

NEWS RELEASE

2017年1月12日
三菱電機株式会社

増幅器1台で最大動作帯域600MHzをカバー、基地局の小型・低消費電力化に貢献 世界初、次世代移動通信システム向け「超広帯域GaNドハティ増幅器」を開発

三菱電機株式会社は、次世代移動通信システム基地局の電力増幅器として、世界で初めて^{※1}1台で3GHz以上の複数周波数帯で最大動作帯域600MHzをカバーする「超広帯域GaN^{※2}ドハティ増幅器^{※3}」を開発しました。周波数補償回路を用いて1台あたりの動作帯域を従来の3倍^{※4}に拡大し、急速に大容量化が進む基地局の小型・低消費電力化に貢献します。

本開発成果の詳細は、Radio & Wireless Week期間中に開催される国際会議PAWR^{※5}2017(1月15日～18日、於：アメリカ・フェニックス)にて発表します。

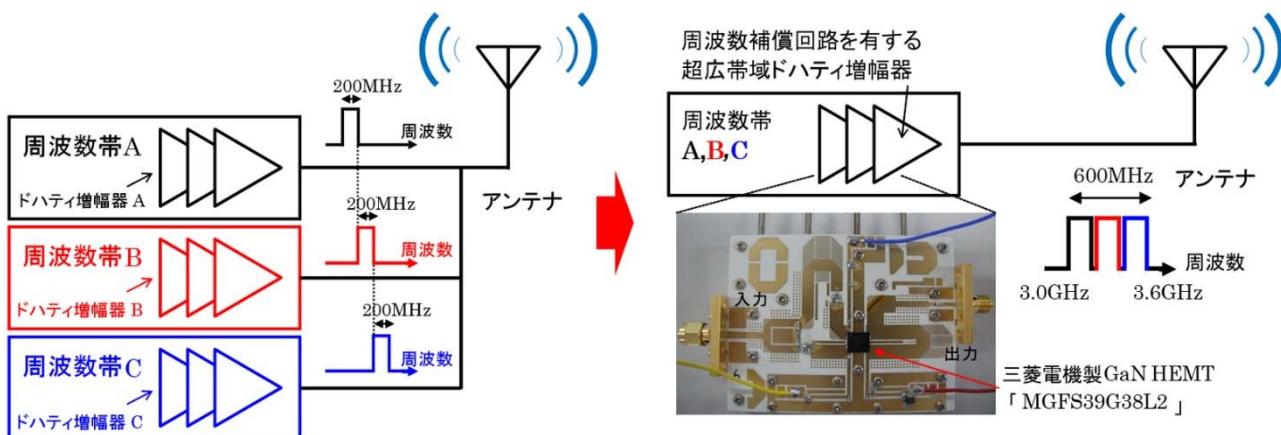
※1 2017年1月12日現在(当社調べ)

※2 Gallium Nitride:窒化ガリウム

※3 1936年にW.H.Dohertyによって考案された高効率化技術を用いた増幅器

※4 当社調べ

※5 Topical Conference on RF/Microwave Power Amplifiers for Wireless and Radio Applications



次世代移動通信システム基地局の増幅器部イメージ図
(左図：従来型広帯域ドハティ増幅器を用いた場合、右図：開発した超広帯域GaNドハティ増幅器を用いた場合)

開発の特長

1. 周波数補償回路により動作帯域を拡大し、基地局の小型化に寄与

- 周波数補償回路を従来型ドハティ増幅器へ適用することで高効率な動作を実現し、動作帯域を従来比3倍^{※4}の600MHzまで拡大
- 動作帯域の拡大により、1台で複数の周波数帯をカバーすることで、基地局の小型化に寄与

2. GaNデバイス採用により消費電力を低減、基地局の省エネに貢献

- GaNデバイスに、業界トップクラスの高いドレイン効率を有する「3.5GHz帯移動通信システム基地局用GaNHEMT(MGFS39G38L2)」を採用
- 周波数3.0～3.6GHz(動作帯域600MHz)において、世界最高^{※1}のドレイン効率45.9%以上を達成し、基地局の低消費電力化に貢献
- デジタル歪補償技術を適用し、隣接チャネル漏洩電力比-50dBcの取得に成功

今後の展開

2017年度以降、出力電力や周波数が異なる次世代移動通信システム向け増幅器に展開する予定。

開発の背景

スマートフォンやタブレットなどの携帯端末の普及により、携帯端末のデータ通信量は急速に増大しています。膨大なデータ通信量を高速に処理するため、次世代移動通信システムへの移行が進められている中、新たな周波数帯の追加や複数周波数帯の使用などによる通信回線の増強に加え、基地局の小型・低消費電力化が求められています。

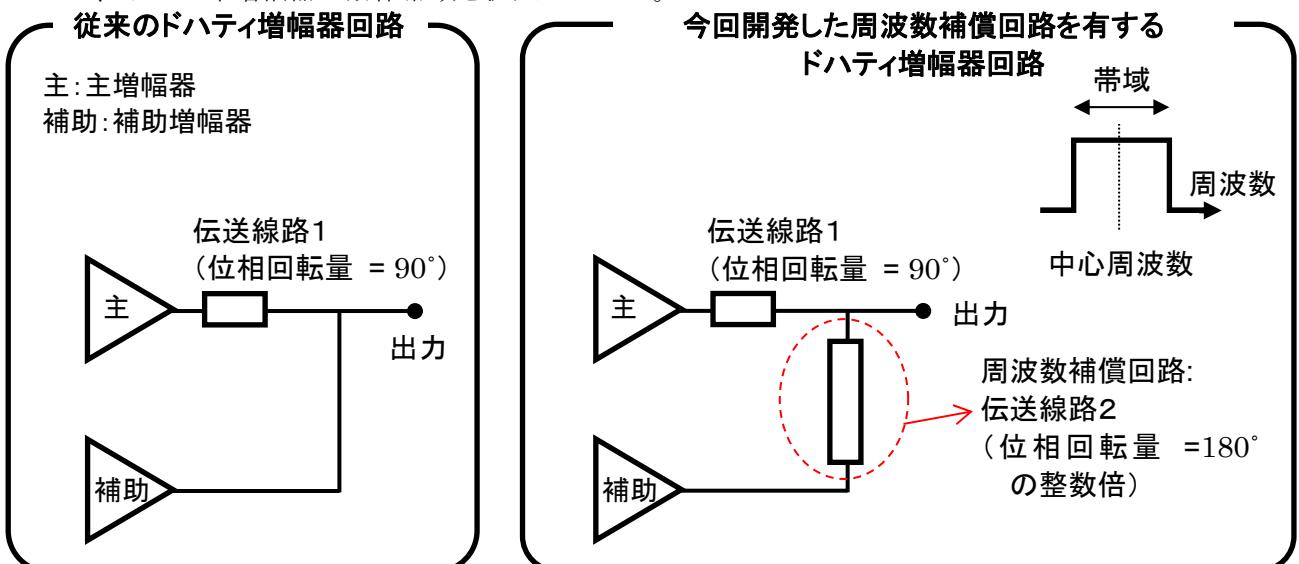
当社は、これらのニーズに応えるために、次世代移動通信システムの 3GHz 以上の複数周波数帯を 1 台の増幅器でカバーできる「超広帯域 GaN ドハティ増幅器」を開発しました。基地局の小型化に寄与するとともに、GaN デバイスの採用により低消費電力化に貢献します。

特長の詳細

1. 周波数補償回路により動作帯域を拡大し、基地局の小型化に寄与

従来型ドハティ増幅器は、主増幅器と補助増幅器の 2 つの増幅器を用いて構成されており、主増幅器に負荷抵抗を変調する役割を果たす位相回転量 90 度の伝送線路 1 を接続し、その出力端と補助増幅器の出力端を接続してから、出力信号を取り出します(下左図参照)。しかし、従来型では伝送線路 1 が有する周波数依存性により、中心周波数以外で設計とは異なる負荷抵抗となるので、中心周波数以外の周波数で高効率に動作させることが困難でした。

今回開発した「超広帯域 GaN ドハティ増幅器」は、補助増幅器の出力側に伝送線路 1 の周波数依存性とは逆の周波数依存性を持つ周波数補償回路(伝送線路 2)を接続して伝送線路 1 の周波数依存性を打ち消すことで、中心周波数以外の周波数でも高効率な動作を可能にし、ドハティ増幅器の動作帯域を拡大しました。



周波数補償回路を有する超広帯域ドハティ増幅器回路の概略図
(左図: 従来のドハティ増幅器回路、右図: 開発した超広帯域ドハティ増幅器回路)

2. GaN デバイス採用により消費電力を低減、基地局の省エネに貢献

「超広帯域 GaN ドハティ増幅器」の GaN デバイスには、当社製 MGFS39G38L2 を採用しました。ピーク対平均電力比 (PAPR) 7.5dB、20MHz LTE 変調信号を用いて評価した結果、周波数 3.0~3.6GHz (動作帯域 600MHz) において、ドレイン効率 45.9% 以上を達成しました。これは、本周波数帯域において世界最高性能^{※1}です。また、「超広帯域ドハティ増幅器」にデジタル歪補償技術 (Digital Pre-Distortion)^{※6}を適用することで、通信規格に対して十分な隣接チャネル漏洩電力比 (Adjacent Channel Leakage Ratio, ACLR) -50dBc を得ることに成功しました。

※6 無線基地局において隣接する周波数帯への干渉を避けるために一般的に使用される技術

評価結果

超広帯域 GaN ドハティ増幅器				
周波数	出力電力	ドレイン効率	ACLR	信号
3.0~3.6GHz	33.6~34.6dBm	45.9~50.2%	-50dBc	20MHz LTE 7.5dB PAPR

特許

国内 1 件、海外 1 件

開発担当研究所

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所
〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号
FAX 0467-41-2142
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index_it.html

Mitsubishi Electric Research Laboratories
201 Broadway, 8th Floor, Cambridge, MA 02139-1955 U. S. A
FAX +1-617-621-7550
<http://www.merl.com/>