



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101277058 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200810065444. 8

CN 101084621 A, 2007. 12. 05, 全文.

(22) 申请日 2008. 02. 28

审查员 宋雪梅

(73) 专利权人 艾默生网络能源有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技工业园科发路一号

(72) 发明人 张式春 施三保 程杰斌

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有限公司 44223

代理人 喻尚威

(51) Int. Cl.

H02M 1/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5917313 A, 1999. 06. 29, 全文.

JP 2004-88964 A, 2004. 03. 18, 全文.

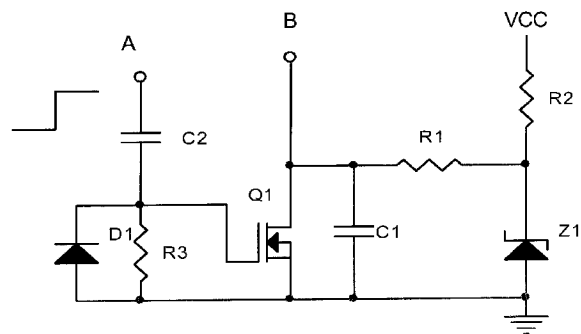
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路

(57) 摘要

一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路, 包括并联连接在误差放大器同相输入端与公共地之间的软启电容, 设有其输出端与软启电容并联连接的可控开关器件, 可控开关器件的可控输入端与一阻容延时电路的输出端相连接, 阻容延时电路的输入端与一配用的属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源的输入端相连接。本发明的延时软启动电路能有效解决输入电压跌落时软启电容及时放电与输出电压上升时间之间存在的矛盾。在 DC/DC 变换器开机时, 利用来自于其原边的指示信号, 控制其副边软启电容放电, 解决输入电压跌落后快速重上电, 实现 DC/DC 变换器软启问题, 且通过阻容延时电路调节副边软启的动作时间, 使原边软启和副边软启能更好地相互配合。



1. 一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,包括连接在误差放大器同相输入端与公共地之间的软启电容,所述软启电容的第一端与所述误差放大器同相输入端相连接,所述软启电容的第二端与所述公共地相连接;其特征在于:

设有其输出端与所述软启电容并联连接的可控开关器件,所述可控开关器件的第一输出端与所述软启电容的第一端相连接,所述可控开关器件的第二输出端与所述软启电容的第二端相连接,所述可控开关器件的可控输入端与一阻容延时电路的输出端相连接,所述阻容延时电路的输入端与一配用的属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源的输入端相连接;

其中,还设有为 DC/DC 变换器副边提供基准电压的稳压器件,所述稳压器件的一端与公共地相连接,另一端通过降压电阻与 DC/DC 变换器副边基准电压端相连接,该另一端还通过滤波电阻与所述软启电容的第一端、所述可控开关器件的第一输出端以及所述误差放大器同相输入端相连接;

所述属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源的输入端的电压按照如下方式变化:所述 DC/DC 变换器启动时,所述指示信号源的输入端的电压由低变到高;所述 DC/DC 变换器关断时,所述指示信号源的输入端的电压由高变低;

所述 DC/DC 变换器启动,所述指示信号源的输入端的电压由低变到高时,所述可控开关器件导通。

2. 如权利要求 1 所述的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,其特征在于:

所述属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源,包括由 DC/DC 变换器原边的驱动变压器和光电耦合器传送的能指示 DC/DC 变换器开机的指示信号源。

3. 如权利要求 2 所述的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,其特征在于:

所述阻容延时电路的延时电阻两端并联连接一泄放二极管。

4. 如权利要求 3 所述的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,其特征在于:

所述可控开关器件包括 N 型沟道 MOSFET、P 型沟道 MOSFET、NPN 型开关三极管或 PNP 型开关三极管。

## 一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及启动电路,尤其是涉及一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路。

### 背景技术

[0002] 在通信电源中采用的 DC/DC 变换器一般都设有软启动电路,以避免启动过冲电流大以及发生启机振荡。隔离型 DC/DC 变换器的软启动,通常包括原边软启动和副边软启动。由于原边软启动在 DC/DC 变换器启动完毕后转入正常工作时会有过冲和跌落,在副边也都相应设有软启动电路。传统的软启动电路一般都是在基准端并联连接软启电容,或者通过误差放大器输出端并联连接软启电容。但无论软启电容连接在何处都存在关机后电容放电的问题。在通信电源的标准中要求输入电压跌落 1ms ~ 10ms 时,DC/DC 变换器关断后能正常启机。如果软启电容在这段时间不能完全放电,就会造成 DC/DC 变换器重启时输出电压过冲,甚至不能正常启机。然而,要满足输入电压跌落时软启电容能完全放电,软启电容的容量就不能大,但是如果软启电容的容量不太大,DC/DC 变换器输出电压上升时间就比较短,不能满足用户的使用要求,即输入电压跌落时软启电容及时放电与输出电压上升时间之间存在矛盾。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是解决上述现有技术存在的矛盾,提出一种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,以控制副边软启的延时时间和启动时间。

[0004] 本发明的技术问题通过以下技术方案予以解决。

[0005] 这种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,包括并联连接在误差放大器同相输入端与公共地之间的软启电容。

[0006] 这种 DC/DC 变换器副边延时软启动电路的特点是:

[0007] 设有其输出端与所述软启电容并联连接的可控开关器件,所述可控开关器件的可控输入端与一阻容延时电路的输出端相连接,所述阻容延时电路的输入端与一配用的属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源的输入端相连接。在 DC/DC 变换器开机时,利用来自于 DC/DC 变换器原边的指示信号,控制 DC/DC 变换器副边软启电容放电,解决输入电压跌落后快速重上电,实现 DC/DC 变换器软启问题,且通过阻容延时电路调节副边软启的动作时间,使原边软启和副边软启能更好地相互配合。

[0008] 本发明的技术问题通过以下进一步的技术方案予以解决。

[0009] 还设有为 DC/DC 变换器副边提供基准电压的稳压器件,所述稳压器件的一端与公共地相连接,另一端通过降压电阻与 DC/DC 变换器副边基准电压端相连接,还通过滤波电阻与所述软启电容的一端、所述可控开关器件的输出端以及所述误差放大器同相输入端相连接。

[0010] 所述属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源,包括由 DC/DC 变换器原边的驱动变压器、光电耦合器传送的能指示 DC/DC 变换器开机的指示信号源。

[0011] 所述阻容延时电路的延时电阻两端并联连接一泄放二极管,使延时电容的电压可以通过泄放二极管快速泄放。

[0012] 所述可控开关器件包括 N 型沟道 MOSFET、P 型沟道 MOSFET、NPN 型开关三极管、PNP 型开关三极管。

[0013] 优选的,所述可控开关器件是 NPN 型开关三极管。

[0014] 本发明与现有技术对比的有益效果是:

[0015] 本发明的延时软启动电路能有效解决输入电压跌落时软启电容及时放电与输出电压上升时间之间存在的矛盾。在 DC/DC 变换器开机时,利用来自于 DC/DC 变换器原边的指示信号,控制 DC/DC 变换器副边软启电容放电,解决输入电压跌落后快速重上电,实现 DC/DC 变换器软启问题,且通过阻容延时电路调节副边软启的动作时间,使原边软启和副边软启能更好地相互配合。

### 附图说明

[0016] 图 1 是本发具体实施方式一的电路图;

[0017] 图 2 是本发具体实施方式二的电路图;

[0018] 图 3 是本发具体实施方式三的电路图。

### 具体实施方式

[0019] 下面对照附图并结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[0020] 具体实施方式一

[0021] 如图 1 所示的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,包括并联连接在误差放大器同相输入端 B 与公共地之间的软启电容 C1。设有其输出端与软启电容 C1 并联连接的可控开关器件 Q1,可控开关器件 Q1 是一 MOSFET,其可控输入端与一由延时电阻 R3 和延时电容 C2 组成的  $\Gamma$  型阻容延时电路的输出端相连接,阻容延时电路的输入端与一配用的属于 DC/DC 变换器原边的指示信号源的输入端 A 相连接。延时电阻 R3 两端并联连接有使延时电容 C2 的电压可以快速泄放的泄放二极管 D1。还设有为 DC/DC 变换器副边提供 1.225V 副边基准电压的稳压器件 Z1,稳压器件 Z1 是一稳压二极管,其一端与公共地相连接,另一端通过降压电阻 R2 与 DC/DC 变换器副边基准电压端 VCC 相连接,还通过滤波电阻 R1 与软启电容 C1 的一端、可控开关器件 Q1 的输出端以及误差放大器同相输入端 B 相连接。

[0022] 当 DC/DC 变换器启动时,由 DC/DC 变换器原边的驱动变压器传送一个阶跃指示信号,指示信号端 A 的电压由低变到高。延时电容 C2 通过电阻 R3 充电,可控开关器件 Q1 导通,电容 C1 上残存电压通过可控开关器件 Q1 放电。当 R1 两端的电压降到可控开关器件 Q1 导通的阈值电压时,可控开关器件 Q1 关断,软启电容 C1 通过滤波电阻 R1 和降压电阻 R2 充电,DC/DC 变换器软启动。通过调节阻容延时电路的电阻、电容参数,可以调节延时电路的时间常数,即调节软启动前的延时时间;而通过调节由降压电阻 R2、滤波电阻 R1 与软启电容 C1 组成的阻容充电电路的电阻、电容参数,可以调节充电电路的时间常数,即调节软启动的时间,从而调节 DC/DC 变换器输出电压的上升时间。

[0023] 当 DC/DC 变换器关断时,指示信号端 A 的电压由高变到低,延时电容 C2 的电压通过泄放二极管 D1 在 1ms 内快速泄放掉。当下次重启时,DC/DC 变换器可以正常软启动。

[0024] 由于 DC/DC 变换器关断后,软启电容 C1 不能立即放电,在 DC/DC 变换器启动时,需要控制可控开关器件 Q1 导通一段时间,将软启电容 C1 的电压放掉。

[0025] 具体实施方式二

[0026] 如图 2 所示的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,与具体实施方式一的电路不同之处是可控开关器件 Q1 由 MOSFET 改为 NPN 开关三极管,并在 NPN 开关三极管的栅极与阻容延时电路的输出端之间增加耦合电阻 R4。与具体实施方式一的延时软启动功能相同,软启动过程也基本相同。

[0027] 具体实施方式三

[0028] 如图 3 所示的 DC/DC 变换器副边延时软启动电路,与具体实施方式一的电路不同之处是省略与阻容延时电路的电阻 R3 并联连接的泄放二极管 D1。由于泄放二极管 D1 的作用是在 DC/DC 变换器关断时加速电容 C2 放电,适当选择电容 C2 和电阻 R3 的参数,省略泄放二极管 D1,不会影响本电路的延时软启动功能,软启动过程与具体实施方式一也基本相同。

[0029] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

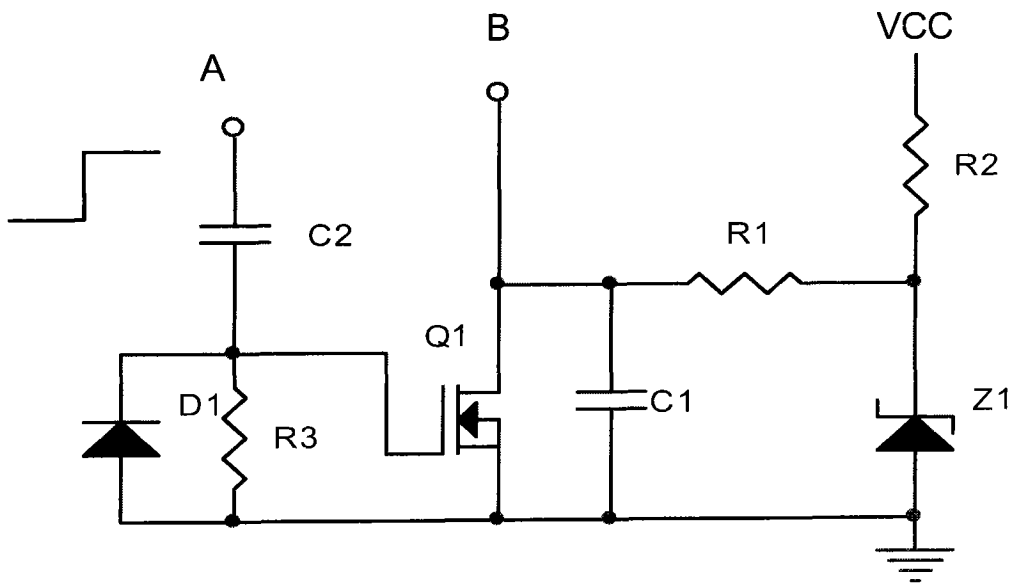


图 1

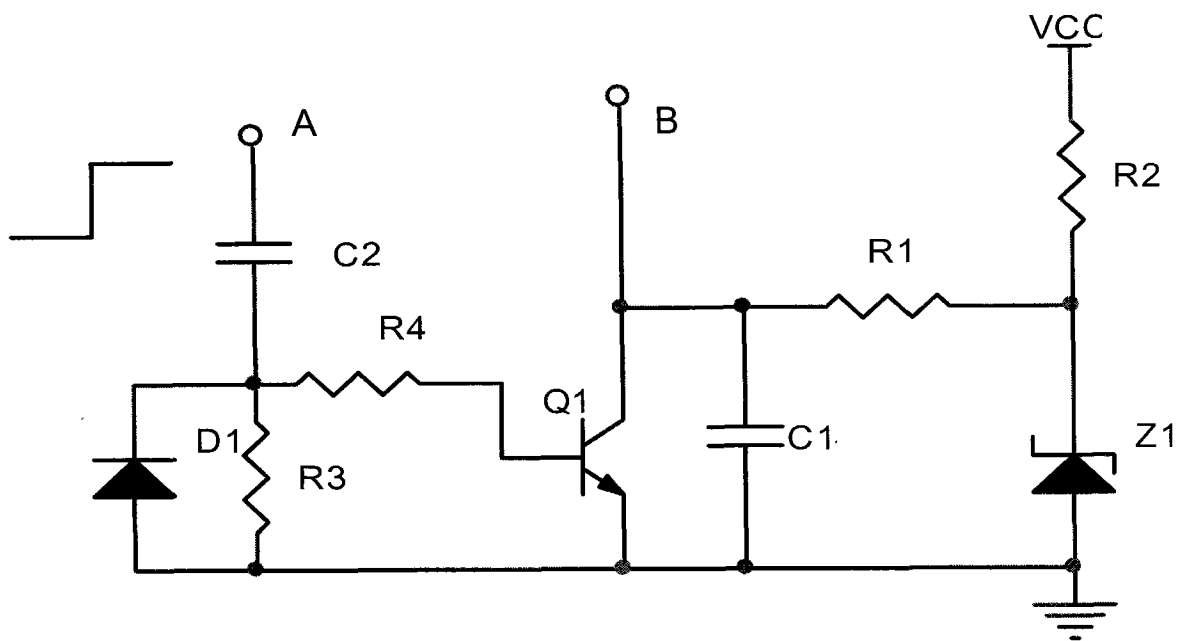


图 2

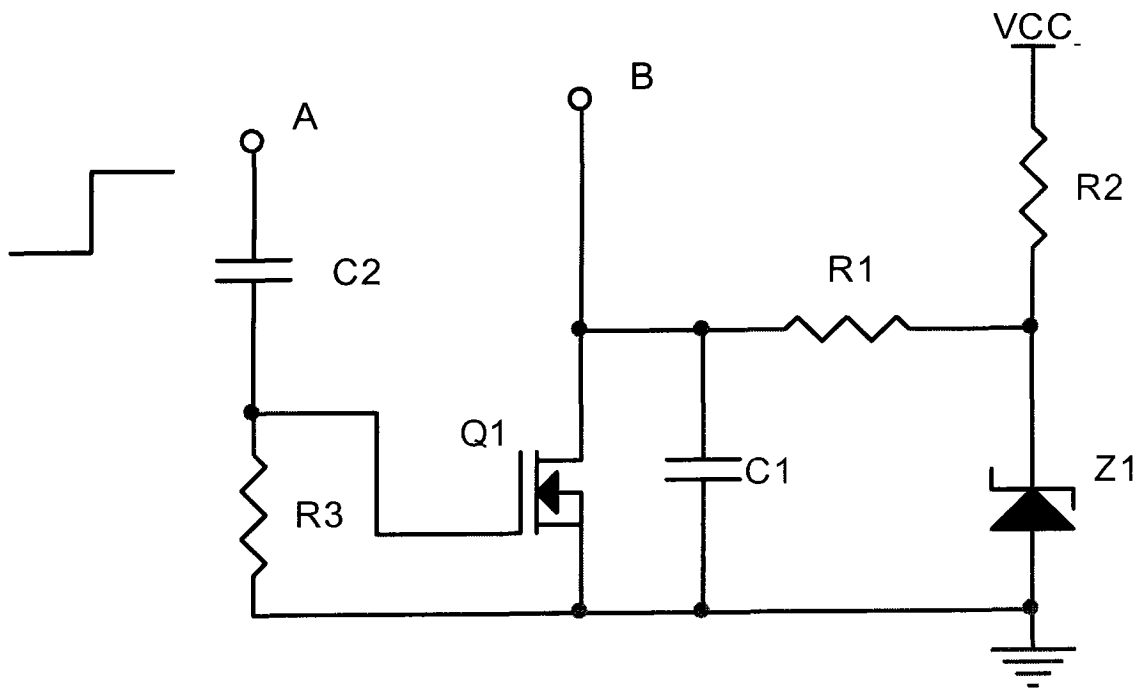


图 3