

マイクロ波加熱用 2.45GHz 帯300W 高効率 GaN HEMT

1. 概要

近年、加熱用途におけるマイクロ波の利用が広がりを見せており、電子レンジの食品加熱をはじめとする民生用途に加え、産業用の食品加工や木材・樹脂等の乾燥、半導体装置のプラズマ生成等にもマイクロ波の活用が進んでいる。従来、マイクロ波加熱においては安価で高出力が得られる真空管素子のマグネトロンが主流であったが、近年では長寿命、高信頼性、低雑音といった特長を持つ GaN HEMT が注目されている。更に GaN HEMT には位相・周波数・出力電力の制御性が高い利点があり、均一加熱や部分加熱といった新たな加熱機能の実現が可能になる。

こうした背景の下、マイクロ波加熱用途における GaN HEMT 利用の機運が高まっているが、特性面でマグネトロンに比肩する高出力かつ高効率の GaN HEMT 実現が課題であった。今回当社は2.45GHz 帯300W 高効率 GaN HEMT を開発したので報告する。

2. 特徴

2-1 デバイス設計

通信用途やレーダー用途と異なり、マイクロ波加熱用途ではデバイスを高出力で連続動作させる必要がある。そのため GaN ダイにおける発熱量が大きく、デバイスの放熱設計が重要となる。我々は熱抵抗を従来から約15%低減した加熱用途の GaN ダイを開発し、高出力・連続動作に耐えるデバイスを設計した。

今回開発した2.45GHz 帯300W GaN HEMT を写真1に示す。パッケージのサイズは20.6mm × 15.6mm である。パッケージ内にはセラミックキャパシタとワイヤで構成される整合回路が GaN ダイとともに実装されており、高い効率を得るための整合がなされている。評価治具を写真2に示す。治具上のパターンとチップコンデンサにより、コネクタ端で50Ωのインピーダンスとなるよう設計した。

2-2 デバイス性能

図1に2.45GHz 帯300W GaN HEMT のRF 特性を示す。動作条件はドレイン電圧50V、連続動作 (CW)、入力電力約37dBm (5W) である。2.4-2.5GHz の帯域で出力電力54.8-55.1dBm (300-320W)、ドレイン効率77% を実現した。これは300W 級で連続動作する2.45GHz 帯 GaN HEMT としては、これまでに報告された中で最高効率を示すものである。また現在市場で使用されているマグネトロンと比較しても同等以上の効率であり、これによりマイクロ波加熱用途における GaN HEMT の採用加速が期待される。

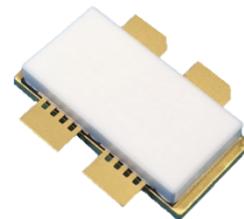


写真1 2.45GHz帯300W GaN HEMT の外觀

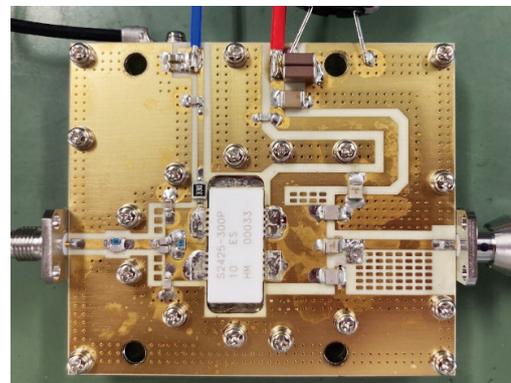


写真2 2.45GHz帯300W GaN HEMT 用評価治具

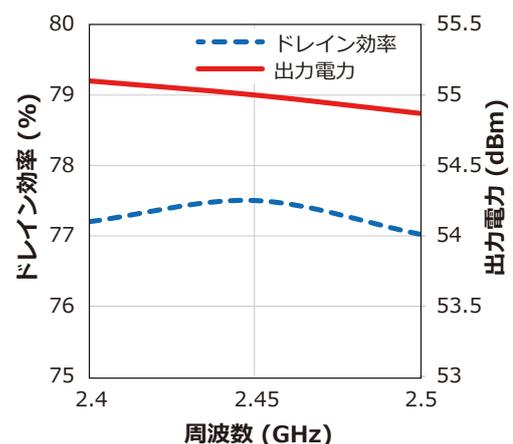


図1 2.45GHz帯300W GaN HEMT のRF 特性

〔住友電工デバイス・イノベーション(株)〕

電子デバイス第二開発部 第一開発課 055-275-4411〕