

数字对讲机射频电路的研究与设计

朱洪国(中石化地球物理公司中原分公司,457001)

【摘要】在无线通信领域当中,对讲机在社会很多工作中都有着十分重要的应用。随着无线通信技术的发展,对讲机也经历了技术改革,朝着数字化的方向发展。在此情况下,传统的模拟对讲机已经难以满足实际使用中的各种需求。而数字对讲机以其各方面的突出优势,正在逐步取代传统的模拟对讲机。本文主要对数字对讲机当中的射频电路设计进行了研究,旨在推动数字对讲机的进一步发展和优化。

【关键词】数字对讲机;射频电路;研究与设计

【中图分类号】TN929.54

【文献标识码】A

【文章编号】1006-4222(2015)13-0137-01

前言

数字对讲机在当前的社会当中,具有十分广阔的应用空间和发展前景,市场潜力十分巨大。在数字对讲机当中,射频电路是最为重要的构成部分之一,在数字对讲机的抗干扰能力、能耗、通话质量、通话距离、带外谱杂散、频谱利用率等性能指标当中,射频电路无不发挥着重要的作用。加强对射频电路的研究与设计,能够进一步降低数字对讲机的生产成本,有利于数字对讲机的推广和应用,也能够促进数字对讲机技术的进一步发展。

1 射频接收电路

在射频接收电路的设计当中,不同于传统零中频接收机电路的是,对直流偏移的消除,利用了谐波混频的方式。对于接收到的射频信号,本振信号在锁相环电路中产生,信号大小是其两倍。经过二分频电路后,通过缓冲器进入到移相网络当中,将低噪声放大器的射频信号与产生的征缴信号进行混频处理,下降其频率到零频率点。之后通过低通滤波器进行处理,获取基带信号,再由后级数字基带模块进行处理。

利用电调谐的方式设计了两级射频带通滤波器,使滤波器的相对带宽得到了有效的增加。通过ADS仿真软件,对主要性能指标进行仿真。在低噪声放大器的设计中,利用ADS仿真软件,对增益dB、稳定性系数stabFactl、S参数、电路噪声系数nf等电路指标进行仿真。在设计正交解调模块时,对于模块电路的设计,采用了AD8348芯片^[1]。同时结合芯片的工作原理和内部框图,在其工作原理基础上,对正交解调模块进行了设计。

2 射频功率放大器

在数字对讲机发射通路当中,射频功率放大器是最为主要的核心模块之一。因此,在设计数字对讲机发射通路之前,应当首先设计射频功率放大器。在实际设计的过程中,应当充分注重其线性度、功率增益、功率利用因子、效率、输出功率等多种性能指标。在实际设计过程中,其基础性的理论和技术是负载线理论和Loadpull技术。在实际最高电压的条件下,对负载的情况进行研究,就能够对负载阻抗进行优化。

在射频功率放大器的实际设计过程当中,主要可分为A、AB、B、C这四种类别,其最主要的不同之处就在于导通角度。通过不同种类的射频功率放大器进行研究,发现了其增加程度是非线性形式的。再通过对这些射频功率放大器最高效率和最高输出功率的研究和比较,就能够通过负载线匹配条件来对负载阻抗值进行设计和确定。

3 射频发射电路

在射频发射电路的设计过程中,利用ADS仿真软件来方针对电路当中的稳定性因子、噪声系数、S参数、直流工作点,从而设计前级射频放大电路。通过大信号模型对稳定系数因子和电路S参数的仿真,可以明确调试影响电路性能元件的方

法,完成于推动级放大电路的设计^[2]。在明确射频管选型原则的基础上,结合对稳定系数因子和电路S参数的仿真,对电路中的相应元件进行调试,通过实际的测试结构,设计推动级放大电路。在设计输入和输出匹配网络的过程中,可应用功率放大器的电路原理,与晶体管漏端的高阶奇次谐波阻抗开路和高阶偶次谐波阻抗短路的要求相符,从而设计末级功放电路。然后结合实际的设计情况,采用射频接收电路中正交模块的设计,在射频发射电路中,可以采用相同的方式进行设计。最后,对传统模拟对讲机当中应用的锁相环电路进行借鉴和参考,结合锁相环电路原理框图,对锁相环模块进行设计。

4 射频电路的兼容性

在现代化的通信领域当中,小型化是当前通信产品当中最为主要的一个特点。尤其是在智能手机、数字对讲机等通信设备当中,为了方便随身携带和手持使用,体积通常都比较小。因此其内部各种元器件的密度将会很高,相互之间也容易发生干扰。如果处理不当,导致其在工作产生了严重的电磁干扰,将会影响整个电路系统,使其无法正常工作^[3]。因此,在射频电路的设计过程中,对电路电磁兼容性的提升以及对电磁干扰的抑制和预防,具有十分重要的意义。

在传统电路的电磁兼容性设计过程当中,由于设置边界条件十分不便,同时也存在很多无法确定的参数,因此,在电磁干扰仿真软件、电磁兼容性设计理论等方面,其实用性和准确性较为有限。对此,在射频电路兼容性设计过程当中,在每一个实际的设计环节当中,可以充分的利用各项电磁干扰控制规则,这样,就能够有效的实现规则驱动和良好控制各个不同的设计环节,最终达到射频电路兼容性的要求。

5 结论

数字对讲机是当前社会中一种十分重要的无线通信工具,在各类手机无法使用的应急通信当中,发挥着不容忽视的巨大作用。为了确保和提高数字对讲机良好的作用和效果,应当对其中的射频电路进行细致的研究和设计。结合数字对讲机实际的应用和运行环境,采取各种相对应的措施,强化射频电路的性能,从而使数字对讲机能够更好的发挥作用。

参考文献

- [1]庄阳滨,池琛,林孝康.基于DMR标准的直接上下变频射频前端设计[J].移动通信,2014,24:28~32.
- [2]彭艺频,时龙兴,陆生礼,刘昊.射频电路的单片集成[J].电子器件,2012,02:178~182.
- [3]朱理辰,刘德康,张序琦,卢继华.无线双模数字对讲机的设计与实现[J].信息技术,2013,01:9~12,16.

收稿日期:2015-6-29