

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02J 1/10

H02J 3/46

[12] 发明专利说明书

G05F 1/59 H02M 7/23

H02M 1/088

[21] ZL 专利号 96192073.4

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1068146C

[22] 申请日 1996.2.6 [24] 颁证日 2001.3.22

[21] 申请号 96192073.4

[30] 优先权

[32] 1995.2.23 [33] DE [31] 19506405.4

[86] 国际申请 PCT/DE96/00178 1996.2.6

[87] 国际公布 WO96/26571 德 1996.8.29

[85] 进入国家阶段日期 1997.8.22

[73] 专利权人 富士通西门子电脑股份有限公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 P·布斯赫

[56] 参考文献

EP 419993A2 1991. 4. 3 G05F1/59

US 4476399 1984. 10. 9 H02J1/10

US 5319536 1994. 6. 7 H02M7/23

审查员 李 超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

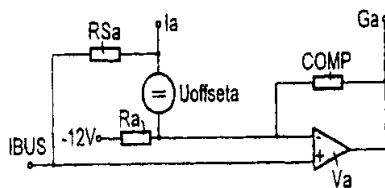
代理人 马铁良 萧掬昌

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 供电设备

[57] 摘要

本发明提出一种供电设备,该供电设备配备有多个相同的彼此非耦合、并联的单个电源组件。这些单个电源组件产生耦合的输出电压,其中一个输出电压通过控制占空系数来调节,其它的进行线性调整。线性调整是这样进行的:省掉输出电压额定值/实际值比较,实现对所有电流实际值求平均值和对各额定电流/实际电流比较的失谐,达到在任何情况下单个电源组件上均匀电流分配、低损耗功率和通过可能的多余度以及可能的“工作中插件板更换”的故障保护。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种供电设备, 包括彼此去耦、并联、相同的单个电源组件 (ENTa, ENTb, ENTc), 这些电源组件配备有:

a) 为耦合输入电压 (ENTa: Uout1a, Uout2a) 用的输出端, 其中总有一个输出电压 (Uout1a) 通过控制占空系数进行调整, 而其它输出电压 (Uout2a) 通过线性调整单元进行调整, 该线性调整单元具有线性可控制的调整部件 (Qa), 以及一个和调整部件 (Qa) 的控制输入端相连接的比较器 (Va), 该比较器把额定电量与实际电量进行比较, 并且根据比较结果相应地控制所述调整部件 (Qa),

b) 其中, 在每一线性可控制的调整部件 (Qa) 前, 配置一个分路电路, 用于将供给调整部件 (Qa) 的耦合的输出电流 (Uout2a) 进行分流, 并将所述输出电流作为实际电流值,

其特征在于, 此分路电路同时与一个电阻元件 (RSa) 和一个降压器 (Uoffseta) 的各第一连接侧相连接, 其中降压器 (Uoffseta) 用一个第二连接侧与比较器 (Va) 实际量输入端相连接, 电阻元件 (RSa) 的第二连接侧与比较器 (Va) 额定量输入端相连接, 同时与汇流线 (IBUS) 相连接, 该汇流线同时与各另外的并联单个电源组件 (ENTb, ENTc) 的调整单元的电阻元件 (RSb, RSc) 各第二连接侧相连接, 并借此预先给出通过对所有实际电流值求平均得到的额定电流值,

所述分别配置的分路电路具有如此确定的降压器, 以导致各额定电流/实际电流比较器的一定的失谐。

2. 根据权利要求 1 所述的供电设备, 其特征不在于, 调整部件 (Qa) 由 MOSFET 晶体管组成, 其漏极 - 二极管以对供电设备输出方向相反的方向安置; 单个电源组件 (ENTa, ENTb, ENTc) 对每一彼此相同的输出电压 (Uout2a, Uout2b, Uout2c) 相互去耦通过去耦二极管 (Da, Db, Dc) 形成, 它们接入到各相关输出电流的流动方向上, 并且在输出侧一起连接到给出总输出电压 (Uout2) 的总输出端上。

3. 根据权利要求 1 所述的供电设备, 其特征不在于, 调整部件 (Qa) 由 MOSFET 晶体管组成, 其漏极 - 二极管安置在供电设备的输出方向; 为每一单个电源组件 (ENTa, ENTb, ENTc) 相同输出电压 (Uout2a, Uout2b, Uout2c) 用的调整部件 (Qa, Qb, Qc) 在输出侧一起接到给

出总输出电压 (U_{OUT2}) 的总输出端上。

4. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的供电设备, 其特征在于, 对分流的实际电量 (U_{out2a}) 的降压器 ($U_{offseta}$) 由一电阻 (R_a) 组成。

5 5. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的供电设备, 其特征在于, 对分流的实际电量 (U_{out2a}) 的降压器 ($U_{offseta}$) 至少由一只齐纳二极管组成。

10 6. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的供电设备, 其特征在于, 通过以下方式安排多余量, 即比应用必须的单个电源组件 (ENT_a , ENT_b) 的数目多一个单个电源组件 (ENT_c)。

说明书

供电设备

5 本发明涉及一种供电设备具有多个彼此去耦、并联、相同的单个电源组件，这些单个电源组件具有用于耦合输出电压的输出端，其中各有一个输出电压通过控制占空系数进行调整，而其它的输出电压通过线性调整单元进行调整。

10 较高数据处理能力的计算机设备或塔式个人计算机 (Tower-PCs) 要求有较高功率的供电设备。由多个相同的单个电源组件组成的供电设备指定作为较高功率的供电设备使用。这些单个电源组件彼此非耦合地并联在一起。它们能够以下述方式建立，即：它们产生耦合的输出电压，其中一个输出电压通过控制占空系数，其它输出电压通过线性再调整进行调节。线性再调整伴随有功率损耗，输入的待调整电压和输出的已调整电压之间的超前量越多，则功率损耗必定越
15 大。

除了较高功率的要求之外，对这类供电设备的故障保护也有更高的要求。要求有一定多余度的供电设备，在单个电源组件出现故障时，该设备能够无故障或无干扰地继续给计算机提供系统电压。

20 对供电设备的另一要求是在计算机运行的状态下能够没有电压干扰地对出现故障的单个电源组件进行更换，这种措施也以“工作中插件板更换” (hot board replacement) 的概念广为人知。

最后，应当保证在各单个电源组件上有均匀的电流分配。

大家知道电子控制电流的均匀分配。还知道每一输出电压使用各自的电源设备电路。大家也知道为了在有毛病的单个电源组件输出短路时获得多余度，使计算机系统电压输入端用肖特基二极管与输出去
25 耦合。进而大家知道选择并联的单个电源组件数要比实际需要数多用一个，以便因此获得具有多余度的供电设备，在运行期间能够将有毛病的单个电源组件更换掉。

大家知道也有一种途径，使具有耦合输出电压的单个电源组件并
30 联。具有最高输出电流的输出电压通过控制脉冲占空系数来调节，以获得均匀的电流分配。某个或几个耦合输出通过一个晶体管元件作为输出线路内的调整部件来调节，以获得均匀的电流分配。这时电流分

配的调节总是以相同方式实现：中央调整块让每一输出电压单独与额定值进行比较。相对于额定值的偏离值将进行放大并作为各自的输出额定电流用。测量实际电流，与额定电流进行比较，并进行相应的调整。

- 5 不过这种处理方法有缺点，虽然耦合的单个电源组件的均匀电流分配得到保障，但是通过这类调整产生的损耗高于绝对必须的损耗，其原因是应用了不变的调准的输出电压额定值，该值与实际存在的输出电压不适配。

10 从美国专利 US - A - 5 038 265 可以获悉一种供电设备，如上所述。

15 从德国专利 DE - 3 941 052 C1 可获悉用于供电单元并联的电路装置，该电路装置是为了保障在与电源组件并联的供电单元上有均匀的负载分配，而这些供电单元配备有电压调整设备，外加隶属工作的电流调整设备，相同的电阻转换网络作为求平均值装置总是安排在电压调整设备和电流调整设备之间，它们至少经过一条双向控制线（控制电路）彼此相连，并且对所有供电单元求信号共同的平均值，该信号对各供电单元而言，是作为提供输出功率的一种量度。

20 从 EP - A - 0 419 993 获悉，供电设备包括多个彼此去耦、并联、相同的单个电源组件，具有用于耦合输出电压的输出端。关于每一单个电源组件为了把分配给一电源组件内调整部件的耦合输出电流的分路作为电的实际量，设置一个分路电路，该电路另外具有一个与阈值开关连接的降压器。通过由测量电流的平均值组成额定值来实现在各单个电源组件上的均匀电流分配。可是这些单个电源组件没有这样的耦合输出电压，即：总有一输出电压通过控制占空系数来调节，而
25 其它的输出电压通过具有线性可控制的调整部件和与其相连的比较器的线性调整单元进行调整。因此，该供电设备并未解决这样一个问题，在这类供电设备中保证在最低损耗功率下调整，同时又保证在并联单个电源组件上的平均电流分配。

30 本发明的任务是在本文一开始所述类型的供电设备中，保证在最低功率损耗下调整输出电压，同时保证在并联的单个电源组件上有均匀电流分配。

 根据本发明的一种供电设备，包括彼此去耦、并联、相同的单个

电源组件，这些电源组件配备有：

a) 为耦合输入电压用的输出端，其中总有一个输出电压通过控制占空系数进行调节，而其它输出电压通过线性调整单元进行调整，该线性调整单元具有线性可控制的调整部件，以及一个和调整部件的控制输入端相连接的比较器，该比较器把额定电量与实际电量进行比较，并且根据比较结果相应地控制所述调整部件，

b) 其中，在每一线性可控制的调整部件前，配置一个分路电路，用于将供给调整部件的耦合的输出电流进行分流，并将所述输出电流作为实际电流值，

其特征在于，此分路电路同时与一个电阻元件和一个降压器的各第一连接侧相连接，其中降压器用一个第二连接侧与比较器实际量输入端相连接，电阻元件的第二连接侧与比较器额定量输入端相连接，同时与汇流线相连接，该汇流线同时与各另外的并联单个电源组件的调整单元的电阻元件各第二连接边相连接，并借此预先给出通过对所有实际电流值求平均得到的额定电流值，

所述分别配置的分路电路具有如此确定的降压器，以致导致各额定电流/实际电流比较的一定的失谐。

基于这些特征的并联耦合输出的调整不再进行输出电压 - 额定值/实际值比较，以便获得电流额定值。而是通过所有电流实际值取平均求得电流额定值。

它通过额定电流/实际电流比较器内允许的偏差使得作为调整部件的各调整晶体管完全导通全部断路。为了使电流分配机制仍然起作用，通过降压器 (Senke) 可导致各额定电流/实际电流比较器有意的失谐。因此一开始各调整晶体管完全导通。在具有最低输出电压的单个电源组件中电流并因而共同的电流额定值一直下降到共同的电流额定值能补偿其余的额定电流/实际电流比较器有意的失谐为止。因此，其余的调整晶体管进入调整区，通过受失谐制约，以微小偏差建立起调节均匀的电流分配。在合适的选择参数情况下，这种偏差可被忽略。因为具有最低输出电压的调整晶体管继续保持完全导通，所以所有单个电源组件可调节到可能最低的功率损耗。

因为上述的调整保证在调整晶体管上有尽可能低的剩余电压，所以

去耦二极管和调整晶体管的任务能够由一只共用的部件承担：即由一只 n 沟道 MOSFET 晶体管承担，其漏极 - 二极管指向输出电流流动方向。然后，导通的调整晶体管的剩余电压和漏极 - 二极管剩余电压的大约 0.5 伏的电压差用于调整并联单个电源组件的输出电压的偏差。

5 为了实施单个电源组件之间的去耦，MOSFET 调整晶体管可按如下方式安排，即其漏极 - 二极管安排在供电设备输出的相反方向，而去耦二极管这样安排，它对反向电流而言反向接入。采用如下方法也可达到同样的效果：MOSFET 调整晶体管按如下方式连接，即其漏极 - 二极管安排在供电设备的输出方向。这样原先必须的去耦 - 二极管能够
10 节省掉。在单个电源组件输出短路的情况下，在反向电流流动时有关的 MOSFET 调整晶体管必须主动断路。为此例如只需一个附加的运算放大器。虽然如此这种替代方案仍然有优点：由于省掉了例如必须能处理如 5A 电流的去耦二极管和为此必须的冷却，因此也就省掉了冷却装置及其所需的装配件。

15 实现失谐的一种途径由分压器提供，分压器的两电阻之一用于降压器，为降压器配备齐纳二极管的电路元件也是想象中可能的。

把失谐与负辅助电压相连系来实现失谐，其优点是临界状态受到控制，在临界状态下根本不让电流从所属的单个电源组件通过。

本发明的实施例依靠附图详细说明如下：

20 其中，

图 1 原理性示意图示出具有耦合输出电压的、通过二极管去耦的单个电源组件的并联电路以及

图 2 根据本发明所述的电流调整的原理图。

25 图 1 表示配备有多个相同的单个电源组件 $ENTa$, $ENTb$, $ENTc$ 的供电设备。单个电源组件 $ENTa$, $ENTb$, $ENTc$ 产生以地 GND 为参考电位的耦合输出电压 U_{out1a} , U_{out2a} ; U_{out1b} , U_{out2b} ; U_{out1c} , U_{out2c} 。输出电压 U_{out1a} , U_{out1b} , U_{out1c} 涉及的是例如 5 伏电压，这个电压可以通过控制占空系数来调节。输出电压 U_{out2a} , U_{out2b} , U_{out2c} 涉及的是例如 12 伏电压。

30 单个电源组件 $ENTa$, $ENTb$, $ENTc$ 在输入一侧并联，并连接到输入电网交流电压 AC_{in} 上。在输出一侧 $ENTa$, $ENTb$, $ENTc$ 按产生的输

出电压也都并联。通过并联的 5 伏总线 IBUS5V, 单个电源组件按 5V 输出电压并联。经过对 5V 输出电流或初级输入电流的控制, 对 5V 总线 IBUS5V 求平均值以及按照在 5V 总线 IBUS5V 上的电压调整初级占空系数来实现在单个电源组件 ENTa, ENTb, ENTc 上的均匀电流分配 (参照本文一开始提及的专利文件 DE3 941 052 C1)。单个电源组件对 5V 输出电压的去耦需在单个电源组件柜内采用。对图 1 中 5 伏输出电压并未专门示出此去耦。经过输出电容器 C1 对 5 伏输出电压平滑化形成供电设备输出电压 UOUT1。

类似地也适合于单个电源组件 ENTa, ENTb, ENTc 的 12 伏输出电压的情况, 经过输出电容器 C2 对 12 伏输出电压平滑化形成供电设备输出电压 UOUT2。其差别仅在于: 12 伏输出电压耦合到 5 伏输出电压上。精密的调节通过线性调整实现。

单个电源组件 ENTa, ENTb, ENTc 的 12 伏电压分别在并联之前经过线性调整单元如上所述进行调整。线性调整单元配备线性可控制的调整装置 Qa, Qb, Qc。这些调整装置 Qa, Qb, Qc 与去耦二极管 Da, Db, Dc 串联。去耦二极管 Da, Db, Dc 以供电设备的输出方向为导通方向接入。

在图 1 中表示为方框的电路部分属于一个调整单元, 其内容在图 2 内详细示出。总之, 待调整的输出电流经过分路电路导向表示为方框的电路部分。这种导入线经引线 Ia, Ib, Ic 实现。分路能够借助于分路电阻实现。

调整装置 Qa, Qb, Qc 经引线 Ga, Gb, Gc 由各一有关方框开始控制。一个总线 IBUS 把调整单元的各个方框连到一起。

在图 2 示例性地详细示出了属于图 1 以 ENTa 表示的单个电源组件的方框的构成。这种图示类似地可以套用到图 1 以 ENTb, ENTc 表示的单个电源组件的方框。

在详细给出的方框中可以看到比较器 Va, 为了消除振荡倾向, 该比较器配备补偿器 COMP。比较器 Va 涉及具有负输入端和正输入端的运算放大器。补偿器 COMP 连接在比较器 Va 的负输入端和输出端之间。

比较器 Va 的输出端与导线 Ga 连接。比较器 Va 的负输入端是经一电阻 Ra 接到一负电位上。在实施例中这负电位是 -12 伏。

降压器 $U_{offseta}$ 接到比较器 V_a 的负输入端。该连接端是经过降压器连接边之一实现的。降压器 $U_{offseta}$ 的另一连接边与电阻元件 RSa 的一个连接边和与导线 I_a 相连接。

5 电阻 RSa 的另一连接边与比较器 V_a 的正输入端和与总线 $IBUS$ 相连接。

降压器 $U_{offseta}$ 例如可由电阻组成，该电阻与电阻 R_a 共同组成一分压器。但降压器 $U_{offseta}$ 也可以例如由一只齐纳二极管和二只电阻组成。

10 比较器 V_a 对额定电流与实际电流进行比较。额定电流处于比较器 V_a 的正输入端而实际电流处于比较器 V_a 的负输入端。

为避免重复，有关图 1 和图 2 给出的供电设备工作原理的描述请参阅本资料引言部分。

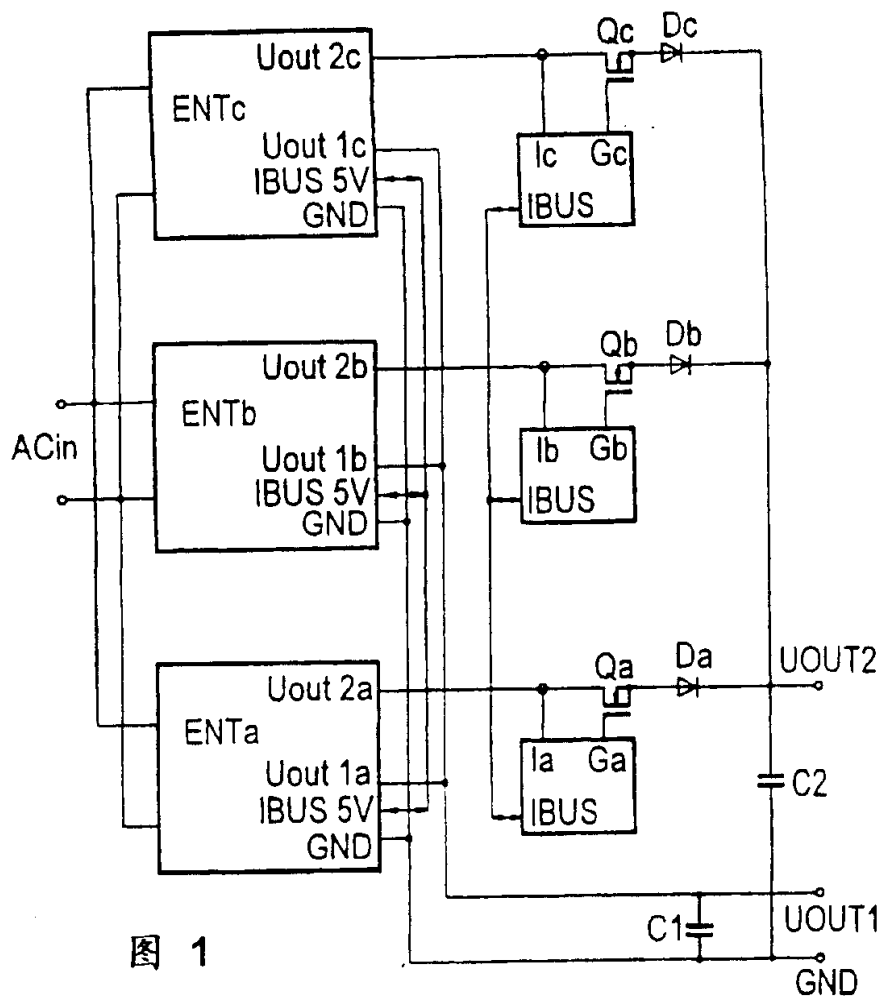


图 1

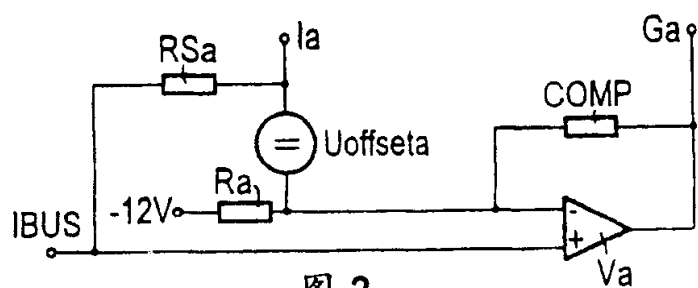


图 2