

研究概要

マイクロ波・ミリ波無線電力伝送

(1)無線電力分野では、従来から検討されている宇宙空間の静止衛星による太陽光発電の電力伝送(SPS)に加え、太陽電池パネルや風力発電機との近距離の無線電力伝送も敷設コスト削減による普及促進の観点から検討されている。ミリ波をこのようなシステムに利用した場合、短波長となる効果でアンテナなど装置の小型化・低価格化が期待できるが、一方、ミリ波から直流にエネルギーを変換する高周波整流回路が低効率である問題があり、解決が望まれている。

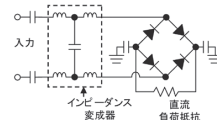
(2)さらに、近年の半導体微細化により急激に電子機器の小型化、低消費電力化が進展している。それにともない、乗用車や家庭のなかに多くの情報機器が設置されつつあるが、その省配線が大きな課題となっている。情報伝送については無線LANの活用が進められているが、電源配線が残り、完全な省線化ができていない。また人体内に診療用の超小型機器の埋め込みが検討されているが、電池容量で動作時間が制限されている。これらの分野においても、小電力ではあるが無線電力伝送が求められており、半導体集積化に適した高効率な高周波整流回路が望まれている。そこで本研究では、以下のような研究を行なっている。

(1)スイッチング回路での整流回路の効率を解析的に明らかにし、最適設計条件を明らかにする。

(2)高周波整流回路の整流効率低下の要因である寄生容量の抑制が可能なスイッチング素子の検討を行うとともに、回路とスイッチング素子の一体化により寄生容量をキャンセルする手法を確立する。

(3)小電力の伝送に対しては、SOI構造に代表される低電圧CMOSプロセスでの高周波整流手法を確立する。

(4)システムレベルから素子レベルまでの課題に対処する。



整流効率を高めるため、インピーダンス変成器を設けた新たな構成のブリッジ形高周波整流回路を考案した。本構成における設計条件を解析し、高効率整流を可能とする条件を明らかにした。その結果、100MHzにおいて1W入力時に93.8%の整流効率(整流ダイオード部)を得た。一連の成果は電子情報通信学会やIEEE主催の学会において、全国大会:2件、研究会:1件、国際会議:2件として発表している。

今後の展開やメッセージ

研究所における共同利用設備として、スペクトラムアナライザ、ネットワークアナライザ、信号発生器などを保有しており、北陸地区有数の研究設備です。

研究者情報



伊東 健治 教授・博士(工学)

工学部 電子情報通信工学科

所属研究所：電気・光・エネルギー応用研究センター

1983年同志社大学工学部電子工学科卒。1997年東北大学工学研究科後期博士課程修了。1983年三菱電機(株)入社、情報技術総合研究所、モバイルターミナル製作所ハードウェア技術部長などを経て、2009年本学教授就任。2017年 IEEE Fellow。

研究者情報URL

<http://kitnet10.kanazawa-it.ac.jp/researcherdb/researcher/RAJAGG.html>

Keyword

無線通信 / マイクロ波回路 / 無線電力伝送