

LUNTE2

Vergleichende Laser- und Ionenbestrahlung zur Charakterisierung der SEE-Empfindlichkeit von Halbleiterbauelementen

Elektronische Bauelemente jeglicher Bauart sind im Weltraum direkt der kosmischen Strahlung ausgeliefert, da es kein schützendes Erdmagnetfeld gibt, welches zumindest einen Teil der Strahlung bei terrestrischen Applikationen abhält. Ein großes Ausfallrisiko stellen sogenannte Einzelereigniseffekte (Single-Event-Effects - SEE) dar. Darunter versteht man eine Gruppe von Einzelionen-korrelierten Ausfallmechanismen wie etwa den Single-Event-Latchup (SEL) oder den Single-Event-Burnout (SEB).

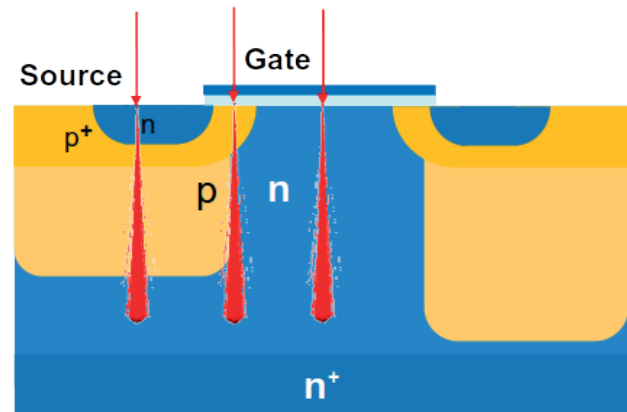
In einem Vorgängerprojekt wurde gezeigt, dass mithilfe eines Diodenlaseraufbaus SEEs und vor allem der das Bauteil zerstörende SEL reproduzierbar im Versuchsobjekt erzeugt werden können. Nun werden wir diese Kenntnisse und Kompetenzen im Hinblick auf die Erzeugung von SEE in Mikrocontrollern anwenden und untersuchen, inwieweit Schlussfolgerungen bezüglich der Strahlungsfestigkeit aus Laseruntersuchungen abgeleitet werden können. Weiterhin wollen wir die entwickelte Technik der laserbasierten Charakterisierung erstmals auf Leistungshalbleiter, insbesondere Superjunction-MOS-FETs (CoolMOS) anwenden. Im Unterschied zu anderen publizierten Untersuchungen werden wir die Ergebnisse der ortsaufgelösten Laseruntersuchungen mit ortsaufauflösenden Einzelionenbestrahlungen vergleichen und dabei den zur Verfügung stehenden Energieeintrag (Linearer Energie Transfer - LET) in einem weiten Spektrum variieren. Durch die ortsaufgelöste Ionenbestrahlung erhoffen wir uns sehr viel genauere Vergleichsmöglichkeiten zwischen den Laser- und Ionenbestrahlungsexperimenten.

Ortsaufgelöste Ionenbestrahlungen sind für hohe LET am Beschleuniger der GSI in Darmstadt und für kleineres LET am Helmholtzzentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) geplant.

Somit werden im Vorhaben drei Ansätze ortsaufgelöster Charakterisierung von SEE miteinander verglichen:

- Laserbestrahlung – kostengünstig, im Labor realisierbar, einfacher Zugang
- Ortsaufgelöste Ionenbestrahlung mit hohem LET an der GSI – aufwändig, stark limitierter Zugang

mikroskopisch ortsaufgelöste Ionen- / Laserbestrahlung



Ortsaufgelöste Single Event Effects (SEE) durch Ionen- / Laserbestrahlung

- Ortsaufgelöste Ionenbestrahlung mit niedrigem LET am HZDR – mittlerer Aufwand, guter auch regelmäßiger Zugang möglich.

Letztendlich sollen die Ergebnisse dieses Vorhabens so zu einem klareren Verständnis bezüglich der Einsatzmöglichkeiten der Lasertechnik in Kombination mit dem Einsatz von Ionenbestrahlung mit niedrigem LET bei SEE-Untersuchungen und damit zu einer fundierteren Einschätzung des Potentials dieser beiden leicht zugänglichen Technologien beitragen.

FÖRDERKENNZEICHEN: 50PS2105

PROJEKTLEITER:

Prof. Dr.-Ing. Burkart Voß

KONTAKT:

burkart.voss@eah-jena.de
(03641) 205 731

LAUFZEIT:

April 2021 – März 2024

FÖRDERMITTELGEBER:

BMWi (Bundesministerium f. Wirtschaft u. Energie)

FORSCHUNGSPARTNER:

Prof. Dr. rer. nat. Michael Rüb
Prof. Dr.-Ing. Jens Bliedner