

5G Massive-MIMO 基地局用 広帯域・高効率 GaN ドハティ増幅器モジュール A Broadband and High Efficiency GaN Doherty Power Amplifier Module for 5G Massive-MIMO Base-Stations

坂田 修一[†] 新庄 真太郎[†]
Shuichi SAKATA[†] and Shintaro SHINJO[†]

[†] 三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

概要

5G Massive-MIMO 基地局用広帯域・高効率 GaN ドハティ増幅器モジュールについて報告する。第5世代では多素子アンテナが採用されたことから、増幅器の小型化が求められ、増幅器には小型化・広帯域・高効率の両立が不可欠となっている。このような要求にこたえるために、本稿では、ドハティ増幅器の補助増幅器側に回路を有する場合であっても、トランジスタの寄生容量を T 型の負荷変調回路に取り込む回路の設計手法を提案する。提案回路を用いて設計・試作した実行面積 76mm² の 2 段の GaN ドハティ増幅器モジュールを変調波信号(20MHz 変調帯域, 7.5dB PAPR)を用いて評価した結果、3.4-4.1GHz の 700MHz の帯域にわたって DPD 後の特性として PAE 42.0-44.6%, 利得 28.6-31.0dB, 出力電力 40.3-40.8dBm, ACLR -47dBc 以下という S 帯のドハティ増幅器としては最も広帯域・高効率を両立する結果が得られた。以上から、小型・高効率・広帯域を両立する設計手法の有効性を示せた。

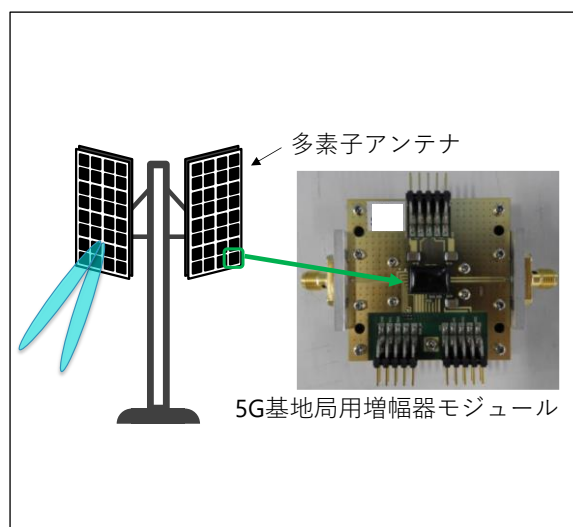


図1 設計・試作した 5G 基地局用増幅器モジュール

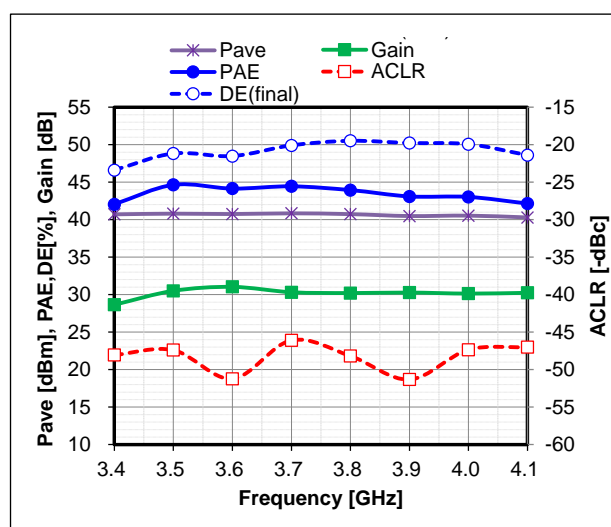


図2 増幅器の周波数特性測定結果

Abstract

This paper presents a fully-integrated broadband two-stage GaN Doherty Power Amplifier (DPA) Module for 5G massive MIMO Base-Stations. To overcome the size limitation of PAs in massive MIMO base-stations while meeting the wideband and high efficiency requirement, new design method to realize an impedance inverting network in DPA by Tee-type transmission line network with parasitic capacitance absorption even in the presence of series components between auxiliary power amplifier and combining node is proposed. The proposed method is applied to a compact two-stage GaN DPA module with effective area of 76mm². Measurements showed that the DPA module achieved PAE of 42.0-44.6%, gain of 28.6-31.0dB and Pout of 40.3-40.8dBm over 700MHz for 3.4-4.1GHz with ACLR less than -47dBc under 20MHz modulation signal with PAPR of 7.5dB, after DPD. The proposed DPA module has the most wideband characteristic ever reported among DPAs in S band, demonstrating that the proposed design method is effective.