

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195980.3

[45] 授权公告日 2001 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1061796C

[22] 申请日 1997.7.10 [24] 颁证日 2000.12.8

[21] 申请号 97195980.3

[30] 优先权

[32] 1996.7.15 [33] AT [31] A1270/1996

[86] 国际申请 PCT/AT97/00164 1997.7.10

[87] 国际公布 WO98/02955 德 1998.1.22

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.29

[73] 专利权人 西门子奥地利股份公司

地址 奥地利维也纳

[72] 发明人 哈拉德·维迈尔

沃尔克·约泽尔伯格

[56] 参考文献

DE 3508895 1986. 9. 18 H02M3/335

DE 4204912A1 1993. 9. 26 H02M3/28

US 5481450 1996. 1. 2 H02M3/335

[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 王茂华

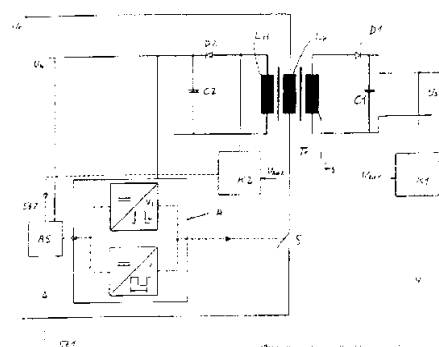
审查员 陈钰生

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 开关式电网供电装置

[57] 摘要

一种开关式电网供电装置,具有:一变压器(T_r),其包含一次绕组(L_p)和至少一个二次绕组(T_s)以及辅助绕组(L_H);一由控制电路(A)控制的开关(S),利用这一开关将一次绕组连接到输入的直流电压(U_E),一连接到二次绕组下游侧的整流器(D1)以及一滤波装置(C1),用于产生输出直流电压(U_A);以及还具有调节器装置(K1),其根据输出电压与第一设定值(U_{Ref1})的偏差,产生对于控制电路(A)的第一控制变量(S_d);其中受控开关的控制信号的脉冲占空比和/或频率随控制变量变化;此外还具有辅助整流器(D_2 ; GLr),其连接在辅助绕组(L_H)下游侧,以便产生用于控制电路和/或其它耗能元件的辅助直流电压;还具有辅助调节器(K2),其根据辅助直流电压(U_H)与第二设定值(U_{Ref2})的偏差产生第二控制变量(S_d);以及还具有选择器电路(AS),用于优先向控制电路(A)提供调节器的控制变量,该控制变量的实际数值低于相应的设定值。



权 利 要 求 书

1. 开关式电网供电装置,

具有一变压器 (T_r), 其包含: 一次绕组 (L_P) 和至少一个
5 二次绕组 (L_S) 以及一辅助绕组 (L_H),

具有一开关 (S), 由一控制电路 (A) 控制, 利用这一开关将一次绕组连接到输入的直流电压 (U_E),

具有一连接在二次绕组的下游侧的整流器 ($D1$) 和滤波装置 ($C1$), 用于产生直流输出电压 (U_A) 以及

10 具有调节器装置 ($K1$), 用于根据输出电压与第一设定值 (U_{Ref1}) 的偏差产生用于控制电路 (A) 的第一控制变量 (S_{t1}), 其中受控开关的控制信号的脉冲占空比和/或频率随控制变量变化, 以及

具有一连接在辅助绕组 (L_H) 下游侧的辅助整流器 ($D2$; $G1_r$), 以便产生对于控制电路和/或其它耗能元件的辅助直流电压 (U_H),

15 其特征在于,

一辅助调节器 ($K2$), 其根据辅助直流电压 (U_H) 与第二设定值 (U_{Ref2}) 的偏差产生用于控制电路 (A) 的第二控制变量 (S_{t2}); 以及

20 一选择器电路 (AS), 用于优先向控制电路 (A) 提供调节器的控制变量, 该控制变量的作用数值低于相关的设定值。

2. 根据权利要求 1 所述的开关式电网供电装置, 其特征在于, 选择器电路 (AS) 的第一控制变量 (S_{t1}) 是通过光电耦合器件 (OK) 提供的。

25 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的开关式电网供电装置, 其特征在于, 连接在辅助整流器 ($D2$) 的下游侧的电容器 ($C2$) 可以通过一连接到输入直流电压 (U_E) 的电阻 (R_V) 进行充电。

4. 根据权利要求 1 到 3 中之一所述的开关式电网供电装置, 其特征在于, 选择器电路包含串联的两个晶体管 ($T2$ 、 T), 其中两个控制变量 (S_{t1} 、 S_{t2}) 作用于对应晶体管输入端, 在对于两个晶体管公用的一

个电阻 ($R_p; R_4$) 上形成的输出信号提供到控制电路 (A) 中的选择器电路。

5. 根据权利要求 2 或 4 所述的开关式电网供电装置, 其特征在于, 其中一个晶体管 (T) 与光电耦合器件 (OK) 中的晶体管串联。

6. 根据权利要求 1 到 5 中之一所述的开关式电网供电装置, 其特征在于, 用于压低基本载荷的电阻 (R_L) 与电网供电装置的输出端并联。

说明书

开关式电网供电装置

本发明涉及一种开关式电网供电装置，其具有一变压器，包含一次绕组、至少一个二次绕组以及一辅助绕组；一由控制电路控制的开关，利用这一开关将一次绕组连接到输入的直流电压侧；一连接到二次绕组下游侧的整流器与一滤波装置一起产生一输出直流电压；一调节器装置，用于根据输出电压与第一设定值的偏差产生对于控制电路的第一控制变量；其中受控开关的控制信号的脉冲占空比和/或频率随控制变量而变化；以及一辅助整流器，连接在辅助绕组下游侧，以便产生对于控制电路和/或其它耗能元件的辅助直流电压。

这种类型的开关式电网供电装置广泛用于各种工业应用场合，其中通常由交流电网通过整流得到数值量级为 325 伏到最大 400 伏的所谓的中间线路电压。这种中间线路电压是实际的开关式电网供电装置的输入电压。

在实际使用时，经常需要若干开关式电网供电装置并联，在原理上它们为相同的类型，或者是因为利用若干小容量的装置来满足对功率的需求，或者是因为由于后来提出更高功率的需求，希望通过一个或多个另外的电网供电装置来重新改造已有的供电装置。

为了保证若干电网供电装置的并联已提出一些不同的方案：

例如利用微控制器、计算机、PC 之类可以检测各并联的电网供电装置的工作状态并进行集中控制，或者可以构成一主从结构，其中一个装置处于主导位置。

一些并联的装置没有连接到一更高级部件上，然而应具有相同的状态和相同的结构，并且具有用于数据交换的它们本身的数据通道，或者在并联安装的过程中，要认真地使各电网供电装置彼此平衡。

各相同状态的结构相似的装置不必为数据交换而单独连接，并且即使有不平衡，也应使它们能并联。这种类型的装置应当对于单独使用或

并联连接都不加变化即可使用。

5 本发明涉及最后提到的实例并且涉及这样一种专门的问题，即由于元件和制造公差，使各个电网供电装置可能或或许具有不同的开路输出电压。如果两个电网供电装置并联，在开路和部分负载的情况下会出现
10 这样的工作状态，即在开路时具有较高输出电压的装置决定了公共的输出电压，以及在部分负载的过程中承担整个载荷电流，而第二电网供电装置中的调节器产生对于输出电压来说过高的作用值，因此具有较小开路输出电压的装置中的调节器将试图降低输出电压，并降低受控开关的脉冲占空比和/或频率，其中由于各电网供电装置的并联，不是可能下降
15 的输出电压而是向控制电路以及在适当场合向其它元件供电的辅助直流电压下降，直到达到一个对于向控制电路和可能的其它电路提供电流来说是不能容许地低的一个数值。这样就可能导致开关和控制电子电路被完全关断，因此，使电网供电装置关断。如果在这种状况下供电，即在开关式电网供电装置中的辅助直流电压是那样低，使得控制电路和其它
20 电子电路/逻辑部分被关断，以及如果然后使开关式电网供电装置以这种方式关断一定产生过电流，例如，因为载荷的变化，首先需要建立辅助直流电压，使得控制电路和受控开关可以转为导通。这一过程需要一定的时间，这一时间是例如由在辅助直流电压回路上的电容器大小以及由中间线路电压向这一电容器充电时所经相对高欧姆值的辅助电阻来决定的。在这一时间过程中，如果没有将大量的费用投入到缓冲电容器或类似元件中，在对应载荷比率状况下的输出电压可能被中断，其中这种中断在一些关键场合是极不希望出现的，因为它们可能导致例如失去数据。即使在两个以上的电网供电装置形成的并联电路中也同样存在这种情况。

25 由 EP0585789A1 公知一种开关式电网供电装置，其中由辅助绕组和辅助整流器产生的辅助直流电压经过光电耦合器件中的晶体管的集电极发射极通路提供到控制电路。该其中随输出直流电压相应变化的电压用于调节。因此用于控制电路的集成电路按照这样一种方式进行设计，即按这种方式变化的电压还用于提供电流。通常没有考虑对这一电压进
30 行调节，随之就会产生在多个电网供电装置并联中的上述一些问题。

EP059343A2 公开了一供电开关式电网供电装置，其中辅助直流电压用于控制电路，其中的原因没有详细解释。电网供电装置中的变压器具有三个绕组，即一次绕组、二次绕组和接有回流二极管的去磁绕组。

在 DE3508895A1 中所表示的反馈变流器具有对两个单独的输出电压的调节，变压器中的两个二次绕组分配产生这两个输出电压。在这一实例中由输入的直流电压经过一未详细解释的纵向调节器取得辅助直流电压，其中这种调节完全取决于在开关式电网供电装置中的实际调节。如果输入电压相对高例如 $230\sqrt{2}$ 伏则这种类型的开关控制方式不是特别有效的。尤其是辅助直流电压数值仅 10 伏量级，使得在没有变压器辅助绕组消耗能量的情况下就得到了辅助直流电压。在该文件中公开的电路因此也未包含与辅助直流电压的调节和/或输出电压的调节相关的选择器电路。

因此本发明 的一个目的是提供一种开关式电网供电装置，在其典型类型的装置中，利用变压器中的辅助绕组连同辅助整流器产生用于控制电路和可能存在的其它逻辑电路的辅助直流电压，从而在多个开关式电网供电装置并联的情况下能够保证防止所不希望的辅助直流电压的降低和相关地使控制电路和/或其它电路部分被关断。

利用该划分类型的开关式电网供电装置实现了这一目的，根据本发明的电网供电装置的特征在于，一辅助调节器，根据辅助直流电压与第二设定值之间的偏差产生对于控制电路的第二控制变量；还在于一选择器电路，优先向控制电路提供该调节器的控制变量，该控制变量的作用数值低于对应的设定值。

在一些开关式电网供电装置并联的情况下，如果出现上述工作状态，即其中由于并联的结果使具有较低输出开路电压的调节器可能试图降低输出电压，仅在辅助直流电压下降到持续一定时间的最小值的时间点才可能发生这种情况。于是由辅助调节器承担调节，该辅助调节器利用控制电路能保证维持辅助直流电压。这种状态只有当因为加载，公共输出电压下降到低于其设定值时才会变化，因此，输出电压调节器再次起作用，辅助调节器进入“幕后”状态。

本发明的另外的特征在各从属权利要求中表述。

下文借助在附图中表示的举例性的实施例对本发明及其优点更详细地进行解释，其中：

图 1 是表示本发明可采用的实施例的方块电路图，图 2 是本发明的一实施例的更详细的电路图，图 3 是表示在根据图 2 的实施例中采用的选择器电路的原理图。

在图 1 中所示的开关式电网供电装置包含：一变压器 T_r ，其具有一次绕组 L_p 、二次绕组 L_s 和辅助绕组 L_H ，其中的一次绕组 L_p 利用可控开关 S 连接到直流输入电压 U_E 上。在这一实例中，利用一控制电路 A 控制开关 S ，一个 N 沟道 FET，该控制电路 A 按公知方式向开关 S 提供控制脉冲，该脉冲占空比和/或相继频率取决于控制电路的输入电压的电平。对于这种类型的电路例如参照 EP421245A2，以及在引言中对其介绍所列举的文献。

在二次侧，一整流器 D_1 和充电电容器 C_1 连接在二次绕组 L_s 下游侧，输出直流电压 U_A 连接到充电电容器上。输出直流电压 U_A 或它的一个比例部分在调节器 K_1 中与基准电压 U_{Ref1} 相比较，调节器 K_1 的输出作为第一控制变量 S_{t1} 提供到选择器电路 AS 的输入端，选择器 AS 的输出连接到控制电路 A 的输入端。

整流器 D_2 和充电电容器 C_2 连接在变压器 T_r 中的辅助绕组 L_H 的下游侧，以便得到一辅助直流电压 U_H ，用以提供到控制电路 A ，选择器逻辑电路 AS 以及其中可能采用的其它逻辑操作装置，显示装置等。调节器，即辅助调节器 K_2 也指定由辅助直流电压供电，并通过与第二基准电压 U_{Ref2} 相比较向控制电路 AS 提供第二控制变量 S_{t2} 。

该电路的工作方式如下：在正常工作时如果通过将该电网供电装置与一个或多个电网供电装置并联，假设输出电压 U_A 高于一设定值，调节器 K_1 会试图降低输出电压，即利用控制电路 A 来降低控制电路 A 的输出信号的脉冲占空比和/或频率，其中辅助直流电压 U_H 也降低。因此，连续实行将辅助直流电压 U_H 与一设定值即 U_{Ref2} 相比较的辅助调节器 K_2 向选择器电路 AS 提供输出相应的信号。这一信号是按照这样一种方式形成的，即其进行识别，即在辅助调节器 K_2 倘若实际值低于设定值，因此其向控制电路 A 提供控制变量 2，而基本上忽略调节器 K_1 的控制变量

S_{t1} , 使得调节电路在一次侧唯一地或几乎唯一地以 L_H-D_2 、 $C_2-K_2-AS-A-S-L_P$ 的回路方式形成。因此, 辅助直流电压 U_H 保持在一设定值而不能低于该设定值。

如果在电网供电装置的输出端的载荷状态再次变化, 即 U_A 开始下降, 调节器 K_1 进入这样一种状态, 即其中它的实际值低于设定值, 在调节器 K_1 的输出端产生一相应的控制变量 S_{t1} 。选择器逻辑电路识别这种状态, 然后向控制电路 A 提供控制信号 S_{t1} , 其中的控制变量 S_{t2} 被忽略或基本上被忽略。因此调节电路再以 L_P-D_1 、 $D_1-K_1-AS-A-S-L_P$ 的回路形式出现。

在根据图 2 的该实施例中, 对于与图 1 中相同的部分使用相同的标号, 对这些部分它们的工作情况不再介绍。利用连接在滤波器 F 下游侧的整流器 G_{lr} 由交流电压电网即所谓的中间电压电路产生一通常为 325 伏量值的输入电压 U_E 。为了当电路连接到电网上时能使该电路起动, 要接有辅助直流电压 U_H 的电容器 C_2 经过高阻值电阻 R_V 充电到由齐纳二极管 D_Z 限幅的电压。对此应指出, 对向控制电路或其它电路供电所经过的电阻 R_V 未涉及其尺寸。需要进行分压例如由 325 伏降到 24 伏, 在运行过程中产生电流, 就导致在 R_V 上非所需地产生过高费热。

控制电路 A 就其连接仅表示其包含一由定时发生器 G 和运算放大器 OP 控制的触发器 FF 。放大器 OP 的反相输入端构成控制回路的输入端, 电流载体 R_S 的输出信号为非反相输入[sic]。因此该电路对应于现有技术例如上面所述的。

将辅助直流电压 U_H 或它的一部分与一基准电压 U_{Ref2} 相比较, 该基准电压处在 U_H 的负极和 pnp 晶体管 T_1 的基极之间。这一晶体管 T_1 的发射极连接到分压器 R_1/R_2 , 其集电极电阻标为 R_3 。晶体管 T_1 的集电极连接到 npn 晶体管 T_2 的基极, T_2 的发射极连接到辅助直流电压 U_H 的负极。晶体管 T_2 的集电极经过光电耦合器件 OK 中的 npn 晶体管的发射极集电极通路和与之相连的集电极电阻 R_4 连接到基准电压 U_{Ref2} 的正极。

光电耦合器件 OK 中的发光二极管由调节器 K_1 的输出提供电流, 电阻 R_L 与电容器 C_1 并联, 从而在电网供电装置的输出端输出基本载荷。

如果在电网电压接通之后, 在电容器 C_2 上的电压充分高, 控制电路

A 开始产生脉冲，其中必须保证已经形成基准电压 U_{Ref2} 。然后辅助电压 U_H 向控制电路 A 供电，以及向晶体管和其它可能的这里未表示的逻辑元件或显示元件供电，其中几乎唯一地经过绕组 L_H （并不经过 R_V ）进行供电。

5 分压器 R_1/R_2 按照这样一种方式进行设计，即如果辅助直流电压 U_H 超过为向用户供电所需的电平，则晶体管 T_1 导通。晶体管 T_1 导通，晶体管 T_2 也充分导通，使得其在集电极和发射极之间形成基本恒定的饱和电压。在光电耦合器件 OK 中的集电极处的信号即控制电路 A 的输入信号例如引起脉冲宽度变化，因此该信号仅取决于光电耦合器件中的晶体管的集电极-发射极电压的最大范围，因此取决于控制变量 S_{t1} 。这种工作状态在除了并联连接的所有工作状态下倘若输出电压升高都能由电网供电装置所保持，下文将对其解释。

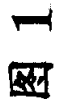
15 如果一电网供电装置在其输出侧与一个或（多个）电网供电装置并联，而该一个或多个电网供电装置包含一较高开路输出电压，则在开路或在公共输出中部分负载的情况下，具有较低输出电压的电网供电装置识别关于输出电压的过高实际值，其中利用调节器 1 和控制变量 S_{t1} ，使光电耦合器件 OK 中的晶体管充分导通。因此，控制电路 A 使开关 S 完全关断，或通过降低脉冲占空比和/或频率几乎完全关断。连接到辅助直流电压 U_H 上的一些耗能部分例如控制电路 A 使 C_2 放电，直到晶体管 T_1 20 由于 U_{Ref2} 的主导作用而被关断，由控制变量 S_{t2} 和晶体管 T_2 进行调节，其中辅助直流电压 U_H 维持一固定的数值。当然，这一数值必须高于控制电路 A 的关断阈值，不过，另一方面，要低于在开路状况下形成的辅助直流电压。此外，用于压低基本载荷的电阻 R_L 与电容器 C_1 并联，即与电网供电装置的输出端并联，这是由于否则在任何载荷出现故障的情况下， 25 在开路的过程中可能使输出电压过分升高。

对在根据图 2 中所示的电路中采用的选择原理在图 3 中以更简化的方式再次进行简明介绍。晶体管 T_2 和 T 对应于图 2 中的晶体管 T_2 和光电耦合器件中的晶体管。推挽电阻 R_P 原理上对应于图 2 中的电阻 R_4 。两个控制变量 S_{t1} 和 S_{t2} 作用于晶体管 T_2 和 T 的基极，晶体管 T_2 的集电极 30 连接到控制电路 A 的输入端，因此在这种状况下，通常不需要光电耦

合器件，虽然，由于结构简单实现电位隔离是常使用的。

还必须明确指出，在本发明的结构范围内，可以有选择器电路的其它实施例，它们使用门控元件或二极管以及电阻或晶体管逻辑器件。

Figure 1 shows a series of nine line drawings of a person, arranged in a 3x3 grid. The drawings represent the progression of a child's drawing from age 3 to age 9. The top row shows a simple stick figure with a circle for a head and a vertical line for a body. The middle row shows a more developed figure with a head, torso, and limbs. The bottom row shows a figure with a head, torso, and limbs, and a small circle for a head. The drawings are labeled with '3', '4', '5', '6', '7', '8', and '9' in the bottom right corner of each drawing.



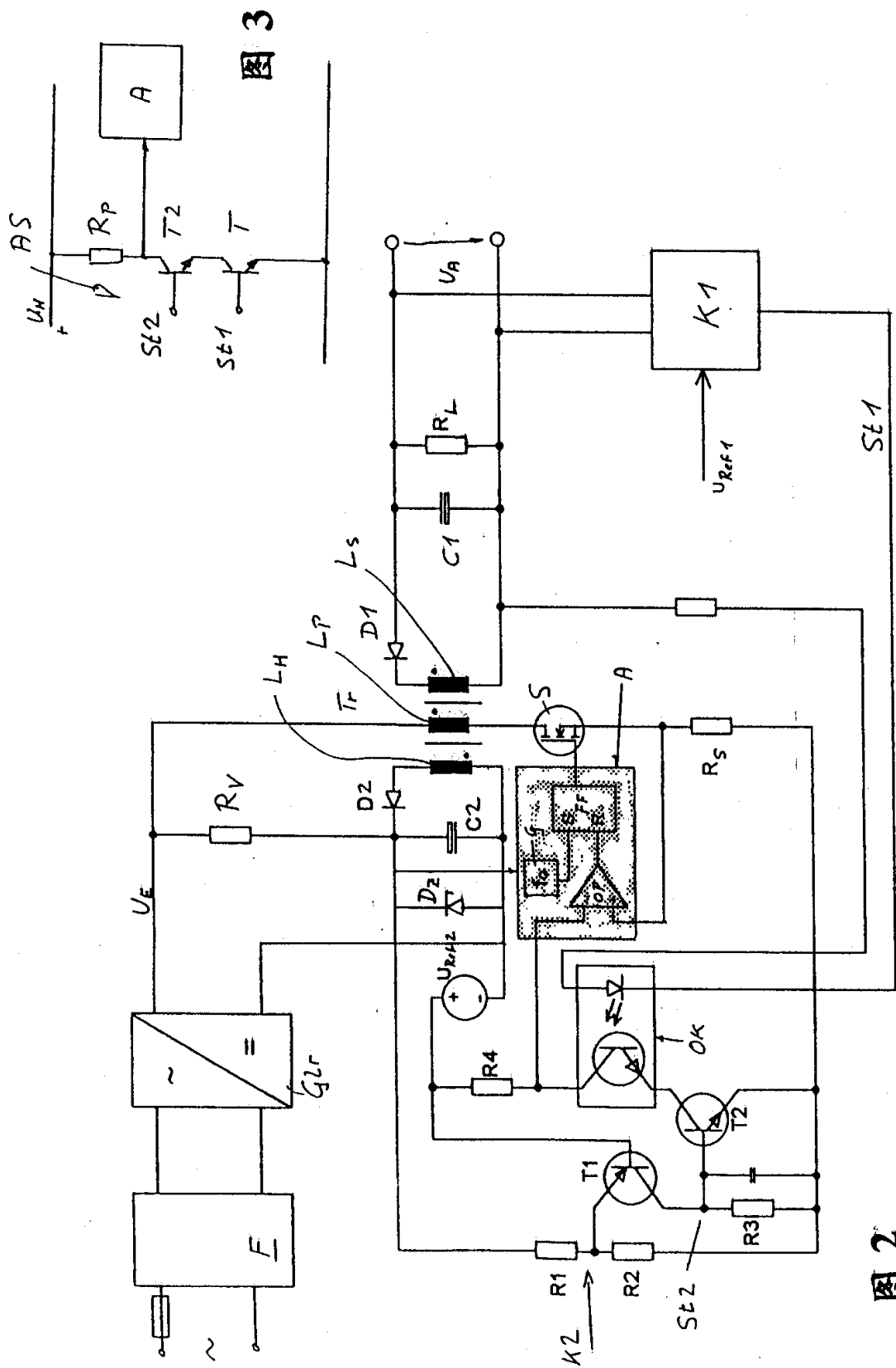


图 2

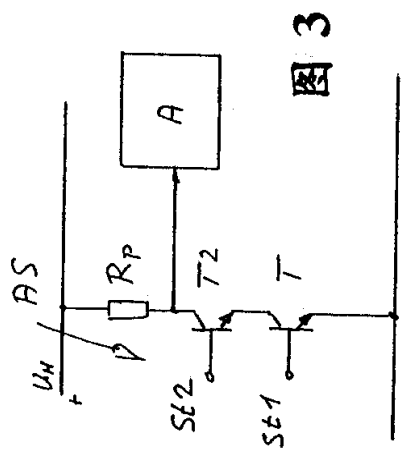


图 3