



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103728496 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310702567. 9

(22) 申请日 2013. 12. 19

(71) 申请人 天津光电通信技术有限公司  
地址 300211 天津市河西区泰山路六号

(72) 发明人 邓力鹏 张鹏泉 曹晓冬 范玉进  
李柬 褚孝鹏 李光 张波  
李羚梅

(74) 专利代理机构 天津中环专利商标代理有限公司 12105

代理人 莫琪

(51) Int. Cl.  
G01R 27/08 (2006. 01)

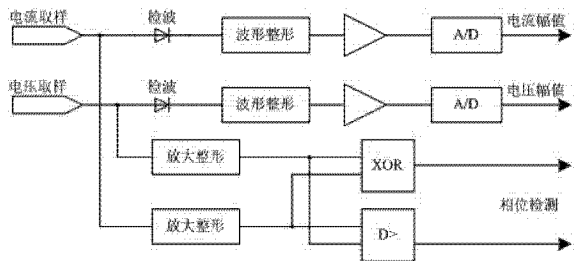
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测的方法,包括步骤:1) 电流取样电路采用电感线圈耦合的形式,电压取样采用电阻分压的形式从射频链路中获取;2) 电流取样和电压取样信号经检波、放大、A/D 采样获得电流的幅值和电压的幅值;3) 电流取样和电压取样信号的分路信号通过比较器进行波形整形,波形由正弦波变为方波,然后进行放大,获得标准的方波信号;4) 从电压和电流整形方波信号和电压和电流方波异或输出信号判断出阻抗的相位大小和容抗感抗关系,本发明的优点是:采用基于相位检测的阻抗检测方法能够实现天线输入阻抗的精确测量,资源消耗少,电路简单,测量速度快,能够保证天线调谐器的调谐速度。



1. 一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测方法,其特征在于,所述阻抗检测电路由电流取样电路、电压取样电路、用于电压和电流的幅值检测的二极管、波形整形和放大电路、相位检测电路、A/D 转换电路及单片机连接构成;

利用阻抗检测电路进行阻抗检测方法,包括如下次序步骤:

1) 电流取样电路采用电感线圈耦合的形式,从射频链路中耦合一定的电流信号;

电压取样采用电阻分压的形式从射频链路中获取;

2) 电流取样和电压取样信号经过二极管检波电路,然后通过放大器进行波形整形和放大,通过 A/D 采样获得电流的幅值和电压的幅值;

3) 电流取样和电压取样信号的分路信号通过比较器进行波形整形,波形由正弦波变为方波,然后进行方波信号放大,获得标准的方波信号;

4) 电压方波信号和电流方波信号经过异或运算获得两个信号的相位差;电压方波信号和电流方波信号经过 D 触发器,获得电压电流信号的超前情况;阻抗相位检测结果为:

电压和电流整形方波信号的脉冲宽度为电流整形方波信号与电压整形方波信号的相位差;

电流整形方波信号与电压整形方波信号的超前程度决定电压和电流整形方波信号的输出电平;当电流整形方波信号超前电压整形方波信号的相位小于  $180^\circ$ , 输出电平为高电平;图当电流整形方波信号超前电压整形方波信号的相位大于  $180^\circ$ , 输出电平为低电平;

从电压和电流整形方波信号和电压和电流方波异或输出信号判断出阻抗的相位大小和容抗感抗关系。

## 一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信、电波传播的设备,特别涉及一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着通信技术的发展,长距离通信的应用的越来越多。长距离通信通过天线发射大功率信号建立链路通信。天线辐射单元的输入阻抗是工作频率、天线型式、天线尺寸以及周围环境的函数,其输入阻抗会随以上因素的改变而发生很大的变化,而发射机功率级的输出阻抗是相对不变的。若发射机与天线直接连接,当发射机工作频率以及其他因素发生改变时,发射机与天线之间的阻抗就会变得不匹配。天线与馈线之间的阻抗失配会使馈线送来的部分发射机末级输出功率被天线反射回去,对末级功放的正常工作状态造成影响,可能会导致末级功放发热乃至烧毁,降低了系统的发射效率,同时存在安全隐患。因此,在信号发射过程中,对天线的阻抗检测技术,能够随时监控设备的工作情况,保证设备的正常运行。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是为克服现有技术的不足,提供一种提供了一种直接相位检测的方式的阻抗检测方法,资源消耗少,电路简单,易于实现。

[0004] 本发明是通过这样的技术方案实现的:一种基于相位检测的天线调谐器阻抗检测方法,其特征在于,所述阻抗检测电路由电流取样电路、电压取样电路、用于电压和电流的幅值检测的二极管、波形整形和放大电路、相位检测电路、A/D 转换电路及单片机连接构成;

利用阻抗检测电路进行阻抗检测方法,包括如下次序步骤:

- 1) 电流取样电路采用电感线圈耦合的形式,从射频链路中耦合一定的电流信号;  
电压取样采用电阻分压的形式从射频链路中获取;
- 2) 电流取样和电压取样信号经过二极管检波电路,然后通过放大器进行波形整形和放大,通过 A/D 采样获得电流的幅值和电压的幅值;
- 3) 电流取样和电压取样信号的分路信号通过比较器进行波形整形,波形由正弦波变为方波,然后进行方波信号放大,获得标准的方波信号;
- 4) 电压方波信号和电流方波信号经过异或运算获得两个信号的相位差;电压方波信号和电流方波信号经过 D 触发器,获得电压电流信号的超前情况;阻抗相位检测结果为:  
电压和电流整形方波信号的脉冲宽度为电流整形方波信号与电压整形方波信号的相位差;

电流整形方波信号与电压整形方波信号的超前程度决定电压和电流整形方波信号的输出电平;当电流整形方波信号超前电压整形方波信号的相位小于  $180^\circ$ , 输出电平为高电平;图当电流整形方波信号超前电压整形方波信号的相位大于  $180^\circ$ , 输出电平为低电

平；

从电压和电流整形方波信号和电压和电流方波异或输出信号判断出阻抗的相位大小和容抗感抗关系。

本发明的优点是：采用基于相位检测的阻抗检测方法能够实现天线输入阻抗的精确测量，资源消耗少，电路简单，测量速度快，能够保证天线调谐器的调谐速度。

#### 附图说明

- [0005] 图 1、电流取样电路图；  
图 2、电压取样电路图；  
图 3、阻抗检测电路图；  
图 4、电流整形方波信号图；  
图 5、电压整形方波信号图；  
图 6、电压和电流整形方波信号 D 触发器输出图；  
图 7、电压和电流方波信号异或输出图。

#### 具体实施方式

[0006] 为了更清楚的理解本发明，结合附图和实施例详细描述本发明：

如图 1 至图 7 所示，电流取样电路采用电感线圈耦合的形式，从射频链路中耦合一定的电流信号。电压取样采用电阻分压的形式从射频链路中获取。

[0007] 电流取样和电压取样信号经过二极管检波电路，然后通过放大器进行波形整形和放大，通过 A/D 采样获得电流的幅值和电压的幅值。电流取样和电压取样信号的分路信号通过比较器进行波形整形，波形由正弦波变为方波，然后进行方波信号放大，获得标准的方波信号。电压方波信号和电流方波信号经过异或运算获得两个信号的相位差。电压方波信号和电流方波信号经过 D 触发器，可以获得电压电流信号的超前情况；

从图 4 至图 7 中可以看出，图 6 中电压和电流整形方波信号的脉冲宽度为图 4 中电流整形方波信号与图 5 中电压整形方波信号的相位差。图 4 中电流整形方波信号与图 5 中电压整形方波信号的超前程度决定图 7 中电压和电流方波信号异或输出电平，当图 4 中电流整形方波信号超前图 5 中电压整形方波信号的相位小于  $180^\circ$ ，输出为高电平，当图 4 中电流整形方波信号超前图 5 中电压整形方波信号的相位大于  $180^\circ$ ，输出为低电平。从图 6 信号和图 7 信号的输出可以判断出阻抗的相位大小和容抗感抗关系。

根据上述说明，结合本领域技术可实现本发明的方案。

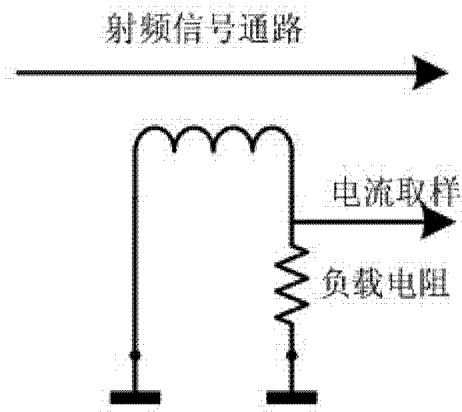


图 1

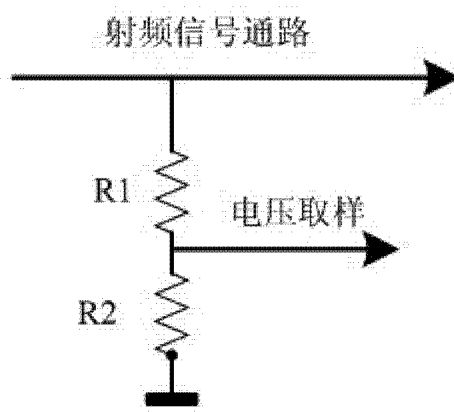


图 2

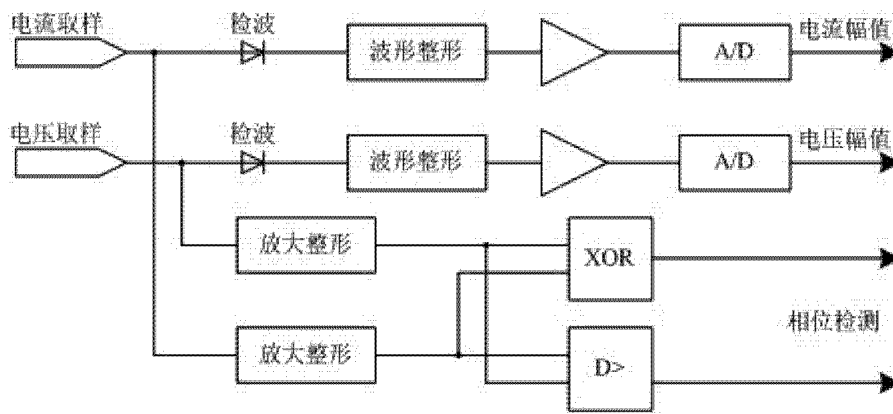


图 3

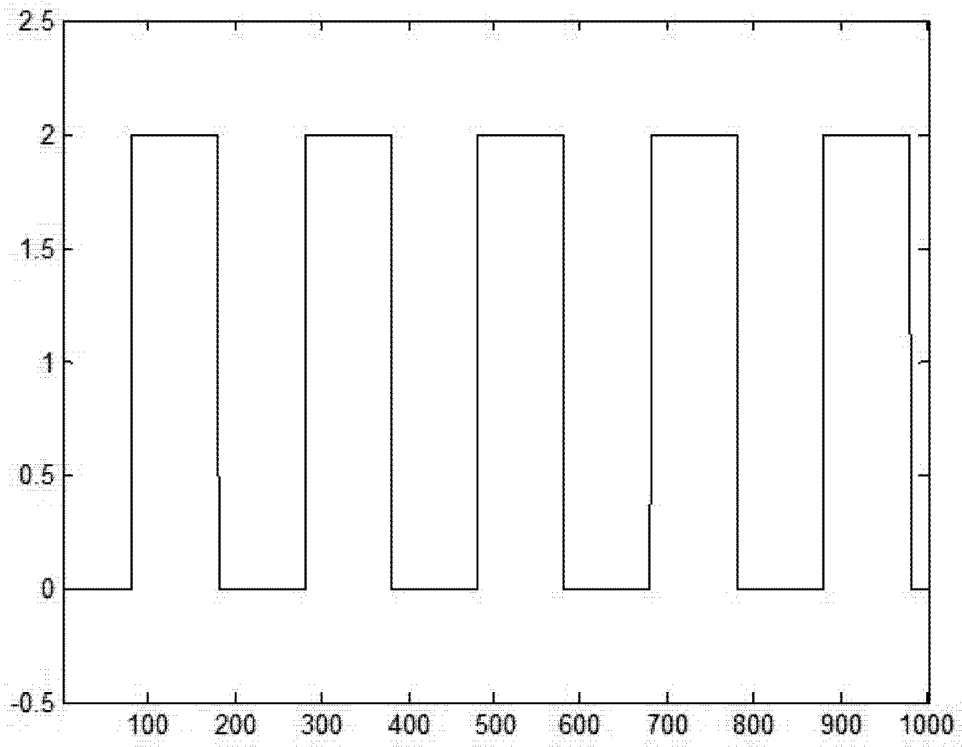


图 4

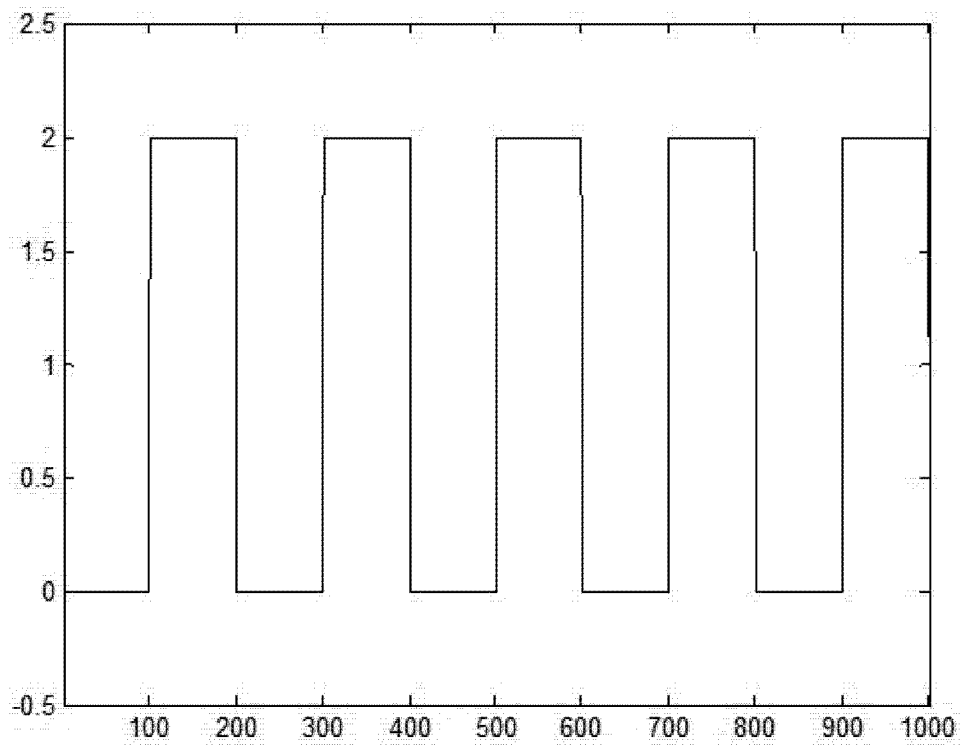


图 5

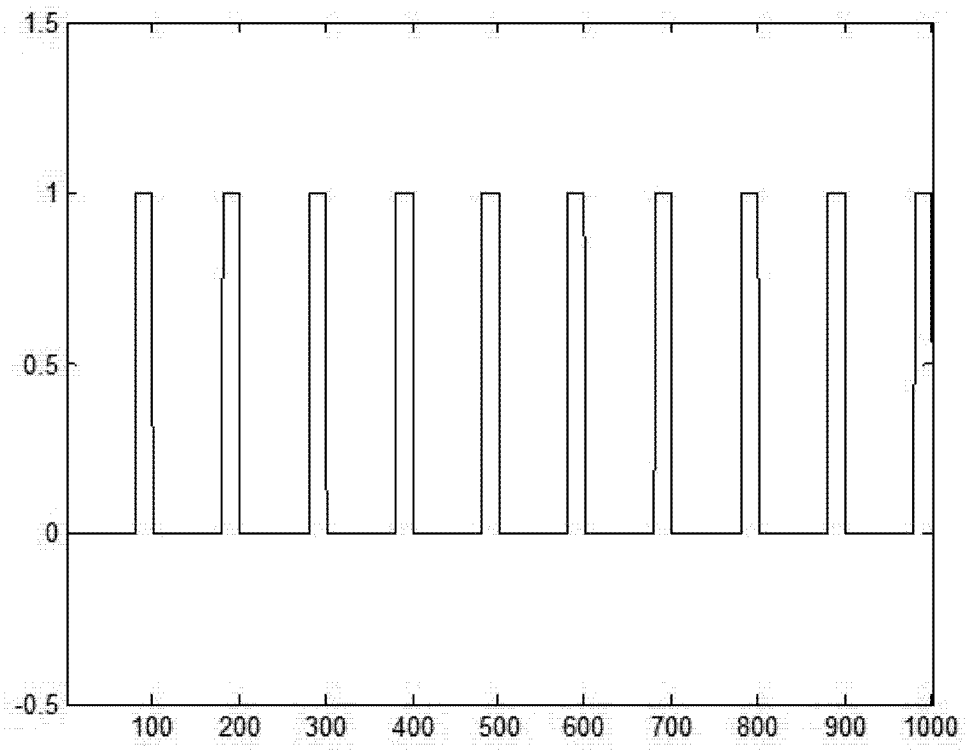


图 6

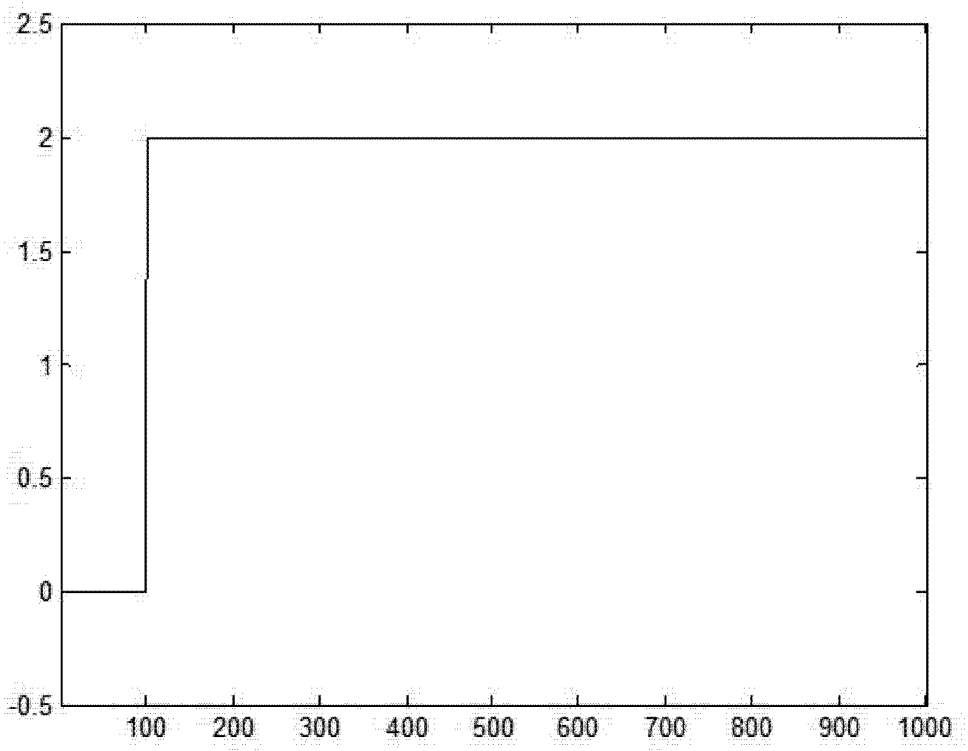


图 7