



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104980053 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410228037. X

(22) 申请日 2014. 05. 27

(30) 优先权数据

103113434 2014. 04. 11 TW

(71) 申请人 力林科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县竹北市光明六路 47 号
4 楼

(72) 发明人 陈佐民

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 臧建明

(51) Int. Cl.

H02M 7/219(2006. 01)

H02M 3/335(2006. 01)

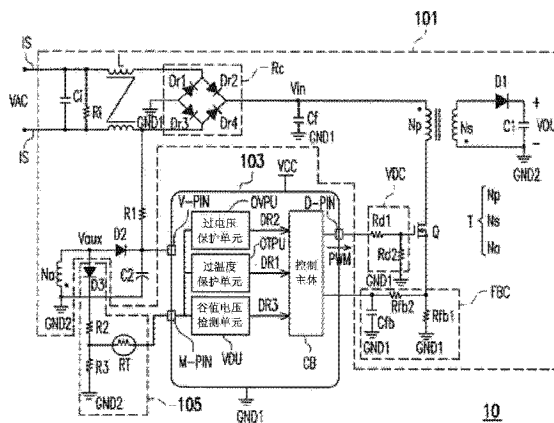
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

以反驰式架构为基础电源转换装置

(57) 摘要

本发明提供一种以反驰式架构为基础 (Flyback-based) 的电源转换装置, 其包括反驰式电源转换线路、控制芯片以及检测辅助线路。反驰式电源转换线路用以接收并转换交流输入电压, 藉以产生直流输出电压。控制芯片反应于电源供应需求而产生脉宽调制信号以控制反驰式电源转换线路的运作, 其中控制芯片具有多功能检测引脚。检测辅助线路辅助控制芯片通过多功能检测引脚取得关联于直流输出电压的辅助电压, 藉以根据辅助电压决定脉宽调制信号的转态时间点。此外, 检测辅助线路分别在第一与第二检测阶段辅助控制芯片通过多功能检测引脚执行过温度保护与过电压保护的检测。



1. 一种电源转换装置,其特征在于,包括:

反驰式电源转换线路,用以接收一交流输入电压,并且反应于一脉宽调制信号而对该交流输入电压进行转换,藉以产生并提供直流输出电压;

控制芯片,耦接该反驰式电源转换线路,并反应于电源供应需求而产生该脉宽调制信号以控制该反驰式电源转换线路的运作,其中该控制芯片具有多功能检测引脚;以及

检测辅助线路,耦接该反驰式电源转换线路与该控制芯片的多功能检测引脚,

其中,该检测辅助线路辅助该控制芯片通过该多功能检测引脚取得关联于该直流输出电压的辅助电压,藉以根据该辅助电压决定该脉宽调制信号的转态时间点,

其中,该检测辅助线路在第一检测阶段辅助该控制芯片通过该多功能检测引脚执行过温度保护的检测,并在第二检测阶段辅助该控制芯片通过该多功能检测引脚执行过电压保护的检测。

2. 根据权利要求1所述的电源转换装置,其特征在于,该控制芯片在该脉宽调制信号的使能期间内进入该第一检测阶段,并且在该脉宽调制信号的禁能期间内进入该第二检测阶段。

3. 根据权利要求1所述的电源转换装置,其特征在于,该控制芯片在该脉宽调制信号的第一周期的禁能期间内进入该第一检测阶段,并且在该脉宽调制信号的第二周期的禁能期间内进入该第二检测阶段。

4. 根据权利要求1所述的电源转换装置,其特征在于,该控制芯片包括:

控制主体,用以作为该控制芯片的运作核心,并且反应于该电源供应需求而产生该脉宽调制信号;

过温度保护单元,耦接该控制主体,用以在该第一检测阶段执行该过温度保护的检测,并且据以提供第一检测结果给该控制主体,其中该控制主体反应于该第一检测结果而决定是否启动过温度保护机制;

过电压保护单元,耦接该控制主体,用以在该第二检测阶段执行该过电压保护的检测,并且据以提供第二检测结果给该控制主体,其中该控制主体还反应于该第二检测结果而决定是否启动过电压保护机制;以及

谷值电压检测单元,耦接该控制主体,用以从该检测辅助线路获取该辅助电压,并据以提供第三检测结果,其中该控制主体还反应于该第三检测结果而决定是否使能该脉宽调制信号。

5. 根据权利要求4所述的电源转换装置,其特征在于,该谷值电压检测单元从该检测辅助线路获取关联于该直流输出电压的辅助电压,比较该辅助电压与参考谷值电压,并且据以产生该第三检测结果,

当该辅助电压大于等于该参考谷值电压时,该控制主体反应于该第三检测结果将该脉宽调制信号维持在禁能电平,以及

当该辅助电压小于该参考谷值电压时,该控制主体反应于该第三检测结果将该脉宽调制信号从该禁能电平调整至使能电平。

6. 根据权利要求4所述的电源转换装置,其特征在于,当该过温度保护单元执行该过温度保护的检测时,该过温度保护单元提供检测电流,使得该检测辅助线路反应于该检测电流产生关联于环境温度的热敏电压,其中该过温度保护单元比较该热敏电压与过温度保

护参考电压,并且据以产生该第检测结果。

7. 根据权利要求6所述的电源转换装置,其特征在于,当该控制主体反应于该第一检测结果而决定启动该过温度保护机制时,该控制主体停止输出该脉宽调制信号,直至该控制主体反应于该第一检测结果而决定关闭该过温度保护机制为止。

8. 根据权利要求4所述的电源转换装置,其特征在于,当该过电压保护单元执行该过电压保护的检测时,该过电压保护单元从该检测辅助线路获取关联于该直流输出电压的辅助电压,其中该过电压保护单元比较该辅助电压与过电压保护参考电压,并且据以产生该第二检测结果。

9. 根据权利要求8所述的电源转换装置,其特征在于,当该控制主体反应于该第二检测结果而决定启动该过电压保护机制时,该控制主体停止输出该脉宽调制信号,直至该控制主体反应于该第二检测结果而决定关闭该过电压保护机制为止。

10. 根据权利要求4所述的电源转换装置,其特征在于,该过温度保护单元包括:
检测电流源,用以产生检测电流;

第一采样开关,其第一端耦接该检测电流源的输出端,其第二端耦接该多功能检测引脚,且其控制端接收第一控制信号;

第一比较器,其正输入端接收过温度保护参考电压,且其输出端用以输出该第一检测结果;以及

第二采样开关,其第一端耦接该第一采样开关的第二端与该多功能检测引脚,其第二端耦接该第一比较器的负输入端,且其控制端接收该第一控制信号。

11. 根据权利要求10所述的电源转换装置,其特征在于,该过电压保护单元包括:

第三采样开关,其第一端耦接该多功能检测引脚,且其控制端接收第二控制信号;以及
第二比较器,其正输入端耦接该第三采样开关的第二端,其负输入端接收过电压保护参考电压,且其输出端用以输出该第二检测结果。

12. 根据权利要求11所述的电源转换装置,其特征在于,该脉宽调制信号、该第一控制信号以及该第二控制信号具有相同的周期,并且该第一与该第二控制信号互为反相。

13. 根据权利要求11所述的电源转换装置,其特征在于,该谷值电压检测单元包括:

第三比较器,其正输入端接收参考谷值电压,其负输入端耦接该多功能检测引脚,且其输出端用以输出该第三检测结果。

14. 根据权利要求4所述的电源转换装置,其特征在于,该过温度保护单元包括:

检测电流源,用以产生检测电流;

第一采样开关,其第一端耦接该检测电流源的输出端,其第二端耦接该多功能检测引脚,且其控制端接收第一控制信号;

第一比较器,其正输入端接收过温度保护参考电压,且其输出端用以输出该第一检测结果;以及

采样及保持电路,耦接在该多功能检测引脚与该第一比较器的负输入端之间,其中该采样及保持电路依据该第一与第二控制信号对该多功能检测引脚上的电压进行采样及保持,藉以作为该第一比较器的比较依据。

15. 根据权利要求14所述的电源转换装置,其特征在于,该过电压保护单元包括:

第二采样开关,其第一端耦接该多功能检测引脚,且其控制端接收该第二控制信号;以

及

第二比较器,其正输入端耦接该第二采样开关的第二端,其负输入端接收过电压保护参考电压,且其输出端用以输出该第二检测结果。

16. 根据权利要求 15 所述的电源转换装置,其特征在于,该第一与该第二控制信号的周期为该脉宽调制信号的周期的两倍。

17. 根据权利要求 15 所述的电源转换装置,其特征在于,该谷值电压检测单元包括:

第三比较器,其正输入端接收参考谷值电压,其负输入端耦接该多功能检测引脚,且其输出端用以输出该第三检测结果。

18. 根据权利要求 4 所述的电源转换装置,其特征在于,该反驰式电源转换线路包括:
整流电路,接收该交流输入电压;

变压器,具有主线圈、次线圈与辅助线圈,其中该主线圈的同名端耦接该整流电路以接收整流后的交流输入电压,并且该次线圈与该辅助线圈的同名端耦接接地端;

功率开关,其第一端耦接该主线圈的异名端,其第二端耦接该接地端,且其控制端耦接该控制主体以接收该脉宽调制信号;

第一二极管,其阳极耦接该次线圈的异名端,且其阴极输出该直流输出电压;以及

第一电容,耦接在该第一二极管的阴极与该接地端之间。

19. 根据权利要求 18 所述的电源转换装置,其特征在于,该控制芯片更具有电源引脚,该反驰式电源转换线路还包括:

第一电阻,耦接在该整流电路的输入端与该电源引脚之间;

第二二极管,其阳极耦接该辅助线圈的异名端,且其阴极耦接该电源引脚;以及

第二电容,其第一端耦接该电源引脚,且其第二端耦接该接地端。

20. 根据权利要求 19 所述的电源转换装置,其特征在于,该检测辅助线路包括:

第三二极管,其阳极耦接该辅助线圈的异名端;

第二电阻,其第一端耦接该第三二极管的阴极;

第三电阻,其第一端耦接该第二电阻的第二端,且其第二端耦接该接地端;以及

热敏电阻,其第一端耦接该第二电阻的第二端与该第三电阻的第一端,且其第二端耦接该多功能检测引脚。

以反驰式架构为基础的电源转换装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种电源转换技术,且特别是有关于一种以反驰式架构为基础(flyback-based)的电源转换装置。

背景技术

[0002] 电源转换装置(power conversion apparatus)主要的用途是将电力公司所提供的高压且低稳定性的交流输入电压(AC input voltage)转换成适合各种电子装置(electronic device)使用的低压且稳定性较佳的直流输出电压(DC output voltage)。因此,电源转换装置广泛地应用在电脑、办公室自动化设备、工业控制设备以及通信设备等电子装置中。

[0003] 现今电源转换装置中的控制架构(control structure)大多采用脉宽调制控制芯片(pulse width modulation control chip, PWM control chip)。而且,为了保护电源转换装置免于受到过温度(over temperature, OT)、过电压(over voltage, OV)以及过电流(over current, OC)的现象而损毁,现今脉宽调制控制芯片大多会设置独立的多只检测引脚(detection pin)以各别执行过温度保护(OTP)的检测以及过电压保护(OVP)的检测。换言之,现今脉宽调制控制芯片的单一检测引脚顶多只能对应到一种相关的功能检测而已,从而最终地增加脉宽调制控制芯片整体的成本。

发明内容

[0004] 本发明提供一种以反驰式架构(flyback-based)为基础的电源转换装置,藉以解决先前技术所述及的问题。

[0005] 本发明的电源转换装置包括反驰式电源转换线路、控制芯片以及检测辅助线路。反驰式电源转换线路用以接收交流输入电压,并且反应于脉宽调制信号而对交流输入电压进行转换,藉以产生并提供直流输出电压。控制芯片耦接反驰式电源转换线路,并反应于电源供应需求而产生脉宽调制信号以控制反驰式电源转换线路的运作,其中控制芯片具有多功能检测引脚(multi-function detection pin)。检测辅助线路耦接反驰式电源转换线路与控制芯片的多功能检测引脚。检测辅助线路辅助控制芯片通过多功能检测引脚取得关联于直流输出电压的辅助电压,藉以根据辅助电压决定脉宽调制信号的转态时间点。检测辅助线路在第一检测阶段辅助控制芯片通过多功能检测引脚执行过温度保护的检测,并在第二检测阶段辅助控制芯片通过多功能检测引脚执行过电压保护的检测。

[0006] 在本发明一实施例中,控制芯片在脉宽调制信号的使能期间内进入第一检测阶段,并且在脉宽调制信号的禁能期间内进入第二检测阶段。

[0007] 在本发明一实施例中,控制芯片在脉宽调制信号的第一周期的禁能期间内进入第一检测阶段,并且在脉宽调制信号的第二周期的禁能期间内进入第二检测阶段。

[0008] 在本发明一实施例中,控制芯片包括控制主体、过温度保护单元、过电压保护单元以及谷值电压(valley voltage)检测单元。控制主体用以作为控制芯片的运作核心,并

且反应于电源供应需求而产生脉宽调制信号。过温度保护单元耦接控制主体,用以在第一检测阶段执行过温度保护的检测,并且据以提供第一检测结果给控制主体,其中控制主体反应于第一检测结果而决定是否启动过温度保护机制。过电压保护单元耦接控制主体,用以在第二检测阶段执行过电压保护的检测,并且据以提供第二检测结果给控制主体,其中控制主体还反应于第二检测结果而决定是否启动过电压保护机制。谷值电压 (valley voltage) 检测单元耦接控制主体,用以从检测辅助线路获取辅助电压,并据以提供第三检测结果,其中控制主体还反应于第三检测结果而决定是否使能脉宽调制信号。

[0009] 在本发明一实施例中,谷值电压检测单元从检测辅助线路获取关联于直流输出电压的辅助电压,比较辅助电压与参考谷值电压,并且据以产生第三检测结果。当辅助电压大于等于参考谷值电压时,控制主体反应于第三检测结果将脉宽调制信号维持在禁能电平,以及当辅助电压小于参考谷值电压时,控制主体反应于第三检测结果将脉宽调制信号从禁能电平调整至使能电平。

[0010] 在本发明一实施例中,当过温度保护单元执行过温度保护的检测时,过温度保护单元提供检测电流,使得检测辅助线路反应于检测电流产生关联于环境温度的热敏电压,其中过温度保护单元比较热敏电压与过温度保护参考电压,并且据以产生第一检测结果。

[0011] 在本发明一实施例中,当控制主体反应于第一检测结果而决定启动过温度保护机制时,控制主体停止输出脉宽调制信号,直至控制主体反应于第一检测结果而决定关闭过温度保护机制为止。

[0012] 在本发明一实施例中,当过电压保护单元执行过电压保护的检测时,过电压保护单元从检测辅助线路获取关联于直流输出电压的辅助电压,其中过电压保护单元比较辅助电压与过电压保护参考电压,并且据以产生第二检测结果。

[0013] 在本发明一实施例中,当控制主体反应于第二检测结果而决定启动过电压保护机制时,控制主体停止输出脉宽调制信号,直至控制主体反应于第二检测结果而决定关闭过电压保护机制为止。

[0014] 在本发明一实施例中,过温度保护单元包括检测电流源、第一采样开关、第一比较器以及第二采样开关。检测电流源用以产生检测电流。第一采样开关的第一端耦接检测电流源的输出端。第一采样开关的第二端耦接多功能检测引脚。第一采样开关的控制端接收第一控制信号。第一比较器的正输入端接收过温度保护参考电压,且第一比较器的输出端用以输出第一检测结果。第二采样开关的第一端耦接第一采样开关的第二端与多功能检测引脚。第二采样开关的第二端耦接第一比较器的负输入端。第二采样开关的控制端接收第一控制信号。

[0015] 在本发明一实施例中,过电压保护单元包括第三采样开关以及第二比较器。第三采样开关的第一端耦接多功能检测引脚。第三采样开关的控制端接收第二控制信号。第二比较器的正输入端耦接第三采样开关的第二端。第二比较器的负输入端接收过电压保护参考电压。第二比较器的输出端用以输出第二检测结果。

[0016] 在本发明一实施例中,脉宽调制信号、第一控制信号以及第二控制信号具有相同的周期,并且第一与第二控制信号互为反相。

[0017] 在本发明一实施例中,谷值电压检测单元包括第三比较器。第三比较器,其正输入端接收参考谷值电压,其负输入端耦接多功能检测引脚,且其输出端用以输出第三检测结

果。

[0018] 在本发明一实施例中,过温度保护单元包括检测电流源、第一采样开关以及采样及保持电路。检测电流源用以产生检测电流。第一采样开关的第一端耦接检测电流源的输出端。第一采样开关的第二端耦接多功能检测引脚。第一采样开关的控制端接收第一控制信号。第一比较器的正输入端接收过温度保护参考电压,且第一比较器的输出端用以输出第一检测结果。采样及保持电路耦接在多功能检测引脚与第一比较器的负输入端之间,其中采样及保持电路依据第一与第二控制信号对多功能检测引脚上的电压进行采样及保持,藉以作为第一比较器的比较依据。

[0019] 在本发明一实施例中,过电压保护单元包括第二采样开关以及第二比较器。第二采样开关的第一端耦接多功能检测引脚。第二采样开关的控制端接收第二控制信号。第二比较器的正输入端耦接第二采样开关的第二端。第二比较器的负输入端接收过电压保护参考电压。第二比较器的输出端用以输出第二检测结果。

[0020] 在本发明一实施例中,第一与第二控制信号的周期为脉宽调制信号的周期的两倍。

[0021] 在本发明一实施例中,反驰式电源转换线路包括整流电路、变压器、功率开关、第一二极管以及第一电容。整流电路接收交流输入电压。变压器具有主线圈、次线圈与辅助线圈。主线圈的同名端耦接整流电路以接收整流后的交流输入电压,并且次线圈与辅助线圈的同名端耦接接地端。功率开关的第一端耦接主线圈的异名端。功率开关的第二端耦接接地端。功率开关的控制端耦接控制主体以接收脉宽调制信号。第一二极管的阳极耦接次线圈的异名端,且第一二极管的阴极输出直流输出电压。第一电容耦接于第一二极管的阴极与接地端之间。

[0022] 在本发明一实施例中,控制芯片还具有电源引脚。反驰式电源转换线路还包括第一电阻、第二二极管以及第二电容。第一电阻耦接在整流电路的输入端与电源引脚之间。第二二极管的阳极耦接辅助线圈的异名端。第二二极管的阴极耦接电源引脚。第二电容的第一端耦接电源引脚,且第二电容的第二端耦接接地端。

[0023] 在本发明一实施例中,检测辅助线路包括第三二极管、第二电阻、第三电阻以及热敏电阻。第三二极管的阳极耦接辅助线圈的异名端。第二电阻的第一端耦接第二二极管的阴极。第三电阻的第一端耦接第二电阻的第二端,且第三电阻的第二端耦接接地端。

[0024] 基于上述,本发明实施例提出一种电源转换装置,其可通过共用同一只多功能检测引脚的配置方式,令控制芯片可同时实现多种不同的控制及检测保护功能。如此一来,控制芯片的单一只多功能检测引脚不仅可对应到多种相关的功能检测及控制方式,因此可一并实现提高电源转换装置的转换效率以及降低控制芯片整体成本的效果。

[0025] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明一实施例的电源转换装置的示意图;

[0027] 图 2 为本发明一实施例的电源转换装置的电路架构示意图;

[0028] 图 3 为本发明一实施例的控制芯片的电路架构示意图;

- [0029] 图 4 为图 3 的一实施例的电源转换装置的电源时序示意图；
- [0030] 图 5 为本发明另一实施例的控制芯片的电路架构示意图；
- [0031] 图 6 为图 5 的一实施例的电源转换装置的电源时序示意图。
- [0032] 附图标记说明：
- [0033] 10 :电源转换装置；
- [0034] 101 :反驰式电源转换线路；
- [0035] 103、303、505 :控制芯片；
- [0036] 105 :检测辅助线路；
- [0037] CB :控制主体；
- [0038] COMP1、COMP2、COMP3 :比较器；
- [0039] CS1、CS2 :控制信号；
- [0040] C_i 、 C_{fb} 、 C_1 、 C_2 :电容；
- [0041] C_f :滤波电容；
- [0042] DCS :检测电流源；
- [0043] D-PIN :驱动引脚；
- [0044] DR1 ~ DR3 :检测结果；
- [0045] Dr_1 ~ Dr_4 、 D_1 ~ D_3 :二极管；
- [0046] FBC :反馈电路；
- [0047] GND1、GND2 :接地端；
- [0048] H1、H2 :检测阶段；
- [0049] IS :输入侧；
- [0050] I_{pri} :主线圈的感应电流；
- [0051] I_{sec} :次线圈的感应电流；
- [0052] I_{aux} :辅助线圈的感应电流；
- [0053] I_{OTP} :检测电流；
- [0054] L :抗流圈；
- [0055] M-PIN :多功能检测引脚；
- [0056] N_p :变压器的主线圈；
- [0057] N_s :变压器的次线圈；
- [0058] N_a :变压器的辅助线圈；
- [0059] OTPU :过温度保护单元；
- [0060] OVPU :过电压保护单元；
- [0061] PWM :脉宽调制信号；
- [0062] Q :功率开关；
- [0063] R_c :整流电路；
- [0064] R_i 、 R_1 ~ R_3 、 R_{d1} 、 R_{d2} 、 R_{fb1} 、 R_{fb2} :电阻；
- [0065] RT :热敏电阻；
- [0066] SW1、SW2、SW3 :采样开关；
- [0067] SHC :采样及保持电路；

- [0068] T :变压器 ;
- [0069] TP1、TP2 :周期 ;
- [0070] TPp :预设周期 ;
- [0071] Ton、Ton1、Ton2 :使能期间 ;
- [0072] Toff、Toff1、Toff2 :禁能期间 ;
- [0073] Tv、Tv1、Tv2 :期间 ;
- [0074] VAC :交流输入电压 ;
- [0075] Vaux :辅助电压 ;
- [0076] VOUT :直流输出电压 ;
- [0077] VCC :直流系统电压 ;
- [0078] VDC :分压电路 ;
- [0079] VDU :谷值电压检测单元 ;
- [0080] V-PIN :电源引脚 ;
- [0081] Vin :整流电压 ;
- [0082] V_{OTP} :过温度保护参考电压 ;
- [0083] V_{OVP} :过电压保护参考电压 ;
- [0084] V_{VALLEY} :参考谷值电压。

具体实施方式

[0085] 为了使本发明的内容可以被更容易明了,以下特举实施例做为本发明确实能够据以实施的范例。另外,凡可能之处,在附图及实施方式中使用相同标号的元件/构件/步骤,是代表相同或类似部件。

[0086] 图1为本发明一实施例的电源转换装置的示意图。请参照图1,电源转换装置10是以反驰式架构为基础(flyback-based)。基此,电源转换装置10包括:反驰式电源转换线路(flyback power conversion circuit)101、控制芯片(control chip)103以及检测辅助线路(detection auxiliary circuit)105。

[0087] 反驰式电源转换线路101用以接收交流输入电压(AC input voltage)VAC,并且反应于来自控制芯片103的脉宽调制信号(pulse width modulation signal,PWM signal)PWM而对交流输入电压VAC进行转换(即,交直流转换),藉以产生并提供直流输出电压(DC output voltage)VOUT与直流系统电压(DC system voltage)VCC。

[0088] 控制芯片103耦接反驰式电源转换线路101,用以操作在反驰式电源转换线路101所产生的直流系统电压VCC下,并且反应于某一负载(load,例如电子装置)的电源供应需求(power supplying requirement)而产生脉宽调制信号PWM以控制反驰式电源转换线路101的运作。

[0089] 检测辅助线路105耦接反驰式电源转换线路101与控制芯片103的一只多功能检测引脚(multi-function detection pin)M-PIN,用以辅助控制芯片103获取关联于反驰式电源转换线路101的运作状态信息(例如直流输出电压VOUT或运作温度等)。其中,检测辅助线路105会辅助控制芯片103通过多功能检测引脚M-PIN取得关联于直流输出电压VOUT的辅助电压Vaux,藉以根据辅助电压Vaux决定脉宽调制信号PWM的转态时间点。此

外,检测辅助线路 105 还会在第一检测阶段 (detection phase) 辅助控制芯片 103 通过多功能检测引脚 M-PIN 执行过温度保护 (over temperature protection, OTP) 的检测,并在第二检测阶段辅助控制芯片 103 通过多功能检测引脚 M-PIN 执行过电压保护 (over voltage protection, OVP) 的检测。

[0090] 更清楚来说,图 2 为本发明一实施例的电源转换装置的电路架构示意图。请合并参照图 1 与图 2,反驰式电源转换线路 101 包括:整流电路 (rectifying circuit) Rc、变压器 (transformer) T、功率开关 Q (例如:N 型功率开关 (N-type power switch),故以下改称功率开关 Q 为 N 型功率开关 Q)、分压电路 VDC、反馈电路 FBC、电阻 Ri 与 R1、二极管 (diode) D1、D2 以及电容 (capacitor) Ci、Cf、C1 与 C2。控制芯片 103 至少具有电源引脚 V-PIN、驱动引脚 D-PIN 以及多功能检测引脚 M-PIN,且控制芯片 103 包括:控制主体 CB、过电压保护单元 OVPU、过温度保护单元 OTPU 以及谷值电压检测单元 VDU。另外,检测辅助线路 105 包括:电阻 R2、R3、二极管 D3 以及热敏电阻 RT。

[0091] 在本实施例中,整流电路 Rc 会从电源转换装置 10 的输入侧 IS 接收交流输入电压 VAC,并且对所接收的交流输入电压 VAC 进行整流的动作,藉以产生整流电压 Vin。整流电压 Vin 会被提供给变压器 T。控制芯片 103 会依据负载 (未示出) 的电源供应需求以及从检测辅助线路 105 所获取到的运作信息而产生相应的脉宽调制信号 PWM 来控制功率开关 Q 的导通 / 截止状态,使得变压器 T 反应于功率开关 Q 的切换而将整流电压 Vin 转换为直流输出电压 VOUT 与直流系统电压 VCC。

[0092] 更具体地说,在反驰式电源转换线路 101 中,电容 Ci 跨接于输入侧 IS 的两端以滤除 / 抑制交流输入电压 VAC 中可能存在的噪声。电阻 Ri 与电容 Ci 相互并接,其可用以在电源转换装置 10 关闭时快速地释放大电容 Ci 所储存的电能。抗流圈 L 例如具有两共轭线圈。所述两共轭线圈耦接在电容 Ci 与电阻 Ri 的两端并接收交流输入电压 VAC,其中抗流圈 L 可用以过滤输入至整流电路 Rc 的电源噪声。

[0093] 整流电路 Rc 在本实施例中例如为由二极管 Dr1 ~ Dr4 所组成的全桥整流电路 (但不限于此)。在整流电路 Rc 中,二极管 Dr1 的阴极与二极管 Dr2 的阳极共同耦接至抗流圈 L 的其中一共轭线圈,二极管 Dr3 的阴极与二极管 Dr4 的阳极则共同耦接至抗流圈 L 的其中另一共轭线圈。整流电路 Rc 用以接收经抑制噪声的交流输入电压 VAC,并对其进行全波整流以产生整流电压 Vin。滤波电容 Cf 的第一端耦接二极管 Dr2 与 Dr4 的阴极,并且滤波电容 Cf 的第二端耦接一次侧的接地端 GND1。其中,滤波电容 Cf 是用以对整流电路 Rc 所产生的整流电压 Vin 进行滤波。

[0094] 变压器 T 具有主线圈 (primary winding) Np、次线圈 (secondary winding) Ns 与辅助线圈 (auxiliary winding) Na。其中,变压器 T 的主线圈 Np 的同名端 (common-polarity terminal,即打点处) 用以接收整流电压 Vin,而变压器 T 的次线圈 Ns 与辅助线圈 Na 的同名端耦接至二次侧的接地端 GND2。

[0095] 在主线圈 Np 侧,N 型功率开关 Q 的第一端 (例如,漏极) 耦接变压器 T 的主线圈 Np 的异名端 (opposite-polarity terminal,即未打点处)。N 型功率开关 Q 的控制端 (例如,栅极) 经由分压电路 VDC (例如由电阻 Rd1、Rd2 组成,但不限于此) 从控制芯片 103 的驱动引脚 D-PIN 接收控制芯片 103 所产生的脉宽调制信号 PWM。N 型功率开关 Q 的第二端 (例如,源极) 经由反馈电路 FBC (例如由电阻 Rfb1、Rfb2 及电容 Cfb 所组成,但不仅限

于此) 耦接控制芯片 103, 藉以将输出电源信息反馈给控制芯片 103 以作为控制的依据。

[0096] 在次线圈 N_s 侧, 二极管 D1 的阳极 (anode) 耦接变压器 T 的次线圈 N_s 的异名端, 而二极管 D1 的阴极 (cathode) 则用以产生直流输出电压 V_{OUT} 。电容 C1 的第一端耦接二极管 D1 的阴极, 而电容 C1 的第二端则耦接至二次侧的接地端 GND2。

[0097] 在辅助线圈 N_a 侧, 电阻 R1 耦接在整流电路 R_c 的输入端与控制芯片 103 的电源引脚 V-PIN 之间。二极管 D2 的阳极耦接辅助线圈 N_a 的异名端, 并且二极管 D2 的阴极耦接控制芯片 103 的电源引脚 V-PIN。电容 C2 的第一端耦接控制芯片 103 的电源引脚 V-PIN, 并且电容 C2 的第二端耦接二次侧的接地端 GND2。在此值得一提的是, 一次侧的接地端 GND1 与二次侧的接地端 GND2 可例如为不同的接地面, 本发明不以此为限。

[0098] 在检测辅助线路 105 中, 二极管 D3 的阳极耦接变压器 T 的辅助线圈 N_a 的异名端与二极管 D2 的阳极。电阻 R2 的第一端耦接二极管 D3 的阴极。电阻 R3 的第一端耦接电阻 R2 的第二端, 且电阻 R3 的第二端耦接二次侧的接地端 GND2。热敏电阻 R_T 的第一端耦接电阻 R2 的第二端与电阻 R3 的第一端, 且热敏电阻的第二端耦接控制芯片 103 的多功能检测引脚 M-PIN。在本实施例中, 热敏电阻 R_T 可以为具有负温度系数 (negative temperature coefficient, NTC) 的热敏电阻。

[0099] 详细而言, 在电源转换装置 10 处于正常运作下, 控制芯片 103 会反应于某一负载 (电子装置) 的电源供应需求而对应地产生脉宽调制信号 PWM 以控制反驰式电源转换线路 101 的运作。在此条件下, 当 N 型功率开关 Q 反应于控制芯片 103 所产生的脉宽调制信号 PWM 而导通 (turned on) 的话, 交流输入电压 V_{AC} 会跨接在变压器 T 的主线圈 N_p , 以至于变压器 T 的主线圈 N_p 的电感电流会线性增加而进行储能。与此同时, 在次线圈 N_s 侧, 由于受到二极管 D1 的逆向偏压阻隔, 所以变压器 T 的次线圈 N_s 将无电流流通。另外, 在辅助线圈 N_a 侧, 由于受到二极管 D2 的逆向偏压阻隔, 所以变压器 T 的辅助线圈 N_a 也无电流流通。

[0100] 另一方面, 当 N 型功率开关 Q 反应于控制芯片 103 所产生的脉宽调制信号 PWM 而截止 (turned off) 的话, 基于楞次定律 (Lenz's law), 变压器 T 的主线圈 N_p 所储存的能量会转移至变压器 T 的次线圈 N_s 与辅助线圈 N_a 。与此同时, 由于二极管 D1 处于顺向偏压导通, 所以转移至变压器 T 的次线圈 N_s 的能量将会对电容 C1 进行充电, 并且供应直流输出电压 V_{OUT} 给负载 (电子装置)。另外, 转移至变压器 T 的辅助线圈 N_a 的能量将会通过二极管 D2 与电容 C2 而供应直流系统电压 VCC 给控制芯片 103。

[0101] 由此可知, 基于控制芯片 103 所产生的脉宽调制信号 PWM 而交替地导通与截止 N 型功率开关 Q 的运作方式, 电源转换装置 10 即可持续地供应直流输出电压 V_{OUT} 与直流系统电压 VCC。

[0102] 除此之外, 在控制芯片 103 中, 控制主体 CB 用以作为控制芯片 103 的运作核心 (operation core), 并且反应于某一负载的电源供应需求而产生脉宽调制信号 PWM。过电压保护单元 OVPU、过温度保护单元 OTPU 以及谷值电压检测单元 VDU 三者的输入端共同耦接至多功能检测引脚 M-PIN, 并且过电压保护单元 OVPU、过温度保护单元 OTPU 以及谷值电压检测单元 VDU 三者的输出端分别耦接至控制主体 CB。其中, 过电压保护单元 OVPU 与过温度保护单元 OTPU 会分别在不同的检测阶段下执行过温度与过电压保护的检测, 并且据以分别提供检测结果 DR1 与 DR2 给控制主体 CB。基此, 控制主体 CB 即可分别依据检测结果 DR1 与 DR2 而决定是否启动过电压保护机制及 / 或过温度保护机制。

[0103] 更具体地说,过温度保护单元 OTPU 在第一检测阶段执行过温度保护的检测时,过温度保护单元 OTPU 会经由多功能检测引脚 M-PIN 向检测辅助线路 105 提供一流经热敏电阻 RT 的检测电流。通过热敏电阻 RT 的电阻值与环境温度具有相关性的特性,检测辅助线路 105 会在多功能检测引脚 M-PIN 上建立与温度相关的热敏电压,使得过温度保护单元 OTPU 可通过比较所获取到的热敏电压与一预设的参考电压而产生指示启动或停止过温度保护机制的检测结果 DR1。

[0104] 类似地,过电压保护单元 OVPU 在第二检测阶段执行过电压保护的检测时,过电压保护单元 OVPU 会经由多功能检测引脚 M-PIN 从检测辅助线路 105 获取关联于直流输出电压 VOUT 的辅助电压 Vaux,并且通过比较所获取到的辅助电压 Vaux 与一预设的参考电压而产生指示启动或停止过电压保护机制的检测结果 DR2。

[0105] 其中,所述第一检测阶段与第二检测阶段可经设计而搭配脉宽调制信号 PWM 的信号时序交替地切换。举例来说,控制芯片 103 可在脉宽调制信号 PWM 的使能期间(信号维持在使能电平(例如逻辑“1”)的期间)进入第一检测阶段以执行过温度保护的检测,并且在脉宽调制信号 PWM 的禁能期间(信号维持在禁能电平(例如逻辑“0”)的期间)进入第二检测阶段以执行过电压保护的检测。又或者,控制芯片 103 可在脉宽调制信号 PWM 的不同周期内的禁能期间交替地进入第一检测阶段与第二检测阶段。上述不同实施例的电源时序会在后续实施例中进一步说明。

[0106] 另一方面,谷值电压检测单元 VDU 会持续地经由多功能检测引脚 M-PIN 而从检测辅助线路 105 获取辅助电压 Vaux,并根据所获取到的辅助电压 Vaux 而产生对应的检测结果 DR3 并提供给控制主体 CB。因此,控制主体 CB 即可反应于所接收到的检测结果 DR3 而决定是否使能脉宽调制信号 PWM,从而导通或截止功率开关 Q。

[0107] 当控制主体 CB 反应于检测结果 DR1 与 DR2 而决定不启动过温度保护机制及/或过电压保护机制时,控制主体 CB 会依据负载的电源供应需求来产生脉宽调制信号 PWM,并且根据检测结果 DR3 来决定脉宽调制信号 PWM 的转态时间点。反之,当控制主体 CB 反应于检测结果 DR1 而决定启动过温度保护机制或反应于检测结果 DR2 而决定启动过电压保护机制时,控制主体 CB 会停止输出脉宽调制信号 PWM,直至控制主体 CB 反应于检测结果 DR1 而决定关闭过温度保护机制为止(即,过温度的现象解除),或者直至控制主体 CB 反应于检测结果 DR2 而决定关闭过电压保护机制为止(即,过电压的现象解除)。

[0108] 换言之,在本实施例中,过电压保护单元 OVPU、过温度保护单元 OTPU 以及谷值电压检测单元 VDU 三者可通过共用相同的多功能检测引脚 M-PIN 的配置方式,从而令控制芯片 103 可同时实现多种不同的控制及检测保护功能,藉以使得控制芯片 103 及整体电源转换装置 10 的设计与制造成本得以降低。

[0109] 为了更清楚地说明本发明实施例的电源转换装置 10 的应用架构与电源时序,底下以图 3 至图 6 实施例来作进一步地说明。

[0110] 图 3 为本发明一实施例的控制芯片的电路架构示意图。请参照图 3,在控制芯片 303 中,过温度保护单元 OTPU 包括检测电流源 DCS、采样开关 SW1 与 SW2 以及比较器 COMP1。过电压保护单元 OVPU 包括采样开关 SW3 以及比较器 COMP2。谷值电压检测单元 VDU 包括比较器 COMP3。

[0111] 在过温度保护单元 OTPU 中,检测电流源 DCS 是用以产生检测电流 I_{OTP} 。采样开关

SW1 的第一端耦接检测电流源 DCS 的输出端, 采样开关 SW1 的第二端耦接多功能检测引脚 M-PIN, 并且采样开关的控制端会接收控制信号 CS1 (可由控制主体 CB 所发出, 但不仅限于此), 藉以基于控制信号 CS1 而决定采样开关 SW1 的导通 / 截止状态。采样开关 SW2 的第一端耦接采样开关 SW1 的第二端与多功能检测引脚 M-PIN, 采样开关 SW2 的第二端耦接比较器 COMP1 的负输入端, 并且采样开关 SW2 的控制端同样会接收控制信号 CS1 以基于控制信号 CS1 而决定其导通 / 截止状态。比较器 COMP1 的正输入端接收一预设的过温度保护参考电压 V_{OTP} (可由设计者自行设定), 且比较器 COMP1 的输出端用以输出检测结果 DR1。

[0112] 在过电压保护单元 OVPU 中, 采样开关 SW3 的第一端耦接多功能检测引脚 M-PIN, 并且采样开关 SW2 的控制端接收控制信号 CS2 (可由控制主体 CB 所发出, 但不仅限于此) 以基于控制信号 CS2 而决定其导通 / 截止状态。比较器 COMP2 的正输入端耦接采样开关的第二端, 比较器 COMP2 的负输入端接收过电压保护参考电压 V_{OV} , 并且比较器 COMP2 的输出端用以输出检测结果 DR2。

[0113] 在谷值电压检测单元 VDU 中, 比较器 COMP3 的正输入端接收参考谷值电压 V_{VALLEY} , 比较器 COMP3 的负输入端耦接多功能检测引脚 M-PIN, 并且比较器 COMP3 的输出端用以输出检测结果 DR3。其中, 通过谷值电压检测单元 VDU 的运作, 控制芯片 303 会在辅助电压 V_{aux} 低于预设的参考谷值电压 V_{VALLEY} 时才使能脉宽调制信号 PWM 以导通功率开关 (如图 2 所示出的功率开关 Q), 从而令主线圈 N_p 进行储能的动作。也即, 脉宽调制信号 PWM / 功率开关 Q 的转态时间点 / 频率会动态地根据辅助电压 V_{aux} 与参考谷值电压 V_{VALLEY} 的比较结果而决定。因此, 相比于传统以固定频率的脉宽调制信号 PWM 来驱动功率开关 Q 的驱动方式而言, 本实施例的架构可有效地降低功率开关 Q 的切换损失 (switching loss), 从而提高电源转换装置整体的转换效率。

[0114] 图 4 为图 3 的一实施例的电源转换装置的电源时序示意图。请一并参照图 3 与图 4, 在本实施例中, 控制信号 CS1 与 CS2 大致上分别与脉宽调制信号 PWM 具有相同的周期。其中, 控制信号 CS1 的时序与脉宽调制信号 PWM 同步, 而控制信号 CS2 的时序则与控制信号 CS1 / 脉宽调制信号 PWM 相差约 180 度的相位 (也即, 控制信号 CS1 与 CS2 互为反相)。

[0115] 以周期 TP1 内的电源时序来看, 首先在脉宽调制信号 PWM 的使能期间 T_{on} 内, 控制芯片 303 会进入第一检测阶段 H1。在第一检测阶段 H1 下, 控制信号 CS1 会处于使能电平 (逻辑“1”) 而控制信号 CS2 则会处于禁能电平 (逻辑“0”)。另一方面, 功率开关 Q 会反应于使能的脉宽调制信号 PWM 而导通, 使得主线圈 N_p 上的感应电流 I_{pri} 逐渐增加, 而次线圈 N_s 与辅助线圈 N_a 则会分别因二极管 D2 与 D3 的限制而不产生感应电流 I_{sec} 与 I_{aux} 。

[0116] 此时, 采样开关 SW1 与 SW2 会反应于控制信号 CS1 而导通, 而采样开关 SW3 则会反应于控制信号 CS2 而截止。在此电路组态下, 检测电流源 DCS 所产生的检测电流 I_{OTP} 会经由多功能检测引脚 M-PIN 流经热敏电阻 RT 与电阻 R3 至二次侧的接地端 GND2。基于热敏电阻 RT 的电阻值和环境温度的相关性, 流经热敏电阻 RT 与电阻 R3 的检测电流 I_{OTP} 即会在多功能检测引脚 M-PIN 上建立关联于环境温度的热敏电压。而所述热敏电压会被提供至比较器 COMP1 的负输入端。

[0117] 因此, 过温度保护单元 OTPU 即可基于获取到的热敏电压进行过温度保护的检测。更具体地说, 比较器 COMP1 会比较多功能检测引脚 M-PIN 上的热敏电压与过温度保护参考电压 V_{OTP} 。其中, 若热敏电压低于过温度保护参考电压 V_{OTP} , 则比较器 COMP1 会产生逻辑“1”

的检测结果 DR1 以指示电源转换装置发生过温度的现象。反之,若热敏电压高于过温度保护参考电压 V_{OTP} ,则比较器 COMP1 会产生逻辑“0”的检测结果 DR1 以指示电源转换装置未发生过温度的现象。

[0118] 在脉宽调制信号 PWM 的使能期间 T_{on} 结束后,脉宽调制信号 PWM 会接续地进入禁能期间 T_{off} 。在脉宽调制信号 PWM 的禁能期间 T_{off} 内,控制芯片 303 会从第一检测阶段 H1 切换至第二检测阶段 H2。在第二检测阶段 H2 下,控制信号 CS1 会切换至禁能电平而控制信号 CS2 则会切换至使能电平。另一方面,功率开关 Q 会反应于禁能的脉宽调制信号 PWM 而截止,并使得次线圈 N_s 与辅助线圈 N_a 上产生相应的感应电流 I_{sec} 与 I_{aux} 。

[0119] 此时,采样开关 SW1 与 SW2 会反应于控制信号 CS1 而截止,而采样开关 SW3 则会反应于控制信号 CS2 而导通。在此电路组态下,二极管 D3、电阻 R2 及 R3 至接地端 GND2 之间会建立一导通路径,使得辅助线圈 N_a 的异名端上的辅助电压 V_{aux} (关联于直流输出电压 V_{OUT}) 被提供至比较器 COMP2 的正输入端。

[0120] 因此,过电压保护单元 OVPU 即可基于获取到的辅助电压 V_{aux} 进行过电压保护的检测。更具体地说,若辅助电压 V_{aux} 高于过电压保护参考电压 V_{OVP} ,则比较器 COMP2 会产生逻辑“1”的检测结果 DR2 以指示电源转换装置发生过电压的现象。反之,若辅助电压 V_{aux} 低于过电压保护参考电压 V_{OVP} ,则比较器 COMP2 会产生逻辑“0”的检测结果 DR2 以指示电源转换装置未发生过电压的现象。

[0121] 在辅助线圈 N_a 的感应电流 I_{aux} 降至趋近于 0 时,辅助电压 V_{aux} 也会逐渐地降低。在辅助电压 V_{aux} 逐渐降低的期间 T_v 内,谷值电压检测单元 VDU 会检测辅助电压 V_{aux} 是否低于参考谷值电压 V_{VALLEY} ,藉以决定脉宽调制信号 PWM 的转态时间点。

[0122] 更具体地说,若谷值电压检测单元 VDU 检测到的电压高于参考谷值电压 V_{VALLEY} ,则比较器 COMP3 会产生逻辑“0”的检测结果 DR3。此时控制主体 CB 会反应于逻辑“0”的检测结果 DR3 将脉宽调制信号 PWM 维持在禁能电平,而不会在预设周期 TP_p (可根据负载的电源供应需求而定,但不仅限于此) 结束时即立即地使能脉宽调制信号 PWM。另一方面,若谷值电压检测单元 VDU 检测到的辅助电压 V_{aux} 低于参考谷值电压 V_{VALLEY} ,则比较器 COMP3 会产生逻辑“1”的检测结果 DR3。此时控制主体 CB 会反应于逻辑“1”的检测结果 DR3 将脉宽调制信号 PWM 从禁能电平调整至使能电平。换言之,在本实施例中,脉宽调制信号 PWM 的每一周期的长度都会受控于谷值电压检测单元 VDU 而可能会不尽相同 (但至少大于等于预设周期 TP_p)。

[0123] 其中,控制芯片 303 在脉宽调制信号 PWM 的每一周期是重复地依据上述的方式运作,故在此不再赘述。

[0124] 图 5 为本发明另一实施例的控制芯片的电路架构示意图。请参照图 5,在控制芯片 505 中,过温度保护单元 OTPU 包括检测电流源 DCS、采样开关 SW1、比较器 COMP1 以及采样及保持电路 SHC。过电压保护单元 OVPU 包括采样开关 SW3 以及比较器 COMP2。谷值电压检测单元 VDU 包括比较器 COMP3。

[0125] 在本实施例中,过电压保护单元 OVPU 与谷值电压检测单元 VDU 的架构与配置大致与前述图 3 实施例相同,故在此不再赘述。本实施例与前述图 3 实施例的主要差异在于过温度保护单元 OTPU 的配置与电源时序。

[0126] 在本实施例的过温度保护单元 OTPU 中,检测电流源 DCS 是用以产生检测电流 I_{OTP} 。

采样开关 SW1 的第一端耦接检测电流源 DCS 的输出端, 采样开关 SW1 的第二端耦接多功能检测引脚 M-PIN, 并且采样开关的控制端会接收控制信号 CS1, 藉以基于控制信号 CS1 而决定采样开关 SW1 的导通 / 截止状态。比较器 COMP1 的正输入端接收一预设的过温度保护参考电压 V_{OTP} , 且比较器 COMP1 的输出端用以输出检测结果 DR1。采样及保持电路 SHC 耦接在多功能检测引脚 M-PIN 与比较器 COMP1 的负输入端之间, 其中采样及保持电路 SHC 依据控制信号 CS1 与 CS2 对多功能检测引脚 M-PIN 上的电压进行采样及保持, 藉以作为比较器 COMP1 的比较依据。

[0127] 图 6 为图 5 的一实施例的电源转换装置的电源时序示意图。请一并参照图 5 与图 6, 在本实施例中, 控制信号 CS1 与 CS2 的周期大致上分别为脉宽调制信号 PWM 的周期的两倍。其中, 控制信号 CS1 会在脉宽调制信号 PWM 的奇数周期的禁能期间内使能, 而控制信号 CS2 则会在脉宽调制信号 PWM 的偶数周期的禁能期间内使能。

[0128] 在此应注意的是, 所述奇数周期与偶数周期是以图示的周期顺序 (从左数起) 为例, 但本发明不仅限于此。更进一步地说, 只要控制信号 CS1 与 CS2 是分别在脉宽调制信号 PWM 的连续的两个周期的禁能期间内交替地禁 / 使能, 即不脱离本实施例的范畴。

[0129] 以周期 TP1 与 TP2 的电源时序来看, 首先在脉宽调制信号 PWM 的周期 TP1 的使能期间 T_{on1} 内, 控制信号 CS1 与 CS2 同时处于禁能电平。另一方面, 功率开关 Q 会反应于使能的脉宽调制信号 PWM 而导通, 使得主线圈 N_p 上的感应电流 I_{pri} 逐渐增加, 而次线圈 N_s 与辅助线圈 N_a 则会分别因二极管 D2 与 D3 的限制而不产生感应电流 I_{sec} 与 I_{aux} 。

[0130] 此时, 采样开关 SW1 反应于控制信号 CS1 而截止, 而采样开关 SW3 则会反应于控制信号 CS2 而截止。在此电路组态下, 过温度保护单元 OTPU 与过电压保护单元 OVPU 两者皆不会执行检测的动作。

[0131] 在脉宽调制信号 PWM 的周期 TP1 的使能期间 T_{on1} 结束后, 脉宽调制信号 PWM 会接续地进入禁能期间 T_{off1} 。在脉宽调制信号 PWM 的禁能期间 T_{off1} 内, 控制芯片 505 会进入第一检测阶段 H1。在第一检测阶段 H1 下, 控制信号 CS1 会从禁能电平切换至使能电平, 而控制信号 CS2 则维持在禁能电平。

[0132] 此时, 采样开关 SW1 会反应于控制信号 CS1 而导通, 并且采样及保持电路 SHC 会反应于控制信号 CS1 而对多功能检测引脚 M-PIN 上的电压进行采样并保持。换言之, 此时的电路组态会类似于前述图 3 实施例在第一检测阶段下的电路组态, 因此过温度保护单元 OTPU 会以类似于前述实施例的运作方式进行过温度保护的检测。

[0133] 接着, 在辅助线圈 N_a 的感应电流 I_{aux} 降至趋近于 0 时, 辅助电压 V_{aux} 也会逐渐地降低。在辅助电压 V_{aux} 逐渐降低的期间 T_{v1} 内, 谷值电压检测单元 VDU 会检测辅助电压 V_{aux} 是否低于参考谷值电压 V_{VALLEY} , 藉以决定脉宽调制信号 PWM 的转态时间点, 其中控制主体 CB 会在辅助电压 V_{aux} 低在参考谷值电压 V_{VALLEY} 时使能脉宽调制信号 PWM, 并且进入下一周期 TP2。

[0134] 在周期 TP2 的使能期间 T_{on2} 内, 控制信号 CS1 会再次地回到禁能电平, 而控制信号 CS2 仍会维持在禁能电平。因此, 控制芯片 505 在使能期间 T_{on2} 的电路运作与前述使能期间 T_{on1} 的电路运作相同。

[0135] 接着, 在脉宽调制信号 PWM 的周期 TP2 的使能期间 T_{on2} 结束后, 脉宽调制信号 PWM 会接续地进入禁能期间 T_{off2} 。在脉宽调制信号 PWM 的禁能期间 T_{off2} 内, 控制芯片 505 会

进入第二检测阶段 H2。在第二检测阶段 H2 下,控制信号 CS1 会维持在禁能电平,而控制信号 CS2 则会从禁能电平切换至使能电平。

[0136] 此时,采样开关 SW1 会反应于控制信号 CS1 而截止,并且采样及保持电路 SHC 会反应于控制信号 CS2 而停止对多功能检测引脚 M-PIN 上的电压进行采样并保持。换言之,此时的电路组态会类似于前述图 3 实施例在第二检测阶段下的电路组态,因此过电压保护单元 OVPU 会以类似于前述实施例的运作方式进行过电压保护的检测。

[0137] 接着,类似于周期 TP1 内的期间 Tv1,在辅助线圈 Na 的感应电流 I_{aux} 降至趋近于 0 时,辅助电压 V_{aux} 也会在期间 Tv2 内逐渐地降低。其中,控制芯片 505 在周期 TP2 的期间 Tv2 内的运作类似于前一周期 TP1 的期间 Tv1 内的运作。此外,控制芯片 505 会以脉宽调制信号 PWM 的两个周期 TP1 与 TP2 为一个单位,重复地执行上述的运作,故在此不再重复赘述。

[0138] 综上所述,本发明实施例提出一种电源转换装置,其可通过共用同一只多功能检测引脚的配置方式,令控制芯片可同时实现多种不同的控制及检测保护功能。其中,通过在不同运作期间内切换设置在控制芯片内部的采样开关的方式,可实现利用同一只多功能检测引脚上的电压来分别作为过温度及过电压保护的检测基础。另外,通过获取多功能检测引脚上的电压,同时也可实现基于直流输出电压的大小而动态地改变脉宽调制信号的转态时间点的控制方式。如此一来,控制芯片的单一只多功能检测引脚不仅可对应到多种相关的功能检测及控制方式,因此可一并实现提高电源转换装置的转换效率以及降低控制芯片整体成本的效果。

[0139] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

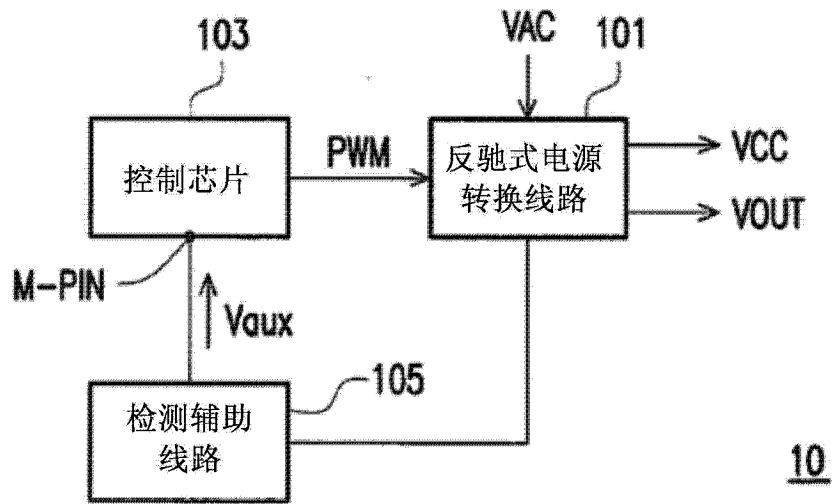


图 1

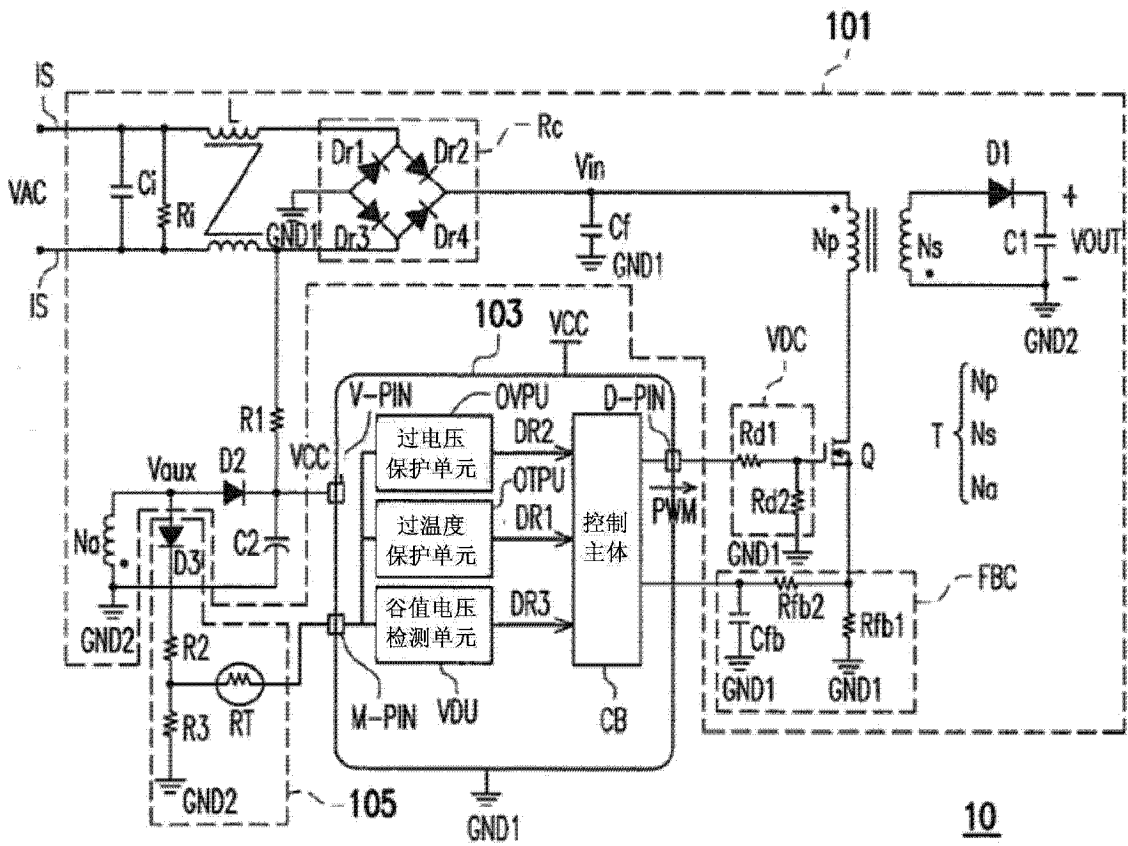


图 2

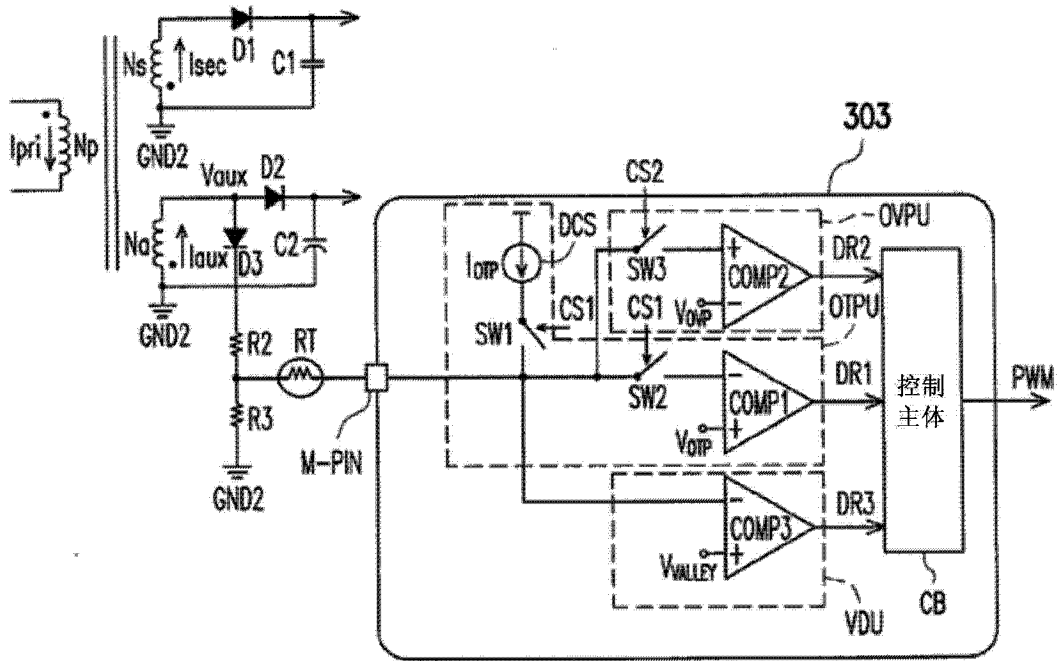


图 3

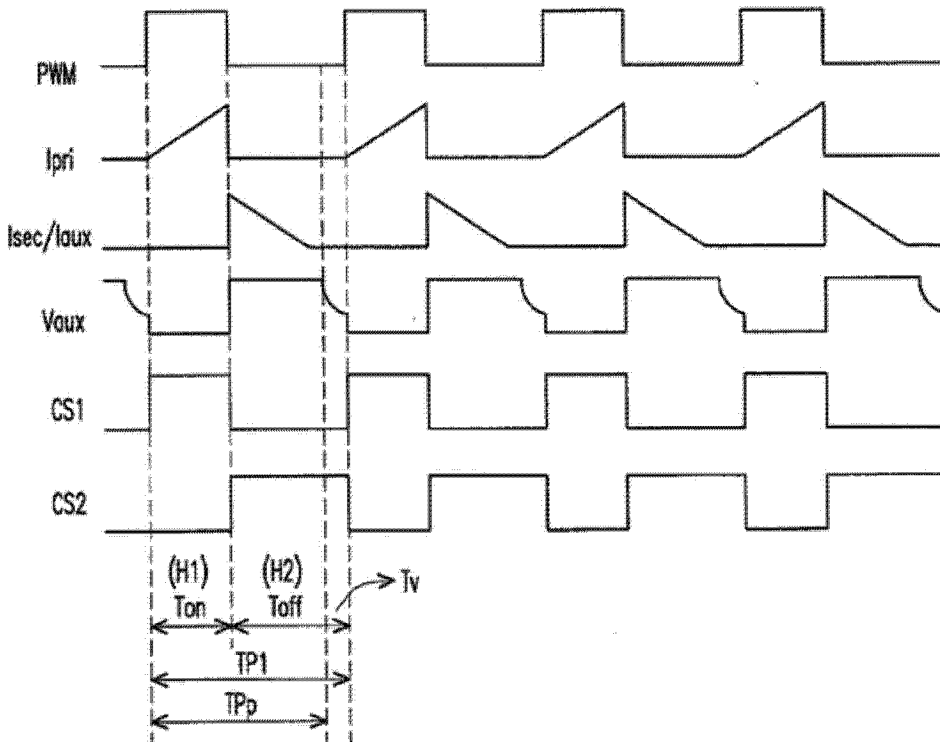


图 4

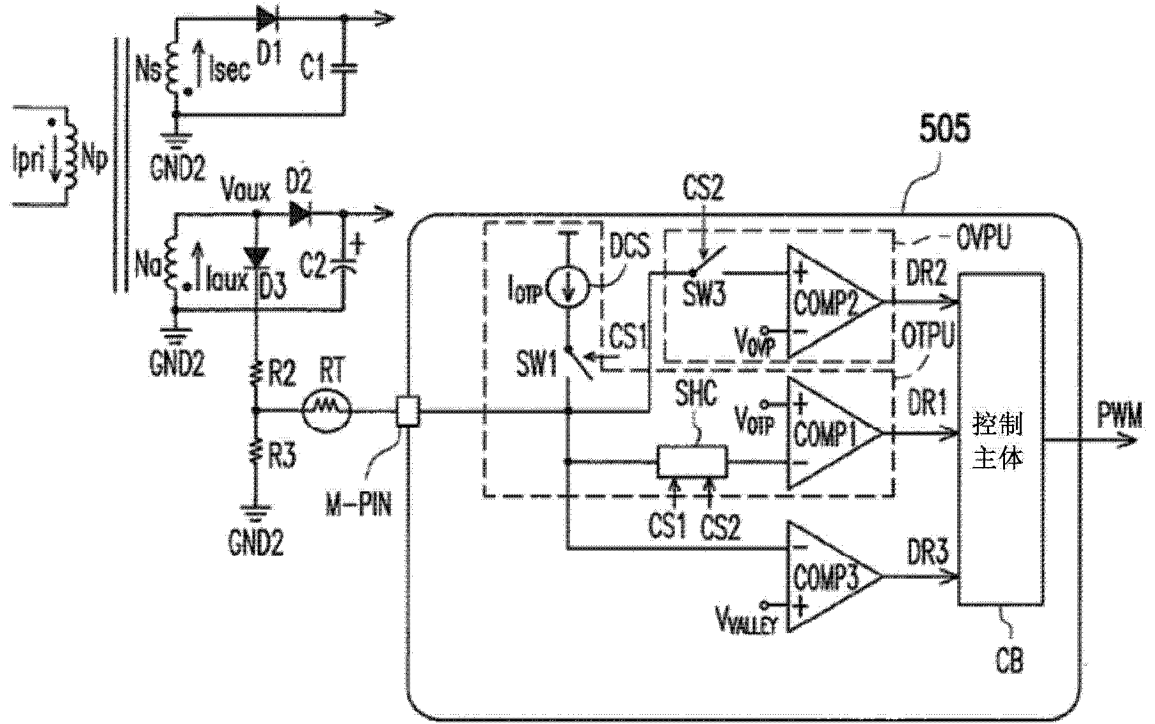


图 5

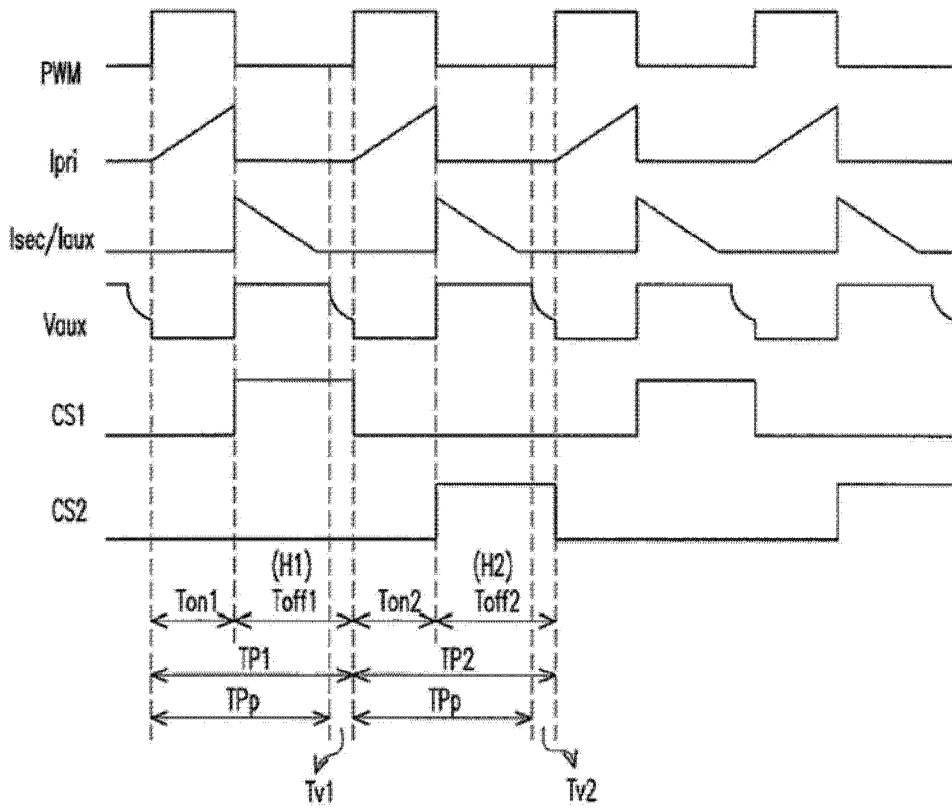


图 6