

T 81: Strahldiagnose / CSR II

Zeit: Dienstag 16:45–19:15

Raum: 30.22: 022

T 81.1 Di 16:45 30.22: 022

Betrachtung der Verfügbarkeit von FLASH — ●NORBERT PCHALEK — DESY, Hamburg, Deutschland

FLASH ist der Freie Elektronen Laser in DESY, Hamburg. Verfügbarkeit ist das Maß für die Abfolge von Betrieb und Stillstand und damit ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Auf Grundlage erhobener Daten, wie beispielsweise aufeinanderfolgender Betriebs- und Stillstandsdaten von bestimmten Maschinenkomponenten, wird die Verfügbarkeit mit statistischen Verfahren analysiert.

T 81.2 Di 17:00 30.22: 022

Inbetriebnahme eines elektro-optischen Strahlmonitors bei FLASH — ●JONAS BREUNLIN¹, BERNHARD SCHMIDT², BERND STEFFEN² und LAURENS WISSMANN² — ¹Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Am Freie Elektronen Laser FLASH in Hamburg fanden bereits zahlreiche Versuche mit dem Ziel der Erforschung des elektro-optischen (EO) Effekts zur Strahldiagnose statt. Neben einem bestehenden Aufbau zur Durchführung von EO-Experimenten ist in den letzten Monaten eine EO-Diagnosestation hinter dem ersten Bunchkompressor in Betrieb gegangen. Sie basiert auf dem Prinzip des electro-optic spectral decoding (EO-SD), ein Verfahren, bei dem die longitudinale Ladungsverteilung des Elektronenpakets in einer Modulation des Laserspektrums kodiert wird. Der dazu verwendete Laser ist ein kommerzieller Ytterbium Faserlaser. Mit dem Fokus auf einem kompakten System hoher Zuverlässigkeit, das vollständig im Beschleunigertunnel Platz findet, dient der Aufbau als Prototyp einer Standarddiagnostik für den Einsatz am European XFEL. Die Inbetriebnahme umfasst die Charakterisierung und den Einbau aller Komponenten im Beschleunigertunnel, erste EO-Messungen sowie systematische Studien mit der neuen Apparatur.

T 81.3 Di 17:15 30.22: 022

Design eines hochauflösenden Ankunftszeitmonitors für FLASH — ALEKSANDAR ANGELOVSKI¹, ●ALEXANDER KUHLE², ANDREAS PENIRSCHKE¹, SASCHA SCHNEPP² und THOMAS WEILAND³ — ¹Fachgebiet Mikrowellentechnik, Technische Universität Darmstadt, Merckstraße 25, 64283 Darmstadt, Germany — ²Graduate School CE, Technische Universität Darmstadt, Dolivostr. 15, 64293 Darmstadt, Germany — ³Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF) Technische Universität Darmstadt Schlossgartenstr. 8, 64289 Darmstadt, Germany

Der Freie Elektronenlaser FLASH in Hamburg verfügt derzeit über einen Ankunftszeitmonitor, der bei einer Bunchladung von 1 nC eine Zeitauflösung von weniger als 10 fs ermöglicht. Für zukünftige Experimente sollen auch Laserpulse mit einer Bunchladung von 10-20 pC erzeugt werden. Die Empfindlichkeit des Messsystems skaliert näherungsweise linear mit der Bunchladung und erfüllt somit nicht mehr die Anforderung einer Zeitauflösung von weniger als 10 fs. Das Signal des Ankunftszeitmonitors wird in einem elektro-optischen Modulator (OEM) weiterverarbeitet. Durch die Limitierung der Signalspannung und der benötigten Steigung des Signalnulldurchgangs wird ein Frequenzbereich größer 40 GHz benötigt. Zwei verschiedene Designs eines Ankunftszeitmonitors werden präsentiert, der T-geformte Pickup und der kegelförmige Pickup mit gezahnter Einkerbung. Beide Designs besitzen einen Frequenzbereich über 40 GHz und eine Spannungsflanke von mehr als 300 mV/ps. Weitere Eigenschaften die bei der Designentwicklung berücksichtigt werden ist die Reduzierung des Klingelverhaltens sowie die Impedanzanpassung. Die Designs sind mit CST Particle Studio erstellt und simuliert worden. Der Vergleich zeigt, dass beide ernsthaften Kandidaten für den zukünftigen Ankunftszeitmonitor sind.

T 81.4 Di 17:30 30.22: 022

Tolerance studies on the electron optics at sFLASH — ●SVEN ACKERMANN — University of Hamburg, Germany

In 2010 the free-electron laser in Hamburg (FLASH) was upgraded with an experiment to study directly seeded FEL operation in the XUV regime. A laser is shot into a gas target, where it produces a beam of the desired seeding wavelength (the seed) together with several other higher harmonics of the fundamental laser wavelength. The electron beam and the seeding beam are overlapped spatially and temporally in the seeding undulators where the seed will be amplified. Furthermore, due to the intrinsic temporal correlation between the arrival of FEL

photons and seeding photons, a laser seeded FEL offers the possibility to drive pump-probe experiments with femtosecond synchronisation.

For the optimal FEL performance it is necessary to have good coupling between the seed and the electrons and therefore the knowledge on the electron optics parameters is of crucial importance. In sFLASH these parameters are calculated by measuring the transverse electron beam profiles using special OTR-Screens.

Tolerance studies have been performed regarding errors of the gradients of each quadrupole in the lattice and the resolution of the used OTR screens.

Further experiments to show the usability of this method were performed at FLASH (DESY). The goal is to develop an easy to use tool for emittance and Twiss function measurement and matching.

T 81.5 Di 17:45 30.22: 022

Auslegung eines TM₁₁₀-HF-Deflektors zur longitudinalen Strahldiagnose von ps Elektronenbunchen im MeV-Bereich — ●ALESSANDRO FERRAROTTO¹, BERNARD RIEMANN¹, THOMAS WEIS¹ und THORSTEN KAMPS² — ¹DELTA, TU Dortmund — ²Helmholtz-Zentrum Berlin

Heutige Elektronenbeschleuniger bedürfen einer sorgfältigen Kontrolle der Strahlqualität in den drei Raumrichtungen. Bei Bunchlängen von z.T. Picosekunden oder darunter gestaltet sich die Diagnose in der longitudinalen Richtung schwierig. Bei den kleinen Elektronenenergien im Bereich MeV ist eine Messung über optische Verfahren Synchrotronstrahlung oder Übergangsstrahlung) nicht möglich. Man lenkt daher den Strahl durch ein zeitlich sich änderndes hochfrequentes magnetisches Feld in einem TM₁₁₀Resonator transversal ab und erzeugt so in einem Abstand auf einem geeigneten Detektor (Schirm) ein Abbild der longitudinalen Ladungsverteilung. Ein solcher Resonator ist für die longitudinale Diagnose der ps-Bunche an der supraleitenden HF-Quelle des Helmholtz-Zentrums Berlin geplant.

*Work supported by BMBF under 05K10PEA

T 81.6 Di 18:00 30.22: 022

diagnostics of femtosecond-long, low-charge electron bunches at REGAE — ●SHIMA BAYESTEH¹ and HOSSEIN DELSIM-HASHEMI² — ¹Hamburg University-DESY, Hamburg, Germany — ²DESY, Hamburg, Germany

A new Linac is under construction at DESY as the electron source for Relativistic Electron Gun for Atomic Exploration (REGAE). REGAE is a Femtosecond Electron Diffraction (FED) experiment that has the potential to directly observe the most venerable concepts in chemistry and biology most notably enabling a direct atomic level view of transition states. The relevant motions for this barrier-crossing event occur on the sub-hundred femtosecond time-scale. REGAE would provide extremely high quality pC-charge electron bunches of few femtosecond length for FED. It comprises a photo-cathode gun with normal conducting 1.5 cell RF cavity. REGAE will operate in the electron energy range of 2-5 MeV. Scintillator screens are used for diagnostics of transverse profile. The idea is based on the most efficient collection of light after the screen. The transported light will be detected by a specially designed ICCD. This technique of diagnostics potentially can be considered for ultra-low charge Free Electron Lasers (FELs).

T 81.7 Di 18:15 30.22: 022

Laser and electron beam diagnostics with wire scanners in the XUV-seeding experiment at FLASH — ●EUGEN HASS¹, ARMIN AZIMA¹, FRANCESCA CURBIS¹, HOSSEIN DELSIM-HASHEMI¹, MARKUS DRESCHER¹, ULRICH HIPPE¹, THEOPILOS MALREZPOULOS¹, VELIZAR MILTCHEV¹, MANUEL MITTENZWEY¹, MARIE REHDESS¹, JÖRG ROSSBACH¹, JULIANE RÖNSCH-SCHULENBURG¹, ROXANA TARKESHIAN¹, MAREK WIELAND¹, SASA BAJT², STEFAN DÜSTERER², KATJA HONKAVAARA², TIM LAARMANN², HOLGER SCHLARB², SHAU-KAT KHAN³, RASMUS ISCHEBECK⁴, and JÖRN BÖDEWALDT¹ — ¹Universität Hamburg — ²Desy Hamburg — ³DELTA Dortmund — ⁴PSI Villigen

The free-electron laser (FLASH) in Hamburg delivers intense femtosecond laser pulses in the extreme ultra violet and soft X-ray spectral range for many kinds of experiments, like material science and femtochemistry. To improve the FEL properties in terms of spectral stability, a direct seeding experiment (sFLASH), using a high harmonic gener-

ation source as a seed laser was installed at FLASH. The longitudinal and transversal overlap of the seed laser and electron beam is crucial for the seeding process. Among others, wire scanners are used for measuring the transverse laser and electron beam profiles, to perform the transverse overlap. Wire scanners are scanning a thin wire across the electron beam or the laser while measuring the interaction between electrons or photons with the wire. The interaction produces a flux of secondary particles, which are detected with beam loss monitors or MCP detectors.

T 81.8 Di 18:30 30.22: 022

Femtosecond stabilisation of long range optical beam transport for the seeding experiment at FLASH — ●M. REHDERS¹, A. AZIMA¹, J. BOEDEWADT¹, F. CURBIS¹, H. DELSIM-HASHEMI¹, M. DRESCHER¹, U. HIPPEL¹, T. MALTEZOPOULOS¹, V. MILTCHEV¹, M. MITTENZWEY¹, J. ROENSCH-SCHULENBURG¹, J. ROSSBACH¹, R. TARKESHIAN¹, M. WIELAND¹, S. BAJT², S. DUESTERER², J. FELDHAUS², T. LAARMANN², H. SCHLARB², S. KHAN³, and R. ISCHEBECK⁴ — ¹University of Hamburg — ²DESY, Hamburg — ³DELTA, Dortmund — ⁴PSI, Villigen, Switzerland

Free Electron Lasers (FEL) are usually operated in the self-amplified spontaneous emission mode (SASE). Side effects like a temporal jitter of the XUV pulses limit the resolution of laser/XUV pump-probe experiments. To overcome these limitations, a seeding experiment for wavelengths below 40 nm has been installed at the FEL FLASH in Hamburg. It has three stations: A high harmonic generation (HHG) laboratory, which contains the optical 800 nm driving laser and the HHG source. Secondly, the undulator section, where the seeding of the electron bunch takes place and thirdly, the experimental hutch for XUV pulse characterization. A fraction of the optical driving laser is guided over a distance of 60 m from the HHG laboratory into the experimental hutch for future characterization of the seeded XUV pulse. To ensure a good temporal resolution between the seeded XUV pulse and the optical pulse the arrival time of the optical laser pulse has to be stabilized. In this contribution the temporal stabilisation technique for the optical transport beamline will be presented in detail.

T 81.9 Di 18:45 30.22: 022

Training and magnetic field measurements of the ANKA superconducting undulator — ●DAVID SAEZ DE JAUREGUI¹, TILO BAUMBACH¹, SARA CASALBUONI¹, STEFAN GERSTL¹, MICHAEL HAGELSTEIN¹, CRISTIAN BOFFO², and WOLFGANG WALTER² — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany — ²Babcock Noell GmbH, Würzburg, Germany

In 2011 a 1.5 m long superconducting undulator with a period length of 15mm is scheduled to be installed in ANKA. This insertion device is planned to be the light source of the new beamline NANO for high resolution X-ray diffraction. The key specifications of the system are an undulator parameter K higher than 2 (for a magnetic gap of 5mm) and a phase error smaller than 3.5 degrees. In order to characterize the magnetic field properties of the superconducting coils local field measurements have been performed by moving a set of Hall probes on a sledge in a liquid helium bath. The results of these investigations are presented.

T 81.10 Di 19:00 30.22: 022

EEHG at DELTA — ●ROBERT MOLO, HOLGER HUCK, ANDREAS SCHICK, and SHAUKAR KHAN — TU Dortmund, Zentrum für Synchrotronstrahlung/DELTA, Maria Goeppert-Mayer Str. 2, 44221 Dortmund, Germany

We present first studies of the realization of the echo-enabled harmonic generation (EEHG) technique proposed by G. Stupakov [1] as an upgrade of the present coherent harmonic generation (CHG) project at the DELTA storage ring. The generation of short wavelengths with CHG is limited to harmonic numbers of approximately 7. Using the EEHG scheme one can easily reach e.g. the 24th harmonic. In addition to the optical klystron used for CHG, a third undulator is needed for a second energy modulation of the electron bunch, which is followed by an additional strong dispersive section. The architecture of the DELTA storage ring allows for the realization of this technique due to some presently unused space upstream of the optical klystron.

[1] G. Stupakov, Phys. Rev. Lett. 102, 074801 (2009)