



(21)申請案號：112137828

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 03 日

(51)Int. Cl. : H02M1/08 (2006.01)

G06F1/26 (2006.01)

G06F13/38 (2006.01)

(71)申請人：力林科技股份有限公司 (中華民國) POWER FOREST TECHNOLOGY CORPORATION (TW)

新竹縣竹北市台元街十八號三樓之三

(72)發明人：林孟宏 LIN, MENG HUNG (TW)；李建龍 LI, CHIEN LUNG (TW)；吳宜恒 WU, YI-HENG (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 200703868A

CN 107112887A

CN 112054701A

JP 2002-91585A

JP 2018-153007A

US 2022/0416782A1

WO 2020/250908A1

審查人員：黃文謙

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 23 頁

(54)名稱

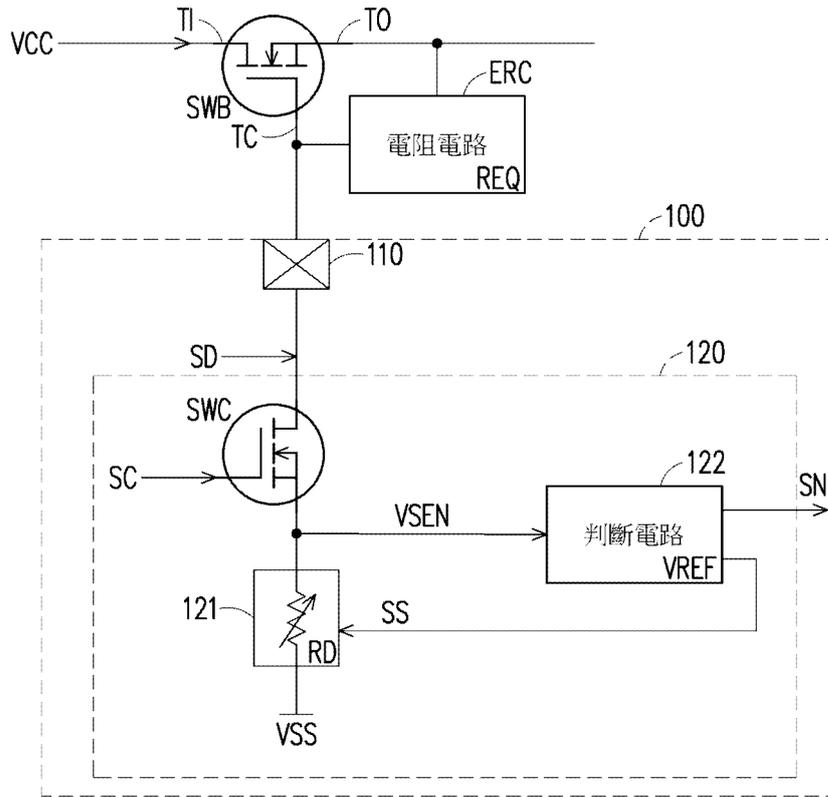
用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器

(57)摘要

本發明提供一種用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器。控制器包括控制引腳以及感測電路。控制引腳耦接於阻擋開關的控制端以及阻擋開關的輸出端。感測電路包括控制開關、可變電阻電路以及判斷電路。控制開關的第一端耦接於控制引腳。可變電阻電路耦接於控制開關的第二端與參考低電壓之間。判斷電路在阻擋開關被斷開的期間控制可變電阻電路提供具有最小值的偵測電阻值，並導通控制開關以獲得感測電壓值。偵測電阻值被增加。當偵測電阻值具有最大值並且感測電壓值低於參考電壓值時，判斷電路提供用於允許導通阻擋開關的通知信號。

A controller for controlling a blocking switch of a power converter is provided. The controller includes control pins and sensing circuit. The control pin is coupled to a control terminal of the blocking switch and an output terminal of the blocking switch. The sensing circuit includes a control switch, a variable resistance circuit and a determine circuit. The first terminal of the control switch is coupled to the control pin. The variable resistance circuit is coupled between a second terminal of the control switch and a reference low voltage. The determine circuit controls the variable resistance circuit to provide a detection resistance value with a minimum value during a period when the blocking switch is turned off, and turns on the control switch to obtain a sensing voltage value. The detection resistance value is increased. When the detection resistance value has a maximum value and the sensing voltage value is lower than the reference voltage value, the determine circuit provides a notification signal for allowing the conduction blocking switch.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

100:控制器

110:控制引腳

120:感測電路

121:可變電阻電路

122:判斷電路

ERC:電阻電路

RD:偵測電阻值

REQ:等效電阻值

SC、SD:控制信號

SN:通知信號

SS:設定信號

SWB:阻擋開關

SWC:控制開關

TC:阻擋開關的控制端

TI:阻擋開關的輸入端

TO:阻擋開關的輸出端

VCC:輸出電源

VREF:參考電壓值

VSEN:感測電壓值

VSS:參考低電壓



I850122

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器

【英文發明名稱】CONTROLLER FOR CONTROLLING

BLOCKING SWITCH OF POWER CONVERTER

【中文】本發明提供一種用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器。控制器包括控制引腳以及感測電路。控制引腳耦接於阻擋開關的控制端以及阻擋開關的輸出端。感測電路包括控制開關、可變電阻電路以及判斷電路。控制開關的第一端耦接於控制引腳。可變電阻電路耦接於控制開關的第二端與參考低電壓之間。判斷電路在阻擋開關被斷開的期間控制可變電阻電路提供具有最小值的偵測電阻值，並導通控制開關以獲得感測電壓值。偵測電阻值被增加。當偵測電阻值具有最大值並且感測電壓值低於參考電壓值時，判斷電路提供用於允許導通阻擋開關的通知信號。

【英文】A controller for controlling a blocking switch of a power converter is provided. The controller includes control pins and sensing circuit. The control pin is coupled to a control terminal of the blocking switch and an output terminal of the blocking switch. The sensing circuit includes a control switch, a variable resistance circuit and a determine circuit. The first terminal of the control switch is coupled to the control pin. The variable resistance circuit

is coupled between a second terminal of the control switch and a reference low voltage. The determine circuit controls the variable resistance circuit to provide a detection resistance value with a minimum value during a period when the blocking switch is turned off, and turns on the control switch to obtain a sensing voltage value. The detection resistance value is increased. When the detection resistance value has a maximum value and the sensing voltage value is lower than the reference voltage value, the determine circuit provides a notification signal for allowing the conduction blocking switch.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100:控制器

110:控制引腳

120:感測電路

121:可變電阻電路

122:判斷電路

ERC:電阻電路

RD:偵測電阻值

REQ:等效電阻值

SC、SD:控制信號

SN:通知信號

SS:設定信號

SWB:阻擋開關

SWC:控制開關

TC:阻擋開關的控制端

TI:阻擋開關的輸入端

TO:阻擋開關的輸出端

VCC:輸出電源

VREF:參考電壓值

VSEN:感測電壓值

VSS:參考低電壓

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器

【英文發明名稱】CONTROLLER FOR CONTROLLING

BLOCKING SWITCH OF POWER CONVERTER

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種控制器，且特別是有關於一種用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器。

【先前技術】

【0002】一般來說，電源轉換器可透過阻擋開關（blocking switch）來輸出電源轉換器所提供的輸出電源。基於 V_{safe0V} 的規範，當位於阻擋開關的輸出端的電壓值低於一規範值（如，0~0.8 伏特）時，阻擋開關才允許被導通。因此，用於控制阻擋開關的控制器必需有用於控制阻擋開關的控制引腳以及用於偵測位於阻擋開關的輸出端（如， V_{bus} 端）的電壓值的偵測引腳。

【0003】基於元件的尺寸縮小的趨勢，控制器的引腳的數量被降低。因此，如何利用相同的引腳來偵測位於阻擋開關的輸出端的電壓值並且對阻擋開關進行開關操作，是本領域技術人員的研究重點之一。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器，能夠利用單一引腳來偵測位於阻擋開關的輸出端的電壓值並且對阻擋開關進行開關操作。此外，控制器還能夠加速位於阻擋開關的輸出端的電壓值的放電速度。

【0005】 本發明的控制器用於控制電源轉換器的阻擋開關。控制器包括控制引腳以及感測電路。控制引腳耦接於阻擋開關的控制端以及阻擋開關的輸出端。控制器透過控制引腳來控制阻擋開關的開關操作。感測電路包括控制開關、可變電阻電路以及判斷電路。控制開關的第一端耦接於控制引腳。可變電阻電路耦接於控制開關的第二端與參考低電壓之間。判斷電路耦接於控制開關的第二端以及可變電阻電路。判斷電路在阻擋開關被斷開的期間控制可變電阻電路提供具有最小值的偵測電阻值，導通控制開關以獲得位於控制開關的第二端的感測電壓值，並逐漸增加偵測電阻值。當可變電阻電路提供具有最大值的偵測電阻值並且感測電壓值低於參考電壓值時，判斷電路提供用於允許導通阻擋開關的通知信號。

【0006】 基於上述，控制器透過控制引腳來控制阻擋開關的開關操作。判斷電路透過控制引腳來獲得感測電壓值並據以決定是否提供通知信號。本發明的控制器能夠透過控制引腳來控制阻擋開關的開關操作並且偵測位於阻擋開關的輸出端的電壓值。如此一來，控制器的引腳的數量能夠被減少。此外，控制器的尺寸也能夠被縮小。此外，判斷電路在阻擋開關被斷開時控制可變電阻電路提

供具有最小值的偵測電阻值。如此一來，在阻擋開關被斷開的期間，控制器能夠加速位於阻擋開關的輸出端的電壓值的放電速度。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。

圖 2 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。

圖 3 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。

圖 4 是依據本發明一實施例所繪示的可變電阻器的電路圖。

【實施方式】

【0008】 本發明的部份實施例接下來將會配合附圖來詳細描述，以下的描述所引用的元件符號，當不同附圖出現相同的元件符號將視為相同或相似的元件。這些實施例只是本發明的一部份，並未揭示所有本發明的可實施方式。更確切的說，這些實施例只是本發明的專利申請範圍中的範例。

【0009】 請參考圖 1，圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。圖 1 示出了電源轉換器的阻擋開關（blocking switch）SWB 以及用於控制阻擋開關 SWB 的控制器

100。在本實施例中，控制器 100 包括控制引腳 110 以及感測電路 120。控制引腳 110 耦接於阻擋開關 SWB 的控制端 TC 以及阻擋開關 SWB 的輸出端 TO。控制器 100 透過控制引腳 110 來控制阻擋開關 SWB 的開關操作。

【0010】 舉例來說，阻擋開關 SWB 可以是由 N 型場效電晶體來實施。阻擋開關 SWB 例如是 NMOS 場效電晶體。阻擋開關 SWB 的輸入端 TI 接收輸出電源 VCC。控制器 100 透過控制引腳 110 將具有高電壓準位的控制信號 SD 提供至阻擋開關 SWB 的控制端 TC，從而導通阻擋開關 SWB。因此，阻擋開關 SWB 會將輸出電源 VCC 傳輸到輸出端。控制器 100 透過控制引腳 110 將具有低電壓準位的控制信號 SD 提供至阻擋開關 SWB 的控制端 TC，從而斷開阻擋開關 SWB。因此，阻擋開關 SWB 不會將輸出電源 VCC 傳輸到輸出端 TO。

【0011】 在本實施例中，感測電路 120 包括控制開關 SWC、可變電阻電路 121 以及判斷電路 122。控制開關 SWC 的第一端耦接於控制引腳 110。可變電阻電路 121 耦接於控制開關 SWC 的第二端與參考低電壓 VSS 之間。參考低電壓 VSS 可例如是接地，然本發明並不以此為限。

【0012】 判斷電路 122 耦接於控制開關 SWC 的第二端以及可變電阻電路 121。在阻擋開關 SWB 被斷開的期間，判斷電路 122 控制可變電阻電路 121 提供具有最小值的偵測電阻值 RD，並導通控制開關 SWC 以獲得位於控制開關 SWC 的第二端的感測電壓值 VSEN。

判斷電路 122 控制可變電阻電路 121 以逐漸增加偵測電阻值 RD 。當可變電阻電路 121 提供具有最大值的偵測電阻值 RD 並且感測電壓值 $VSEN$ 低於參考電壓值 $VREF$ 時，判斷電路 122 提供用於允許導通阻擋開關 SWB 的通知信號 SN 。

【0013】 在此值得一提的是，控制器 100 透過控制引腳 110 來控制阻擋開關 SWB 的開關操作。判斷電路 122 透過控制引腳 110 來獲得感測電壓值 $VSEN$ 並據以決定是否提供通知信號 SN 。由此可知，控制器 100 能夠透過控制引腳 110 來控制阻擋開關 SWB 的開關操作並且偵測位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值。如此一來，控制器 100 的引腳的數量能夠被減少。此外，控制器 100 的尺寸也能夠被縮小。除此之外，當阻擋開關 SWB 被斷開時，判斷電路 122 控制可變電阻電路 121 提供具有最小值的偵測電阻值 RD 。如此一來，在阻擋開關 SWB 被斷開的期間，控制器 100 能夠加速位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值的放電速度。

【0014】 進一步來說，當可變電阻電路 121 提供具有最大值的偵測電阻值 RD 並且感測電壓值 $VSEN$ 低於參考電壓值 $VREF$ 時，判斷電路 122 獲知位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值低於阻擋開關 SWB 被允許導通的規範電壓值。這表示阻擋開關 SWB 可符合 V_{safe0V} 的規範而允許被導通。因此，判斷電路 122 提供通知信號 SN 。

【0015】 在本實施例中，控制器 100 反應於通知信號 SN 來斷開控制開關 SWC ，並透過控制引腳 110 來導通阻擋開關 SWB 。

【0016】 在另一方面，當感測電壓值 V_{SEN} 高於或等於參考電壓值 V_{REF} 時，偵測電阻值 R_D 不會被改變。此外，當感測電壓值 V_{SEN} 高於或等於參考電壓值 V_{REF} 時，判斷電路 122 不提供通知信號 SN 。控制器 100 持續斷開阻擋開關 SWB 並持續導通控制開關 SWC 。

【0017】 在本實施例中，控制引腳 110 經由電阻電路 ERC 耦接至阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 。感測電壓值 V_{SEN} 由位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值、電阻電路 ERC 的等效電阻值 REQ 以及偵測電阻值 R_D 來決定。

【0018】 舉例來說明，假設位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值必須低於 0.1 伏特的規範電壓值時，阻擋開關 SWB 才允許被導通。當阻擋開關 SWB 被斷開時，判斷電路 122 利用設定信號 SS 來控制可變電阻電路 121。可變電阻電路 121 在阻擋開關 SWB 被斷開時提供具有最小值的偵測電阻值 R_D 。此時的偵測電阻值 R_D 例如是 100 歐姆 (Ω)，然本發明並不以此為限。因此，控制器 100 能夠加速位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值的放電速度。此外，當阻擋開關 SWB 被斷開時，判斷電路 122 還利用控制信號 SC 來導通控制開關 SWC 。因此，判斷電路 122 獲得位於控制開關 SWC 的第二端的感測電壓值 V_{SEN} 。

【0019】 判斷電路 122 對所接收到的感測電壓值 V_{SEN} 與參考電壓值 V_{REF} 進行比較。當感測電壓值 V_{SEN} 高於或等於參考電壓值 V_{REF} 時，偵測電阻值 R_D 不被調整。在另一方面，當感測電壓

值 V_{SEN} 低於參考電壓值 V_{REF} 時，偵測電阻值 R_D 例如從 $100\ \Omega$ 被增加到 $200\ \Omega$ ，然本發明並不以此為限。感測電壓值 V_{SEN} 與偵測電阻值 R_D 呈正相關。因此，感測電壓值 V_{SEN} 被提升。判斷電路 122 持續對所接收到的感測電壓值 V_{SEN} 與參考電壓值 V_{REF} 進行比較。當感測電壓值 V_{SEN} 低於參考電壓值 V_{REF} 時，偵測電阻值 R_D 持續被增加。

【0020】 在一些實施例中，在不需要對感測電壓值 V_{SEN} 與參考電壓值 V_{REF} 進行比較的情況下，判斷電路 122 可控制可變電阻電路 121 以逐漸增加偵測電阻值 R_D 。

【0021】 當偵測電阻值 R_D 到達最大值（如， $100\ M\Omega$ ）時，判斷電路 122 對對應於具有最大值的偵測電阻值 R_D 的感測電壓值 V_{SEN} 與參考電壓值 V_{REF} 進行比較。當對應於具有最大值的偵測電阻值 R_D 的感測電壓值 V_{SEN} 低於參考電壓值 V_{REF} 時，判斷電路 122 提供通知信號 SN 。

【0022】 在本例中，參考電壓值 V_{REF} 如公式(1)被設定。

$$V_{REF} = V_{safe} \times \frac{R_{Dmax}}{R_{EQ} + R_{Dmax}} \dots \dots \text{公式(1)}$$

【0023】 在公式(1)中， V_{safe} 是規範電壓值（如，0.1 伏特）。 R_{Dmax} 是具有最大值的偵測電阻值 R_D 。

【0024】 在一些實施例中，規範電壓值可以是 0~0.8 伏特，本發明並不以此例的規範電壓值為限。

【0025】 請參考圖 2，圖 2 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。在本實施例中，控制器 200 包括控制引

腳 110 以及感測電路 220。控制引腳 110 耦接於阻擋開關 SWB 的控制端 TC，並經由電阻電路 ERC 耦接至阻擋開關 SWB 的輸出端 TO。控制器 200 透過控制引腳 110 來控制阻擋開關 SWB 的開關操作。感測電路 220 包括控制開關 SWC、可變電阻電路 121 以及判斷電路 222。控制開關 SWC 的第一端耦接於控制引腳 110。可變電阻電路 121 耦接於控制開關 SWC 的第二端與參考低電壓 VSS 之間。

【0026】 在本實施例中，判斷電路 222 包括比較器 2221 以及控制電路 2222。比較器 2221 耦接於控制開關 SWC 的第二端。比較器 2221 在阻擋開關 SWB 被斷開的期間對感測電壓值 VSEN 與參考電壓值 VREF 進行比較。當感測電壓值 VSEN 低於參考電壓值 VREF 時，比較器 2221 提供狀態信號 ST。在另一方面，當所述感測電壓值 VSEN 高於或等於參考電壓值 VREF 時，比較器 2221 則不提供狀態信號 ST。以本實施例為例，比較器 2221 的反相輸入端接收感測電壓值 VSEN。比較器 2221 的非反相輸入端接收參考電壓值 VREF。因此，比較器 2221 所輸出的狀態信號 ST 是具有高電壓準位的信號。

【0027】 控制電路 2222 耦接於比較器 2221 以及可變電阻電路 121。控制電路 2222 在阻擋開關 SWB 被斷開時重置偵測電阻值 RD。此外，控制電路 2222 還依據狀態信號 ST 來控制可變電阻電路 121 以增加偵測電阻值 RD。

【0028】 在本實施例中，電阻電路 ERC 包括電阻器 R1、R2 以及

二極體 D1。電阻器 R1 耦接於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 與控制引腳 110 之間。電阻器 R2 的第一端耦接於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO。電阻器 R2 的第二端耦接於二極體 D1 的陽極。二極體 D1 的陰極耦接於控制引腳 110。

【0029】 請參考圖 3，圖 3 是依據本發明一實施例所繪示的阻擋開關以及控制器的示意圖。在本實施例中，控制器 300 包括控制引腳 110 以及感測電路 320。控制引腳 110 耦接於阻擋開關 SWB 的控制端 TC，並經由電阻電路 ERC 耦接至阻擋開關 SWB 的輸出端 TO。控制器 300 透過控制引腳 110 來控制阻擋開關 SWB 的開關操作。感測電路 320 包括控制開關 SWC、可變電阻電路 321 以及判斷電路 222。控制開關 SWC 的第一端耦接於控制引腳 110。可變電阻電路 121 耦接於控制開關 SWC 的第二端與參考低電壓 VSS 之間。在本實施例中，電阻電路 ERC、控制開關 SWC 以及判斷電路 222 的實施方式已經在圖 1 以及圖 2 的實施例中清楚說明，故不在此重述。

【0030】 在本實施例中，可變電阻電路 321 包括電阻器 R3 以及可變電阻器 R4。電阻器 R3 耦接於控制開關 SWC 的第二端與參考低電壓 VSS 之間。電阻器 R3 提供固定電阻值。可變電阻器 R4 耦接於控制開關 SWC 的第二端與參考低電壓 VSS 之間。可變電阻器 R4 反應於判斷電路 222 的控制來提供可變電阻值。偵測電阻值 RD 依據固定電阻值以及可變電阻值來決定。進一步來說，電阻器 R3 以及可變電阻器 R4 彼此並聯耦接。因此，偵測電阻值 RD 是固定

電阻值以及可變電阻值的並聯值。

【0031】 在本實施例中，當阻擋開關 SWB 被斷開時，可變電阻器 R4 被控制以提供具有最小值的可變電阻值。因此，可變電阻電路 321 在阻擋開關 SWB 被斷開時提供具有最小值的偵測電阻值 RD。接下來，當感測電壓值 VSEN 高於或等於參考電壓值 VREF 時，可變電阻器 R4 不被調整。因此，偵測電阻值 RD 不被調整。在另一方面，當感測電壓值 VSEN 低於參考電壓值 VREF 時，可變電阻器 R4 被控制以增加可變電阻值。因此，偵測電阻值 RD 被增加。

【0032】 請同時參考圖 3 以及圖 4，圖 4 是依據本發明一實施例所繪示的可變電阻器的電路圖。在本實施例中，可變電阻器 R4 包括多工器 MUX 以及電晶體 QM。多工器 MUX 的第一輸入端接收初始信號 V_SET。多工器 MUX 的第二輸入端耦接於控制開關 SWC 的第二端。多工器 MUX 的設定端耦接於判斷電路 222。多工器 MUX 的設定端接收來自於判斷電路 122 的設定信號 SS。電晶體 QM 的第一端耦接於控制開關 SWC 的第二端。電晶體 QM 的第二端耦接於參考低電壓 VSS。電晶體 QM 的控制端耦接於多工器 MUX 的輸出端。在本實施例中，電晶體 QM 例如是 NMOS 場效電晶體（然本發明並不以此為限）。

【0033】 在本實施例中，當阻擋開關 SWB 被斷開時，控制電路 2222 提供具有第一邏輯值的設定信號 SS。第一邏輯值例如是“1”。因此，多工器 MUX 反應於具有第一邏輯值的設定信號 SS 來將初始信號 V_SET 提供至電晶體 QM 的控制端。電晶體 QM 反應於初

始信號 V_SET 被導通。電晶體 QM 會進入飽和區(saturation mode)。因此，可變電阻器 R4 被控制以提供具有最小值的可變電阻值。可變電阻值大致上等於電晶體 QM 的第一端與電晶體 QM 的第二端之間的導通電阻值。因此，可變電阻電路 321 在阻擋開關 SWB 被斷開時提供具有最小值的偵測電阻值 RD。

【0034】 在阻擋開關 SWB 被斷開的期間，比較器 2221 對感測電壓值 VSEN 與參考電壓值 VREF 進行比較。當感測電壓值 VSEN 低於參考電壓值 VREF 時，比較器 2221 提供狀態信號 ST。因此，控制電路 2222 提供具有第二邏輯值的設定信號 SS。第二邏輯值例如是“0”。因此，多工器 MUX 反應於具有第二邏輯值的設定信號 SS 來將感測電壓值 VSEN 提供至電晶體 QM 的控制端。

【0035】 在控制開關 SWC 被導通的期間，位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值會進行放電。因此，位於阻擋開關 SWB 的輸出端 TO 的電壓值會被下降。感測電壓值 VSEN 也會下降。因此，電晶體 QM 會進入線性區(linear mode)。因此，可變電阻值會隨著感測電壓值 VSEN 的下降而被增加。偵測電阻值 RD 也會被增加。當電晶體 QM 被斷開時，可變電阻值具有最大值。因此，具有最小值的偵測電阻值 RD 大致上等於電阻器 R3 的固定電阻值。

【0036】 綜上所述，本發明的控制器包括控制引腳以及感測電路。控制引腳耦接於阻擋開關的控制端以及阻擋開關的輸出端。控制器透過控制引腳來控制阻擋開關的開關操作。判斷電路透過控制引腳來獲得感測電壓值並據以決定是否提供通知信號。控制器能

夠透過控制引腳來控制阻擋開關的開關操作並且偵測位於阻擋開關的輸出端的電壓值。如此一來，控制器的引腳的數量能夠被減少。此外，控制器的尺寸也能夠被縮小。此外，當阻擋開關被斷開時，可變電阻電路提供具有最小值的偵測電阻值以加速位於阻擋開關的輸出端的電壓值的放電速度。

【0037】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0038】

100、200、300:控制器

110:控制引腳

120、220、320:感測電路

121、321:可變電阻電路

122、222:判斷電路

2221:比較器

2222:控制電路

D1:二極體

ERC:電阻電路

MUX:多工器

QM:電晶體

R1、R2、R3:電阻器

R4:可變電阻器

RD:偵測電阻值

REQ:等效電阻值

SC、SD:控制信號

SN:通知信號

SS:設定信號

ST:狀態信號

SWB:阻擋開關

SWC:控制開關

TC:阻擋開關的控制端

TI:阻擋開關的輸入端

TO:阻擋開關的輸出端

VCC:輸出電源

VREF:參考電壓值

VSEN:感測電壓值

VSS:參考低電壓

V_SET:初始信號

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於控制電源轉換器的阻擋開關的控制器，包括：

控制引腳，耦接於所述阻擋開關的控制端以及所述阻擋開關的輸出端，其中所述控制器透過所述控制引腳來控制所述阻擋開關的開關操作；以及

感測電路，包括：

控制開關，所述控制開關的第一端耦接於所述控制引腳；

可變電阻電路，耦接於所述控制開關的第二端與參考低電壓之間；以及

判斷電路，耦接於所述控制開關的第二端以及所述可變電阻電路，經配置以在所述阻擋開關被斷開的期間控制所述可變電阻電路提供具有最小值的偵測電阻值，導通所述控制開關以使所述控制開關的第二端透過所述控制引腳與所述阻擋開關的輸出端連接，以獲得位於所述控制開關的第二端的感測電壓值，並逐漸增加所述偵測電阻值，並且

其中當所述可變電阻電路提供具有最大值的所述偵測電阻值並且所述感測電壓值低於參考電壓值時，所述判斷電路提供用於允許導通所述阻擋開關的通知信號。

【請求項2】 如請求項1所述的控制器，其中所述控制器反應於所述通知信號來斷開所述控制開關，並透過所述控制引腳來導通所述阻擋開關。

【請求項3】 如請求項1所述的控制器，其中當所述感測電壓值高於或等於所述參考電壓值時，判斷電路不提供所述通知信號。

【請求項4】 如請求項1所述的控制器，其中當所述感測電壓值高於或等於所述參考電壓值時，所述控制器持續斷開所述阻擋開關並持續導通所述控制開關。

【請求項5】 如請求項1所述的控制器，其中當所述可變電阻電路提供具有最大值的所述偵測電阻值並且所述感測電壓值低於所述參考電壓值時，所述判斷電路獲知位於所述阻擋開關的輸出端的電壓值低於所述阻擋開關被允許導通的規範電壓值。

【請求項6】 如請求項1所述的控制器，其中所述控制引腳經由電阻電路耦接至所述阻擋開關的輸出端。

【請求項7】 如請求項6所述的控制器，其中所述感測電壓值由位於所述阻擋開關的輸出端的電壓值、所述電阻電路的等效電阻值以及所述偵測電阻值來決定。

【請求項8】 如請求項1所述的控制器，其中所述判斷電路包括：
比較器，耦接於所述控制開關的第二端，經配置以在所述阻擋開關被斷開的期間對所述感測電壓值與所述參考電壓值進行比較，並且當所述感測電壓值低於所述參考電壓值時提供狀態信號；
以及

控制電路，耦接於所述比較器以及所述可變電阻電路，經配置以在所述阻擋開關被斷開時重置所述偵測電阻值，並依據所述狀態信號來控制所述可變電阻電路以增加所述偵測電阻值。

【請求項9】 如請求項1所述的控制器，其中所述可變電阻電路包括：

電阻器，耦接於所述控制開關的第二端與所述參考低電壓之間，經配置以提供固定電阻值；以及

可變電阻器，耦接於所述控制開關的第二端與參考低電壓之間，經配置以反應於所述判斷電路的控制來提供可變電阻值，

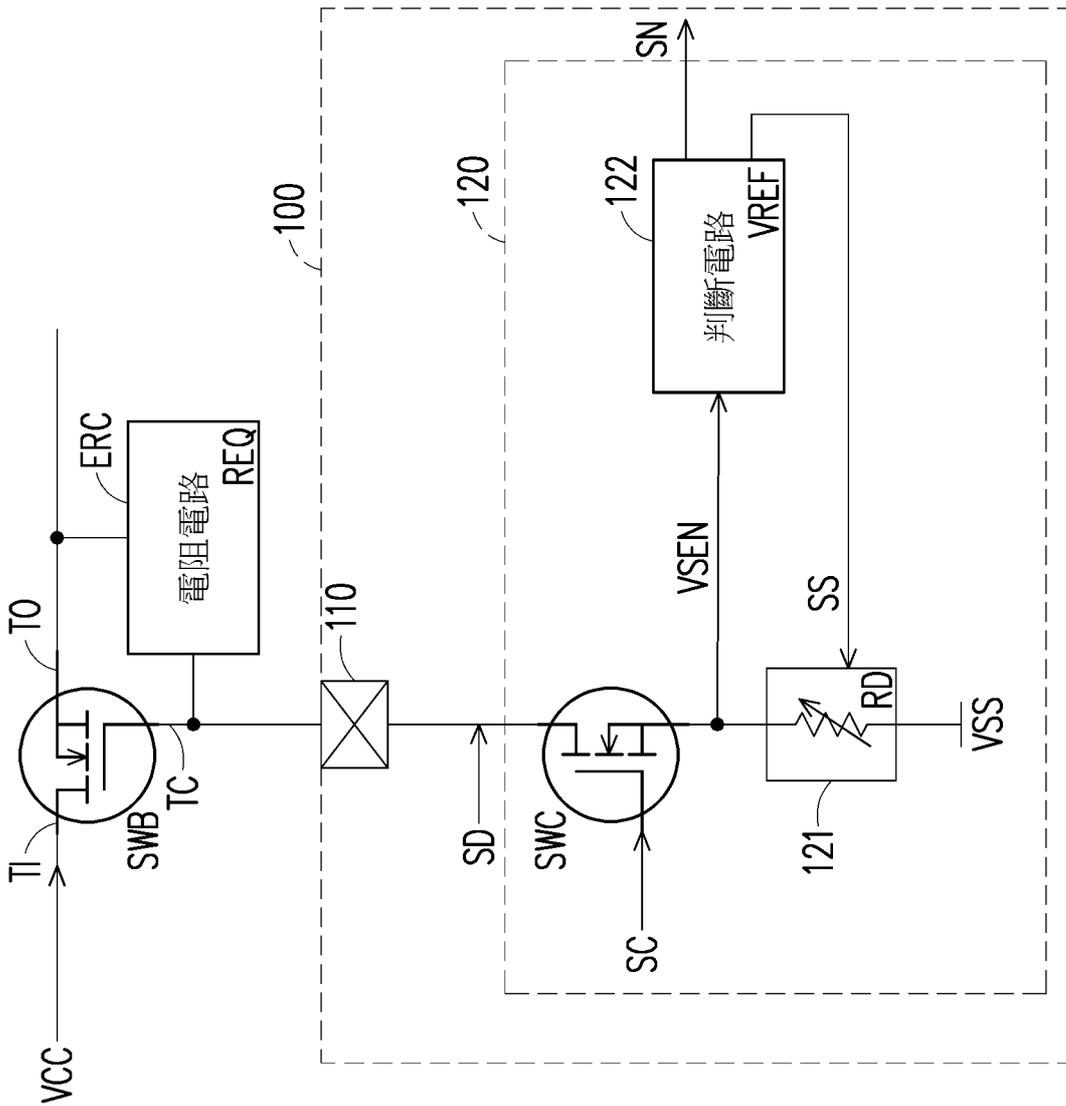
其中所述偵測電阻值依據所述固定電阻值以及所述可變電阻值來決定。

【請求項10】 如請求項9所述的控制器，其中所述可變電阻器包括：

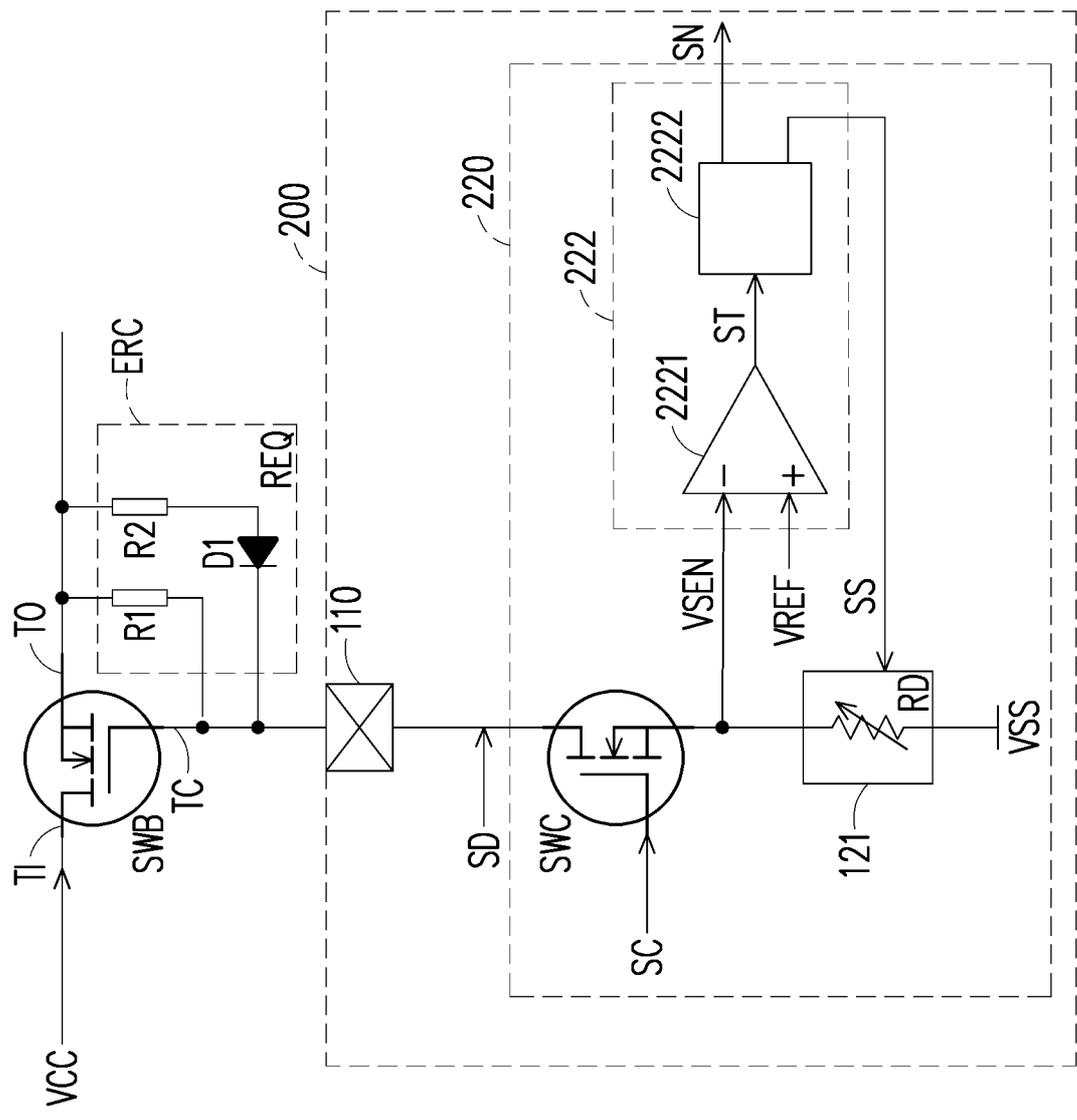
多工器，所述多工器的第一輸入端接收初始信號，所述多工器的第二輸入端耦接於所述控制開關的第二端，所述多工器的設定端耦接於所述判斷電路；以及

電晶體，所述電晶體的第一端耦接於所述控制開關的第二端，所述電晶體的第二端耦接於所述參考低電壓，所述電晶體的控制端耦接於所述多工器的輸出端。

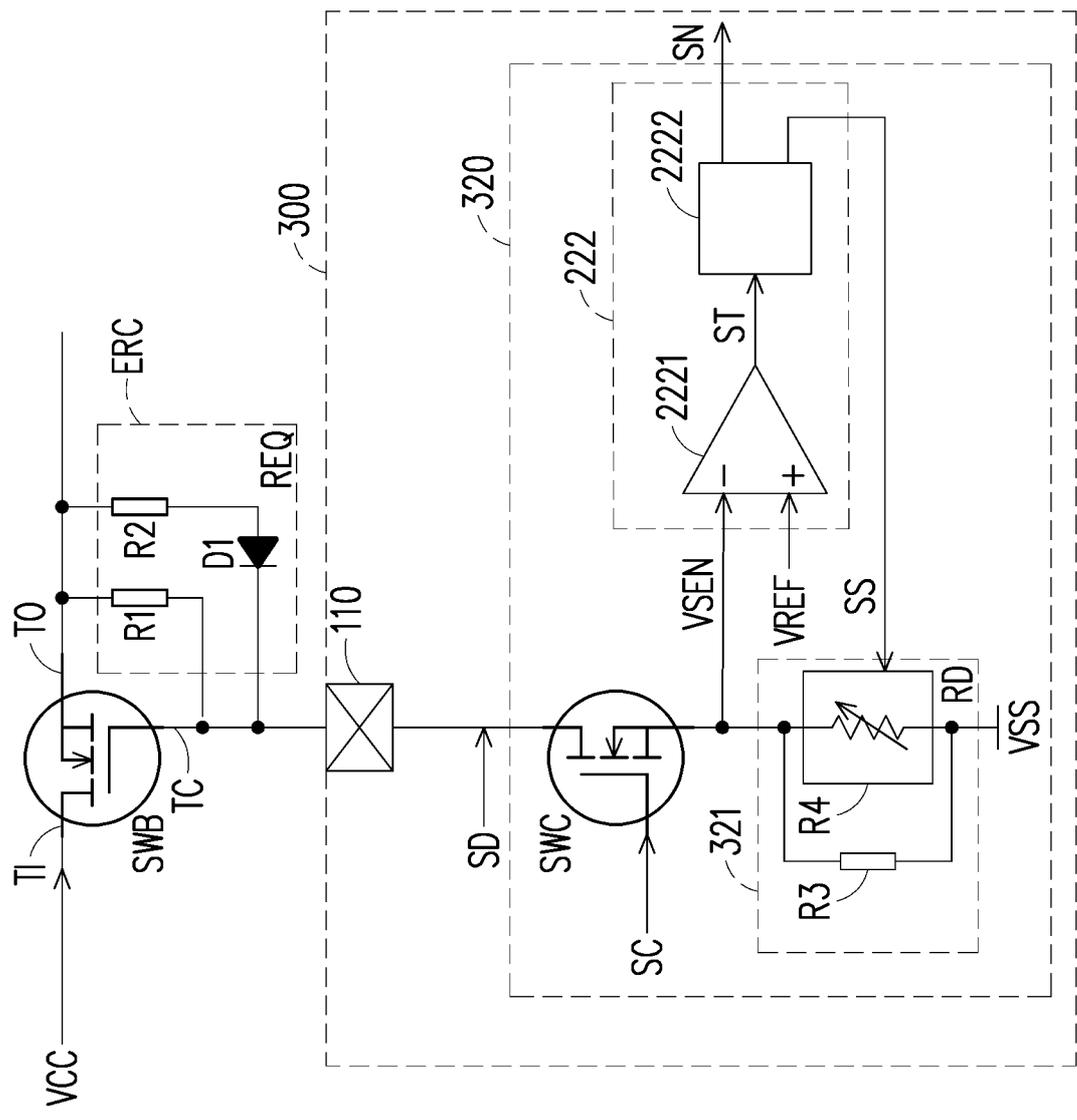
【發明圖式】



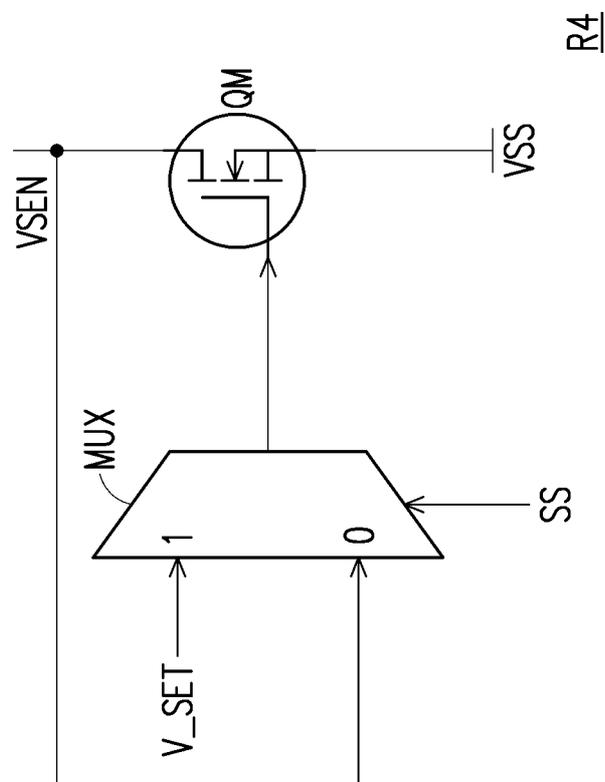
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】