

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101385397 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200780005178. 3

H02H 7/12(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 02. 05

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102006006558. 1 2006. 02. 13 DE

DE 4037722 C1, 1991. 11. 14, 全文 .

US 5140229 A, 1992. 08. 18, 全文 .

US 6028755 A, 2000. 02. 22, 全文 .

EP 1526622 A2, 2005. 04. 27, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 08. 12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/051070 2007. 02. 05

审查员 张鹏

(87) PCT申请的公布数据

W02007/093516 DE 2007. 08. 23

(73) 专利权人 欧司朗股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 阿尔韦德·斯托姆

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 王萍 高少蔚

(51) Int. Cl.

H05B 41/285(2006. 01)

H02M 1/32(2007. 01)

H02M 3/155(2006. 01)

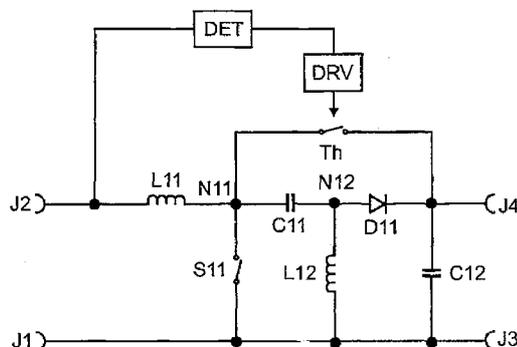
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于提供驱动直流电压的电路装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于从电网电压中提供驱动直流电压的电路装置。特别地,在此涉及包含定时的电子转换器的驱动电路。这些驱动电路优选用于灯或者其他光源。本发明保护这种电路装置免受瞬时的电网过压影响。一旦存在电网过压,则分流开关 Th 将电子转换器的电压敏感的开关 S11 与存储电容器 C12 相连。



1. 一种用于从电网电压中提供驱动直流电压的电路装置,具有:
 - 第一电网输入端 (J1) 和第二电网输入端 (J2),用于连接整流后的电网电压,
 - 定时的转换器电路 (L11, S11, C11, D11, L12),其具有至少一个带有第一和第二工作端子的开关晶体管 (S11),其中第一工作端子与第一电网输入端 (J1) 耦合,
 - 存储电容器 (C12),其具有第一和第二端子,其中存储电容器的第一端子与第一电网输入端 (J1) 耦合,
 - 分析电路 (DET, DRV),该分析电路分析电网输入端 (J1, J2) 之间的电压,使得在超过给定的电压值或者超过给定的电压上升值时,分析电路 (DET, DRV) 发送开关信号,其中所述电路装置的特征在于,
该电路装置具有分流开关 (Th),该分流开关具有第一工作端子、第二工作端子和控制端子,
其中分流开关 (Th) 的第一工作端子与开关晶体管 (S11) 的第二工作端子耦合,分流开关 (Th) 的第二工作端子与存储电容器 (C12) 的第二端子耦合,并且开关信号位于控制端子上。
2. 根据权利要求 1 所述的电路装置,其特征在于,定时转换器电路是单端初级电感转换器或者升压转换器。
3. 根据上述权利要求中的任一项所述的电路装置,其特征在于,在分流开关 (Th) 的第一工作端子和第二电网输入端 (J2) 之间连接有存储电感 (L11)。
4. 根据权利要求 3 所述的电路装置,其特征在于,
分流开关 (Th) 包括晶闸管 (Th),并且分析电路包括驱动电路 (DRV),该驱动电路在晶闸管 (Th) 的栅极提供控制信号,
其中驱动电路 (DRV) 被设计为,使得控制信号在如下的时间关于晶闸管 (Th) 的阴极是负的:驱动电路 (DRV) 在所述时间内不触发晶闸管。
5. 根据权利要求 4 所述的电路装置,其特征在于,驱动电路 (DRV) 具有以下特征:
 - 辅助电感 (L21),该辅助电感用其第一端子与晶闸管 (Th) 的阴极连接,其中辅助电感 (L21) 与存储电感 (L11) 磁耦合,使得如果在存储电感 (L11) 上存在关于第二电网输入端 (J2) 的负电压时,在辅助电感的第二端子上存在关于其第一端子的负电压,
 - 第一串联电路,其与辅助电感 (L21) 并联,并且包括第一辅助电容器 (C22) 和第一辅助二极管 (D22),其中第一辅助二极管 (D22) 的负极与辅助电感 (L21) 的第二端子相连,并且在第一辅助二极管 (D22) 和第一辅助电容器 (C22) 之间的连接点与晶闸管 (Th) 的栅极耦合,
 - 第二串联电路,其与辅助电感 (L21) 并联,并且包括第二辅助电容器 (C21) 和第二辅助二极管 (D21),其中第二辅助二极管 (D21) 的正极与辅助电感 (L21) 的第二端子相连,并且在第二辅助二极管 (D21) 和第二辅助电容器 (C21) 之间的连接点通过辅助开关 (S21) 与晶闸管 (Th) 的栅极耦合,检测电路 (DET),其中如果在电网输入端 (J1, J2) 上存在电网过压时,该检测电路引起辅助开关 (S21) 的闭合。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路装置,其特征在于,存储电容器与适合于驱动灯的另一转换器耦合。

7. 根据权利要求 3 所述的电路装置,其特征在于,存储电容器与适合于驱动灯的另一转换器耦合。

8. 根据权利要求 4 所述的电路装置,其特征在于,存储电容器与适合于驱动灯的另一转换器耦合。

9. 根据权利要求 5 所述的电路装置,其特征在于,存储电容器与适合于驱动灯的另一转换器耦合。

10. 一种用于驱动灯的驱动设备,其特征在于根据上述权利要求中的任一项所述的电路装置。

用于提供驱动直流电压的电路装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于由电网电压提供驱动直流电压的电路装置。特别地,在此涉及包含定时 (getakteten) 的电子转换器的驱动电路。这些驱动电路优选用于灯或者其他光源。本发明保护这种电路装置免受电网过压影响。电网过压在下面被理解为一种瞬时的过压,该过压会导致电路装置的损毁。对于电网电压超过正常值的持续过高的值未被考虑。

背景技术

[0002] 被设计用于连接到电网电压上的电路装置遭受到电网电压可能具有的过压危害。提供驱动直流电压的电路装置通常具有存储电容器,在该存储电容器上为其他电路部分准备好驱动直流电压。在现有技术中,通常使用如下的电路拓扑结构:其中存储电容器在没有限流装置如电感的情况下与电网电压耦合。如果存储电容器具有足够大的电容值,则在这种情况下存储电容器可以吸收电网过压的能量,而不会损毁电路装置。

[0003] 此外,在现有技术中使用了变阻二极管或者抑制二极管,在超过预先给定的电压时,变阻二极管或者抑制二极管过渡到导通状态中并且限制了电网电压。这种装置的缺点是,在电网电压的强烈干扰情况下电网电压的安全限度。通常,用于灯或者其他电路装置的驱动电路为了提供直流电压而包含至少一个开关晶体管,该晶体管的耐压强度是有限的。在开关晶体管上不允许超过由开关晶体管的类型决定的最大电压。为了在受到强烈干扰的电网电压情况下也保证这一点,变阻二极管或者抑制二极管必须被设计为相应较大。这导致大的和昂贵的变阻二极管或者抑制二极管。在这种情况下,更好的是上面描述的带有存储电容器的方法。然而,这不能够使用在其中存储电容器未直接与电网电压耦合的电路拓扑结构中。

发明内容

[0004] 基于该技术问题,本发明的任务在于,提供一种电路装置,该电路装置被保护免受电网过压影响,而不具有上述缺点。

[0005] 该任务所基于的认识是,存储电容器可以用于限制在开关晶体管上的电压,其方式是,如果存在电网过压,则分流开关 (Ableitschalter) 将开关晶体管与存储电容器相连。

[0006] 通常,这种类型的电路装置具有整流器,其在第一和第二电网端子上提供整流后的电网电压。未对一般性作出限制地将第一电网端子用作参考电势。整流后的电网电压对定时的转换器电路馈电,该转换器电路大部分情况下在存储电容器上提供驱动直流电压,用于驱动另外的电路部分。存储电容器提供参照参考电压的驱动直流电压。于是,存储电容器通常用作驱动直流电压的缓冲器,并且相应在这种电路装置中已经有利地存在,即使该电路装置不包含本发明。然而,在实现本发明时,并非一定必须考虑已经存在的存储电容器。对于本发明,也可以使用单独的存储电容器。

[0007] 定时的转换电路包括至少一个开关晶体管,该开关晶体管用第二工作端子与参考

电势耦合。如果在电网端子上出现电网过压,则在开关晶体管的第二工作端子和开关晶体管的第一工作端子之间会出现导致开关晶体管损毁的电压值。

[0008] 一种根据本发明的电路装置包括分流开关,该分流开关在电网过压的情况下将开关晶体管的第一工作端子与存储电容器连接,并且由此防止了在开关晶体管上的电压上升到会损毁的值。

[0009] 本发明在所谓的功率因子校正电路(PFC电路,Power FactorCorrection Circuit)中是特别有用的,这些功率因子校正电路在现代的灯驱动设备中经常使用。功率因子校正电路本身对于本领域技术人员而言是已知的,并且因此在此不详细阐述。这些功率因子校正电路除了包含开关晶体管之外通常还包括存储电感。在这种情况下,开关晶体管也由于瞬时干扰而受到存储电感的饱和电流威胁。

[0010] 特别优选的是,本发明在所谓的降压转换器(step-down-Konverter)中的应用,其中该降压转换器生产比电源电压幅度小的电压。一种特别优选的、不仅可以作为升压转换器而且可以作为降压转换器工作并且由此在本发明的意义上被考虑为降压转换器的例子是单端初级电感转换器(SEPIC转换器)。SEPIC转换器的原理在这里也不会被详细阐述,而是替代地参考文献,例如参考德国专利申请 101 10 239.9。

[0011] 本发明的另一方面涉及分流开关的实现。有利的是,该分流开关借助由驱动电路触发的晶闸管来实现,其中该驱动电路禁止晶闸管的击穿触发(Ueber-Kopf-Zuenden)。这通过将负电压施加到晶闸管的栅极上来实现,只要晶闸管不应被触发。其中负电压从与存储电感磁耦合的辅助电感中获得。

附图说明

[0012] 图 1 示出了本发明主题的电路装置的电路图。

[0013] 图 2 示出了用于实现分流开关的电路图,该分流开关适合于根据本发明的电路装置。

[0014] 以下通过分别后接有数字的字母 L 表示电感,字母 C 表示电容器,字母 R 表示电阻,字母 J 表示端子以及字母 S 表示开关。

具体实施方式

[0015] 图 1 示出了根据本发明的电路装置的一个实施例。针对定时的转换器,在该实施例中选择 SEPIC。然而,本领域技术人员也可以将本发明应用于其他转换器类型,例如升压转换器(Boost-Konverter)。

[0016] 端子 J1 和 J2 是电网输入端,被整流后的电网电压可以连接到这些端子上。电路装置在端子 J3 和 J4 上提供驱动直流电压。存储电容器 C12 连接在端子 J3 和 J4 之间,并且除了下面描述的根据本发明的功能之外,还用于缓冲驱动直流电压。端子 J1 和 J3 相连,并且形成参考电势。

[0017] 存储电感 L11、开关晶体管 S11、第二存储电容器 C11、第二存储电感 L12 以及自振荡二极管 D11 形成了文献中公开的 SEPIC。在电网端子 J2 和端子 J4 之间,存储电感 L11、第二存储电容器 C11 以及自振荡二极管 D11 以所说明的顺序串联。在存储电感 L11 和第二存储电容器 C11 之间形成了第一节点 N11,并且在存储电容器 C11 和自振荡二极管之间形

成了第二节点 N12。开关晶体管 S11 连接在第一节点 N11 和参考电势之间。第二存储电感 L12 连接在第二节点 N12 之间。SEPIC 的工作原理对于本发明不是关键的,并且因此未被描述。

[0018] 在第一节点 N11 和端子 J4 之间连接有分流开关 Th。分流开关 Th 由此位于开关 S11 的第二工作端子和存储电容器 C12 的第二端子之间。

[0019] 驱动电路 DRV 用开关信号在分流开关 Th 的控制端子上控制分流开关 Th。驱动电路 DRV 与检测电路 DET 耦合,该检测电路又与电网端子 J2 耦合。驱动电路 DRV 和检测电路 DET 可以组合成为分析电路。

[0020] 根据本发明,分析电路设计为:使得对于如下情况分析电路使分流开关 Th 闭合:在端子 J1 和 J2 之间的电压或者电压上升超过给定的边界值。分析电路的任务可以被分为检测电网电压和控制分流开关。

[0021] 在图 1 中,检测通过检测电路 DET 来进行。对于本领域技术人员来说,有多种阈值电路可供使用来实现。电压上升的检测对于本领域技术人员是常用的。例如,为此可以在阈值电路之前连接高通滤波器 (Hochpass)。除了电压值的检测之外,检测电压值的上升也是有利的,因为由此在快速上升时提早闭合了分流开关。仅仅进行电压值的检测可能由于不可避免的开关时间而导致当电网电压已经达到导致开关晶体管 S11 损毁的值时才闭合分流开关。

[0022] 驱动电路 DRV 将检测电路 DET 的信息转换为开关信号,该信号适于控制分流开关 Th。由于针对分流开关 Th 原理上可以考虑所有电子开关,所以本领域技术人员必须选择对于分流开关 Th 的类型合适的驱动电路 DRV。

[0023] 如果在端子 J2 上的电压或者电压上升达到了会导致开关 S11 损毁的值,则分流开关将要保护的开关 S11 与存储电容器 C12 并联。该电网过压的能量由此对存储电容器 C12 充电。通常,存储电容器具有在数微法范围内的值。瞬时电网过压通常具有的能量在存储电容器 C12 上仅仅导致数伏的电压上升,它们对于开关晶体管 S11 没有威胁。如果针对存储电容器 C12 选择电解质电容器,则也可以利用其已知的齐纳效应。

[0024] 有利的是,针对分流开关 Th 使用晶闸管,因为已经成本低廉的晶闸管可以承受大的电流。晶闸管自熄灭的特性也可以被有利地利用。

[0025] 在图 2 中示出了驱动电路的一个实施例,该驱动电路适合于控制用于分流开关 Th 的晶闸管。在使用晶闸管时必须注意的是,晶闸管并不通过已知的、不希望的击穿触发来触发。当开关晶体管 S11 断开时,在晶闸管的阳极上的电压总是快速上升,并且存在击穿触发的危险。在根据本发明的电路装置的启动时,危险特别大。在电压转换器的输出端的存储电容器 C12 在启动时还被放电,由此起始电压为零。由此,得到在晶闸管的阳极和阴极之间的高的瞬时电压,并且产生击穿触发的危险。

[0026] 为了防止这样的情况,如果控制开关 S22 被断开,也即当不希望由于故障的电网过压而使晶闸管 Th 触发时,根据图 2 的驱动电路在晶闸管 Th 的栅极相对于晶闸管 Th 的阴极始终施加负的电压。控制开关 S22 是一种双极性晶体管,其基极与检测电路 DET 耦合。当检测电路记录到电网过压时,其将信号发送给控制开关 S22,该信号将控制开关置于导通状态,并且由此引起晶闸管 Th 的触发。如果不存在电网过压,则在晶闸管 Th 的栅极上存在负电压。

[0027] 根据图 2, 这通过辅助电感 L21 来实现, 该辅助电感以其第一端子与晶闸管 Th 的阴极电耦合, 其中辅助电感 L21 与存储电感 L11 磁耦合, 使得如果存储电感 L11 上存在相对于输入端子 J2 的负电压时, 在辅助电感的第二端子上存在相对于其第一端子的负的保护电压。

[0028] 负的保护电压通过二极管 D22 对电容器 C22 充电。在 C22 上的电压通过电阻 R23 和 R24 的串联电路连接在晶闸管的阴极和栅极之间。在 R23 和 R24 之间形成了第三节点 N3。

[0029] 在辅助电感上的正电压通过二极管 D21 对电容器 C21 充电。在 C21 上的电压通过辅助开关 S21、R24 和节点 N3 连接在晶闸管 Th 的栅极和阴极之间。只要 S21 断开, 则在栅极上就存在负电压, 由此避免了击穿触发。一旦 S21 闭合, 则晶闸管 Th 通过 C21 上的正电压被触发。

[0030] 在根据图 2 的实施例中, 辅助开关 S21 由 PNP 双极性晶体管形成, 该双极性晶体管用发射极耦合到 C21, 并且用集电极与第三节点 N3 耦合。在基极和发射极之间连接有电阻 R21。控制开关 S22 是 NPN 双极性晶体管, 该双极性晶体管用其发射极连接在参考电势 M 上。S22 的集电极通过电阻 R22 与 S21 的基极相连。S22 的基极与检测电路 DET 相连。

[0031] 只要检测电路 DET 不发送信号, 则 S22 断开, 由此 S21 也断开, 并且在晶闸管的栅极存在负电压。不存在电网过压。

[0032] 如果存在电网过压, 则检测电路 DET 接通控制开关 S22, 由此也接通 S21, 并且触发晶闸管。转换器的开关 S11 被保护。

[0033] 由 R21、R22、R23、R24、S22 和 S21 构成的该电路装置在文献中被公开为自益放大电路 (Boostrap-Schaltung)。当开关的控制信号不是与地关联, 如在当前情况下晶闸管的栅极那样, 而该开关要通过控制装置的、与地关联的信号切换时, 可以应用该电路。该与地关联的信号在当前情况下由检测电路 DET 得到。图 2 中的自益放大电路应当理解为仅仅是示例性的。同样的, 也可以使用本领域技术人员常用的自益放大电路。例如, 自益放大电路可以用场效应晶体管构建, 或者例如通过 S22 桥接的电势差可以通过变压器来桥接。

[0034] 重要的是在 C21 和 C22 上提供正的和负的电压。自益放大电路根据检测电路 DET 将正的或者负的电压连接到晶闸管的栅极上是任意的。

[0035] 在第一节点 N11 和在端子 J4 上连接了转换器, 例如图 1 中的 SEPIC。这在图 2 中通过虚线表示。在此, 图 1 和图 2 中的节点 N11 和端子 J4 彼此对应。

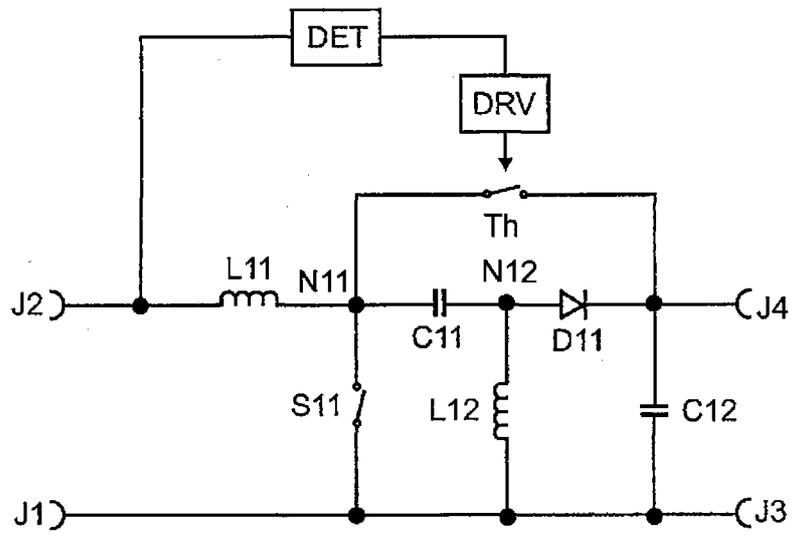


图 1

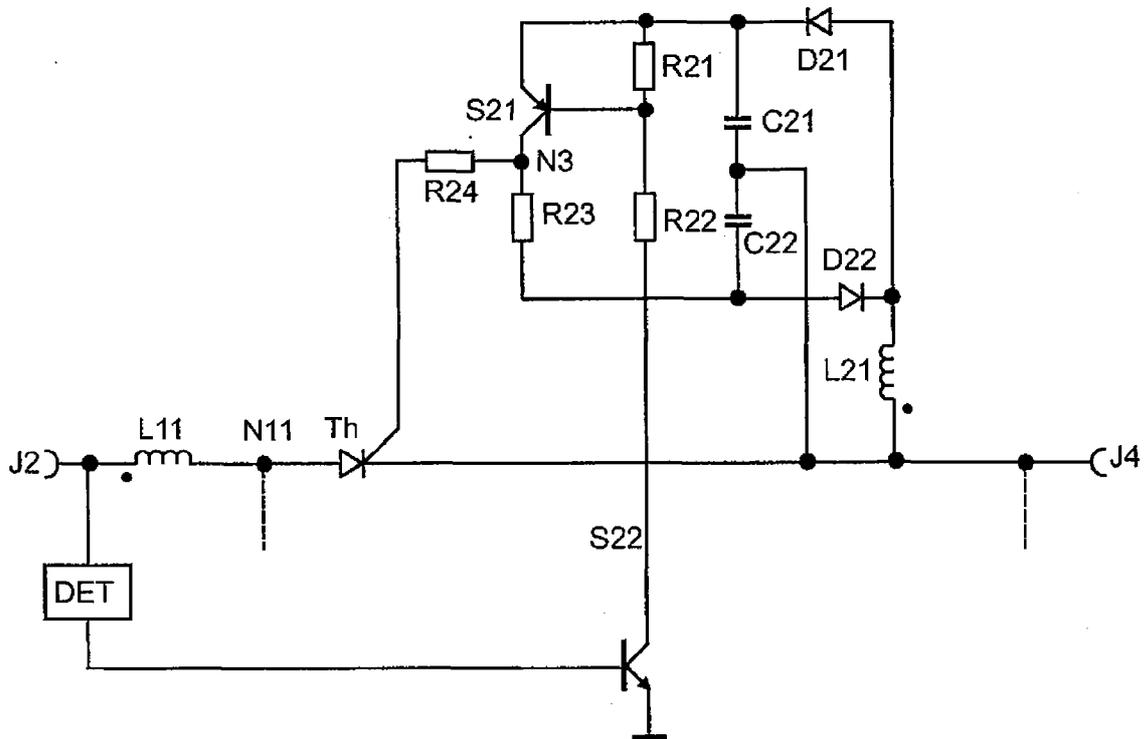


图 2