



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204967252 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201420631218. 2

(22) 申请日 2014. 10. 28

(73) 专利权人 陕西千山航空电子有限责任公司
地址 710065 陕西省西安市高新区南三环辅道 G16 号

(72) 发明人 马宝华 陈梅

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 张奕轩

(51) Int. Cl.

H02H 9/04(2006. 01)

H02H 9/02(2006. 01)

H02H 3/08(2006. 01)

H02H 11/00(2006. 01)

H02J 9/06(2006. 01)

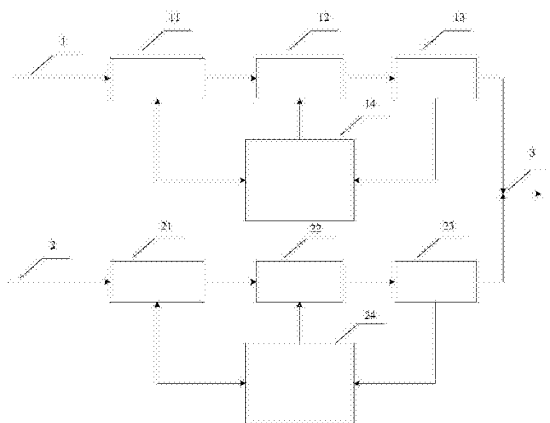
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电源输入保护电路

(57) 摘要

本实用新型属于航空电子技术领域,涉及到一种电源输入保护电路。本实用新型由第一路过压过流保护电路 [11], 第一路防反、防倒灌电路 [12], 第一路电压电流检测电路 [13], 第一路控制电路 [14], 第二路过压过流保护电路 [21], 第二路防反、防倒灌电路 [22], 第二路电压电流检测电路 [23], 第二路控制电路 [24] 组成。储能电容充电过程中, 本实用新型采用 MOS 管外加监测电路及控制电路实现了双电源表决、电源浪涌电压抑制、过流保护等多种电源输入保护功能, 代替了二极管、TVS 管、浪涌抑制器、自复熔丝等单独器件, 不仅节省了空间, 而且降低了线路压降, 减小了大功率应用场合发热量大的问题, 为航空电子设备小型化、热设计提供了有利支持。



1. 一种电源输入保护电路,其特征在于,由第一路电源输入 [1],第一路过压过流保护电路 [11],第一路防反、防倒灌电路 [12],第一路电压电流检测电路 [13],第一路控制电路 [14],第二路电源输入 [2],第二路过压过流保护电路 [21],第二路防反、防倒灌电路 [22],第二路电压电流检测电路 [23],第二路控制电路 [24],输出端 [3] 组成;所述第一路电源输入 [1] 与第一路过压过流保护电路 [11] 中 MOS 管 Q3 的漏极、电阻 R14 的上端连接,所述第一路过压过流保护电路 [11] 中 MOS 管 Q3 的源级与第一路防反、防倒灌电路 [12] 中 MOS 管 Q4 的源级连接,所述第一路过压过流保护电路 [11] 中电阻 R14 的下端、电容 C6 的上端以及二极管 D2 的负极与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 VCC 端连接,所述第一路过压过流保护电路 [11] 中电阻 R2 的下端、电容 C4 的左端与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 HGATE 端连接,所述第一路过压过流保护电路 [11] 中 MOS 管 Q3 的源级与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 SOURCE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 [12] 中 MOS 管 Q4 的栅极与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 DGATE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 [12] 中 MOS 管 Q4 的漏极与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 SENSE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 [12] 中 MOS 管 Q4 的漏极与第一路电压电流检测电路 [13] 中电阻 R1 的左端连接,所述第一路电压电流检测电路 [13] 中电阻 R1 的右端、电阻 R12 的上端、电阻 R13 的上端、电阻 R10 的上端以及电容 C7 的上端与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 OUT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 [13] 中 R12 的下端与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 ENOUT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 [13] 中 R13 的下端与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 /FLT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 [13] 中 R10 的下端、R11 的上端与第一路控制电路 [14] 中控制芯片 U2 的 FB 端连接;

所述第二路电源输入 [2] 与第二路过压过流保护电路 [21] 中 MOS 管 Q1 的漏极、电阻 R9 的上端连接,所述第二路过压过流保护电路 [21] 中 MOS 管 Q1 的源级与第二路防反、防倒灌电路 [22] 中 MOS 管 Q2 的源级连接,所述第二路过压过流保护电路 [21] 中电阻 R9 的下端、电容 C3 的上端以及二极管 D1 的负极与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 VCC 端连接,所述第二路过压过流保护电路 [21] 中电阻 R4 的下端、电容 C1 的左端与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 HGATE 端连接,所述第二路过压过流保护电路 [21] 中 MOS 管 Q1 的源级与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 SOURCE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 [22] 中 MOS 管 Q2 的栅极与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 DGATE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 [22] 中 MOS 管 Q2 的漏极与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 SENSE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 [22] 中 MOS 管 Q2 的漏极与第二路电压电流检测电路 [23] 中电阻 R3 的左端连接,所述第二路电压电流检测电路 [23] 中电阻 R3 的右端、电阻 R7 的上端、电阻 R8 的上端、电阻 R5 的上端以及电容 C8 的上端与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 OUT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 [23] 中 R7 的下端与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 ENOUT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 [23] 中 R8 的下端与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 /FLT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 [23] 中 R5 的下端、R6 的上端与第二路控制电路 [24] 中控制芯片 U1 的 FB 端连接;

所述第一路电压电流检测电路 [13] 中电阻 R1 的右端、电阻 R12 的上端、电阻 R13 的上端、电阻 R10 的上端以及电容 C7 的上端与第二路电压电流检测电路 [23] 中电阻 R3 的右端、

电阻 R7 的上端、电阻 R8 的上端、电阻 R5 的上端以及电容 C8 的上端并联后与输出端 [3] 连接；

控制芯片 U1 和 U2 的型号均为 LTC4364-1。

一种电源输入保护电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于航空电子技术领域,涉及一种电源输入保护电路。

背景技术

[0002] 在航空电子设备中,电源系统必须处理电路过流、短时电压尖峰电压浪涌等问题,保证电源供电电路不受损坏。常用的保护方案为:在电源回路中先并联一个高功率的 TVS 管,再串接一个电压浪涌抑制器和一个自复熔丝。这种方法需要占用大量印制板面积,给电源系统的小型化设计带来不便。另外,航空电源系统设计时还要考虑电源表决、防反接及电流防倒灌设计,该设计一般采用肖特基二极管来实现,该设计虽然简单容易实现,但是具体应用中存在如下问题:首先,二极管由于其自身特性,存在固定的压降,对于一些要求在低压可连续工作的场合,二极管的压降可能造成系统工作不正常。比如说机载电子设备要求输入电源在 16V 时能正常工作,并且通过二极管为二次电源转换模块供电,当输入电源的电压为 16V 时,由于二极管存在 0.3V ~ 1.2V 的压降,使得二次电源转换模块输入端的电压下降为 14.8V ~ 15.7V,而目前机载电子产品上使用的主流二次电源转换模块的输入电压范围均为 16V ~ 4V,因此 16V 的电源输入电压将造成二次电源转换模块无法启动,造成负载无法正常工作。其次,对于一些功耗大、工作电流大的应用场合来说,由于二极管自身的固定压降,会造成二极管上发热功率很大,二极管散热困难,从而导致其可靠性降低,二极管上的发热功耗同时降低了电源系统的转换效率。

发明内容

[0003] 发明目的:为了解决目前机载设备电源保护电路体积大、压降大、发热大等缺点,本实用新型提供一种可靠性高、集成过流保护、过压保护、防反接、防电流倒灌、电源表决、压降小、功耗小等多种功能的电源输入保护电路。

[0004] 技术方案:一种电源输入保护电路,由第一路电源输入 1,第一路过压过流保护电路 11,第一路防反、防倒灌电路 12,第一路电压电流检测电路 13,第一路控制电路 14,第二路电源输入 2,第二路过压过流保护电路 21,第二路防反、防倒灌电路 22,第二路电压电流检测电路 23,第二路控制电路 24,输出端 3 组成;所述第一路电源输入 1 与第一路过压过流保护电路 11 中 MOS 管 Q3 的漏极、电阻 R14 的上端连接,所述第一路过压过流保护电路 11 中 MOS 管 Q3 的源级与第一路防反、防倒灌电路 12 中 MOS 管 Q4 的源级连接,所述第一路过压过流保护电路 11 中电阻 R14 的下端、电容 C6 的上端以及二极管 D2 的负极与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 VCC 端连接,所述第一路过压过流保护电路 11 中电阻 R2 的下端、电容 C4 的左端与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 HGATE 端连接,所述第一路过压过流保护电路 11 中 MOS 管 Q3 的源级与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 SOURCE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 12 中 MOS 管 Q4 的栅极与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 DGATE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 12 中 MOS 管 Q4 的漏极与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 SENSE 端连接,所述第一路防反、防倒灌电路 12 中 MOS 管 Q4 的漏极与第

一路电压电流检测电路 13 中电阻 R1 的左端连接,所述第一路电压电流检测电路 13 中电阻 R1 的右端、电阻 R12 的上端、电阻 R13 的上端、电阻 R10 的上端以及电容 C7 的上端与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 OUT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 13 中 R12 的下端与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 ENOUT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 13 中 R13 的下端与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 /FLT 端连接,所述第一路电压电流检测电路 13 中 R10 的下端、R11 的上端与第一路控制电路 14 中控制芯片 U2 的 FB 端连接;

[0005] 所述第二路电源输入 2 与第二路过压过流保护电路 21 中 MOS 管 Q1 的漏极、电阻 R9 的上端连接,所述第二路过压过流保护电路 21 中 MOS 管 Q1 的源级与第二路防反、防倒灌电路 22 中 MOS 管 Q2 的源级连接,所述第二路过压过流保护电路 21 中电阻 R9 的下端、电容 C3 的上端以及二极管 D1 的负极与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 VCC 端连接,所述第二路过压过流保护电路 21 中电阻 R4 的下端、电容 C1 的左端与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 HGATE 端连接,所述第二路过压过流保护电路 21 中 MOS 管 Q1 的源级与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 SOURCE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 22 中 MOS 管 Q2 的栅极与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 DGATE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 22 中 MOS 管 Q2 的漏极与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 SENSE 端连接,所述第二路防反、防倒灌电路 22 中 MOS 管 Q2 的漏极与第二路电压电流检测电路 23 中电阻 R3 的左端连接,所述第二路电压电流检测电路 23 中电阻 R3 的右端、电阻 R7 的上端、电阻 R8 的上端、电阻 R5 的上端以及电容 C8 的上端与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 OUT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 23 中 R7 的下端与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 ENOUT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 23 中 R8 的下端与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 /FLT 端连接,所述第二路电压电流检测电路 23 中 R5 的下端、R6 的上端与第二路控制电路 24 中控制芯片 U1 的 FB 端连接;

[0006] 所述第一路电压电流检测电路 13 中电阻 R1 的右端、电阻 R12 的上端、电阻 R13 的上端、电阻 R10 的上端以及电容 C7 的上端与第二路电压电流检测电路 23 中电阻 R3 的右端、电阻 R7 的上端、电阻 R8 的上端、电阻 R5 的上端以及电容 C8 的上端并联后与输出端 3 连接;

[0007] 控制芯片 U1 和 U2 的型号均为 LTC4364-1。

[0008] 有益效果:本实用新型采用 MOS 管外加监测电路及控制电路实现了双电源表决、电源浪涌电压抑制、过流保护等多种电源输入保护功能,代替了二极管、TVS 管、浪涌抑制器、自复熔丝等单独器件,节省了空间,降低了线路压降,减小了大功率应用场合发热量大的问题,为航空电子设备小型化、热设计提供了有利支持。

附图说明

[0009] 图 1 是本实用电源输入保护电路原理框图

[0010] 图 2 是本实用新型实施方式的电路图

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述,请参阅图 1 至图 2。

[0012] 如图 1 所示及图 2 所示,本实用新型输入电源保护电路由第一路电源输入 1,第一

路过压过流保护电路 11, 第一路防反、防倒灌电路 12, 第一路电压电流检测电路 13, 第一路控制电路 14, 第二路电源输入 2, 第二路过压过流保护电路 21, 第二路防反、防倒灌电路 22, 第二路电压电流检测电路 23, 第二路控制电路 24, 输出端 3 组成。

[0013] 本实用新型的工作过程如下：

[0014] (1) 输入电源浪涌抑制过程。

[0015] 飞机电源上电后, 如果第一路电压电流检测电路 13 检测到电源电压过压后, 第一路控制电路 14 会控制第一路过压保护电路 11 工作, 将过压电压箝位到设定值。第二路电路工作原理与第一路相同, 这里不再赘述。

[0016] (2) 输入电源过流保护过程。

[0017] 飞机电源上电后, 如果第一路电压电流检测电路 13 检测到电源电流超过设定值后, 第一路控制电路 14 会控制第一路过压保护电路 11 工作, 将电源电流控制到设定值, 同时第一路控制电路 14 会启动定时, 如果过流时间超过定时设定值, 第一路控制电路 14 会控制第一路过压保护电路 11 停止工作, 从而断开后继电路供电, 以免后继电路因长时间过流而烧毁。第二路电路工作原理与第一路相同, 这里不再赘述。

[0018] (3) 输入电源表决、防反、防倒灌、低压降过程的实现。

[0019] 当第一电源输入 1 大于第二电源输入 2 时, 第二路电压电流检测电路 23 会检测到输出端 3 电压大于第二电源输入 2, 此时第二路控制电路 24 通过控制第二路防反、防倒灌电路 22 将第二电源输入 2 切断, 由第一电源输入 1 为后继电路供电。

[0020] 当第一电源输入 1 小于第二电源输入 2 时, 第一路电压电流检测电路 13 会检测到输出端 3 电压大于第一电源输入 1, 此时第一路控制电路 14 通过控制第一路防反、防倒灌电路 12 将第一电源输入 2 切断, 由第二电源输入 2 为后继电路供电。

[0021] 当第一电源输入 1 与第二电源输入 2 都断电时, 第一路控制电路 14 通过第一路电压电流检测电路 13 检测到有倒灌电流时, 会立即控制第一路防反、防倒灌电路 12 将回路切断, 同样的, 第二路控制电路 24 通过第二路电压电流检测电路 23 检测到有倒灌电流时, 会立即控制第二路防反、防倒灌电路 22 将回路切断。

[0022] 第一路防反、防倒灌电路 12 与第二路防反、防倒灌电路 22 都使用 MOS 管代替了普通的肖特基二极管, MOS 管的压降可以控制在几十毫伏, 从而有效降低了线路压降和线路热损耗。

[0023] 当第一电源输入 1 反接时, 第一路控制电路 14 会同时将第一路过压过流保护电路 11 和第一路防反、防倒灌电路 12 关断, 以保护后继电路不受损坏。第二电源输入 2 反接时, 第二路控制电路 24 会同时将第二路过压过流保护电路 21 和第二路防反、防倒灌电路 22 关断, 以保护后继电路不受损坏。

[0024] 参阅图 2：

[0025] 第一路过压过流保护电路 11 由电阻 R14、R2, 电容 C4、C6, 稳压二极管 D2, MOS 管 Q3 构成。当第一路电压电流检测电路 13 检测到回路浪涌电压时, 第一路控制电路 14 将控制 MOS 管 Q3 动作, 根据 MOS 管的可变电阻特性, 将浪涌电压箝位到设定值, 稳压二极管 D2 用于保护第一路控制电路 14 中 U2 的 VCC 端免受高压损坏, 另外, MOS 管 Q3 在正常导通工作时, 压降很小, 在几十毫伏, 可以有效降低线路压降。

[0026] 第一路防反、防倒灌电路 12 由 MOS 管 Q4 构成。MOS 管 Q4 代替普通二极管充当理

想二极管,当第一电源输入 1 小于第二电源输入 2 时,第一路电压电流检测电路 13 会检测到输出端 3 电压大于第一电源输入 1,此时第一路控制电路 14 通过关断 MOS 管 Q4 将第一电源输入 2 切断,由第二电源输入 2 为后继电路供电。当第一电源输入 1 与第二电源输入 2 都断电时,第一路控制电路 14 通过第一路电压电流检测电路 13 检测到有倒灌电流时,会立即关断 MOS 管 Q4 将回路切断。MOS 管 Q4 代替了普通的肖特基二极管,MOS 管的压降可以控制在几十毫伏,从而有效降低了线路压降和线路热损耗。

[0027] 第一路电压电流检测电路 13 由电阻 R1、R10、R11、R12、R13 和电容 C7 构成。电阻 R1 用于检测电流,电阻 R10、R11 用于检测线路电压。该电路将检测到的电流和电压值传送给第一路控制电路 14,第一路控制电路 14 根据检测到得电流电压值对外围电路进行控制。

[0028] 第一路控制电路 14 由控制芯片 U2 构成。控制芯片 U2 根据第一路电压电流检测电路 13 检测到的电流电压值对外围电路进行控制。

[0029] 第二路过压过流保护电路 21,第二路防反、防倒灌电路 22,第二路电压电流检测电路 23,第二路控制电路 24 的构成及原理与第一路完全相同,这里不再赘述。

[0030] 本实用新型采用 MOS 管外加监测电路及控制电路实现了双电源表决、电源浪涌电压抑制、过流保护等多种电源输入保护功能,代替了二极管、TVS 管、浪涌抑制器、自复熔丝等单独器件,节省了空间,降低了线路压降,减小了大功率应用场合发热量大的问题,为航空电子设备小型化、热设计提供了有利支持。

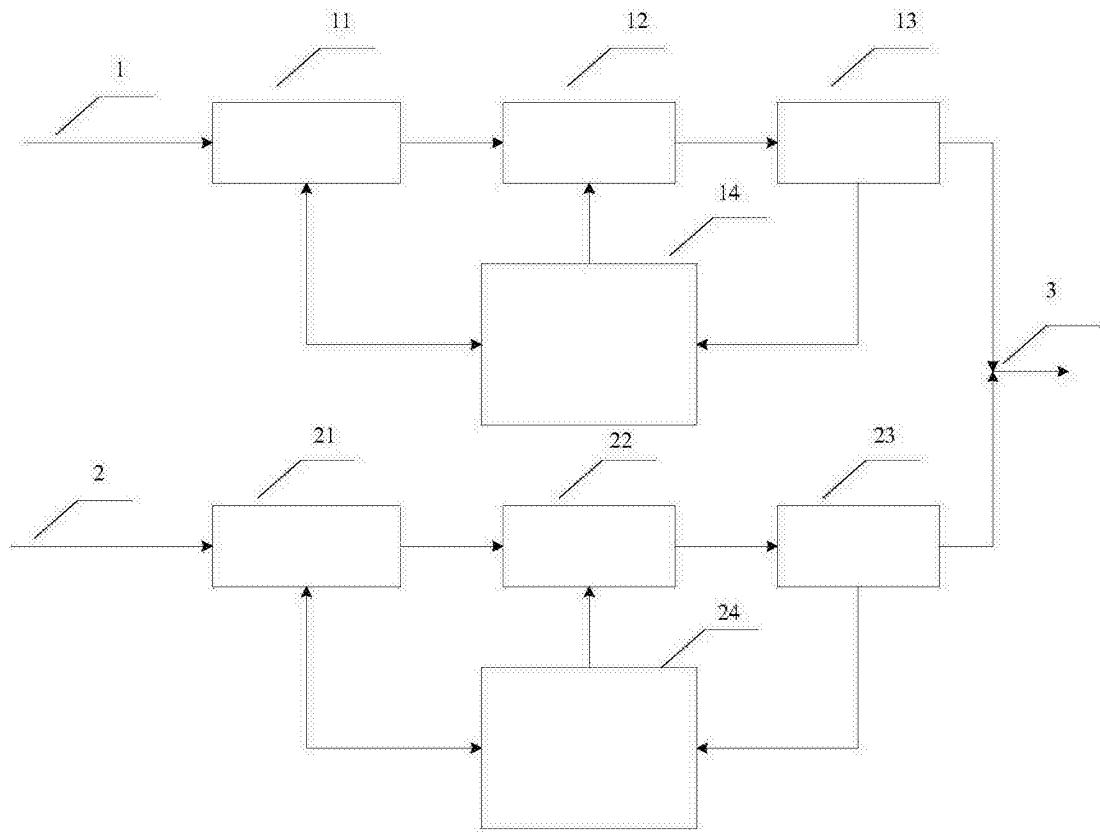


图 1

