

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02H 3/20

H02H 3/06



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02115168.7

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1159824C

[22] 申请日 2002.4.26 [21] 申请号 02115168.7

[71] 专利权人 艾默生网络能源有限公司

地址 518057 深圳市南山区科技工业园科发路一号

[72] 发明人 杨学峰

审查员 冉春燕

[74] 专利代理机构 深圳市中知专利代理有限责任公司

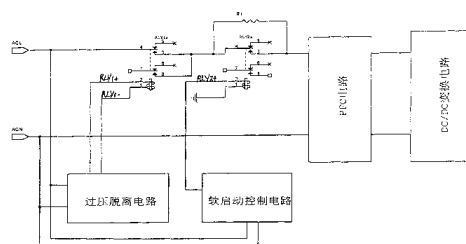
代理人 王雄杰

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种通信电源模块

[57] 摘要

一种通信电源模块，在电网电压与输入电解电容之间串联过欠压脱离继电器触点开关和软启动继电器触点开关，在软启动继电器触点开关两端并联软启动电阻，过欠压脱离继电器由一个当电网电压超出正常范围时能使脱离继电器触点开关断开的过欠压脱离电路控制，软启动继电器由一个当接入电网电压经一定延时后使软启动继电器得电以便短路软启动电阻的软启动控制电路控制。本发明提供了一种在接上电网时输入电解电容能有效避免过电流冲击、在电网电压过高或过低时能将模块及时从电网隔离，从而保护输入电解电容的通信电源模块。



ISSN 1008-4274

1、一种通信电源模块，包括脱离继电器（RLY1）、PFC电路和DC/DC变换电路，脱离继电器（RLY1）由一个当电网电压高于设定值时能使脱离继电器触点开关断开的脱离电路控制，电网电压经脱离继电器（RLY1）的触点开关（RLY1a）接PFC电路，PFC电路的输出接DC/DC变换电路，其特征在于：

a、还包括一个软启动继电器（RLY2）和一个软启动电阻；

b、在所述脱离继电器（RLY1）的触点开关（RLY1a）与PFC电路之间再串联一个所述软启动继电器（RLY2）的触点开关（RLY2a）；

c、在所述软启动继电器（RLY2）的触点开关（RLY2a）两端并联一个软启动电阻；

d、所述软启动继电器（RLY2）由一个当电网电压在正常范围内接入时，经一定延时后能使软启动电阻短路的软启动控制电路控制。

2、根据权利要求1所述一种通信电源模块，其特征在于：脱离继电器（RLY1）由一个当电网电压超出正常范围时能使脱离继电器触点开关断开的过欠压脱离电路控制。

3、根据权利要求2所述一种通信电源模块，其特征在于：过欠压脱离电路由电网电压检测电路、欠压锁定比较器、电压峰值保持电路、过压比较器和三极管开关组成，电网电压检测电路的检测信号接欠压锁定比较器的同相输入端与欠压锁定比较器的反相输入端的欠压基准电压比较，欠压锁定比较器的输出接二极管的阴极，二极管的阳极接三极管开关（Q1）的基极，电网电压检测电路的另一分压信号接电压峰值保持电路，电压峰值保持电路的输出接过压比较器的反相输入端与过压比较器的同相输入端的过压基准电压比较，过压比较器的输出信号经驱动电阻接三极管开关（Q1）的基极，三极管开关（Q1）的输出控制过欠压脱离继电器。

4、根据权利要求3所述一种通信电源模块，其特征在于：软启动控制电路由交流检测电路、辅助电源、延时电路、比较器和三极管开关电路组成，交流检测电路的输入接电网电压，交流检测电路的控制信号输出接比较器反相输入端，辅助电源的输入并接PFC电路中输入电解电容的两端，辅助电源的输出经电阻分压后接比较器同相

输入端，辅助电源的输出经延时电路接比较器反相输入端，比较器的输出信号经驱动电阻接三极管开关（Q2）的基极，三极管开关电路（Q2）的输出控制软启动继电器。

5、根据权利要求4所述一种通信电源模块，其特征在于：延时电路由R14、C5组成，辅助电源的输出经电阻R14接比较器反相输入端，反相输入端经C5接地。

6、根据权利要求3所述一种通信电源模块，其特征在于：软启动控制电路包括延时电路和三极管开关电路，过欠压隔离电路中过压比较器的输出信号接延时电路输入，延时电路输出接三极管开关电路，三极管开关电路的输出控制软启动继电器。

7、根据权利要求6所述一种通信电源模块，其特征在于：在延时电路与三极管开关电路之间设置比较器，延时电路输出经比较器与延时基准电压比较后输出接三极管开关电路，三极管开关电路的输出控制软启动继电器。

一种通信电源模块

技术领域

本发明涉及通信电源，具体地说是一种为了保护通信电源模块中的输入电解电容不会因过高电压、过电流冲击损坏而进行的新设计。

背景技术

目前，市场上的通信电源模块，其输入过压保护通常做的模式是关断PFC控制芯片和DC/DC电路控制芯片的驱动脉冲，从而保护了后面的电路。但是，在结构上，这种做法不可避免地存在输入电解电容很容易损坏的缺点。其原因有三：1、由于电源整流部分的电解电容始终未脱离电网，当电网电压高于电容的耐压值，则输入电解电容必然损坏。2、由于基站通信电源的运行环境比较恶劣，电网电压波动非常大，输入电解电容损坏的可能性更大。3、由于一些操作过电压的原因，会产生瞬间过电流的冲击，易损坏输入电解电容。另外在开局等情况下因操作失误，将相电压错接成线电压时，输入电解电容必然损坏。

事实上，输入电解电容损坏是电源模块的主要故障之一。

发明内容

本发明的目的意在克服上述现有技术的不足，提出一种在接上电网时输入电解电容能有效避免过电流冲击、在电网电压超出正常范围时能及时隔离输入电解电容的电源模块。

实现上述目的的技术方案：一种通信电源模块，包括脱离继电器（RLY1）、软启动继电器（RLY2）、软启动电阻、PFC电路和DC/DC变换电路，脱离继电器

（RLY1）由一个当电网电压高于设定值时能使脱离继电器触点开关断开的脱离电路控制，电网电压经串联的脱离继电器（RLY1）的触点开关（RLY1a）、软启动继电器（RLY2）的触点开关（RLY2a）接PFC电路，PFC电路的输出接DC/DC变换电路，所述软启动继电器（RLY2）的触点开关（RLY2a）两端并联软启动电阻，软启动继电器（RLY2）由一个当电网电压在正常范围内接入时，经一定延时后能使软启动电阻短路的软启动控制电路控制。

所述脱离继电器（RLY1）由一个当电网电压在超出正常范围时能使脱离继电器触点开关断开的过欠压脱离电路控制。

所述过欠压脱离电路由电网电压检测电路、欠压锁定比较器、电压峰值保持电路、过压比较器和三极管开关组成，电网电压检测电路的检测信号接欠压锁定比较器的同相输入端与欠压锁定比较器的反相输入端的欠压基准电压比较，欠压锁定比较器的输出接二极管的阴极，二极管的阳极接三极管开关（Q1）的基极，电网电压检测电路的另一分压信号接电压峰值保持电路，电压峰值保持电路的输出接过压比较器的反相输入端与过压比较器的同相输入端的过压基准电压比较，过压比较器的输出信号经驱动电阻接三极管开关（Q1）的基极，三极管开关（Q1）的输出控制过欠压脱离继电器。

所述软启动控制电路由交流检测电路、辅助电源、延时电路、比较器和三极管开关电路组成，交流检测电路的输入接电网电压，交流检测电路的控制信号输出接比较器反相输入端，辅助电源的输入并接PFC电路中输入电解电容的两端，辅助电源的输出经电阻分压后接比较器同相输入端，辅助电源的输出经延时电路接比较器反相输入端，比较器的输出信号经驱动电阻接三极管开关（Q2）的基极，三极管开关电路（Q2）的输出控制软启动继电器。

所述延时电路由R14、C5组成，辅助电源的输出经电阻R14接比较器反相输入端，反相输入端经C5接地。

所述软启动控制电路包括延时电路和三极管开关电路，过欠压隔离电路中过压比较器的输出信号接延时电路输入，延时电路输出接三极管开关电路，三极管开关电路的输出控制软启动继电器。

在延时电路与三极管开关电路之间设置比较器，延时电路输出经比较器与延时基准电压比较后输出接三极管开关电路，三极管开关电路的输出控制软启动继电器。

采用上述技术方案，本发明突出的技术进步在于：1、设置软启动电阻和继电器控制的软启动控制电路，通过软启动电阻给输入电容充电，完成软启动功能。有效避免了过压和过电流对输入电解电容的冲击。电路结构简单、巧妙、可靠性高。2、通过设置继电器控制的过欠压脱离电路，无论过压还是欠压，能及时地将电源模块的供电电路切断，使模块从电网脱离，从而保护了输入电解电容。采用继电器控制，电路简单、可靠，成本低。3、即使电源模块在很高的电网电压下或者不慎接错交流线，

电源模块也不会因此损坏。综上所述，本发明由于设置继电器控制的过欠压脱离电路和设置软启动电阻并由继电器控制的软启动控制电路，可以承受大电流冲击，大的抗浪涌和雷击能力，使电源模块的整体工作可靠性得到提高。大大降低电源模块因输入过压引起的故障。4、采用继电器控制，控制电路结构简单，可靠性高，成本低廉，更适用于单相输入电源模块。

下面结合附图，通过实施例对本发明作进一步详细的说明：

附图说明

图1是实现本发明的一种结构框图。

图2是图1的电路图。

图3是实现本发明的另一种结构框图。

图4是图3的电路图。

具体实施方式

实施例一：结合图1和图2，一种通信电源模块，由过欠压脱离继电器、过欠压脱离电路、软启动继电器、软启动电阻R1、软启动控制电路、PFC电路和DC/DC变换电路组成，在电网电压（ACL、ACN）与PFC电路之间串联过欠压脱离继电器触点开关RLY1a、软启动继电器触点开关RLY2a后接整流桥B1，在软启动继电器触点开关RLY2a两端并联软启动电阻R1，过欠压脱离继电器RLY1由一个当电网电压高于设定值或低于另一设定值（欠电压）时能使过欠压脱离继电器RLY1得电以便断开过欠压脱离继电器触点开关的脱离电路控制，软启动继电器RLY2由一个当电网电压在正常范围内接入时，经一定延时后能使软启动电阻短路的软启动控制电路控制，整流桥B1输出接PFC电路，PFC输出经电解电容C1滤波稳压后接入DC/DC电路。

过欠压脱离电路由R2~4分压器、欠压锁定比较器comp0、电压峰值保持电路F、过压比较器comp1和三极管开关Q1组成，检测是否为低电压信号（lowdetc）的信号经R6、C3滤波接欠压锁定比较器comp0的同相输入端与欠压锁定比较器的反相输入端的欠压基准电压比较，欠压基准电压由辅助电源1提供，辅助电源1接电网电压，欠压锁定比较器comp0的输出接二极管D9的阴极，二极管D9的阳极接三极管开关Q1的基极，如果电网欠压将Q1驱动信号拉为低电位，保证线圈RLY1不会得电。检测是否为过电压信号（overdetc）的信号接电压峰值保持电路F，电压峰值保持电路F的输出接过压比较器comp1的反相输入端与过压比较器的同相输入端的过压基准电压比较，过压比较

器comp1的输出信号经驱动电阻R12接三极管开关Q1的基极，三极管开关Q1的输出控制过欠压脱离继电器RLY1。

软启动控制电路由交流检测电路A、辅助电源2、延时电路、比较器comp2和三极管开关Q2电路组成，当检测到电网电压在正常范围内时，将软启动电路放开工作。输入电解电容C1两端的充电电压为辅助电源2的输入电压，辅助电源2的输出经电阻R17、R18分压后接比较器comp2同相输入端，同时，辅助电源2的输出经延时电路R14、C5接比较器comp2反相输入端，辅助电源2的输出经电阻R14接比较器反相输入端，反相输入端经C5接地，比较器comp2的输出信号经驱动电阻R12接三极管开关Q2的基极，三极管开关Q2的输出控制软启动继电器RLY2。

如果电网电压在正常范围内，过欠压脱离电路使继电器RLY1得电，吸合其触点RLY1a。电网电压经一定延时后，软启动控制电路使软启动继电器RLY2得电短路软启动电阻。

具体工作过程：电源模块上电，过压脱离电路检测输入电压：当输入电压未达到欠压放开设定值时，欠压锁定比较器comp0的输出为低电平，将三极管Q1的基极拉为低电平，三极管Q1被截止，继电器RLY1线圈不得电，脱离电网，同时使辅助电源1部分充分储能，保证在设定点时可靠吸合继电器触点RLY1a。当输入电压在高于低电压设定值与低于过压设定值之间的正常工作范围内时，一方面，比较器comp0的输出为高电平，将欠压锁定电路放开。另一方面，由于比较器comp1反相输入端电压峰值保持电路F检测到的电网分压信号低于比较器comp1同相输入端的过压比较电压，比较器comp1输出高电平，三极管Q1导通，使继电器1的线圈RLY1可靠得电，吸合触点RLY1a，电源模块得电，正常工作。当输入电压高于过压设定值时，由于比较器comp1反相输入端电压峰值保持电路F检测到的电网分压信号高于比较器comp1同相输入端的过压比较电压，比较器comp1状态发生变化，输出低电平，三极管Q1被截止，继电器RLY1线圈不得电，断开触点RLY1a，电源模块从电网脱离，保护了输入电解电容不致被过压损坏。

当在交流检测电路A检测到电网正常，软启动电路工作，启动时交流电先通过电阻R1给输入电解电容C1充电，保证不会有大的输入冲击电流，通过R14、C5设定的时间延时后，比较器comp2状态变化，输出低电平，三极管开关Q2导通，使继电器RLY2线圈得电，吸合触点RLY2a，短路软启动电阻R1，模块电源在全输入电压下工作。

在本实施例中，过压脱离和模块软启动是相互独立工作的。另外，通过将控制继电器RLY1吸合的信号做设定的延时控制继电器RLY2吸合，可同样实现软启动控制。

实施例二：另一种通信电源模块，如图3和图4所示，在本实施例中，软启动控制电路由延时电路、比较器comp2和三极管开关Q5电路组成，延时电路由R14、C5构成，三极管开关Q1基极端的过压比较器comp1的输出信号经驱动电阻R12接延时电路的电阻R14，经R14、C5延时后接比较器comp2的同相输入端，与比较器comp2反相输入端经R15、R16分压后提供的延时基准电压比较后输出，通过驱动电阻R17到三极管开关Q5的基极，三极管开关电路Q5的输出控制软启动继电器RLY2。其它电路结构与实施例一相同（从略）。

电源模块上电后，当脱离电路检测输入电压在工作范围之内时，三极管开关Q1基极端的高电平控制信号ctrl驱动三极管Q1导通，使继电器RLY1线圈得电，吸合触点RLY1a，模块得电，市电通过软启动电阻R1给输入电解电容C1充电，当三极管开关Q1基极端的高电平控制信号ctrl经过R14、C5设定的延时后，比较器comp2动作，驱动三极管Q5导通，使继电器RLY2线圈得电，吸合触点RLY2a，将软启动电阻R1短路，软启动过程完成，模块在全输入电压下工作。当输入电压超过输入过电压设定点时，比较器comp1状态发生变化，输出低电平，三极管开关Q1基极端的低电平控制信号ctrl使三极管Q1被截止，继电器RLY1线圈断电，断开触点RLY1a，同时通过二极管D11反抽三极管Q5的基极电荷，很快将继电器RLY2断电。

采用上述结构，本发明可根据需要设计较宽的工作电压范围，通过合理的设计，过欠压脱离电路可在交流500V下长期工作，器件均满足降额。可以承受大电流冲击，大的抗浪涌和雷击能力，使电源模块的整体工作可靠性得到提高。

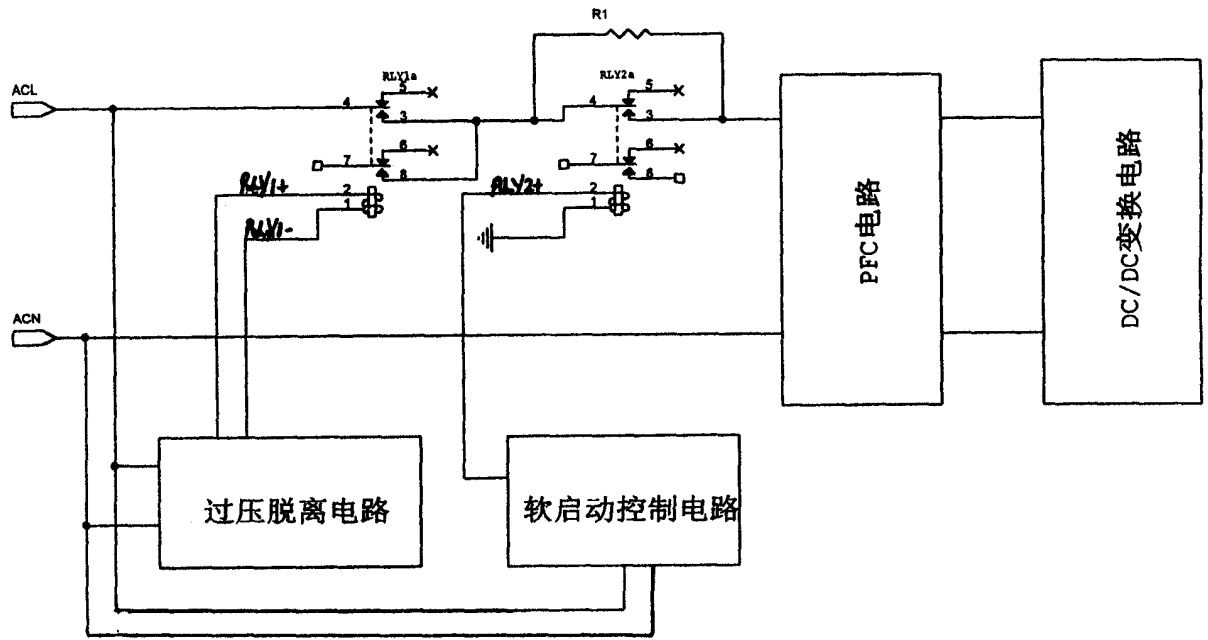


图 1

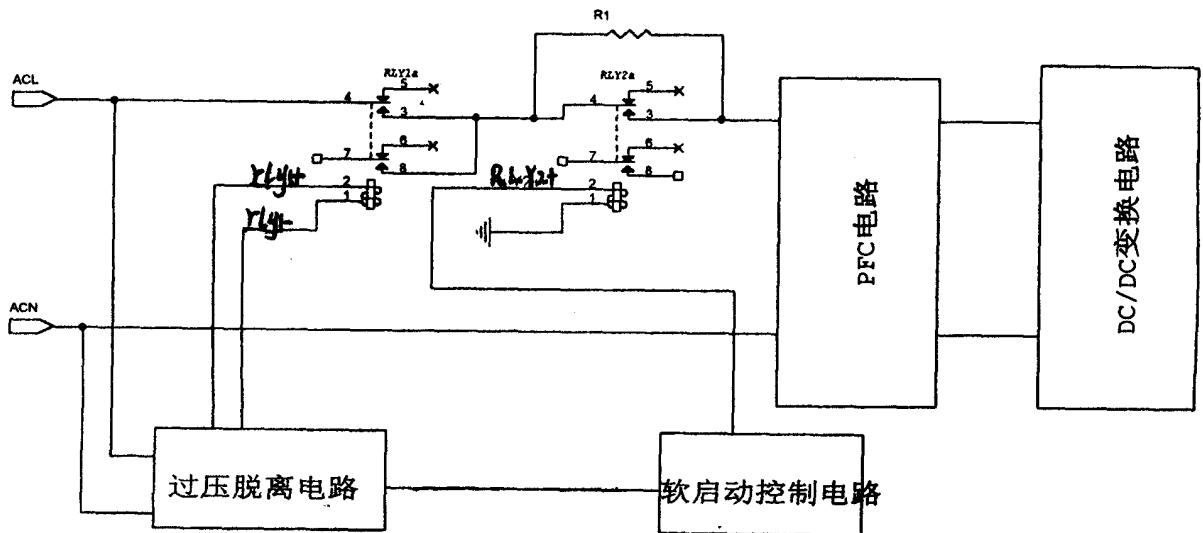


图 3

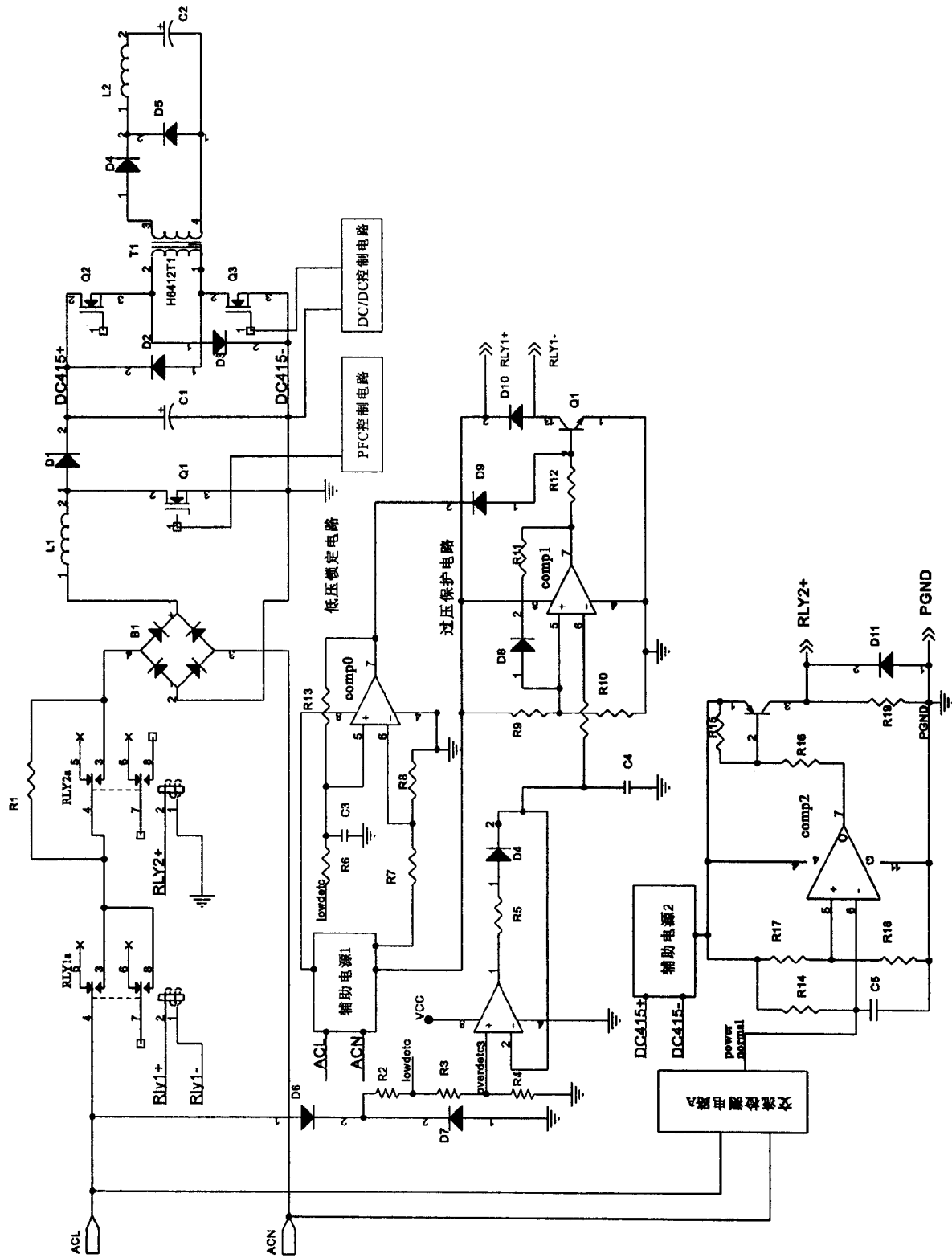


图2

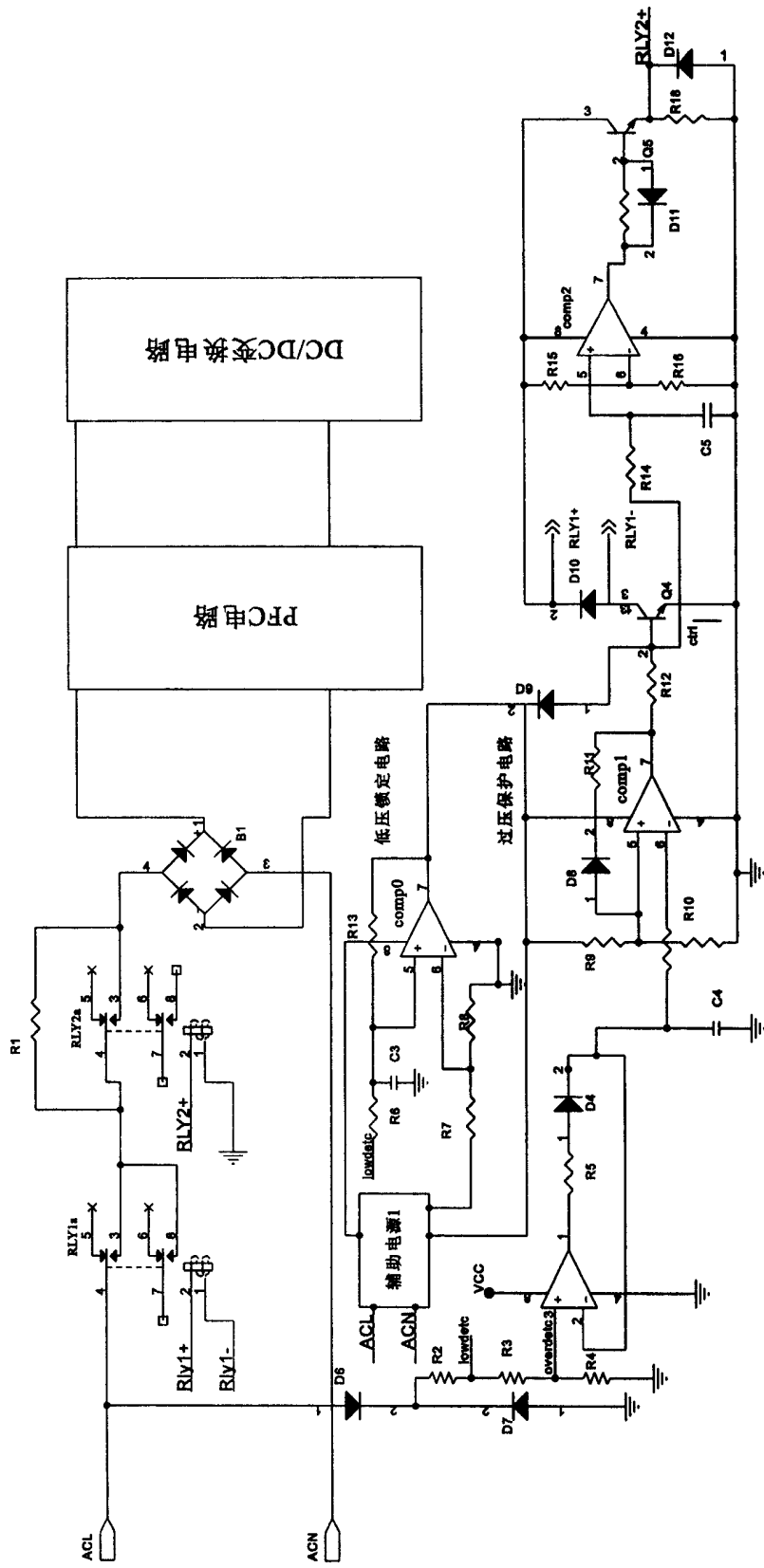


图4