

Novas ondas (milimétricas) na estratégia de teste

Crescem as expectativas para a integração da tecnologia de ondas milimétricas nos protocolos de comunicação e conectividade definidos pelo IEEE e 3GPP. O WiGig (802.11ad) já oferece conectividade de baixa latência e velocidade extremamente alta para diversas aplicações.

O estudo de frequências que vão de 24 GHz a 86 GHz apresentado na Conferência Mundial de Radiocomunicações de 2015 mostrou a importância das frequências milimétricas para uso na comunicação sem fio 5G. Os benefícios da expansão das redes de comunicações para ondas milimétricas são derivados das características físicas de operação nessas altas frequências.

“A pesquisa de ondas milimétricas apresentou uma grande quantidade de propostas de tecnologia que continuam a evoluir, e como as frequências de operações e largura de banda não foram concluídas, sistemas flexíveis para caracterização, V&V e o teste de produção provarão ser inestimáveis em permanecer ágeis durante o estabelecimento de padrões .”

—Amarpal (Paul) Khanna, PhD, IEEE Fellow, General Chair do IMS 2016 e Gerente de P&D da NI

Os consumidores aproveitam os benefícios materiais, já os fabricantes de RFIC encontram novos desafios quando não podem transferir diretamente as metodologias utilizadas para testar padrões anteriores. Os principais fabricantes de RFIC terão que adotar um hardware modular e um software escalável para testar as frequências milimétricas com sucesso técnica e financeiramente.

O impacto na estratégia de negócios

Os grandes benefícios da tecnologia de ondas milimétricas nas aplicações de consumo indicam um portfólio complexo e economicamente desafiador de projetos de RFIC necessário para servir uma variedade

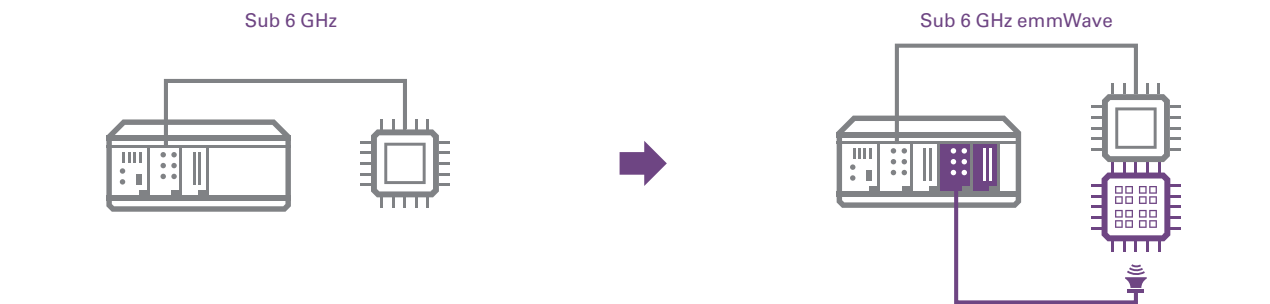
de aplicações. Agora, os fabricantes de RFIC também estão considerando economias de escopo e escala. Os fabricantes de semicondutores precisam tanto institucionalizar a reutilização de elementos funcionais comuns em diversos projetos quanto aceitar margens menores para permanecerem competitivos.

As considerações econômicas são ainda maiores ao projetar para um padrão emergente como o 5G. Propostas distintas de banda de frequência de diversos grupos geram incertezas quanto ao espectro que será definido como padrão. A menos que os sistemas de teste sejam flexíveis, investir antes que os padrões estejam finalizados cria um alto risco de ter custos não recuperáveis.

Para atenuar esses altos custos iniciais, os fabricantes têm usado métodos de teste como o autoteste e o "golden DUT". No entanto, essas opções ainda não são suficientes para validar completamente os projetos. É preciso ter um grande rigor metrológico para garantir que os produtos possam ser certificados e estejam em conformidade com as especificações e regulamentações. Isso só pode ser feito através da validação do desempenho usando instrumentos de teste rastreáveis.

Manter a flexibilidade do teste é uma tarefa difícil devido ao custo de suportar novas frequências e larguras de banda, além do custo de cobrir os investimentos feitos em frequências que acabam abandonadas. Um sistema de teste economicamente eficiente oferece uma plataforma principal isolando os componentes funcionais para modulação, demodulação, movimento de dados e processamento. Essa plataforma pode ser usada em conjunto com as extensões adequadas para chegar à frequência desejada. Com esse projeto, é possível investir em componentes que se expandem através das frequências. Além disso, ele ajuda atenuar o custo associado a servir diversas aplicações e a insegurança

SISTEMAS MODULARES CONFIGURADOS PARA TRABALHAR COM ONDAS MILIMÉTRICAS



no desenvolvimento do 5G enquanto oferece uma capacidade de teste totalmente em conformidade.

Desafios de teste: laboratório X chão de fábrica
Diferentemente das frequências 6 GHz, as dimensões das antenas nas frequências milimétricas são bem pequenas. Muitas vezes, elas são fabricadas como conjuntos ligados diretamente ao CI, tornando tecnologias de transmissão como beamforming mais econômicas, porém difíceis de caracterizar. Como é comum na validação de projetos, os dispositivos são colocados em câmaras anecoicas com um conjunto de antenas de teste em locais que validam os padrões de emissões no ar (OTA). Embora os sistemas de teste OTA sejam fundamentais para a validação completa do desempenho do dispositivo, a dificuldade em garantir a isolamento contra emissões radiadas, a necessidade de procedimentos de teste manuais, o tamanho e o custo físico os tornam inadequados para o chão de fábrica.

Usando plataformas básicas comuns com diferentes conectividades, os fabricantes podem fazer correlações estatísticas sobre os resultados coletados a partir de grandes quantidades de amostras dos testes OTA em laboratório. Esses resultados validam os padrões de radiação sob diferentes configurações de feixe, com os resultados produzidos por antenas individuais durante as mesmas configurações de feixe. Usando um back end comum, os fabricantes podem implementar uma solução front-end adequada para cada cenário de teste sem ter que investir em uma nova configuração de sistema de teste para cada estágio da cadeia de valor.

Projetos multifuncionais geram novas considerações de teste

Outra ruptura aos métodos de teste antigos é a integração das tecnologias de ondas milimétricas com outros padrões para formar um sistema sem fio "multiband", que programa os dados e os usuários com maior eficiência. Bons exemplos disso são os roteadores sem fio para Wi-Fi triband, embora hoje eles usem um e dois canais nas bandas não licenciadas de 2.4 GHz

e 5 GHz, respectivamente. Acrescentando o 802.11ad de 60 GHz, esse sistema será de fato "triband".

Testar esses dispositivos funcionalmente integrados traz novas questões. Eles se tornam módulos únicos que suportam todas as bandas em um pacote? Quais pontos de teste serão expostos para o teste funcional? Esses módulos serão testados em todas as bandas em uma estação ou eles irão separar o teste de 6 GHz e o teste de 60 GHz?

Plataformas como o PXI minimizam essas mudanças de escalabilidade simplificando novas inserções de E/S que podem aumentar a funcionalidade existente. Além disso, os sistemas padrão tradicionais, que comumente incorporam barramentos LAN, não se expandem para tratar formas de onda com maiores dimensões. Diferentemente dos sistemas tradicionais, as plataformas modulares de teste como o PXI oferecem uma combinação equilibrada de tamanho, custo e E/S para suportar aplicações funcionalmente integradas. Hoje, o PXI suporta até 16 GB/s de taxa de transferência e, à medida que as tecnologias de base de processamento e barramento continuam a evoluir, ele parece ser a plataforma de teste para as futuras tecnologias de teste.

Estratégia de teste = Estratégia de negócios

Com o grande investimento na pesquisa de ondas milimétricas para a comunicação 5G e as incertezas em torno das frequências que surgirão para suportar essa implementação, fica claro que os desafios que os fabricantes de RFIC WiGig enfrentam hoje só tendem a aumentar. As empresas mais experientes planejarão estratégias de teste no início do processo através de estreita parceria com fornecedores que podem oferecer plataformas de teste flexíveis suportando estratégias de produtos no longo prazo. As plataformas modulares impulsionaram a pesquisa das ondas milimétricas e do 5G e continuarão liderando a pesquisa de testes oferecendo soluções de tecnologias flexíveis e econômicas para a crescente complexidade das aplicações usando tecnologias de alta frequência.