



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206115449 U

(45)授权公告日 2017. 04. 19

(21)申请号 201620883315.X

(22)申请日 2016.08.16

(73)专利权人 江苏本能科技有限公司

地址 210036 江苏省南京市雨花台区宁双
路28号11楼1118室

(72)发明人 王兵 陈昊

(51)Int. Cl.

G06K 7/10(2006.01)

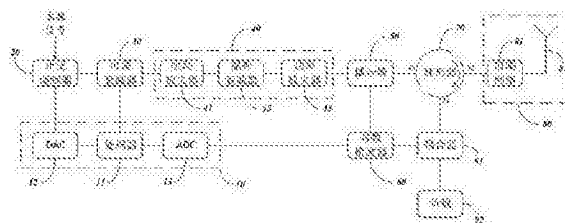
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

射频识别前向链路

(57)摘要

本实用新型提供一种射频识别前向链路,包括:基带单元,用于控制射频信号或采集电路参数;正交调制器、可调衰减器,该基带单元向该正交调制器输出I路调制信号、Q路调制信号,根据本振信号对调制信号进行正交调制输出射频信号,该可调衰减器接收该基带单元的控制信号对射频信号进行功率调整;功放单元;耦合器、功率检测单元,该耦合器的输入端连接该功放单元,该耦合器的输出端通过天线单元将射频信号辐射出去,该耦合器的耦合端连接该功率检测单元的第一输入端;该基带单元连接该功率检测单元以获得发射功率值,并调整控制信号给该正交调制器及可调衰减器。本实用新型的前向链路发射性能更稳定,内部实现电路可靠性高。



1. 一种射频识别前向链路,其特征在于,包括:
基带单元,用于控制射频信号或采集电路参数;
连接所述基带单元的正交调制器、可调衰减器,所述基带单元向所述正交调制器输出I路调制信号、Q路调制信号,所述正交调制器根据本振信号对调制信号进行正交调制输出射频信号,所述可调衰减器接收所述基带单元的控制信号对射频信号进行功率调整;
连接所述可调衰减器的功放单元,用于放大射频信号的功率;
耦合器、功率检测单元,所述耦合器的输入端连接所述功放单元,所述耦合器的输出端通过天线单元将射频信号辐射出去,所述耦合器的耦合端连接所述功率检测单元的第一输入端;
所述基带单元连接所述功率检测单元以获得发射功率值,并调整控制信号给所述正交调制器及可调衰减器。
2. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述耦合器包括相互平行的第一四分之一波长微带线及第二四分之一波长微带线,所述第一四分之一波长微带线的一端连接所述功放单元,所述第一四分之一波长微带线的另一端通过所述天线单元将射频信号辐射出去,所述第二四分之一波长微带线的一端连接所述功率检测单元的第一输入端。
3. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述天线单元包括天线及连接所述天线的前端网络,所述天线通过所述前端网络引入前向链路的射频信号。
4. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述射频识别前向链路还包括连接在所述耦合器与所述天线单元之间的环形器,所述环形器的第一端连接所述耦合器的输出端,所述环形器的第二端连接所述天线单元,所述环形器的第三端连接所述功率检测单元的第二输入端。
5. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述可调衰减器为数字可调衰减器,所述基带单元向所述可调衰减器提供控制信号。
6. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述功放单元包括驱动放大器及连接所述驱动放大器的功率放大器。
7. 根据权利要求6所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述驱动放大器与所述功率放大器之间设置有温补衰减器。
8. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述基带单元包括处理器及连接所述处理器的模数转换器,所述处理器通过所述模数转换器获得发射功率值。
9. 根据权利要求8所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述基带单元还包括连接所述处理器的数模转换器,所述数模转换器接收所述处理器的数字信号并转换成对应的I路调制信号、Q路调制信号。
10. 根据权利要求1所述的射频识别前向链路,其特征在于,所述功率检测单元为对数检波器。

射频识别前向链路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及射频识别技术领域,尤其涉及一种射频识别前向链路。

背景技术

[0002] 超高频射频识别技术是一种远距离非接触式识别技术,射频识别读写器通过收发射频信号对远距离的射频识别电子标签进行读写,广泛地应用于物联网等领域,尤其在智能交通领域,对车辆管理等起着很大的作用。射频识别读写器的前向链路主要包括空口协议中关于射频识别读写器的编码方式、调制方式、频率设置、功率配置等射频参数的实现。

[0003] 当前超高频射频识别读写器的实现方式主要包括采用集成芯片和采用分立器件来实现。其中,采用集成芯片的方式可以减小射频识别读写器的尺寸,但受限于集成芯片自身的性能,其配置方式也不够灵活,很难实现高性能的射频识别读写器;而采用分立器件方式的射频识别读写器,往往内部电路结构比较单一,只能实现简单的射频识别功能,无法保证复杂环境下射频识别读写器性能的一致性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种射频识别前向链路,解决了现有技术中射频识别读写器发射性能不佳、易受环境的影响、内部电路可靠性不高的技术问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本实用新型的一种射频识别前向链路,包括:

[0006] 基带单元,用于控制射频信号或采集电路参数;

[0007] 连接所述基带单元的正交调制器、可调衰减器,所述基带单元向所述正交调制器输出I路调制信号、Q路调制信号,所述正交调制器根据本振信号对调制信号进行正交调制输出射频信号,所述可调衰减器接收所述基带单元的控制信号对射频信号进行功率调整;

[0008] 连接所述可调衰减器的功放单元,用于放大射频信号的功率;

[0009] 耦合器、功率检测单元,所述耦合器的输入端连接所述功放单元,所述耦合器的输出端通过天线单元将射频信号辐射出去,所述耦合器的耦合端连接所述功率检测单元的第一输入端;

[0010] 所述基带单元连接所述功率检测单元以获得发射功率值,并调整控制信号给所述正交调制器及可调衰减器。

[0011] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述耦合器包括相互平行的第一四分之一波长微带线及第二四分之一波长微带线,所述第一四分之一波长微带线的一端连接所述功放单元,所述第一四分之一波长微带线的另一端通过所述天线单元将射频信号辐射出去,所述第二四分之一波长微带线的一端连接所述功率检测单元的第一输入端。

[0012] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述天线单元包括天线及连接所述天线的前端网络,所述天线通过所述前端网络引入前向链路的射频信号。

[0013] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述射频识别前向链路还

包括连接在所述耦合器与所述天线单元之间的环形器,所述环形器的第一端连接所述耦合器的输出端,所述环形器的第二端连接所述天线单元,所述环形器的第三端连接所述功率检测单元的第二输入端。

[0014] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述可调衰减器为数字可调衰减器,所述基带单元向所述可调衰减器提供控制信号。

[0015] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述功放单元包括驱动放大器及连接所述驱动放大器的功率放大器。

[0016] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述驱动放大器与所述功率放大器之间设置有温补衰减器。

[0017] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述基带单元包括处理器及连接所述处理器的模数转换器,所述处理器通过所述模数转换器获得发射功率值。

[0018] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述基带单元还包括连接所述处理器的数模转换器,所述数模转换器接收所述处理器的数字信号并转换成对应的I路调制信号、Q路调制信号。

[0019] 作为本实用新型上述射频识别前向链路的进一步改进,所述功率检测单元为对数检波器。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型通过包括耦合器、功率检测单元、基带单元等设计的反馈电路检测发射功率,并与正交调制器、可调衰减器的配合实现细调与粗调相结合,以实现发射性能的精确控制及定时校准。本实用新型的前向链路发射性能更稳定,内部实现电路可靠性高。

[0021] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型实施方式或现有技术的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见,下面描述中的附图仅仅是本实用新型中记载的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本实用新型一实施方式中射频识别前向链路示意图。

具体实施方式

[0024] 以下将结合附图所示的各实施方式对本实用新型进行详细描述。但这些实施方式并不限制本实用新型,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本实用新型的保护范围内。

[0025] 需要说明的是,在不同的实施方式中,可能使用相同的标号或标记,但这些并不代表结构或功能上的绝对联系关系。并且,各实施方式中所提到的“第一”、“第二”、“第三”也并不代表结构或功能上的绝对区分关系,这些仅仅是为了描述的方便。

[0026] 如图1所示,本实用新型一实施方式中射频识别前向链路示意图。射频识别前向链路包括基带单元10、正交调制器20、可调衰减器30、功放单元40、耦合器50、对数检波器60、

环形器70、天线单元80。天线单元80用于收发射频信号,天线单元80从前向链路定义标准的不同,也可以不包括在射频识别前向链路内,属于射频识别前向链路外的一个模块。具体地,天线单元80包括前端网络81及天线82,前端网络81用于为天线82与射频识别前向链路之间提供通路,天线82通过前端网络81引入前向链路的射频信号。前端网络81可以包括用于收发隔离的器件,包括天线选择的器件等。天线82是一种变换器,它把传输线上传播的导行波,变换成在无界媒介(通常是自由空间)中传播的电磁波,或者进行相反的变换,天线82是用于直接收发射频信号的器件。基带单元10用于控制射频信号或采集电路参数,基带单元10内部可以包括控制电路,通过控制电路输出指定的控制信号。

[0027] 正交调制器20,在本实施方式中,采用直接调制的架构来实现,正交调制器20连接基带单元10,由基带单元10向正交调制器20提供I路调制信号、Q路调制信号,正交调制器20还接收本振信号,优选地,正交调制器20连接内部的锁相环频率综合器,通过内部的锁相环频率综合器提供本振信号。正交调制器20将接收I路调制信号和Q路调制信号加载至载波,即根据本振信号对调制信号进行正交调制,正交调制器20通过正交调制后从输出端输出射频信号,即需要通过天线单元80辐射出去的射频信号。因为远距离对射频识别电子标签进行识别,所以对射频信号的发射功率有一定的要求,所以还需要通过其他电路对射频信号进行处理。在本实施方式中,基带单元10提供的I路调制信号、Q路调制信号作为调制信号包含数据通信的信息,也包含可以调节调制波的幅度功率。通过调整I路调制信号、Q路调制信号可以实现调制波输出功率的细调。

[0028] 可调衰减器30连接正交调制器20以接收正交调制器20输出的射频信号,还连接基带单元10以接收衰减量调节的控制信号。可调衰减器30根据基带单元10的控制信号对射频信号进行功率调整。优选地,可调衰减器30为数字可调衰减器,即可调衰减器内包括若干段衰减模块,衰减模块根据实际有不同的衰减值,衰减模块之间有若干个开关电路,通过开关电路的关合导通若干个衰减模块中的任意组合以实现不同衰减量的大小,开关电路的关合通过接收控制信号执行。因此,通过基带单元10向可调衰减器30提供控制信号以实现输出功率的调整。可调衰减器具体地可以为6位数控可调步进衰减器,可调衰减器的最小控制不仅可达0.5dB,可实现输出功率的精确步进调整,射频信号经可调衰减器可实现幅度范围约31.5dB的变化。

[0029] 连接可调衰减器30的功放单元40用于放大射频信号的功率,优选地,功放单元40包括驱动放大器41及功率放大器43,功率放大器43连接驱动放大器41作为第二级放大,驱动放大器41则将信号放大后输入给功率放大器43,最终经功率放大器43形成大功率输出信号最终通过耦合器50、天线单元80等发射出去。驱动放大器41,即驱动级放大器,通过自身增益,使得整体功率可以驱动功率放大器43输出足够的功率。功率放大器43为末级放大器,提供了射频识别读写器所需配置的最大输出功率。本实施方式中的射频识别前向链路中,通过可调衰减器30及驱动放大器41形成高动态范围的线性电路,此外,功率放大器43也充分利用了这种降额设计,可以确保前向链路有足够高的线性度,防止发射的射频信号在非线性区产生形变或交调等现象。

[0030] 另外,射频识别读写器一般都是设置在户外,外部环境的变化很容易影响射频识别读写器中前向链路的射频信号,而且射频识别读写器在开机启动后,内部的温度也会发生很大的变化,往往这种影响会造成输出功率的变化很大。在优选的实施方式中,为了消除

这一影响,在驱动放大器41和功率放大器43之间设置温补衰减器42,温补衰减器42的衰减值与温度变化呈线性关系,可以在温度变化情况下有效校正电路的整体增益。具体地,当温度上升时,放大器件增益减小而温补衰减器的衰减也变小;反之,当温度下降时,放大器件增益增大而温补衰减器的衰减也随之变大。利用温补衰减器的环境特性可以有效减少环境温度对射频识别读写器中射频识别前向链路的输出功率的影响,使得输出功率保持在一个相对稳定的状态。

[0031] 耦合器50主要用于耦合一路发射的射频信号用作功率检测。耦合器50的输入端连接功放单元40,耦合器50的输出端通过天线单元80将射频信号辐射出去,耦合器50的耦合端连接对数检波器60,对数检波器60通过耦合获得射频信号。为了节省成本,耦合器50优选地为微带线耦合器,包括两个四分之一波长微带线,分别为相互平行的第一四分之一波长微带线及第二四分之一波长微带线,第一四分之一波长微带线的一端作为输入端连接功放单元40,第一四分之一波长微带线的另一端作为输出端连接天线单元80,在更多的实施方式中,在天线单元80与第一四分之一波长微带线的另一端之间连接有环形器70,以下将详述,即第一四分之一波长微带线的另一端通过天线单元80将射频信号辐射出去。第二四分之一波长微带线的一端作为耦合端连接对数检波器60,向对数检波器60提供射频信号。需要说明的是,耦合器50的实施方式并不以上述描述为限,不排除可以使用定向耦合器等其他功率耦合电路代替。

[0032] 对数检波器60,是功率检测单元的优选实施方式,将耦合到的射频信号转为电压参数,即对射频信号进行幅值检波,将射频信号的幅度信息线性地转变为电压信号。对数检波器60的第一输出端连接基带单元10,对数检波器60的第一输出端输出第一输入端输入的射频信号转换成的电压信号给基带单元10,基带单元10通过电压信号获得发射功率值,基带单元10根据发射功率值调整正交调制器20及可调衰减器30,即通过输出调整后的控制信号给正交调制器20及可调衰减器30。例如,发射功率值未达到指定值,就加大正交调制器20的输出功率或减小可调衰减器30的衰减。

[0033] 在本实施方式中,基带单元10包括处理器11和模数转换器13(ADC, Analog-to-Digital Converter),模数转换器13的输入端接收对数检波器60输出的电压信号,通过内部处理转化为数字信号,从模数转换器13的输出端连接处理器11向其提供发射功率值。处理器11通过连接数模转换器12(DAC, Digital-to-Analog Converter)的输入端输出控制信号,数模转换器12的输出端连接正交调制器20,数模转换器12将处理器11生成的数字指令转换为调制信号,即数模转换器12接收处理器11的数字信号并转换成对应的I路调制信号、Q路调制信号。

[0034] 在优选的实施方式中,耦合器50与天线单元80之间还设置有环形器70,环形器70的第一端71连接耦合器50的输出端,环形器70的第二端72连接天线单元80,环形器70的第三端73连接对数检波器60的第二输入端,在本实施方式中,对数检波器60为双路输入对数检波器。环形器70的作用为可以保护功率放大器在天线单元80空载情况下不被击穿,另外还可以提取天线82的回波信号用于天线状态的检测。优选地,在环形器70的第三端73与对数检波器60之间设置有耦合器91,用于防止对数检波器60被天线单元80反射回来的过高能量损坏。具体地,耦合器91的输入端连接环形器70的第三端73,耦合器91的输出端连接有负载92,耦合器91的耦合端连接对数检波器60的第二输入端。耦合器90具体地可以为微带线,

微带线的一端连接环形器70的第三端73,微带线的另一端连接负载92,在微带线上并联设置有耦合电阻连接对数检波器60的第二输入端。需要说明的是,耦合器91的实施方式并不以上述描述为限,不排除可以使用定向耦合器或上述平行微带线的实施方式等其他功率耦合电路代替。

[0035] 因为环形器70自身的三端口方向性特性,当环形器70的第一端71为输入端时,第二端72为输出端,第三端73为隔离端,耦合器50的输出端输出的信号从环形器70的第一端71流向环形器70的第二端72,再传输给天线单元80,而不会被对数检波器60接收到。当环形器70的第二端72为输入端时,环形器70的第三端73为输出端,环形器70的第一端71为隔离端,因此天线82的回波信号通过环形器70的第二端72流向环形器70的第三端73,不会传输给功率放大器43,也不会因为空载导致反射回来的信号烧坏功率放大器43。环形器70的设置可以减小空载情况下大功率信号的反射,有效避免功率放大器失配状态下可能导致的击穿现象,使得电路的安全性及可靠性大大提升。

[0036] 如上所述,通过与环形器70的配合还可以对天线回波功率进行检测。天线82的回波信号可以通过环形器70的第三端73输出给对数检波器60,对数检波器60将天线82的回波信号的幅度信息线性地转变为电压信号并提供给模数转换器13采样后输送给处理器11,处理器11可以通过接收的数据计算天线的回波。

[0037] 综上所述,本实用新型通过包括耦合器、对数检波器、基带单元等设计的反馈电路检测发射功率,并与正交调制器、可调衰减器的配合实现细调与粗调相结合,以实现发射性能的精确控制及定时校准。本实用新型的前向链路发射性能更稳定,内部实现电路可靠性高。

[0038] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0039] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本实用新型的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本实用新型的保护范围,凡未脱离本实用新型技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本实用新型的保护范围之内。

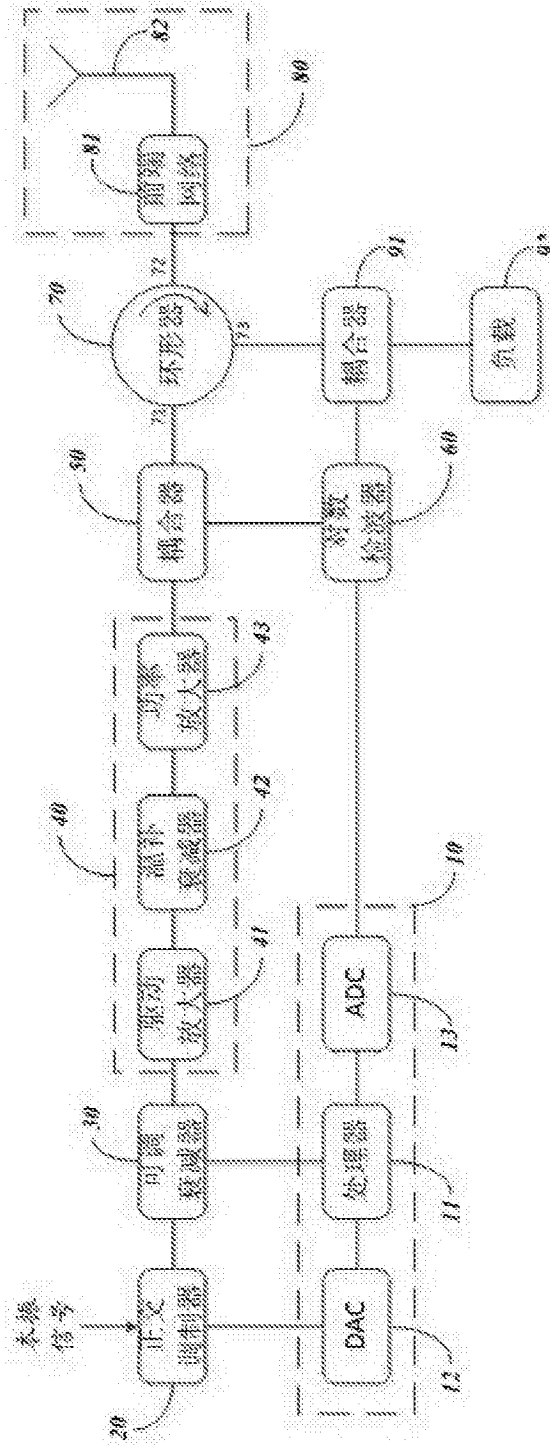


图1