

Upper-6GHz 帯 5G Massive-MIMO 基地局用 高効率 GaN ドハティ増幅器モジュール A High Efficiency GaN Doherty Power Amplifier Module for Upper-6GHz band 5G Massive-MIMO Base-Stations

坂田 修一[†]Shuichi SAKATA[†][†]三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

Mitsubishi Electric Corporation, Information Technology R&D Center.

概要

Upper-6GHz 帯 5G Massive-MIMO 基地局用高効率 GaN ドハティ増幅器モジュールについて報告する。高速・大容量通信の需要を満たすため、従来 6GHz までであった FR1 と呼ばれる周波数帯が 7.125GHz までに拡張され規格化された。この周波数帯での GaN ドハティ増幅器の報告は、ほぼ全てが MMIC であり、3-4GHz 帯の 5G 基地局用増幅器のように複数チップのモジュール構成をとることは、寄生成分の影響により困難である。本稿では、体系的な数値計算により、この周波数帯においても複数チップのモジュール構成が可能であることを示し、GaN ドハティ増幅器モジュールを設計・評価をした。その結果、6.8-7.1GHz 帯において、20MHz 変調帯域, 7.5dB PAPR の変調信号を用いた DPD 後の特性として、PAE 34.5-34.6%, 利得 24.2-24.7dB, 平均出力電力 37.1-37.6dBm, ACLR -51.4dBc 以下の結果を得た。本結果は、6-8GHz 帯の 40dBm 以上の GaN ドハティ増幅器としては最も高効率・高利得な結果であり、本手法の有効性を示せた。

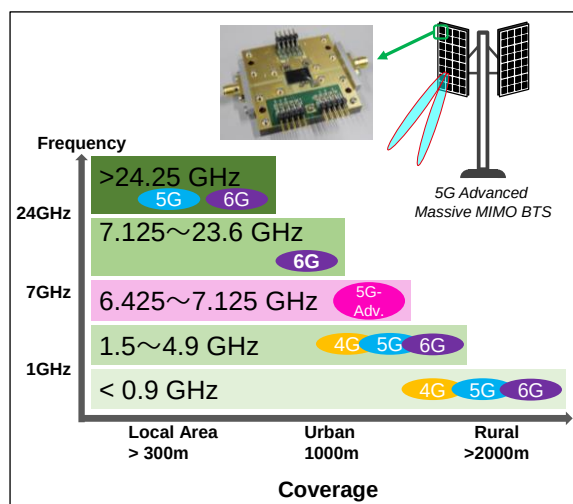


図1 基地局のカバー範囲と周波数の関係

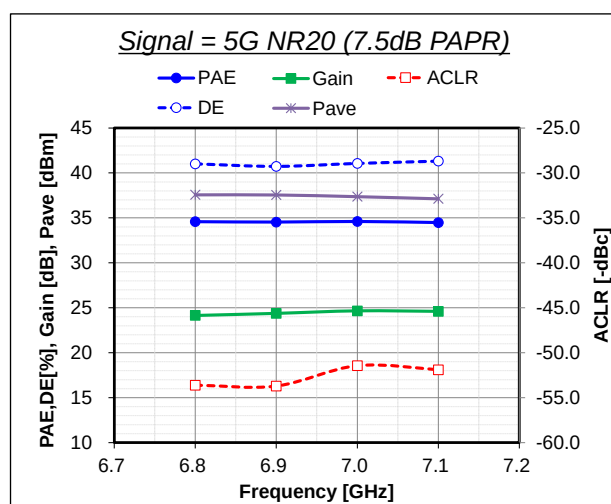


図2 設計した増幅器の周波数特性測定結果

Abstract

This paper presents a fully-integrated high-efficiency two-stage GaN Doherty Power Amplifier (DPA) Module for 5G massive MIMO Base-Stations for Upper-6GHz band. Recently, 3GPP completed the specification of upper 6GHz spectrum within 6.425-7.125GHz as an 5G NR band. It is challenging to adopt the design method used in 3-4GHz DPA module with multi-chip configuration for 7GHz, since the effect of parasitic becomes more significant. Systematic numerical calculation showed that some limited design space can be found even for 7GHz with multi-chip configuration. By using this space, GaN DPA module prototype was designed and fabricated. Measurements showed that the DPA module achieved PAE of 34.5-34.6%, gain of 24.2-24.7dB at average output power of 37.1-37.6dBm for 6.8-7.1GHz with ACLR less than -51.4dBc under 20MHz modulation signal with PAPR of 7.5dB, after DPD. The fabricated DPA module has the highest efficiency and gain ever reported among GaN DPAs in 6-8GHz band with saturation output power over 40dBm.