

β 型酸化ガリウムショットキーバリアダイオードを用いた PFC 回路のスイッチング特性

Switching Characteristics of PFC circuit using β-Ga₂O₃ Schottky Barrier Diodes

TDK¹, ノベルクリスタルテクノロジー², タムラ製作所³, °有馬 潤¹, 平林 潤¹, 藤田 実¹,
井ノ口 大輔¹, 佐々木 公平², 倉又 朗人², 山腰 茂伸³, 福光 由章¹

TDK Corp.¹, Novel Crystal Tech.², Tamura Corp.³, °Jun Arima¹, Jun Hirabayashi¹, Minoru Fujita¹,
Daisuke Inokuchi¹, Kohei Sasaki², Akito Kuramata², Shigenobu Yamakoshi³,

and Yoshiaki Fukumitsu¹

E-mail: arima.j@jp.tdk.com

β-Ga₂O₃は、4.5 eV 程度の広いバンドギャップを有し、絶縁破壊電界も高いことから、パワーデバイスへの応用が期待される材料である。我々は、トレンチ MOS 構造を設けた Ga₂O₃ SBD (β-Ga₂O₃ MOS-SBD)のスイッチング特性の報告を行った[1]。今回、β-Ga₂O₃ MOS-SBD を Power Factor Correction (PFC)回路に搭載し動作検証を行ったので報告する。

Sn ドープ(001)基板上に、ドリフト層として HVPE 法で Si ドープ Ga₂O₃膜を成長させた。基板およびエピ膜のドナー濃度と厚さはそれぞれ $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 、250 μm と $3.1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、7 μm である。ドリフト層上にフィールドプレート用絶縁膜として厚さ 300 nm の SiO₂を設けた。アノード電極として直径 400 μm の Mo/Ni/Al を形成した。カソード電極には Ti/Ni/Au を用いた。1 mm 角にダイシングして PCB 基板にダイボンディングした後、Al ワイヤーを用いてワイヤーボンディングを行った。

評価ボードは UCC28180EVM-573 (TEXAS INSTRUMENTS 社)の PFC 回路を使用し、評価ボードのダイオード部分を β-Ga₂O₃ MOS-SBD に変更して測定を行なった。図 1 にダイオードの電流波形を、図 2 に電圧波形を示す。β-Ga₂O₃ MOS-SBD として初めて、PFC 回路での動作実証に成功した。

[1] 有馬他、2018 年第 65 回応物春季学術講演会. 18p-C302-16.

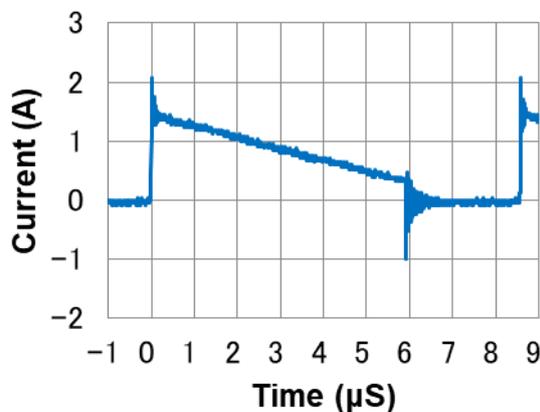


Fig.1 Diode current waveform

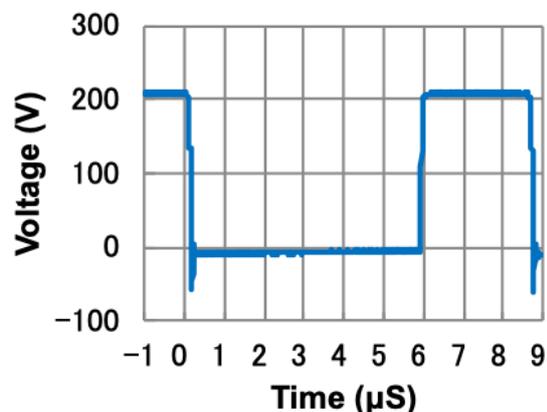


Fig.2 Diode voltage waveform