(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209728043 U
(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201920046645.7

(22)申请日 2019.01.11

(73)专利权人 广东核电合营有限公司
地址 518026 广东省深圳市福田区深南大道2002号福中三路中广核大厦17层
专利权人 岭东核电有限公司
大亚湾核电运营管理有限责任公司
中国广核集团有限公司
中国广核电力股份有限公司

(72)发明人 杨德广 刘波 秦君

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 吴平

(51)Int.Cl.
G01R 19/165(2006.01)
H02P 9/14(2006.01)

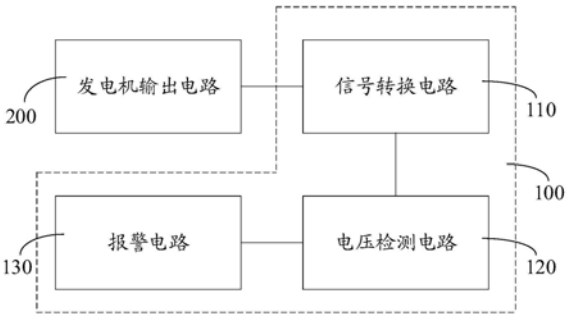
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)实用新型名称

用于核电站的电压检测装置、励磁调节器

(57)摘要

本实用新型涉及一种用于核电站的电压检测装置、励磁调节器。该电压检测装置包括：信号转换电路，与发电机输出电路相连，用于将发电机输出电路输出的第一三相交流电压信号隔离、转换处理后输出直流电压信号；电压检测电路，与信号转换电路相连，用于将直流电压信号与设定阈值进行比较，并输出逻辑控制信号；报警电路，与电压检测电路相连，用于根据逻辑控制信号输出报警信号。能够将代表发电机端电压的电压信号精确转换为对应的直流电压信号，准确地完成发电机端电压检测功能。



CN 209728043 U

1.一种电压检测装置,其特征在于,包括:

信号转换电路,与发电机输出电路相连,用于将所述发电机输出电路输出的第一三相交流电压信号隔离、转换处理后输出直流电压信号;

电压检测电路,与所述信号转换电路相连,用于将所述直流电压信号与设定阈值进行比较,并输出逻辑控制信号;

报警电路,与所述电压检测电路相连,用于根据所述逻辑控制信号输出报警信号。

2.根据权利要求1所述的电压检测装置,其特征在于,所述信号转换电路包括:

隔离采样电路,包括变压器,所述变压器的原边与所述发电机输出电路相连,所述变压器用于将所述第一三相交流电压信号隔离处理后输出第二三相交流电压信号;

交直流转换电路,包括单相桥式整流电路,所述单相桥式整流电路与所述变压器的副边相连,所述单相桥式整流电路用于将所述第二三相交流电压信号转换为所述直流电压信号。

3.根据权利要求1所述的电压检测装置,其特征在于,所述设定阈值包括第一设定阈值和第二设定阈值,所述逻辑控制信号包括第一逻辑控制信号和第二逻辑控制信号,所述电压检测电路包括:

低电压检测电路,分别与所述信号转换电路、报警电路相连,用于将所述直流电压信号与所述第一设定阈值进行比较,并输出第一逻辑控制信号;

高电压检测电路,分别与所述信号转换电路、报警电路相连,用于将所述直流电压信号与所述第二设定阈值进行比较,并输出第二逻辑控制信号。

4.根据权利要求3所述的电压检测装置,其特征在于,所述低电压检测电路包括比较器A1、比较器A2、比较器A3、调节电阻RP1、电阻R1和电阻R2,所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的负相输入端分别与所述信号转换电路的三相输出端相连,所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的正相输入端共接一点,所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的输出端共接一点,所述比较器A3的正相输入端分别与所述调节电阻RP1的调节端、所述电阻R1的第一端相连,所述电阻R1的第二端与所述比较器A3的输出端相连,所述调节电阻RP1的第一固定端与所述电阻R2的第一端相连,所述电阻R2的第二端与电源的正极端相连,所述调节电阻RP1的第二固定端接地。

5.根据权利要求3所述的电压检测装置,其特征在于,所述高电压检测电路包括比较器A4、调节电阻RP2、电阻R3、电阻R4和电阻R5,所述电阻R3的第一端分别与所述信号转换电路的三相输出端、所述比较器A4的负相输入端相连,所述电阻R3的第二端接地,所述比较器A4的正相输入端分别与所述调节电阻RP2的调节端、所述电阻R4的第一端相连,所述电阻R4的第二端与所述比较器A4的输出端相连,所述调节电阻RP4的第一固定端与所述电阻R5的第一端相连,所述电阻R5的第二端与电源的正极端相连,所述调节电阻RP2的第二固定端接地。

6.根据权利要求3所述的电压检测装置,其特征在于,所述报警电路包括:

低电压报警电路,与所述低电压检测电路相连,用于根据所述第一逻辑控制信号发送第一报警信号;

高电压报警电路,与所述高电压检测电路相连,用于根据所述第二逻辑控制信号发送第二报警信号。

7.根据权利要求6所述的电压检测装置，其特征在于，所述低电压报警电路包括三极管T1、三极管T2、继电器K1、电阻R6、电阻R7和蜂鸣器B1，所述电阻R6的第一端与所述低电压检测电路的输出端相连，所述电阻R6的第二端与所述三极管T1的基极相连，所述三极管T1的发射极、所述继电器K1的线圈的第一端和所述蜂鸣器B1的第一端分别接地，所述三极管T1的集电极分别与所述电阻R7的第一端、所述三极管T2的基极相连，所述电阻R7的第二端、所述三极管T2的集电极和所述继电器K1的常开触点的第一端分别与电源的正极端相连，所述继电器K1的常开触点的第二端与所述蜂鸣器B1的第二端相连，所述三极管T2的发射极与所述继电器K1的线圈的第二端相连。

8.根据权利要求6所述的电压检测装置，其特征在于，所述高电压报警电路包括三极管T3、三极管T4、继电器K2、电阻R8、电阻R9和蜂鸣器B2，所述电阻R8的第一端与所述高电压检测电路的输出端相连，所述电阻R8的第二端与所述三极管T3的基极相连，所述三极管T3的发射极、所述电阻R9的第一端和所述蜂鸣器B2的第一端分别接地，所述三极管T3的集电极分别与所述继电器K2的线圈的第一端、所述三极管T4的基极相连，所述继电器K2的线圈的第二端、所述三极管T3的集电极和所述继电器K2的常闭触点的第一端分别与电源的正极端相连，所述继电器K2的常闭触点的第二端与所述蜂鸣器B2的第二端相连，所述三极管T4的发射极与所述电阻R9的第二端相连。

9.根据权利要求8所述的电压检测装置，其特征在于，所述高电压报警电路还包括二极管，所述二极管反向并联在所述继电器K2的线圈的两端。

10.一种励磁调节器，其特征在于，包括如权利要求1～9任意一项所述的电压检测装置。

用于核电站的电压检测装置、励磁调节器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及核电站发电机励磁系统技术领域，特别是涉及一种用于核电站的电压检测装置、励磁调节器。

背景技术

[0002] 励磁系统是核电站应急柴油发电机组柴油发电机的关键控制设备，通过向发电机转子提供励磁电流，控制发电机的输出电压和无功功率，保证机组稳定运行。励磁系统主要由励磁功率单元和励磁调节器构成。励磁调节器接收发电机提供的反馈信号，处理后输出触发脉冲信号控制励磁功率单元的可控硅导通，为发电机励磁绕组提供励磁电流。

[0003] 电压监测装置是励磁调节器的关键部件，负责接收发电机输出电路送来的代表发电机端电压的电压信号(线电压)，处理后与设定阈值进行比较，当测量信号超过设定阈值时发出报警信号，该装置对保护机组安全稳定运行至关重要。然而现有电压监测装置中的信号转换电路存在数据处理精度较低的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种信号处理精度更高的用于核电站的电压检测装置、励磁调节器。

[0005] 为实现本实用新型的目的，本实用新型采用如下技术方案：

[0006] 一种电压检测装置，包括：

[0007] 信号转换电路，与发电机输出电路相连，用于将所述发电机输出电路输出的第一三相交流电压信号隔离、转换处理后输出直流电压信号；

[0008] 电压检测电路，与所述信号转换电路相连，用于将所述直流电压信号与设定阈值进行比较，并输出逻辑控制信号；

[0009] 报警电路，与所述电压检测电路相连，用于根据所述逻辑控制信号输出报警信号。

[0010] 上述的电压检测装置，包括信号转换电路、电压检测电路和报警电路，信号转换电路，与发电机输出电路相连，用于将发电机输出电路输出的代表发电机端电压的电压信号，隔离、转换处理后输出对应的直流电压信号；电压检测电路，与信号转换电路相连，用于接收信号转换电路送来的代表发电机端电压的直流电压信号，处理后输出逻辑控制信号；报警电路，与电压检测电路相连，用于根据逻辑控制信号输出报警信号。本申请提供的电压检测装置能够将代表发电机端电压的电压信号精确转换为对应的直流电压信号，准确地完成发电机端电压检测功能。

[0011] 在其中一个实施例中，所述信号转换电路包括：

[0012] 隔离采样电路，包括变压器，所述变压器的原边与所述发电机输出电路相连，所述变压器用于将所述第一三相交流电压信号隔离处理后输出第二三相交流电压信号；

[0013] 交直流转换电路，包括单相桥式整流电路，所述单相桥式整流电路与所述变压器的副边相连，所述单相桥式整流电路用于将所述第二三相交流电压信号转换为所述直流电

压信号。

[0014] 在其中一个实施例中，所述设定阈值包括第一设定阈值和第二设定阈值，所述逻辑控制信号包括第一逻辑控制信号和第二逻辑控制信号，所述电压检测电路包括：

[0015] 低电压检测电路，分别与所述信号转换电路、报警电路相连，用于将所述直流电压信号与所述第一设定阈值进行比较，并输出第一逻辑控制信号；

[0016] 高电压检测电路，分别与所述信号转换电路、报警电路相连，用于将所述直流电压信号与所述第二设定阈值进行比较，并输出第二逻辑控制信号。

[0017] 在其中一个实施例中，所述低电压检测电路包括比较器A1、比较器A2、比较器A3、调节电阻RP1、电阻R1和电阻R2，所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的负相输入端分别与所述信号转换电路的三相输出端相连，所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的正相输入端共接一点，所述比较器A1、比较器A2和比较器A3的输出端共接一点，所述比较器A3的正相输入端分别与所述调节电阻RP1的调节端、所述电阻R1的第一端相连，所述电阻R1的第二端与所述比较器A3的输出端相连，所述调节电阻RP1的第一固定端与所述电阻R2的第一端相连，所述电阻R2的第二端与电源的正极端相连，所述调节电阻RP1的第二固定端接地。

[0018] 在其中一个实施例中，所述高电压检测电路包括比较器A4、调节电阻RP2、电阻R3、电阻R4和电阻R5，所述电阻R3的第一端分别与所述信号转换电路的三相输出端、所述比较器A4的负相输入端相连，所述电阻R3的第二端接地，所述比较器A4的正相输入端分别与所述调节电阻RP2的调节端、所述电阻R4的第一端相连，所述电阻R4的第二端与所述比较器A4的输出端相连，所述调节电阻RP4的第一固定端与所述电阻R5的第一端相连，所述电阻R5的第二端与电源的正极端相连，所述调节电阻RP2的第二固定端接地。

[0019] 在其中一个实施例中，所述报警电路包括：

[0020] 低电压报警电路，与所述低电压检测电路相连，用于根据所述第一逻辑控制信号发送第一报警信号；

[0021] 高电压报警电路，与所述高电压检测电路相连，用于根据所述第二逻辑控制信号发送第二报警信号。

[0022] 在其中一个实施例中，所述低电压报警电路包括三极管T1、三极管T2、继电器K1、电阻R6、电阻R7和蜂鸣器B1，所述电阻R6的第一端与所述低电压检测电路的输出端相连，所述电阻R6的第二端与所述三极管T1的基极相连，所述三极管T1的发射极、所述继电器K1的线圈的第一端和所述蜂鸣器B1的第一端分别接地，所述三极管T1的集电极分别与所述电阻R7的第一端、所述三极管T2的基极相连，所述电阻R7的第二端、所述三极管T2的集电极和所述继电器K1的常开触点的第一端分别与电源的正极端相连，所述继电器K1的常开触点的第二端与所述蜂鸣器B1的第二端相连，所述三极管T2的发射极与所述继电器K1的线圈的第二端相连。

[0023] 在其中一个实施例中，所述高电压报警电路包括三极管T3、三极管T4、继电器K2、电阻R8、电阻R9和蜂鸣器B2，所述电阻R8的第一端与所述高电压检测电路的输出端相连，所述电阻R8的第二端与所述三极管T3的基极相连，所述三极管T3的发射极、所述电阻R9的第一端和所述蜂鸣器B2的第一端分别接地，所述三极管T3的集电极分别与所述继电器K2的线圈的第一端、所述三极管T4的基极相连，所述继电器K2的线圈的第二端、所述三极管T3的集电极和所述继电器K2的常闭触点的第一端分别与电源的正极端相连，所述继电器K2的常闭

触点的第二端与所述蜂鸣器B2的第二端相连，所述三极管T4的发射极与所述电阻R9的第二端相连。

[0024] 在其中一个实施例中，所述高电压报警电路还包括二极管，所述二极管反向并联在所述继电器K2的线圈的两端。

[0025] 为实现本实用新型的目的，本实用新型还采用如下技术方案：

[0026] 一种励磁调节器，包括如上所述的电压检测装置。

附图说明

[0027] 图1为一实施例中电压检测装置的结构示意图；

[0028] 图2为一实施例中信号转换电路的结构示意图；

[0029] 图3为一实施例中电压检测电路的结构示意图；

[0030] 图4为一实施例中低电压检测电路的电路图；

[0031] 图5为一实施例中高电压检测电路的电路图；

[0032] 图6为一实施例中报警电路的结构示意图；

[0033] 图7为一实施例中低电压报警电路的电路图；

[0034] 图8为另一实施例中低电压报警电路的电路图；

[0035] 图9为一实施例中高电压报警电路的电路图；

[0036] 图10为另一实施例中高电压报警电路的电路图；

[0037] 图11为一实施例中电源电路的电路图；

[0038] 图12为一实施例中电压检测装置的电路图；

[0039] 图13为一实施例中电压检测装置的结构图。

具体实施方式

[0040] 为了便于理解本实用新型，下面将参照相关附图对本实用新型进行更全面的描述。附图中给出了本实用新型的首选实施例。但是，本实用新型可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。相反地，提供这些实施例的目的是使对本实用新型的公开内容更加透彻全面。

[0041] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0042] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。在本实用新型的描述中，“若干”的含义是至少一个，例如一个，两个等，除非另有明确具体的限定。

[0043] 参见图1，图1为一实施例中电压检测装置的结构示意图。

[0044] 在本实施例中，该电压检测装置100包括信号转换电路110、电压检测电路120和报警电路130。

[0045] 信号转换电路110，与发电机输出电路200相连，用于将发电机输出电路200输出的第一三相交流电压信号隔离、转换处理后输出直流电压信号。

[0046] 电压检测电路120，与信号转换电路110相连，用于将直流电压信号与设定阈值进行比较，并输出逻辑控制信号。

[0047] 报警电路130，与电压检测电路120相连，用于根据逻辑控制信号输出报警信号。

[0048] 在本实施例中，电压检测装置100是指能够监测代表发电机端电压的装置。

[0049] 在本实施例中，信号转换电路110是指能够将代表发电机端电压的交流电压转换为直流电压的电路。信号转换电路110，与发电机输出电路200相连，用于将发电机输出电路200输出的三相交流电压信号隔离、转换处理后输出直流电压信号。其中，发电机输出电路200可以为变送器，用于输出代表发电机端电压的0～100V电压信号。

[0050] 在本实施例中，电压检测电路120是指能够判断直流电压信号是否在阈值范围内的电路。电压检测电路120，与信号转换电路110相连，用于将直流电压信号与设定阈值进行比较，并输出逻辑控制信号。其中，逻辑控制信号包括高电平逻辑控制信号和低电平逻辑控制信号，电压检测电路120可以配置为当检测到的三相直流电压信号都低于设定阈值时，输出第一逻辑控制信号；当检测到的三相直流电压信号有一相高于设定阈值时，输出第二逻辑控制信号，且第一逻辑控制信号和第二逻辑信号为不同的逻辑信号。

[0051] 在本实施例中，报警电路130是指能够根据逻辑控制信号发出相应报警信号的电路。报警电路130，与电压检测电路120相连，用于根据逻辑控制信号输出报警信号。其中，报警电路130可以配置为当接收到的逻辑控制信号为第一逻辑控制信号时，闭合报警电路130，输出报警信号；当接收到的逻辑控制信号为第二逻辑控制信号时，断开报警电路130。报警信号包括但不限于声报警信号和光报警信号。

[0052] 本实施例提供的电压检测装置100，包括信号转换电路110、电压检测电路120和报警电路130，信号转换电路110，与发电机输出电路200相连，用于将发电机输出电路200输出的代表发电机端电压的电压信号，隔离、转换处理后输出对应的直流电压信号；电压检测电路120，与信号转换电路120相连，用于接收信号转换电路120送来的代表发电机端电压的直流电压信号，处理后输出逻辑控制信号；报警电路130，与电压检测电路120相连，用于根据逻辑控制信号输出报警信号。本申请提供的电压检测装置100能够将代表发电机端电压的电压信号精确转换为对应的直流电压信号，准确地完成发电机端电压检测功能。

[0053] 在一个实施例中，参见图2，图2为一实施例中信号转换电路的结构示意图，信号转换电路110包括隔离采样电路111和交直流转换电路112。

[0054] 隔离采样电路111，包括变压器，变压器的原边与发电机输出电路200相连，变压器用于将第一三相交流电压信号隔离处理后输出第二三相交流电压信号。

[0055] 交直流转换电路112，包括单相桥式整流电路，单相桥式整流电路与变压器的副边相连，单相桥式整流电路用于将第二三相交流电压信号转换为直流电压信号。

[0056] 在本实施例中，隔离采样电路111是指能够将发电机输出电路200输出的交流电压信号进行电气隔离的电路。隔离采样电路111，包括变压器，变压器的原边与发电机输出电路200相连，用于将接收到的交流电压信号进行电气隔离。其中，变压器原边和副边线圈匝数比为1:1，即发电机输出电路200输出的电压值与隔离采样电路111输出端的电压值大小相同，且变压器的输出端和输入端是完全“断路”隔离的，这样可以有效地对变压器输入端

(发电机输出电路输出的代表发电机端电压的电压)起到一个良好的过滤作用,从而给后级电路提供更加纯净的电压,同时变压器输出端和输入端的隔离开来也可以防止触电事故的发生,使电路更加安全可靠。

[0057] 在本实施例中,交直流转换电路112是指能够将交流电压转换为直流电压的电路。交直流转换电路112,包括单相桥式整流电路,单相桥式整流电路与变压器的副边相连,用于将隔离采样电路111输出的交流电压转换为对应的直流电压,其对应关系为:$U_{out}=0.9U_{in}$,其中,U_{out}是直流输出电压,U_{in}是输入交流电压的有效值。

[0058] 在一个实施例中,设定阈值包括第一设定阈值和第二设定阈值,逻辑控制信号包括第一逻辑控制信号和第二逻辑控制信号,电压检测电路120包括低电压检测电路121和高电压检测电路122,参见图3,图3为一实施例中电压检测电路的结构示意图。

[0059] 低电压检测电路121,分别与信号转换电路110、报警电路130相连,用于将直流电压信号与第一设定阈值进行比较,并输出第一逻辑控制信号。

[0060] 高电压检测电路122,分别与信号转换电路110、报警电路130相连,用于将直流电压信号与第二设定阈值进行比较,并输出第二逻辑控制信号。

[0061] 在本实施例中,电压检测电路120包括低电压检测电路121和高电压检测电路122,低电压检测电路121是用于将信号转换电路110输出的直流电压信号与第一设定阈值进行比较,并输出第一逻辑控制信号;高电压检测电路122是用于将信号转换电路110输出的直流电压信号与第二设定阈值进行比较,并输出第二逻辑控制信号。其中,第一设定阈值可以设置为额定电压的30%,第二设定阈值可以设置为额定电压的80%,具体的第一设定阈值与第二设定阈值的设置大小可以根据实际情况设置,具体不限。

[0062] 在一个实施例中,参见图4,图4为一实施例中低电压检测电路的电路图,低电压检测电路121包括比较器A1、比较器A2、比较器A3、调节电阻RP1、电阻R1和电阻R2,比较器A1、比较器A2和比较器A3的负相输入端分别与信号转换电路110的三相输出端相连,比较器A1、比较器A2和比较器A3的正相输入端共接一点,比较器A1、比较器A2和比较器A3的输出端共接一点,比较器A3的正相输入端分别与调节电阻RP1的调节端、电阻R1的第一端相连,电阻R1的第二端与比较器A3的输出端相连,调节电阻RP1的第一固定端与电阻R2的第一端相连,电阻R2的第二端与电源的正极端相连,调节电阻RP1的第二固定端接地。

[0063] 在本实施例中,低电压检测电路121是以比较器A1～A3为核心构成的3个比较器回路,调节电阻RP1负责设置“第一设定阈值”。其中,比较器A1、比较器A2和比较器A3可以为LM2901NG型比较器,调节电阻RP1可以为电位器,通过调节电位器RP1来设置第一设定阈值的大小。本实施例以额定电压的30%为第一设定阈值,低电压检测电路121的工作原理为:比较器A1～A3的负相输入端分别检测信号转换电路110输出的三相直流电压信号,通过调节电位器RP1,使得比较器A1～A3的正相输入端检测到的电压为额定电压的30%,当检测到的三相直流电压信号均低于额定电压的30%时,比较器回路的输出信号为高电平的逻辑控制信号;当检测到的三相直流电压信号中有一相电压高于额定电压的30%时,比较器回路的输出信号为低电平的逻辑控制信号。

[0064] 在一个实施例中,低电压检测电路121还包括滤波电路,滤波电路包括电阻R15、电阻R25、电阻R35、电容C3、电容C4和电容C5,电阻R15、电阻R25和电阻R35的第一端分别与信号转换电路110的三相输出端相连,电阻R15的第二端、电容C3的第一端分别与比较器A1的

负相输入端相连，电阻R25的第二端、电容C4的第一端分别与比较器A2的负相输入端相连，电阻R35的第二端、电容C5的第一端分别与比较器A3的负相输入端相连，电容C3、电容C4和电容C5的第二端接地。

[0065] 在本实施例中，电阻R15和电容C3、电阻R25和电容C4及电阻R35和电容C5分别组成的RC滤波电路，可以滤掉信号转换电路110输出的三相交流电压信号中的干扰信号，减小低电压检测电路121的输出端信号和其输入端信号的相位偏差。

[0066] 在一个实施例中，参见图5，图5为一实施例中高电压检测电路的电路图，高电压检测电路包括比较器A4、调节电阻RP2、电阻R3、电阻R4和电阻R5，电阻R3的第一端分别与信号转换电路110的三相输出端、比较器A4的负相输入端相连，电阻R3的第二端接地，比较器A4的正相输入端分别与调节电阻RP2的调节端、电阻R4的第一端相连，电阻R4的第二端与比较器A4的输出端相连，调节电阻RP4的第一固定端与电阻R5的第一端相连，电阻R5的第二端与电源的正极端相连，调节电阻RP2的第二固定端接地。

[0067] 在本实施例中，高电压检测电路122是以比较器A4为核心构成的1个比较器回路，调节电阻RP2负责设置“第二设定阈值”。其中，比较器A4可以为LM2901NG型比较器，调节电阻RP2可以为电位器，通过调节电位器RP2来设置第二设定阈值的大小。本实施例以额定电压的80％为第二设定阈值，高电压检测电路122的工作原理为：比较器A4的负相输入端分别检测信号转换电路110输出的三相直流电压信号，通过调节电位器RP2，使得比较器A4的正相输入端检测到的电压为额定电压的80％，当检测到的三相直电压信号均低于额定电压的80％时，比较器回路的输出信号为高电平的逻辑控制信号；当检测到的三相直流电压信号中有一相电压高于额定电压的80％时，比较器回路的输出信号为低电平的逻辑控制信号。

[0068] 进一步地，高电压检测电路122还包括电阻R14、电阻R24和电阻R34，信号转换电路110的三相输出端分别通过电阻R14、电阻R24和电阻R34与比较器A4的负相输入端相连。其中，电阻R14、电阻R24、电阻R34和电阻R3组成了一个分压电路，分压电路将信号转换电路110输出的三相直流电压与地线电压的差电压分压并生成比较电压V_，比较器A4将其负相输入端检测到的比较电压V_与其正相输入端检测到的第二设定阈值进行比较，当检测到的比较电压V_比第二设定阈值低时，输出高电平的逻辑控制信号。

[0069] 在一个实施例中，参见图6，图6为一实施例中报警电路的结构示意图，报警电路130包括低电压报警电路131和高电压报警电路132。

[0070] 低电压报警电路131，与低电压检测电路121相连，用于根据第一逻辑控制信号发送第一报警信号。

[0071] 高电压报警电路132，与高电压检测电路122相连，用于根据第二逻辑控制信号发送第二报警信号。

[0072] 在本实施例中，报警电路130包括低电压报警电路131和高电压报警电路132，低电压报警电路131，与低电压检测电路121相连，用于根据低电压检测电路121输出的逻辑控制信号输出相应的报警信号；高电压报警电路132，与高电压检测电路122相连，用于根据高电压检测电路122输出的逻辑控制信号输出相应的报警信号。具体地，低电压报警电路131被配置为当检测到的三相电压有一相高于第一设定阈值时，低电压检测电路121输出低电平的逻辑控制信号，低电压报警电路131发出报警信号；高电压报警电路132被配置为当检测到的三相电压有一相高于第二设定阈值时，高电压检测电路122输出低电平的逻辑控制信

号，高电压报警电路132发出报警信号。

[0073] 在一个实施例中，参见图7，图7为一实施例中低电压报警电路的电路图，低电压报警电路131包括三极管T1、三极管T2、继电器K1、电阻R6、电阻R7和蜂鸣器B1，电阻R6的第一端与低电压检测电路121的输出端相连，电阻R6的第二端与三极管T1的基极相连，三极管T1的发射极、继电器K1的线圈K10的第一端和蜂鸣器B1的第一端分别接地，三极管T1的集电极分别与电阻R7的第一端、三极管T2的基极相连，电阻R7的第二端、三极管T2的集电极和继电器K1的常开触点K11的第一端分别与电源的正极端相连，继电器K1的常开触点K11的第二端与蜂鸣器B1的第二端相连，三极管T2的发射极与继电器K1的线圈K10的第二端相连。

[0074] 在本实施例中，低电压报警电路131包括三极管T1、三极管T2、继电器K1和蜂鸣器B1，进一步地，还包括指示灯L2G，其中，继电器K1是用来输出报警信号的继电器，其工作原理为：当低电压检测电路121检测到的三相电压低于第一设定阈值时，输出高电平的逻辑控制信号，低电压报警电路131中的三极管T1导通，三极管T2不导通，指示灯12G不亮，继电器K1不动作；当低电压检测电路121检测到的三相电压有一相高于第一设定阈值时，输出低电平的逻辑控制信号，低电压报警电路131中的三极管T1不导通，三极管T2导通，指示灯L2G点亮，继电器K1动作，继电器K1的常开触点K11闭合，蜂鸣器B1报警。

[0075] 在一个实施例中，参见图8，图8为另一实施例中低电压报警电路的电路图，相比上一个实施例中的低电压报警电路，本实施例中的低电压报警电路还包括电阻R17、电阻R18和电阻R19，电阻R17的第一端与电源的正极端相连，电阻R17的第二端分别与电阻R19的第一端、低电压检测电路121的输出端相连，电阻R19的第二端接地，电阻R7的第二端、三极管T2的集电极和继电器K1的常开触点K11的第一端通过电阻R18分别与电源的正极端相连。

[0076] 在一个实施例中，参见图9，图9为一实施例中高电压报警电路的电路图，高电压报警电路132包括三极管T3、三极管T4、继电器K2、电阻R8、电阻R9和蜂鸣器B2，电阻R8的第一端与高电压检测电路122的输出端相连，电阻R8的第二端与三极管T3的基极相连，三极管T3的发射极、电阻R9的第一端和蜂鸣器B2的第一端分别接地，三极管T3的集电极分别与继电器K2的线圈K20的第一端、三极管T4的基极相连，继电器K2的线圈K20的第二端、三极管T3的集电极和继电器K2的常闭触点K21的第一端分别与电源的正极端相连，继电器K2的常闭触点K21的第二端与蜂鸣器B2的第二端相连，三极管T4的发射极与电阻R9的第二端相连。

[0077] 在本实施例中，高电压报警电路132包括三极管T3、三极管T4、继电器K2和蜂鸣器B2，进一步地，还包括指示灯L2R，其中，继电器K2是用来输出报警信号的继电器，其工作原理为：当高电压检测电路122检测到的三相电压低于第二设定阈值时，输出高电平的逻辑控制信号，高电压报警电路132中的三极管T3导通，三极管T4不导通，指示灯L2R不亮，继电器K2动作；当高电压检测电路122检测到的三相电压有一相高于第二设定阈值时，输出低电平的逻辑控制信号，高电压报警电路132中的三极管T3不导通，三极管T4导通，指示灯L2R点亮，继电器K2不动作，继电器K2的常闭触点K21闭合，蜂鸣器B2报警。

[0078] 在一个实施例中，参见图10，图10为另一实施例中高电压报警电路的电路图，相比上一个实施例中的高电压报警电路，本实施例中的高电压报警电路还包括电阻R27、R28和电阻R29，电阻R27的第一端与电源的正极端相连，电阻R27的第二端分别与电阻R29的第一端、高电压检测电路122的输出端相连，电阻R29的第二端接地，继电器K2的线圈K20的第二端、三极管T2的集电极和继电器K2的常闭触点K21的第一端通过电阻R28分别与电源的正极

端相连。

[0079] 进一步地，低电压报警电路131和高电压报警电路132分别包括二极管，低电压报警电路131中的二极管D1反向并联在继电器K1的线圈K10的两端，高电压报警电路132中的二极管D2反向并联在继电器K2的线圈K20的两端。其中，二极管反向并联在继电器线圈的两端，其主要作用是为了防止继电器断开时，产生的感生电动势对其他元器件造成损坏。

[0080] 在一个实施例中，参见图11，图11为一实施例中电源电路的电路图，电压检测装置100还包括电源电路，其中，电源电路包括单相整流桥和电容C2，单相整流桥包括二极管D3～D6，二极管D3的正极、二极管D5的负极分别与外部电源的正极输出端相连，二极管D3的负极、二极管D4的负极和电容C2的第一端共接一点，二极管D5的正极、二极管D6的正极和电容C2的第二端共接一点，二极管D4的正极和二极管D6的负极分别与外部电源的负极输出端相连。该电源电路用于接收外部48V直流供电，转换后为电压检测装置提供48V直流供电，该电源电路增强了电路的抗干扰能力，同时大大降低了发热量，保证了设备的安全稳定运行。

[0081] 参见图12，图12为一实施例中电压检测装置的电路图。

[0082] 本实施例提供的电压监测装置，是核电站应急柴油发电机组励磁系统的关键控制设备，负责接收变送器送来的代表发电机端电压的0～100V电压信号(线电压)，处理后与设定阈值进行比较，当测量信号超过设定阈值后发出报警信号，保护机组安全。电压检测装置100包括信号转换电路110、电压检测电路120和报警电路130，其中，电压检测电路120包括低电压检测电路121和高电压检测电路122，报警电路130包括低电压报警电路131和高电压报警电路132，具体工作原理为：信号转换电路110接收变送器送来的代表发电机端电压的0～100V电压信号(线电压)，处理后输出对应的直流电压信号；低电压检测电路121接收信号转换电路110送来的代表发电机端电压的直流电压信号，处理后输出逻辑控制信号至低电压报警电路131；低电压报警电路131接收低电压检测电路121送来的逻辑控制信号，当测量得到的直流电压信号大于设定阈值时，点亮指示灯进行本地指示，同时控制继电器动作给出报警信号；高电压检测电路122接收信号转换电路110送来的代表发电机端电压的直流电压信号，处理后输出逻辑控制信号至高电压报警电路132；高电压报警电路132接收高电压检测电路122送来的逻辑控制信号，当测量得到的直流电压信号大于设定阈值时，点亮指示灯进行本地指示，同时控制继电器动作给出报警信号。

[0083] 在一个实施例中，电压检测装置还包括备用检测电路，备用检测电路包括检测电路和报警电路，检测电路包括比较器A5、调节电阻RP3、电阻R36和电阻R38，比较器A5的负相输入端与比较器A4的负相输入端相连，比较器A5的正相输入端分别与调节电阻RP3的调节端、电阻R38的第一端相连，电阻R38的第二端与比较器A5的输出端相连，电阻R36的第一端与电源的正极端相连，电阻R36的第二端与调节电阻RP3的第一固定端相连，调节电阻RP3的第二固定端接地；报警电路包括三级管T5、三极管T6、继电器K3、电阻R9、电阻R37、电阻R39和指示灯L4，其中，电阻R37的第一端与电源的正极端相连，电阻R27的第二端分别与电阻R39的第一端、比较器A5的输出端、三极管T5的基极相连，电阻R39的第二端接地，三极管T5的发射极和继电器K3的线圈K30的第一端分别接地，三极管T5的集电极分别与电阻R9的第一端、三极管T6的基极相连，电阻R9的第二端和三极管T6的集电极分别与电源的正极端相连，三极管T6的发射极通过指示灯L4与继电器K3的线圈K30的第二端相连。继电器K1的常开触点K11的第二端与报警器件相连，该报警器件包括但不限于蜂鸣器。

[0084] 在本实施例中，继电器K3是用来输出报警信号的继电器，当被测的三相直流电压均低于第二设定阈值时，比较器A5输出高电平，使得三极管T5导通，T6不导通，指示灯L4不亮，继电器K3不动作；当被测的三相直流电压有一相高于第二设定阈值时，比较器A5输出低电平，三极管T5不导通，T6导通，指示灯L4点亮，继电器K5动作，给出报警信号。

[0085] 参见图13，图13为一实施例中电压检测装置的结构图。

[0086] 本实施例提供的电压检测装置采用一体化设计，对器件布局进行了优化设计，提高了设备的抗振动能力；且本实施例提供的电压检测装置中所有参数均可在前面板进行设置和测量，大大提高了设备的可维护性。

[0087] 本申请还提供了一种励磁调节器，包括如上所述的电压检测装置。

[0088] 其中，励磁调节器的工作原理为：接收发电机提供的反馈信号，处理后输出触发脉冲信号，从而控制励磁功率单元的可控硅导通，为发电机励磁绕组提供励磁电流。

[0089] 本实施例提供的励磁调节器，包括上述的电压检测装置，当接收到的发电机端电压反馈信号超过设定阈值时，发送报警信号，可以有效防止发电机端电压过高，损毁下游用电设备，保护机组安全稳定运行。

[0090] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0091] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

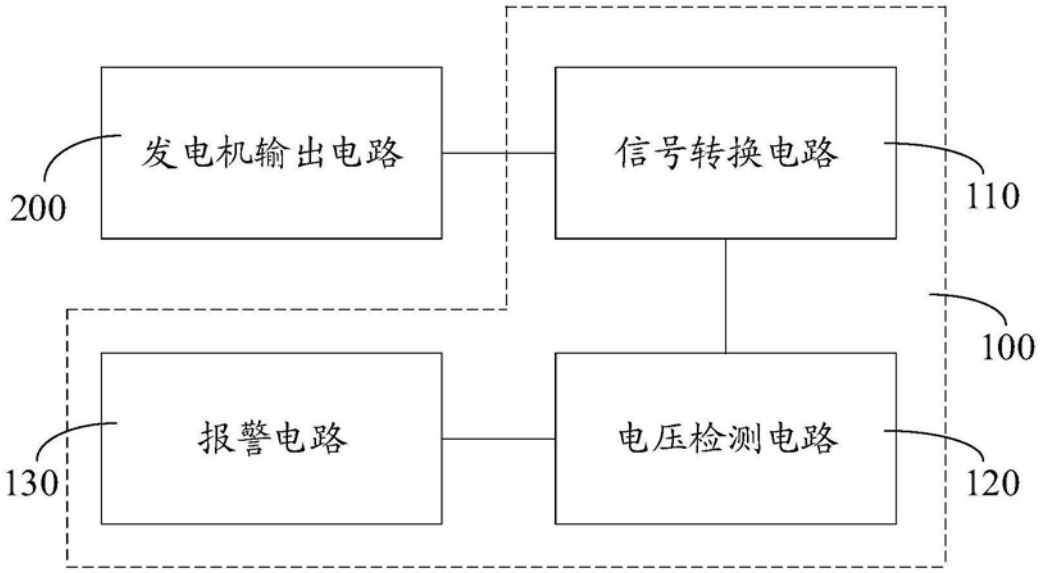

发电机输出电路
200
信号转换电路
110
100
报警电路
130
电压检测电路
120

图1

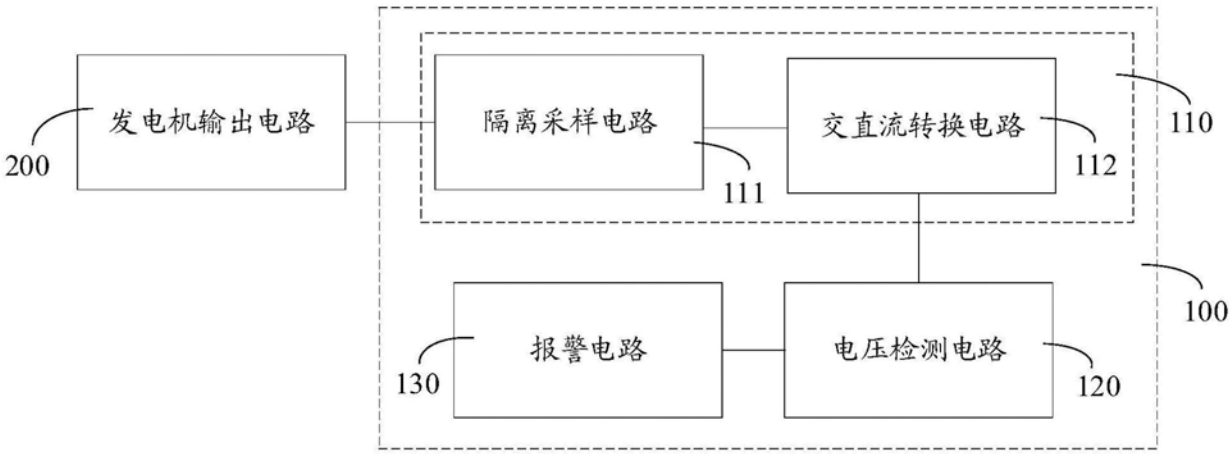

发电机输出电路
200
隔离采样电路
111
交直流转换电路
112
110
100
报警电路
130
电压检测电路
120

图2

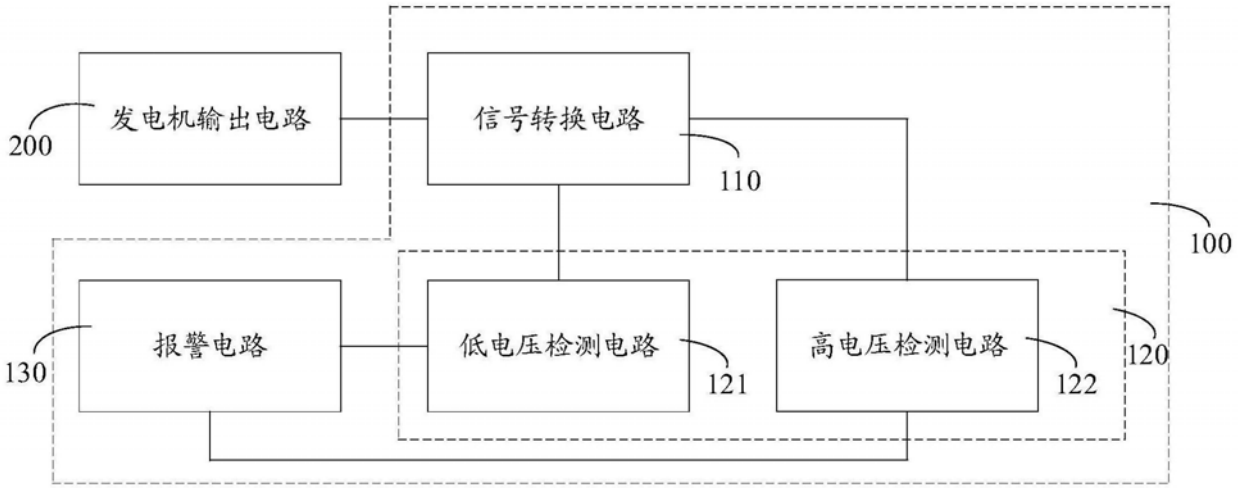

发电机输出电路
200
信号转换电路
110
100
报警电路
130
低电压检测电路
121
高电压检测电路
122
120

图3

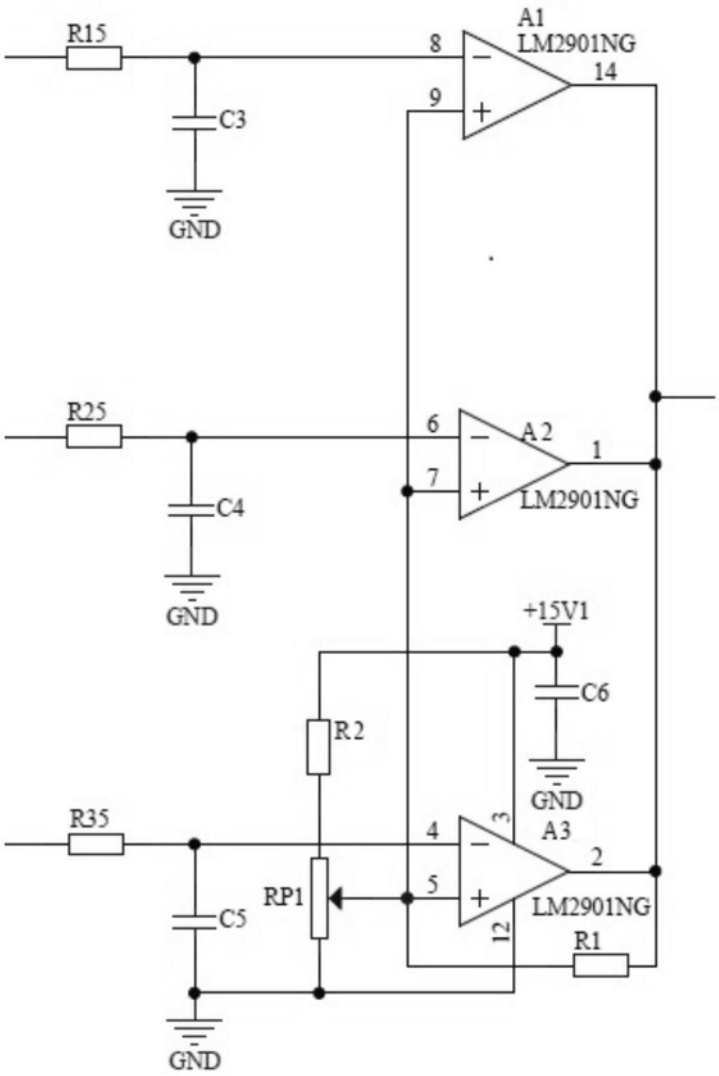

R15
C3
GND
A1
LM2901NG
8
9
14
R25
C4
GND
6
7
A2
1
LM2901NG
+15V1
C6
GND
R2
R35
C5
RP1
GND
4
5
3
12
A3
2
LM2901NG
R1

图4

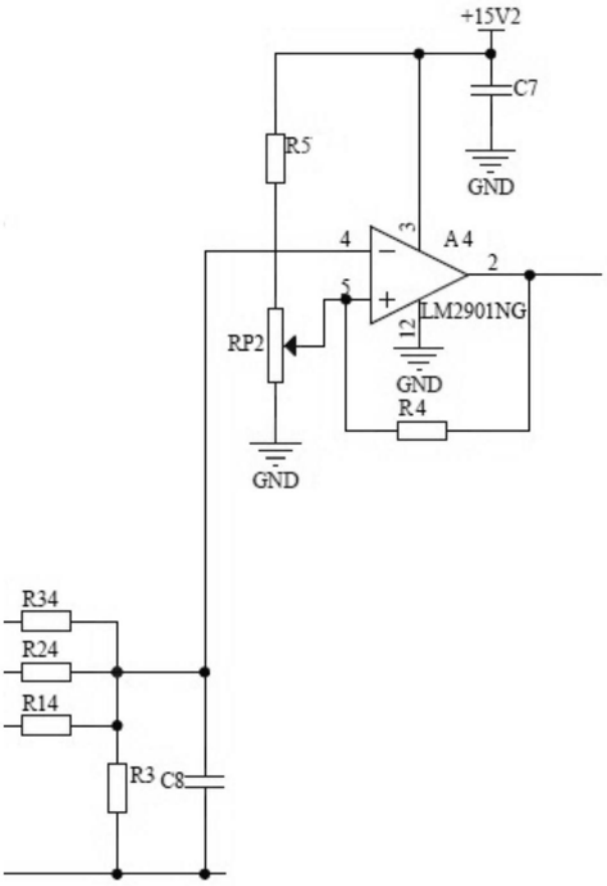

+15V2
C7
GND
R5
4
3
A 4
2
5
LM2901NG
12
RP2
GND
R4
GND
R34
R24
R14
R3
C8

图5

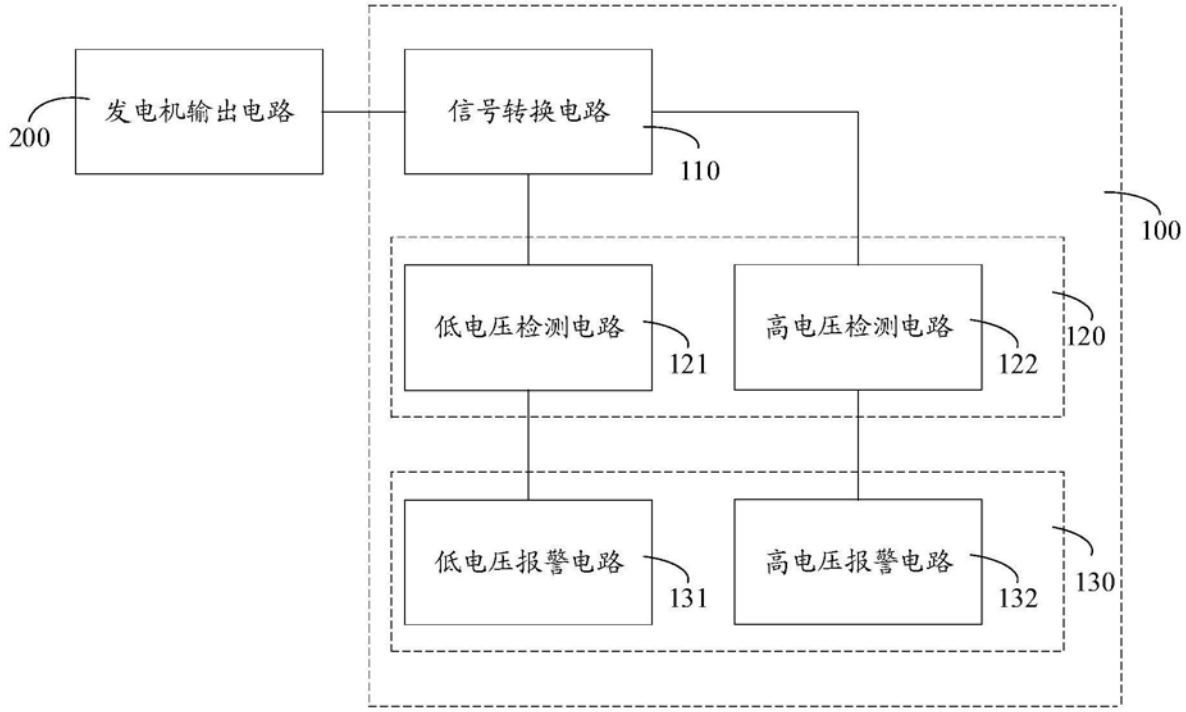

200
发电机输出电路
信号转换电路
110
100
低电压检测电路
121
高电压检测电路
122
120
低电压报警电路
131
高电压报警电路
132
130

图6

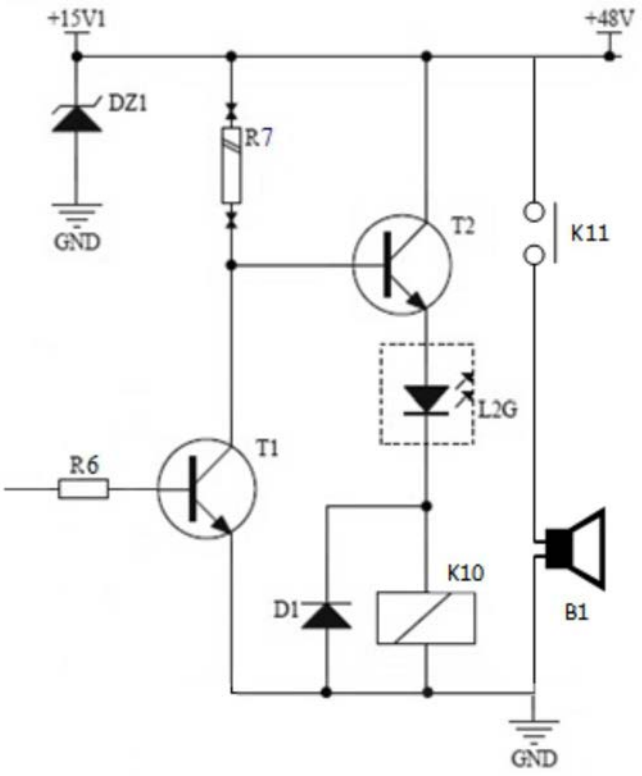

+15V1
+48V
DZ1
R7
GND
T2
K11
L2G
T1
R6
K10
D1
B1
GND

图7

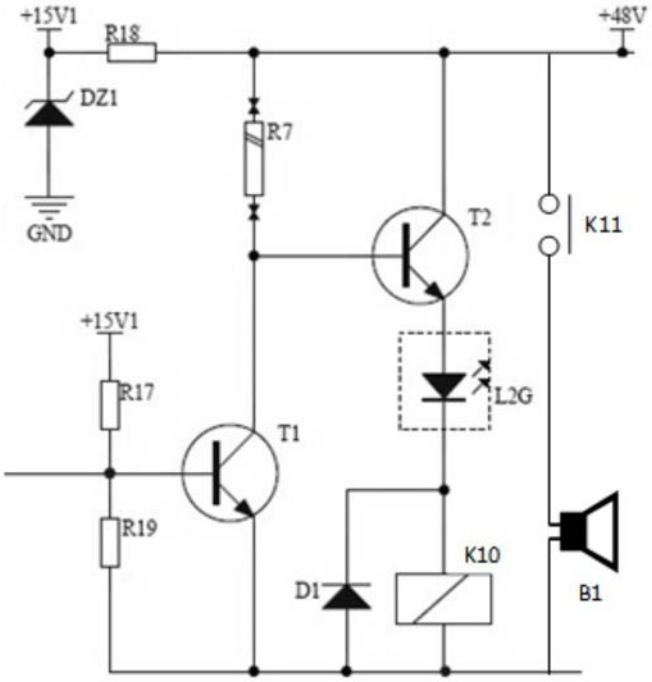

+15V1
R18
+48V
DZ1
R7
GND
T2
K11
+15V1
R17
L2G
T1
R19
K10
D1
B1

图8

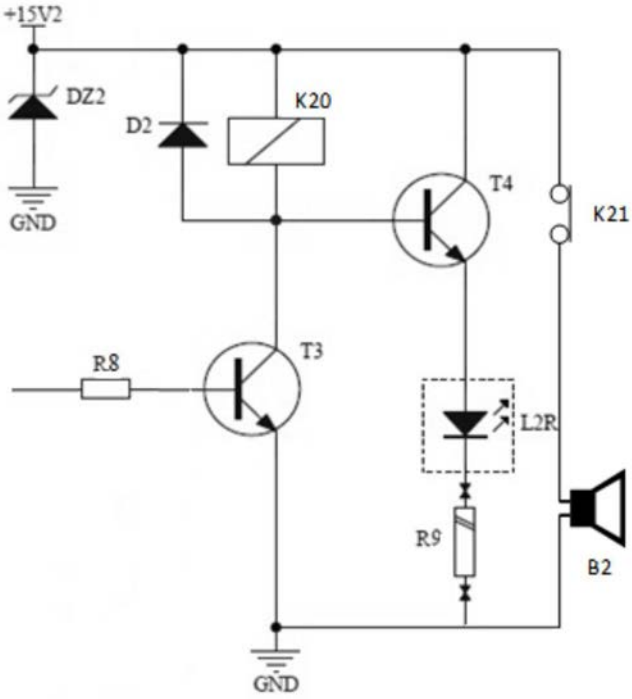

+15V2
DZ2
D2
K20
T4
K21
GND
R8
T3
L2R
R9
B2
GND

图9

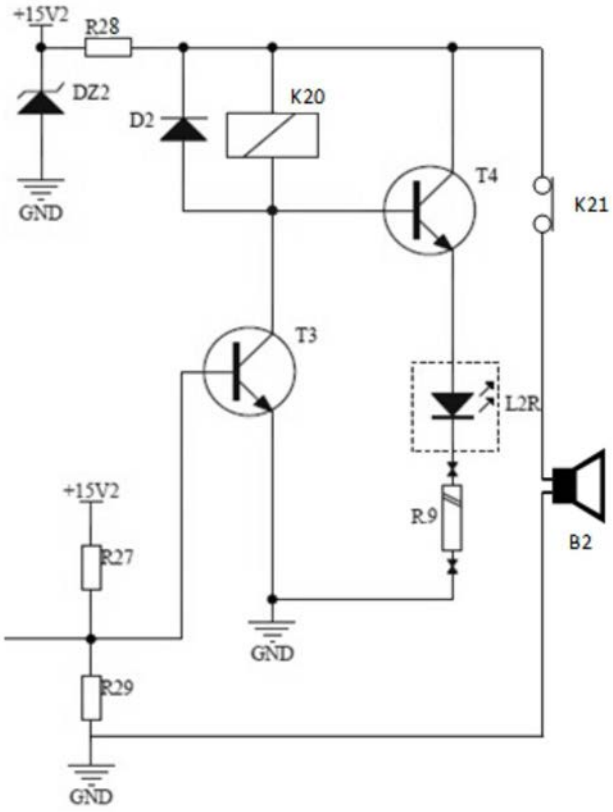

+15V2
R28
DZ2
D2
K20
T4
K21
GND
T3
L2R
+15V2
R9
B2
R27
GND
R29
GND

图10

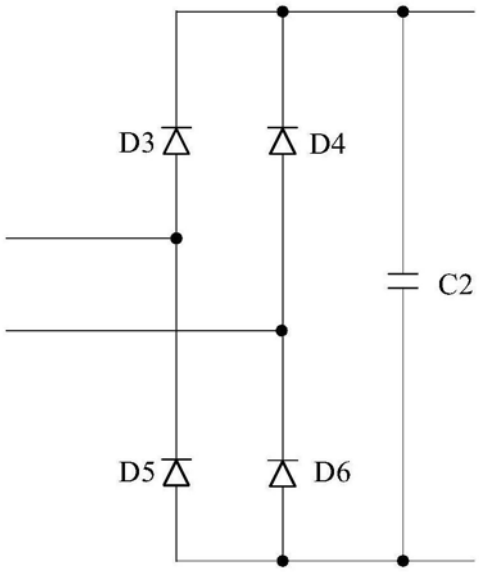

D3
D4
C2
D5
D6

图11

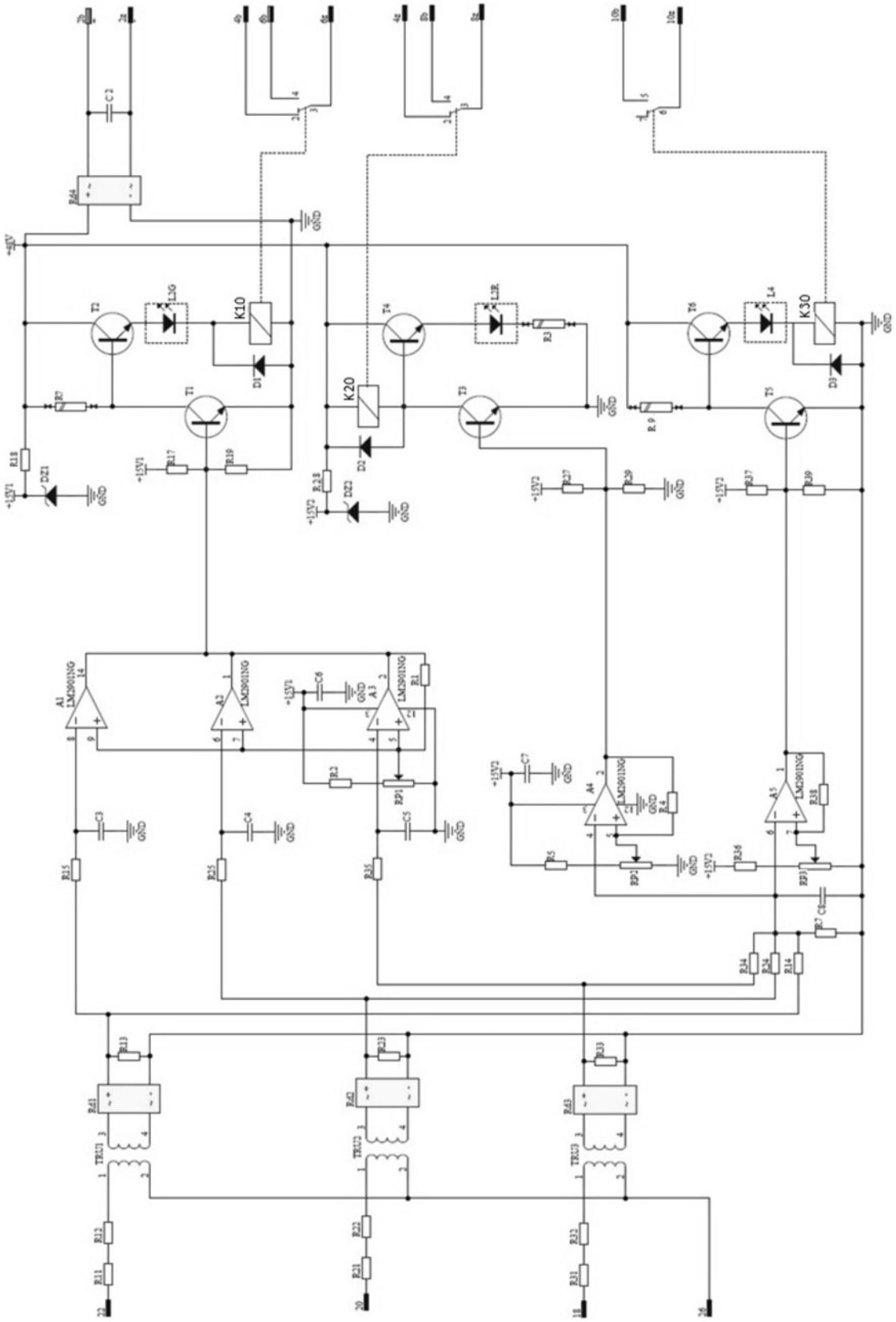


图12

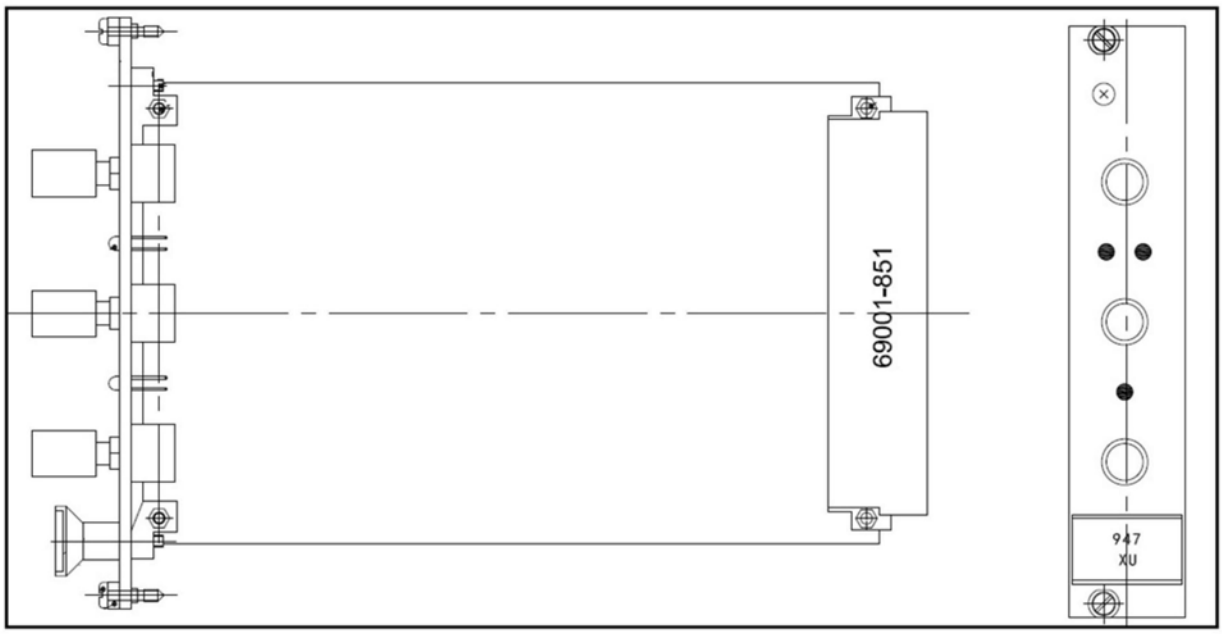


图13