



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110932751 A

(43)申请公布日 2020.03.27

(21)申请号 201911171376.8

(22)申请日 2019.11.26

(71)申请人 京信通信系统(中国)有限公司  
地址 510663 广东省广州市广州经济技术开发区广州科学城神舟路10号

(72)发明人 刘江涛 谢路平 闫书保 樊奇彦

(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 张彬彬

(51)Int.Cl.

H04B 1/44(2006.01)

H04B 1/40(2015.01)

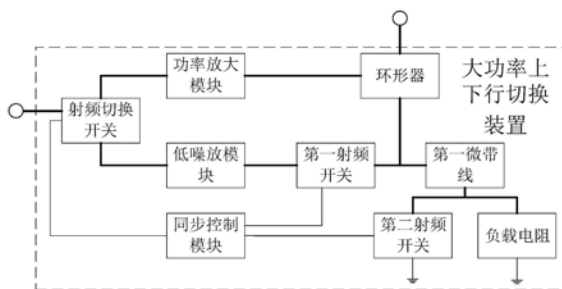
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

大功率上下行切换装置和通信设备

(57)摘要

本申请涉及一种大功率上下行切换装置和通信设备。大功率上下行切换装置中,基于第一射频端口,射频切换开关和同步控制模块可配合完成上下行链路的切换;环形器的第一端口连接功率放大模块的输出端,第二端口连接第二射频端口,第三端口通过第一射频开关连接低噪放模块;第三端口还通过第一微带线分别连接大功率负载电阻和第二射频开关,以分别进行接地;第一微带线的第一端到第二端的射频阻抗为高阻状态。基于上述结构,下行反射功率可通过大功率负载电阻吸收,不影响上行链路;并且,在上行链路导通时,射频开关配合微带线阻抗特性的周期变换,能够保证射频功率不泄露至负载电阻,进而实现大功率容量的TDD切换,克服器件功率容量的限制。



1. 一种大功率上下行切换装置,其特征在于,包括:
  - 射频切换开关;所述射频切换开关的公共端用于连接第一射频端口;
  - 功率放大模块;所述功率放大模块的输入端连接所述射频切换开关的下行端;
  - 环形器;所述环形器的第一端口连接所述功率放大模块的输出端,第二端口用于连接第二射频端口;
  - 第一射频开关;所述第一射频开关的第一端连接所述环形器的第三端口;
  - 低噪放模块;所述低噪放模块的输入端连接所述第一射频开关的第二端;所述低噪放模块的输出端连接所述射频切换开关的上行端;
  - 第一微带线;所述第一微带线的第一端连接所述环形器的第三端口;其中,所述第一微带线中,从第一端到第二端的射频阻抗为高阻状态;
  - 负载电阻,所述负载电阻的第一端连接所述第一微带线的第二端,所述负载电阻的第二端接地;
  - 第二射频开关;所述第二射频开关的第一端连接所述第一微带线的第二端,所述第二射频开关的第二端接地;
  - 同步控制模块;所述同步控制模块的输入端用于连接所述第一射频端口;所述同步控制模块的输出端分别连接所述射频切换开关的控制端、所述第一射频开关的控制端以及所述第二射频开关的控制端。
2. 根据权利要求1所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述同步控制模块的输出端还分别连接所述功率放大模块的控制端,以及所述低噪放模块的控制端。
3. 根据权利要求2所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述同步控制模块包括同步单元和电平反向器;
  - 所述同步单元的输入端用于连接所述第一射频端口,所述同步单元的输出端分别连接所述电平反向器的输入端、所述射频切换开关的控制端、所述功率放大模块的控制端以及所述第二射频开关的控制端;
  - 所述电平反向器的输出端分别连接所述低噪放模块的控制端和所述第一射频开关的控制端。
4. 根据权利要求1所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,还包括连接在所述第一射频端口和所述同步控制模块之间的耦合器;
  - 所述耦合器的输入端用于连接所述第一射频端口,耦合端连接所述同步控制模块的输入端。
5. 根据权利要求1所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,还包括第二微带线、第三微带线、第四微带线、第五微带线、第六微带线和第七微带线;
  - 所述射频切换开关的下行端通过所述第二微带线连接所述功率放大模块的输入端;
  - 所述功率放大模块的输出端通过所述第三微带线连接所述环形器的第一端口;
  - 所述环形器的第二端口通过所述第四微带线连接所述第二射频端口;
  - 所述环形器的第三端口通过所述第五微带线分别连接所述第一射频开关的第一端和所述第一微带线的第一端;
  - 所述第一射频开关的第二端通过所述第六微带线连接所述低噪放模块的输入端;
  - 所述低噪放模块的输出端通过所述第七微带线连接所述射频切换开关的上行端。

6. 根据权利要求5所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述第二微带线、所述第三微带线、所述第四微带线、所述第五微带线、所述第六微带线和所述第七微带线的电长度的取值范围均为10度至180度。

7. 根据权利要求5所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述第二微带线、所述第三微带线、所述第四微带线、所述第五微带线、所述第六微带线和所述第七微带线的特性阻抗的取值范围均为48欧至52欧。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述第一微带线的特性阻抗的取值范围为50欧至100欧。

9. 根据权利要求1至7任一项所述的大功率上下行切换装置,其特征在于,所述第一微带线的电长度取值范围为85度至95度。

10. 一种通信设备,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的大功率上下行切换装置。

## 大功率上下行切换装置和通信设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,特别是涉及一种大功率上下行切换装置和通信设备。

### 背景技术

[0002] 当前,信息技术飞速发展,从2G(2-Generation wireless telephone technology,第二代手机通信技术规格)时代到4G(the 4th Generation mobile communication technology,第四代移动通信技术)的大规模应用,通信网络承载的业务量、通信速率和带宽急剧增长,对通信设备提出了很高的要求,特别是即将到来的5G(5th-Generation,第五代移动通信技术)通信时代,万物互联,具备超大带宽、超低时延等特性,能够满足不同场景下的应用需求,如AR(Augmented Reality,增强现实)、自动驾驶等应用。

[0003] 5G通信超高性能和体验也相应的给通信设备带来新的挑战,如某运营商提出了2.6GHz(吉赫兹)、160W(瓦特)通信设备的需求。该设备的提出给器件上带来了前所未有的挑战,传统的上下行切换装置无法满足通信发展的需求。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对传统的上下行切换装置无法满足大功率通信设备需求的问题,提供一种大功率上下行切换装置和通信设备。

[0005] 为了实现上述目的,一方面,本申请实施例提供了一种大功率上下行切换装置,包括:

[0006] 射频切换开关;射频切换开关的公共端用于连接第一射频端口。

[0007] 功率放大模块;功率放大模块的输入端连接射频切换开关的下行端。

[0008] 环形器;环形器的第一端口连接功率放大模块的输出端,第二端口用于连接第二射频端口。

[0009] 第一射频开关;第一射频开关的第一端连接环形器的第三端口。

[0010] 低噪放模块;低噪放模块的输入端连接第一射频开关的第二端;低噪放模块的输出端连接射频切换开关的上行端。

[0011] 第一微带线;第一微带线的第一端连接环形器的第三端口;其中,第一微带线中,从第一端到第二端的射频阻抗为高阻状态。

[0012] 负载电阻,负载电阻的第一端连接第一微带线的第二端,负载电阻的第二端接地。

[0013] 第二射频开关;第二射频开关的第一端连接第一微带线的第二端,第二射频开关的第二端接地。

[0014] 同步控制模块;同步控制模块的输入端用于连接第一射频端口;同步控制模块的输出端分别连接射频切换开关的控制端、第一射频开关的控制端以及第二射频开关的控制端。

[0015] 在其中一个实施例中,同步控制模块的输出端还分别连接功率放大模块的控制端,以及低噪放模块的控制端。

- [0016] 在其中一个实施例中,同步控制模块包括同步单元和电平反向器。
- [0017] 同步单元的输入端用于连接第一射频端口,同步单元的输出端分别连接电平反向器的输入端、射频切换开关的控制端、功率放大模块的控制端以及第二射频开关的控制端。电平反向器的输出端分别连接低噪放模块的控制端和第一射频开关的控制端。
- [0018] 在其中一个实施例中,还包括连接在第一射频端口和同步控制模块之间的耦合器。耦合器的输入端用于连接第一射频端口,耦合端连接同步控制模块的输入端。
- [0019] 在其中一个实施例中,还包括第二微带线、第三微带线、第四微带线、第五微带线、第六微带线和第七微带线。
- [0020] 射频切换开关的下行端通过第二微带线连接功率放大模块的输入端。
- [0021] 功率放大模块的输出端通过第三微带线连接环形器的第一端口。
- [0022] 环形器的第二端口通过第四微带线连接第二射频端口。
- [0023] 环形器的第三端口通过第五微带线分别连接第一射频开关的第一端和第一微带线的第一端。
- [0024] 第一射频开关的第二端通过第六微带线连接低噪放模块的输入端。
- [0025] 低噪放模块的输出端通过第七微带线连接射频切换开关的上行端。
- [0026] 在其中一个实施例中,第二微带线、第三微带线、第四微带线、第五微带线、第六微带线和第七微带线的电长度的取值范围均为10度至180度。
- [0027] 在其中一个实施例中,第二微带线、第三微带线、第四微带线、第五微带线、第六微带线和第七微带线的特性阻抗的取值范围均为48欧至52欧。
- [0028] 在其中一个实施例中,第一微带线的特性阻抗的取值范围为50欧至100欧。
- [0029] 在其中一个实施例中,第一微带线的电长度取值范围为85度至95度。
- [0030] 另一方面,本申请实施例还提供了一种通信设备,包括如上述的大功率上下行切换装置。
- [0031] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点和有益效果:
- [0032] 基于第一射频端口,射频切换开关和同步控制模块可配合完成上下行链路的切换;环形器的第一端口连接功率放大模块的输出端,第二端口连接第二射频端口,第三端口通过第一射频开关连接低噪放模块,并且,第三端口还通过第一微带线分别连接大功率负载电阻和第二射频开关,以分别进行接地;其中,第一微带线的第一端到第二端的射频阻抗为高阻状态。基于上述结构,下行反射功率可通过大功率负载电阻吸收,不影响上行链路;并且,在上行链路导通时,射频开关配合微带线阻抗特性的周期变换,能够保证射频功率不泄露至负载电阻,进而实现大功率容量的TDD(Time Division Duplexing,时分双工)切换。基于此,本申请实施例能够采用小功率射频开关来实现大功率上下行切换,克服器件功率容量的限制,具有成本低、易实施的优势。

## 附图说明

[0033] 通过附图中所示的本申请的优选实施例的更具体说明,本申请的上述及其它目的、特征和优势将变得更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分,且并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本申请的主旨。

[0034] 图1为一个实施例中大功率上下行切换装置的第一示意性结构图;

- [0035] 图2为一个实施例中大功率上下行切换装置的第二示意性结构图；  
[0036] 图3为一个实施例中大功率上下行切换装置的第三示意性结构图；  
[0037] 图4为一个实施例中大功率上下行切换装置的第四示意性结构图。

### 具体实施方式

[0038] 为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的首选实施例。但是，本申请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申请的公开内容更加透彻全面。

[0039] 需要说明的是，当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件并与之结合为一体，或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“第一端”、“第二端”、“控制端”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0040] 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申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请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，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“和/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。

[0041] 5G通信超高性能和体验给通信设备提出了很高的要求，尤其是功率容量、信号带宽、线性度和效率等技术指标。因此，设备制造商非常难满足运营商提出的要求，要想实现新的需求，只能从技术上进行创新，克服器件层面带来的瓶颈。由于目前器件工艺及设计水平的限制，没有大功率（大于100W（瓦特））、低时延（纳秒级）的射频开关，整个上下行有源模块是无法按正常的方式设计集成；因此，对于大功率通信设备，传统大功率上下行TDD切换装置无法满足要求。为此，本申请实施例提出了一种有效满足大功率TDD的上下行切换一体化有源装置，具有控制灵活、成本低等有点，能够满足下一代移动通信及设备需求。

[0042] 在一个实施例中，提供了一种大功率上下行切换装置，如图1所示，包括：

[0043] 射频切换开关；射频切换开关的公共端用于连接第一射频端口。

[0044] 功率放大模块；功率放大模块的输入端连接射频切换开关的下行端。

[0045] 环形器；环形器的第一端口连接功率放大模块的输出端，第二端口用于连接第二射频端口。

[0046] 第一射频开关；第一射频开关的第一端连接环形器的第三端口。

[0047] 低噪放模块；低噪放模块的输入端连接第一射频开关的第二端；低噪放模块的输出端连接射频切换开关的上行端。

[0048] 第一微带线；第一微带线的第一端连接环形器的第三端口；其中，第一微带线中，从第一端到第二端的射频阻抗为高阻状态。

[0049] 负载电阻，负载电阻的第一端连接第一微带线的第二端，负载电阻的第二端接地。

[0050] 第二射频开关；第二射频开关的第一端连接第一微带线的第二端，第二射频开关的第二端接地。

[0051] 同步控制模块；同步控制模块的输入端用于连接第一射频端口；同步控制模块的输出端分别连接射频切换开关的控制端、第一射频开关的控制端以及第二射频开关的控制端。

[0052] 具体而言，大功率上下行切换装置包括射频切换开关、功率放大模块、环形器、第

一射频开关、低噪放模块和同步控制模块。射频切换模块的公共端连接第一射频端口,用于传输上行信号给第一射频端口,或接收第一射频端口传输的下行信号。功率放大模块的输入端连接射频切换开关的下行端,输出端连接环形器的第一端口;同时,环形器的第二端口连接第二射频端口,用于传输下行信号给第二射频端口,或接收第二射频端口传输的上行信号;基于此,射频切换开关、功率放大模块和环形器配合形成下行链路。此外,低噪放模块的输入端通过第一射频开关连接环形器的第三端口,输出端连接射频切换开关的上行端;基于此,射频切换开关、低噪放模块、第一射频开关和环形器配合形成上行链路。同步控制模块的输入端连接第一射频端口,输出端分别连接射频切换开关和第一射频开关;基于此,同步控制模块可通过第一射频端口获取同步信号,根据同步信号控制射频切换开关导通对应的射频链路,实现上下行的切换,并控制第一射频开关的通断,避免上下行信号串扰。

[0053] 进一步地,大功率上下行切换装置还包括第一微带线、负载电阻和第二射频开关。第一微带线的第一端分别连接环形器的第三端口和第一射频开关的第一端,第二端分别连接负载电阻的第一端和第二射频开关的第一端;负载电阻的第二端和第二射频开关的第二端均做接地处理。同时,第一微带线的第一端到其第二端的射频阻抗为高阻状态;同步控制模块的输出端连接第二射频开关的控制端。基于此,同步控制模块可根据同步信号控制第二射频开关的通断,能够控制第一射频开关和第二射频开关导通,保证射频阻抗经第一微带线后进入高阻,使上行信号完全通过第一射频开关进入上行链路,避免射频功率泄露至负载电阻;还能够控制第一射频开关和第二射频开关断开,保证下行反射射频信号完全由负载电阻吸收,而不影响上行链路。

[0054] 需要说明的是,本申请实施例提及的大功率的范围可为100W至300W。射频切换开关可为单刀双掷开关。功率放大模块可包括功率放大器和外围电路。环形器中,从第一端口获取到的外部信号从第二端口输出,从第二端口获取到的外部信号从第三端口输出,第三端口获取到的外部信号则从第一端口输出。低噪放模块可包括低噪声放大器和外围电路。第一微带线中,第一端至第二端的方向为高阻状态,该状态可由微带线的电长度和特性阻抗来实现;其中,电长度由射频信号的频率、波长确定。同步控制模块可用于从第一射频端口获取同步信号,并根据同步信号输出控制信号;其中,同步信号可由外部设备耦合到第一射频端口中,也可由TDD上下行信号得到;控制信号可用于指示各射频开关动作。可选地,同步控制模块可包括耦合器、开关器件和电平反向器等,也可主要有同步电路或处理器构成,此处不做具体限定。

[0055] 第一射频开关和第二射频开关可根据实际需求选择为常开射频开关或常闭射频开关;相应地,同步控制模块在控制第一射频开关和第二射频开关时,可输出对应电平的控制信号,以指示射频开关导通或断开。示例性地,在下行信号传输中,同步控制模块可向第一射频开关和第二射频开关输出高电平信号,以使第一射频开关和第二射频开关断开,同时,在上行信号传输中,同步控制模块可向第一射频开关和第二射频开关输出低电平信号,以使第一射频开关和第二射频开关导通。应该注意的是,射频开关的选型,以及同步控制模块输出的控制信号可根据实际需求进行匹配设置,此处不做具体限制。

[0056] 基于上述结构,下行反射功率可通过大功率负载电阻吸收,不影响上行链路;并且,在上行链路导通时,射频开关配合微带线阻抗特性的周期变换,能够保证射频功率不泄露至大功率负载电阻,进而实现大功率容量的TDD切换。基于此,本申请实施例能够采用小

功率射频开关来实现大功率上下行切换,克服器件功率容量的限制,具有成本低的优势。

[0057] 在一个示例中,下行信号的传输过程可为:第一射频端口获取到的下行信号,并且,同步控制模块基于第一同步信号,控制射频切换开关导通下行端且控制第一射频开关和第二射频开关断开;第一射频端口通过射频切换开关将下行信号传输给功率放大模块;功率放大模块对下行信号进行放大,并将放大后的下行信号传输给环形器的第一端口,进而从环形器的第二端口输出至第二射频端口,完成下行信号的放大及输出;同时,下行信号传输过程中产生的反射射频信号依次通过环形器的第三端口和第一微带线到达负载电阻,实现下行反射功率的吸收,避免影响上行链路。

[0058] 在另一个示例中,上行信号的传输过程可为:第二射频端口获取到的上行信号,并且,同步控制模块基于第二同步信号,控制射频切换开关导通上行端且控制第一射频开关和第二射频开关导通;第二射频端口将上行信号传输给环形器的第二端口,进而从环形器的第三端口输出;由于从第一射频开关的第一端往负载电阻的方向上,第一微带线的射频阻抗呈高阻状态,因此,第三端口传输的上行信号完全通过第一射频开关传输至低噪放模块,不会泄露到负载电阻上;低噪放模块对上行信号进行放大后,通过射频切换开关将放大后的上行信号传输给第一射频端口,完成上行信号的放大及输出。

[0059] 在一个实施例中,同步控制模块的输出端还分别连接功率放大模块的控制端,以及低噪放模块的控制端。

[0060] 具体而言,同步控制模块还可用于控制功率放大模块和低噪放模块。示例性地,同步控制模块可在下行信号传输中,控制功率放大模块通电且控制低噪放模块断电;具体地,在下行信号传输中,同步控制模块的第一输出端可向功率放大模块发送高电平,第二输出端向低噪放模块发送低电平,进而实现对功率放大模块和低噪放模块的控制。又例如,在上行信号传输中,同步控制模块可控制功率放大模块断电且控制低噪放模块通电。基于上述结构,本申请实施例中的同步控制模块可根据同步信号来控制功率放大模块和低噪放模块,进一步避免上下行信号的串扰,提高上下行切换的可靠性,且降低装置的能耗。

[0061] 在一个实施例中,如图2所示,同步控制模块包括同步单元和电平反向器。

[0062] 同步单元的输入端用于连接第一射频端口,同步单元的输出端分别连接电平反向器的输入端、射频切换开关的控制端、功率放大模块的控制端以及第二射频开关的控制端。电平反向器的输出端分别连接低噪放模块的控制端和第一射频开关的控制端。

[0063] 具体而言,同步控制模块可包括同步单元和电平反向器。同步单元的输入端作为同步控制模块的输入端,连接第一射频端口;同步单元的输出端连接电平反向器的输入端,且用于控制射频切换开关、功率放大模块和第二射频开关。电平反向器可用于根据同步单元传输的信号,控制低噪放模块的控制端和第一射频开关。基于上述结构,本申请实施例可通过现有的同步电路与电平反向器配合,实现不同电平控制信号的同步输出,保证上下行切换的及时性,且具有低成本的特点。

[0064] 示例性地,下行信号传输时,同步单元可输出高电平,以控制射频切换开关导通下行链路、功率放大模块通电以及第二射频开关断开;同时,电平反向器可根据同步单元输出的高电平,向低噪放模块和第一射频开关输出低电平,以控制低噪放模块断电和第一射频开关断开。在上行信号传输时,同步单元可输出低电平,以控制射频切换开关导通上行链路、功率放大模块断电以及第二射频开关导通;同时,电平反向器可根据同步单元输出的低



电平,向低噪放模块和第一射频开关输出高电平,以控制低噪放模块通电和第一射频开关导通。

[0065] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括连接在第一射频端口和同步控制模块之间的耦合器。耦合器的输入端用于连接第一射频端口,耦合端连接同步控制模块的输入端。

[0066] 具体而言,同步控制模块和第一射频端口之间可采用耦合器进行相连;同步控制模块可通过耦合器在第一射频端口处耦合得到同步信号。基于上述结构,可通过简单的器件实现同步信号的获取,在保证上下行可靠性的同时,降低设备成本;并且,根据不同类型的同步信号,可选择不同参数的耦合器进行匹配,提高本申请实施例的适用性。

[0067] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第二微带线;射频切换开关的下行端通过第二微带线连接功率放大模块的输入端。

[0068] 具体而言,射频切换开关的下行端和功率放大模块的输入端之间通过第二微带线相连。第二微带线可用于射频功率传输。可选地,第二微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第二微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0069] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第三微带线;功率放大模块的输出端通过第三微带线连接环形器的第一端口。

[0070] 具体而言,功率放大模块的输出端和环形器的第一端口之间通过第三微带线相连。第三微带线可用于射频功率传输。可选地,第三微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第三微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0071] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第四微带线;环形器的第二端口通过第四微带线连接第二射频端口。

[0072] 具体而言,环形器的第二端口和第二射频端口之间通过第四微带线相连。第四微带线可用于射频功率传输。可选地,第四微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第四微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0073] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第五微带线;环形器的第三端口通过第五微带线分别连接第一射频开关的第一端和第一微带线的第一端。

[0074] 具体而言,第五微带线的第一端连接环形器的第三端口,第二端分别连接第一射频开关的第一端和第一微带线的第一端。第五微带线可用于射频功率传输。可选地,第五微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第五微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0075] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第六微带线;第一射频开关的第二端通过第六微带线连接低噪放模块的输入端。

[0076] 具体而言,第一射频开关的第二端和低噪放模块之间通过第六微带线相连。第六微带线可用于保证上行链路工作时,射频信号走低噪放模块方向的通路,下行链路工作时,射频信号走第一微带线方向的通路;同时,第六微带线还可用于常规射频功率传输。

[0077] 可选地,第六微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第六微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0078] 在一个实施例中,大功率上下行切换装置还包括第七微带线;低噪放模块的输出端通过第七微带线连接射频切换开关的上行端。

[0079] 具体而言,低噪放模块的输出端和射频切换开关的上行端之间通过第七微带线相连。第七微带线可用于射频功率传输。可选地,第七微带线的电长度的取值范围为10度至180度;优选地,第二微带线的电长度的取值范围可为25度至35度,例如27度、29度、30度、32度或34度等;第七微带线的特性阻抗的取值范围为48欧至52欧,例如49欧、50欧或51欧等。

[0080] 在一个实施例中,第一微带线的特性阻抗的取值范围为50欧至100欧。

[0081] 具体而言,第一微带线的特性阻抗可为75欧、79欧、85欧、90欧、95欧或99欧等。

[0082] 在一个实施例中,第一微带线的电长度取值范围为85度至95度。

[0083] 具体而言,第一微带线的电长度可为87度、89度、91度或93度等。基于上述结构,第一微带线从第一端往第二端的方向的射频阻抗可大于300欧。应该注意的是,第一微带线的电长度的取值可在四分之一波长的基础上微调,以便得到更好的高阻状态。

[0084] 在一个实施例中,如图3所示,大功率上下行切换装置主要包括:第一射频开关S1、第二射频开关S2、射频切换开关S3,微带线Z1(第二微带线)、Z2(第七微带线)、Z3(第三微带线)、Z4(第六微带线)、Z5(第四微带线)、Z6(第一微带线)和Z7(第五微带线),功率放大模块P1,环行器,低噪放模块P2,同步单元,电平反转器和负载电阻R1等。其中,Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6为50欧微带线,Z6的电长度为工作频率的四分之一波长,特性阻抗可根据高阻和功率容量设计要求选取一般可选50欧至100欧。即,要保证在射频开关S1、S2闭合后,射频阻抗从0欧姆经过四分之一波长线后进入高阻,从而使上行信号完全通过第一射频开关S1进入上行链路,同时保证射频开关S1、S2断开后来自第二射频端口的反射射频信号完全由负载电阻R1吸收,而不影响上行链路。基于此,整个切换装置不会使用大功率射频开关,从而解决了目前行业没有大功率射频开关的瓶颈。

[0085] 基于上述结构,大功率TDD上下行切换装置的实现过程可包括:

[0086] 1) 同步单元生成并提供控制信号1,控制功率放大模块P1、第二射频开关S2和射频切换开关S3。

[0087] 2) 同步信号通过电平反向器提供控制信号2,控制低噪放模块P2及第一射频开关S1。

[0088] 3) 当控制信号1为高电平时(控制信号2为低电平),S1设置为断开、S2设置为断开且S3设置为下行导通、功率放大模块P1打开以及低噪放模块P2关闭;射频信号由TXin进入,经过射频切换开关S3及微带线Z1进入功率放大模块P1进行功率放大后,经微带线Z3进入环行器;进一步地,前向信号经微带线Z5后到达Txout口输出,反向信号经过微带线Z7和Z6后进入大功率负载电阻R1。

[0089] 4) 当控制信号2为高电平时(控制信号1为低电平),S1设置为闭合、S2设置为闭合且S3设置为上行导通、低噪放模块P2打开以及功率放大模块P1关闭;射频信号由RXin进入,经过环行器及微带线Z7后,进入第一射频开关S1,然后经微带线Z4进入低噪放模块P2;低噪放模块对射频信号进行放大后,经微带线Z2和射频切换开关S3后到达RXout口输出。

[0090] 在一个实施例中,可根据实际的频率需求,选择相应的设备组件。

[0091] 在一个示例中,提供一种2.6GHz大功率上下行一体化有源装置,如图4所示,包括:射频开关S1、S2和S3(型号为PE4251),同步单元,2.6GHz功率放大模块,2.6GHz低噪放模块,2.6GHz环形器和电压反向器(型号为NC7WZ1P6X)等组成。射频开关S3(PE4251)一个输出端口通过微带线Z1连接2.6GHz功率放大模块的输入端,另一个输出端口同微带线Z2连接2.6GHz低噪放模块的输出端;2.6GHz功率放大模块的输出端通过微带线Z3连接2.6GHz环形器的第一端口;2.6GHz环形器的第二端口通过微带线Z5连接TXout(RXin)端口;2.6GHz环形器的第三端口通过微带线Z7分别连接至射频开关S1的输入端和微带线Z6的第一端。微带线Z6通过射频开关S2的第一端连接至负载电阻R1;射频开关S1输出端通过微带线Z4连接至2.6GHz低噪放模块的输入端。其中,微带线Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z7的特性阻抗均为50欧,电长度可根据电路板布局要求选取为30度。微带线Z6的特性阻抗及电长度选取原则为:从射频开关S1与微带线Z6的连接点往微带线Z6另一端的方向,射频阻抗为高阻状态(如大于300欧),以使上行导通时没有射频功率泄漏至负载电阻R1,例如,Z6的特性阻抗取值为80欧,电长度为89度。

[0092] 基于上述结构,2.6GHz大功率上下行切换装置实现步骤可如下:

[0093] 1) 同步单元从射频输入端(TXin/RXout)耦合信号进行处理并生成同步信号,用于控制上下行链路的切换;同步单元输出的同步信号确定为控制信号1,控制信号1经过电压反向器NC7WZ146X后输出控制信号2。

[0094] 2) 当控制信号1为高电平时(控制信号2为低电平),射频开关S1(PE4251)设置为断开、S2(PE4251)设置为断开且S3(PE4251)设置为下行导通、功率放大模块P1打开以及低噪放模块P2关闭。射频信号由TXin进入,经过射频开关S3(PE4251)及微带线Z1进入2.6GHz功率放大模块P1,进行功率放大后经微带线Z3进入2.6GHz环形器;前向信号经微带线Z5后到达Txout口输出,反向信号经过微带线Z7和Z6后进入大功率负载电阻R1。

[0095] 3) 当控制信号2为高电平时(控制信号1为低电平),射频开关S1(PE4251)设置为闭合、S2(PE4251)设置为闭合且S3(PE4251)设置为上行导通、低噪放模块P2打开以及功率放大模块P1关闭。射频信号由RXin进入,经过2.6GHz环形器及微带线Z7后进入射频开关S1(PE4251),然后经微带线Z4进入2.6GHz低噪放模块后,再经微带线Z2和射频开关S3(PE4251)到达RXout口输出。

[0096] 在一个实施例中,提供了一种通信设备,包括如上述的大功率上下行切换装置。

[0097] 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。

[0098] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

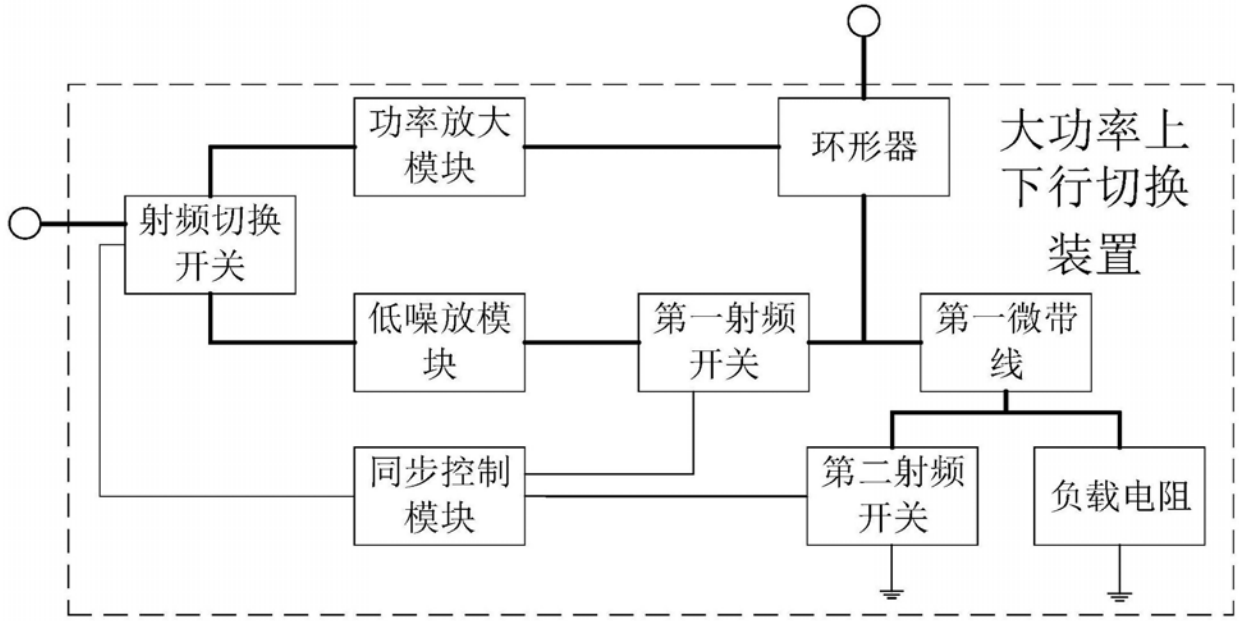


图1

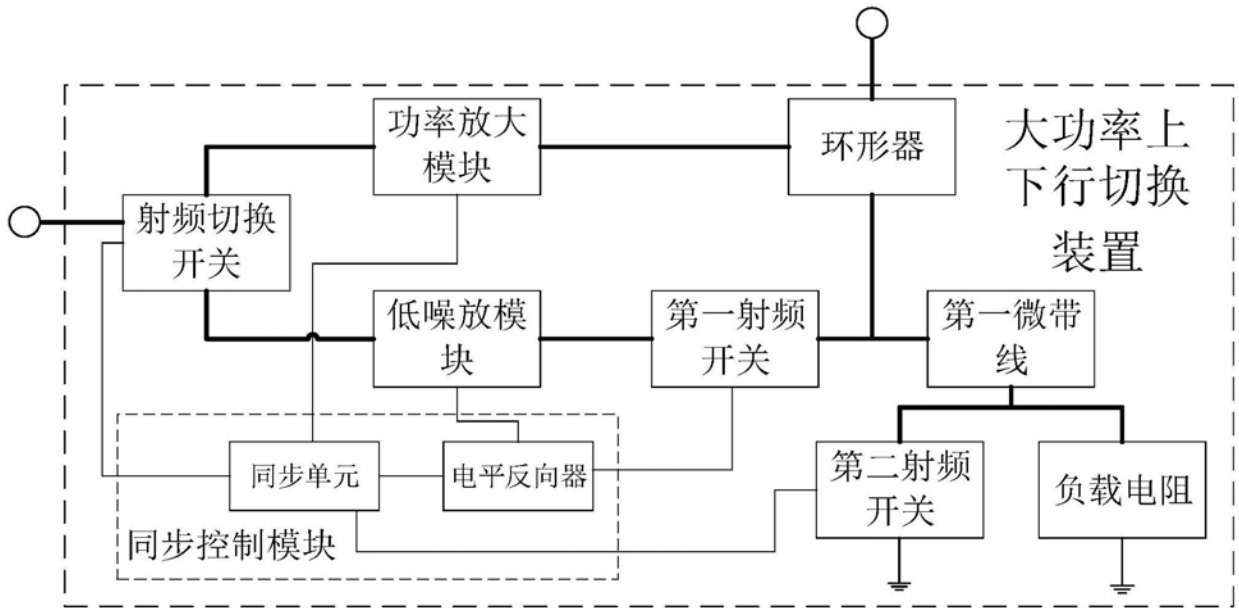


图2

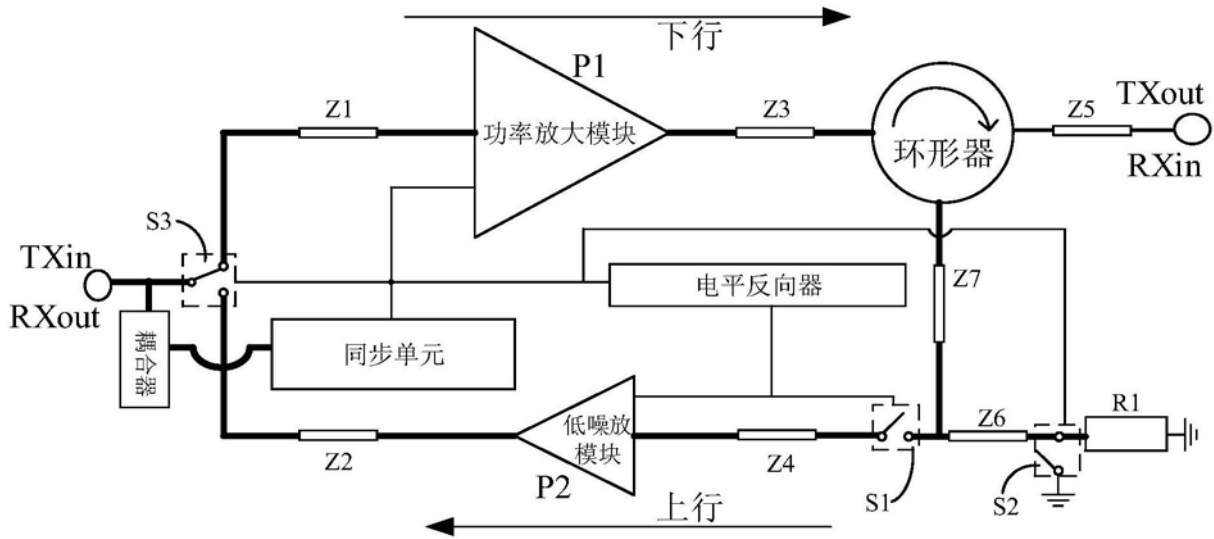


图3

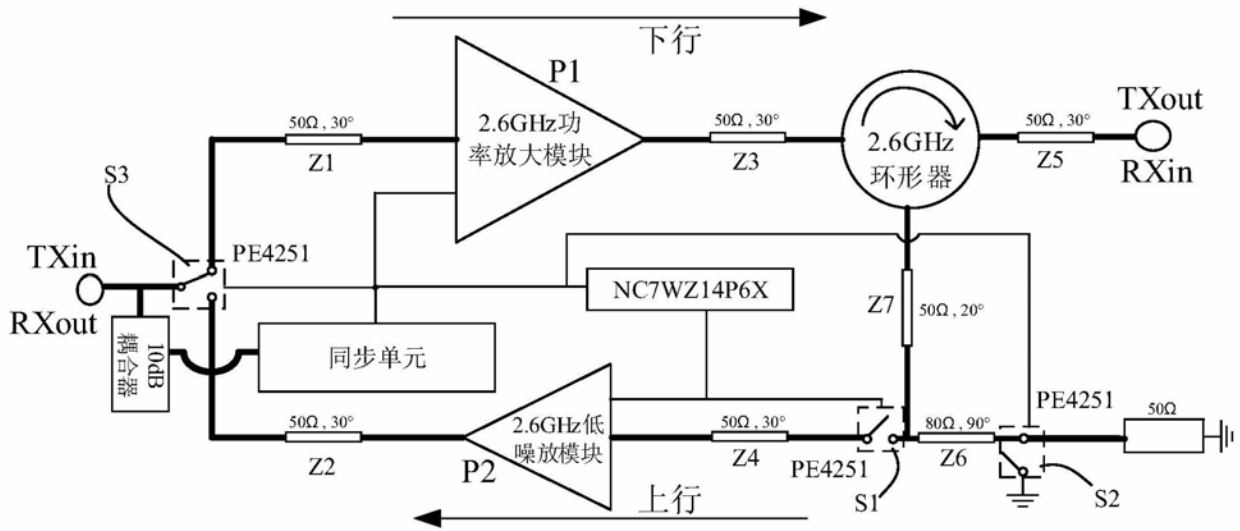


图4