

GaN スイッチング増幅技術を活用した デジタル送信機とエンベロープトラッキング増幅器 Digital Transmitter and Envelope Tracking Power Amplifier using GaN Switching Mode Power Amplifiers

坂田 修一[†] Rui MA[‡] 新庄真太郎[†] 山中宏治[†]
Shuichi SAKATA[†] Rui MA[‡] Shintaro SHINJO[†] and Koji YAMANAKA[†]

[†] 三菱電機株式会社 [‡] Mitsubishi Electric Research Laboratories

和文概要

次世代通信機で使用される変調波信号は、複数のキャリアが結合しているため(Carrier Aggregation)、そのピーク対平均電力比(PAPR)は 10-12dB と巨大である。そのような PAPR の大きな信号に対しても高効率に信号を増幅する増幅器技術として GaN スイッチング増幅器が注目されている。本稿では GaN スイッチング増幅器を用いたデジタル送信機とエンベロープトラッキング増幅器について報告を行う。デジタル送信機については、GaN スイッチング増幅器を用いて、Out-phasing 技術、Bandpass delta-sigma 変調, RF パルス幅変調を組み合わせたデジタル送信機の試作・評価結果について報告する。エンベロープトラッキング増幅器については、GaN スイッチング増幅器を増幅器の電源変調器として使用した増幅器の試作・評価結果について報告する。

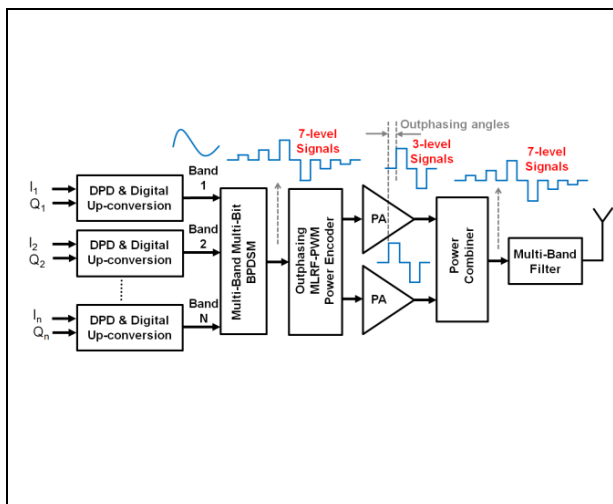


図1 デジタル送信機の概略図

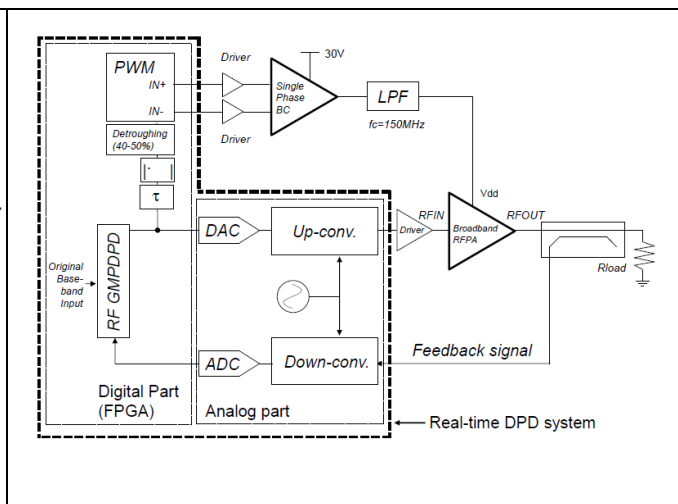


図2 エンベロープトラッキング増幅器の概略図

Abstract

This work introduces a digital outphasing transmitter architecture, which is based on a hybrid architecture taking the advantage of Bandpass delta-sigma modulation, RF-Pulse width modulation, and outphasing. Digital outphasing PA based on GaN switching amplifier improves the average power efficiency of non-contiguous multi-band transmitters.

This paper also apply GaN switching amplifier to the supply modulator of the envelope tracking power amplifiers (ET-PA), and we have developed a high efficiency and multiband ET-PA using GaN for both RF-PA and the supply modulator. By testing this ET-PA using a Real-Time DPD (RT-DPD) system, we demonstrated that ACLR was improved to below -45dBc, even under a 80MHz LTE signal with 6.5 dB PAPR, while maintaining its high efficiency for multi-band operation. This, to the best of the authors' knowledge, is the widest modulation bandwidth yet reported for an efficient and multi-band ET-PA.