



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94104771.7

[51]Int.Cl⁵

H02M 5/22

[43]公开日 1994 年 11 月 9 日

[22]申请日 94.5.4

[30]优先权

[32]93.5.5 [33]FR[31]9305548

[71]申请人 普吕梅公司

地址 法国圣路易斯

[72]发明人 普吕梅·路易斯 阿比诺利·米歇尔
曼苏里·阿德卡德 雅科比·米歇尔

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 杨国旭

H02P 7/622

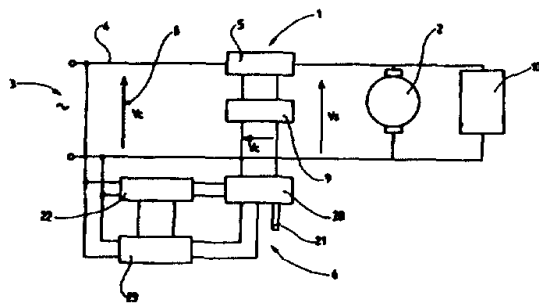
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 控制负载的功率和(或)速度变化的设备

[57]摘要

本发明所提供的控制负载(2)(如交流电动机等)的功率和(或)速度变化的设备包括一个连在单相或多相交流供电电路(3)的一相(4)上的开关(5), 和一个控制周期比 a/T 的装置(6), 其中 a 是开在(5)断开或闭合电路(3)的时间长度, T 是相(4)的周期。开关(5)是双向 MOS, IGBT 或双极晶体管开关型, 开关(5)与控制开关时间的装置(9)联合工作, 装置(9)是 DRIVER 型的, 它能够延长闭合时的开关时间, 使之在 10 微秒至 1 毫秒的范围之内。



权 利 要 求 书

1. 控制负载(2)的功率和(或)速度变化的设备,其中负载(2)可以是非同步电机,同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器、电容器或电阻器,该控制设备包括一个连在单相或多相交流供电电路(3)的一根相线(4)上的开关(5),该开关(5)与控制周期比 α/T 的装置(6)联合工作,其中, α 是电路(3)被开关(5)断开或闭合的时间长度, T 是交流供电电路相线(4)的交变周期;该控制设备的特征是开关(5)是双向 MOS,IGBT 或双极晶体管开关型,开关(5)与控制开关时间的装置(9)联合工作,装置(9)是 DRIVER 型的,它能够延长闭合时的开关时间,使之在 10 微秒至 1 毫秒的范围之内。

2. 根据权利要求 1 所提出的控制设备,其特征是,控制周期比 α/T 的装置(6)还可以在负载(2)磁路处在矫顽磁场时,通过开关(5)控制断开交流供电电路(3),断开时间在电流方向反转之后,最多不超过半个周期 T 的四分之一,只要幅度低于相当于最大额定电流值三分之一的额定电流触发门限。

3. 根据权利要求 1 所提出的控制设备,其特征是,回收负载(2)在开关(5)开启期间所储存的能量的装置(10)与负载(2)并联。

4. 根据权利要求 3 所提出的控制控制,其特征是,装置(10)

可以是双向 MOS, IGBT 或双极晶体管型开关, 或者是一个电容器。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一条所提出的控制设备, 其特征是, 控制周期比 α/T 的装置 (6) 是一个装有外部控制控制 (21) 电位器、换向开关型等类似器件的单稳电路 (20), 以便用户调节周期比 α/T , 并由此可调节负载 (2) 的速度和 (或) 功率。

6. 根据权利要求 5 所提出的控制设备, 其特征是, 单稳电路 (20) 由连到交流供电电路 (3) 端点上的滤波减压器 (22) 进行低压电流供电。

7. 根据权利要求 5 和 6 所提出的控制设备, 其特征是, 该控制设备包括一连到交流供电电路 (3) 上的信号整形装置 (23), 它向单稳电路 (20) 输达一个与供电电压 V_c 同步的, 周期为 T 的方波信号。

8. 根据权利要求所提出的控制设备, 其特征是, 信号整形装置 (23) 连到滤波减压器 (22) 上, 滤波减压器 (22) 为信号整形装置 (23) 供电, 信号整形装置 (23) 输出的周期为 T 的方波信号是低压型的。

9. 改变负载 (2) 的功率和 (或) 速度的设备, 其中负载 (2) 可以是非同步电机、同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器、电容器或电阻器, 该设备包括一个连在单相或多相交流供电电路 (3) 的一根相线 (4) 上的开关 (5), 该开关 (5) 与控制周期比 α/T 的装置

(6)联合工作,其中, α 是电路(3)被开关(5)断开或闭合的时间长度, T 是交流供电电路相线(4)的交变周期,该设备的特征是,开关(5)是双向 *MOS*,*IGBT* 或双极晶体管开关型,而控制装置(6)能够在半个周期 T 内控制产生交流供电电路(3)的几个断开、闭合循环,触发每个循环的时刻是由一专用的检测电路预置或确定的,以便压制或减小由第一个开启和关断周期所产生的一个或几个谐波。

说明书

控制负载的功率和(或)速度变化的设备

本发明叙述的是一种控制负载的功率和(或)速度变化的设备,负载可以是非同步电机,同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器、电容器或电阻器,该设备包括一个接在单相或多相交流电供电电路的一根相线上的开关,该开关是与控制周期比 α/T 的装置联合工作的,其中 α 是开关电路的断开或闭合电路的时间长度, T 是所接那一相的周期。

作为控制负载的功率和(或)速度变化的设备,目前较详细地知道的有三端可控制硅开关调节器和高频斩波器,其组成如上所述,包括一个连在交流供电电路上的开关和在供电交变期间由该开关控制断开和(或)闭合电路的时间的装置。这些装置可严格地调节上述负载的速度和(或)功率。

但是,这些已知的控制设备有很多缺点。例如,三端可控制硅开关调节器工作不灵活,并且在开关期间在与之相连的供电网路中产生非常高的电流峰。这会在磁路中产生特有的噪声和将一些谐波电流加到负载上,这将会引起很高的反电动势而在低速所产生的转矩也非常的小。这样的设备显然会对无线电及电视产生干扰并产生有损于供电网路的各次谐波。

高频斩波器型的控制设备把磁噪声变换成对人耳听不到的频率,从而部分地解决了三端可控硅开关调节器产生磁噪声的这种缺点。但是,这种设备会引起电路中晶体管以及负载的过热。晶体管的过热是由于斩波器多次开关引起的,而负载的过热是由磁路中涡流损耗引起的。此外,这种高频斩波器与上述的三端可控制硅开关调节器一样有着一些相同的缺点,诸如产生负载引起的反电动势,无线电、电视干扰和损害网路的各次谐波。

本发明主要就是要解决现有的这些控制设备的缺点,压制磁噪声和大大减小由负载产生的反电动势,这也将会进一步提高效率。进一步的目的是要解决有害谐波,压制或减小由于电流产生器或电流分配器所引入的振幅高于标准的那些谐波。

本发明解决了这些问题,提供了一个控制负载的功率和(或)速度变化的设备(负载可以是非同步电机、同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器、电容器或电阻器),该设备包括一个接在单相或多相交流供电电路的一根相线上的开关,该开关是与控制周期比 α/T 的装置联合工作的,其中 α 是开关断开或闭合时间长度电路的时间长度 T 是所接那相的周期,开关是双向 MOS 或 IGBT 或双极晶体管开关,该开关与控制开关时间的 *DRIVER* 型控制装置联合工作,控制装置可以延长在断时的开关时间长度,使之在 10 微秒至 1 毫秒之间。

本发明的另一个特点是,控制周期比 α/T 的装置还可以在负载

磁路处在矫顽磁场时,通过该开关控制断开供电电路,断开时间在电流方向反转之后,最大不超过半个周期的四分之一,只要幅度低于相当于最大额定电流值三分之一的额定电流触发门限。

本发明还提供了一种控制负载的功率和(或)速度变化的设备(负载可以是非同步电机、同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器、电容器或电阻器),该设备包括一个连在单相或多相交流供电电路的一根相线上的开关,该开关是与控制周期比 α/T 的装置联合工作的,其中 α 是开关断开或闭合电路的时间长度, T 是所接那相的周期,该开关是双向 MOS 或 IGBT 或双极晶体管开关,而控制装置做成能够在半个周期 T 内控制电路进行几个断开和闭合循环,循环触发的时刻是由一个专用的检测电路确定和预置的,这样就可以压制或减小由第一个开闭循环所产生的一个或几个谐波。

本发明的优点主要在于该控制设备采用低成本的电子元件就能达到目前已有的控制设备还不能达到的结果。因此,通过对开关的开关时间进行良好的控制,就可以改变负载速度和(或)功率,从而不会引起磁噪声,也不会产生有损供电网路的谐波。

本发明的其他情况的优点将结合下列附图用一标准装置做为例予以加以说明。

图 1 示出了交流供电网路的电压 V_c 的波形。

图 2 示出了负载两端电压 V_s 的波形。

图 3 是由于开关交变斩波而引起的负载磁路磁化的磁滞回线的

意图,斩波波形如图 2 所示。

图 4 是在 *DRIVER* 两端由控制周期比 α/T 的装置产生的控制电压 V_c 的波形。

图 5 是连到负载(例如异步电机)上的控制设备的方框图。

如图 5 所示,本发明叙述的是用于控制负载 2 的功率和(或)速度变化的设备 1,在附图以及其后的说明中,该负载指的是异步电机。很明显,本发明,即控制设备 1,也可用于其他类型的负载,如同步电机、交直流两用电机、变压器、电感器或电阻器。

负载 2 连到单相或多相电压为 V_c 的交流供电电路上, V_c 波形如图 1 所示。

控制设备 1 连到交流供电电路 3 的一相 4 上。控制设备 1 包括接到相线 4 上的开关 5,它与控制周期比 α/T 的装置 6 联合工作,其中 α 为开半 5 断开启或闭合电路 3 的时间长度, T 为图 1,2 和 4 中波形所示的相线 4 的交变周期。虽然图中所示的情况是控制装置 6 通过开关 5 控制电路 3,每半个周期断开一次,接着闭合一次,但按照本发明,这个控制装置 6 能够在半个周期内控制电路开闭若干次,这样可进一步减小有损网路的各次谐波。实际上,对这个开闭循环的触发或对第一个开闭循环随后的各开闭循环的触发都是控制在预定的时刻上,可以根据实验结果,也可以通过一专用检测电路所检测到的结果进行预置,以便压制减小所产生的一个或几个谐波。

按照本发明,开关 5 是双向 *MOS*, *IGBT* 或是双极晶体管型,它

与二极管桥或 MOS 晶体管型的整流装置联合工作。

此外,该双向晶体管开关 5 可以与 DRIVER 型控制装置 9 联合使用,DRIVER 型控制装置 9 能够控制开关时间,特别是闭合时的开关时间,目的是为了延长开关时间,使之在 10 微秒至 1 毫秒的范围内。而最大开关时间,除了开关电流之外,还受到开关 5 的热容量及冷却方法的限制。

MOS 晶体管正常开关时间的范围是 65 至 120 毫微秒,这会在开关时导致负载 2 上的供电电压产生陡峭的前沿,因而在回路中产生很高的电流峰,正如所述,这会引起特有的磁噪声和众所周知的干扰。

特别是在闭合时,利用图 2 所示的平缓的斜率,并最后通过增加开关时间,压制其陡峭的前沿,这就解决了上述的缺点,达到了压制引起噪声干扰的高峰电流问题。

DRIVER 包含一个光敏耦合器,将电源电路与控制电路进行电隔离。并且,它能通过对晶体管输入电容的缓慢加载加长了电源开关的闭合时间。

按照本发明,与负载并联的装置 10,用于回收在双向二极管开关 5 开启期间储存在负载 2(即连上电机时)中的能量。这样,装置 10 最好再包括一个第二双向晶体管开关,它与前一个开关相似,但控制相反,甚至用一个电容控制。回收这些能量是非常重要的,否则就会产生反电动势,耗费了反馈功率。

本发明的另一个特点是，控制周期比 α/T 的装置 6 还可以在负载(2) 的磁路处在矫顽磁场时，通过开关 5 控制断开供电电路 3。因此，按照本发明，建议在电流方向反转后，最多为半个周期 $1/2T$ 的四分之一内断开电路，只要电流幅度低于相当于最大额定电流值三分之一的额定电流触发门限。图 3 示出了磁路的磁滞回线，实际上是通过双向晶体管开关 5 对供电电路斩波之后，即在图 2 所示的负载 2 两端的电压 V_s 期间的磁滞回线。因此可以看出，电路的断开是受控制的，例如当电压 V_s 处于该图的 11 点时，这是通过控制装置 6 来实现的。在这种情况下，图 3 磁滞回线上点 12 对应于负载 2 磁路的矫顽磁场。因此，在供电电路 3 闭合时期(图 2 点 14)，该回线示出了第一磁化曲线 14, 17, 16, 15。闭合之后的断开是受控制的在电压 V_s 处于横坐标之上，磁滞回线是 14, 18, 19, 12。

通过对比可以看出，原有的控制设备保证不是在磁滞回线的零点位置，而是在它的剩磁场为零时断开电路。这样至少部分地会导致产生特有的磁噪声。

当负载磁路处于矫顽磁场时断开电路的专用装置，在开环结构中，是用一个对磁路及其负载的全部参数加以综合后得到的预置值来实现的。在闭环状态，是使用一检测电路，例如在电机负载情况下，将检测电路连到磁路主线圈的一个绕组上(不论是否加以隔离)。这个绕组两端的电动势相应于该磁路磁场的镜像，并可以相当精确地知道磁场地零点。因此，在闭环时可以在控制电路中加入一个检

测电路,以便在所需时刻用晶体管装置将电路开启。

控制周期比 α/T 的装置 6 最好用具有用户可直接操作的电位器、换向开关型等类似器件作为外部控制装置 21 的单稳电路 20,以便调节周期比 α/T ,以及负载 2 的速度和(或)功率。单稳电路 20 通过连到交流供电电路 3 上的滤波减压器 22 用低压电流供电(如 12V)。

连到交流供电电路 3 上的信号整形器 23 的作用是将周期为 T 的方波信号加给单稳电路 20,因此是与供电电压 V_c 同步的。该信号是低压型的,所以信号整形器 23 连到滤波减压器 22 上,得到供电。

最后,单稳电路 20 按照信号整形器 23 给出的信号,输出一个周期比为 α/T 的方波信号,这即是断开、闭合开关 5 的时间控制信号,断开和闭合是由加在开关 5 和单稳电路 20 之间的 *DRIVER* 9 控制的。

结果,本发明所叙述的控制设备 1 解决了当今控制设备的全部缺陷,即压制了磁噪声和无线电、电视干扰,以及有损网路的谐波,并且提高了效率,降低了成本。因此,本发明所提供的控制设备应该是该技术领域中的一个很大的进步。

图 1

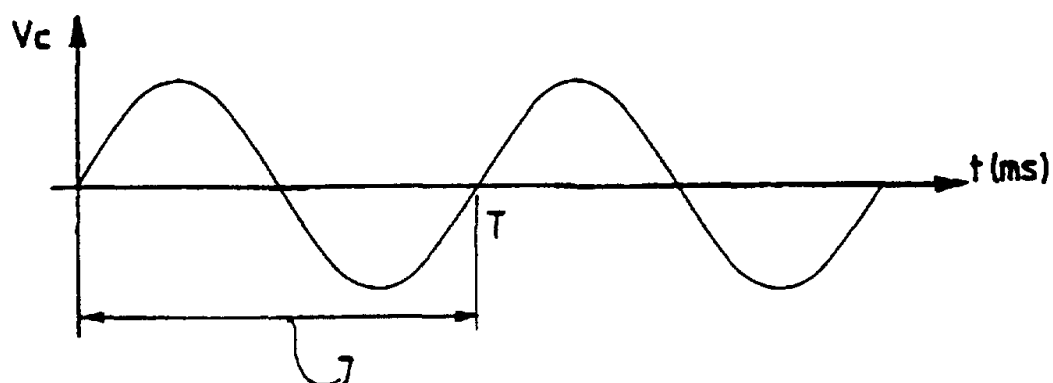


图 2

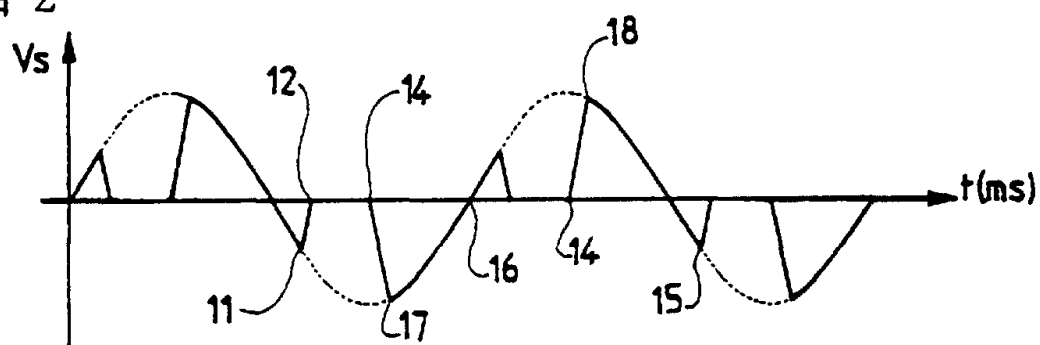


图 3

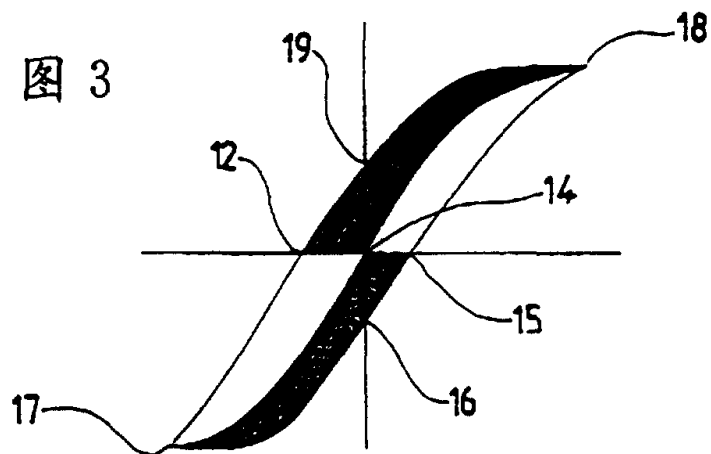


图 4

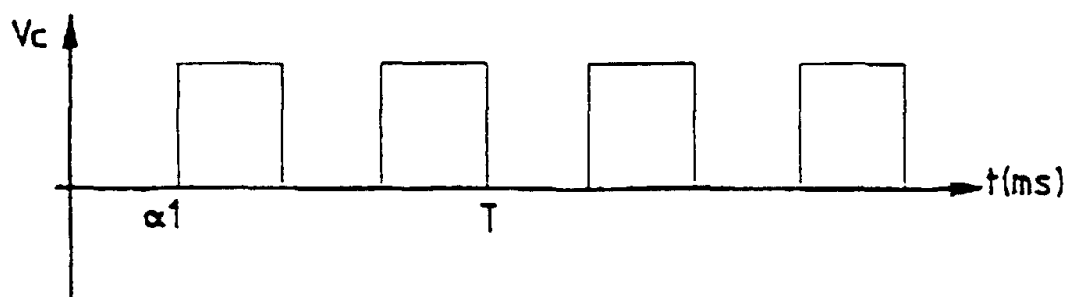


图 5

