

船舶用レーダ向け X 帯 400W GaN HEMT パワーアンプ

1. 概 要

船舶用レーダは航行、衝突回避、気象監視に用いるレーダとして使用され、使用周波数は X 帯や S 帯である。近年では自動航行を目指した安全性重視の高まりにより、レーダ需要の拡大が見込まれている。また、マグネトロンなどの真空管素子から窒化ガリウム高電子移動度トランジスタ (GaN HEMT) といった固体素子への置き換えが進んでいる。その背景としてマグネトロンは寿命による交換のサイクルが 1 年から 2 年と短く、運用コスト上昇の一因となることが指摘されている。一方、固体素子は 10 年以上の長期信頼性を持つことでマグネトロンのように定期的な交換が不要となり、運用コストの削減が期待できる。また、パルス圧縮等の技術を用いることでマグネトロンと比べ、より小さい電力で同等以上のレーダ性能を実現可能となることから今後も需要の拡大が期待される。

本報告では高出力の市場要求に応えるため、船舶向け X 帯レーダ用 400W GaN HEMT を開発したので報告する。

2. X 帯 400W GaN HEMT の開発

2-1 製品開発

我々はこれまでに船舶レーダ向けに X 帯 200W、300W GaN HEMT の製品化を行った。今回開発した製品は船舶レーダモジュールの小型化を期待される製品である。船舶レーダモジュールでは高出力化のため、複数の 200W 製品を並列にすることで実現している。

開発した X 帯 400W GaN HEMT 製品では高出力化を行うことで、所望の出力電力をより少ない並列数で実現でき、船舶レーダモジュールの小型化、低コスト化が可能となる。内部回路を写真 1 に示す。回路構成はトーナメント型の同相分配・合成を行うような回路となっている。また、写真 2 が評価治具であり、バイアス回路には $\lambda/4$ のオープンスタブが設計されている。

2-2 デバイス性能

図 1 に本製品の電氣的特性を示す。動作条件は、ドレイン電圧 50V、パルス条件は、パルス周期 1msec、パルス幅 100 μ sec である。周波数帯域は船舶レーダの X 帯周波数である 9.3~9.5GHz であり、入力電力 48dBm のとき、出力電力 56.5dBm、ドレイン効率は 38% を達成した。2025 年 4 月より製品の受注を開始している。

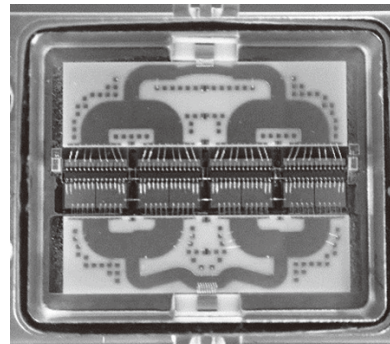


写真1 X 帯 400W GaN HEMT の内部回路

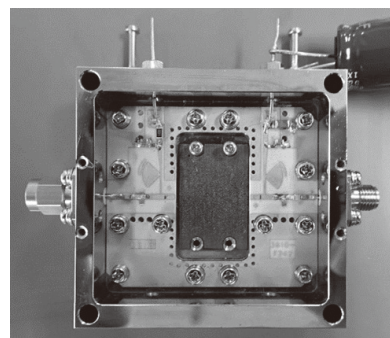


写真2 X 帯 400W GaN HEMT 用評価治具

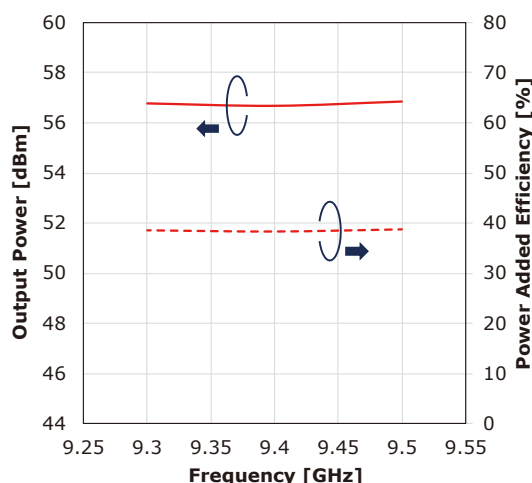


図1 X 帯 400W GaN HEMT の電氣的特性

〔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 第二開発課 055-275-4411)