

K 3: Pulsed Power - XUV and EUV Sources and their Applications

Time: Wednesday 14:00–15:30

Location: K-H4

Invited Talk

K 3.1 Wed 14:00 K-H4

Leistungsimpulstechnik: Im Rückblick und mit Blick auf aktuelle und künftige Anwendungen — ●KLAUS FRANK — Department für Physik Erwin-Rommel Strasse 1 91058 Erlangen

Im ersten Teil des Vortrages wird beschrieben, wie man die Leistungsimpulstechnik (Pulsed/Pulse Power Technology) in den Bereich Leistungselektronik (Power Electronics) einordnen kann. Langmuir*s erste Realisierung des Thyratrons 1914 war eine mittels eines Gitters steuerbare gasgefüllte (Xenon) Röhre, Im Folgenden wird der Werdegang dieses und anderer Leistungsschalter kurz skizziert, wobei der Durchbruch als langlebiges Schaltelement für das Thyratron während des 2. Weltkrieges erfolgte. Der Begriff *Pulse Power* wurde dann erstmals in den 1950 -ern bei der Entwicklung von gepulste Röntgen-Radiographieanlagen in den USA und Großbritannien verwendet. 1976 fand dann in Lubbock, Texas die erste Pulse Power Conference statt. Danach wird anhand von zwei willkürlich gewählten Beispielen gezeigt wie die Leistungsimpulstechnik bereits jetzt sich technologisch etabliert hat bzw. ein großes Zukunftspotential bei erfolgreicher technischer Realisierung erreichen könnte. Es ist zum einen ein Beispiel aus dem Teilgebiet der Elektroporation, zum anderen eines aus der Anwendung der elektrodynamischen Fragmentierung. Seit Jahrzehnten wird daran geforscht und entwickelt, aber jetzt scheint der technologische Durchbruch bevorzustehen. Abschließend wird ein Paradebeispiel integrierter Ingenieurkunst aus dem Bereich Leistungsimpulstechnik vorgestellt.

Invited Talk

K 3.2 Wed 14:30 K-H4

Technischer Stand der Pulsed Power in medizinischen Excimer Lasern — ●CLAUS STROWITZKI — MLase AG Germering

Die Erzeugung schneller Hochspannungspulse (30 kV; 100ns; 15 kA) ist ein wesentlicher Bestandteil medizinischer Excimerlaser. Der Vortrag beleuchtet den aktuellen Stand der Technik und deren weitere Entwicklung. Es wird auch auf die besondere Anforderungen in der Medizintechnik eingegangen.

K 3.3 Wed 15:00 K-H4

Fast up-scalable SiC-MOSFET HV switching modules — ●RAINER BISCHOFF, RALF HIMMELSBACH, and MEIK STOLL — French-German Research Institute of Saint-Louis (ISL), 5 rue du General Cassagnou, 68301 Saint-Louis, France

We report on the development of fast high voltage (HV) switching modules, which can be scaled-up because of the principle of a series

arrangement of commercial-off-the-shelf (COTS) SiC-MOSFETs. In detail, the switching modules consist of two circuit boards. Each one features five SiC-MOSFETs commercialized by Wolfspeed/CREE that are getting stacked in order to minimize the area of the current loop between high voltage and ground connector, and, as a result, minimizing the inductance of the structure. An alternative solution for the power supply of the gate control circuit and the generation of the gate-source voltage was implemented. The SiC-MOSFET switching modules generate directly all necessary voltages out of the applied HV charging voltage obtained using voltage divider circuits consisting of resistors and Zener diodes. The realized switching modules reached a current turn-on time of 12 ns with 3M0075120 SiC-MOSFETs at a switching voltage of 10 kV and a drain current of 39 A. Three of these 10-kV modules equipped with C2M0080120D SiC-MOSFETs were successfully connected to an up-scaled 30-kV switching module. Its current turn-on time was experimentally determined to 12 ns at a drain current of 30 A.

K 3.4 Wed 15:15 K-H4

Table-top nanoscale imaging with XUV and soft X-ray radiation — ●DAVID THEIDEL¹, PHILIP MOSEL^{1,2}, ELISA APPI^{1,2}, PRANITHA SANKAR^{1,2}, UWE MORGNER^{1,2}, and MILUTIN KOVACEV^{1,2} — ¹Institute of Quantum Optics, Leibniz University Hannover Welfengarten 1, 30167 Hannover — ²Cluster of Excellence PhoenixD

With the development of high-flux coherent light sources in the extreme ultraviolet (XUV) regime by using high-order harmonic generation (HHG), table-top imaging of nanoscale structures is becoming an serious alternative to similar experiments at free-electron laser facilities. In this work, we present experimental challenges and development process of a new short-wavelength microscope with the goal to apply different imaging schemes on artificial nanostructured targets and biological samples. Using a HHG source, we generate coherent XUV radiation from infrared ultrashort laser pulses in gas down to 13.1 nm [1]. We analyse the generated radiation in terms of brilliance and coherence properties to evaluate their applicability for coherent and incoherent imaging methods [2, 3]. Moreover, future extension of these methods to partially coherent soft X-ray sources will be discussed.

[1] Steingrube, Daniel S., et al. "Phase matching of high-order harmonics in a semi-infinite gas cell." *Physical Review A* 80.4 (2009)

[2] Rothhardt, Jan, et al. "Table-top nanoscale coherent imaging with XUV light." *Journal of Optics* 20.11 (2018): 113001.

[3] Schneider, Raimund, et al. "Quantum imaging with incoherently scattered light from a free-electron laser." *Nature Physics* 14.2 (2018)