

K 6 Pulsed Power Technik

Zeit: Dienstag 15:00–16:30

Raum: 1003

Hauptvortrag

K 6.1 Di 15:00 1003

Sind gasgefüllte Hochleistungsschalter noch zeitgemäß? — ●KLAUS FRANK und ISFRIED PETZENHAUSER — Physikalisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Strasse 1, 91058 Erlangen

Die Entwicklung und Anwendung von Hochleistungsschaltelementen ist ein wichtiges Teilgebiet der Leistungsimpulstechnik (engl. Pulsed power technology). Diese hat sich in vergangenen Jahrzehnten aus dem Schatten der rein militärischen Anwendungen gelöst und sich als innovative Technologie für die industrielle Anwendung etabliert. Die Grundlagen der Leistungsimpulstechnik, hervorgegangen aus der Hochspannungs- und Plasmatechnik, bestimmen die Auslegung der zahlreichen Varianten von Pulsenergiegeneratoren, die als Treiber der unterschiedlichsten Lasten entwickelt wurden und werden. Jede dieser Anwendungen verlangt nach einer Kombination an Anforderungsparametern für das einzusetzende Schaltsystem. Lange Zeit waren gasgefüllte bzw. Vakuumschalter die einzige Alternative, die entsprechenden Anforderungen zu erfüllen. Mit wachsendem technologischen Reifegrad der für die Elektrotechnik entwickelten Halbleiterschalter (Leistungstransistor und Thyristor) haben sich diese als ernsthafte Schalteralternativen in der Leistungsimpulstechnik etabliert. Der Vortrag fokussiert sich im wesentlichen auf einen Vergleich der unterschiedlichen Schalterkonzepte bezgl. der dominierenden Parameter wie Spitzenspannung und -strom, Pulsanstiegszeit, Ladungstransfer, Verlustleistung etc. bezogen auf die Leistungsdaten der wichtigsten gasgefüllten schließenden Hochleistungsschalter.

K 6.2 Di 15:30 1003

Der Entladungsprozess in Röntgenblitzröhren — ●RUDOLF GERMER — TU-,FHTW-,ITP Berlin

Moderne Röntgenblitzanlagen (mit "Sato - Röhren") gestatten es, monochromatische Röntgenstrahlen mit einem "S/N" = 1000 zu erzeugen. Die Entladungen eines Kondensators (200nF) erfolgen mit 60 kV und 60 kA. Simulationen solcher Entladungen zeigen, daß zunächst ein Plasma erzeugt werden muß, das die zylinderförmige Kathode effektiv kleiner werden läßt, sonst würden die Ströme durch Raumladungen begrenzt viel kleiner sein müssen. Die Ergebnisse der Simulationen werden mit den Experimenten von Eiichi Sato verglichen.

K 6.3 Di 15:45 1003

Vergleich von kompakten Triggermodulen für mehrstufige Pseudofunkenschalter — ●ISFRIED PETZENHAUSER¹, KLAUS FRANK¹ und UDO BLELL² — ¹Physikalisches Institut 1, Erwin Rommel-Str. 1, Universität Erlangen-Nürnberg, 91058 Erlangen — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI), Plankstr.1, 64291 Darmstadt

Für die neuen Injektions-/Extraktionskicker magneten des geplanten SIS100/300-Beschleunigerkomplexes der GSI wird ein pulsformendes Netzwerk(PFN) für lange Pulse ($\sim 8 \mu\text{s}$) benötigt. Als Schaltelement in diesem PFN, das auf eine Spannung von 70 kV und Ströme von einigen Kiloampere ausgelegt ist, wird ein mehrstufiger Pseudofunkenschalter entwickelt. Um ein einwandfreies Schaltverhalten zu gewährleisten ist ein zuverlässiges Triggermodul notwendig. Verschiedene kompakte Triggermodule (hochdielektrische Triggermodule mit unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten und auf Carbonnanotubes basierende Triggermodule) werden verglichen und ihre Eignung für den Einsatz in mehrstufigen Pseudofunkenschaltern diskutiert.

Diese Arbeit wird unterstützt von der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Projekt ER293F+E

K 6.4 Di 16:00 1003

Untersuchung eines neuartigen Schalterkonzepts basierend auf einer Lorenzdrift — ●TIM RIENECKER, MARCUS IBERLER, JOACHIM JACOBY und CHRISTIAN TESKE — Max-von-Laue-Str.1, 60438 Frankfurt am Main

Zur Reduzierung der Kontakterosion in Vakuumschaltern wird ein neuartiges auf eine Lorenz-Drift ($J \times B$) basierendes Schalterkonzept vorgestellt (LDS). Durch den durch die Geometrie der coaxial angeordneten Elektroden vorgegebenen Strompfad innerhalb der Schalterkontakte wird ein radiales Magnetfeld erzeugt. Das durch den Stromfluß erzeugte Magnetfeld reicht aus, um das Schaltplasma an das obere Ende der radialen Elektrodenanordnung zu treiben. Erste Messungen zu diesem Konzept

wurden bereits an der Universität Frankfurt durchgeführt. Aufgabe dieser Arbeit sind nun Untersuchungen zu den Schalteigenschaften und den zeitaufgelösten Plasmaparametern am Schalterkonzept durchzuführen.

K 6.5 Di 16:15 1003

A 100 kJ Pulse Unit for Electromagnetic Forming of Large Area Sheet Metals — ●WERNER HARTMANN¹, M. RÖMHELD¹, and A. DONNER² — ¹Siemens AG, Corporate Technology, CT PS 5, Erlangen, Germany — ²Siemens AG, Automation and Drives, A&D MC RD 8, Chemnitz, Germany

We report on the development of a pulse generator for peak currents of up to 200 kA at a pulse width of typically around 100 μs , depending on the load parameters. Maximum pulse energy is 100 kJ. The short circuit current handling capability of peak currents of up to 450 kA is a major issue in the pulse generator design.

A modular, 3-branch design of parallel capacitor banks has been adopted to achieve the requirements concerning reliability, lifetime, and short circuit capability. The prototype pulse generator is based upon off-the-shelf devices, including the high-current semiconductor switches.

The pulse generator has been tested successfully at pulse energies up to 80 kJ. First operating results of the commissioning phase of the installation are reported.