

单片相位和振幅控制器 可优化多赫蒂功率放大器性能

Monolithic Phase and Amplitude Controllers Optimize Doherty PAs

Peregrine Semiconductor, San Diego, Calif.

凡是从事过与无线通信基站发射机中多赫蒂功率放大器相关工作的人都可以证实，对多赫蒂放大器性能进行优化并非易事。其中面临的挑战包括生产公差、各模块的人工调整、分立元件及它们自身存在的公差等，更不用说优化后灵活性的缺乏了。在多赫蒂架构下，若载波和峰值路径之间在相位与振幅方面有任何失配或误差，都将迅速推高运行成本并导致整体性能劣化。若载波放大器和峰值放大器不同步，最终输出功率将无法达到既定要求。

当前，负责维护宏蜂窝基站的绝大多数射频工程师主要通过分立元件调整载波和峰值路径的相位和振幅，从而对复杂的多赫蒂功率放大器进行管理。但由于这些分立元件需要手工调试，而且还须具备相关专业知识，整个优化过程非常耗时耗力。工程师必须事先确定分立元件的值，并想好如何将它们安装到电路板上。另外，一旦分立元件被安装在电路板上，就没有灵活性了，因此当功率晶体管发生意外的变化时，也就无法做出相应调整。在这样的情况下，射频工程师也将无法进一步优化相位和振幅。多赫蒂功率放大器的优化非常耗时，而时间本身对产品来说也是一种成本。

尽管存在诸多挑战，但多赫蒂放大器在无线基础设施设备市场中仍占有较大份额，这主要归功于这种放大器的架构能适应很高的峰均比。随着无线领域中正交振幅调制的

采用及LTE在全球的普及，峰均比可达到9dB左右。多赫蒂架构使用动态负载调制技术，可在回退条件下实现较高的效率。回退效率是维持LTE信号功放模块总体效率的关键。大多数无线通信基站（包括微基站、宏基站和微蜂窝基站等），均可使用多赫蒂架构，从而提高功放效率，特别是在采用振幅调制的时候尤为如此。

尽管对功率放大器进行优化面临重重挑战，但2015年5月派更半导体公司在国际微波会议（IMS）上宣布其已制定出相应的解决方案。派更半导体公司推出的PE46120是其UltraCMOS®单片相位和振幅控制器系列的首款产品。目前该系列共有三款产品，其中PE46130和PE46140是后来推出的两款新产品。该系列产品可通过数字接口调整多赫蒂放大器载波和峰值路径之间的相位和振幅。各单片控制器均配备90度移相器、5位数字移相器、4位数字步进衰减器以及数字串行外围设备接口（参见标题前框图）。

产品优势

有了PE46120、PE46130和PE46140，就无需再使用多个分立元件，而且还能对使用LDMOS半导体或氮化镓器件的多赫蒂功率放大器进行优化。当利用单片控制器对多赫蒂放大器进行优化时，可为无线基础设施供应商带来以下好处：

- **提高性能。**通过改善匹配度和提高数字预

微波器件
库存现货

DC-110GHz 库存当天发货



上海军友射频技术有限公司

ECOline™ 经济型电缆组件

¥: 80元/m



产品特点:
* 直径: 2.8/4mm
* 传输速率: 70%
* 超柔耐弯曲
* 最高频率40GHz

产品应用:
* 天线伺服系统
* 紧凑空间连接
* 板卡互连
* 机柜互连

Golden Line™ 微波测试组件



产品特点:
* 直径: 5.0mm
* 传输速率: 73%
* 超柔耐弯曲
* 最高频率26.5GHz
* 多种铠甲可供选择

产品应用:
* 研发实验室/暗室
* 大规模生产测试
* 无线通信计量测试
* 各类频率仪器互连
* 柜内柜外互连

如需了解更多信息
请联系我们的销售团队

电话: 021-55897698
邮箱: sales@eastample.com
可邮寄微波器件产品手册



www.eastample.com

ProductFeature 特色产品

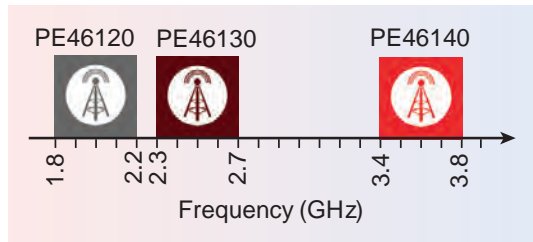


图1. PE46120、PE46130和PE46140适用于多个通信频段。

1.8GHz-2.2 GHz, PE46130 的频率范围为2.3 GHz-2.7GHz, PE46140的频率范围为3.4GHz-3.8 GHz。它们可满足不同频段的需求,且具有同样的特性和性能优势。这些控制器产品的相位范围为87.2°

失真回路效率来增强功率附加效率、各频率线性特征及多赫蒂带宽。即便无法对所有模块逐一进行调试,工程师也可以将效率提升3%-4%,这将是一个巨大的改进。

- 降低材料成本。虽然多赫蒂功率放大器组件的成本较高,但其所带来的总体效益远高于此,由此可降低材料成本。
- 提高系统稳定性。通过增强收发器路径的一致性和重复性,提高收发器效率。
- 可灵活调整。可基于运营和环境因素对相位和振幅进行实时调整。

由于控制器被设计在UltraCMOS硅蓝宝石硅晶片上,射频工程师完全不用担心生产工艺的一致性和可靠性。只有基于UltraCMOS技术,才能将射频组件、数字组件和模拟组件等智能集成到单个晶片上。得益于这样先进的设计技术,派更半导体公司的产品可具备诸多优势,如可配置性强、灵活性高、性能得到提升、简单易用、降低设计尺寸等。

产品性能

这三款单片控制器针对LTE及LTE-A无线基础设施收发器市场而设计,可适用于多个通信频段(参见图1)。PE46120在相位和幅值精确度上表现极为出色,频率范围为

(步长: 2.8°)、衰减范围为7.5dB(步长: 0.5 dB)。这些产品可提供高线性度(60 dBm IIP3),并可应对35 dBm输入功率,压缩度仅为0.1dB。其端口隔离度为30dB,功耗仅为0.35mA。UltraCMOS技术可确保控制器在所有射频引脚上能承受至少1kV的静电放电,运行温度范围扩大至+105℃,电源范围达到2.3V-5.5V。这些控制器产品均符合《电子电气设备中限制使用某些有害物质指令》的相关要求,并采用32引脚、6×6 mm QFN封装方式。

与基于砷化镓模块的解决方案相比,PE46120、PE46130及PE46140具有以下优势:

- 线性度(IIP3)更佳,大于20 dB
- 相位控制范围扩大两倍,分辨率增加2.5倍
- 端口隔离度的增强大于10dB
- 射频输入功率增加4dB
- 适用电源范围更广

除多赫蒂放大器外,单片相位和振幅控制器系列还可优化其他双路径、动态负载调制放大器架构的性能。射频控制器还可用于前馈放大器、波束形成网络及双极化调整/产生应用等,以生成向量。■

Peregrine Semiconductor派更半导体
San Diego, Calif., USA
www.psemi.com