

选择合适的电源为5G基站组件供电

自80年代初引入模拟蜂窝网络以来，蜂窝通信已有了长足发展。如今，随着市场由4G向5G网络解决方案迁移，蜂窝通信行业正在为实现更快数据传输速度、更低延迟以及容量、用户密度和可靠性的巨大飞跃奠定基础。例如，5G不仅可以提高数据速率（100倍）和网络容量（10倍），还可将延迟大幅降低到1 ms以下¹，并同时实现数十亿互联设备近乎无处不在的连接，这些互联设备是不断增长的物联网(IoT)的一部分。一个典型的5G波束成型发射器由数字MIMO、数据转换器、信号处理组件、放大器和天线组成，如图1²所示。

FPGA的供电

为了充分实现5G的优势，设计人员需要使用更高频率的无线电，通过整合更多集成型微波/毫米波收发器、现场可编程门阵列(FPGA)、更高速率的数据转换器以及适合更小蜂窝的高功率低噪声功率放大器(PA)，才能充分利用新频谱，以满足未来的数据容量需求。此外，这些5G蜂窝还将包含更多的集成天线，才能应用大规模多路输入、多路输出(MIMO)技术以实现可靠连接。因此，需要各种最先进的电源为5G基站组件供电。

现代FPGA和处理器采用先进纳米工艺制造，因为它们通常要在紧凑封装内的高电流条件下采用低电压(<0.9 V)执行快速计算。此外，新一代FPGA需要更低的内核电压以大幅提高计算速度，同时又要求更高的I/O接口电压，并且还需要额外的DDR存储器供电轨。^{3,4,5} 因此，单个FPGA实际上需要具有严紧容差的多个电压和不同的额定电流，以实现最优操作。更重要的是，为了避免损坏，必须以正确的顺序对这些电压轨的时序进行控制。使用最新的半导体技术结合领先的电路拓扑和先进封装技术来构建电源，可以满足这些严格的要求。然而，如果设计人员未能正确使用合适的电源管理解决方案，则会导致各种风险，从低效率到热性能以及其他不希望出现的性能相关的问题。

高速数据转换器的低噪声供电

同样，运行速度更快的精密数据转换器（如模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)）也需要多个电源轨，例如具有极低噪声和直流纹波的1.3 V、2.5 V和3.3 V。⁶ 通常，这些高速ADC和DAC布设在拥挤的印刷电路板(PCB)上，可用空间有限。因此，在设计这些高速数据转换器的电源系统时，ADC和DAC的电源灵敏度必须是首要考虑因素。

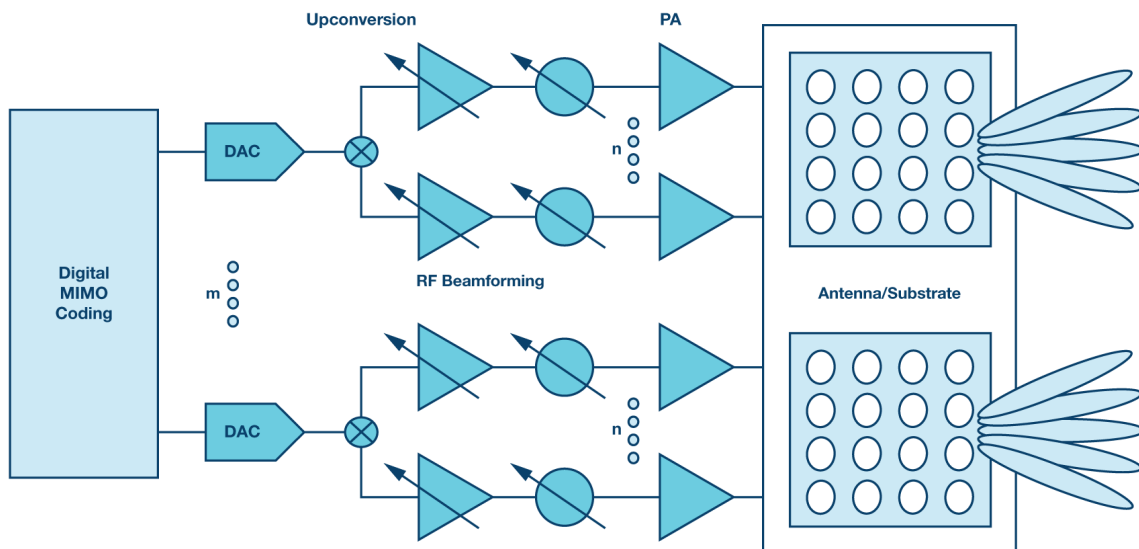


图1 5G系统波束成型发射器的高层功能框图。

通过将先进半导体和封装技术的优势相结合, ADI的 μ Module® Silent Switcher®稳压器可以轻松地解决此问题, 满足高速数据转换器的效率、密度和噪声性能需求。Silent Switcher LTM8065便是一个很好的示例, 它可以为这些器件提供一个低噪声、更紧凑、更高效的供电解决方案。与传统的分立式解决方案不同, LTM8065可以显著减少组件数量和电源板空间, 而不必牺牲数据转换器的动态性能。该器件在符合RoHS标准的单个BGA封装中集成了开关控制器、电源开关、电感和所有支持组件。

在某些情况下, 为了最大程度地提高电源电压抑制比(PSRR)性能, 可以在开关稳压器之后的电源路径中使用线性稳压器。ADP7118便是一款这样的低压差(LDO)、低噪声线性稳压器, 可处理宽输入电压范围, 具有高输出精度、低噪声、高PSRR以及出色的线路与负载瞬态响应性能。而且, 该产品系列还有更多型号, 可以使用ADI的LTpowerCAD和LTspice®等软件工具进行正确选择。

PA和收发器的电源管理

这些新一代无线电整合了集成型收发器和低噪声、高功率微波/毫米波PA, 并具有更宽带宽, 它们的数字控制和管理系统需要使用多种专用电源技术。例如, 基于氮化镓(GaN)的低噪声、高功率PA将需要高达28 V至50 V的电压, 同时基于FPGA的控制和高速ADC和DAC将需要多个更低的电压, 并具有适当的时序控制、监控和保护功能。^{7,8} 最先进的DC/DC转换器可提供这些5G PA所需的效率(>90%)、功率密度、低噪声性能和控制功能。

在新一代(5G)产品性能必须超越上一代(4G)的巨大压力下, 几乎没有任何折衷的余地。因此, ADI作为专注于基站RF链的各个方面并拥有为这些应用供电所需电源管理工具的全面知识的一家公司, 能够为当今的5G PA和收发器提供合适的电源方案。ADI可提供广泛的高性能Power by Linear™产品组合, 从高效率、高密度DC/DC转换器模块到电源管理IC (PMIC)和超低噪声线性稳压器(包括电源时序、监控和保护功能), 从而可以为5G信号链供电提供更全面的方法。

ADI的 μ Module稳压器和Silent Switcher技术是完整的电源系统化封装解决方案, 能够提供精准电压, 并在微型封装内实现最高效率(>95%)和高功率密度, 具有高可靠性和最低EMI与噪声。这些解决方案专为高性能RF系统的供电而设计, 具有最高功率转换效率和密度, 而不会增加噪声或对目标无线电信号的干扰, 从而确保这些RF PA和其他此类RF电路的最佳性能。

同样, 为了应对电路中需要多个供电轨时的电源时序控制挑战, ADI提供了**时序控制器系列**, 范围从两个电源(ADM6819/ADM6820)到17个通道(ADM1266)。为了确保系统正常、高效和安全地工作, 对器件电压、电流或温度进行监控至关重要。为此, ADI提供了LTC2990等器件。

总结

总之, ADI的Power by Linear产品组合包括低噪声LDO稳压器、低EMI且高度集成的多轨DC/DC转换器 μ Module器件、Silent Switcher技术以及其他电源管理IC(包括电源时序控制器、监控器和保护电路), 所有这些使ADI有能力提供广泛的电源产品系列。该系列可全面满足5G基站组件的供电所需, 包括软件设计和LTpowerCAD和LTspice等仿真工具。这些工具简化了为器件选择正确的电源管理解决方案的任务, 因此可以为5G基站组件提供最佳电源解决方案。

参考文献

- ¹ Kyungmin Park, “5G如何减少数据传输延迟”, EDN Network, 2018年5月14日。
- ² Thomas Cameron, “5G—微波技术展望”, ADI公司, 2015年12月。
- ³ Nathan Enger, “FPGA电源的‘护理和喂养’: 成功的道与因”, 《模拟对话》, 2018年11月。
- ⁴ Frederik Dostal, “FPGA的电源管理”, 《模拟对话》, 2018年3月。
- ⁵ Afshin Odabae, “Altera Arria 10 FPGA和Arria 10 SoC的供电: 经过测试和验证的电源管理解决方案”, ADI公司。
- ⁶ Aldrick Limjoco、Patrick Pasaquian和Jefferson Eco, “Silent Switcher μ Module稳压器为GSPS采样ADC提供低噪声供电, 并节省一半空间”, ADI公司, 2018年10月。
- ⁷ David Bennett和Richard DiAngelo, “脉冲雷达用GaN MMIC功率放大器的电源管理”, ADI公司, 2017年10月。
- ⁸ Keith Benson, “GaN打破壁垒——RF功率放大器的带宽越来越宽、功率越来越高”, 《模拟对话》, 2017年9月。

在线支持社区

访问ADI在线支持社区, 与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

请访问 ezchina.analog.com



ANALOG DEVICES 中文技术论坛

全球总部
One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部
上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路2290号展想广场5楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司
深圳市福田区中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司
北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园
B-6号楼A座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司
湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路889号光谷国际广场
写字楼B座2403-2405室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2019 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. T21098sc-0-2/19

analog.com/cn

