



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106783099 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710202215.5

H02M 3/335(2006.01)

(22)申请日 2017.03.30

H02M 1/32(2007.01)

(71)申请人 深圳创维数字技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新南一道创维大厦A14楼

(72)发明人 吕志涛 周峰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51) Int. Cl.

H01F 27/38(2006.01)

H01F 27/36(2006.01)

H01F 27/34(2006.01)

H01F 27/30(2006.01)

H02M 1/44(2007.01)

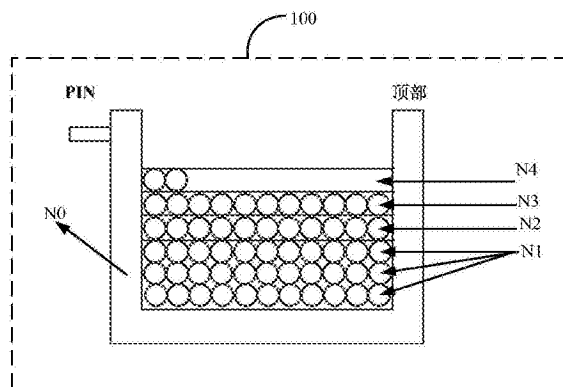
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种变压器和电源适配器

(57)摘要

本发明实施例公开了一种变压器和电源适配器,该变压器包括:骨架、反向绕制在所述骨架上的初级线圈、辅助线圈和屏蔽线圈以及正向绕制在所述骨架上的次级线圈;其中,初级线圈用于接收电源输出的电压信号,并根据所述电压信号提供输入电压信号给所述次级线圈;次级线圈与负载相连,用于根据所述输入电压信号输出供电电压,给负载供电;辅助线圈与所述初级线圈按同名端设置,用于按变压器匝比将所述供电电压转化为辅助电压信号;屏蔽线圈接地,作为所述变压器的屏蔽层,用于调整所述变压器的寄生电容,并抑制EMI干扰。因此,通过采用本实施例提供的变压器,在电路中无需增加Y电容,同时也可有效抑制EMI干扰。提高了电源的可靠性。



1. 一种变压器,其特征在于,包括:骨架、反向绕制在所述骨架上的初级线圈、辅助线圈和屏蔽线圈以及正向绕制在所述骨架上的次级线圈;其中,

所述初级线圈用于接收电源输出的电压信号,并根据所述电压信号提供输入电压信号给所述次级线圈;

所述次级线圈与负载相连,用于根据所述输入电压信号输出供电电压,给负载供电;

所述辅助线圈与所述初级线圈按同名端设置,用于按变压器匝比将所述供电电压转化为辅助电压信号;

所述屏蔽线圈接地,作为所述变压器的屏蔽层,用于调整所述变压器的寄生电容,并抑制EMI干扰。

2. 根据权利要求1所述的变压器,其特征在于,

所述变压器为立式骨架结构,同时所述变压器的磁芯接地,用于屏蔽所述初级线圈、所述次级线圈与所述磁芯的共模噪声,同时抑制EMI干扰。

3. 根据权利要求2所述的变压器,其特征在于,

所述初级线圈的绕制圈数与所述次级的绕制圈数的比值范围为7~8;

所述屏蔽线圈的绕制圈数为1.5圈。

4. 一种电源适配器,包括整流电路和滤波电路,其特征在于,还包括权利要求1-3任一所述的变压器;其中,

所述整流电路的输入端与电源相连,用于将电源输出的交流电信号整流为直流电信号;

所述滤波电路的输入端与所述整流电路的输出端相连,用于对所述直流电信号进行滤波,抑制电路中的EMI干扰;

所述变压器的输入端与所述滤波电路的输出端相连,用于获取滤波处理后的高压电信号,并转化为低压电信号给终端设备供电。

5. 根据权利要求4所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

启动电路,与滤波电路相连,用于根据滤波处理之后的电信号产生启动电压信号;

采样电路,与所述变压器的辅助线圈相连,用于对所述辅助电压信号进行检测,并产生采样电压信号;

IC芯片,与所述启动电路相连,用于获取所述启动电压信号,并在启动电压信号的驱动下工作;所述IC芯片与所述采样电路和所述变压器的初级线圈相连,用于获取所述采样电压信号,并根据所述采样电压信号通过IC芯片里封装的MOS管对整流后的直流电压信号进行斩波得到脉冲电压信号,以对输入电压信号进行调整,并通过所述变压器,对所述次级线圈输出的电压进行调整。

6. 根据权利要求4所述的电源适配器,其特征在于,还包括:

RCD吸收电路,与所述IC芯片相连,用于吸收所述MOS管在关断期间产生的电压尖峰;

次级整流滤波电路,与所述变压器的次级线圈相连,用于对所述供电电压进行整流得到直流信号给负载供电。

7. 根据权利要求4所述的电源适配器,所述滤波电路包括两个电解电容和共模电感;其中,

第一电解电容的两端与所述整流电路的两个输出端相连,且与所述共模电感的两个输

入端相连；

第二电解电容的两端与所述共模电感的两个输出端分别相连。

8. 根据权利要求5所述的电源适配器,其特征在于:所述启动电路包括启动电阻和第三电容;其中,

所述启动电阻与所述第三电容串联,并连接在所述滤波电路的直流正极输出端和地线之间;

所述第三电容的正极端与所述IC芯片相连,用于在所述第三电容充电至形成启动电压信号时,驱动所述IC芯片工作。

9. 根据权利要求5所述的电源适配器,其特征在于:所述采样电路包括第一电阻、第二电阻和第一二极管;其中,

所述第一电阻和所述第二电阻串联后的电路并联在所述变压器的辅助线圈的两端;

所述第一二极管的正极端与所述变压器的辅助线圈相连,所述第一二极管的负极端与所述第三电容的正极端相连;

所述第一电阻和第二电阻之间的连接点作为采样点,连接至所述IC芯片,用于从所述采样点获取采样电压信号。

10. 根据权利要求6所述的电源适配器,其特征在于:所述次级整流滤波电路包括第三二极管、RC吸收电路、第五电容和第六电容;其中,

所述第三二极管的正极端与所述变压器的次级线圈相连,所述第三二极管的负极端与所述第五电容的正极端相连;

所述RC吸收电路并联在所述第三二极管的两端;

所述第五电容的负极端接次级地;

所述第六电容并联在所述第五电容的两端。

一种变压器和电源适配器

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及电源技术领域,尤其涉及一种变压器和电源适配器。

背景技术

[0002] 随着全球能源越来越紧张,节能减排已成为人们共同追求的目标。提高开关电源的平均效率、降低电源在空载时的损耗以及减少终端系统待机时电能的消耗也显得尤为重要。这些都驱使电子产品朝着“高效率 and 低待机功耗”的方向不断发展。而电源供应器作为电子产品的“心脏”和动力来源,是提高电子产品效率同时降低功耗的关键所在。

[0003] 由于电源本身会对周围其他设备产生EMI (Electromagnetic Interference,电磁干扰),同时也会受到其他设备产生的而经过电源传播的电磁干扰。因此EMI滤波电路将会在电源的使用过程中发挥非常重要的作用。在现有技术中,Y电容作为安规电容,在跨接电源的初次级侧之间,对EMI干扰有一定的抑制作用,同时,次级共模电感的存在可配合Y电容抑制来自大地或终端设备地上的EMI干扰。通过Y电容和次级共模电感可以使得电源的EMI指标可以满足安规标准要求。

[0004] 然而,Y电容的存在对用户的安全有潜在风险,同时对很多产品也会产生不利的影响。主要原因在于:Y电容虽然为安规器件,但无法保证其本身永不失效的可能性。由于Y电容跨接电源初次级(即高低压之间),一旦失效,其自身由之前的高阻抗将变为低阻抗,并直接将电源的初级高压连接到次级地上,再通过电源地与终端产品连接,在终端产品外壳或端口上呈现高压,进而会危及使用者的人身安全。另外,由于Y电容的存在也会使得电源漏电流急剧增大,而漏电流将影响医疗器材或语音通话等终端设备的正常使用,使得终端设备性能降低。因此,Y电容的存在降低了电源的可靠性。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种变压器和电源适配器,在实现EMI滤波的同时提高了电源的可靠性。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种变压器,包括:骨架、反向绕制在所述骨架上的初级线圈、辅助线圈和屏蔽线圈以及正向绕制在所述骨架上的次级线圈;其中,

[0007] 所述初级线圈用于接收电源输出的电压信号,并根据所述电压信号提供输入电压信号给所述次级线圈;

[0008] 所述次级线圈与负载相连,用于根据所述输入电压信号输出供电电压,给负载供电;

[0009] 所述辅助线圈与所述初级线圈按同名端设置,用于将所述供电电压转化为辅助电压信号;

[0010] 所述屏蔽线圈接地,作为所述变压器的屏蔽层,用于调整所述变压器的寄生电容,并抑制EMI干扰。

[0011] 进一步的,所述变压器为立式骨架结构,同时所述变压器的磁芯接地,用于屏蔽所

述初级线圈、所述次级线圈与所述磁芯的共模噪声,同时抑制EMI干扰。

[0012] 进一步的,所述初级线圈的绕制圈数与所述次级的绕制圈数的比值范围为7~8;

[0013] 所述屏蔽线圈的绕制圈数为1.5圈。

[0014] 第二方面,本发明实施例提供了一种电源适配器,该电源适配器包括整流电路和滤波电路,还包括一种变压器;其中,

[0015] 所述整流电路的输入端与电源相连,用于将电源输出的交流电信号整流为直流电信号;

[0016] 所述滤波电路的输入端与所述整流电路的输出端相连,用于对所述直流电信号进行滤波,抑制电路中的EMI干扰;

[0017] 所述变压器的输入端与所述滤波电路的输出端相连,用于获取滤波处理后的高压电信号,并转化为低压电信号给终端设备供电。

[0018] 进一步的,该电源适配器还包括:启动电路,与滤波电路相连,用于根据滤波处理之后的电信号,产生启动电压信号;

[0019] 采样电路,与所述变压器的辅助线圈相连,用于对所述辅助电压信号进行检测,并产生采样电压信号;

[0020] IC芯片,与所述启动电路相连,用于获取所述启动电压信号,并在启动电压信号的驱动下工作;所述IC芯片与所述采样电路和所述变压器的初级线圈相连,用于获取所述采样电压信号,并根据所述采样电压信号通过IC芯片里封装的MOS管对整流后的直流电压信号进行斩波得到脉冲电压信号,以对输入电压信号进行调整,并通过所述变压器,对所述次级线圈输出的电压进行调整。

[0021] 进一步的,该电源适配器还包括:RCD吸收电路,与所述IC芯片相连,用于吸收所述MOS管在关断期间产生的电压尖峰;

[0022] 次级整流滤波电路,与所述变压器的次级线圈相连,用于对所述供电电压进行整流得到直流信号给负载供电。

[0023] 进一步的,所述整流电路为全波整流电路,其中,所述整流电路还包括保险丝、压敏电阻和热敏电阻,用于保护所述电源适配器。

[0024] 进一步的,所述滤波电路包括两个电解电容和共模电感;其中,

[0025] 第一电解电容的两端与所述整流电路的两个输出端相连,且与所述共模电感的两个输入端相连;

[0026] 第二电解电容的两端与所述共模电感的两个输出端分别相连。

[0027] 进一步的,所述启动电路包括启动电阻和第三电容;其中,

[0028] 所述启动电阻与所述第三电容串联,并连接在所述滤波电路的直流正极输出端和地线之间;

[0029] 所述第三电容的正极端与所述IC芯片相连,用于在所述第三电容充电至形成启动电压信号时,驱动所述IC芯片工作。。

[0030] 进一步的,所述采样电路包括第一电阻、第二电阻和第一二极管;其中,

[0031] 所述第一电阻和所述第二电阻串联后的电路并联在所述变压器的辅助线圈的两端;

[0032] 所述第一二极管的正极端与所述变压器的辅助线圈相连,所述第一二极管的负极

端与所述第三电容的正极端相连；

[0033] 所述第一电阻和第二电阻之间的连接点作为采样点，连接至所述IC芯片，用于从所述采样点获取采样电压信号。

[0034] 进一步的，所述RCD吸收电路包括：依次并联的第四电容、第三电阻和第四电阻，与第二二极管串联；其中，

[0035] 所述第四电容的第一端以及所述第二二极管的正极端分别与所述变压器的初级线圈相连，所述第二二极管的负极端与所述第四电容的第二端相连；

[0036] 同时所述第二二极管的正极端与所述MOS管的漏极端相连。

[0037] 进一步的，所述次级整流滤波电路包括第三二极管、RC吸收电路、第五电容和第六电容；其中，

[0038] 所述第三二极管的正极端与所述变压器的次级线圈相连，所述第三二极管的负极端与所述第五电容的正极端相连；

[0039] 所述RC吸收电路并联在所述第三二极管的两端；

[0040] 所述第五电容的负极端接次级地；

[0041] 所述第六电容并联在所述第五电容的两端。

[0042] 本发明实施例提供了一种变压器和电源适配器，该变压器包括骨架、反向绕制在所述骨架上的初级线圈、辅助线圈和屏蔽线圈以及正向绕制在所述骨架上的次级线圈。本发明实施例通过设置变压器线圈的绕向，增加屏蔽线圈，并将屏蔽线圈接地，可以调整变压器产生的寄生电容，使得寄生电容实现现有技术中Y电容的功能，同时也可以有效地抑制EMI干扰。因此，通过采用本实施例提供的变压器，在电路中无需增加Y电容，在满足欧盟六级能效要求的前提下，提高了电源的可靠性。

附图说明

[0043] 图1为本发明实施例一所提供的一种变压器的结构示意图；

[0044] 图2为本发明实施例一提供的一种变压器的结构原理图；

[0045] 图3为本发明实施例二提供的一种电源适配器的结构框图；

[0046] 图4为本发明实施例二提供的一种优选的整流及EMI滤波电路图；

[0047] 图5为本发明实施例三提供的一种电源适配器电路的结构示意图；

[0048] 图6为本发明实施例三提供的一种优选的电源适配器电路示意图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0050] 实施例一

[0051] 图1为本发明实施例一所提供的一种变压器的结构示意图。该变压器可集成到电源适配器或敞开式开关电源中，用于给终端设备供电。如图1所示，该变压器100具体包括：骨架N0、反向绕制在骨架N0上的初级线圈N1、辅助线圈N2和屏蔽线圈N4，以及正向绕制在骨架N0上的次级线圈N3。其中，

[0052] 初级线圈N1用于接收电源输出的电压信号,并根据所述电压信号提供输入电压信号给所述次级线圈;次级线圈N3与负载相连,用于根据输入电压信号输出供电电压,给负载供电;辅助线圈N2与初级线圈N1按同名端设置,用于将供电电压转化为辅助电压信号;屏蔽线圈N4接地,作为变压器100的屏蔽层,用于调整变压器100的寄生电容,并抑制EMI干扰。

[0053] 优选的,变压器的结构可优选为立式骨架结构,绕制方向定义如下:线圈正绕时,骨架顶部朝绕线机;线圈反绕时,骨架PIN针朝绕线机。

[0054] 优选的,变压器的磁芯接地,用于屏蔽所述初级线圈、所述次级线圈与所述磁芯的共模噪声,同时抑制EMI干扰。

[0055] 图2为本发明实施例一提供的一种变压器的结构原理图。下面结合图2具体对变压器线圈的绕制工艺进行具体说明:

[0056] 变压器的初级线圈N1起线于变压器的第四脚4,收线于变压器的第一脚1;变压器的次级线圈N3起线于变压器的第六脚6,收线于第七脚7;变压器辅助线圈N2起线于变压器的第5脚,收线于第3脚;变压器的屏蔽线圈N4起线于变压器的第三脚3(初级地),另一端悬空(NC)。磁芯屏蔽设计在实施过程中也起线于变压器第三脚3,即图2中的pin3脚接磁芯。优选的,与磁芯接触的漆包线部位采用镀锡连接磁芯。通过上述磁芯屏蔽设计可以进一步调整变压器所产生的寄生电容,实现现有技术中Y电容的功能,同时也可起到抗EMI干扰的效果。

[0057] 具体的,初级线圈N1与辅助线圈N2,辅助线圈N2与次级线圈N3,次级线圈N3与屏蔽线圈N4之间均设有两层绝缘胶带。线圈N1、N2和N3进线处和出线处套上特氟龙套管;N4进线处加铁氟龙套管。其中,线圈N1和N2的进线处和出线处的特氟龙套管延伸入线包内长度为3mm;线圈N4进线处的特氟龙套管延伸入线包内长度为3mm;线圈N3进线处和出线处的特氟龙套管延伸入线包内长度为6.5mm。

[0058] 上述变压器初级线圈和次级线圈的屏蔽层,无需采用铜箔屏蔽,通过变压器的辅助线圈即可实现。通过上述屏蔽层可以调整变压器产生的寄生电容,使得寄生电容可以实现现有电路中Y电容的功能。通过结合变压器线圈的绕向,可以进一步抑制电路中的EMI干扰,进而可提高电源的可靠性。

[0059] 进一步的,由于变压器的匝比(即初级线圈和次级线圈绕制圈数的比值)对电源的开关频率和开关损耗有非常大的影响,例如,匝比过大时将导致电源工作的开关频率增大,开关损耗也会相应增大,电源的平均效率因此降低。所以,可以通过合理优化变压器的匝比来控制电源的开关频率和变压器感量,进而降低电源的开关损耗,提升电源的效率。

[0060] 示例性的,对于12V输出的电源,其匝比的范围可设置为:7~8;对于5V输出的电源,其匝比的范围可设置为:12~16取值。优选的,初级线圈可绕制80圈,次级线圈可绕制11圈;同时,为了与初级线圈和次级线圈相配合更好地提高电源的效率,屏蔽线圈可优选绕制1.5圈,辅助线圈可绕制13圈。

[0061] 本发明实施例一提供了一种变压器,该变压器包括骨架、反向绕制在所述骨架上的初级线圈、辅助线圈和屏蔽线圈以及正向绕制在所述骨架上的次级线圈。本发明实施例通过设置变压器线圈的绕向,增加屏蔽线圈,并将屏蔽线圈接地,同时配合磁芯屏蔽技术,可以调整变压器产生的寄生电容,使得寄生电容实现现有技术中Y电容的功能,同时也可以有效地抑制EMI干扰。因此,通过采用本实施例提供的变压器,在电路中无需增加Y电容,提

高了电源的可靠性,并可简化电路的设计。

[0062] 实施例二

[0063] 图3为本发明实施例二提供的一种电源适配器的结构框图。本实施例可集成有上述实施例所提供的变压器,如图3所示,该电源适配器200包括整流电路210、滤波电路220和变压器230。其中,

[0064] 整流电路210的输入端与电源相连,用于将电源输出的交流电信号整流为直流电信号;滤波电路220的输入端与整流电路210的输出端相连,用于对直流电信号进行滤波,抑制电路中的EMI干扰;变压器230的输入端与滤波电路220的输出端相连,用于获取滤波处理后的高压电信号,并转化为低压电信号给终端设备供电。

[0065] 由于变压器处于电源适配器的初级和次级之间,因此可以起到隔离初级高压和次级低压的作用。

[0066] 示例性的,图4为本发明实施例二提供的一种优选的整流及EMI滤波电路图。如图4所示,本实施例中的整流电路可以为全波整流电路。优选的,滤波电路可包括两个电解电容C1和C2,以及共模电感LF1。其中,第一电解电容C1的两端与整流电路的两个输出端相连,且与共模电感LF1的两个输入端相连;第二电解电容C2的两端与共模电感LF1的两个输出端分别相连。通过将C1、C2和LF1相配合,可实现对电路中EMI干扰的滤波。通过采用上述电路,当整流电路的输出端与滤波电路的输入端相连时,由于整流电路中的二极管处于反向截止状态,因此,滤波电路的电解电容中所存储的电荷在电源断电的情况下无法反馈到变压器的次级线圈端,因此,电源断电后也可以避免接触者接触电源适配器被电击的现象发生。可以有效地提高电源适配器的安全性。

[0067] 进一步的,如图4所示,整流电路还可包括保险丝F1、压敏电阻MOV1和热敏电阻NTC1,用于保护所述电源适配器,以提高电源的可靠性。

[0068] 本实施例提供了一种电源适配器,通过将电网输出的交流电压通过整流电路整流后可得到直流电压,然后将直流电压进行滤波电路后可滤除电路中的EMI干扰。变压器的使用不仅可作为能量转换器件给负载进行供电,并且同时也可以使得电源适配器电路中无需增加Y电容和次级共模电感,在有效抑制EMI干扰的同时,也提高了电源的可靠性。

[0069] 实施例三

[0070] 图5为本发明实施例三提供的一种电源适配器电路的结构示意图。本实施例在上述实施例的基础上进行了进一步优化,如图5所示,该电源适配器300包括整流电路310、滤波电路320、启动电路330、RCD吸收电路340、变压器350、采样电路360、IC芯片370和次级整流滤波电路380。下面分别对各个电路进行具体说明:

[0071] (1) 启动电路330,与滤波电路320相连,用于根据滤波处理之后的电信号,产生启动电压信号。

[0072] 示例性的,图6为本发明实施例三提供的一种优选的电源适配器电路示意图。如图6所示,启动电路330包括启动电阻331和第三电容C3;其中,启动电阻331与第三电容C3串联,并连接在滤波电路的直流正极输出端和地线之间;第三电容C3的正极端与IC芯片370相连,用于在第三电容C3充电至形成启动电压信号时,驱动所述IC芯片370工作。具体的,启动电阻331可包括第八电阻R8、第九电阻R9和第十电阻R10。

[0073] 需要说明的是,在电路正常工作时,启动电阻中会存在一部分损耗,若将启动电阻

的总阻值定义为 R_{in} ,整流后的直流高压定义为 V_{dc} ,则启动电阻 R_{in} 的损耗为:

$$[0074] \quad P_{R_{in},max} = \frac{(V_{dc,max} - V_{DD-ON})^2}{R_{in}} \cong \frac{V_{dc,max}^2}{R_{in}}$$

[0075] 因此,可在适当减小第三电容 $C3$ 电容容量的情况下,通过增加启动电阻的阻值,可降低启动电阻中的损耗,进而也可以降低电源适配器的空载损耗,提高电源的效率。优选的,第三电容 $C3$ 的取值为 $6.8\mu F$ 。

[0076] (2) 采样电路360,与变压器的辅助线圈相连,用于对辅助电压信号进行检测,并产生采样电压信号。

[0077] 示例性的,如图6所示,采样电路360包括第一电阻 $R1$ 、第二电阻 $R2$ 和第一二极管 $D1$;其中,第一电阻 $R1$ 和第二电阻 $R2$ 串联后的电路,并联在变压器的辅助线圈的两端;第一二极管 $D1$ 的正极端与变压器的辅助线圈相连,第一二极管 $D1$ 的负极端与第三电容 $C3$ 的正极端相连。第一电阻 $R1$ 和第二电阻 $R2$ 之间的连接点作为采样点,连接至IC芯片,用于从采样点获取采样电压信号。

[0078] 需要注意的是,在IC芯片启动后,是通过变压器的辅助绕组给第三电容 $C3$ 充电,为维持IC芯片的工作状态。如图6所示,由于第三电容是电解电容,需要工作在直流电路中,因此通过第一二极管 $D1$ 可将变压器辅助绕组的交流信号整流为直流信号给第三电容 $C3$ 充电。

[0079] 进一步的,采样电路360还可包括第八电容 $C8$,第八电容 $C8$ 的两端并联在变压器辅助线圈的两端,用于滤出电路中的EMC(Electro Magnetic Compatibility,电磁兼容)干扰。

[0080] 进一步的,采样电路360还可包括第九电容 $C9$,第九电容 $C9$ 的两端并联在第一电阻 $R1$ 的两端,用于防止电路中的干扰信号进入到IC芯片,进而可以保障IC芯片正常工作。

[0081] (3) IC芯片370,与启动电路330相连,用于获取启动电压信号,并在启动电压信号的驱动下工作;IC芯片370与采样电路360和变压器的初级线圈相连,用于获取采样电压信号,并根据采样电压信号通过IC芯片里封装的MOS管对直流电压进行斩波得到脉冲电压,以对输入电压信号进行调整,并通过变压器,对所述次级线圈输出的电压进行调整。

[0082] 进一步的,可将并联的两个电阻 $R11$ 和 $R12$ 与IC芯片中起过流保护功能的电流检测脚相连,以调节IC芯片里所封装的MOS管中的电流,流经MOS管的初级峰值电流通过电流检测电阻 $R11$ 和 $R12$ 转化为电压反馈到IC芯片的电流检测脚,达到过流保护的效果。

[0083] 下面对启动电路、采样电路和IC芯片的工作原理进行具体说明:

[0084] 当经过整流电路整流后的高压信号通过启动电阻后可以给第三电容 $C3$ 充电,如图6所示,由于第三电容 $C3$ 的正极端与IC芯片的供电引脚VDD相连,因此,当VDD端的电压达到IC芯片的启动电压后,IC芯片将会启动并驱动整个电源系统工作。当IC芯片在启动后,则是通过变压器的辅助线圈通过第三电容 $C3$ 给IC芯片供电。

[0085] 由于IC芯片里封装有MOS管,因此,IC芯片可通过控制MOS管的开通和关断来实现对电压的斩波,即把输入在初级线圈的直流电压斩波成脉冲电压。其中,脉冲电压的幅值等于输入的直流电压的幅值。由于IC芯片的反馈端连接在第一电阻 $R1$ 和第二电阻 $R2$ 之间,因此,通过第一电阻 $R1$ 和第二电阻 $R2$ 可对变压器辅助线圈的电压进行检测,并产生采样电压信号反馈到IC芯片。由于变压器辅助线圈两端的电压与变压器次级线圈两端输出的电压存

在一定比例关系,因此IC芯片可根据采样电压信号检测变压器的输出电压,并根据采样电压信号来调整占空比,进而控制MOS管的导通时间和关断时间,以保证变压器有稳定的输出电压。例如,当变压器次级线圈输出的电压偏高时,通过R1和R2得到的采样电压也相应偏高,若该采样电压大于IC芯片预设的基准电压时,IC芯片将减小占空比,进而减小MOS管的导通时间,以减小变压器的输出电压。通过采用上述技术方案,可通过变压器输出稳定的电压给负载供电。

[0086] (4) RCD吸收电路340,与IC芯片370相连,用于吸收MOS管在关断期间产生的电压尖峰。

[0087] 具体的,RCD吸收电路340包括:依次并联的第四电容C4、第三电阻R3、第四电阻R4以及第二二极管D2;其中,第四电容C4的第一端以及第二二极管D2的正极端分别与变压器的初级线圈相连,第二二极管D2的负极端与第四电容C4的第二端相连;同时第二二极管D2的正极端与IC芯片370相连。

[0088] 示例性的,R3和R4的取值范围优选为 $200\text{K}\Omega$ – $390\text{K}\Omega$,第四电容C4的取值范围优选为: 1nF – 2.2nF 。

[0089] RCD吸收电路的作用是:吸收MOS管关断期间,变压器漏感在MOS管的漏极产生的电压尖峰,避免电压尖峰击穿MOS管,因此通过RCD吸收电路可保证MOS管安全工作,提高电路的可靠性。

[0090] (5) 次级整流滤波电路380,与变压器的次级线圈相连,用于对供电电压进行整流得到直流信号给负载供电。

[0091] 具体的,次级整流滤波电路380包括第三二极管D3、RC吸收电路381、第五电容C5和第六电容C6;其中,第三二极管D3的正极端与变压器的次级线圈相连,第三二极管D3的负极端与第五电容C5的正极端相连;RC吸收电路381并联在整流二极管D3的两端;第五电容C5的负极端接次级地;第六电容C6并联在第五电容C5的两端。

[0092] 其中,第三二极管D3作为功率器件可承载大电流流通的通路。由于降低在二极管上的损耗是实现电源整体六级能效的重要组成部分,因此,第三二极管D3应当采用低压降型的二极管。

[0093] 具体的,RC吸收电路381包括第七电容C7和第五电阻R5;其中,第七电容C7和第五电阻R5串联。RC吸收电路作用是:吸收MOS管关断期间第三二极管D3的反向电压尖峰,使第三二极管D3的反向尖峰电压工作在其规格值以下,以保证第三二极管D3安全工作。优选的,第五电阻R5的取值范围优选为: 10Ω – 68Ω ,第七电容C7的取值范围优选为 220pF ~ 1000pF 。

[0094] 需要说明的是,次级整流滤波电路可将变压器次级线圈感应到的电压通过第三二极管D3整流后,再经滤波电容(C5和C6)滤波处理后得到平滑稳定的直流电压,为终端产品的使用提供高精度稳定的电能供应。

[0095] 本实施例提供了一种电源适配器电路,本实施例在上述实施例的基础上,通过将启动电路、采样电路以及IC芯片与上述实施例所提供的整流电路、滤波电路和变压器相结合,可将变压器次级线圈输出的电压反馈到IC芯片,通过IC芯片调节占空比来控制内部MOS管的开通和关断,进而可以使得变压器的输出电压稳定。通过RCD吸收电路可吸收MOS管在关断期间,变压器漏感产生在MOS管漏极的电压尖峰,以避免MOS管失效。同时,通过次级整流滤波电路处理后可得到平滑稳定的直流电压,为负载提供稳定的电能供应。本实施新型

实施例所提供的电源适配器电路不仅满足欧盟六级能效的基本要求,同时也具有高能效和低功耗的特点,可靠性较高。

[0096] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

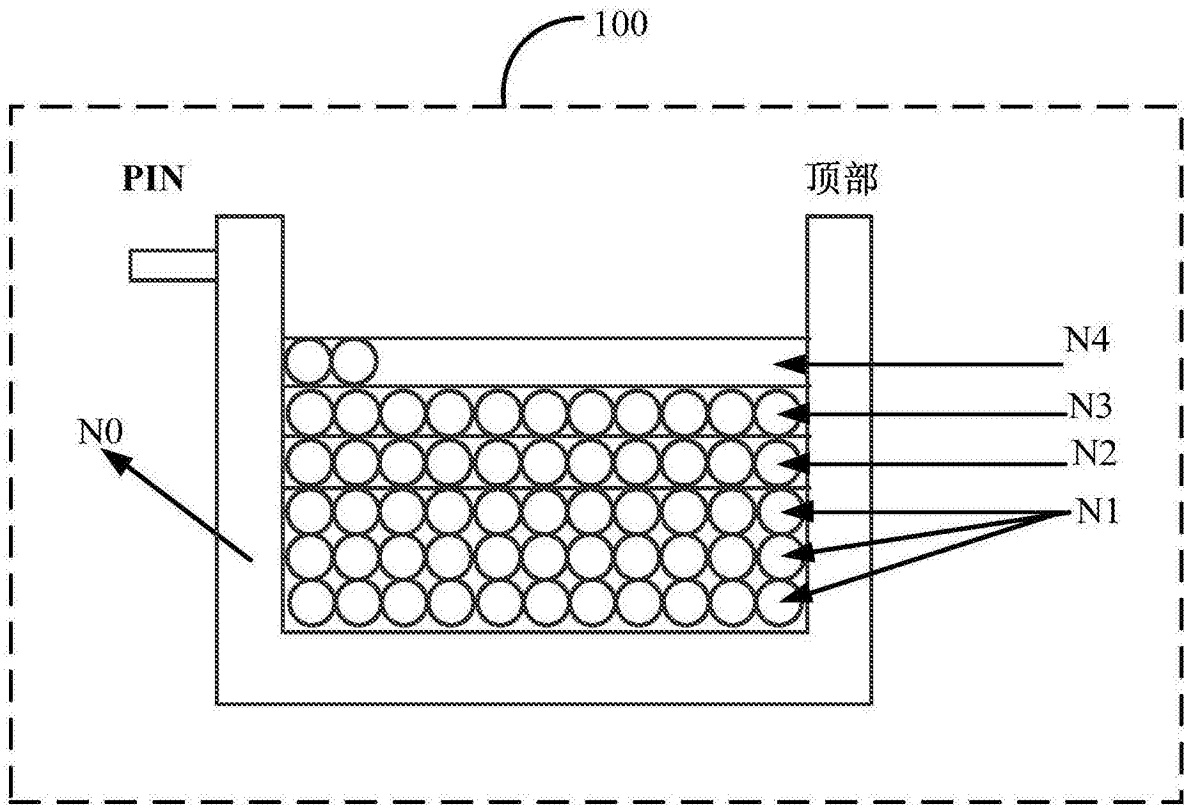


图1

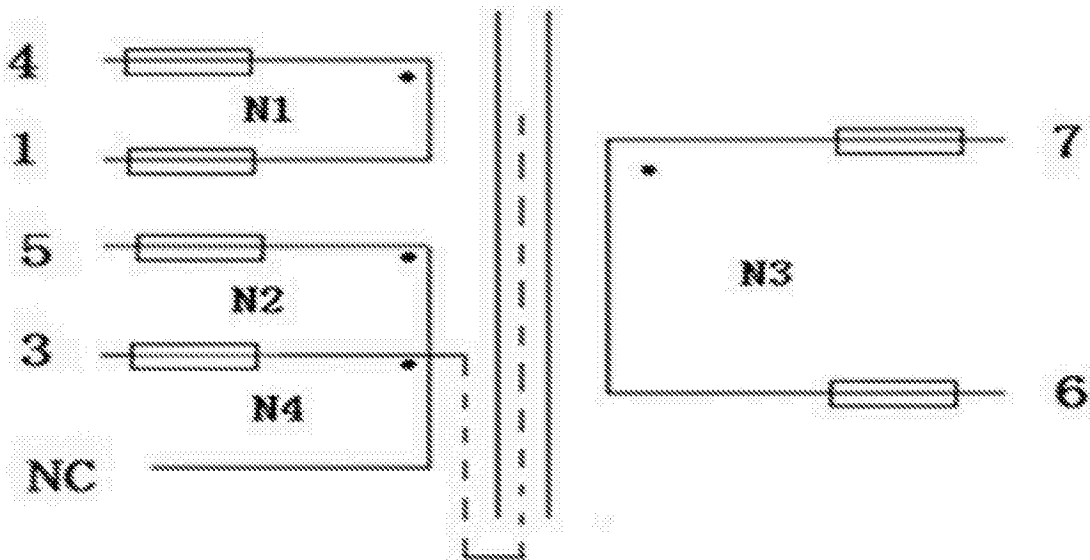


图2

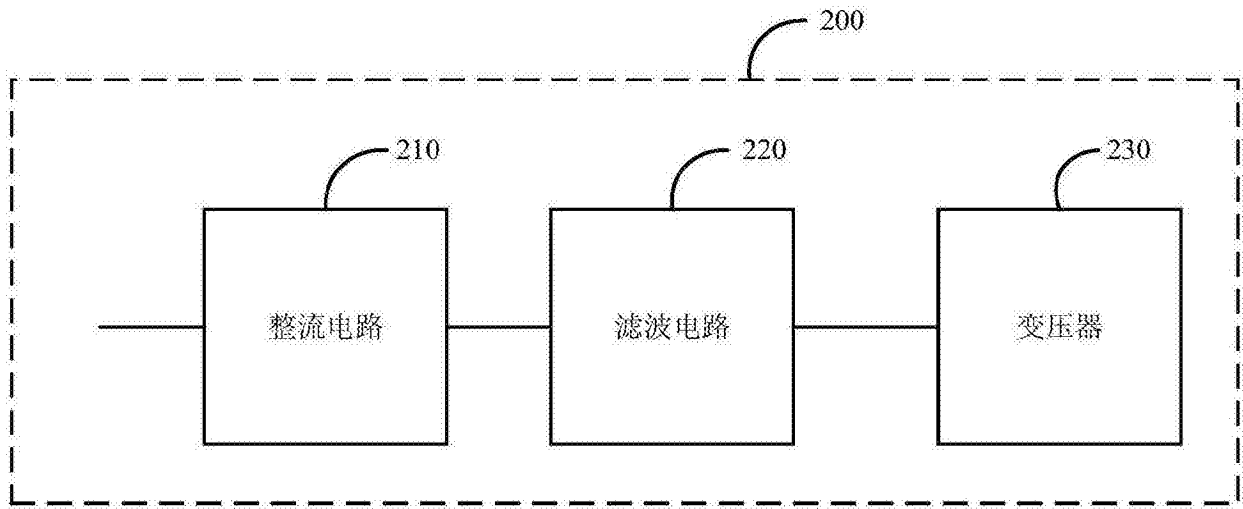


图3

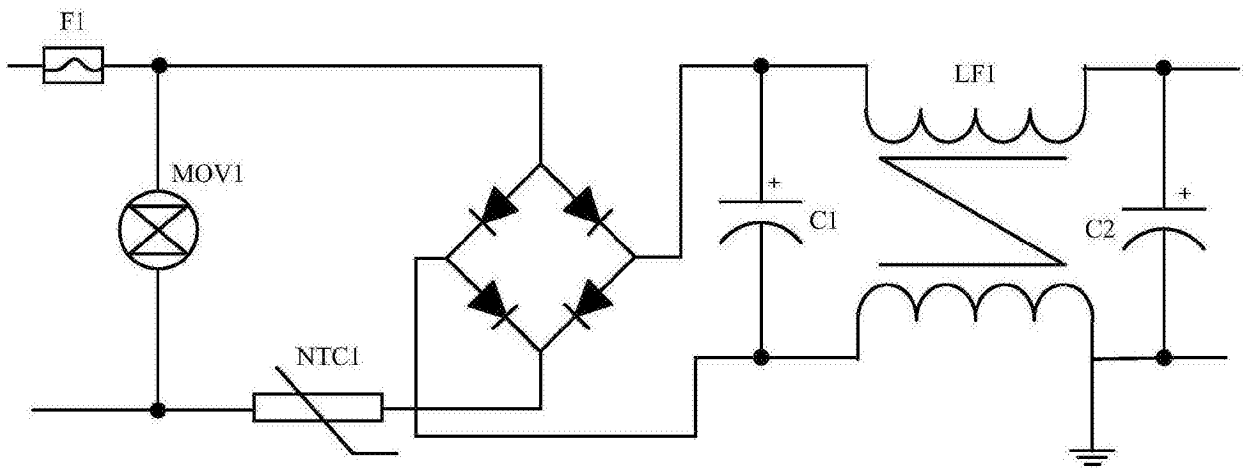


图4

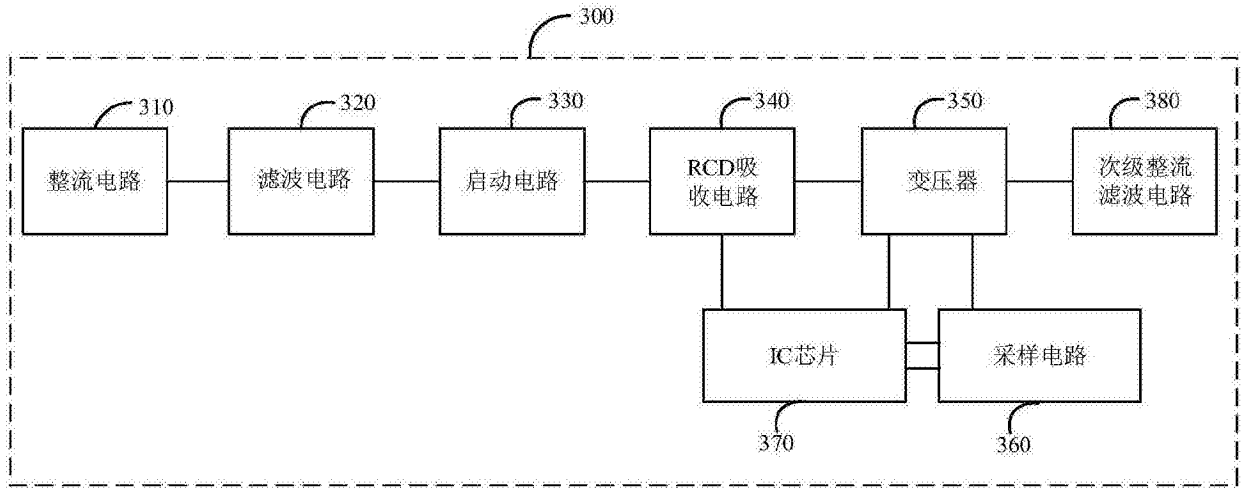


图5

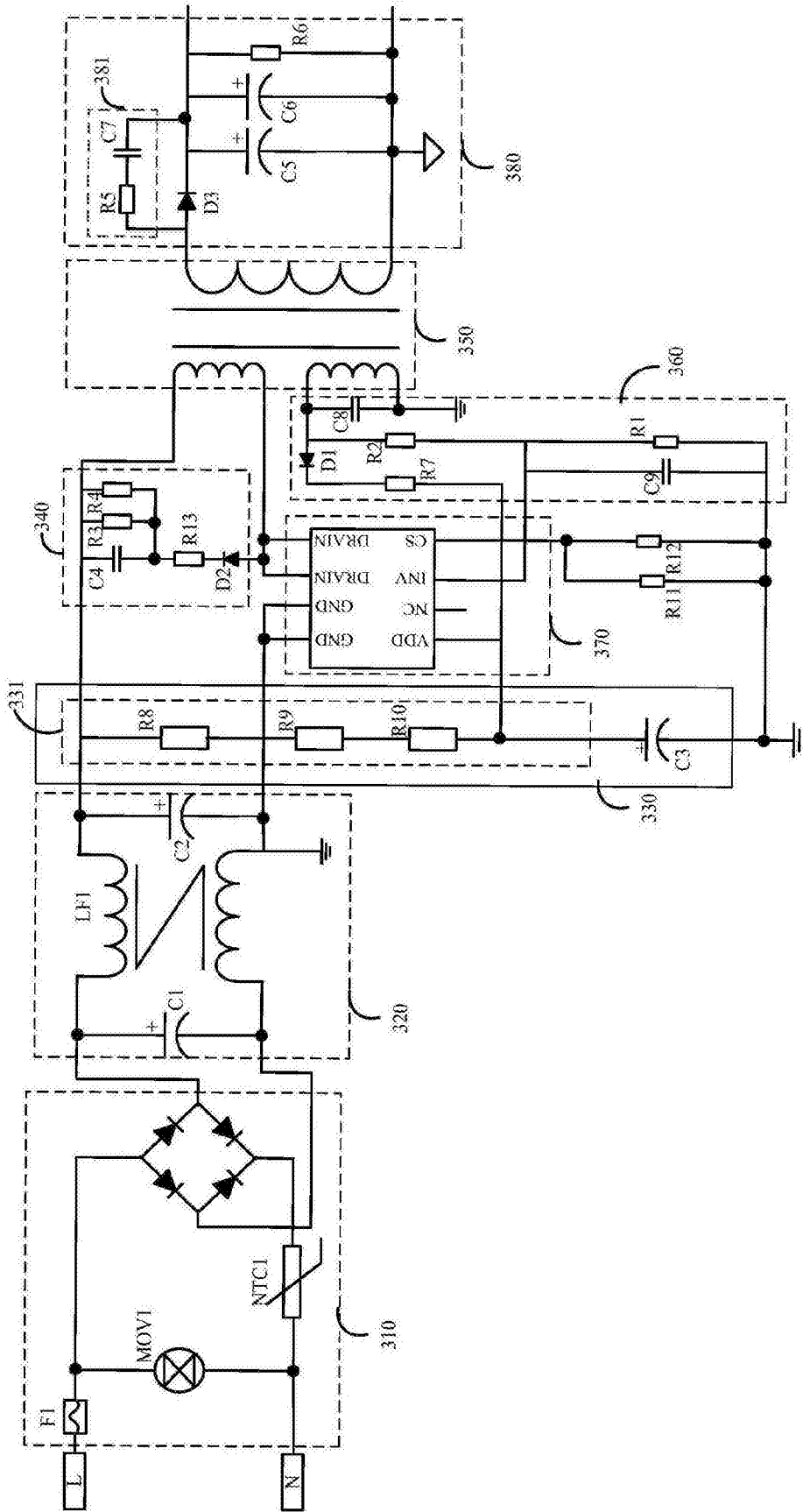


图6