

# サファイア基板上 GaN 分極超接合 (PSJ) 素子を用いた降圧コンバータ Down Converter using GaN Polarization Super Junction (PSJ) Devices on Sapphire

パウデック<sup>1</sup>, 名大院工<sup>2</sup>, 未来材料・システム研<sup>3</sup> ○神山 祐輔<sup>1</sup>, 平田 祥子<sup>1</sup>, 斉藤 武尊<sup>1</sup>,  
中村 文彦<sup>1</sup>, 八木 修一<sup>1</sup>, 河合 弘治<sup>1</sup>, 田中 敦之<sup>3</sup>, 本田 善央<sup>3</sup>, 天野 浩<sup>2,3</sup>

POWDEC. K. K<sup>1</sup>, Nagoya Univ.<sup>2</sup>, CIRFE<sup>3</sup> ○Yusuke Kamiyama<sup>1</sup>, Shoko Hirata<sup>1</sup>, Takeru Saito<sup>1</sup>,  
Fumihiko Nakamura<sup>1</sup>, Shuichi Yagi<sup>1</sup>, Hiroji Kawai<sup>1</sup>, Atsushi Tanaka<sup>3</sup>, Yoshio Honda<sup>3</sup>,  
Hiroshi Amano<sup>2,3</sup>

E-mail: yagi@powdec.co.jp

**背景:** これまでサファイア基板上的分極超接合 (PSJ) 方式を用いた GaN トランジスタの実証[1]を行い、ダイナミック電流コラプスを抑制できたことにより 1 kV のスイッチング動作が可能なアプリケーションへの適用の可能性を示した。今回、GaN PSJ 素子を回路に組み込んだ時の特性を確認するために、試作した GaN-PSJ FET と GaN-PSJ ダイオードをコンバータ回路に組み込み、特性を評価した。

**実験:** 試作したチョップ方式非絶縁型降圧コンバータの回路図を図 1 に示す。3.3 kV 級の GaN-PSJ FET と 1.2 kV 級の GaN-PSJ ダイオードを用い、入力電圧 ( $V_{in}$ ) : 1 kV に対して、平均出力電圧 ( $V_{out}$ ) : 12 V、最大電流 2.4 A になるように設定し、評価を行った。負荷抵抗は 5  $\Omega$ 、インダクタは 1 mH、GaN-PSJ FET はノーマリーオンタイプを使用した。FET とダイオードはサファイア基板に作製した、横型素子である。

**結果:** 図 2 に一周期分の入力・出力波形を示す。25 kHz, Duty : 1.5%, パルス幅 : 615 ns でスイッチングし、入力電圧 : 1 kV から平均出力電圧 : 12 V (28.8 W) への降圧が実現できた。GaN 素子特有の電流コラプスによる動作異常は確認できなかった。GaN-PSJ 素子は、スイッチング電圧 1 kV を越える高電圧のアプリケーション領域に於いて適用可能であることが示された。

**謝辞:** 本研究の一部は平成 28 年度未来のあるべき社会・ライフスタイルを創造する技術イノベーション事業 (高品質 GaN 基板を用いた超高効率 GaN パワー・光デバイスの技術開発とその実証) に関するものである。

[1] 八木他, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会. 21p-W541-10. 2016.

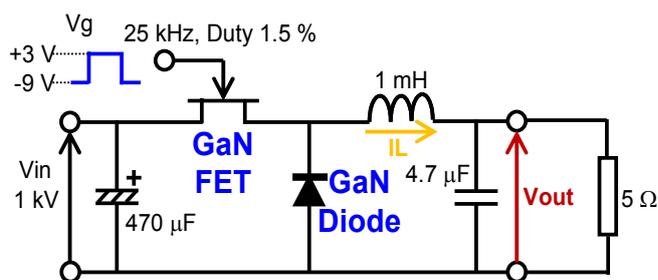


Fig.1 Down Converter.

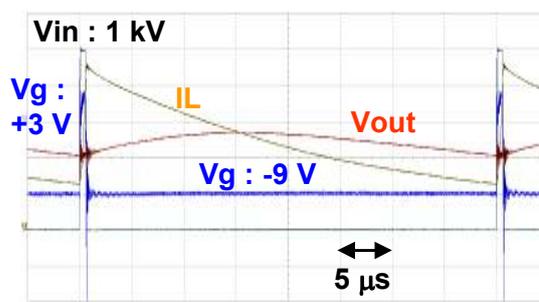


Fig.2 Switching characteristics