

T 95: Pixeldetektoren 5

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: S 2

Gruppenbericht

T 95.1 Mi 16:45 S 2

Die Belle II Software — ●MARTIN RITTER und THOMAS KUHR für die Belle II-Kollaboration — Ludwig-Maximilians-Universität München

Belle II ist ein B-Fabrik-Experiment, das 50-mal mehr Daten aufzeichnen wird als das Vorgängerexperiment Belle. Der durch die hohe Luminosität des SuperKEKB-Beschleunigers verursachte Okkupanzgrad erfordert grundlegende Verbesserungen des Detektors. Konsequenterweise müssen auch Simulations-, Rekonstruktions- und Analysesoftware tiefgreifend überarbeitet werden. Der größte Teil der Software wurde von Grund auf neu entwickelt, um Erfahrungen von Belle und anderen Experimenten sowie neue Technologien einfließen lassen zu können. Die erwartete große Menge an gemessenen und simulierten Ereignissen erfordert ein sehr hohes Maß an Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit. Verschiedene Technologien, Werkzeuge und organisatorische Maßnahmen werden eingesetzt, um die Leistungsfähigkeit der Software während der Entwicklung zu bestimmen und überwachen.

T 95.2 Mi 17:05 S 2

Precision Luminosity of LHC Proton-Proton Collisions at 13 TeV Using Hit-Counting with TPX Pixel Devices —

●ANDRÉ SOPCZAK¹, BABAR ALI¹, THANAWAT ASAWATAVONVANICH¹, JAKUB BEGERA¹, BENEDIKT BERGMANN¹, THOMAS BILLOUD², PETR BURIAN¹, DAVIDE CAFORIO¹, IVAN CAICEDO¹, ERIK HEIJNE¹, JOSEF JANECEK¹, CLAUDE LEROY², PETR MANEK¹, KAZUYA MOCHIZUKI², YESID MORA¹, JOSEF PACIK¹, COSTA PAPADATOS², MICHAL PLATKEVIC¹, STEPAN POLANSKY¹, STANISLAV POSPISIL¹, MICHAL SUK¹, and ZDENEK SVOBODA¹ — ¹IEAP CTU in Prague — ²University of Montreal

A network of Timepix (TPX) devices installed in the ATLAS cavern measures the LHC luminosity as a function of time as a stand-alone system. The data were recorded from 13 TeV proton-proton collisions in 2015. Using two TPX devices, the number of hits created by particles passing the pixel matrices was counted. A van der Meer scan of the LHC beams was analysed using bunch-integrated luminosity averages over the different bunch profiles for an approximate absolute luminosity normalization. It is demonstrated that the TPX network has the capability to measure the reduction of LHC luminosity with precision. Comparative studies were performed among four sensors (two sensors in each TPX device) and the relative short-term precision of the luminosity measurement was determined to be 0.1% for 10 s time intervals. The internal long-term time stability of the measurements was below 0.5% for the data-taking period.

T 95.3 Mi 17:20 S 2

Test beam results of ATLAS DBM pCVD diamond detectors using a novel threshold tuning method — ●JENS JANSSEN, FABIAN HÜGGING, DAVID-LEON POHL, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The ATLAS Diamond Beam Monitor (DBM) is the first diamond pixel tracking detector in a high-energy physics experiment. The test beam data, which was taken at the CERN SPS with a 120 GeV/c pion beam in 2015/2016, covers a large active area of polycrystalline chemical vapour deposited (pCVD) diamond. A novel threshold tuning method was developed and tested which is based on counting noise hits and allows for tuning to very low thresholds. Efficiency measurements show the advantage of the novel threshold tuning method.

T 95.4 Mi 17:35 S 2

Implementation of radiation damage into CMS Phase II Tracker Digitizer — ●CAROLINE NIEMEYER, ERIKA GARUTTI, and ADRIAN PERIEANU — Institute of Experimental Physics, University of Hamburg

The present simulation of the CMS pixel detector has been developed using test beam data from non-irradiated sensors. It assumes 100 percent charge collection and takes into account charge diffusion and the Lorentz angle. Radiation damage is simulated by just scaling the signal height by a fluence dependent charge-collection efficiency. From the analysis of the Pixel Phase I test beam data it is expected however that irradiation causes charge sharing between neighboring pixels, leading to a larger cluster size and possibly affecting the hit resolution, which needs to be considered to achieve a realistic description of the

signal and noise in the CMS pixel detector during the High Luminosity LHC period. This knowledge has to be implemented into the Digitizer package of the CMS software in order to parametrize the response of the Phase II Pixel upgrade to a higher granular level. The status of this new radiation damage implementation in the CMS Digitizer is presented.

T 95.5 Mi 17:50 S 2

A Scintillating Fibre Detector for Radiation Therapy — ●LUKAS RENNER — Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

A prototype detector using plastic scintillating fibres for monitoring the position, width and intensity of proton and ion beams at the Heidelberg Ionenstrahl Therapiezentrum (HIT) is presented. The requirements are a position resolution better than 0.200 mm in two dimensions, with an integration time less than 200 microseconds and a minimal deadtime. Additionally there are constraints on the material budget to reduce multiple scattering. The prototype detector consists of two planes of scintillating fibers with 0.250 mm diameter that have been arranged into ribbons of six layers. The optical signal is readout with Hamamatsu S11865-64 photodiode arrays. We will report on results of test beam measurements using protons, helium, carbon and oxygen ions with energies ranging between 48 MeV/u and 430 MeV/u and intensities from 2E6 particles/s up to 2E9 particles/s, depending on the particle species.

T 95.6 Mi 18:05 S 2

Testbeam-Analysen für unbestrahlte Pixelsensoren — SILKE ALTENHEINER¹, KAROLA DETTE^{1,2}, SASCHA DUNGS¹, ANDREAS GISEN¹, CLAUS GÖSSLING¹, MARIUS GROTHE¹, REINER KLINGENBERG¹, KEVIN KRÖNINGER¹, ●RAPHAEL MICHALEK¹ und MAREIKE WEERS¹ — ¹TU Dortmund, Experimentelle Physik IV — ²CERN

Die innersten Pixeldetektoren des ATLAS-Experiments sind aufgrund der Luminosität des LHCs einer hohen Strahlenbelastung ausgesetzt. Diese führt zu Schäden in der Gitterstruktur des Halbleitermaterials der Sensoren, wodurch deren Detektionseffizienz über die Betriebsdauer herabgesetzt wird. Die Auswirkungen dieser Schäden auf die Detektionseigenschaften sind nicht nur durch die Strahlungseigenschaften, sondern auch durch das Design der Sensoren gegeben.

Aus diesem Grund wurden unterschiedliche Designprototypen in Testbeams vermessen und anschließend analysiert um eine ideale Struktur zu erhalten, welche für zukünftige Pixeldetektoren eine hohe Effizienz zu Beginn und während der Detektorlebensdauer gewährleistet.

T 95.7 Mi 18:20 S 2

Entwicklung und Test eines Kontroll-Chip für eine Serielle Stromversorgungskette im ATLAS Pixeldetektor Upgrade —

●NIKLAUS LEHMANN¹, MICHAEL KARAGOUNIS², SUSANNE KERSTEN¹ und CHRISTIAN ZEITNITZ¹ — ¹Bergische Universität Wuppertal — ²FH Dortmund

Für das geplante Upgrade des LHC zum HL-LHC (High Luminosity Large Hadron Collider) ist als innerste Komponente ein neuer Pixeldetektor für das ATLAS Experiment geplant. Eine serielle Stromversorgung ist für die Pixelmodule vorgesehen um die Anzahl der Versorgungsleitungen zu reduzieren. Dies benötigt zum sicheren Betrieb ein völlig neues Detektor-Kontroll-System (DCS), welches zur Zeit unter anderem an der Bergischen Universität Wuppertal entwickelt wird. Ein ASIC ist vorgesehen, welcher parallel zu jedem Modul in der seriellen Stromversorgungskette eingebaut wird. Zusammen mit anderen Parametern wie Temperatur überwacht dieser DCS Chip die Modulspannung und kann bei Bedarf das Modul überbrücken und dadurch ausschalten. Ein neuer Prototyp für diesen Chip wurde im November 2016 submittiert. Dieser wird im Frühjahr 2017 erwartet. Die Entwicklung und ersten Tests von diesem Chip werden präsentiert.

T 95.8 Mi 18:35 S 2

Characterization of a new 65 nm Shunt-LDO Regulator —

MATTHIAS HAMER¹, ●FLORIAN HINTERKEUSER¹, FABIAN HÜGGING¹, MICHAEL KARAGOUNIS², NORBERT WERMES¹ und KLAUS DESCH¹ — ¹Universität Bonn — ²Fachhochschule Dortmund

The high luminosity upgrade for the Large Hadron Collider at CERN

requires a complete overhaul of the ATLAS detector. The current tracking detector will be replaced by an all-silicon tracking detector, the ITk. It will occupy the same volume as the current ATLAS tracker and will cover a significantly larger phase space.

The new ITk pixel detector will consist of multichip modules produced in 65 nm CMOS technology. In order to optimize the performance of the new tracker, the material budget has to be minimized. A parallel powering scheme, as used in the current pixel detector, is not feasible due to the increased number of modules. In order to reduce the material budget as well as voltage drops on the supply cables, a serial

powering scheme has been proposed.

In this scheme, modules are powered in series and supplied by a constant current source, reducing the voltage drop on the cables as well as the material used. On module level, several front-end chips are powered in parallel. The supply voltages for the digital and analog parts of these readout chips are generated by on-chip Shunt-LDO regulators.

This talk will present the properties of a first regulator prototype produced in 65 nm CMOS technology to be used in the future readout chip for the ITk pixel detector.