端,输出端接所述触发器的触发端;所述触发器的输出端与所述主控芯片的(5)脚之间经过电阻相连接;所述触发器的输出端经电阻接一个三极管的基极,所述三极管的射极接地,集电极接一个二极管的阴极,所述二极管的阳极接所述主控芯片的(6)脚,所述三极管的基极与与之连接的电阻之间接有旁路电容。采用比较器和触发器实现的 IGBT 过流方案,能够在过流情况下,对 IGBT 实现保护功能,但保护发生后,IGBT 的驱动被关闭,恢复时,只能通过手动或定时复位功能才能实现,影响了设备正常工作。

发明内容

[0005] 本发明提供一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路,本发明利用迟滞比较器可以实现在过流下,关闭驱动,当电流减小到规定数值时,恢复驱动,实现自动保护功能。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采用的技术方案为:

[0007] 一种绝缘栅双极型晶体管过流保护自恢复电路,包括迟滞比较器、与门、光耦、NPN 晶体管、PNP 晶体管、Zener 二极管和可调电位器,所述迟滞比较器同相输入端与所述可调电位器可调分压电阻端相连,反相输入端接绝缘栅双极型晶体管集电极电压检测端,所述迟滞比较器输出经过一逻辑所述与门后,与所述光耦输入端相连,所述光耦输出经一电阻电容网络驱动两个所述 NPN 晶体管,所述光耦实现输入与输出信号的电气隔离,绝缘栅双极型晶体管驱动电路采用推挽输出,推挽驱动晶体管上管 NPN 集电极接 +15V,其发射极与下管 PNP 发射极相连,发射极同时经一驱动电阻作为绝缘栅双极型晶体管栅极驱动端,下管 PNP 集电极与 -8V 相接,绝缘栅双极型晶体管栅极驱动端对地接入反接两个 Zener 二极

管,起栅极驱动保护作用。

[0008] 所述迟滞比较器电路由芯片 LT1358 组成。

[0009] UC3875 实现的过流保护功能,在过流时,可以将脉冲信号锁存到寄存器,关闭输出驱动信号,但欲使其重新工作,只能通过手动复位或定时复位功能实现,影响系统正常工作。本发明利用迟滞比较器,合理设置窗口空间可以使 IGBT 过流保护后,电流下降到一定数值时,IGBT 驱动恢复正常,设备恢复正常工作,而且电路具备一定的抗干扰能力。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明实施例电路图;

[0011] 图 2 为本发明实施例 IGBT 过载仿真图;

[0012] 图 3 为本发明实施例 IGBT 驱动恢复正常仿真图;

[0013] 图 4 为本发明实施例 IGBT 过载保护及自恢复仿真图;

[0014] 图 5 为本发明实施例 IGBT 正常驱动关系仿真图;

[0015] 图 6 为本发明实施例 IGBT 过流动作时驱动关系仿真图。

具体实施方式

[0016] 下面根据附图和实施例对本发明作进一步详细说明:

[0017] 如图所示,一种 IGBT 过流保护自恢复方法,是由分立元件组成,包括:芯片 LT1358,与门,光耦,NPN 及 PNP 晶体管,Zener 二极管,可调电位器,固定电阻及电容等。其特征在于:由 LT1358 组成的迟滞比较器电路,迟滞比较器电路同相输入端与电位器可调分压电阻端相连,反相输入端接 IGBT 集电极电压检测端,迟滞比较器输出经过一逻辑与门后,与光耦输入端相连,光耦输出经一电阻电容网络驱动两个 NPN 晶体管,光耦实现输入与输出信号的电气隔离,IGBT 驱动电路采用推挽输出,有效地降低了驱动电路的输出阻抗,提高了驱动能力,推挽驱动晶体管上管 NPN 集电极接 +15V,其发射极与下管 PNP 发射极相连,发射极同时经一驱动电阻作为 IGBT 栅极驱动端,下管 PNP 集电极与 -8V 相接,IGBT 栅极驱动端对地接入反接两个 Zener 二极管,起栅极驱动保护作用。

[0018] 图 1 中,高速光耦 4N25 实现输入输出信号的电气隔离,能够达到很好的电气隔离,驱动电路采用推挽输出形式,有效地降低了驱动电路的输出阻抗,提高了驱动能力,在发生过流时及时关断 IGBT,其中 Q2, Q3, Q4, Q5 构成驱动脉冲放大电路,在栅源之间并接双向稳压管 D1 和 D2, R12 为 IGBT 的门极串联电阻。

[0019] 正常工作时:

[0020] 当控制电路送来高电平信号时,光耦 4N25 导通, Q4 与 Q5 截止, Q2 导通, Q3 截止,该驱动电路

[0021] 向 IGBT 提供 +15V 驱动开启电压,使 IGBT 导通。

[0022] 当控制电路送来低电平信号时,光耦 4N25 截止, Q4 与 Q5 导通, Q3 导通, Q2 截止,该驱动电路向 IGBT 提供 -8V 驱动关闭电压,使 IGBT 关闭。

[0023] 当过流时:

[0024] 当电路出现故障时,过流时,IGBT 的集电极电位迅速升高,直至 U3 的 $V_- > V_+$ 时, U3 输出为低,与门 U1 输出为低,光耦 U2 截止,, Q4 与 Q5 导通, Q 3 导通, Q2 截止,该驱动电

路向 IGBT 提供 -8V 驱动关闭电压,使 IGBT 关闭,从而达到过流保护,直至电路故障排除,当 $V_- < V_+$ 时,光耦导通,IGBT 重新开启。

[0025] 现假设过流保护动作时 IGBT 集电极对发射极的饱和电压 V_n 为 8.5V,由滞回比较器关系公式有:

[0026] $\Delta U_{TH} = U_{TH1} - U_{TH2} = 2U_{om} \frac{R_5}{R_5 + R_4}$,回差电压影响系统的抗干扰性能,设回差电压

ΔU_{TH} 为 4V, U_{TH1} 为 8.5V,则 U_{TH2} 为 4.5V。 U_{om} 为 12V。则可求出: $\frac{R_4}{R_5} = 5$,令 R_4 为 5k Ω , R_5 为 1k Ω , R_6 为 1k Ω 。

[0027] 由公式: $U_{TH1} = \frac{R_5}{R_5 + R_4} U_{om} + \frac{R_4}{R_5 + R_4} U_A$ (设 R_{10} 电位器电压点为 A 点),有:

[0028] U_A 点电位为 7.32V,令 R_{11} 为 10k Ω , R_{10} 为 50k Ω 调节范围的可调电位器, R_9 为 5k Ω 电阻,可求出 U_A 设置范围可在 3V-9V 范围内,现设计条件为将电位器调节到 15k Ω , IGBT 驱动电阻选择 10 Ω 电阻。

[0029] 仿真效果图:

[0030] 当 IGBT 集电极对发射极饱和电压上升到 9V 时,迟滞比较器输出为低,光耦截止, Q4 与 Q5 导通, Q2 截止, Q3 导通, -8V 电源向 IGBT 提供关断电压,使 IGBT 截止。仿真图像如图 2 所示,其中 V[n002] 为 IGBT 集电极饱和电压, V[n006] 为迟滞比较器输出。

[0031] 当 IGBT 集电极对发射极饱和电压下降到 4.8V 时,迟滞比较器输出为高,光耦导通, Q4 与 Q5

[0032] 截止, Q2 导通, Q3 截止, +15V 电源向 IGBT 提供开启电压,使 IGBT 重新导通。仿真图像如图 3 所示,其中 V[n002] 为 IGBT 集电极饱和电压, V[n006] 为迟滞比较器输出。

[0033] 保护动作仿真如图 4 所示,其中 V[n002] 为 IGBT 集电极饱和电压, V[n004] 为迟滞比较器输出。

[0034] 正常时,驱动输出仿真,如图 5 所示,其中 V[n002] 为 IGBT 集电极饱和电压, V[n006] 为迟滞比较器输出, V[n013] 为 IGBT 驱动电压。

[0035] 过流动作时,驱动输出仿真,如图 6 所示,其中 V[n002] 为 IGBT 集电极饱和电压, V[n006] 为迟滞比较器输出, V[n014] 为 IGBT 驱动电压。

[0036] 由以上仿真图片,可以得到,此电路可以实现对 IGBT 的过流电路保护功能,并且当过电流减小到设定数值时,驱动可以恢复正常,使 IGBT 得以恢复工作状态。

[0037] 本领域技术人员不脱离本发明的实质和精神,可以有多种变形方案实现本发明,以上所述仅为本发明较佳可行的实施例而已,并非因此局限本发明的权利范围,凡运用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变化,均包含于本发明的权利范围之内。

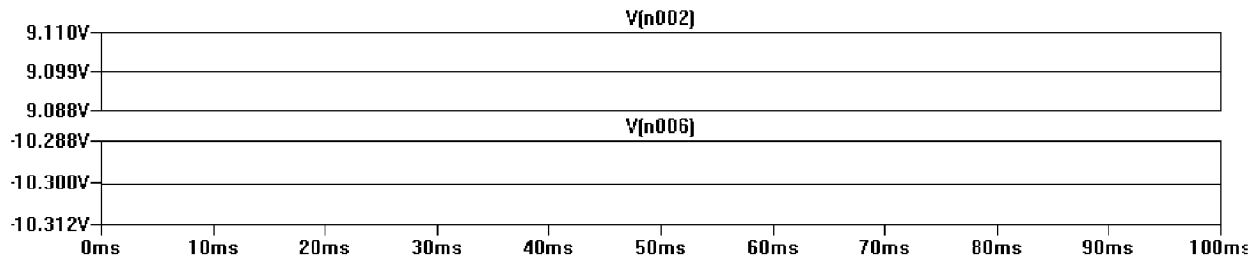


图 2

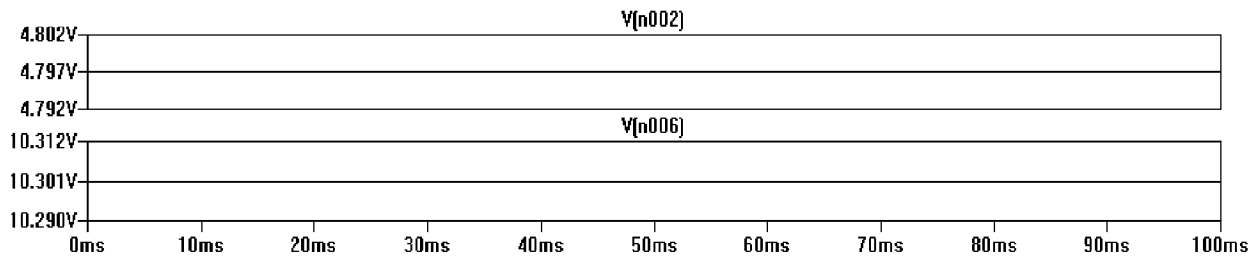


图 3

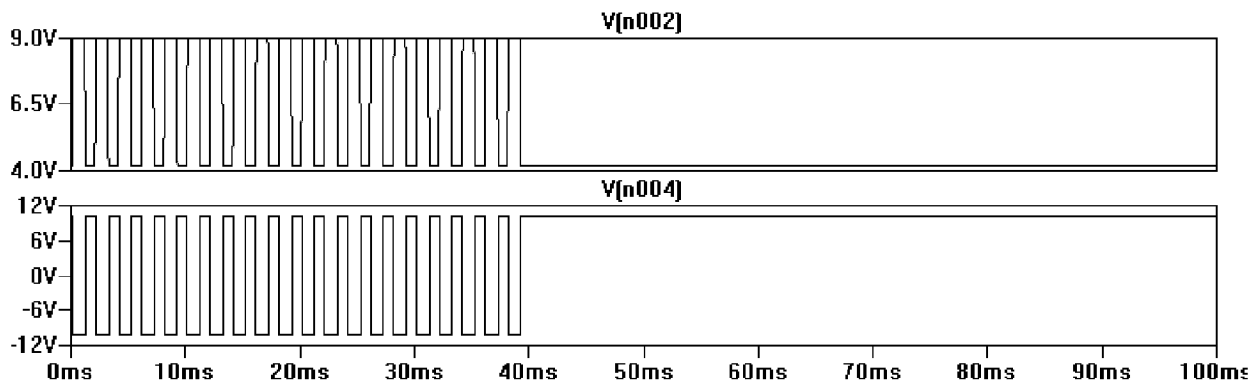


图 4

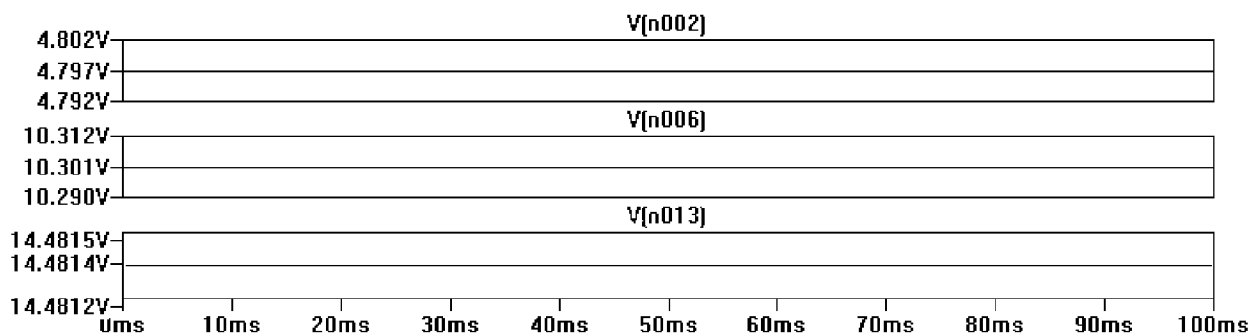


图 5

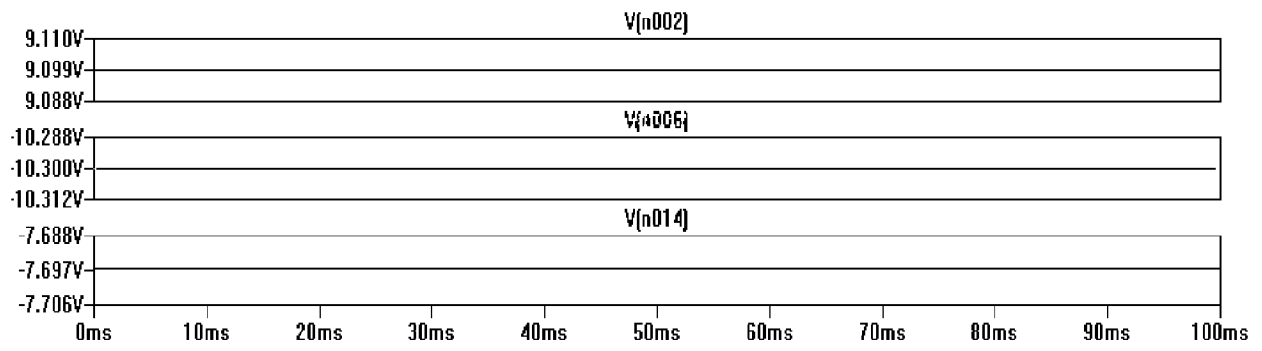


图 6