



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03155457.1

[43] 公开日 2004年5月12日

[11] 公开号 CN 1496211A

[22] 申请日 2003.9.4 [21] 申请号 03155457.1

[30] 优先权

[32] 2002.9.4 [33] DE [31] 10241327.4

[71] 申请人 电灯专利信托有限公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 S·迈尔 A·斯托姆

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

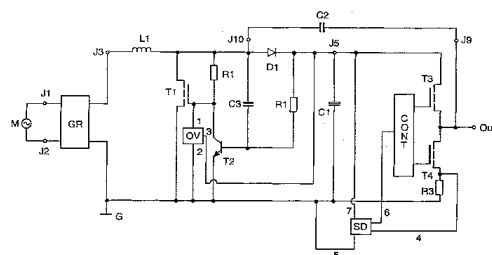
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

[54] 发明名称 运行放电灯的电路安排

[57] 摘要

用于运行放电灯(LP)的电路安排,具有以下特征:提供中间电路电压的功率因数校正装置;从中间电路电压吸取其能量并且能够向放电灯(LP)输出能量的逆变器(INV)。根据本发明,只有在逆变器(INV)振荡的时,借助于启动装置(TRG)启动,才发生功率因数校正装置(PFC)的振荡。这提供了电路安程序列的成本合算的控制。



1. 用于运行放电灯的电路安排，具有以下特征：
- 功率因数校正装置，所述的功率因数校正装置以 PFC 时钟周期振荡并且提供中间电路电压，
- 5 •逆变器 (INV)，所述逆变器 (INV) 以独立于 PFC 时钟周期的逆变器时钟周期振荡，从中间电路电压吸取其能量并且能够向放电灯 (LP) 输出能量，其特征在在于，借助于启动装置 (TRG) 由逆变器 (INV) 的振荡启动功率因数校正装置 (PFC) 的振荡。
- 10 2. 如权利要求 1 所述的电路安排，其特征在在于，过电压关断器 (OV)，所述的过电压关断器 (OV) 在中间电路电压超过预定的过电压阈值时停止功率因数校正装置 (PFC) 的振荡。
- 15 3. 如权利要求 2 所述的电路安排，其特征在在于，故障关断器 (SD)，所述的故障关断器(SD)在发生故障的情况下，停止逆变器的振荡。
- 20 4. 如权利要求 2 所述的电路安排，其特征在在于，过电压关断器 (OV) 以单稳态方式工作。
5. 如权利要求 3 所述的电路安排，其特征在在于，过电压关断器 (OV) 以单稳态方式工作，而故障关断器(SD)以双稳态方式工作。
- 25 6. 如权利要求 4 或 5 所述的电路安排，其特征在在于，在中间电路电压超过预定的过电压阈值时，过电压关断器 (OV) 停止功率因数校正装置 (PFC) 至少 100 微秒。
- 30 7. 如以上权利要求之一所述的电路安排，其特征在在于，功率因数校正装置 (PFC) 是自激振荡升压变换器，该自激振荡升压变换

器具有升压变换器开关 (T1)、升压变换器电感器 (L1) 和升压变换器二极管 (D1)，跨在升压变换器开关 (T1) 二端的电压形成反馈量。

8. 如权利要求 7 所述的电路安排，

其特征在于，

5 逆变器的输出 (Out) 与反馈量容性耦合。

9. 如权利要求 8 所述的电路安排，

其特征在于，

10 逆变器 (INV) 是具有两个半桥开关 (T3、T4) 的半桥逆变器，半桥开关 (T3、T4) 的连接点经触发电容器 (C2) 耦合连接到升压变换器电感 (L1) 和升压变换器二极管 (D1) 的连接点。

10. 如权利要求 9 所述的电路安排，

其特征在于，

所述半桥逆变器是自激振荡的。

运行放电灯的电路安排

技术领域

- 5 本发明涉及根据权利要求1前序部分所述的运行放电灯的电路安排，在下文可简称为电路安排。其中，尤其涉及含有功率因数校正装置和逆变器的电路安排。本发明涉及功率因数校正装置与逆变器的耦合连接。

背景技术

- 10 使用电网电压工作的放电灯的电子运行装置应当只采用满足相关标准的电源。例如 IEC61000-3-2 标准规定了电源电流的谐波幅度。其内含有具有独立的功率因数校正装置和逆变器的电子运行装置从而使之满足电网电压标准的电路安排得到广泛的应用。

- 15 功率因数校正装置产生向逆变器供电的中间电路电压。逆变器产生向放电灯供电的高频交流电压。在本文是高频理解为频率基本上高于电网电压电压频率的交流电压。

功率因数校正装置和逆变器含有接通和关断的电子开关。由此出现功率因数校正装置和逆变器的振荡，其中功率因数校正装置以 PFC 时钟脉冲振荡而逆变器以逆变器时钟脉冲振荡。

- 20 功率因数校正装置和逆变器的振荡必须以适当的方式起振：在电路安排的启动时会出现问题。在启动电路安排时电网电压把储能电容器充电到电网电压的峰值。在此出现可能在功率因数校正装置中引起干扰的高供电电流值。因此，在启动电路安排时，只有当储能电容器的充电过程结束之后才让功率因数校正装置的起振是重要的。

- 25 在功率因数校正装置的振荡开始以后，在储能电容器上建立受控制的中间电路电压值。如果尽管受到控制，中间电路电压值还是超过预定的过电压阈值，就应当实施过电压断路。在过电压断路的过程中，中断功率因数校正装置的振荡以防止电路安排的部件遭受到过电压冲击。

- 30 另一个问题产生于故障中。在放电灯已经到达其寿命期、损坏或者不存在时都会出现故障。另外，试图驱动不适合于电路布置的灯也会发生故障。在发生故障的情况下，必须进行故障关断以停止逆变器的振荡。通过所述的故障关断防止电路安排的部件过载。

如果发生了故障关断，逆变器不再从功率因数校正装置吸取任何能量。在故障关断的情况下，停止功率因数校正装置的振荡也是有利的。从而该运行装置在整体上设置为不再从电网电压吸取任何能量并且在部件上负载最小的关断模式。

- 5 公知的含有控制功率因数校正装置和逆变器的振荡的控制电路的电路安排。这些控制电路提高了电路安排的复杂性，从而也增加了其成本。

发明内容

本发明的目的是提供一种根据权利要求1的前序部分的电路安排，所述电路安排提供对功率因数校正装置和逆变器的振荡的高成本效益的控制。

- 10 该目的通过具有权利要求1的前序部分的特征由权利要求1的特征部分的特性界定的电路安排达到。特别有利的扩展在从属权利要求说明。

本发明的着眼点是不含有控制功率因数校正装置和逆变器的振荡的控制电路的电路安排。相反，功率因数校正装置和逆变器可以相互独立地振荡。根据本发明，功率因数校正装置的振荡借助于一种启动装置由逆变器的振荡起振。

- 15 在电路安排启动时，功率因数校正装置的振荡并不自动地开始。只有在逆变器开始振荡时，功率因数校正装置才通过起振装置起振。由于逆变器只有在储能电容器的充电过程大部分完成时才开始振荡，因为只有这时才能够得到中间电路电压，所以不会出现因启动电路安排地的高供电电流产生问题。

- 20 功率因数校正装置有利地含有在中间电路电压超过预定的电压阈值时停止功率因数校正装置的振荡的过电压关断器。

- 所述的过电压关断器有利地以单稳态工作。这意味着，在过电压关断器进行响应之后，功率因数校正装置的振荡停止一个给定的关断时间。在经过了此关断时间之后，过电压关断器又成为不工作的，并且功率因数校正装置的振荡可以再次借助于起振装置起振。关断时间主要地取决于功率因数校正装置的振荡衰落性能。必须要确保关断持续到功率因数校正装置的振荡已经衰落。在实际上，关断时间的值至少为100微秒。

逆变器有利地含有在故障时停止逆变器的振荡的故障关断装置。

- 故障关断器以双稳态方式工作而过电压关断器以单稳态的方式工作是有利的。从而功率因数校正装置和逆变器的振荡发生以下的相互影响：如果在不存在故障时过电压关断器作出响应，那么尽管停止了功率因数校正装置的振荡逆变器还继续工作并且运行放电灯。在经过了关断时间，功率因数校正装置又重新开始

起振。在出现故障时，逆变器的振荡永久性地停止。由于不再从功率因数校正装置吸取能量，中间电路电压升高直到过电压关断器作出响应。即使过了关断时间以后，在这种情况下，功率因数校正装置的振荡也不再开始，因为逆变器的振荡已经由于故障关断而停止。从而根据本发明，该电路安排在故障的情况下进入
5 关断模式，而无需复杂的控制电路。

由于成本上的考虑，有利地把功率因数校正装置设计成具有升压变换器开关、升压变换器电感、升压变换器二极管的自激振荡升压变换器。这种升压变换器说明于2002年2月8日公开号为10205516.5的德国专利申请中。用此升压变换器，跨在升压变换器开关两端上的电压形成一种反馈量。从而闭合了在原理
10 上可以振荡的反馈回路。然而，根据本发明把升压变换器的大小做得它不会自动地起振。

只有借助于启动装置，在逆变器振荡的条件下才能够启动升压变换器。根据本发明，所述的启动装置由触发电容器实现，借助于该触发电容器，把逆变器的振荡迭加在反馈变量上。从而逆变器的振荡触发升压变换器的第一振荡，其后升
15 压变换器自动地继续振荡。在振荡时期反馈变量的值大得足以启动装置不对其发生影响。

出于成本的原因，有利地把逆变器设计成半桥逆变器。特别成本合算的是公知的自激振荡半桥逆变器。

半桥逆变器在其输出端提供高频交流电压。半桥逆变器的两个半桥开关的连接
20 点形成它输出端。在此，可以分出用于启动装置的逆变器的振荡。

触发电容器的第一连接端因而连接到两个半桥开关的连接点。在使用自激振荡升压器时，根据本发明，触发电容器的第二连接端连接到自激振荡的升压变换器的反馈变量，从而触发升压变换器的振荡。因此，根据本发明，触发电容器的
25 第二连接端连接到升压变换器电感与升压变换器二极管的连接点。

附图说明

下面参照附图利用实施例更加详细地说明本发明，在附图中：

图1示出根据本发明的电路安排的方框图，

图2示出根据本发明的电路安排的实施例的电路图，而

图3示出根据本发明的电路安排的另一个实施例的电路图。

在下文中，用字母R标示电阻，用字母T标示晶体管，用字母D标示二极管，
30 用字母J标示连接点，用字母C标示电容器，用字母L标示电感器，在每个情

况下都跟有标号。各个实施例中相同和功能上相同的元件在下文中全部用相同的标记符号标示。

具体实施方式

图1示出根据本发明的电路安排的方框图。供电电源M通过连接点J1和J2
5 向方框GR提供电源电压。方框GR含有整流器并且可以含有滤除无线电干扰的装置。

方框GR在连接点J3和J4提供整流过的电网电压。该电压被提供到方框PFC。方框PFC含有功率因数校正装置。该技术可以是任何从文献上已知的布局。例如可以使用升压变换器、降压变换器或者SEPIC布局。对于本发明根本
10 的是在向J3和J4施加电网电压时功率因数校正装置并不自动地开始振荡。根据本发明，方框PFC具有连接点J10。功率因数校正装置的振荡通过J10开始。在开始之后，功率因数校正装置可以自动地振荡。在J10上不需要持久的存在启动信号。

方框PFC经连接点J5和J6提供跨储能电容器C1的中间电路电压。中间电
15 路电压为方框INV提供能量。该方框含有把从中间电路电压吸取的能量转换成运行一或多个放电灯LP所需要的形式。放电灯LP经连接点J7和J8连接到方框INV。放电灯LP代表高压放电灯和低压放电灯。多个放电灯LP还可以串联或者并联地连接到连接点J7和J8。在具有可加热的电极灯丝的低压放电灯的情况下，甚至可以为灯设多个连接端。

本发明的重要之处在于：方框INV具有连接点J9，在该连接点当方框INV
20 中逆变器振荡时它可以建立。例如振荡器模块的逻辑信号可以经J9输出。在最简单的情况下，逆变器的振荡本身施加到J9上。

根据本发明，J9上的信号馈送到启动装置TRG的第一连接端。启动装置TRG
25 的第二连接端连接到连接点J10，经该连接点J10可以启动功率因数校正装置的振荡。在图1中，箭头指示启动装置的信号从J9到J10的流动方向。

在最简单的情况下，启动装置只含有电连接线。这只在方框INV向直接适用于启动功率因数校正装置的振荡的J9提供信号时才有可能。但是在多数的应用中，启动装置必须匹配J9的信号以使功率因数校正装置的振荡根据本发明经J10
30 被起振。这可以意味着在J9处的信号需要放大、衰减或者滤波。J10处的信号必须强得足以使之能够启动功率因数校正装置的振荡。但是它不应当强到干扰启动了的振荡。另外，应当避免有悖于本发明的思想的启动性能。

图2示出根据本发明的电路安排的实施例的电路图。与图1相比较，连接点J4和J6结合以形成地电位G。方框GR向J3提供相对于地电位G的整流了的电网电压。

5 电感器L1、晶体管T1和T2、电阻R1和R2、电容器C3和二极管D1形成一种自激振荡升压变换器，如于2002年2月8日的公开号为10205516.5的德国专利申请中所说明。在此T1形成升压变换器开关，L1形成升压逆变器电感而D1形成升压逆变器电容器。

L1的第一连接端连接到J3。L1的第二连接端连接到形成升压变换器的启动输入端的连接点J10。T1设计成MOSFET，其道沟连接在J10与接地电压G之间。T1的栅极经电阻R1连接到J10。该栅极还连接到晶体管T2的集电极，晶体管T2设计为双极晶体管。T2的发射极连接到地电位G。T2的基极经电容C3连接到J10。T2的基极也经电阻R2连接到连接点J5。储能电容器C1连接在J5与地电位G之间。从而相对于地电位G，把中间电路电压施加到J5上。二极管D1阳极连接到J10，而阴极连接到J5。

15 两个半桥晶体管T3和T4的串联电路连接到中间电路电压。T3和T4的栅极端由方框CONT驱动。方框CONT可以含有高频振荡器，该高频振荡器交替地切换T3和T4导通和截止。方框CONT还可以接收半桥反馈信号，并且根据该半桥的反馈信号交替地切换T3和T4导通和截止。在此情况下，方框CONT、T3和T4形成自激振荡的半桥逆变器。

20 在半桥逆变器在振荡时在T3和T4的连接点Out存在相对于地电位的高频交流电压。该高频交流电压经图中未示出的公知的灯电路为放电灯LP提供能量。

所述的连接点Out连接到连接点J9。从而半桥逆变器的振荡以高频交流电压的形式施加于J9。J9经触发电容器C2连接到J10。与图1相比较显示出，在图25 2的应用例中通过触发电容器C2实现了启动装置。

对于启动电路装置，首先经过C3，并且，当建立了中间电路电压之后，也经过R2驱动T2。从而经过T2把T1的栅极连接到地电位G。于是不启动自激升压变换器的振荡。当储能电容器的充电过程大部分完成时，中间电路电压达到可以允许半桥逆变器振荡的值。这个振荡经电容器C2和C3降低T2的基极-发射极电压。T2截止，而T1可以经R1导通。

从而开始功率因数校正装置的自动振荡。跨J10的电压波动的幅度在T1首

次导通以后大到可以通过经 C3 的反馈保持功率因数校正装置的自动振荡。在功率因数校正装置进行振荡时 J10 处的电压波动的幅度还大到可以忽略经 C2 在 J10 处注入的电压。

根据本发明，在启动电路装置时功率因数校正装置的振荡只在储能电容器的充电过程大部分完成时才开始。避免了上述由于高的充电电流引起的问题。

图 3 示出根据本发明的电路安排的另一个实施例的电路图。与图 2 相比较，图 3 中所示的电路图补充了过电压关断器 OV 和故障关断器 SD。

过电压关断器 OV 使用其连接端 3 和 2 检测中间电路电压。连接端 1 连接到 T1 的栅极。如果中间电路电压超过预定的过电压阈值，T1 的栅极经连接端 1 和 2 连接到地电位 G。从而停止功率因数校正装置的振荡。

根据本发明，借助于过电压关断器 OV 经过了关断时间后，重新取消 T1 的栅极与地电位 G 之间的连接。如果，一旦经过了关断时间以后，半桥逆变器振荡，它就经过 C2 重新启动功率因数校正装置的振荡。

与图 2 不同，在图 3 中的半桥晶体管 T4 经测量电阻 R3 连接到地电位。跨 R3 二端的电压降是半桥中电流的测度。如从文献中已知，故障可能产生于此。这还经过连接端 4 发生在故障关断器 SD 中。还有可能从跨放电灯的电压产生故障。为此，该电压必须馈送到故障关断器 SD。

如果故障关断器 SD 检测出故障，它经过连接端 6 中断半桥逆变器的振荡。根据本发明，故障关断器长期地中断半桥逆变器的振荡。只有外部的干预才能让半桥逆变器重新振荡。这例如可以通过中断电网电压进行。为此，故障关断器 SD 经连接端 5 和 7 连接到中间电路电压。连接端 5 和 7 还可以起向故障关断器 SD 提供工作电压的作用。通过中断电网电压，降低了中间电路电压，从而把故障关断器 SD 复位。当中间电路电压再次上升时，可以重新开始半桥逆变器的振荡。还可以设置在更换灯时让半桥逆变器能够重新振荡的装置。

在实施例中的半桥逆变器的振荡的长期中止导致中间电路电压的持续上升。最后，中间电路电压的值超过过电压阈值。于是过电压关断器停止功率因数校正装置的振荡。如果半桥逆变器不重新振荡，经历过了关断时间以后，上述振荡也不再启动。从而该电路安排处于关断模式中。

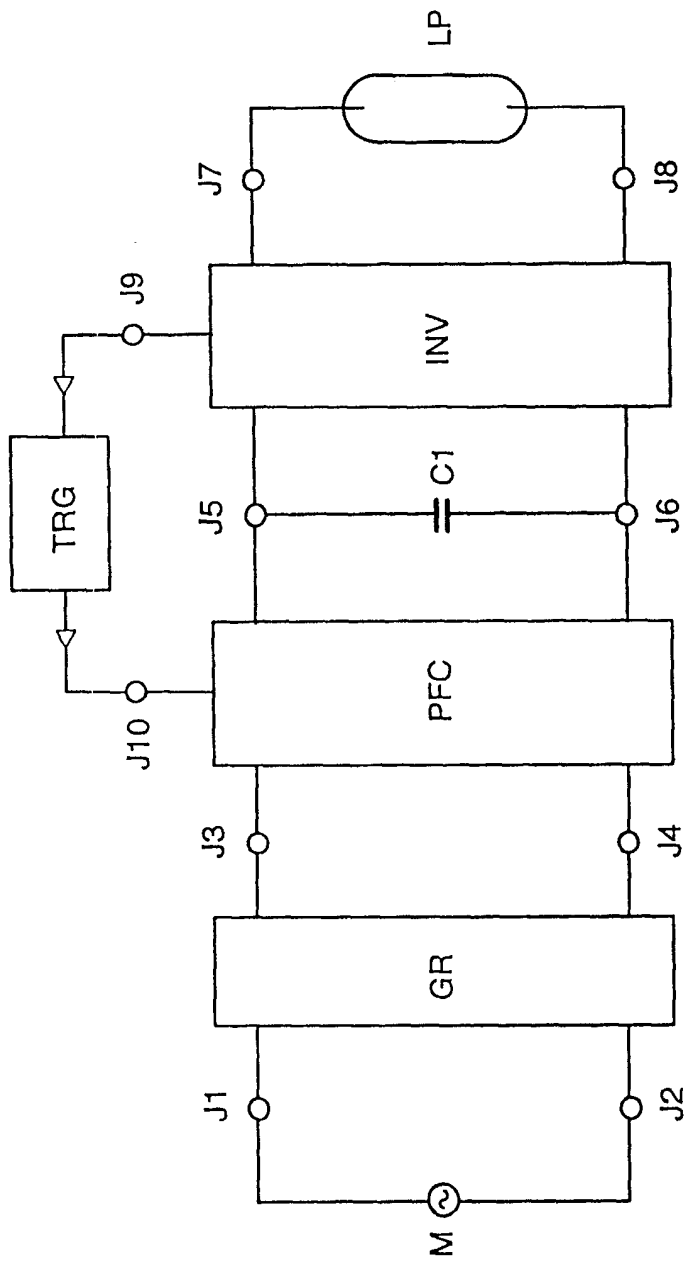


图 1

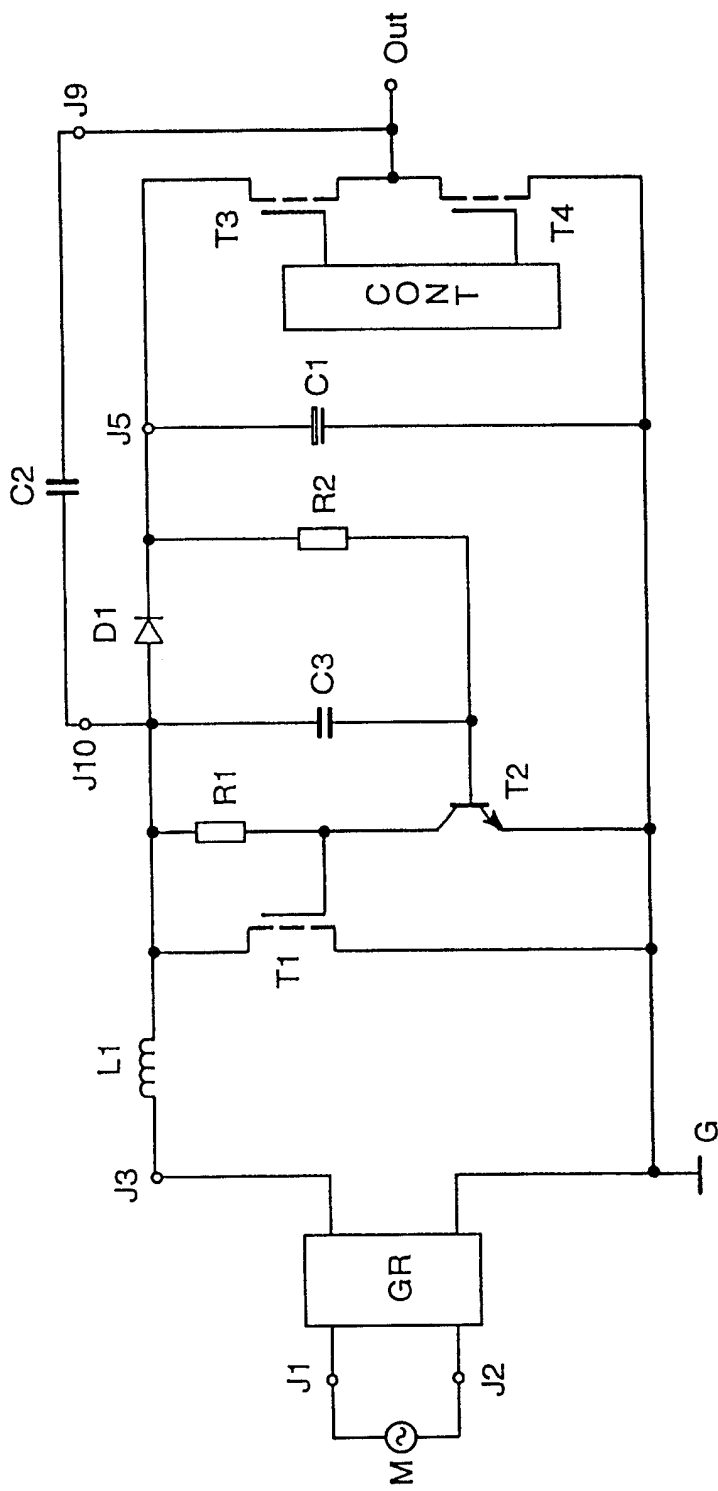


图 2

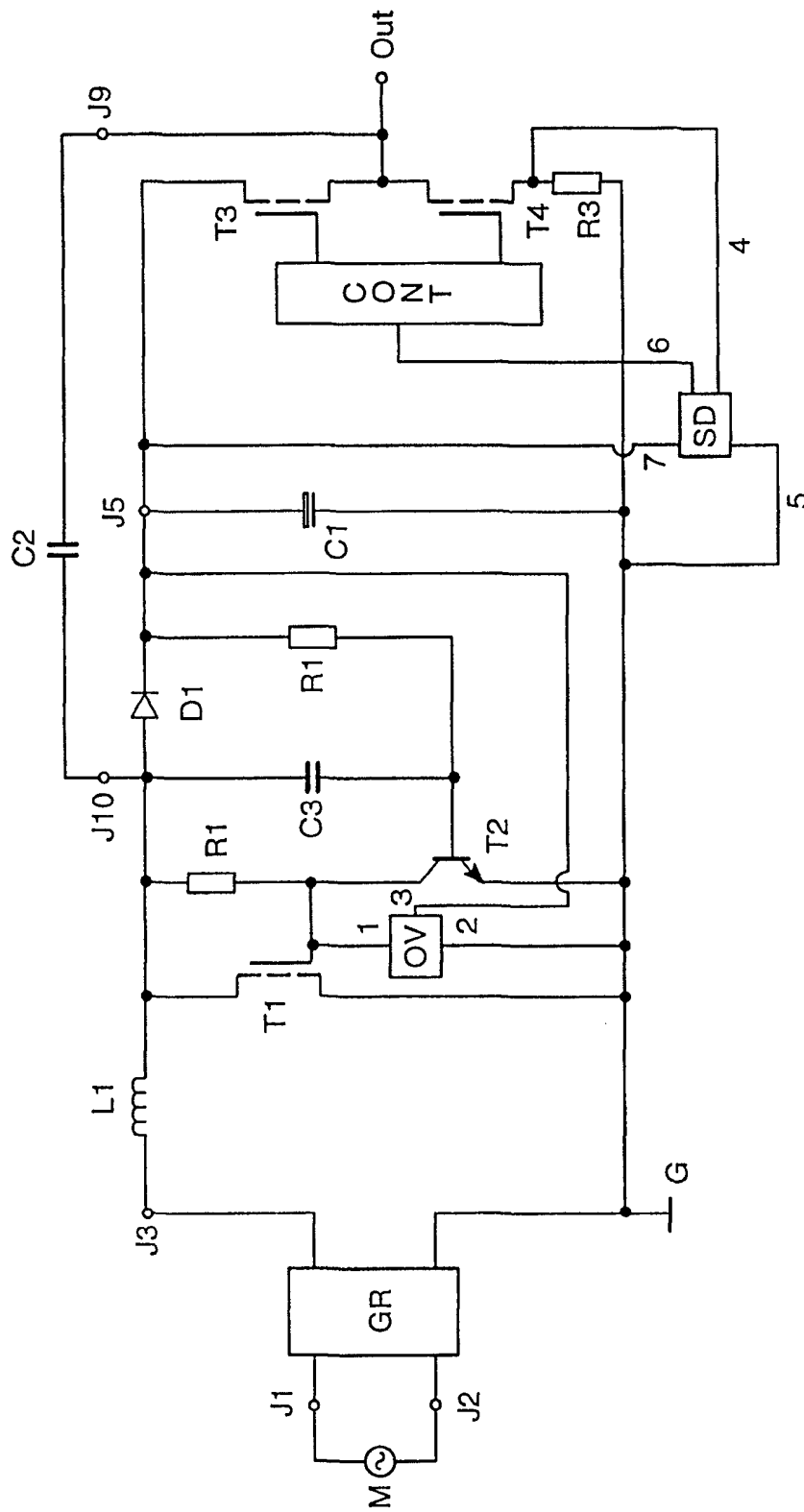


图 3