

ベクトル移相器を用いた FR3 帯 GaAs HBT 電力増幅器の線形化技術 A Vector-Sum Phase Shifter-Based Linearization Technique for FR3 GaAs HBT Power Amplifiers

別府 隼[†] 荒木 大輔[†] 曾我 高志[†] 野口 悠真[†] 長谷 昌俊[†] 後藤 聡[†] 山崎 央[†]
Shun BEPPU[†] Daisuke ARAKI[†] Takashi SOGA[†] Yuuma NOGUCHI[†]
Masatoshi HASE[†] Satoshi GOTO[†] and Hisashi YAMAZAKI[†]

[†] 株式会社村田製作所

Murata Manufacturing Co., Ltd., Japan

概要

本研究では、6G で利用が期待される Frequency Range(FR)3 帯(7~24 GHz)での AM/PM 歪補償にベクトル移相器を用いたセルラー用 GaAs HBT 電力増幅器について報告する。GaAs HBT を用いた電力増幅器では、高周波化に伴い AM/PM 歪が増大するため、FR3 帯のような高い周波数では、AM/PM 特性の補償が必要不可欠である。そこで、エンベロップに応じて位相を変化させるベクトル移相器をアナログプリディストーション回路 (APD)として用いることで、低消費電力での歪補償を実現している。8 GHz の CW を用いた測定では、AM/PM 特性の平坦化を実現するとともに、利得 32 dB、最大 PAE 42 %を達成した。また、変調信号を用いた評価では、ACLR = -37.4 dBc, EVM = -34.5 dB を達成し、APD を使用しない場合と比較して約 7 dB の線形性の改善を確認した。

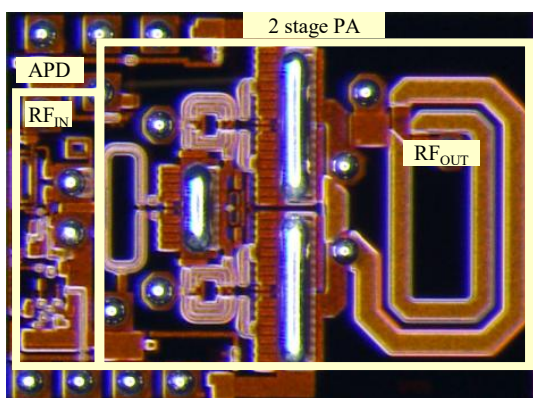


図 1 試作した GaAs HBT 電力増幅器

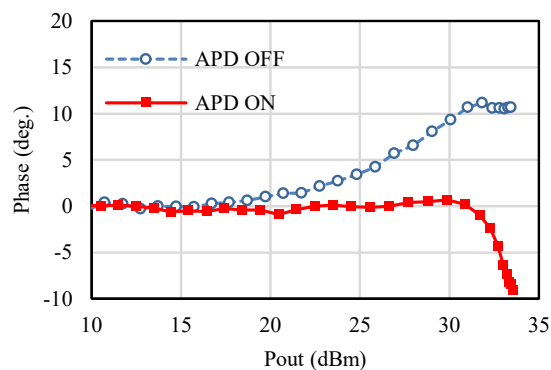


図 2 AM/PM 特性の実測結果@8 GHz

Abstract

This paper presents a GaAs HBT power amplifier (PA) for cellular handsets employing a vector-sum phase shifter to compensate for AM/PM distortion in the FR3 band (7–24 GHz), which is expected to be used in 6G mobile communications. In GaAs HBT PAs, AM/PM distortion increases as the operating frequency rises, making AM/PM compensation essential for high-frequency operation in the FR3 band. To address this issue, a vector-sum phase shifter whose phase is controlled by the envelope amplitude is employed as an analog predistortion circuit, enabling low-power distortion compensation. CW measurements at 8 GHz demonstrated a flattened AM/PM characteristic together with a peak gain of 32 dB and a peak power-added efficiency (PAE) of 42%. Measurements with modulated signals achieved an ACLR of -37.4 dBc and an EVM of -34.5 dB, representing approximately 7 dB improvement in linearity compared with operation without APD.