



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108123713 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201810131752.X

(22)申请日 2018.02.09

(71)申请人 江苏天瑞仪器股份有限公司

地址 215347 江苏省苏州市昆山市玉山镇
中华园西路1888号天瑞产业园

(72)发明人 刘召贵 李胜辉

(51)Int.Cl.

H03L 7/085(2006.01)

H03L 7/099(2006.01)

H03F 3/195(2006.01)

H03F 3/213(2006.01)

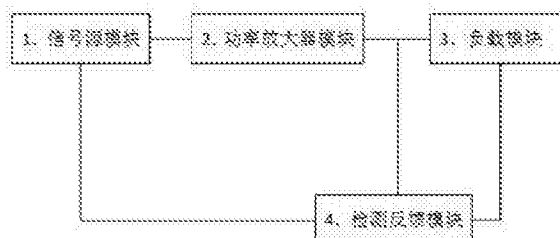
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种新型固态射频电源系统

(57)摘要

本发明公开了一种新型固态射频电源系统,包括:信号源模块、功率放大器模块、负载模块、检测反馈模块;所述信号源模块联结所述功率放大器模块,所述功率放大器模块联结所述负载模块,所述检测反馈模块获取所述负载模块的输入射频信号及所述负载模块的输出射频信号,所述检测反馈模块的输出端联结信号源模块;通过反馈调节所述信号源模块的频率从而改变所述功率放大模块的输出的射频信号,最终达到负载阻抗匹配,该发明具有高效率的阻抗匹配性能,且硬件成本低。



1. 一种新型固态射频电源系统,其特征在于,包括:信号源模块、功率放大器模块、负载模块、检测反馈模块;

所述信号源模块联结所述功率放大器模块,所述功率放大器模块联结所述负载模块,所述检测反馈模块获取所述负载模块的输入射频信号及所述负载模块的输出射频信号,所述检测反馈模块的输出端联结信号源模块;

所述信号源模块包括压控振荡器组件;

所述检测反馈模块包括检测信号输入单元、信号处理单元及直流电压信号输出单元。

2. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述直流电压信号输出单元联结所述压控振荡器组件用于调节所述信号源模块的振荡频率。

3. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述功率放大器模块采用丙类谐振放大器结构。

4. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述负载模块为LC谐振网络。

5. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述检测信号输入单元获取的检测信号包括所述功率放大器模块输入到所述负载模块的射频输入信号及通过负载后的所述负载模块的射频输出信号。

6. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述信号处理单元包括带通滤波处理组件及比较组件,所述比较组件包括鉴相器组件和幅度比较组件。

7. 根据权利要求1所述的新型固态射频电源系统,其特征在于,所述直流电压信号输出单元包括用于输出直流电压至所述信号源模块的差值转直流电压组件。

一种新型固态射频电源系统

技术领域

[0001] 本发明属于射频电源领域,尤其涉及一种新型固态射频电源系统。

[0002]

背景技术

[0003] 目前市场上电感耦合等离子体发射光谱仪通用的固态射频电源系统是由固定频率的功率放大器和阻抗匹配箱组成,这种电源系统的阻抗匹配速度慢,且硬件成本高,其采用机械转动两个真空电容以实现与负载的阻抗匹配,由于机械转动的灵活性差,造成其阻抗匹配的效率及效果均达不到预期效果;因此需要寻找一种能够解决此问题的新型固态射频电源系统。

[0004]

发明内容

[0005] 有鉴于此,需要克服现有技术中的上述缺陷中的至少一个,本发明提供了一种新型固态射频电源系统,可以有效的解决相关问题,其包括:

信号源模块、功率放大器模块、负载模块、检测反馈模块;

所述信号源模块联结所述功率放大器模块,所述功率放大器模块联结所述负载模块,所述检测反馈模块获取所述负载模块的输入射频信号及所述负载模块的输出射频信号,所述检测反馈模块的输出端联结信号源模块;

所述信号源模块包括压控振荡器组件,根据获取的反馈信号压控振荡器调节振荡频率,从而调节功率放大器模块的工作频率;

所述检测反馈模块包括检测信号输入单元、信号处理单元及直流电压信号输出单元。

[0006] 进一步地,所述直流电压信号输出单元联结所述压控振荡器组件调节所述信号源模块的振荡频率。

[0007] 进一步地,所述功率放大器模块采用丙类谐振放大器结构。

[0008] 进一步地,所述负载模块为LC谐振网络。

[0009] 进一步地,所述检测信号输入单元获取的检测信号包括所述功率放大器模块输入到所述负载模块的射频输入信号及通过负载后的所述负载模块的射频输出信号。

[0010] 进一步地,所述信号处理单元包括带通滤波处理组件及比较组件,所述比较组件包括鉴相器组件和幅度比较组件。

[0011] 进一步地,所述直流电压信号输出单元包括用于输出直流电压至所述信号源模块的差值转直流电压组件。

[0012] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

[0013]

附图说明

[0014] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

图1是新型固态射频电源系统的结构原理图;

图2是信号源模块的电路原理图;

图3是功率放大模块的电路原理图;

图4是负载模块的电路原理图;

图5是检测反馈模块的结构原理图;

图6是检测反馈模块的电路原理图。

[0015] 图1中,1是信号源模块,2是功率放大器模块,3是负载模块,4是检测反馈模块;

图5中,5是检测信号输入单元,6是信号处理单元,7是直流电压信号输出单元。

[0016]

具体实施方式

[0017] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0018] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“横”、“竖”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0019] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“联接”、“连通”、“相连”、“连接”、“配合”应做广义理解,例如,可以是固定连接,一体地连接,也可以是可拆卸连接;可以是两个元件内部的连通;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连;“配合”可以是面与面的配合,也可以是点与面或线与面的配合,也包括孔轴的配合,对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0020] 本发明的发明构思如下,根据电感耦合等离子体发射的负载特性设计,去掉了原来的阻抗匹配单元;通过对功率放大器的输出射频信号和负载的输出射频信号的相位和幅度进行检测,转换成电压信号反馈到信号源模块,调节其压控振荡器的频率,从而使功率放大器的工作频率随着负载阻抗的变化而变化,最终达到负载阻抗匹配,提高匹配的速率且降低了硬件成本,同时差用丙类谐振放大器的电路结构,提高了功率放大器的效率,因此具有明显的优点。

[0021] 下面将参照附图来描述本发明的8路输入射频电源功率合成电路,其中图1是新型固态射频电源系统的结构原理图,所述信号源模块1包括压控振荡器组件,作为所述功率放大器模块2频率源,对所述功率放大器模块2的频率进行调节,所述功率表放大器模块2采用丙类谐振放大器结构,如图3所示的功率放大模块的电路原理图,在导通角小于90度的状态工作效率最高,但这是晶体管集电极电流波形失真严重,因此为了克服丙类工作状态发生失真现象,所述负载模块3(如图4所示)的负载模块的电路原理图采用LC谐振网络结构;所述检测反馈模块4通过所述检测信号输入单元5获取所述功率放大器模块2输入到所述负载模块3的射频输入信号及通过负载后的所述负载模块3的射频输出信号,所述检测信号输入

单元将获取的射频信号传输到所述信号处理单元6,所述信号处理单元6包括所述鉴相器组件和所述幅度比较组件对获得的两组信号的相位和幅度进行比较后转化为直流信号输出(如图6检测反馈模块的电路原理图所示),直流信号经过放大和调节后通过直流电压信号输出单元7传输到所述信号源模块1,改变所述信号源模块中的所述压控振荡器输出频率,从而调节所述功率放大器模块的工作频率,从而实现阻抗匹配。

[0022] 根据本专利背景技术中对现有技术所述,电感耦合等离子体发射光谱仪传统的固态射频电源系统是由固定频率的功率放大器和阻抗匹配箱组成,这种电源系统的阻抗匹配速度慢和硬件成本高,而且由于采用机械转动两个真空电容来实现负载阻抗匹配,负载阻抗的匹配度也不够高;而本发明通过去掉了原来的阻抗匹配单元,功率放大器的工作频率随着负载阻抗的变化而改变,最终达到负载阻抗匹配,提高了匹配速度和降低了成本,因此具有明显的优点。

[0023] 另外,根据本发明的新型固态射频电源系统还具有一下附加技术特征:

根据本发明的一些实施例,所述直流电压信号输出单元联结所述压控振荡器组件调节所述信号源模块的振荡频率。

[0024] 根据本发明的一些实施例,所述功率放大器模块采用丙类谐振放大器结构,适用于窄带高频信号的功率放大,由于负载采用LC谐振网络,所以不会因为丙类谐振放大器结构波形失真。

[0025] 根据本发明的一些实施例,所述负载模块为LC谐振网络,从而避免采用高效率的丙类失真放大器结构造成的失真现象。

[0026] 根据本发明的一些实施例,所述检测信号输入单元获取的检测信号包括所述功率放大器模块输入到所述负载模块的射频输入信号及通过负载后的所述负载模块的射频输出信号。

[0027] 根据本发明的一些实施例,所述信号处理单元包括带通滤波处理组件及比较组件,所述比较组件包括鉴相器组件和幅度比较组件,所述功率放大器模块输出射频信号和所述负载模块的输出射频信号输入信号处理单元,然后对比两组射频信号的幅度和相位进行比较,并转化为直流信号输出,用于改变所述压控振荡器的输出频率。

[0028] 根据本发明的一些实施例,所述直流电压信号输出单元包括用于输出直流电压至所述信号源模块的差值转直流电压组件,所述差值转直流电压组件将所述比较组件中获取的信号之间的相位差及幅度差经过运算转换成相应的直流电压信号,并传输到所述信号源模块,调节所述压控振荡器的频率参数,进而调节所述功率放大器模块工作频率,达到阻抗匹配的效果。

[0029] 任何提及“一个实施例”、“实施例”、“示意性实施例”等意指结合该实施例描述的具体构件、结构或者特点包含于本发明的至少一个实施例中。在本说明书各处的该示意性表述不一定指的是相同的实施例。而且,当结合任何实施例描述具体构件、结构或者特点时,所主张的是,结合其他的实施例实现这样的构件、结构或者特点均落在本领域技术人员的范围之内。

[0030] 尽管参照本发明的多个示意性实施例对本发明的具体实施方式进行了详细的描述,但是必须理解,本领域技术人员可以设计出多种其他的改进和实施例,这些改进和实施例将落在本发明原理的精神和范围之内。具体而言,在前述公开、附图以及权利要求的范围

之内,可以在零部件和/或者从属组合布局的布置方面作出合理的变型和改进,而不会脱离本发明的精神。除了零部件和/或布局方面的变型和改进,其范围由所附权利要求及其等同物限定。

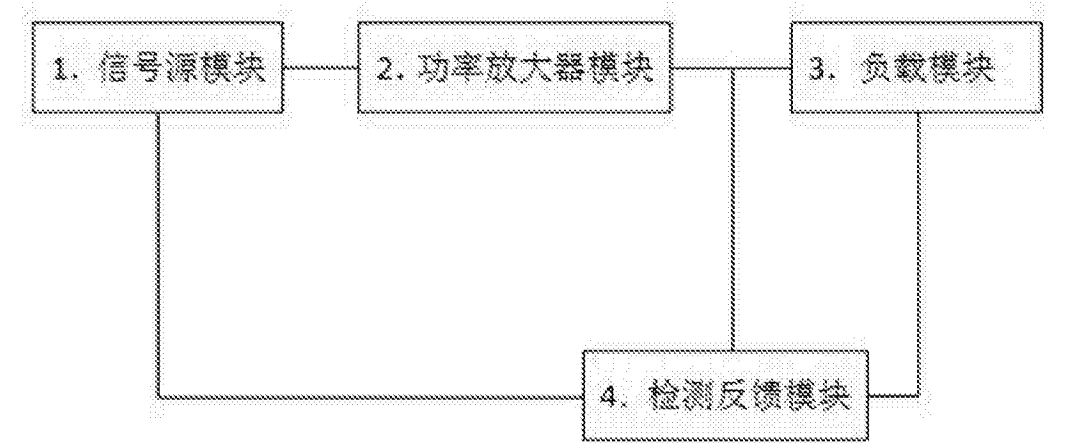


图1

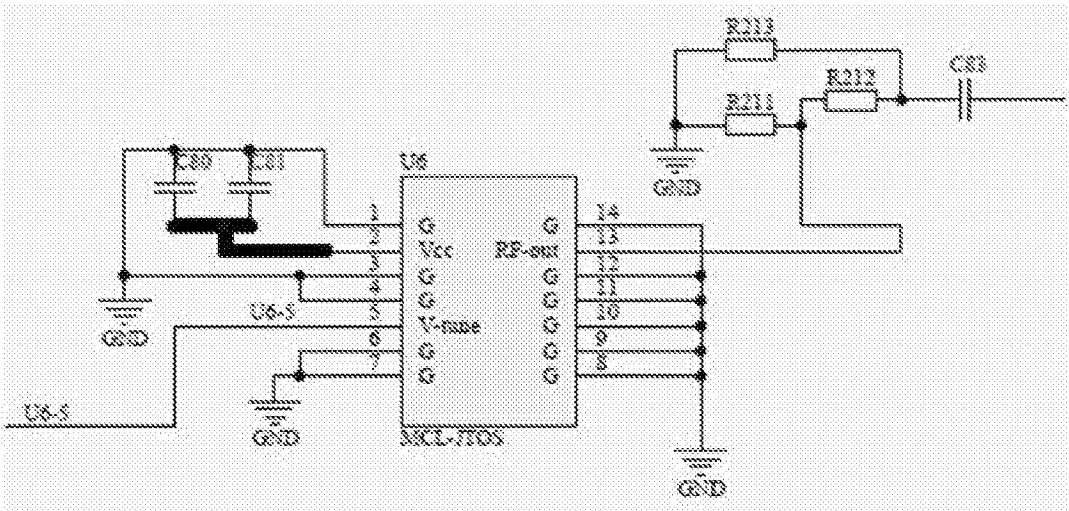


图2

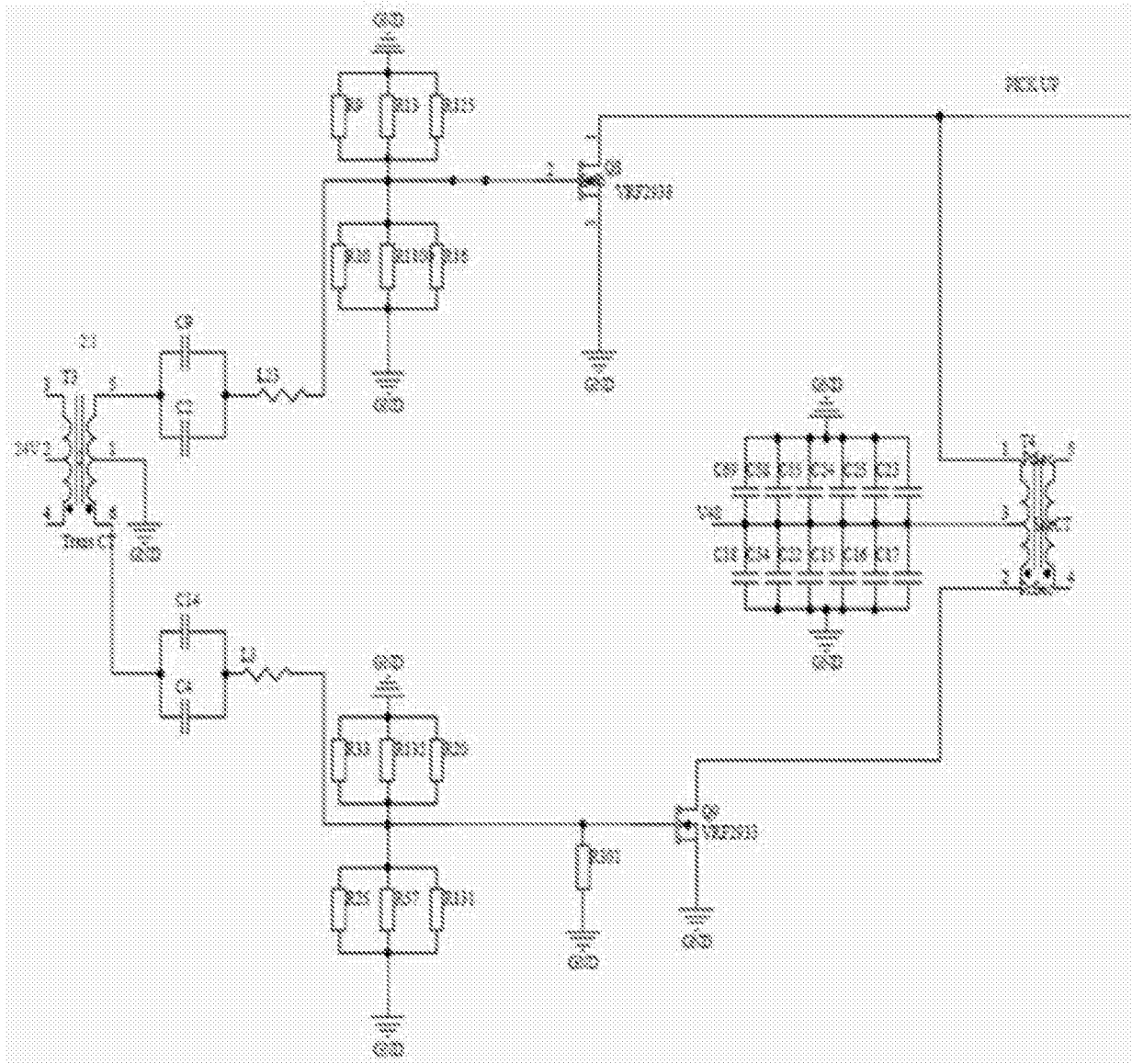


图3

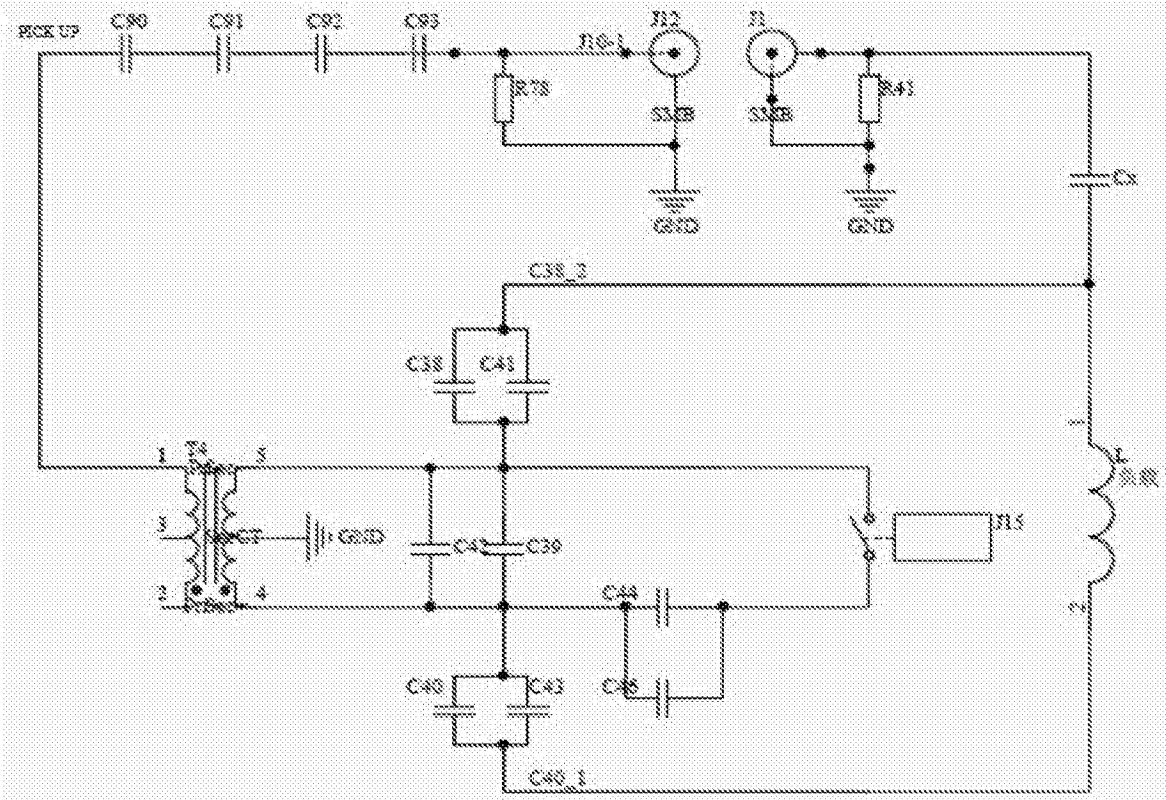


图4

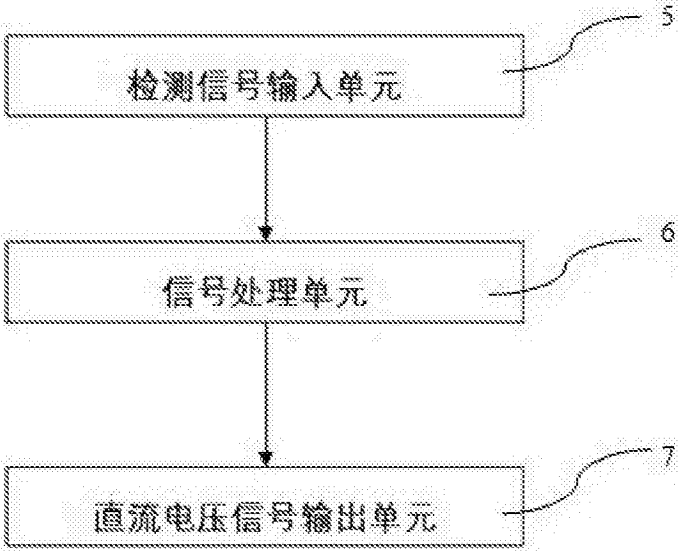


图5

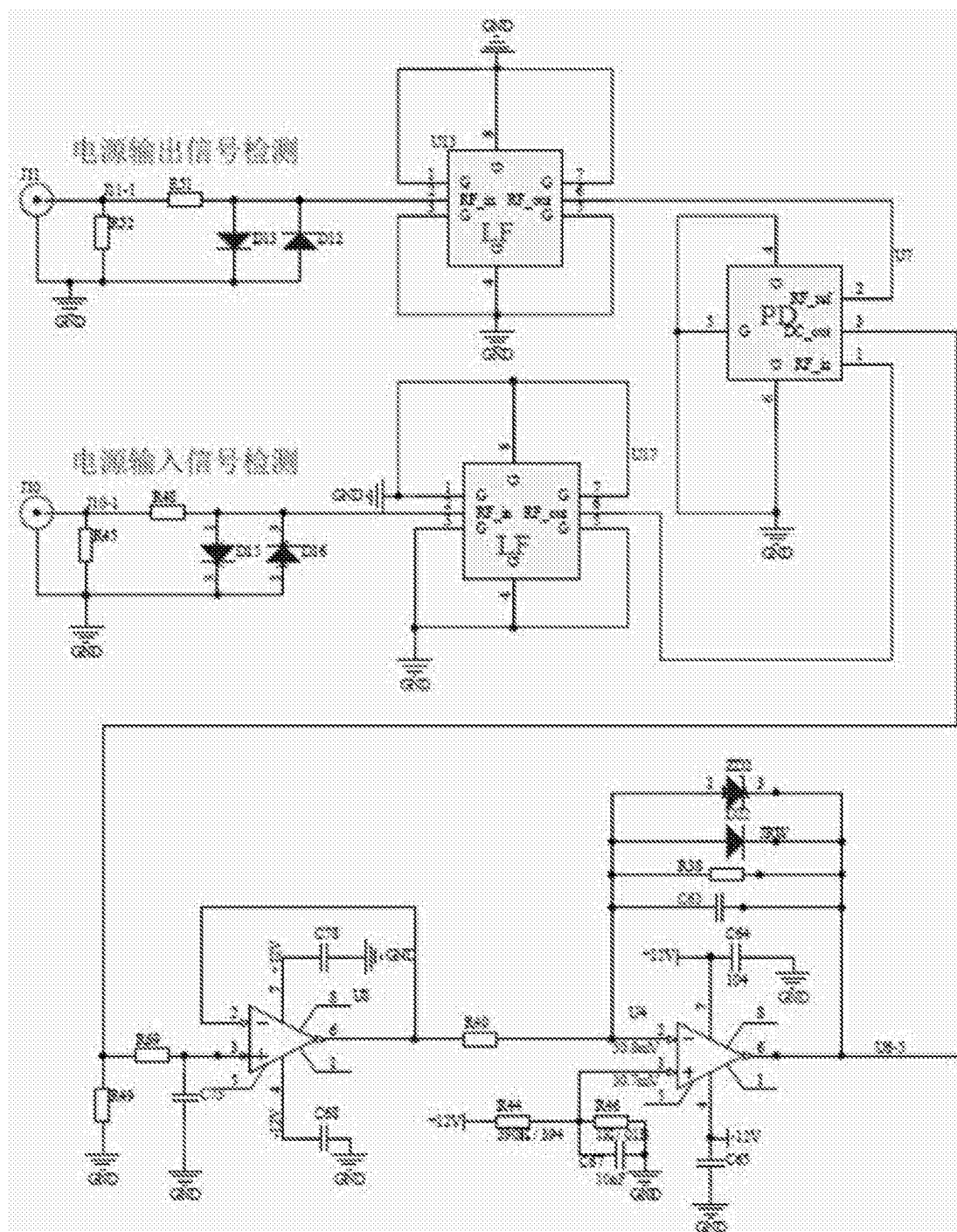


图6