

HK 32: Beschleunigerphysik II

Convenor: Wolfgang Hillert

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: HG ÜR 4

HK 32.1 Di 16:45 HG ÜR 4

Digitale HF-Ansteuerung supraleitender Nb-Resonatoren bei höchsten Gradienten — ECKHARD ELSSEN², WOJCIECH JALMUZNA^{3,2}, SVEN KARSTENSEN², ARNULF QUADT¹ und ●MARC WENSKAT^{1,2} — ¹Universität Göttingen — ²DESY Hamburg — ³Universität Lodz

Moderne Elektronbeschleuniger werden mit HF-Resonatoren im L- oder X-Band betrieben. Die supraleitenden TESLA Nb-Resonatoren arbeiten bei 1.3 GHz und weisen eine Güte $Q=10^{10}$ oder besser auf. Die belastete Güte (loaded Q) ist allerdings um einige Größenordnungen kleiner, so dass bei Beschleunigerbetrieb Hochfrequenzleistung nachgeliefert werden muss. Das Auffinden der extrem schmalen Resonanzlinie, die Messung der Güte und die Charakterisierung der Einzelresonatoren in einem TESLA 9-Zeller werden beschrieben. Für die Messung wird ein neues digitales Messsystem genutzt. Ein ähnliches Mess- und Steuerungsverfahren kommt bei Hochstromexperiment bei FLASH (9 mA Run) zum Einsatz, so dass Vorteile aus beiden Anwendungen genutzt werden können. FLASH nutzt die TESLA Resonatoren und beschleunigt Elektronen im Linac bis 1 GeV. Das Messverfahren und Ergebnisse des 9 mA Runs werden vorgestellt.

HK 32.2 Di 17:00 HG ÜR 4

Die neue digitale HF-Regelung des S-DALINAC: Eine flexible Lösung für unterschiedliche Betriebsfrequenzen?* — ●ASIM ARAZ, UWE BONNES, RALF EICHHORN und FLORIAN HUG — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstrasse 9, 64289 Darmstadt

Für die Neuentwicklung des HF-Regelungssystems am S-DALINAC wurde eine Basisband-Regelung gewählt. Diese mischt die Signale der Kavität auf einem HF-Modul runter. Anschließend findet die Regelung auf einem FPGA-Modul statt. Nach der Regelung werden die Signale auf dem HF-Modul wieder auf die Hochfrequenz gemischt.

Vorteil dieser Regelung, bestehend aus einem HF- und einem NF-Teil, ist die leichte Anpassung der Regelung an andere Frequenzen, die durch den Austausch des HF-Teils erreicht werden kann. Entwickelt wurde die Regelung für den Betrieb einer supraleitenden 3 GHz Kavität, die im cw-Modus läuft. Zur Zeit wird die Regelung für den Betrieb einer normalleitenden, gepulsten 325 MHz CH Kavität angepasst. In diesem Beitrag wird über die Anforderungen und die nötigen Modifikationen berichtet.

*Diese Arbeit wird unterstützt durch das BMBF über 06 DA 9024 I

HK 32.3 Di 17:15 HG ÜR 4

Status of the new low level RF control system for the S-DALINAC* — ●MARTIN KONRAD, ASIM ARAZ, UWE BONNES, CHRISTOPH BURANDT, RALF EICHHORN, and NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstraße 9, 64289 Darmstadt, Germany

The high quality factor of the superconducting 3 GHz cavities of the S-DALINAC in combination with microphonic disturbances leads to permanent fluctuations in amplitude and phase of the accelerating field. These fluctuations increase the energy spread of the beam which has to be compensated by a low level RF control system. To meet the required stability the existing analog control system has to be replaced by a digital one.

The existing analog control system converts the 3 GHz signals down to the base band. This concept has also been followed by the new digital system. The digital signal processing is done in a FPGA which allows for a maximum of flexibility in the control algorithms. Superconducting cavities are operated in a self-excited loop whereas a generator driven resonator is used for normalconducting cavities.

This talk covers the implementation of the different control algorithms and reports on results obtained with a prototype.

*Supported by DFG through SFB 634.

HK 32.4 Di 17:30 HG ÜR 4

Development of a 6 GHz subsystem for the RF control system of the S-DALINAC* — ●CHRISTOPH BURANDT, ASIM ARAZ, UWE BONNES, RALF EICHHORN, JOACHIM ENDERS, MARTIN KONRAD, BASTIAN STEINER, and THOMAS WEILAND — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstraße 9,

64289 Darmstadt, Germany

A new source of polarized electrons is currently installed at the S-DALINAC. Due to spatial constraints at the existing installation, detailed planning and extensive simulation were done. Results from beam dynamics calculations show the necessity of further bunch compression. The new injector design therefore includes a harmonic pre-bunching system consisting of two normal conducting copper cavities operated at 3 GHz and 6 GHz respectively.

Since the S-DALINAC is exclusively operated at 3 GHz new 6 GHz components have to be developed and need to be integrated into the RF control system. The basic idea of the existing analog control system and the future digital control system is the down conversion of RF signals to the base band. Therefore the low frequency part of each system can be used without adaptations while the RF module requires redevelopment.

This talk covers the redesign of the existing 3 GHz RF module for 6 GHz and reports on results obtained with a prototype.

*Supported by DFG through SFB 634.

HK 32.5 Di 17:45 HG ÜR 4

Inbetriebnahme und erste Messungen am vertikalen Badkryostaten am S-DALINAC* — ●SVEN SIEVERS¹, UWE BONNES¹, JENS CONRAD¹, RALF EICHHORN¹, MARTIN KONRAD¹, NORBERT PIETRALLA¹, ACHIM RICHTER¹ und FELIX SCHLANDER² — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Schlossgartenstraße 9, 64289 Darmstadt, Germany — ²DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Germany

Ende letzten Jahres wurde der vertikale Badkryostat am S-DALINAC in Betrieb genommen. An diesem ist es möglich, außerhalb des Beschleunigerkryostaten Tests an den supraleitenden Beschleunigungsstrukturen, Kopplern und Tunern durchzuführen.

Beim ersten Abkühlen wurde der Kryostat bei 4 K und bei 2 K charakterisiert und erste Messungen durchgeführt. Dabei wurde der Stellbereich eines Piezo-Aktuators bei 4 K, sowohl in der Gas- als auch in der flüssigen Phase bestimmt. Ziel ist der Ersatz der magnetostriktiven Feintuner.

Des Weiteren wurde bei 2 K der Prototyp eines Oscillating Superleak Transducers (OST) zur Messung des zweiten Schalls in suprafluidem Helium getestet. Diese erlauben eine einfache Ortsbestimmung von Zusammenbrüchen der Supraleitung (Quench). Ein Aufbau mit 20 OSTs befindet sich in der Entwicklung, Quench-Position- und Gütemessungen sollen folgen.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 32.6 Di 18:00 HG ÜR 4

Status zum Ausbau des supraleitenden Injektors am S-DALINAC* — ●THORSTEN KÜRZEDER¹, JENS CONRAD¹, RALF EICHHORN¹, ACHIM RICHTER¹, SVEN SIEVERS¹, WOLFGANG F.O. MÜLLER², THOMAS WEILAND² und JOEL FUERST³ — ¹Institut für Kernphysik, TU Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, TU Darmstadt — ³Argonne National Laboratory, Argonne, USA

Der Injektor des S-DALINAC wurde für Strahlenergien von bis zu 10 MeV und Strahlströmen von bis zu 60 μ A ausgelegt. Der Ausbau soll eine Steigerung auf 14 MeV und 150 μ A erlauben. Aufgrund der dafür benötigten größeren Hochfrequenzleistung sind erhebliche Änderungen an der Geometrie des Kryostatmoduls notwendig. Wir berichten über den Stand der Arbeiten am Modul und die Herstellung neuer supraleitender Kavitäten.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

HK 32.7 Di 18:15 HG ÜR 4

Einstellung der Feldglattheit bei vielzelligen Beschleunigungsstrukturen am S-DALINAC* — ●MICHAELA KLEINMANN, RALF EICHHORN, THORSTEN KÜRZEDER und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt

Am S-DALINAC werden 20-zellige supraleitende Beschleunigungsstrukturen aus Niob verwendet. Für die Einstellung der Feldglattheit wird deswegen ein aufwendiges Verfahren eingesetzt.

Der Vortrag stellt die nötigen Messungen, Rechnung und Abstimm-

schritte vor und zeigt die Ergebnisse von Feldprofilmessungen an Strukturen nach Jahren des Betriebs.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

HK 32.8 Di 18:30 HG ÜR 4

A Higher Order Mode simulation code analysing the SPL Cavities at CERN — •MARCEL SCHUH^{1,2}, FRANK GERIGK¹, JOACHIM TÜCKMANTEL¹, and CARSTEN P. WELSCH^{3,4} — ¹CERN, Geneva, Switzerland — ²MPI-K, Heidelberg, Germany — ³Cockcroft Institute, Warrington, United Kingdom — ⁴The University of Liverpool, Liverpool, United Kingdom

The Superconducting Proton Linac (SPL) at CERN is part of the planned injector upgrade of the LHC. Initially used at low duty cycle as LHC injector it has the potential to be upgraded as a high power proton driver for neutrino physics and/or radioactive ion beams.

Higher Order Modes (HOMs) can severely limit the operation of superconducting cavities in a linac with high beam current, high duty factor and complex pulse structure. The full HOM spectrum has to be analyzed in order to identify potentially dangerous modes already during the design phase and to define their damping requirements.

For this purpose a dedicated beam simulation code focused on beam-HOM interaction was developed, taking into account important effects like the HOM frequency spread, beam input jitter, different chopping patterns, as well as klystron and alignment errors.

Gruppenbericht HK 32.9 Di 18:45 HG ÜR 4

Supraleitende Beschleunigungsresonatoren für FLASH — •DETLEF RESCHKE — DESY, Hamburg

FLASH, der Freie Elektronen Laser bei DESY, wird mit Strahlenergien bis zu 1 GeV betrieben, womit Wellenlängen von kürzestens 6,5 nm erzeugt werden können. FLASH besteht aus einer normalleitenden Photoemissionsquelle, einem supraleitenden LINAC aus 6 Beschleunigermodulen mit je 8 Resonatoren vom TESLA Typ sowie einer anschließenden Undulatorsektion. In den letzten 16 Jahren wurden für FLASH (ehemals TTF) mehr als 160 neunzellige 1,3 GHz Resonatoren industriell hergestellt. Der Behandlungsablauf bis zum funktionsbereiten Modul wird dargestellt und aktuelle Ergebnisse präsentiert. Die an FLASH-Resonatoren gewonnenen Erfahrungen helfen nicht nur FLASH weiter zu verbessern, sondern sind auch für den Europäischen XFEL und die Vorbereitung des ILC von hoher Bedeutung.