



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101730217 A

(43) 申请公布日 2010.06.09

(21) 申请号 200910110026.0

(22) 申请日 2009.11.02

(71) 申请人 华为终端有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
基地 B 区 2 号楼

(72) 发明人 杨丽萍 浦小祥 钱云贵 顾荣华
周俭军

(51) Int. Cl.

H04W 52/52(2009.01)

H03F 3/20(2006.01)

H03G 3/30(2006.01)

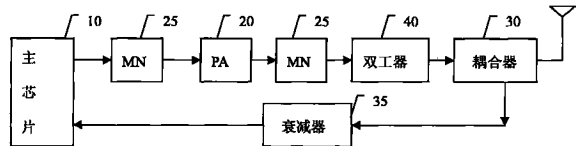
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种改进的射频功率控制方法及终端

(57) 摘要

本发明提供一种功率检测电路,以解决传统功率检测电路实际发射功率易随频率和环境温度的变化而变化,不够平坦,发射功率波动较大的问题。该电路包括:主芯片、功率放大器、双工器和耦合器,所述主芯片用于输出射频功率信号,其输出端耦合到所述功率放大器;所述功率放大器用于放大所述射频功率信号,其输出端耦合到所述双工器;所述双工器的输出端耦合到所述耦合器;所述耦合器的一路输出与天线相耦合,另一路输出反馈回所述主芯片。本发明还提供一种包括上述功率检测电路的无线设备。本发明提供的功率检测电路和无线设备,实际发射功率随频率和温度的变化明显减小,其发射功率随频率和温度变化的特性明显平坦化,提高了设备的无线性能。



1. 一种射频功率检测电路,包括:
主芯片、功率放大器、双工器和耦合器;
所述主芯片用于输出射频功率信号,其输出端耦合到所述功率放大器;
所述功率放大器用于放大所述射频功率信号,其输出端耦合到所述双工器;
所述双工器的输出端耦合到所述耦合器;
所述耦合器的一路输出与天线相耦合,另一路输出反馈回所述主芯片,以使所述主芯片控制输出功率。
2. 如权利要求 1 所述的电路,其特征在于:所述功率放大器的输入端串联用于最大功率匹配的匹配网络。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的电路,其特征在于:所述功率放大器的输出端串联用于最大功率匹配的匹配网络。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的电路,其特征在于:所述耦合器的反馈输出回路上串联用于衰减反馈信号的衰减器。
5. 如权利要求 3 所述的电路,其特征在于:所述耦合器的反馈输出回路上串联用于衰减反馈信号的衰减器。
6. 一种无线设备,其特征在于:所述无线设备包括如权利要求 1 所述的功率检测电路。

一种改进的射频功率控制方法及终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其是一种改进的射频功率控制方法及终端。

背景技术

[0002] 手机射频电路中的射频器件性能常常随频率、环境等因素发生变化,从而影响手机的整体性能。其中,最大发射功率就是衡量发射性能的重要指标之一。通常最大发射功率大小会随着频率、温度等的变化会产生一定的波动,严重时甚至影响用户的正常使用。目前,针对最大发射功率波动这一缺陷业界普遍采用的方案主要有两种:一种是使用软件的方法进行相应的频率、温度补偿,此方法的优点是成本低,但是控制精度比较差,同时在调试过程中需要花费大量的人力。另一种是采用功率检测电路来控制发射功率,此法的优点是电路简单且方便调试,尤其在优化电路的前提下更具有优势。

[0003] 如图 1 所示,以业界常用的采用高通芯片的 CDMA 制式的手机电路为例,传统的功率检测电路结构如下:QSC(Qualcomm Single-Chip) 主芯片发射模块输出的 CDMA 功率信号经过功放匹配网络(MN, Matching Network)后送入功率放大器(PA, Power Amplifier),功率放大器进行放大后输出,传统的功率检测电路就是在功放输出匹配后级放置一个耦合电路,输出功率经过耦合电路分为两路,一路直通输出到双工器输出,一路经过耦合器的耦合端口耦合出部分功率后进行适当衰减后反馈到 QSC 芯片内部的功率控制电路进行分析,功率控制电路通过内部算法根据反馈分量的大小估计出输出功率的大小,并实行对输出功率的控制。

[0004] 传统功率检测电路的缺点在于实际发射功率易随频率和环境温度的变化而变化,不够平坦,发射功率波动较大。

发明内容

[0005] 本发明的一个实施例提供一种功率检测电路,以解决传统功率检测电路实际发射功率易随频率和环境温度的变化而变化,不够平坦,发射功率波动较大的问题。该电路包括:

[0006] 主芯片、功率放大器、双工器和耦合器,所述主芯片用于输出射频功率信号,其输出信号经过匹配网络后发送到所述功率放大器;

[0007] 所述功率放大器用于放大所述射频功率信号,其输出端经过匹配后送到所述双工器;

[0008] 所述双工器的输出端经过匹配后发送到所述耦合器;

[0009] 所述耦合器的输出经过天线匹配电路发送到天线,天线将射频信号转化为空间电磁波发射出去;另一路从耦合器的耦合端耦合输出经适当衰减后反馈回所述主芯片功率检测单元。

[0010] 本发明的另一个实施例还提供一种包括上述功率检测电路的无线设备。

[0011] 本发明实施例提供的功率检测电路和无线设备,因为将双工器移到了控制环路

内,实际发射功率随频率和温度的变化明显减小,其发射功率随频率和温度变化的特性明显平坦化,提高了设备的无线性能。

附图说明

[0012] 图 1 是传统的功率检测电路的示意图;

[0013] 图 2 是本发明实施例提供的功率检测电路的示意图;

[0014] 图 3 是分别采用传统功率检测电路和本发明实施例提供的功率检测电路的手机发射功率随频率变化的曲线图。

具体实施方式

[0015] 发明人在实现本发明的过程中发现,在传统的功率检测电路中,双工器不在功率控制环路范围之中,双工器的性能指标(尤其是在发射带内插入损耗)受频率、温度等影响很大,目前业界 800M 双工器发射带内平坦度在 0.5 ~ 1dB 左右。根据自动控制原理,电路通过闭环控制机制稳定环路的输出,即使耦合器的输出功率稳定(备注:耦合器的插入损耗比较小,一般在 0.25dB 左右,且受频率、温度等环境影响可以忽略不计)。如图 1 所示,设耦合器的输出功率为 P_c ,双工的发射带插损为 IL_d ,总输出功率为 P_{out} ,则有

$$[0016] \quad P_{out} = P_c - IL_d \quad (1-1)$$

[0017] QSC 主芯片通过外部的反馈电路和内部控制电路实现对耦合器输出功率 P_c 的控制,使得 P_c 相对比较稳定,从而可以间接控制输出功率 P_{out} 。

[0018] 显然,公式 1 中输出功率 P_{out} 还与双工插入损耗 IL_d 相关,而且双工插入损耗 IL_d 随频率、温度等波动较大,在传统的功率控制电路中即使 P_c 得到了稳定的控制,由于 IL_d 的变化,也使得实际发射功率 P_{out} 随频率、温度发生波动,从而增加了发射功率的不平坦。

[0019] 为了解决双工器发射带内插入损耗不一致所引起的发射功率波动,发明人在传统功率检测电路的基础上进行了相应的改进,如图 2 所示,将图 1 中的耦合器位置进行了变化,移到了双工器前端,使得双工器也包含在控制环路之中,消除了双工器因频率、环境等因素变化造成的影响,从而实现了真正意义上的发射功率控制,即有

$$[0020] \quad P_{out} = P_c \quad (1-2)$$

[0021] 该电路包括:主芯片 10,功率放大器 20,耦合器 30 和双工器 40,其中主芯片 10 用于输出射频功率信号,其输出耦合到功率放大器 20,功率放大器 20 的输出耦合到双工器 40,双工器 40 的输出耦合到耦合器 30,耦合器 30 的一路输出与天线相耦合,另一路输出反馈回主芯片 10,以使主芯片 10 控制输出功率。

[0022] 在功率放大器 20 的输入端和输出端,可以分别串联一个匹配网络 25,用于实现最大功率匹配,使得发射出去的功率尽可能的大。在耦合器 30 的反馈输出回路上,还可以串联一个衰减器 35,用于衰减反馈信号,防止反馈信号过大。

[0023] 发明人针对上述本发明的实施例进行了实验,并与传统的方案进行了对比,实验结果如图 3 所示,图中方案 1 为传统功率检测电路,方案 2 为本发明的实施例。

[0024] 发明人还对使用了本发明实施例提供的功率检测电路的 CDMA 手机进行了实验,并与采用传统功率检测电路的 CDMA 手机进行了对比,结果如下:

[0025] 表 1 运用本发明实施例提供功率控制电路的 CDMA 手机发射功率测试

[0026]

	CH1013	CH37	CH283	CH410	CH451	CH691	CH777	不平坦性
样机 1	24.5	24.4	24.4	24.3	24.3	24.3	24.3	0.2
样机 2	24.6	24.6	24.5	24.6	24.5	24.5	24.5	0.1
样机 3	24.5	24.4	24.4	24.4	24.5	24.5	24.5	0.1

[0027] 表 2 使用新方法的 CDMA 手机的最大发射功率测试数据

[0028]

	CH1013	CH37	CH283	CH410	CH451	CH691	CH777	不平坦性
常温环境 (25 度)	24.5	24.4	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	0.2
高温环境 (55 度)	24.5	24.4	24.4	24.5	24.4	24.4	24.4	0.1
低温环境 (-15 度)	24.5	24.4	24.4	24.4	24.4	24.3	24.3	0.2
功率波动 (dB)	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	

[0029] 表 3 使用传统功率控制方法的 CDMA 手机的最大发射功率测试数据

[0030]

发射功率	CH1013 (dB)	CH37 (dB)	CH283 (dB)	CH410 (dB)	CH691 (dB)	CH777 (dB)	不平坦性 (dB)
常温环境 (25 度)	24.8	24.6	24.1	24.2	24.3	24.3	0.7
高温环境 (55 度)	24.4	24.2	23.8	23.9	23.9	23.9	0.6
低温环境 (-15 度)	24.4	24.4	24.0	23.9	24.2	23.9	0.5
功率波动 (dB)	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	

[0031] 显然,采用本发明实施例提供的功率检测电路能够改善最大发射功率的平坦度。

[0032] 上述本发明实施例提供的功率检测电路出了可以用于 CDMA 制式,也可以用于 GSM 等其他无线制式。

[0033] 上述本发明实施例提供的功率检测电路除了可以应用在手机上之外,也可以应用在其他无线设备如数据卡、无线路由器上。

[0034] 另外,以上实施例中分别说明的各技术、系统、装置、方法以及各实施例中分别说明的技术特征可以进行组合,从而形成不脱离本发明的精神和原则之内的其他的模块,方

法,装置,系统及技术,这些根据本发明实施例的记载组合而成的模块,方法,装置,系统及技术均在本发明的保护范围之内。

[0035] 以上只是本发明的较佳实施例,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

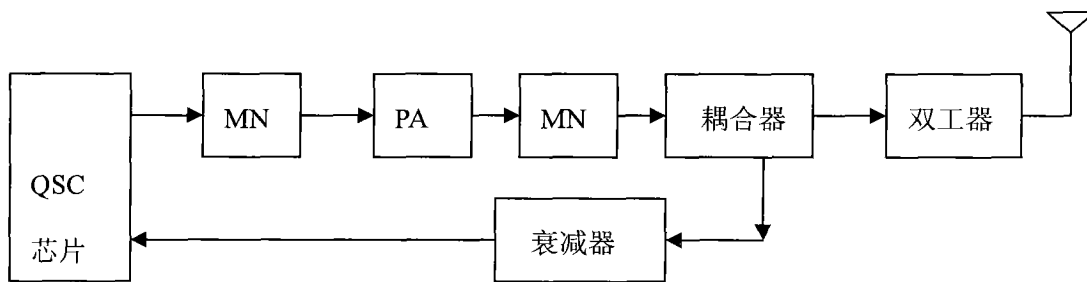


图 1

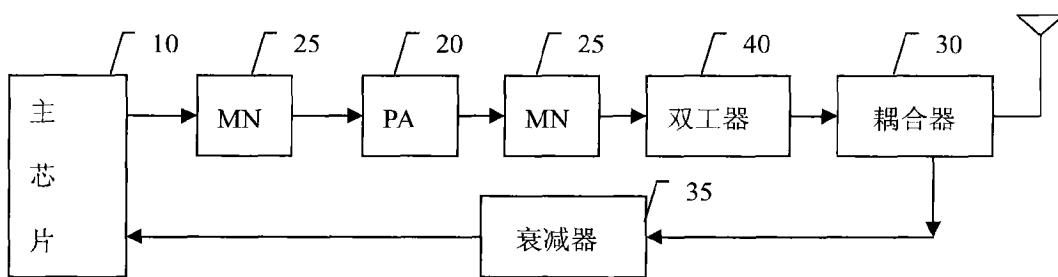


图 2

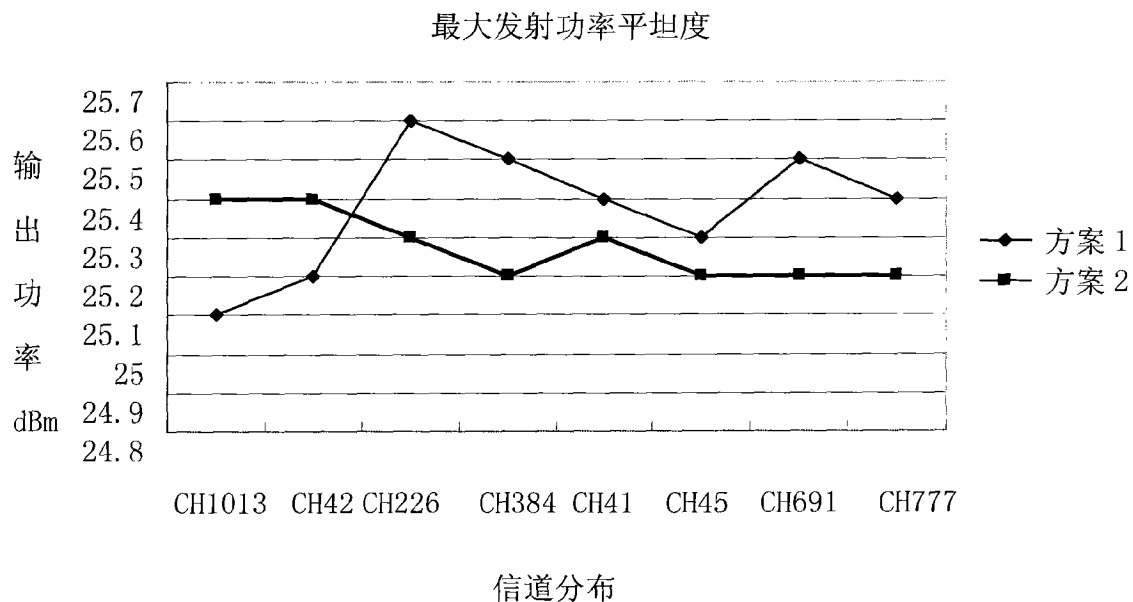


图 3