



移动应用射频前端解决方案

选型指南



目录

简介	4
英飞凌射频前端系统解决方案	4
英飞凌射频前端产品概述	5
天线系统	6
分集路径	8
主集路径	10
辅助无线应用	12
LTE-U/LAA	14
相关支持资料	16
封装信息	18

简介

从之前隶属于其母公司西门子公司时开始, 英飞凌就一直 是移动通信中射频器件的领导者。早在2014年, 我们就认 识到了使用LTE LNA的必要性并推出业界第一款产品。如 今我们仍然是全球最大的LNA供应商。此外, 我们还引领 LTE射频前端和天线调谐的性能优化, 并向客户提供全新 的构架方案和高品质现场支持。展望未来, 我们已经成为 在未来的Pre-5G和5G应用的领先者。英飞凌拥有自主的 针对射频器件优化的工艺和技术研发, 并拥有业界唯一的 自有且多厂区生产线来保证稳定的供应。英飞凌承诺我们 会一直致力于射频领域的创新和卓越。

我们最快速的满足您对系统的真正需求

- › 全球首个 LTE LNA 供应商和最高的市场份额
- › 2015 年业界最快的射频开关市场份额增长
- › 2015 年业界最快的天线调谐开关市场份额增长

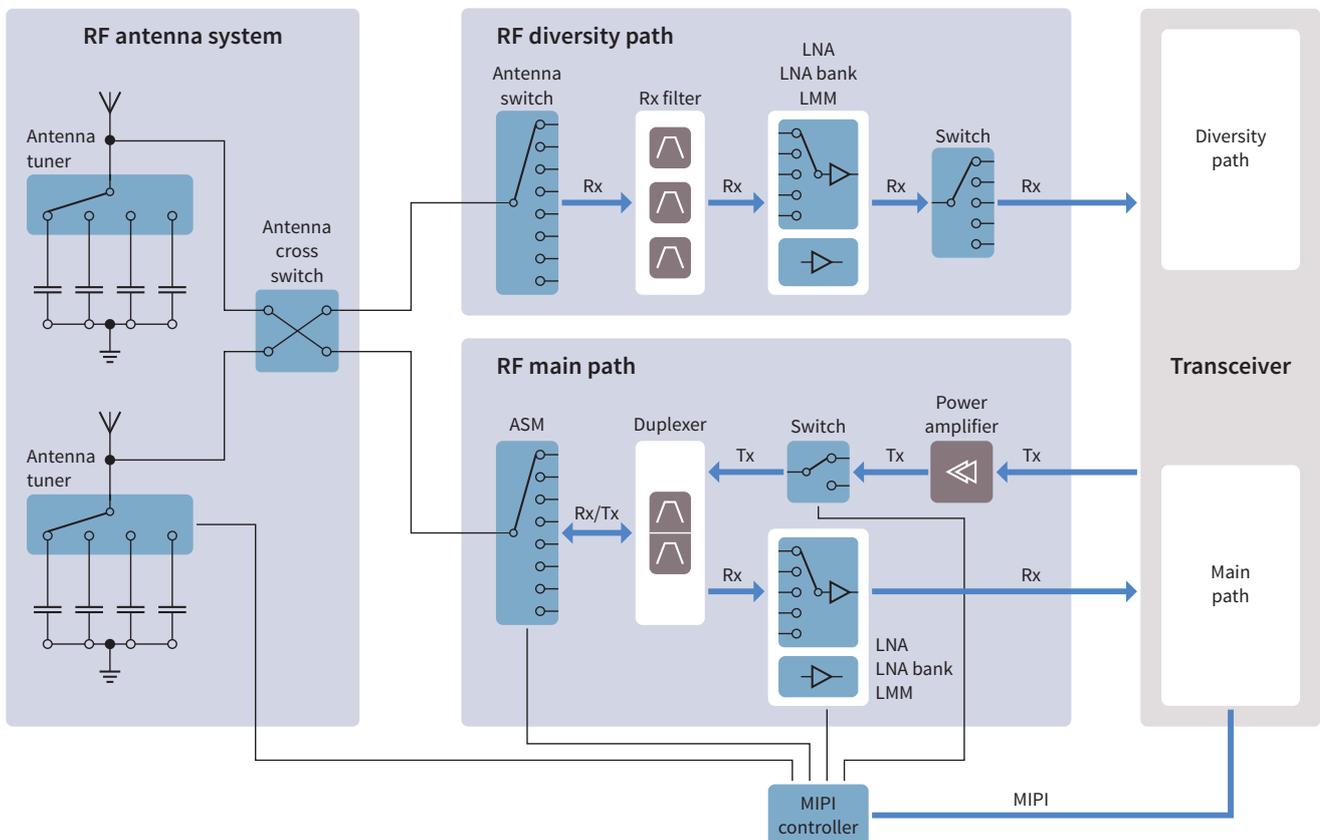
我们为您提供专注于射频应用的技术创新

- › 世界一流的 SiGe:C 技术, 可使 LNA 具有最低噪声系 数、最高线性度和最低功耗
- › 130 nm RFCMOS 技术使射频开关尺寸小巧且插入损 耗低
- › 2 层导线架封装适用于复杂系统, 可提供设计灵活性
- › 致力于投资创新技术, 已经在mmW应用取得领先

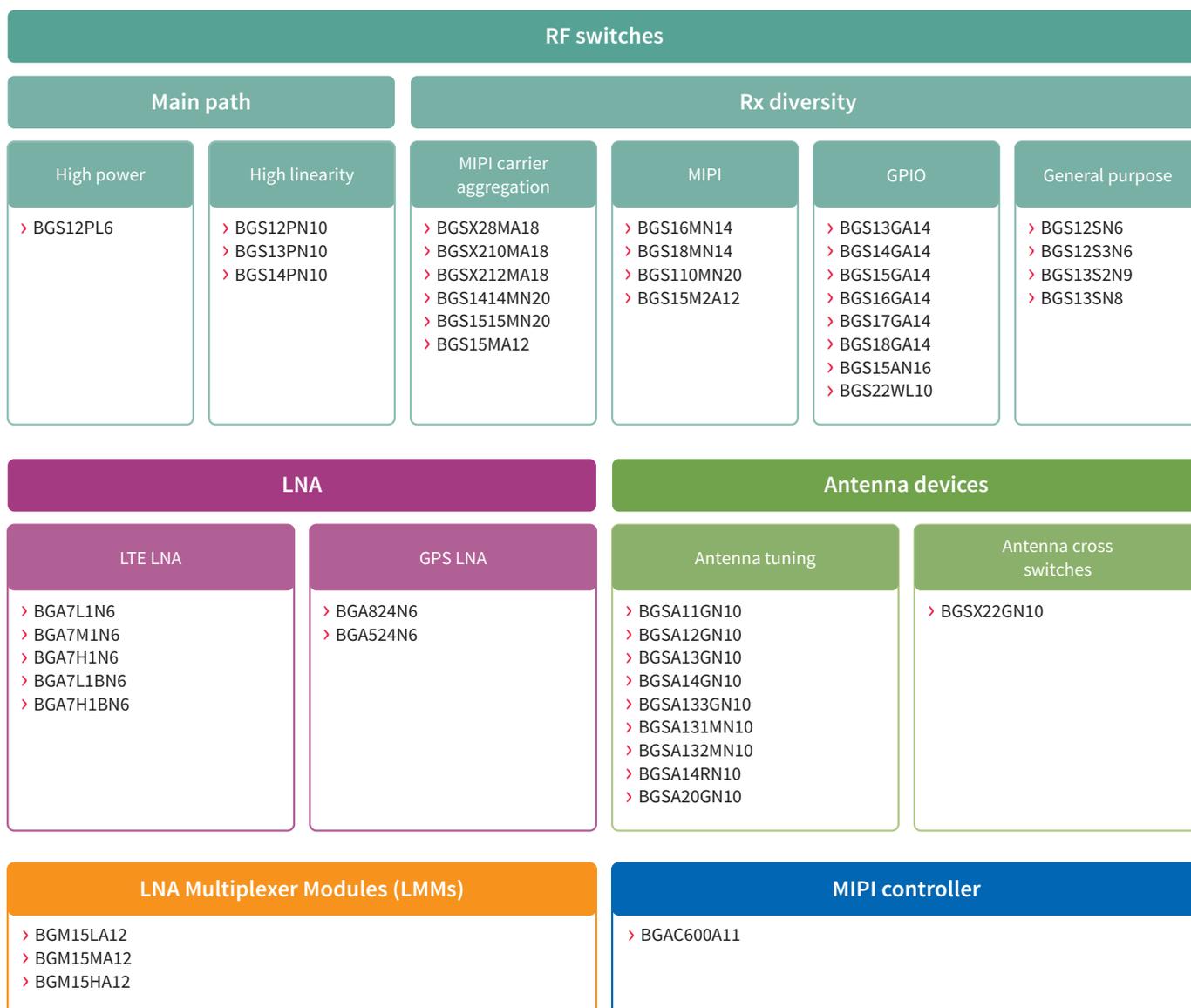
我们为您提供专业的系统技术支持

- › 具备智能手机设计经验的内部系统专家团队
- › 射频系统仿真能力
- › 对于天线系统的深入理解

英飞凌射频前端系统解决方案



英飞凌射频前端产品概览





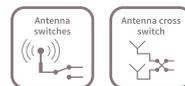
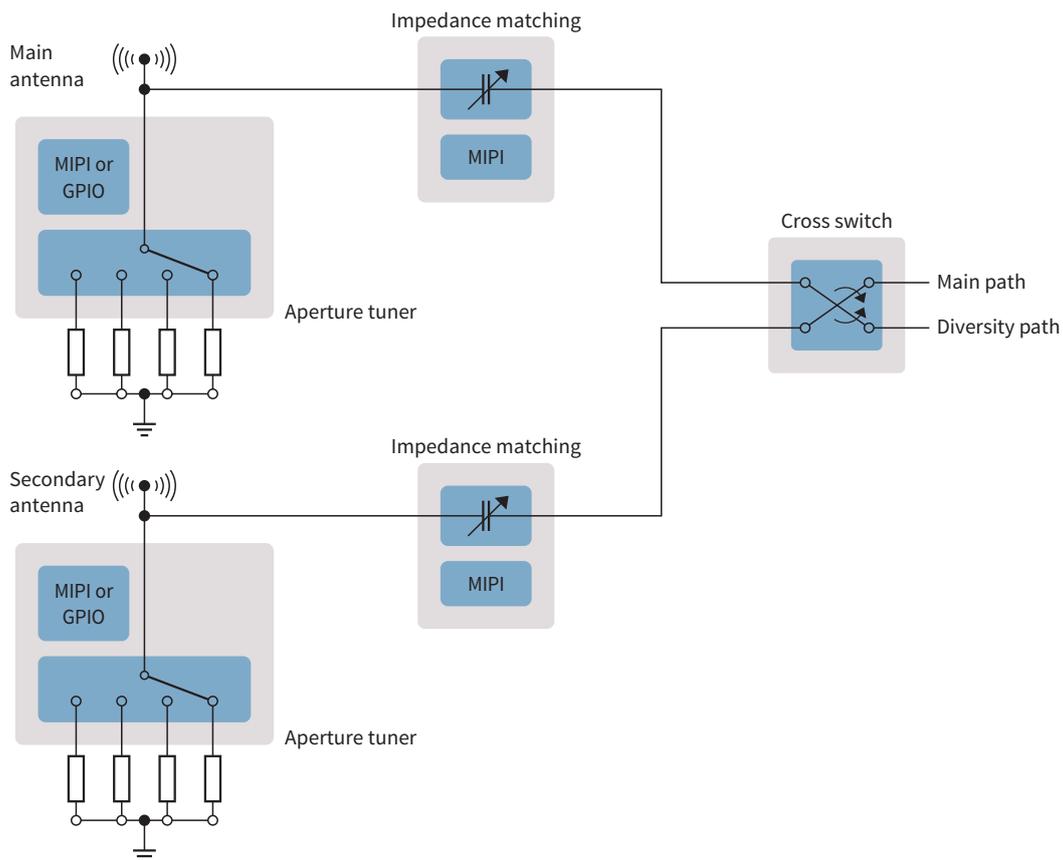
天线系统

射频天线系统 – 可提高信号质量并延长电池续航时间

高效射频天线需要占用一些空间，而空间恰恰是当今智能手机中所缺乏的。好的天线意味着更好的信号质量和较长的电池续航时间。有了英飞凌助力，您可以克服各种天线系统相关的挑战，从而打造可满足当今无线通信需求的设计。

客户获得的益处

- › 天线辐射效率提升 20 倍
- › 通话时间延长数小时
- › 数据浏览时间延长数小时
- › 无论您身处何地，信号强度都为 5 格



英飞凌天线调谐开关

产品名称	类型	R_{on} [Ω]	C_{off} [pF]	V_{RF} (最大值) [V]	Ctrl
BGSA11GN10	2x SPST	0.38	0.25	36	GPIO (4 种状态)
BGSA12GN10	SP2T	1.60	0.12	48	GPIO (2 种状态)
BGSA13GN10	SP3T	0.8/1.4/1.6	0.30/0.16/0.12	48	GPIO (4 种状态)
BGSA14GN10	SP4T	1.60	0.12	48	GPIO (4 种状态)
BGSA133GN10	SP3T	0.5/1.0/1.0	0.6/0.3/0.3	44	GPIO (4 种状态)
BGSA131MN10	SP3T	0.5/1.0/1.0	0.6/0.3/0.3	44	MIPI (8 种状态)
BGSA132MN10	SP3T	0.5/1.0/1.0	0.6/0.3/0.3	44	MIPI (8 种状态)
BGSA14RN10	SP4T	0.95	0.30	44	GPIO (8 种状态)
BGSA20GN10	2x SPST	2.30	C1+C2	90	GPIO (4 种状态)

英飞凌天线调谐交叉开关

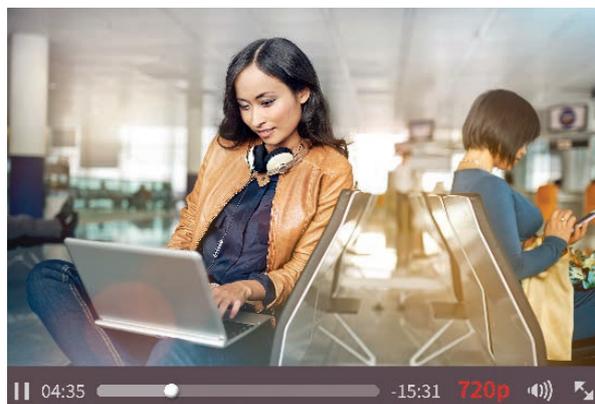
产品名称	类型	P_{max} [dBm]	I_L [dB]	频率 [MHz]	Ctrl
BGSX22GN10	DPDXT	36	0.3-0.6	100-3800	GPIO

分集路径

增强射频分集信号质量来提升用户体验

欠佳的信号质量以及不断等待智能手机加载视频, 地图等内容已经成为现代人的最大烦恼之一。

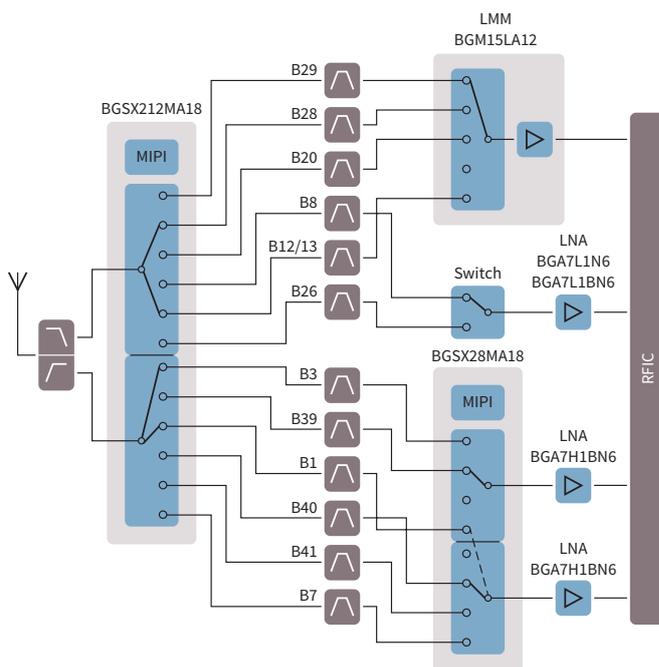
我们希望获得平稳、可靠的即时数据以获得令人满意的用户体验。



使用射频分集并配合以下技术可实现令人满意的用户体验。

载波聚合

- › 载波聚合可增加系统带宽, 但需要硬件支持
- › 当前市场上已有可实现最高 4 倍下行载波聚合的芯片组和手机
- › 英飞凌 BGSX2xxMA18 MIPI 控制开关具有多路同时导通和交叉端口能力, 可支持多达 4 路载波聚合和各种灵活的频段组合
- › 英飞凌的 BGS15MA12 具有多路同时导通能力, 可最多支持 5 路载波聚合



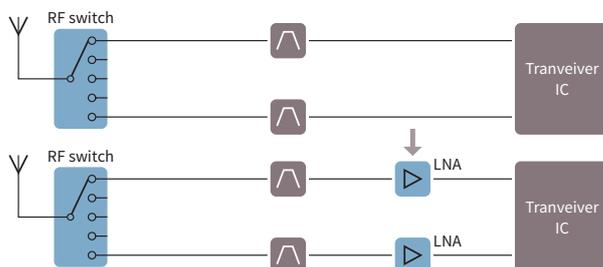
LNA (低噪声放大器)

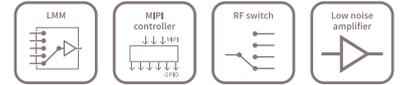
英飞凌是全球首个也是最大的 LTE LNA 供应商, 截至目前已出产了超过 20 亿片 LTE LNA。英飞凌目前提供两个 LNA 系列来满足您的不同需要:

通用 LTE LNA			Bypass LTE LNA	
BGA7L1N6	BGA7M1N6	BGA7H1N6	BGA7L1BN6	BGA7H1BN6
噪声系数低于竞争对手 0.5 dB ¹⁾			噪声系数低于竞争对手 0.3 dB ¹⁾	
电流消耗低于竞争对手 10% ¹⁾			电流消耗低于竞争对手 > 15% ¹⁾	

1) 与竞争对手比较

使用低噪声放大器后通常可将系统信噪比提高 3 dB, 从而将数据速率提高高达 80%。





英飞凌载波聚合 MIPI 开关

产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	dBm
BGSX28MA18	DPX8T	2.0 x 2.4	3.8	27
BGSX210MA18	DPX10T	2.0 x 2.4	3.8	27
BGSX212MA18	DPX12T	2.0 x 2.4	3.8	27
BGS15MA12	SP5T	1.1 x 1.9	3.0	27
BGS1414MN20	DP8T	2.3 x 2.3	3.0	32
BGS1515MN20	DP10T	2.3 x 2.3	3.0	32

英飞凌 MIPI 开关

产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	dBm
BGS110MN20	SP10T	2.3 x 2.3	3	32
BGS18MN14	SP8T	2.0 x 2.0	3	32
BGS16MN14	SP6T	2.0 x 2.0	3	32
BGS15M2A12	SP5T	1.1 x 1.9	3	32

英飞凌 GIPIO 开关

产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	dBm
BGS13GA14	SP3T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS14GA14	SP4T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS15GA14	SP5T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS16GA14	SP6T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS17GA14	SP7T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS18GA14	SP8T	2.0 x 2.0	6.0	28
BGS15AN16	SP5T	2.3 x 2.3	3.0	32
BGS22WL10	DPDT	1.15 x 1.55	3.8	30

带 MIPI 的 LNA 多路复用模块 (LMM)

产品名称	类型	频段	增益 [dB]	噪声系数 [dB]	频率 [GHz]
BGM15LA12	SP5T	Low band	17.5	1.10	0.7-1.0
BGM15MA12	SP5T	Mid band	16.7	1.15	1.7-2.2
BGM15HA12	SP5T	High band	16.3	1.20	2.3-2.7

LTE LNA

产品名称	频段	尺寸 [mm]	增益 [dB]	噪声系数 [dB]	频率 [GHz]
BGA7L1N6	Low band	1.1 x 0.7	13.0	0.6	0.7-1.0
BGA7M1N6	Mid band	1.1 x 0.7	13.0	0.6	1.7-2.2
BGA7H1N6	High band	1.1 x 0.7	13.0	0.6	2.3-2.7
BGA7L1BN6	Low band	1.1 x 0.7	16.1	0.6	0.7-1.0
BGA7H1BN6	Mid + High band	1.1 x 0.7	15.7	0.8	1.8-2.7

主集路径

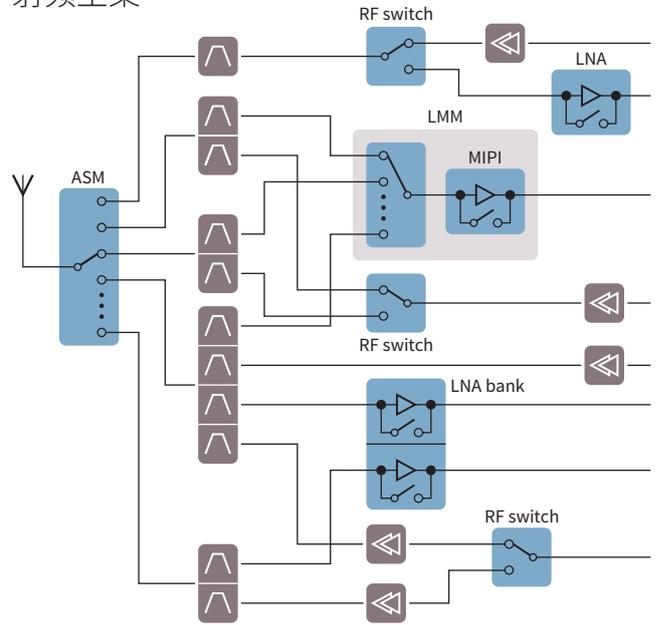
英飞凌元件帮您提升系统性能

射频主集同时发送和接收射频信号。然而，由于载波聚合将被应用于发射端和接收端，射频设计变得更为复杂。射频元件必须：

- › 能够处理大功率信号
- › 提供一流性能
- › 帮助节省宝贵的电池电量

我们所有的 LNA 和开关解决方案旨在实现上述功能

射频主集

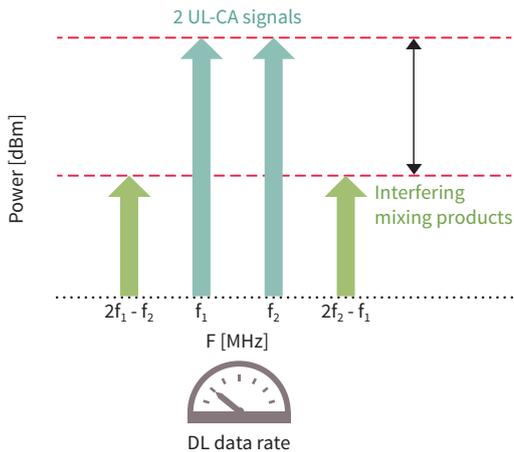


主集开关

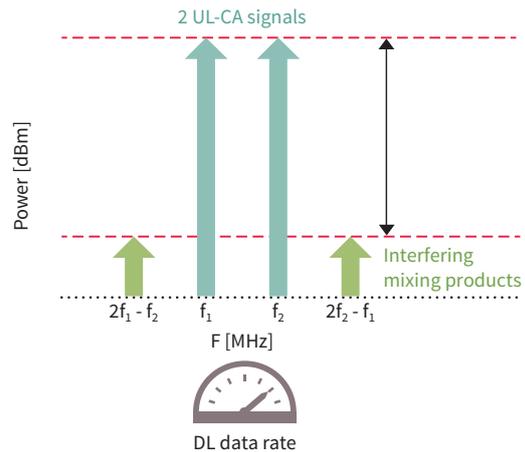
我们的大功率开关系列可以处理高达 38 dBm 的传输信号，同时降低损耗，从而更好地保留电池电量。这些开关采用射频 CMOS 专利技术，并为上行载波聚合结合了低损

耗特性和高线性度，从而可从一台移动设备同时传输两路信号。

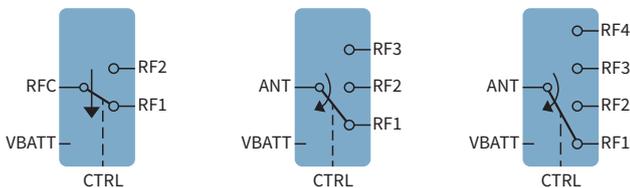
低线性度元件



高线性度元件



该产品系列旨在为射频前端设计提供最大程度的灵活性。



主集模块

低噪声放大器多路复用器 (LMM) 简化了射频前端设计，从而

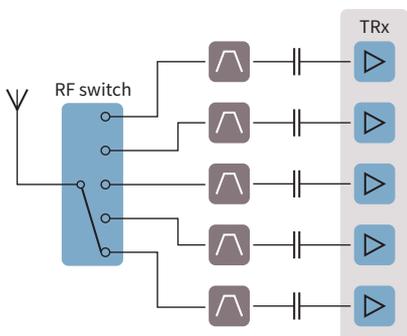
- › 缩小尺寸
- › 优化成本
- › 提高系统性能
- › 加快上市时间

LMM 元件结合了离散射频元件和前端模块 (FEM) 的优点，因此是下行载波聚合 (DL-CA) 和上行载波聚合 (UL-CA) 的理想选择。

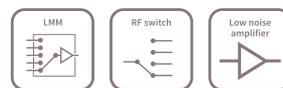
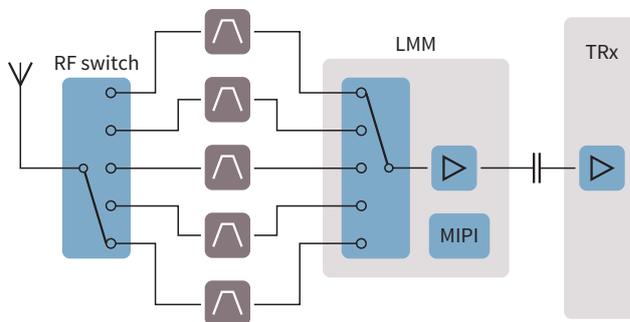
集成式LNA和开关所带来的价值

- › MIPI 控制的布线线路数减少多达 80%
- › 尺寸缩减可达50%
- › 节省高达 60% 系统元件成本

离散射频前端设计



LMM 射频前端设计



英飞凌大功率/高线性度开关

产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	功率(最大值) [dBm]
BGS12PL6	SPDT	0.7 x 1.1	3	35
BGS12PN10	SPDT	1.5 x 1.1	4	38
BGS13PN10	SP3T	1.5 x 1.1	4	38
BGS14PN10	SP4T	1.5 x 1.1	4	38

英飞凌多用途开关 SPDT/SP3T

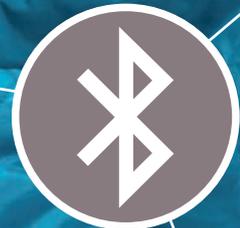
产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	功率(最大值) [dBm]
BGS13S2N9	SP3T	1.15 x 1.15	2.7	30
BGS13SN8	SP3T	1.15 x 1.15	6.0	30
BGS12SN6	SPDT	0.7 x 1.1	6.0	30
BGS12S3N6	SPDT	0.65 x 0.98	6.0	30

主集 LTE LNA

产品名称	类型	尺寸 [mm]	增益 [dB]	噪声系数 [dB]	频率 [GHz]
BGA7L1N6	w/o bypass	1.1 x 0.7	13.0	0.6	0.7-1.0
BGA7M1N6	w/o bypass	1.1 x 0.7	13.0	0.6	1.7-2.2
BGA7H1N6	w/o bypass	1.1 x 0.7	13.0	0.6	2.3-2.7
BGA7L1BN6	with bypass	1.1 x 0.7	16.1	0.6	0.7-1.0
BGA7H1BN6	with bypass	1.1 x 0.7	15.7	0.8	1.8-2.7

带 MIPI 的 LNA 多路复用模块 (LMM)

产品名称	类型	尺寸 [mm]	增益 [dB]	N噪声系数 [dB]	频率 [GHz]
BGM15LA12	SP5T + LNA	1.9 x 1.1	17.5	1.10	0.7-1.0
BGM15MA12	SP5T + LNA	1.9 x 1.1	16.7	1.15	1.7-2.2
BGM15HA12	SP5T + LNA	1.9 x 1.1	16.3	1.20	2.3-2.7



辅助无线应用

增强移动设备的连接能力

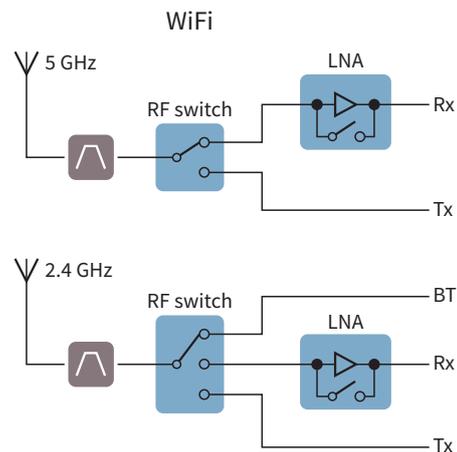
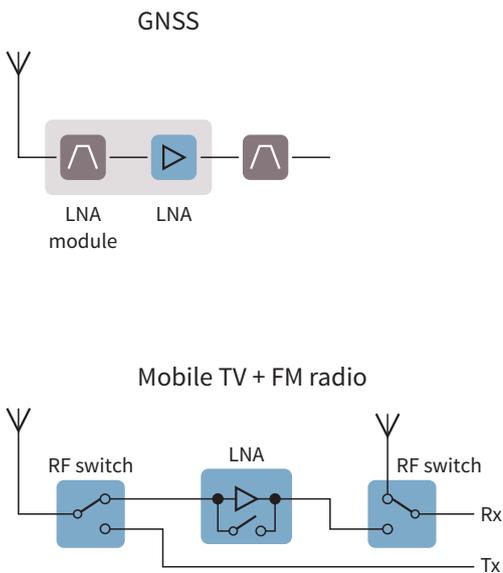
现今的智能手机具备非常齐全的功能, 它们配备了从从 WIFI、蓝牙到 GNSS 和移动电视等一系列辅助无线应用。而对于如今的设计人员而言, 在更大的覆盖区域内确保高质量的信号确实是一大挑战。这一挑战可以通过提高无线应用中的系统灵敏度来克服。

英飞凌完整的产品组合包括适合针对应用专用低噪声放大器 (LNA) 和各种射频开关解决方案。我们的 LNA 和射频开关让您的设计具有最低噪声系数、最低耗电、高线性度和快速的开关时间——所有这些特性有助于都帮助您实现最高的系统灵敏度。

我们的产品组合还提供小尺寸和高集成度 (0.7 mm x 1.1 mm 的 MMIC LNA)。浏览我们的各种无线应用, 为您的产品规格找到合适的解决方案。

客户获得的益处

- > 即使在极端环境条件下 (城市和山区环境), 也可改善导航应用所需的首次定位时间 (TTFF)
- > 即使在地铁中也能获得更好的移动电视接收体验
- > 在 2.4 GHz 和 5 GHz 频段范围内, 实现快速 Wi-Fi 连接



GNSS LNA

产品名称	尺寸 [mm]	增益 [dB]	电流 [mA]	噪声系数 [dB]
BGA824N6	1.1 x 0.7	17.1	3.9	< 0.55
BGA524N6	1.1 x 0.7	20.0	2.5	< 0.55

移动电视 LNA

产品名称	尺寸 [mm]	Ctrl	增益模式 [dB]	电源电压 [V]	频率 [MHz]
BGA729N6	1.1 x 0.7	GPIO	16.3 / -4.0 / -20	1.5 to 3.3	70-1000



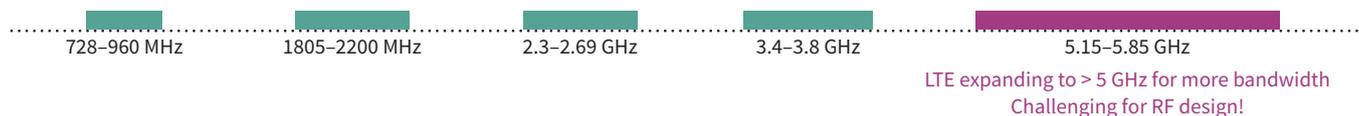
LTE-U/LAA

利用 5-6 GHz 开放频段将数据速率提升到新高度

为什么使用 LTE-U/LAA

频段是移动通信中最稀缺的资源。它很难获取且通常频段竞标需要花费数十亿。使用 5-6 GHz 开放频段是无线移动通信未来的必然趋势：

1. 5-6 GHz 开放频段对于运营商是免费的。
2. 它提供了额外的高带宽。



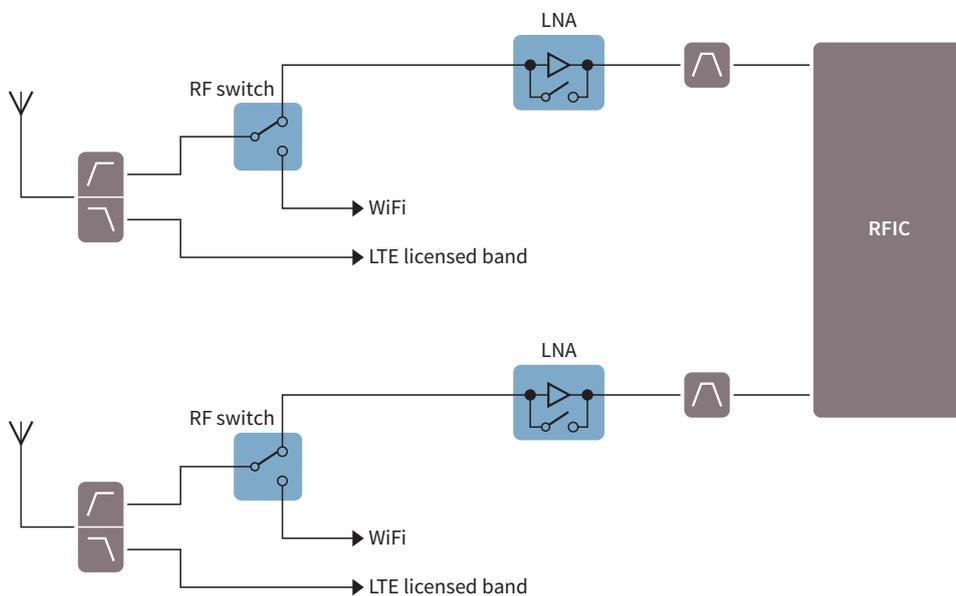
对于系统设计的挑战

更高的频率对射频设计构成新的挑战：PCB 走线的插入损耗以及 RFIC 的内部 LNA 噪声系数明显提高（比如在 LTE 高频段下典型值为 4 dB，在 5 GHz 为 7 dB）。因此造成信噪比下降，导致数据速率降低，这会影响到 LTE-U 本来想达到的高数据速率。

解决方案

在电路中增加 LNA 并尽可能地靠近天线放置，可有助于将信噪比提高 3 dB，相应的使数据速率翻倍。

在一些应用场景中，还需低插入损耗的射频开关。



适用于5-6 GHz高频的开关

产品名称	类型	尺寸 [mm]	频率(最大值) [GHz]	功率(最大值) [dBm]
BGS12SN6	SPDT	0.7 x 1.1	6	30
BGS13GA14	SP3T	2.0 x 2.0	6	28
BGS14GA14	SP4T	2.0 x 2.0	6	28



相关支持资料

有关射频设备的更多详细信息



www.infineon.com/mobile



www.infineon.com/mobiledevices

数据表/应用备注/技术文档



www.infineon.com/rf

射频设备的元件库

英飞凌为部分产品组合提供元件库。客户便可便捷地获取最新的型号版本,并无缝集成到客户的电路和系统仿真器中。



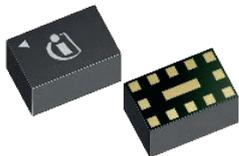
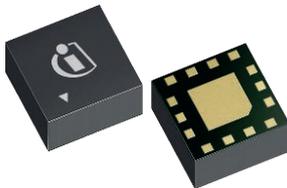
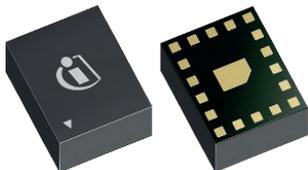
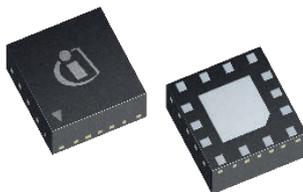
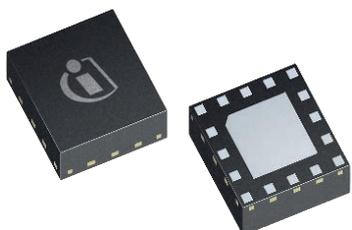
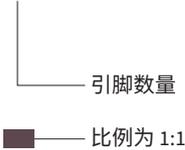
www.infineon.com/rfcomponentlibraries

评估板



www.infineon.com/rfevalboards

封装信息

ATSLP-12-1,-4, -5		ATSLP-14		ATSLP-18-2,-3,-4	
12	1.9 x 1.1 x 0.6	14	2.0 x 2.0 x 0.6	18	2.0 x 2.4 x 0.6
					
7:1		7:1		7:1	
TSLP-6-4		TSLP-10-1		TSNP-6-2	
6	1.1 x 0.7 x 0.31	10	1.55 x 1.15 x 0.39	6	1.1 x 0.7 x 0.375
					
7:1		7:1		7:1	
TSNP-9-3		TSNP-10-1		TSNP-14-3	
9	1.1 x 1.1 x 0.375	10	1.5 x 1.1 x 0.375	14	2.0 x 2.0 x 0.77
					
7:1		7:1		7:1	
TSNP-16-6		TSNP-20-1		封装 (JEITA-代码)	
16	2.3 x 2.3 x 0.73	20	2.3 x 2.3 x 0.73	X	长 x 宽 x 高
				 <p>引脚数量 — 比例为 1:1</p>	
7:1		7:1		全部尺寸均以毫米为单位	

 **RoHS** 所有产品均符合环保要求 (符合 RoHS)

尺寸仅做参考。

有关详细信息, 请参考我们的数据表或访问 www.infineon.com/packages.

购买渠道

英飞凌的经销合作伙伴和销售办事处：
www.infineon.com/WhereToBuy

服务热线

英飞凌的免费服务热线号码为 0800/4001, 并且全天候提供英语、中文普通话和德语服务。

- > 德国..... 0800 951 951 951 (德语/英语)
- > 中国大陆 4001 200 951 (中文普通话/英语)
- > 印度..... 000 800 4402 951 (英语)
- > 美国..... 1 -866 951 9519 (英语/德语)
- > 其他国家/地区 00* 800 951 951 951 (英语/德语)
- > 请直拨 +49 89 234-0 (接续费, 德语/英语)

* 请注意: 在直拨该国际号码时, 一些国家可能要求您输入“00”之外的其他代码。
请访问您所在国家的 www.infineon.com/service!



移动产品目录
iOS和安卓版移动应用程序

www.infineon.com

发布方：
英飞凌科技股份有限公司
81726 Munich, Germany

© 2016 Infineon Technologies AG.
保留所有权利。

请注意!
本文档仅用于提供信息, 并且给出的任何信息均不可视为针对特定目的提供功能、条件和/或产品质量以及适用性的担保、保证或描述。有关产品的技术规格, 请您参阅我们提供的相关产品数据表。客户及其技术部门需针对特定应用评估产品的适用性。

我们始终保留随时对文档和/或给出信息进行修改的权利。

其他信息
有关技术、产品、产品应用、交付的条款、条件和价格, 请联系您附近的英飞凌办事处 (www.infineon.com)。

警告
由于技术层面的需求, 产品可能包含有害物质。有关查询型号的详情, 请联系您附近的英飞凌办事处。

除非另由英飞凌授权代表经书面形式明确批准, 否则不得将产品用于任何可能造成人身危险的应用, 包括但不限于医疗、核能、军事和生命攸关的应用, 或者其他因产品失效或使用而造成的个人伤害情况的应用。