

13. 高周波・光デバイス High Frequency and Optical Devices

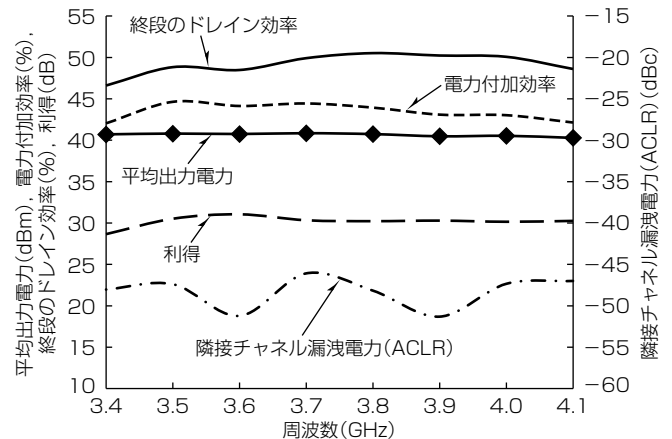
5G基地局用GaNドハティ電力増幅器モジュールの広帯域回路設計技術

Broadband Circuit Design Technique for 5G GaN Doherty Power Amplifier Modules

現在、高速・大容量の無線通信を可能にする第5世代移動通信システム(5G)が立ち上がりつつあるが、基地局がカバーする周波数範囲は100~200MHzが主流であり、アンテナ放射電力を決定する電力増幅器の動作周波数も同程度と比較的狭い。次期電力増幅器では300~400MHzに拡大予定であるが、基地局の部品共通化はコスト削減に大きく貢献するため、更なる広帯域化への要求は高い。

今回、電力増幅器の広帯域化の阻害要因であった、増幅器用トランジスタの出力容量による帯域制限を緩和する当社独自の広帯域回路設計技術を開発し、その技術をGaN(窒化ガリウム)ドハティ電力増幅器モジュールに適用した。試作・実験の結果、ピーク・平均電力比7.5dB、帯域幅20MHzの変調波に対して、デジタルプリディストーションを適用した際の隣接チャネル漏洩(ろうえい)電力(ACLR) -47dBc以下を満足しながら、平均出力電力40.3~40.8dBm(>10W)、電力付加効率42~44.6%、利得28.6~31dBの良好な特性を、3.4~4.1GHzの700MHz帯域にわたって実現した。

また3.9GHz、変調帯域幅200MHzの信号に対しても、ACLR<-45.1dBc、平均出力電力40.8dBm、電力付加効率43.3%、利得30.2dBを達成した。この回路技術は、5G基地局用電力増幅器モジュールの広帯域化に大きく貢献することが期待される。



20MHz変調波時の周波数特性

赤外線センサ“MeIDIR(メルダール)”のリファレンスデザイン提供による設計サポート

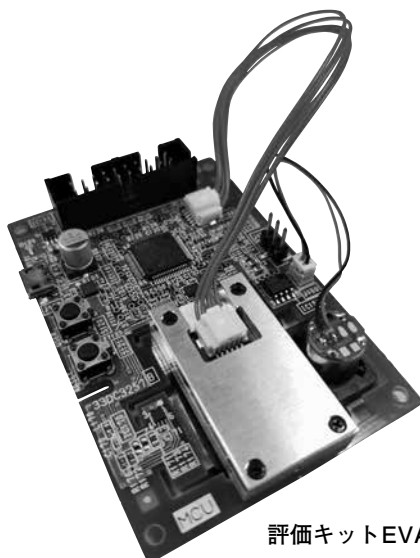
Design Support by Providing Reference Designs for "MeIDIR" Infrared Sensor

2019年に発売開始した赤外線センサ“MeIDIR”は、当社独自のSOI(Silicon On Insulator)を用いたサーマルダイオードを採用することで高均一かつ高温分解能を実現しており、空調や見守りなど様々な分野で活用されている。

MeIDIRはセンサモジュール単体での販売になるため、最終製品に組み込むためには顧客がハードウェア及びソフトウェアの設計をする必要がある。特に高性能な赤外線センサの使用経験がない場合は、設計に多大な時間を要することが課題になっていた。これを改善するため、以前から市販のMCU(Micro Controller Unit)評価ボードを用い

た評価キットを提供してきたが、新たにリファレンスデザインを提供することによって更に設計サポートを強化した。リファレンスデザインは、①ハードウェア設計情報、②ソフトウェア設計情報、③アプリケーションノートからなる。①はMCUを搭載した独自設計基板のGerber形式のデータやBOM(Bill Of Materials)リストなどを提供する。②はMCUに組み込むリファレンスコードやパソコンビューアのソースとともに、MeIDIRの熱画像での人検知をディープラーニングで実現するアルゴリズムの提供を行う。③は各種マニュアルや納入規格などの情報を提供する。

リファレンスデザインの提供によって顧客の設計時間短縮に貢献することでデザインインを促進する。



評価キットEVAシリーズ



ディープラーニングによるMeIDIR熱画像の人検知

■ 超広帯域送受信デバイス

Ultra-wideband Transmit/Receive Device

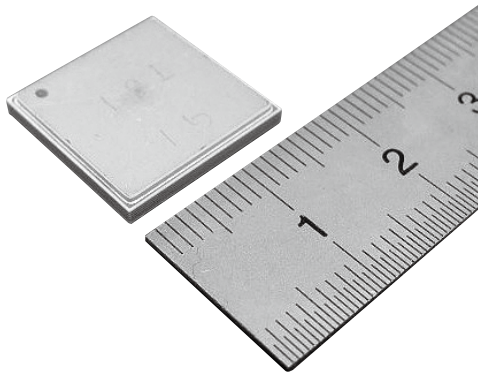


送受信モジュールの送信・受信回路は要求に合わせてその都度開発しているため、設計及び評価に多くの時間を要していた。そこで汎用的に適用可能なコアデバイスの実現を目指して、0.7～6 GHzで動作可能なデュアルユースの超広帯域送受信デバイスを開発した。

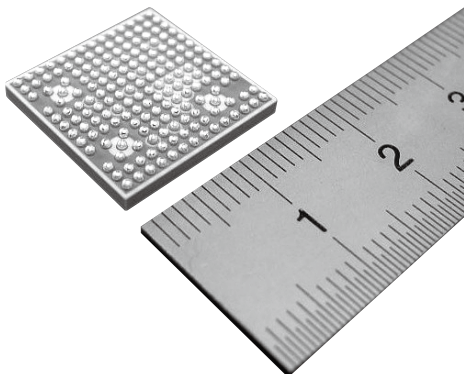
このデバイスの送信回路には2 W出力が可能な2段構成のドライバンプ(DA)を搭載し、受信回路にはローノイズアンプ(LNA)と利得調整用の減衰器(ATT)を搭載している。DA/LNAは社内GaN(窒化ガリウム)プロセスを適用した安価なMMIC(Monolithic Microwave Integrated

Circuit)を採用している。さらに、社内GaAs(ガリウムヒ素)プロセスによる送受切替スイッチ(SW)MMICとともにワンパッケージ化し、インタフェースにBGA(Ball Grid Array)を採用することで16×16mmの超小型化を実現した。また用途に応じて、SWを移相器/スイッチMMICに変更することで、アクティブフェーズドアレイアンテナへの対応も可能である。

このデバイスの適用によって、送受信モジュールの大幅な小型化や開発期間短縮を実現できる。

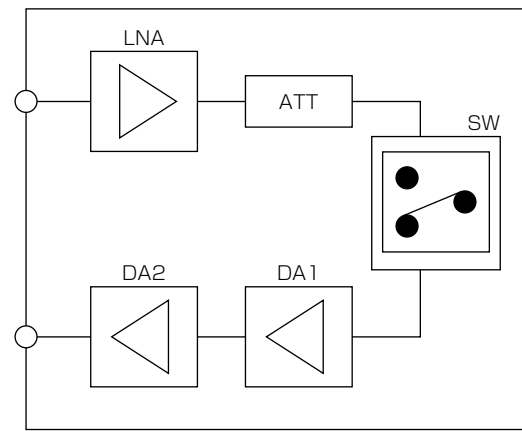


表

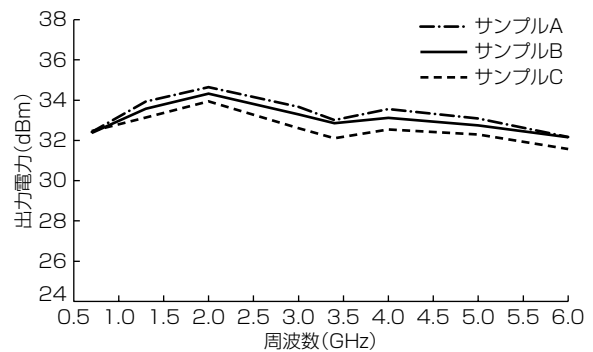


裏

超広帯域送受信デバイス(表/裏)



ブロック図



送信系出力の周波数特性