

Entwurf einer neuartigen Analog-Elektronik für die elektrostatischen Strahlagenmonitore des Kühlersynchrotrons COSY

Ausschreibendes Institut: ZEA-2 - Systeme der Elektronik

Kennziffer: D068/2014, Elektrotechnik, Informationstechnik

Aufgabengebiet:

Das Zentralinstitut für Elektronik (ZEL) ist ein wissenschaftlich-technisches Institut der Forschungszentrum Jülich GmbH, welches Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Kooperation mit den Instituten des Forschungszentrums sowie externen Partnern durchführt. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Entwicklung elektronischer und informationstechnischer Systemlösungen für komplexe Aufgabenstellungen in der Sensorik und Detektortechnik, der Signal- und Datenverarbeitung, der Messtechnik und der Bildgebung und -verarbeitung für die Bereiche physikalische Großexperimente, Umwelt und Energie, Informationstechnologie sowie Lebenswissenschaften.

Das Forschungszentrum Jülich betreibt zur Durchführung von Grundlagenforschung auf den Gebieten Hadronen-, Teilchen- und Kernphysik das Kühlersynchrotron COSY um unpolarisierte und polarisierte Protonen- bzw. Deuteronenstrahlen mit Strahlimpulsen zwischen 300 MeV/c und 3.7 GeV/c und hoher Phasenraumdichte durch Elektronen- und stochastische Phasenraumkühlung bereitzustellen. Zur Messung von Strahlage und -intensität werden an COSY elektrostatische Strahlagenmonitore (BPMs) eingesetzt, die für die vertikale und die horizontale Richtung je zwei Pickup-Signale liefern. Aufgrund der geometrischen Struktur der BPMs ist die Summe der Pickup-Signale proportional zur Strahlintensität und ihre Differenz ist proportional zur Abweichung von der Strahlrohrmitte.

Im Zuge der ständigen Verbesserung der Strahlparameter ist eine neue Elektronik für die BPMs von COSY angedacht, die auf kommerziellen Beam Position Prozessoren der Familie Libera der Firma Instrumentation Technologies basiert. Zur Anpassung der Libera-Elektronik an die die Strahlagenmonitore soll im Rahmen einer Masterarbeit eine neuartige Analogelektronik mit folgenden Eigenschaften erarbeitet werden:

- breitbandige und rauscharme Vorverstärkung der Pickup-Signale mit Impedanzanpassung entsprechend den folgenden Anforderungen
 - Eingangsimpedanz: 500 kOhm, Ausgangsimpedanz: 50 Ohm
 - Frequenzgang: 100 – 100 MHz (-3dB)
 - Verstärkung: ca. 14 dB
- Einkopplung eines Testsignals

- Erzeugung und galvanische Abtrennung einer Hochspannung zur Messung der Restgasionisation. Hierzu ist die Messung von Strömen in der Größenordnung von pA erforderlich
- Formfaktor: VXI

Zusätzlich zu den Anforderungen von COSY werden die Arbeiten direkt in die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für den zukünftigen "Hochenergie-Speicherring" HESR einfließen, der Teil des geplanten neuen internationalen Beschleunigerzentrums FAIR in Darmstadt ist.

Hier ist die Fortsetzung der Arbeiten im Rahmen einer anschließenden Promotion möglich.

Die Arbeiten werden im Rahmen einer Kooperation zwischen dem Lehrstuhl für Integrierte Anlogschaltungen der RWTH Aachen und den Instituten ZEL und IKP der Forschungszentrum Jülich GmbH in Jülich durchgeführt.

Anforderungen:

Masterstudent der Elektrotechnik oder Informationstechnik

Hinweis auf Befristung:

6 Monate

Ansprechpartner:

Forschungszentrum Jülich GmbH
Zentralinstitut für Elektronik
Dr. Stefan van Waasen
Tel.: 02461 61 9400
E-Mail: s.van.waasen@fz-juelich.de