

AKBP 1: Injectors, Lasers I

Zeit: Montag 14:00–15:45

Raum: S1/05 23

AKBP 1.1 Mo 14:00 S1/05 23

Optimierung der thermionischen Elektronenquelle des S-DALINAC — ●MIRCO GROS, UWE BONNES, THORE BAHLO, THORSTEN KÜRZEDER und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Darmstadt, Germany

Der S-DALINAC ist ein supraleitender Elektronenlinearbeschleuniger an der TU-Darmstadt. Zur Erzeugung der Elektronen können eine thermionische Quelle oder alternativ eine Quelle für spinpolarisierte Elektronen genutzt werden. Im Anschluss daran erfolgt die Vorbereitung des Elektronenstrahls in einer Chopper/Prebuncher-Sektion für die Beschleunigung in den 3 GHz supraleitenden Beschleunigungsstrukturen des S-DALINAC. An die thermionische Elektronenquelle schließt sich eine elektrostatische Beschleunigungskaskade an, die einen Energiegewinn von 250 keV sicherstellen soll. Spannungsschwankungen, verursacht durch Durchschläge und Kriechströme, lassen die Elektronen diese Energie nicht zuverlässig erreichen, was zu Flugzeiteffekten auf dem Weg zum Injektor führt. Um die Ursachen der Spannungsschwankungen bestimmen zu können, wurde eine umfangreiche Fehlersuche betrieben. Mit Hilfe von Tests und Simulationen wurden verschiedene Maßnahmen, wie zum Beispiel das Entfernen eines Feldführungsringes, durchgeführt, um Durchschläge zu vermeiden. Des Weiteren wurde mittels einer Strombilanz der beteiligten Verbraucher eine Überwachung der Strahlstromstärke entwickelt. In diesem Beitrag wird über die Ansätze zur Spannungsstabilisierung der thermionischen Quelle berichtet und das System zur Überwachung der Strahlstromstärke wird vorgestellt.

AKBP 1.2 Mo 14:15 S1/05 23

Spectral response measurements on photocathodes for bERLinPro — ●HANS KIRSCHNER, MARTIN SCHMEISSER, JULIUS KÜHN, THORSTEN KAMPS, and ANDREAS JANKOWIAK — Helmholtz-Zentrum Berlin

Photocathodes of the alkali antimonide group are promising candidates for the generation of electron beams with high brightness and high average current for Energy Recovery Linacs such as bERLinPro. The spectral response (spectrally resolved quantum efficiency) is an important figure of merit and depends strongly on the surface composition and crystal phases present in the sample. We present an optical setup that will allow in-situ measurements of photocathode samples in our preparation system.

AKBP 1.3 Mo 14:30 S1/05 23

Photocathode R&D for bERLinPro — ●MARTIN SCHMEISSER, HANS KIRSCHNER, JULIUS KÜHN, THORSTEN KAMPS, and ANDREAS JANKOWIAK — Helmholtz-Zentrum Berlin

In order to generate high brightness and high-current electron beams for bERLinPro, an SRF photoinjector is being developed at HZB. Normal conducting CsK₂Sb cathodes will be used due to their high quantum efficiency (QE) at visible wavelengths and fast response time. We report on the preparation and characterization of photocathode samples and the development of an UHV transport system for gun operation.

AKBP 1.4 Mo 14:45 S1/05 23

Zeitaufgelöste Messungen der Pulsantwort von Photokathoden bei verschiedenen Laserwellenlängen — ●MONIKA DEHN und KURT AULENBACHER — JGU Mainz

An der Johannes Gutenberg-Universität Mainz können wir die longitudinale Pulsantwort von Photokathoden bei der Photoemission mit unterschiedlichen Anregungswellenlängen messen. Bereits erreicht ist eine Zeitauflösung < 2ps. Darüber hinaus ermöglicht uns ein hoher dynamischer Bereich in der Datenerfassung langsame, intensitätsschwache Anteile (longitudinaler Halo) der Impulsantwort zu untersuchen.

AKBP 1.5 Mo 15:00 S1/05 23

Explosive electron emission from flat Ge crystals — VITALI PORSHYN, ●STEPHAN MINGELS, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT, and GÜNTER MÜLLER — University of Wuppertal

During the search for photo-induced field emission from flat semiconductors, which might provide high brightness electron beams, we have found with our new ultra-high vacuum measurement system [1] explosive electron emission (EEE) from n-doped Ge crystals resulting in high current pulses of ~ 100 A and ~ 4 ns duration. This effect reproducibly appears in a narrow photon energy range of 3.2-3.6 eV with a quantum efficiency of up to 20%. Moreover, the EEE current does not depend on the surface field but on the extraction voltage (500-3000 V). EEE is a well known plasma-induced effect for locally heated metals resulting in a crater-like destruction of the surface [2]. For Ge, however, it appears at a factor of 20 lower power density (0.3 MW/cm²) of the pulsed laser, and each current pulse forms a new crater of ~ 10 μ m size. The measured EEE spectra show a similar FWHM (< 1 eV) as photo emitted electrons. Potential applications, e.g. in microwave tubes or gyrotrons, will be discussed.

[1] S. Mingels et al., Rev. Sci. Instr. **86**, 043307 (2015).[2] G.A. Mesyats, Plasma Phys. Control. Fusion **47**, A109-A151 (2005).

Funded by the German Federal Ministry of Education and Research under project number 05K13PX2.

AKBP 1.6 Mo 15:15 S1/05 23

Einsatz Hochfrequenz-modulierter Diodenlaser zur Erzeugung gepulster Elektronenstrahlen aus GaAs-Photokathoden mit variabler Repetitionsrate und unterdrücktem Untergrund — ●MARTIN ESPIG, JOACHIM ENDERS, YULIYA FRITZSCHE, ANDREAS KAISER, NEERAJ KURICHIANIL und MARKUS WAGNER — TU Darmstadt, Institut für Kernphysik, Darmstadt, Deutschland

Die Quellen spinpolarisierter Elektronen am supraleitenden Darmstädter Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC basieren auf der Photoemission aus GaAs-Photokathoden. Durch geeignete Wahl der Laserparameter können die Eigenschaften des erzeugten Elektronenstrahls in puncto Strom, Polarisationsgrad, Emittanz und Zeitstruktur direkt beeinflusst werden.

Es wird ein Hochfrequenz-moduliertes Diodenlasersystem vorgestellt, welches Laserpulse mit Halbwertsbreiten < 50 ps bei unterdrücktem Untergrund zur Erzeugung von Elektronenbunchen, sowie variablen Repetitionsraten von 1 MHz bis 3 GHz für Polarisations-, Hochstrom- und Laufzeitexperimente zur Verfügung stellt.

Gefördert durch die DFG (SFB 634; Graduiertenkolleg 2128) und durch das Land Hessen (LOEWE-Zentrum HIC for FAIR).

AKBP 1.7 Mo 15:30 S1/05 23

Development of a LabVIEW-based surface with innovative controls for the control system of the spin-polarized electron test source Photo-CATCH. — ●HEIDI AYSE RÖSCH, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, YULIYA FRITZSCHE, and MARKUS WAGNER — TU Darmstadt, Institut für Kernphysik

Operations of the spin-polarized electron source of the S-DALINAC will be supported by a photo-cathode activation, test and cleaning system, Photo-CATCH. Besides cathode-performance studies, this test-stand produces spin-polarized electron bunches from a GaAs photocathode that are then transported, manipulated, and characterized by devices in a low-energy beam line. To set and monitor the various components of the beamline, a control system was developed, based on the EPICS framework. As interfaces, LabVIEW was used in combination with a gamepad as a controlling device.

Supported in part by DFG (SFB 634) and by the state of Hessen (LOEWE center HIC for FAIR).