

T 63: Halbleiterdetektoren: Forschung und Entwicklung 3

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: GER-007

T 63.1 Di 16:45 GER-007

Test von DC-DC-Konvertern für das Phase-1 Upgrade des CMS-Pixeldetektors — ●DAVID RITTICH, LUTZ FELD, KATJA KLEIN, JAN SAMMET und MARTIN LIPINSKI — I. Physikalisches Institut, RWTH Aachen Universität

In diesem Vortrag werden Testergebnisse der DC-DC-Konverter-Prototypen vorgestellt, welche für das Phase-1 Upgrade des CMS Pixeldetektors benötigt werden. Die DC-DC-Konverter haben die Aufgabe, die Spannung, welche für die Pixelmodule des neuen Pixeldetektors gebraucht wird, bereitzustellen. Die Konvertierung der Spannung hat den Hintergrund, dass die nötige Leistung für die neuen Module nicht durch die bereits installierten Kabel geliefert werden kann. Aus diesem Grund wird, von außerhalb des Detektors, eine höhere Spannung bei niedrigerem Strom bereitgestellt, welche innerhalb des Detektors mittels der DC-DC-Konverter auf die Betriebsspannung der Pixelmodule transformiert wird.

T 63.2 Di 17:00 GER-007

Serial powering stave prototype for the ATLAS pixel detector at the HL-LHC — ANDREAS EYRING, ●LAURA GONELLA, FABIAN HUEGGING, HANS KRUEGER, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Bonn, DE

Serial powering is proposed for the upgrades of the ATLAS pixel detector at the HL-LHC to achieve an efficient power distribution, with minimal passive material. To demonstrate this powering concept, a prototype pixel detector system has been built, featuring stave mechanics and cables for the detector outer layers at the HL-LHC, and double chip FE-I4A modules. Up to 5 detector modules are operated in a serial powering chain, including AC-coupling data transmission, and dedicated sensor biasing scheme. The serial powering stave will be described, and results of the characterization will be shown, in particular, module performance and noise studies.

T 63.3 Di 17:15 GER-007

Kalibration des digitalen Auslesechips des CMS-Pixel-detektors — TOBIAS BARVICH, ●BENEDIKT FREUND, STEFAN HEINDL, ULRICH HUSEMANN und THOMAS WEILER — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

In den Jahren 2013/14 wird die Schwerpunktsenergie des LHC auf 13-14 TeV gesteigert, außerdem wird es eine Steigerung der Luminosität auf $2 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ geben. Letzteres wird zu mehr Ereignissen führen, sodass - an manchen Stellen - größere Buffer erforderlich sein werden, welche die steigenden Datenmengen speichern können. Aufgrund dessen wird der gesamte CMS-Pixeldetektor gegen Ende des Jahres 2016 ausgetauscht, wobei ein modifizierter Typ des Auslesechips zum Einsatz kommen wird. Außerdem wird die Anzahl der sensitiven Lagen von drei auf vier erhöht, um die Spurrekonstruktion und speziell b-tagging zu verbessern. Die Hälfte der für die vierte Lage benötigten Module wird am KIT gefertigt werden. Ziel ist es die produzierten Module geeignet zu qualifizieren. Daher stellt dieser Vortrag zu einen Messungen mit charakteristischer Röntgenstrahlung für den neuen Chip vor, wobei Teilchenraten- und Temperaturabhängigkeit untersucht werden sollen. Zum anderen wird die elektrische Kalibration vorgestellt, die ein möglichst linearen Zusammenhang zwischen Teilchenenergie und Detektorsignal erzielen soll. Als Ausgangspunkt dienen hierbei Messungen, die bereits mit dem analogen Chip durchgeführt worden sind.

T 63.4 Di 17:30 GER-007

Tests of prototype chips for the CMS pixel detector upgrade — ●EVGEN KOROL, GANNA DOLINSKA, and DANIEL PITZL — DESY, Hamburg, DE

The CMS pixel detector will be upgraded in order to operate efficiently at increased LHC luminosity. A 4-layer barrel detector will be installed around a smaller beam pipe. A new version of the readout chip with extended buffering and faster readout to cope with increased occupancy is being developed. Results from lab and beam test measurements of resolution, thresholds, noise, and timewalk for the first prototype chip before and after irradiation will be presented.

T 63.5 Di 17:45 GER-007

Pixel Readout Development in 65 nm CMOS Technology — ●MIROSLAV HAVRÁNEK, LEONARD GERMIC, TOMASZ HEMPEREK,

TETSUICHI KISHISHITA, HANS KRÜGER, MIKHAIL LEMARENKO, and NORBERT WERMES — University of Bonn, Bonn, Germany

Continuous trend of increasing luminosity of particle accelerators places severe constraints on detector tracking systems in terms of radiation hardness and ability to cope with high hit rates. One possible way for particle detectors to keep track with increasing luminosity is using of more advanced technologies. Ultra deep sub-micron CMOS technologies allow design of complex and high speed electronics with high integration density. In addition these technologies are inherently radiation hard. We present two prototypes of analog pixel front-end designed in 65 nm CMOS technology with applications oriented to upgrade of the ATLAS Pixel Detector. The silicon area of the pixel front-end prototypes is shared with other test circuits designed for applications in upgrade of the Pixel Vertex Detector of the Belle II experiment. Aspects of ultra deep sub-micron design and performance of the analog pixel front-end circuits will be presented.

T 63.6 Di 18:00 GER-007

Analyse der Daten von Hochratenstrahltests des CMS-Pixelauslesechips mit EU Telescope — ULYSSES GRUNDLER¹, KRISTIAN HARDER², FRANK HARTMANN³, ULRICH HUSEMANN³, ANDREAS KORNMAYER³, RONG-SHYANG LU¹, STEFANO MERSI⁴, ANNA ELLIOTT-PEISERT⁴, XIN SHI¹, ●SIMON SPANNAGEL⁵ und YENG-MING TZENG¹ — ¹National Taiwan University — ²RAL, STFC — ³KIT, Karlsruhe — ⁴CERN, Geneva — ⁵DESY, Hamburg

Die erhöhte Luminosität des LHC nach dem Phase I Luminosity Upgrade von ca. $\mathcal{L} = 2 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ wird erhöhte Anforderungen an die CMS-Subdetektoren stellen, speziell an den Pixeldetektor, der den geringsten Abstand zum Interaktionspunkt besitzt. Um z.B. der höheren Okkupanz Rechnung zu tragen wurde ein neuer Auslesechip für den CMS-Pixeldetektor entworfen, der zusätzliche Zwischenspeicher für Pixeltreffer sowie eine digitale 400 MHz-Schnittstelle zum Auslesen der Daten enthält. Dieser sogenannte *PSI46dig* Chip wird mit Hilfe von Hochratentests bei Protonraten von bis zu 400 MHz cm^{-2} getestet und qualifiziert bevor die Serienproduktion für den Pixeldetektor beginnt.

Zur Datenanalyse der Hochratentests wird das modulare EU Telescope-Framework eingesetzt, das speziell für die Auswertung von Teleskop-Strahltests entwickelt wurde. Dieser Vortrag gibt eine kurze Einführung in den Versuchsaufbau und beschreibt das eingesetzte Datenanalyse-Framework sowie die Integration des CMS-Pixeldetektor-Datenformats in die Prozesskette.

T 63.7 Di 18:15 GER-007

Test results of the 3D IC prototype FETC4 for the ATLAS experiment at HL-LHC — ●THERESA OBERMANN¹, DAVID ARUTINOV¹, MALTE BACKHAUS¹, MARLON BARBERO², TOMASZ HEMPEREK¹, HANS KRÜGER¹, LAURA GONELLA¹, FABIAN HÜGGING¹, CARLOS MARINAS¹, and NORBERT WERMES¹ — ¹Physikalisches Institut Universität Bonn — ²CPPM Marseille

For the high luminosity upgrade of the LHC a new front-end IC for the innermost pixel layers is needed. The increased hit rates and radiation levels close to the interaction point challenge the design of this new IC. A prototype pixel IC has been developed using 3D electronics. The concept of 3D is to split a circuit into several tiers and to integrate them vertically with Through Silicon Vias (TSVs) and intertier bonding. A direct advantage of 3D integration is the possibility to implement analog and digital circuits on separate tiers leading to a smaller pixel size and reduced crosstalk. For the first time both tiers of a two layer 3D IC have been operated together and the results of the characterization will be shown in this talk.

T 63.8 Di 18:30 GER-007

Alignment on Tracking Teleskopen mittels UT Kalman Alignment Algorithmus — ●BENJAMIN SCHWENKER und ARIANE FREY — II. Physikalisches Institut, Georg August Universität Göttingen

In den vergangenen Jahren sind hochauflösende Tracking Teleskope für die Entwicklung neuartiger Pixel Sensoren für HEP Experimente verfügbar geworden. Die Anforderung fuer das Alignment der Teleskop Sensoren liegen bei $< 1 \mu\text{m}$ für Verschiebungen und $< 100 \mu\text{rad}$ für Rotationen der Sensoren. Das Alignment von Tracking Teleskopen geschieht dabei mit Spuren aus einem hoch kollimierten und monoener-

getischen Strahl. Eine Besonderheit ist, dass die Teleskop Sensoren nur unter nahezu senkrechtem Einfall von Teilchen durchtreten werden. Es zeigt sich, dass der letzte Punkt eine kritische Betrachtung der Kleinwinkel-Approximation beim Alignment erfordert.

Dieser Vortrag konzentriert sich auf die Schätzung von Alignment Parametern mittels des Kalman Alignment Algorithmus (KAA). Grundlage dieser Methode ist die Relation $m = f(p, a) + \epsilon$ zwischen Messun-

gen m , Spurparametern p and Alignment-Parametern a . Da die Funktion f nichtlinear von den Sensor-Rotationen abhängt, erfordert die traditionelle Implementierung des KAA eine Linearisierung mit Ableitungen $\partial f / \partial a$. Im Vortrag wird ein alternative Implementierung des KAA basierend auf der Unscented Transformation (UT) nach Julier und Uhlmann vorgestellt. Beide Verfahren werden anhand von Simulationen und Teststrahldaten verglichen.