

Application Brief

DPD 测试报告：AFE77xxD 与 GTRB267008FC 功率放大器配合使用 (简版)



Neeraj Kumar Sharma

引言

本应用简报介绍了 AFE77xxD 收发器在与 GTRB267008FC 功率放大器 (PA) 结合使用时的数字预失真 (DPD) 结果。首先，简要概述了 DPD 的测试设置和收发器配置，然后介绍了三个不同用例的相邻信道泄漏比 (ACLR) 测试结果。

AFE77xxD 是一款高性能、多通道收发器，集成了以下各部分：

- 四条直接上变频发送器链
- 四条直接下变频接收器链
- 两条宽带射频采样数字化辅助链 (反馈路径)
- 用于 PA 线性化的低功耗数字预失真 (DPD) 引擎

GTRB267008FC PA 是一款氮化镓 (GaN) 器件，广泛应用于无线基础设施、通信设备和宏蜂窝。

测试条件和设置

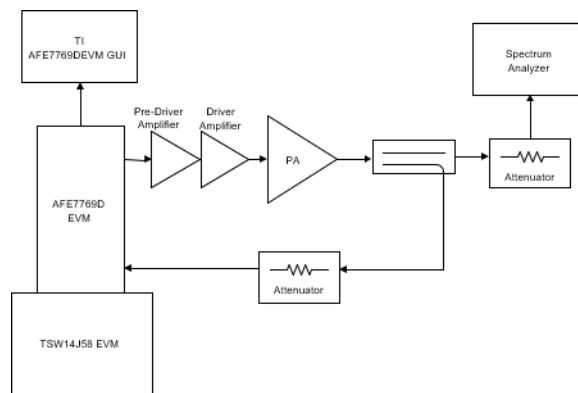


图 1. 测试设置的方框图

备注

本报告中发布的测量是使用 TI 的测试设置针对单个 PA 进行的，如图 1 所示。由于器件间的差异，DPD 线性化可能会略有不同。PA 供应商会发布具有增强效率和线性性能的其他版本的同一 EVM。根据 DPD 配置的不同，客户可以使用不同的元件来进一步满足最终应用的要求。请评估元件选型，以便重现此 DPD 报告中呈现的结果。

表 1. 设置详细信息

参数	详细信息
前置驱动器放大器和增益块的增益	61dB
测试的瞬时带宽 (IBW)	20MHz、100MHz、160MHz

表 2. 功率放大器详细信息 (根据数据表)

关键属性	值 ⁽¹⁾
功率放大器	GTRB267008FC
工作频率范围	2496MHz 至 2690MHz
额定输出功率	49.3dBm
PA 类型	GaN
增益	14.7dB
效率	53%
电源电压	48V _{DS}

(1) MACOM Technology Solutions Inc , 620W、48V、2496 - 2690MHz、热增强型高功率射频 GaN on SiC 放大器 , 数据表

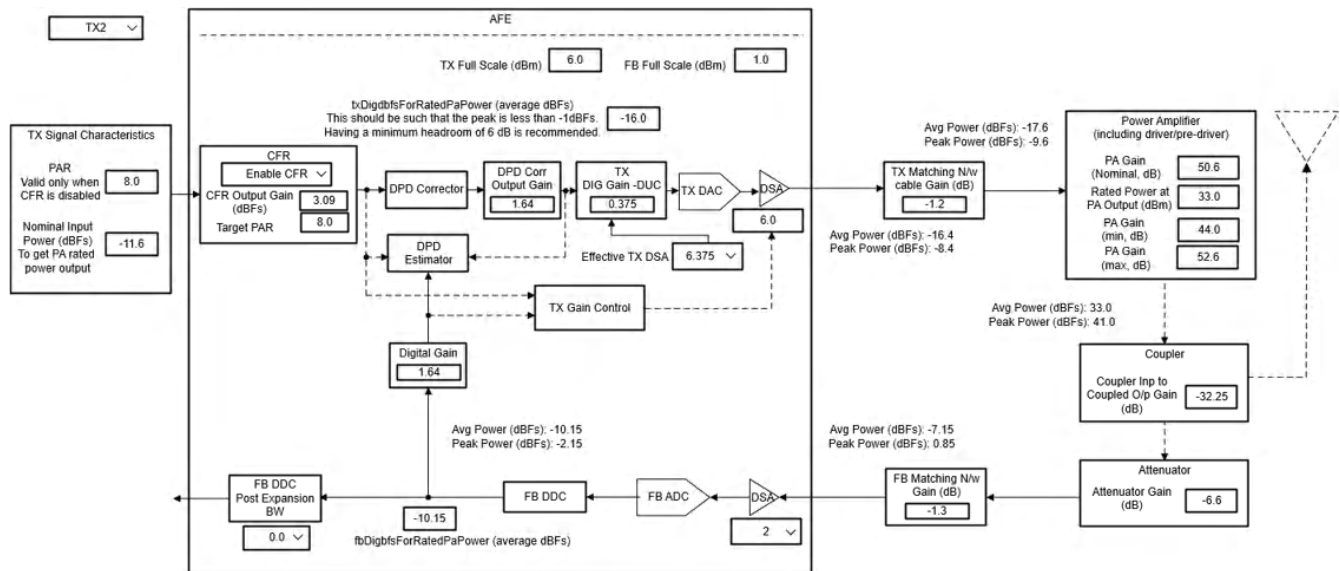


图 2. AFE77xxD DPD 的图形用户界面 (GUI) 示例

备注

AFE77xxD 器件通过 TI 的 Latte 软件进行配置，这有助于将 AFE 集成到系统或终端设备中，以便实现个性化的收发器设置。客户可对 AFE 配置进行适度控制，具体取决于基于多个参数 (例如 PA 类型、频率范围、PA 增益和带宽) 的给定用例。可在不更改系统硬件的情况下灵活调整这些参数，从而进一步简化系统集成过程。

5G 新无线电 (NR) 是无线通信中的标准信号，在本报告中用于以下测试。

测试案例 1

表 3. 案例 1 : 测试条件

参数 ⁽¹⁾	值
TX 接口速率	61.44MSPS
DPD 速率	122.88MSPS

(1) 具有 2.595GHz 中心频率、8dB PAR 的 20MHz 信号；测试信号 TM3.1a FDD

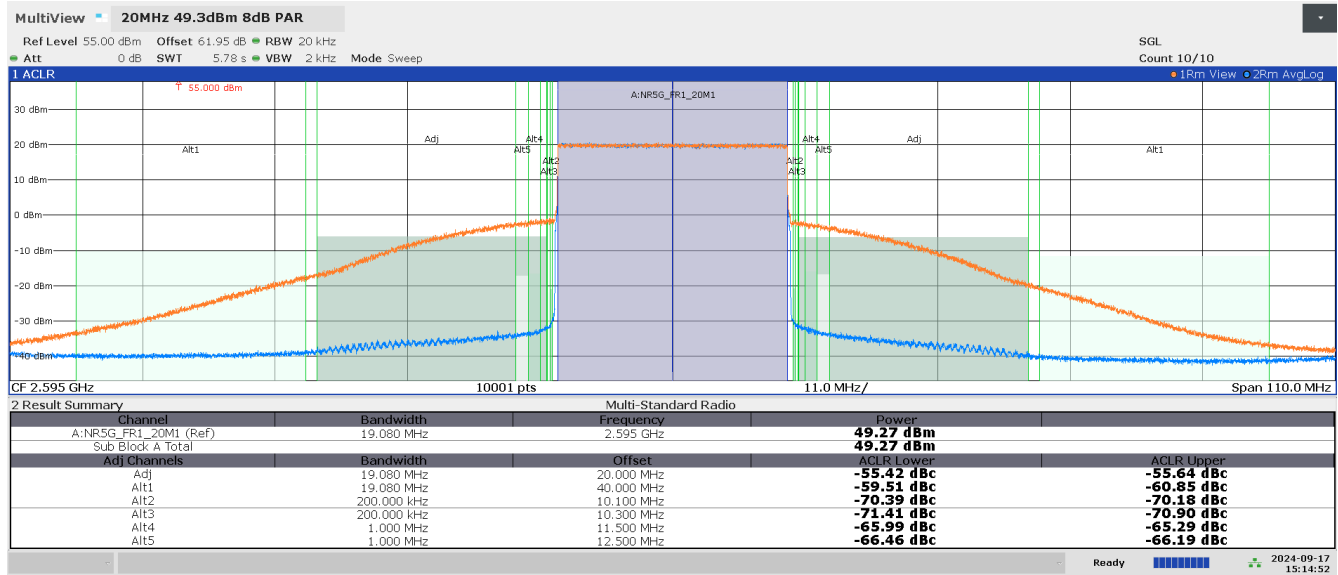


图 3. 案例 1 : 启用 DPD 之前 (橙色) 和之后 (蓝色) 的 ACLR 图

表 4. 案例 1 : ACLR 汇总

参数	PA 输出功率	相邻功率下限	相邻功率上限	交替功率下限	交替功率上限	PA 效率
不具有 DPD	49.3dBm	- 25.7dBc	- 27dBc	- 43.4dBc	- 46.8dBc	不适用
具有 DPD	49.3dBm	- 55.4dBc	- 55.6dBc	- 59.5dBc	- 60.8dBc	52.8%

测试案例 2

表 5. 案例 2 : 测试条件

参数 ⁽¹⁾	值
TX 接口速率	122.88MSPS
DPD 速率	368.64MSPS

(1) 具有 2.595GHz 中心频率、8dB PAR 的 100MHz 信号；测试信号 TM3.1a FDD

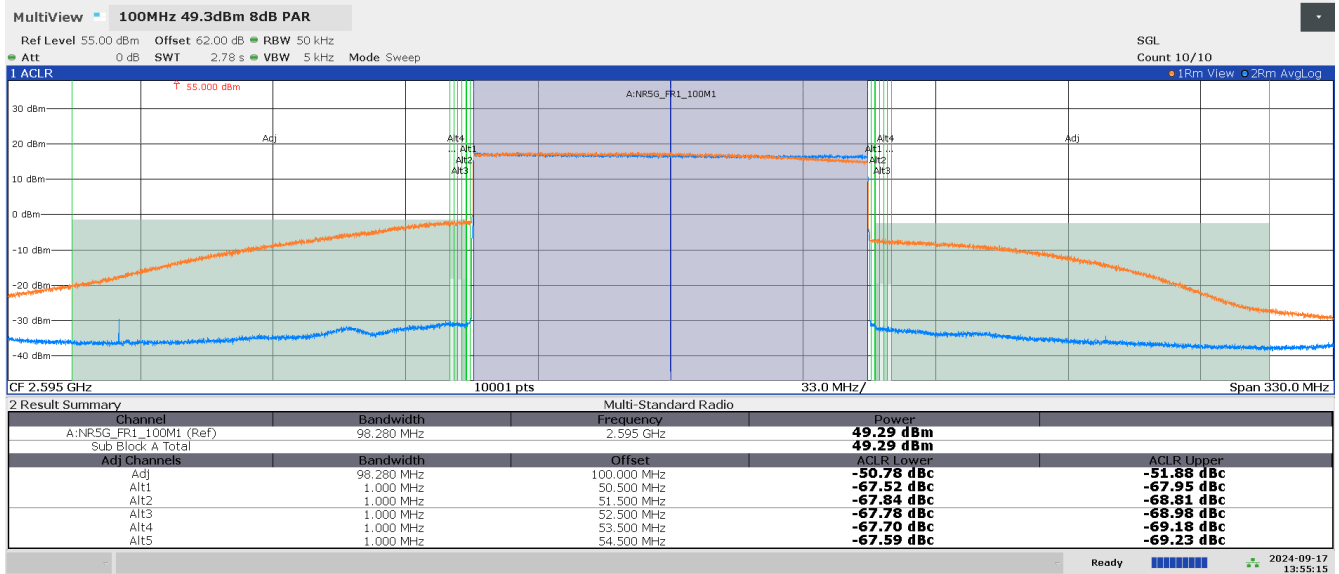


图 4. 案例 2 : 启用 DPD 之前 (橙色) 和之后 (蓝色) 的 ACLR 图

表 6. 案例 2 : ACLR 汇总

参数	PA 输出功率	相邻功率下限	相邻功率上限	PA 效率
不具有 DPD	49.3dBm	- 23.9dBc	- 28.8dBc	不适用
具有 DPD	49.3dBm	- 50.8dBc	- 51.9dBc	53%

测试案例 3

表 7. 案例 3 : 测试条件

参数 ⁽¹⁾	值
TX 接口速率	245.76MSPS
DPD 速率	737.28MSPS

(1) 具有 2.595GHz 中心频率、8dB PAR 的 2x80MHz 信号；测试信号 TM3.1a FDD。

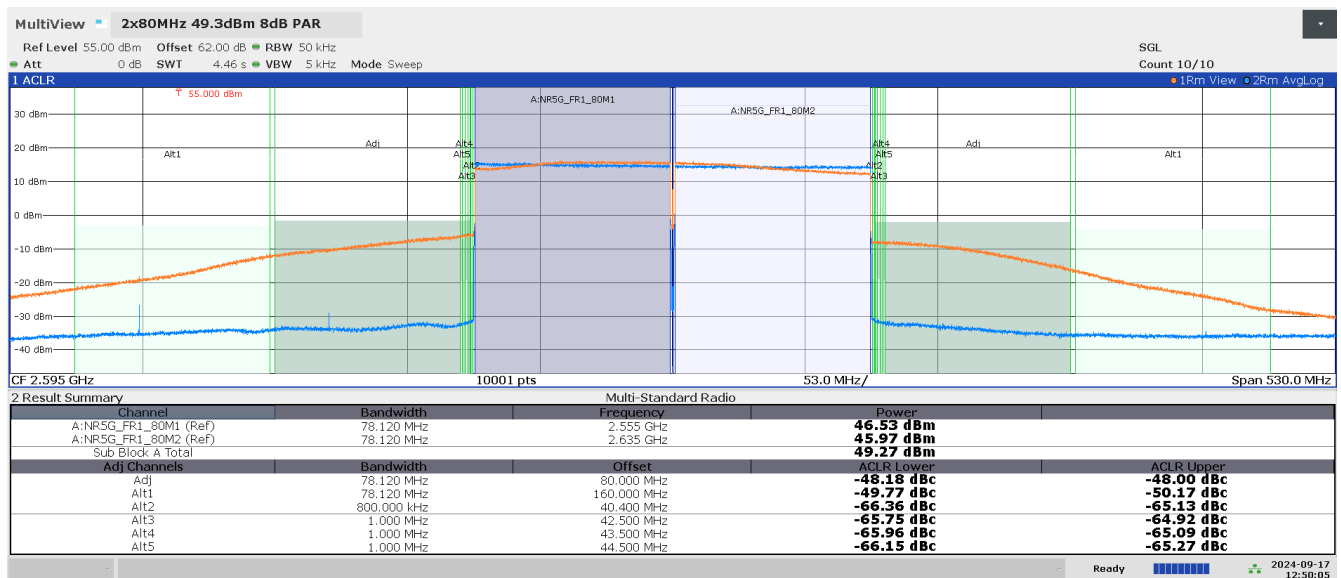


图 5. 案例 3 : 启用 DPD 之前 (橙色) 和之后 (蓝色) 的 ACLR 图

表 8. 案例 3 : ACLR 汇总

参数	PA 输出功率	相邻功率下限	相邻功率上限	交替功率下限	交替功率上限	PA 效率
不具有 DPD	49.3dBm	- 23.8dBc	- 24.5dBc	- 31.7dBc	- 35.5dBc	不适用
具有 DPD	49.3dBm	- 48.2dBc	- 48dBc	- 49.8dBc	- 50.2dBc	53%

总结

表 9 汇总了测试条件，表 10 汇总了案例结果。

表 9. 测试案例汇总

测试	中心频率	信号带宽	电源	PAR	V _{DS}
案例 1	2595MHz	20MHz	49.3dBm	8dB	48V
案例 2	2595MHz	100MHz	49.3dBm	8dB	48V
案例 3	2595MHz	2×80MHz	49.3dBm	8dB	48V

表 10. DPD 性能汇总

测试	PA 输出功率	相邻功率下限	相邻功率上限	交替功率下限	交替功率上限	PA 效率
案例 1	49.3dBm	- 55.4dBc	- 55.6dBc	- 59.5dBc	- 60.8dBc	52.8%
案例 2	49.3dBm	- 50.8dBc	- 51.9dBc	不适用	不适用	53%
案例 3	49.3dBm	- 48.2dBc	- 48dBc	- 49.8dBc	- 50.2dBc	53%

总之，AFE77xxD 通过独特的 DPD 算法改善了 GTRB267008FC PA 的线性化能力，并且与不使用 DPD 功能的 TX 配置设计相比，降低了功耗。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司