

GaN スwitchング回路の放射電磁界計測による寄生素子抽出

Estimation of parasitic circuit elements by measuring radiated emission from GaN switching circuit

産総研 GaN-OIL¹, 産総研 電子光² °井手 利英^{1,2}, 大森 幹夫^{1,2}, 清水 三聡¹, 高田 徳幸²

NU-AIST GaN-OIL¹, AIST ESPRIT², °Toshihide Ide^{1,2}, Mikio Oomori², Mitsuaki Shimizu¹,

Noriyuki Takada²

E-mail: t-ide@aist.go.jp

GaN 電子デバイスは高耐圧・高速動作が可能なることから電圧変換器用のスイッチング素子として有用であり、近年では様々な回路応用が進められている。GaN デバイスを用いてスイッチング回路の周波数を向上させると受動部品の小型化などのメリットを享受できる反面、配線の寄生インダクタンス成分によるノイズ等が回路誤動作を引き起こすため無視できなくなる。これまで我々はGaN スwitchング回路の放射電磁界からノイズ等の原因となる寄生素子を抽出する方法について報告してきた。本研究では、前回よりも回路電圧が一桁大きい GaN スwitchング回路において放射電磁界からの寄生インダクタンスについて調べたので報告する。

GaN スwitchング回路には 650V 耐圧をもつ GaN System 社製の GS66508T および GS665EVBMB を用いた。Fig. 1 に回路図を示す。ハーフブリッジ回路の片側をスイッチング素子としてもう片側は整流素子とするチョッパー回路を構成した。GaN 素子からの出力を LC フィルタで整流した後、100Ω の負荷抵抗へ電力供給した。スイッチング周波数は 1MHz とし、回路電圧を 0V~200V の範囲で変化させ、GaN 素子周辺から発生する放射電磁界を電磁界プローブとスペクトラムアナライザにて計測した。

Fig. 2 は回路電圧を変化させたときの放射電磁界スペクトルのピーク周波数の変化を示している。実線で示したものが測定値で点線が $f = 1/(2\pi\sqrt{L_s C_{oss}})$ として計算した値である。ここで C_{oss} は GaN 素子の出力容量で L_s は配線中に含まれる微小なインダクタンスである。 $L = 5nH$ のときに実験値と計算値はよく一致した。このことから高耐圧 GaN スwitchング回路においても本評価手法は有用であることが示された。詳細は当日報告する。【謝辞】本研究は NEDO 省エネプログラムの一部援助を得た。

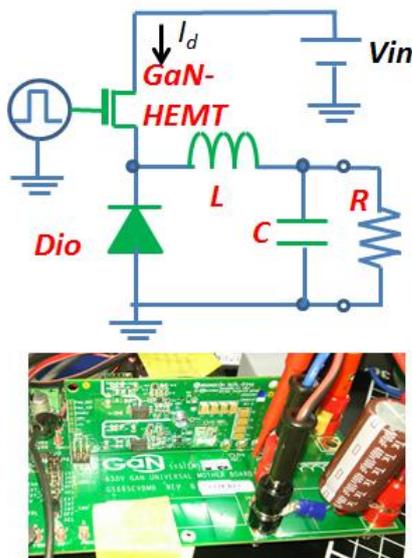


Fig. 1 GaN switching circuit with LC filter.

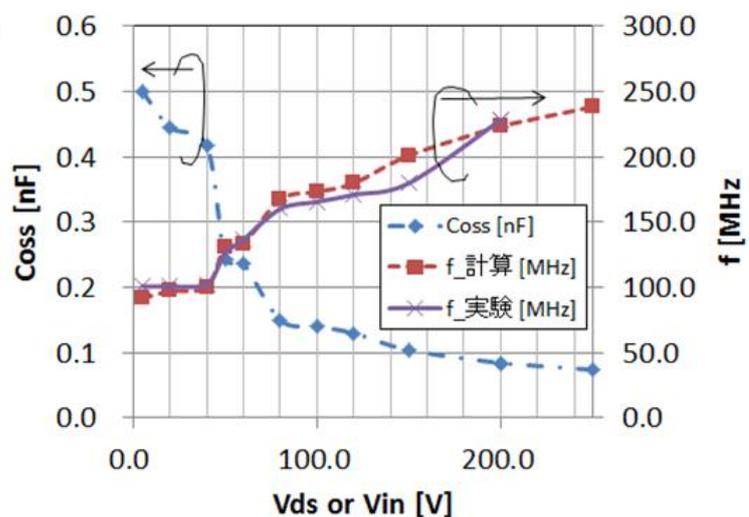


Fig. 2 Coss vs Vds and Resonant frequency vs Vin.