

T 82: Quellen / Injektoren

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: 30.22: 020

T 82.1 Mo 16:45 30.22: 020

Exploring the superconducting radio-frequency photoelectron injector concept for energy-recovery linacs — ●THORSTEN KAMPS — Helmholtz-Zentrum Berlin, Berlin, Germany

Energy-recovery linacs (ERL) have the potential to provide high average current electron beams with exceptional beam parameters for many applications, from next-generation photon sources to electron coolers.

The requirements on the electron source driving an ERL are demanding. It must operate in continuous wave mode, generating an average current of 100 mA or more, with a normalized emittance of order 1 mm mrad and pulse length in the 10 ps range. Beyond these demands, issues such as dark current and high availability and reliability are of paramount importance.

HZB wants to explore the superconducting radio-frequency photoelectron injector (SRF photoinjector) concept to meet all these requirements. The approach is staged and embedded within the BERLIN-Pro project, the first stage currently being commissioned at HZB. It consists of an SRF-cavity with a Pb cathode and a superconducting solenoid. Subsequent development stages include the integration of a high-quantum-efficiency cathode and RF components for high-current operation. This talk discusses the first stage towards an ERL-suitable SRF photoinjector, the present status of the facility and first beam tests.

T 82.2 Mo 17:00 30.22: 020

Design und Aufbau eines Injektionssystems für den Linac II bei DESY — ●CLEMENS LIEBIG und MARKUS HÜNING — DESY, Hamburg, Deutschland

Für den Linac II, der die Beschleunigerkette bei DESY mit Elektronen und Positronen versorgt, ist ein neues Injektionssystem geplant. Dieses soll die Strahlverluste von ca. 60% bis zum Positronenkonverter und die damit einhergehende Aktivierung vermeiden und einen zuverlässigen Betrieb sichern. Es besteht aus einer 6A/100kV Triodengun, einem Buncher und einem Energiekollimator und liefert Elektronen mit 5 MeV Energie. Die neuartige Buncherstruktur stellt einen Hybrid aus Stehwellen- und Wanderwellenstruktur dar und ermöglicht einen kompakten Aufbau. Der überwiegende Teil ist eine Wanderwellenstruktur in der $2\pi/3$ Mode, an die eine Einfangzelle in der π Mode angekopelt ist. Neben Simulationen befindet sich ein Teststand im Aufbau, um das neue Design des Injektionssystems vor dem entgeltlichen Einbau zu prüfen.

T 82.3 Mo 17:15 30.22: 020

Aktive Stabilisierung des Laserstrahltransports an der Quelle polarisierter Elektronen des Darmstädter Elektronenbeschleunigers S-DALINAC — ●BENJAMIN ZWICKER, CHRISTIAN ECKARDT, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, JANINA LINDEMANN, YULIYA POLTARATSKA, MARKUS ROTH, FABIAN SCHNEIDER, MARKUS WAGNER und ANTJE WEBER — Institut für Kernphysik

Am Darmstädter supraleitenden Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC können nun durch Bestrahlung einer Strained-superlattice-GaAs-Photokathode mit zirkularpolarisiertem Laserlicht polarisierte Elektronen für Experimente erzeugt werden. Das Laserlicht wird unter anderem mit einem Titan-Saphir-System erzeugt. Die hohe Lichtleistung und Durchstimbarkeit sowie der Pulsbetrieb ermöglichen einen vielseitigen Betrieb der Quelle für Kernphysikexperimente. Da der Titan-Saphir-Laser zur besseren Wartung und Kontrolle in einem ca. 40 m von der Kathode entfernten Aufbau realisiert ist, wird ein freistrahlender Transfer mit aktiver Stabilisierung (< 0.5 mm Positionsgenauigkeit) benötigt. Wir berichten über Konzepte zu dieser Stabilisierung und die bisher erzielten Resultate.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.4 Mo 17:30 30.22: 020

Lasersysteme für die Quelle Polarisierteter Elektronen am Darmstädter S-DALINAC — ●MARKUS WAGNER, CHRISTIAN ECKARDT, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, JANINA LINDEMANN, YULIYA POLTARATSKA, MARKUS ROTH, FABIAN SCHNEIDER, ANTJE WEBER und BENJAMIN ZWICKER — Institut für Kernphysik

Der Darmstädter supraleitende Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC ist im Jahr 2010 um eine neue Quelle polarisierter Elek-

tronen erweitert worden. Die polarisierten Elektronen werden durch Beschuss einer Strained-superlattice-GaAs-Photokathode mit zirkular polarisiertem Laserlicht erzeugt. An der Darmstädter Quelle werden dazu zwei Lasersysteme verwendet, ein Diodenlaser und ein modengekoppelter Titan-Saphir-Laser. Zur Wartung und Weiterentwicklung der Lasersysteme sind diese in einem ca. 40 m von der Kathode entfernten Raum untergebracht. Wir berichten über Anforderungen, Diagnose und Zuverlässigkeit dieser Lasersysteme sowie über den Transport des Laserstrahls zur Kathode und die benötigte Stabilisierung im Orts- und im Zeitraum.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.5 Mo 17:45 30.22: 020

Der neue polarisierte Injektor am S-DALINAC - erste Ergebnisse* — ●YULIYA POLTARATSKA¹, CHRISTIAN ECKARDT¹, THORE BAHLO¹, ROMAN BARDAY¹, UWE BONNES¹, MARCO BRUNKEN¹, CHRISTOPH BURANDT¹, RALF EICHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, MARTIN ESPIG¹, CHRISTOPH INGENHAAG¹, JANINA LINDEMANN¹, MARKUS PLATZ¹, MARKUS ROTH¹, FABIAN SCHNEIDER¹, HEIKO SCHÜSSLER¹, MARKUS WAGNER¹, ANTJE WEBER¹, BENJAMIN ZWICKER¹, WOLFGANG ACKERMANN², WOLFGANG F.O. MÜLLER², THOMAS WEILAND² und KURT AULENBACHER³ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt — ³Institut für Kernphysik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Eine Quelle polarisierter Elektronen wurde am Darmstädter Linearbeschleuniger S-DALINAC installiert. Die Strahlführung des neuen Injektors umfasst ein Wien Filter zur Spinmanipulation, ein 100 keV Mott-Polarimeter zur Messung der Polarisation, Strahldiagnose, einen Chopper sowie eine zweistufige Prebuncher-Sektion. Eine zweizellige Einfangstruktur ergänzt den supraleitenden Injektor-Linac für die Beschleunigung von 100 keV Elektronenstrahlen. Um die Strahlpolarisation vor dem Eintritt in den Hauptlinac messen zu können, ist ein Mott Polarimeter sowie ein Compton-Transmissions Polarimeter hinter dem supraleitenden Injektor bei Elektronenenergien zwischen ca. 5 und 10 MeV platziert. Wir berichten über die Anforderungen und Erfolge des neuen polarisierten Injektors.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.6 Mo 18:00 30.22: 020

Erste Ergebnisse zur photoinduzierten Feldemission von Elektronen aus Si-Spitzenarrays — ●BENJAMIN BORNEMANN, STEPHAN MINGELS, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT und GÜNTER MÜLLER — Bergische Universität Wuppertal, FB C - Physik, 42119 Wuppertal

Die photoinduzierte Feldemission (PFE) kombiniert die kurze Pulsdauer eines Lasers und die geringe Emittanz bei Feldemission aus einer Metall- oder Halbleiterkathode für robuste hochbrillianten Elektronenquellen. Um die Photoanregung der Elektronen in Zustände zwischen Fermi- und Vakuumniveau und deren dadurch erleichterte Feldemission systematisch zu untersuchen, wurde an der BUW ein neues UHV-System zur PFE-Spektroskopie aufgebaut. Hiermit ist eine simultane Messung der Energieverteilung der emittierten Elektronen und des integralen Kathodenstroms bei Feldstärken bis 400 MV/m unter Laserbestrahlung möglich. Die Auflösung des hemisphärischen Energieanalysators (< 50 meV) ist durch das Rauschen des retardierenden Potentials, den Eintrittswinkel der Elektronen und die Breite der Eintrittsblende begrenzt. Erste Ergebnisse an homogen emittierenden Si-Spitzenarrays ohne bzw. mit grüner Laserbestrahlung haben eine deutlich verstärkte Feldemission von Elektronen aus dem Leitungsband ergeben. Weitere PFE-Messungen auch an flachen Kathoden sind mit einem durchstimmbaren Laser (0.54 - 5.9 eV) geplant.

Diese Arbeit wird durch die Helmholtz-Allianz "Physics at the Terascale" und das BMBF-Verbundforschungsprojekt FSP301-05K10PXA gefördert.

T 82.7 Mo 18:15 30.22: 020

Activation of field emitters on clean Nb surfaces — ●ALIAXANDR NAVITSKI¹, STEFAN LAGOTZKY¹, GÜNTER MÜLLER², DETLEF RESCHKE², and XENIA SINGER² — ¹University of Wuppertal, D-42097 Wuppertal, Germany — ²DESY, D-22603 Hamburg, Germany

Systematic investigations of the enhanced field emission (EFE) from

surface irregularities of typical electropolished and high-pressure rinsed Nb samples revealed an exponential increase of the emitter site density with the initial onset surface field (80-160 MV/m) and a strong activation effect, i.e. the final occurrence of EFE at 2-4 times lower surface fields relevant for superconducting XFEL and ILC cavities. Possible explanations for this activation are breakdown across the surface oxide, surface erosion by a local microplasma or de/adsorption effects. Such an emitter activation might also be caused by the usual baking or the rf power processing of cavities. Therefore, we have started a systematic test series with clean large-grain Nb samples based on correlated field emission scanning microscopy (FESM) and high-resolution SEM investigations before and after controlled in-situ heating at temperatures between 120 and 800 degree C. The impact of the baking on the EFE of particulates and surface defects will be discussed.

Förderung durch die Helmholtz-Allianz Physics at the Terascale und das BMBF-Verbundprojekt 05H09PX5.

T 82.8 Mo 18:30 30.22: 020

The design of an electron gun grid pulse circuit for a single bunch mode operation. — ●SOMPRA SONG NAKNAIMUEANG¹, SUNG-JU PARK², and YOON-KYOO SON² — ¹KIT(Karlsruhe Institute of Technology), Karlsruhe, Germany — ²Pohang Accelerator Laboratory, Pohang, South Korea

Siam Photon Source (Thailand) operates multiple bunch system at Booster. For the single bunch mode operation, the electron gun will emit a bunch of electron at pulse width 4 ns. A gun grid circuit is designed by using a pulse forming network and an avalanche technique. The circuit is tested with a high bandwidth oscilloscope and the circuit is then connected to the gun assembly.

T 82.9 Mo 18:45 30.22: 020

Dynamische Feldfehler in supraleitenden Insertion-Devices — ●ALEXANDER KEILMANN¹, AXEL BERNHARD¹, SANDRA EHLERS¹, PETER PEIFFER¹, ROBERT ROSSMANITH¹, TILO BAUMBACH¹ und DANIEL SCHÖRLING² — ¹Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

— ²CERN, Schweiz

Die Magnetfelder des im Speicherring ANKA (KIT) eingebauten supraleitenden Undulators SCU14 weisen nach Stromänderungen zeitabhängige Veränderungen auf. Die hierfür in Frage kommenden Ursachen wurden in verschiedenen Simulationen mit der Software OPERA 3D untersucht. Als Hauptursachen für die Driften konnten Leckströme zwischen Draht und Wickelkörper, durch geometrische Abweichungen bedingte Unregelmäßigkeiten und schließlich Wirbelströme im Wickelkörper festgestellt werden. Während die Tragweite der geometrischen Abweichungen und der durch Stromänderungen entstehenden Wirbelströme lediglich durch Simulationen nahegelegt werden kann, konnten die Leckströme an realen Modellen untersucht und ihr Effekt in der erwarteten Größenordnung bestätigt werden. Das Augenmerk dieses Vortrages richtet sich auf die zu Grunde liegenden Messungen und Simulationen sowie die Folgen, die sich daraus für Design und Bau supraleitender Insertion-Devices ergeben.

T 82.10 Mo 19:00 30.22: 020

Phase error reduction in superconductive undulators using induction shimming — ●SANDRA EHLERS¹, AXEL BERNHARD¹, FLORIAN BURKART¹, PETER PEIFFER¹, ROBERT ROSSMANITH¹, TILO BAUMBACH¹, DANIEL SCHÖRLING², and DANIEL WOLLMANN² — ¹Karlsruhe Institute of Technology, Germany — ²CERN, Switzerland

As shown in a first proof of principle experiment, induction shimming can constitute a simple and efficient method of increasing the field quality of superconductive undulators. Although previous measurements on a single undulator half were successful in giving a qualitative understanding on hysteresis in the shim coils, it was found that the measurement setup needs improvement for meaningful calculations of the phase error reduction. Presented here are the first results on phase error reduction with induction shimming, using a measurement setup with improved accuracy. Theoretical results on the coupling between shim coils, important for the function of the shim system and for an extension to full length undulators, are also presented in this contribution.