

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94106693.2

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1078406C

[22] 申请日 1994. 7. 2 [24] 颁证日 2002. 1. 23

[21] 申请号 94106693.2

[30] 优先权

[32] 1993. 10. 28 [33] JP [31] 270615/1993

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 上田光则 児山丈夫

[56] 参考文献

CN 87203063A 1987. 12. 26 G05F1/16

US - A - 5200886 1993. 4. 6 H02M5/517

审查员 葛宝成

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

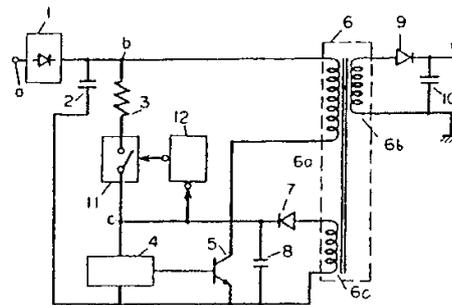
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 电源装置

[57] 摘要

一种由电源控制电路脉冲信号所激励开关晶体管的开关动作, 控制电源变压器初级绕组电压通断, 并在次级绕组输出所需电压的 开关型电源装置, 其中开关电路与起动电阻和电源控制电路串联, 并备有该开关电路的控制电路。此开关控制电路做得当电源变压器 第 3 绕组交流输出整流后的电压达到电源控制电路稳定动作的电压时, 切断开关电路, 因而本开关型电源装置启动后, 减少起动电阻 上的电力损耗, 也减少节能动作中的电力消耗。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种供交流电源使用的电源装置, 它包括:

电源变压器(6), 包含初级绕组(6a)、次级绕组(6b)和第3绕组(6c);

电源单元, 连接所述初级绕组(6a)的一端, 提供由加在其上的所述交流电源转换的直流电压;

开关晶体管(5), 连接所述初级绕组(6a)的另一端, 相应一脉冲信号执行开关动作;

起动电阻(3), 向电源控制电路(4)的电源端提供所述电源单元提供的直流电压, 从而, 所述直流电压用作起动电压;

其特征在于, 该电源装置还包括:

开关电路(11), 在所述电源单元和所述电源控制电路(4)的电源端之间, 与所述起动电阻串联连接, 由一控制信号控制该开关电路开、关;

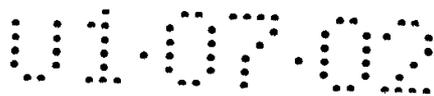
第1整流单元(7, 8), 把来自所述第3绕组(6c)的交流电压转换成另一直流电压并向所述电源控制电路(4)的电源端提供所述另一直流电压;

开关控制电路(12), 用于当来自所述第1整流单元(7, 8)的另一直流电压达到足以使所述电源控制电路(4)稳定工作的预定电压时, 输出所述控制信号关断所述开关电路(11)。

2. 如权利要求1所述的电源装置, 其特征在于,

所述开关电路(11)由集电极连接到所述起动电阻(3)、发射极连接到所述电源控制电路(4)的电源端、基极经电阻(R1)连接到所述电源单元的第1晶体管(Q1)构成;

所述开关控制电路(12)由集电极连接到所述第1晶体管(Q1)基极、发射极经齐纳二极管(D1)连接到所述电源控制电路(4)的接地端、基极被提供所述另一直流电压的第2晶体管(Q2)构成;



其中，所述预定电压由所述齐纳二极管(D1)的齐纳电压确定。

3. 如权利要求 1 所述的电源装置, 其特征在于,

所述开关电路(11)由集电极连接到起动电阻(3)、发射极连接到所述电源控制电路(4)的电源端、基极经电阻(R1)连接到所述交流电源的第 1 晶体管(Q1)构成;

所述开关控制电路(12)由连接在所述第 1 晶体管(Q1)的基极和所述电源控制电路(4)的接地端之间的齐纳二极管(D2)构成;

其中，所述预定电压由所述齐纳二极管(D2)的齐纳电压确定。

4. 如权利要求 1 所述的电源装置, 其特征在于,

所述开关电路(11)由集电极连接到所述起动电阻(3)、发射极连接到所述电源控制电路(4)的电源端、基极经电阻(R1)连接到所述电源单元的第 1 晶体管(Q1)构成;

所述开关控制电路(12)由光隔离器构成, 该光隔离器包括: i) 集电极和发射极分别连接到所述第 1 晶体管(Q1)的基极及所述电源控制电路(4)的电源端的光晶体管; 和 ii) 光二极管, 其阳极接收第 2 整流单元(9, 10)的直流电压, 该第 2 整流单元连接所述次级绕组(6b)的输出端;

由此, 向所述电源控制电路的电源端提供所述直流电压, 当所述直流电压达到预定电压时, 所述光晶体管导通, 使所述第 1 晶体管关断。

# 说 明 书

---

## 电源装置

本发明涉及计算机及显示器等计算机外围设备的电源装置。

近来，在计算机及诸如显示器之类的计算机外围设备中，提出了设备处于通电状态但不使用时降低电力消耗的节能要求。在上述设备中，使用开关型电源装置，为了用节能功能把电力消耗限制在几瓦以下，有必要降低初级侧的电力损耗。

以往，这种电源装置其构成如图 5 所示。下面对该构成作说明。图 5 是表示现有开关型电源装置的电路图，其中省略了用于稳定输出电压的稳压控制电路。

如图 5 所示，电源整流二极管 1 把交流电压整流成直流电压，平滑电容器 2 平滑该已整流的电压。起动电阻 3 把该整流、平滑后的电压提供给电源控制电路 4。电源控制电路 4 输出脉冲信号，开关晶体管 5 的基极连接到该电源控制电路 4，电源变压器 6 的初级绕组 6a 连接到该开关晶体管 5 的集电极，从而提供整流、平滑后的电压。电源变压器 6 除初级绕组 6a 外还有次级绕组 6b 和第 3 绕组 6c。第 3 绕组 6c 产生的脉冲电压由二极管 7 及电容器 8 整流、平滑，该输出电压提供给电源控制电路 4 的两端。次级绕组 6b 产生的脉冲电压由二极管 9 及电容器 10 整流、平滑，由此得到输出电压。

说明上述构成的动作。首先，如果端子 a 输入交流电压，则由电源整流二极管 1 及平滑电容器 2 整流、平滑该交流电压，使点 b 的电压升高。随着 b 点电压升高，经起动电阻 3，电压提供给电源控制电路 4。如果电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到规定电压，电源控制电路 4 就开始动作并输出脉冲信号，再利用该脉冲信号，使

开关晶体管 5 进行开关动作。由于开关晶体管 5 的开关动作，在电源变压器 6 的初级绕组 6a 中产生脉冲电压，与此相应，在次级绕组 6b 和第三绕组 6c 上也产生脉冲电压。

次级绕组 6b 中产生的脉冲电压由二极管 9 及电容器 10 整流、平滑，然后提供直流电压至连接输出端子 d 的设备(未图示)。第 3 绕组 6c 中产生的脉冲电压由二极管 7 及电容器 8 整流、平滑后，所得直流电压提供给电源控制电路 4 的电源端子 c。即，电源控制电路 4 的电源，在交流电压开始施加至端子 a 时，通过起动电阻 3 提供，而开关晶体管 5 的开关动作开始后，由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 提供。但起动电阻 3 上也有电流流过，也在消耗电力。

例如，假设端子 a 输入 240V 交流电压，电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压为 20V，起动电阻 3 的电阻值是 50KΩ。如果忽略电源整流二极管 1 等的电压降，则

$$(\sqrt{2} \times 240V - 20V)^2 \div 50K\Omega = 2.03W,$$

在起动电阻 3 上经常消耗约 2W 电力。这里，虽然可使起动电阻 3 的电阻值变大而使电力损耗减少，但由于这会使自端子 a 施加交流电压起至电源控制电路 4 动作止这段时间变长，因而也不能使电阻值增加得过大。

在使电力消耗降低的节能功能中，通过降低连接输出端子 d 的设备的电力消耗而减少设备的功耗。但，要求电力消耗低于 5 至 8W，所以不能忽视起动电阻的电力损耗。

但是，在上述的现有技术构成中，存在电源动作状态下起动电阻 3 产生数瓦电力损耗的问题。

本发明的目的在于解决上述现有技术存在的问题，提供一种具有减少起动电阻电力损耗功能的电源装置。

为了达到该目的，本发明的电源装置备有与起动电阻和电源控制电路串联连接的开关电路以及控制上述开关电路通、断的开关控

制电路，所述开关控制电路又做成当对来自电源变压器第3绕组的交流输出进行整流后的输出电压达到使所述电源控制电路稳定工作的电压时，切断所述开关电路。

通过上述构成，起动时，开关电路闭合，电压经起动电阻提供给电源控制电路，在电源控制电路动作状态或节能功能动作状态下，开关电路断开，从而能够减少起动电阻的电力损耗，减少节能状态的电力消耗。

图1是本发明第1实施例的电源装置的电路图。

图2是本发明第2实施例的电源装置的电路图。

图3是本发明第3实施例的电源装置的电路图。

图4是本发明第4实施例的电源装置的电路图。

图5是现有的电源装置的电路图。

以下，参照图1说明本发明的第1实施例。又，与现有技术例子构成相同的部分采用同一符号且略去说明。

图1是本发明第1实施例的开关型电源装置的电路图。其中省略了用于稳定输出电压的稳压控制部分。

图1中，开关电路11与起动电阻3及电源控制电路4串联，用于使提供给电源控制电路4的电源端子C的电压断续。开关控制电路12控制开关电路11的通、断。当不通过电源变压器6的第3绕组6c向电源控制电路4供给电压时，或即使由第3绕组6c向电源控制电路4提供电压，但该电压低于电源控制电路4能稳定动作的电压时，接通开关电路；当由电源变压器的第3绕组6c向电源控制电路4提供能使其稳定动作的电压时，切断开关电路。

说明上述构成的动作。如果交流电压输入至端子a，则通过电源整流二极管1及平滑电容器2整流、平滑交流电压，b点的电压升高。此时，由于开关电路11接通，随着b点电压的升高，电压通过起动电阻3提供给电源控制电路。当电源控制电路4的电源端子c

的电压达到规定电压时，电源控制电路 4 开始动作，利用脉冲信号使开关晶体管 5 进行开关动作。由于开关晶体管 5 的开关动作，电源变压器 6 的初级绕组 6a 上产生脉冲电压。随之，在次级绕组 6b 及第 3 绕组 6c 中也产生脉冲电压。在次级绕组 6b 中产生的脉冲电压，通过二极管 9 及电容器 10 整流、平滑，提供直流电压至连接输出端子 d 的设备(未图示)。第 3 绕组 6c 上产生的脉冲电压，由二极管 7 及电容器 8 整流、平滑，向电源控制电路 4 的电源端子 c 提供直流电压。如果电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到电源控制电路 4 稳定动作的值，开关控制电路 12 就对此作检测，切断开关电路 11。由此，便不能由 b 点经起动电阻 3 向电源控制电路 4 提供电压。

根据上述实施例，由于备有与起动电阻 3 及电源控制电路 4 串联连接的开关电路 11 以及控制开关电路 11 通、断的开关控制电路 12，而且当对电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 的交流输出加以整流后的输出电压达到使电源控制电路 4 稳定动作的电压时，开关控制电路 12 切断开关电路 11，所以一变成进行稳定动作，起动电阻 3 供给电源控制电路的电力就变为零，能减少起动电阻 3 的电力损耗。

然后，参照图 2 说明本发明的第 2 实施例。又，与上述第 1 实施例构成相同的部分标以同一符号且省略其说明。

图 2 是本发明的第 2 实施例的开关型电源装置的电路图，与上述第 1 实施例同样，也省略了为稳定输出电压的稳压控制部分。

图 2 中，第 1 晶体管 Q1 构成开关电路 11，其集电极连接起动电阻 3，发射极连接电源控制电路 4 的电源端子 c，基极经电阻 R1 连接端子 b，它使电源控制电路 4 的电源端子 c 侧断续连接。第 2 晶体管 Q2、电阻 R1、R2 及齐纳二极管 D1 构成开关控制电路 12，用于控制第 1 晶体管 Q1 导通、截止。第 2 晶体管 Q2 的集电极连接到第 1 晶体管 Q1 的基极，其发射极经齐纳二极管 D1 连接至电源控制电路 4 的接地端，其基极连接到电阻 R2，该电阻由对来自电源变压器

6 的第 3 绕组 6c 的交流输出进行整流后的输出电压提供基极电流。当不由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 向电源控制电路 4 提供电压时，第 1 晶体管 Q1 导通，而当自电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 向电源控制电路 4 提供稳定动作的电压时，第 1 晶体管 Q1 截止。

所用齐纳二极管 D1，其齐纳电压比电源控制电路 4 的起始动作电压高得多，但比电源变压器 6 提供的端子 c 的电压与第 2 晶体管 Q2 的基极—发射极正向电压  $V_{be}$  的差小。

对上述构成的动作作说明。当交流电压输入端子 a 时，通过电源整流二极管 1 及平滑电容 2 对该交流电压进行整流、平滑，b 点电压升高。随着 b 点电压的升高，由于通过电阻 R1 向第 1 晶体管 Q1 提供基极电流，第 1 晶体管 Q1 为导通状态。电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压为低的期间，第 2 晶体管 Q2 是截止状态。因此，与上述第 1 实施例同样，也通过起动电阻 3 向电源控制电路 4 提供电压，而且当电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到规定的电压时，电源控制电路 4 开始动作。又，通过开关晶体管 5 的开关动作，由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 开始向电源控制电路 4 的电源端子 c 提供直流电压。

当电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压升高，并超过齐纳二极管 D1 的齐纳电压与第 2 晶体管 Q2 的基极—发射极正向电压  $V_{be}$  之和时，第 2 晶体管 Q2 为导通状态，而第 1 晶体管 Q1 的基极电压变得比发射极电压（端子 c 的电压）低，构成开关电路 11 的第 1 晶体管 Q1 为截止状态。且，电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到设定值后也保持该状态。

在第 1 晶体管 Q1 为截止状态时，虽然起动电阻 3 不消耗电力，但在构成开关控制电路 12 的电阻 R1、R2、第 2 晶体管 Q2、齐纳二极管 D1 中仍消耗电力。然而，设第 1 晶体管 Q1 的直流电流放大率  $h_{FE}$  为 100，即使考虑能向第 1 晶体管 Q1 提供足够的基极电流的余

量，电阻 R1 的值也可达起动电阻 3 的值的数十倍以上。因而，与起动电阻 3 的电力消耗相比，电阻 R1、R2、第 2 晶体管 Q2、齐纳二极管 D1 上的电力消耗能被抑制得非常小。

根据上述实施例，通过设置第一晶体管 Q1 和开关控制电路 12，能减少起动电阻 3 的电力损耗。所述第 1 晶体管构成连接于起动电阻 3 和电源控制电路 4 之间的开关电路 11；所述开关控制电路 12 仅在起动时使第 2 晶体管 Q1 为导通状态，起动后使之截止状态。

然后，参照图 3 说明本发明的第 3 实施例。又，与上述第 1 实施例构成相同的部分采用同一符号并省略说明。

图 3 是本发明的第 3 实施例的开关型电源装置的电路图。与上述第 1 实施例同样，也省略了用于稳定输出电压的稳压控制部分。

图 3 中，第 1 晶体管 Q1 构成开关电路 11，其集电极连接起动电阻 3，发射极连接电源控制电路 4 的电源端子 c，基极经电阻 R1 连接端子 b，该开关电路用于断续电源控制电路 4 的电源端子 c 侧。电阻 R1 及齐纳二极管 D2 构成开关控制电路 12，控制第 1 晶体管 Q1 导通、截止。在第 1 晶体管 Q1 的基极和电源控制电路 4 的接地端间连接齐纳二极管 D2，当不由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 提供电压给电源控制电路 4 时，第 1 晶体管 Q1 导通，而当由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 向电源控制电路 4 提供电压时，第 1 晶体管 Q1 截止。

所用齐纳二极管 D2，其齐纳电压比电源控制电路 4 的动作开始电压高得多，但低于电源变压器 6 提供的电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压与第 1 晶体管 Q1 的基极—发射极正向电压  $V_{be}$  之和。

对上述构成说明其动作。首先，如果端子 a 输入交流电压，则通过电源整流二极管 1 及平滑电容器 2 对该交流电压进行整流、平滑，b 点电压升高。随着 b 点电压的提高，由于通过电阻 R1 把基极电流

提供给第 1 晶体管 Q1, 第 1 晶体管 Q1 为导通状态。因此, 与第 1 实施例同样, 也通过起动电阻 3 向电源控制电路 4 提供电压, 而且当电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到规定电压时, 电源控制电路 4 开始动作。又, 通过开关晶体管 5 的开关动作, 由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 开始向电源控制电路 4 的电源端子 c 提供直流电压。

当电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压升高, 并超过齐纳二极管 D2 的齐纳电压与第 1 晶体管 Q1 的基极-发射极正向电压  $V_{be}$  之和时, 第 1 晶体管 Q1 的基极电压比其发射极电压(端子 c 的电压)低, 构成开关电路 11 的第 1 晶体管 Q1 为截止状态。又, 电源控制电路 4 的电源端子 c 的电压达到设定值后, 仍保持该状态。再者, 此时, 由于第 1 晶体管 Q1 的基极-发射极间施加反向电压, 必须特别注意第 1 晶体管 Q1 的选定等事项。

第 1 晶体管 Q1 在截止状态时, 起动电阻 3 不消耗电力, 但作为开关控制电路的齐纳二极管 D2 产生电力消耗。然而, 设第 1 晶体管 Q1 的直流电流放大率  $h_{FE}$  为 100, 即使考虑能向第 1 晶体管 Q1 提供足够的基极电流的余量, 电阻 R1 的值也可为起动电阻 3 的值的数十倍以上。因而, 与起动电阻 3 的电力消耗相比, 电阻 R1、齐纳二极管 D2 上的电力损耗能抑制得足够小。

根据上述实施例, 通过设置构成开关电路 11 的第 1 晶体管及仅在启动时使第 1 晶体管 Q1 导通而启动后使之截止的开关控制电路 12, 能够减少起动电阻 3 上的电力损耗。上述开关电路 11 连接在起动电阻 3 和电源控制电路 4 之间。

然后, 参照图 4 说明本发明的第 4 实施例。又, 与上述第 1 实施例构成相同的部分标以同样的符号且省略其说明。

图 4 是本发明的第 4 实施例的开关型电源装置的电路图。与上述第 1 实施例同样, 也省略用于稳定输出电压的稳压控制部分。

图 4 中, 第 1 晶体管 Q1 构成开关电路 11, 其集电极连接到起动电阻 3, 发射极连接到电源控制电路 4 的电源端子 c, 基极经电阻 R1 连接到端子 b; 用于控制电源控制电路 4 的电源端子 c 处的断续。电阻 R1、R3、R4、光隔离器 pH1 及第 3 晶体管 Q3 构成开关控制电路 12, 用于控制第 1 晶体管 Q1 导通、截止, 光隔离器 pH1 的晶体管的集电极连接到第 1 晶体管 Q1 的基极, 其发射极连接到电源控制电路 4 的电源端子 c。当不通过电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 向电源控制电路 4 提供电压时, 第 1 晶体管 Q1 导通; 当由电源变压器 6 的第 3 绕组 6c 向电源控制电路 4 提供电压时, 第 1 晶体管 Q1 截止。且, 通过电源变压器 6 的次级绕组 6b 的输出电压, 控制第 1 晶体管 Q1 导通、截止。

说明上述构成的动作过程。首先, 当端子 a 输入交流电压时, 由电源整流二极管 1 及平滑电容器 2 整流、平滑该交流电压, b 点电压升高。随着 b 点电压的升高, 由于通过电阻 R1 向第 1 晶体管 Q1 提供基极电流, 第 1 晶体管 Q1 为导通状态。第 3 晶体管 Q3 保持截止状态直至输出端子 d 产生电压且电压被加至端子 e 止。因而, 与上述第 1 实施例同样, 也通过起动电阻 3 将电压提供给电源控制电路 4, 当电源控制电路 4 的电源端 c 的电压达到规定电压时, 电源控制电路 4 开始动作。又, 通过开关晶体管 5 的开关动作, 从电源变压器 6 的次级绕组 6b 及第 3 绕组 6c 向连接到输出端子 d 的电路(未图示)及电源控制电路 4 的电源端子 c 提供直流电压, 电源装置稳定动作。此时, 电压不施加到端子 e。

例如, 转移到节能动作的低功耗态时, 若把足够导通第 3 晶体管 Q3 的电压施加至端子 e, 则在光隔离器 pH1 的二极管中流过电流。然后, 光隔离器 pH1 的晶体管为导通状态, 第 1 晶体管 Q1 的基极电压降低, 构成开关电路的第 1 晶体管 Q1 为截止状态。

虽然第 1 晶体管 Q1 在截止状态时, 起动电阻 3 上不消耗电力,

但在构成开关控制电路 12 的电阻 R1、R3、R4、光隔离器 pH1、第 3 晶体管 Q3 上产生电力消耗。可是，与上述第 2 实施例同样理由，和起动电阻 3 上的电力消耗相比，开关控制电路 12 上的电力消耗能抑制得足够小。

根据本实施例，通过设置第 1 晶体管 Q1 及控制第 1 晶体管 Q1 导通、截止的开关控制电路，且上述第 1 晶体管 Q1 构成起动电阻 3 和电源控制电路 4 之间的开关电路，能减少起动电阻 3 上的电力损耗，因而能减少节能动作中的电力消耗。

# 说明书附图

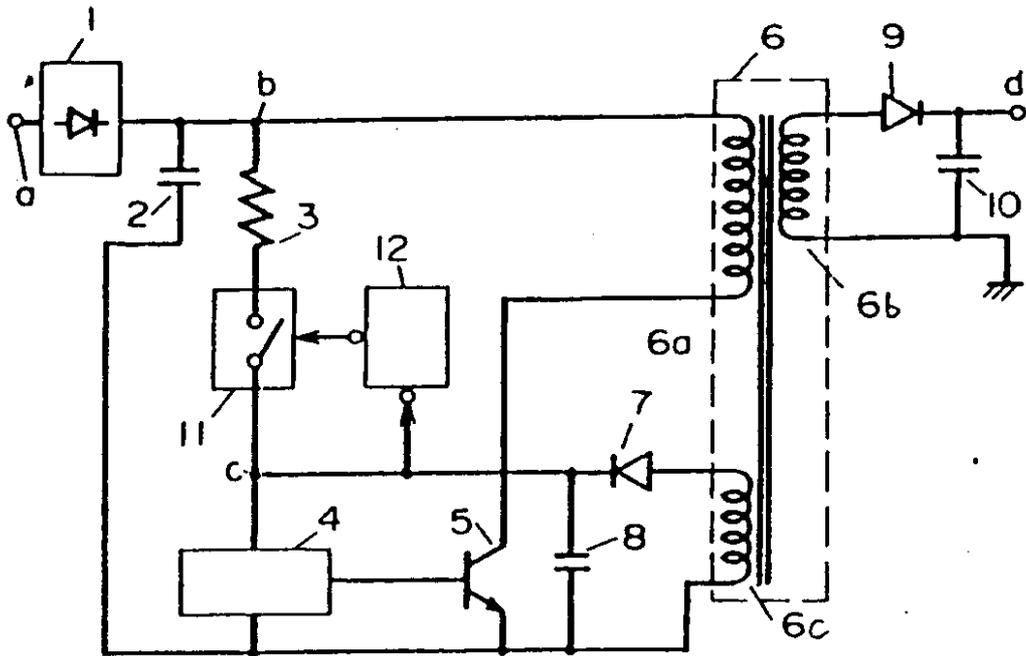


图 1

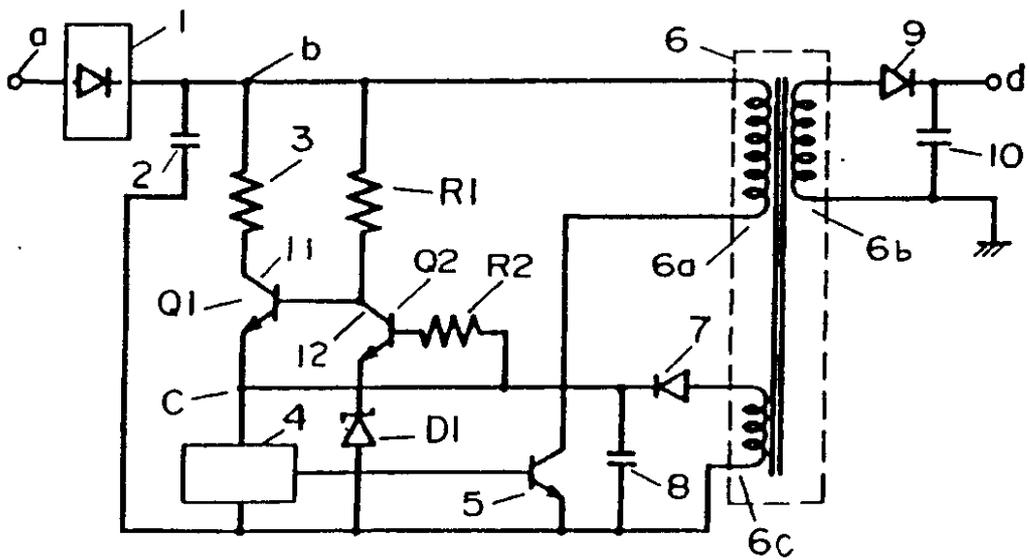


图 2

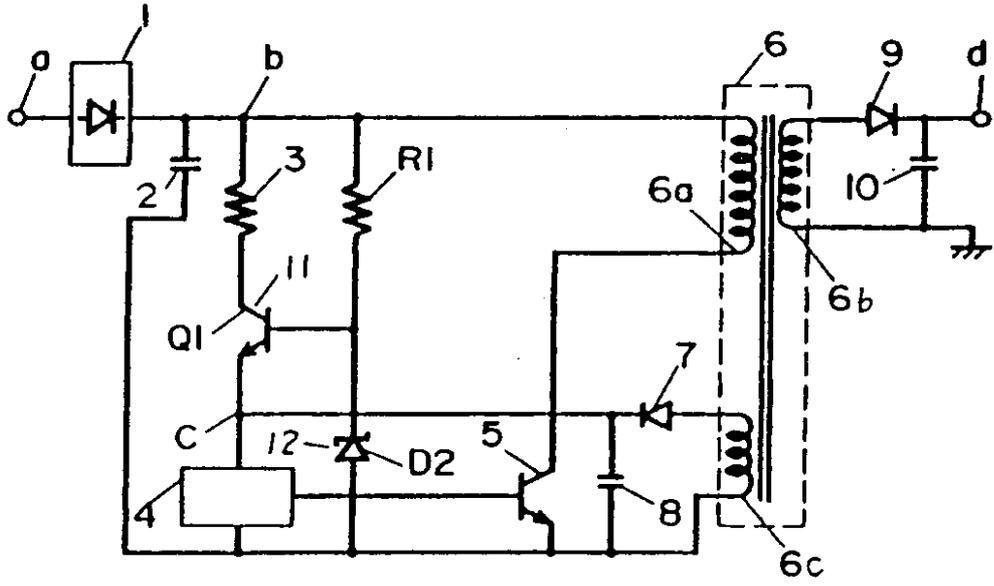


图 3

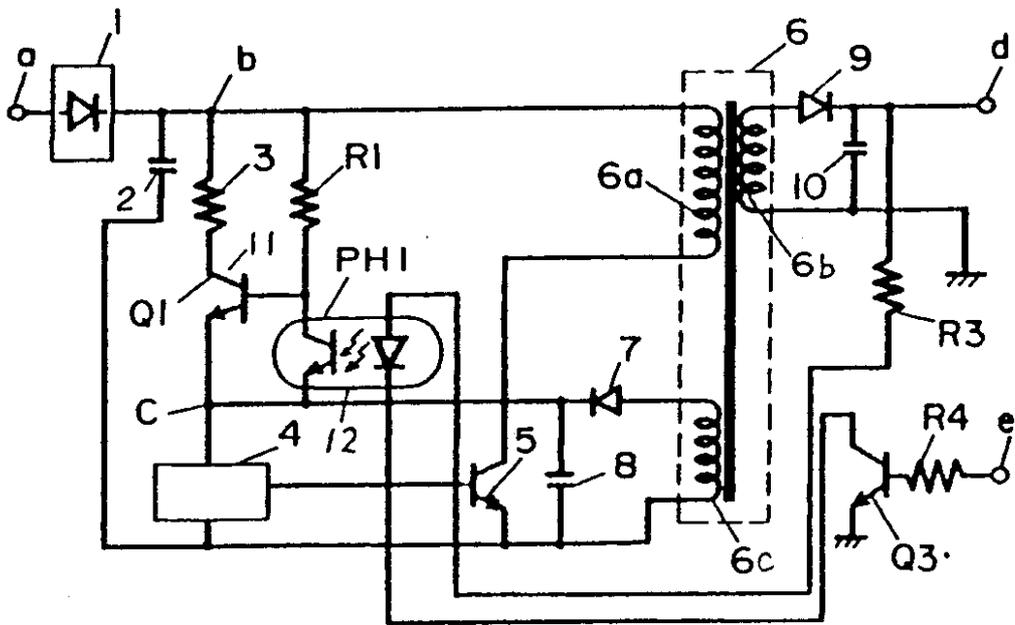


图 4

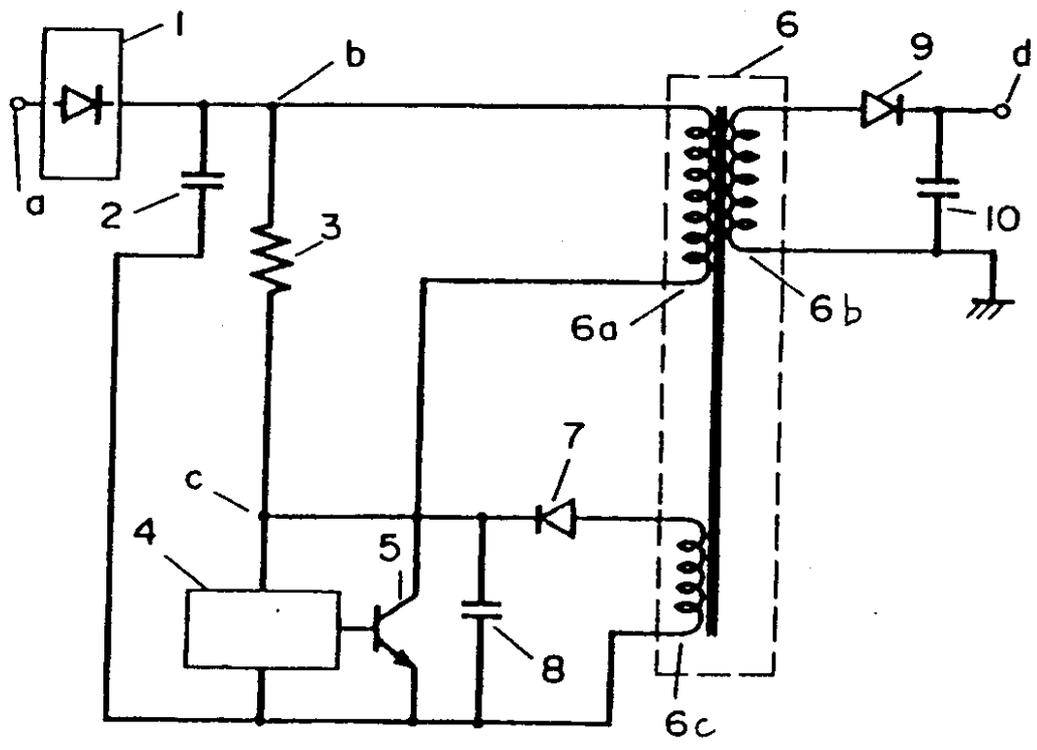


图 5