

AKBP 7: Beam and Accelerator Control II

Zeit: Dienstag 16:30–18:30

Raum: S1/05 23

AKBP 7.1 Di 16:30 S1/05 23

Implementierung einer automatisierten on-line Strahldynamik-Simulation am S-DALINAC — ●MANUEL STEINHORST, CHRISTOPH BURANDT, JONNY BIRKHAN, THOMAS SCHÖSSER, THORSTEN KÜRZEDER und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Darmstadt, Deutschland

Der S-DALINAC, ein supraleitender rezirkulierender Elektronen-Linearbeschleuniger, stellt das zentrale Forschungsgerät des Instituts für Kernphysik der TU Darmstadt dar. Zur Steuerung wird ein EPICS-basiertes Kontrollsystem eingesetzt. Es erlaubt insbesondere die Ansteuerung aller Strahlführungselemente und der Hochfrequenz-Beschleunigungskavitäten. Die Strahleinstellung wird derzeit auf Basis vorab ausgeführter Strahldynamik-Simulationen manuell durchgeführt. Dabei wird die Einstellung jeder einzelnen magnetischen Komponente iterativ optimiert, bis die gewünschte Strahlqualität erreicht ist. Um dieses Vorgehen zu beschleunigen, soll eine Visualisierung der verschiedenen Strahlparameter durch eine Echtzeit-Strahldynamik-Simulation ermöglicht werden. Dafür soll der Simulationscode „elegant“ in das Kontrollsystem integriert werden. Somit können in Zukunft zum einen simulierte Einstellungen direkt an das Kontrollsystem übergeben werden und zum anderen während der Strahloptimierung eine Echtzeit-Strahldynamik-Simulation durchgeführt werden.

Der Vortrag stellt das entwickelte Konzept vor und zeigt den derzeitigen Stand der Umsetzung.

AKBP 7.2 Di 16:45 S1/05 23

Stand der Implementierung einer automatisierten Strahloptimierung am S-DALINAC — ●THOMAS SCHÖSSER, CHRISTOPH BURANDT, JONNY BIRKHAN, MANUEL STEINHORST, THORSTEN KÜRZEDER, UWE BONNES und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Darmstadt

Der S-DALINAC ist ein supraleitender rezirkulierender Elektronen-Linearbeschleuniger und das zentrale Großforschungsgerät am Institut für Kernphysik der TU Darmstadt. Im Rahmen der Migration des Kontrollsystems auf ein EPICS-basiertes System werden die verschiedenen Kontrollsystem-Komponenten, die für eine automatisierte Strahloptimierung notwendig sind, schrittweise in das Kontrollsystem integriert. Für die automatisierte Auswertung von Videobildern zur Strahl Diagnose werden Berilliumoxid-Targets verwendet, die mittels Pressluftkolben in den Strahlweg gefahren werden. Das Kamerasignal dieser Targets wird über einen analogen Videomultiplexer an einen Digitalisierer übertragen. Die funktionellen Neuerungen sind dabei die Digitalisierung der Videobilder und deren Bereitstellung in der EPICS-Umgebung. Die Konfiguration aller benötigten Software-Komponenten erfolgt aus einer relationalen Datenbank. Dieser Vortrag stellt die verwendeten technischen Geräte, das beschreibende Konzept für die Einbindung in das EPICS-basierte Kontrollsystem, sowie den aktuellen Stand der Umsetzung vor.

AKBP 7.3 Di 17:00 S1/05 23

Finales Design und Status der dritten Rezirkulation für den S-DALINAC * — ●MICHAELA ARNOLD¹, FLORIAN HUG², THORSTEN KÜRZEDER¹ und NORBERT PIETRALLA¹ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Deutschland — ²Institut für Kernphysik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Seit 1991 wird der zweifach rezirkulierende supraleitende Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC betrieben. Er konnte allerdings seine Design-Endenergie von 130 MeV im cw-Betrieb bisher nicht erreichen, da die Güten der supraleitenden Kavitäten hinter den Erwartungen zurückblieben.

Reduziert man die benötigten Beschleunigungsgradienten und nutzt den Hauptbeschleuniger ein weiteres Mal, kann die maximal mögliche Strahlenergie erhöht werden. Für diese zusätzliche Durchquerung des Hauptbeschleunigers wird eine weitere Rezirkulationsstrahlführung benötigt. Der Umbau des S-DALINAC setzt sich aus diversen Aspekten zusammen: Neben dem Aufbau der neuen Strahlführung müssen bestehende Strahlführungssektionen an die neuen Randbedingungen angepasst werden. Diese neuen Randbedingungen ergeben sich größtenteils aus diversen Strahldynamiksimulationen und aus dem Design des neuen Separationsdipols, der die einzelnen Strahlen energieabhängig in die verschiedenen Rezirkulationen ablenken soll.

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Vorstellung des umgesetzten Designs und wird den aktuellen Stand des Projekts thematisieren.

AKBP 7.4 Di 17:15 S1/05 23

Investigation of the RF phase modulation at DELTA — ●MARCEL BURSUS¹, JONATHAN FÜRSCH², PETER HARTMANN¹, BENJAMIN ISBARN¹, MALTE SOMMER¹, and THOMAS WEIS¹ — ¹Center for Synchrotron Radiation (DELTA) TU Dortmund University, 44227 Dortmund, Germany — ²Affiliation changed meanwhile

At DELTA, a third generation 1.5 GeV synchrotron radiation facility, we utilize an RF phase modulation of the master-RF frequency at two times the synchrotron frequency. This provides additional damping capabilities for longitudinal coupled bunch mode instabilities and a significant increase in beam lifetime, due to bunch lengthening and reduced Touschek effect. This leads to an enhanced beam lifetime of approximately 20%. Despite the apparent influence on beam lifetime and longitudinal beam stability, the actual impact of the RF phase modulation on the time dependent acceleration gradient of the normal conducting cavity and its influence on the longitudinal phase space dynamics has not been studied sufficiently yet. We present an overview of the existing modulation system as well as studies of its effect on the longitudinal beam dynamics and the small bandwidth accelerating cavity.

AKBP 7.5 Di 17:30 S1/05 23

Interaction of RF Phase Modulation and Coupled Bunch Instabilities at the DELTA Storage Ring* — ●MALTE SOMMER, BENJAMIN ISBARN, BERNARD RIEMANN, and THOMAS WEIS — TU Dortmund University (DELTA) Center for Synchrotron Radiation Maria-Goeppert-Mayer-Str. 2 D - 44221 Dortmund

In 2011, a bunch-by-bunch feedback system has been installed at the DELTA storage ring and is mainly used for diagnostic purposes. In standard user operation, longitudinal coupled bunch instabilities are suppressed by RF phase modulation, which also increases the beam lifetime. The additional stabilisation is induced by a nonlinear spread of the synchrotron frequency due to Landau damping. To analyze the influence of RF phase modulation on coupled bunch instabilities, the bunch-by-bunch feedback system is used to achieve a deeper understanding of the interaction between both effects. The stabilisation has been investigated in more detail by elaborated excite-damp techniques. This talk will present recent results obtained at the DELTA storage ring.

*Work supported by the BMBF under contract no. 05K13PEB.

AKBP 7.6 Di 17:45 S1/05 23

Progress towards an arbitrary filling pattern at DELTA — ●YVONNE BERNAU¹, PETER HARTMANN¹, JOHN KETTLER², TIM HANKE¹, BENJAMIN ISBARN¹, and THOMAS WEIS¹ — ¹Center for Synchrotron Radiation (DELTA), TU Dortmund University, 44227 Dortmund, Germany — ²Affiliation changed meanwhile

DELTA is a 1.5 GeV synchrotron radiation facility operating at a typical 3/4 filling pattern for user operation. Meantime a single bunch mode for short pulse applications utilizing CHG is used. The current injection scheme for user operation features a simple sweep through the bunch train and thus is severely affected by unstable injection efficiencies, leading to inflexible and hardly predictable filling patterns. However, at present two self-contained timing systems are being used for injection and filling pattern readout. We present the first attempts of synchronizing those two independent timing systems to supply arbitrary filling patterns and combine different user requirements using a single filling pattern, e.g. hybrid mode for standard user and CHG operation. Based on these synchronised timing systems, a new software to supply arbitrary filling patterns is introduced.

AKBP 7.7 Di 18:00 S1/05 23

Beam studies with a new longitudinal feedback system at the ANKA Storage Ring — ●EDMUND BLOMLEY, MIRIAM BROSI, ERIK BRÜNDERMANN, NICOLE HILLER, BENJAMIN KEHRER, ANKE-SUSANNE MÜLLER, MANUEL SCHEDLER, and NIGEL SMALE — Karlsruher Institut für Technologie

With the now fully commissioned longitudinal feedback system at the ANKA Storage Ring - in addition to the already operational transverse

feedback system - the stability throughout the injection and ramping process was increased considerably. This opened up the possibility to investigate beam dynamics and limitations such as the dynamic aperture and the tune space during injection more systematically. This talk presents the first results of these studies.

AKBP 7.8 Di 18:15 S1/05 23

Entwicklung der Strahlstabilisierung bei MESA für das P2-Experiment — ●RUTH HERBERTZ für die P2-Kollaboration — Institut für Kernphysik, JGU Mainz

Am Elektronenbeschleuniger MESA, der zur Zeit in Mainz errichtet

wird, soll ein Experiment zur präzisen Bestimmung des Weinbergwinkels (P2-Experiment) durchgeführt werden. Hierzu wird ein Elektronenstrahl mit extrem genau fixierten Strahlparametern im Energiebereich zwischen 100 und 200 MeV benötigt. Die Entwicklung der dazu notwendigen Strahlstabilisierung findet in einer Strahlführung am existierenden MAMI-Beschleuniger bei 180 MeV statt, wofür Hochfrequenzmonitore und schnelle Korrekturmagnete als Stullelemente eingebaut wurden. Die Regelungselektronik beruht auf dem Einsatz von FPGAs und schnellen ADCs und wird auf Rauscharmut hin optimiert. Der Strahl konnte bereits in der Lage stabilisiert werden. Im Vortrag wird auf die Untersuchung der zu beeinflussenden Regelstrecke und die elektronische Realisierung eingegangen.