

T 96: Trigger und DAQ 2

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: VSH 17

T 96.1 Mi 16:45 VSH 17

Optimization of the ATLAS (s)MDT readout electronics for high counting rates — OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, SEBASTIAN NOWAK, CLEMENS SCHMID, and •KORBINIAN SCHMIDT-SOMMERFELD — Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, 80805 München

In the ATLAS muon spectrometer, Monitored Drift Tube (MDT) chambers are used for precise muon track measurement. For the high background rates expected at HL-LHC, which are mainly due to neutrons and photons produced by interactions of the proton collision products in the detector and shielding, new small-diameter muon drift tube (sMDT)-chambers with half the drift tube diameter of the MDT-chambers and ten times higher rate capability have been developed. The standard MDT readout electronics uses bipolar shaping which causes a deterioration of signal pulses by preceding background hits, leading to losses in muon efficiency and drift tube spatial resolution. In order to mitigate these so-called signal pile-up effects, new readout electronics with active baseline restoration (BLR) is under development. Discrete multi channel prototype electronics with BLR functionality has been tested in the Gamma Irradiation Facility at CERN under high γ -irradiation rates. Results of the measurements will be presented.

T 96.2 Mi 17:00 VSH 17

Die TREX Module für das ATLAS Triggersystem — •VICTOR ANDREI — Kirchhoff-Institut für Physik, Im Neuenheimer Feld 227, D-69120 Heidelberg

Im Rahmen der zweiten Upgrade Phase wird der "ATLAS-Level-1-Kalorimeter-Trigger" (L1Calo) mit drei neuen digitalen "Feature-Extractor" Systemen (FEX) erweitert. Während das "Liquid-Argon" Kalorimeter die Trigger Daten digital über optische Fasern an die FEX Systeme senden wird, wird das Tile Kalorimeter weiter analoge Signale zu dem L1Calo Preprozessor System schicken. Der Preprozessor digitalisiert die eingehenden Signale und bestimmt die zugehörige Transversalenergie und Strahlkreuzung.

Um diese digitalisierten Tile Daten an die FEX Systeme zu übertragen, werden neue "Tile Rear Extension" (TREX) Module entwickelt. Die TREX Module werden in dem Preprozessor System installiert, um die Daten zu empfangen, zu formatieren und über optische Fasern an die FEX Systeme zu senden. Um die Funktionalität des Triggers während der Inbetriebnahme der neuen FEX Systeme zu garantieren, müssen die TREX Module zusätzlich die Ergebnisse des Preprozessors den bisherigen Prozessoren zur Verfügung stellen. Außerdem werden die TREX Module Event-Daten sowie gemessene Temperatur und Betriebsspannungen an die ATLAS DAQ und DCS Systeme weiterleiten.

Die TREX Module sind sehr komplexe PCBs, mit modernsten FPGAs und Hochgeschwindigkeitstransceivern für Datenübertragungsraten bis zu 14 Gbps. Die ersten Testergebnisse mit dem Prototypmodul werden präsentiert.

T 96.3 Mi 17:15 VSH 17

Systemtest der LATOME-Firmware des ATLAS Flüssigargon-Kalorimeters im Rahmen des Phase-I-Upgrades — •YVES BIANGA, RAINER HENTGES und ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

In einer zweijährigen Pause in den Jahren 2019-2020 soll am LHC das geplante Phase-I-Upgrade durchgeführt werden. Das Ziel ist es, die Luminosität zu erhöhen und somit die Leistungsfähigkeit des Beschleunigers zu steigern.

Hierfür ist es notwendig, die Teilchendetektoren an die gestiegenen Anforderungen anzupassen. Die Flüssigargon-Kalorimeter des ATLAS-Detektors werden im Rahmen dieser Umstellung eine höhere Granularität des Triggersystems (sog. Super-Cells) erhalten. Die Vorverarbeitung der digitalisierten Rohdaten für die erste Triggerstufe (Level-1) übernehmen hierbei die LDPB-Elektronikkarten (LAr Digital Processing Blades). Durch die Notwendigkeit, sowohl die Signalvorverarbeitung als auch die Kalibrierparameter dynamisch zu prozessieren und steuern zu können, finden FPGAs auf sogenannten LATOME-Trägerkarten innerhalb der LDPB Verwendung. Die sich derzeit in der Entwicklung befindliche LATOME-Firmware muss entwicklungsbegleitend anhand eines Teststands verifiziert werden. Es werden der Aufbau, die Inbetriebnahme des benötigten Prüfstands sowie die ers-

ten Ergebnisse des Systemtests der LATOME-Firmware unter realen Bedingungen vorgestellt.

T 96.4 Mi 17:30 VSH 17

TARGET, A Digitizing and Trigger ASIC for the Cherenkov Telescope Array — DAVID JANKOWSKY¹, ADRIAN ZINK¹, MANUEL KRAUS¹, •JACKY CATALANO¹, MANUEL LOOS¹, JOHANNES SCHÄFER¹, STEFAN FUNK¹, LUIGI TIBALDO², GARY VARNER³, and THE CTA CONSORTIUM⁴ — ¹Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP) — ²Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg — ³Department of Physics and Astronomy, University of Hawaii — ⁴Full consortium author list at <http://cta-observatory.org>

The future ground-based gamma-ray experiment Cherenkov Telescope Array (CTA) features multiple types of imaging atmospheric Cherenkov telescopes. To be affordable, camera concepts for these telescopes have to feature low cost per channel while achieving the desired scientific goals. We present the concept of the TeV Array Readout Electronics with GSa/s sampling and Event Trigger (TARGET) ASIC, envisaged to be used in the cameras of various CTA telescopes. In the newest version of this readout concept the sampling and trigger parts are split into two ASICs, TARGET C (TC) and T5TEA, both providing 16 parallel input channels. TC features a tunable sampling rate (typ. 1 GSa/s), a 16k sample deep buffer for each channel and on-demand digitization and transmission of waveforms with typical spans of ~ 100 ns. T5TEA provides 4 LVDS trigger outputs and can generate a pedestal voltage independently for each channel. The trigger decision is based on the analog sum of 4 adjacent channels, the associated threshold can be set by the user. We show preliminary results of the characterization and testing of TC and T5TEA.

T 96.5 Mi 17:45 VSH 17

The Digital Control Unit of the Highly-Integrated Receiver Chip for JUNO — •PAVITHRA MURALIDHARAN for the JUNO-Collaboration — Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Germany

The Jiangmen Underground Observatory (JUNO) is a multi-purpose underground experiment based on a 20000 ton liquid scintillator to measure neutrino interactions. The primary objective is the determination of the neutrino mass hierarchy by observing reactor neutrinos. The detection system must provide good timing and a continuous charge measurement of the signals delivered by around 18000 20 inch photomultipliers (PMTs) with a high quantum efficiency. To reduce cabling effort and improve power dissipation, the signal acquisition receiver chain is integrated into the PMT housing, creating an intelligent PMT. The digitization is performed in a fast analog to digital converter (ADC) with the receiver frontend integrated so that no external components are required. With a powerful digital part included into the receiver chip, effective data reduction and compression methods are employed as well as automatic regulation of baseline drifts. The concept and design of the digital part will be shown with a focus on the data processing path.

T 96.6 Mi 18:00 VSH 17

A Highly-Integrated Receiver Chip for the JUNO Experiment — •ANDRÉ ZAMBANINI for the JUNO-Collaboration — Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Germany

The Jiangmen Underground Observatory (JUNO) is a planned neutrino experiment currently being built in Jiangmen, China, with a baseline of 53 km to two nuclear reactors and an expected data taking start in 2020. It is a multi-purpose detector with its main goal to determine the neutrino mass hierarchy. The neutrinos will be measured with a detector based on a sphere filled with 20 kton of liquid scintillator. The light emitted from the scintillator is observed by 18000 large (20 inch) photomultipliers (PMTs) and 34000 small (3 inch) PMTs. The former are designed as intelligent units with their control and readout embedded into the casing. To digitize the signals with a sampling rate of 1 Gsamples/s, a highly-integrated solution is under development - called Vulcan - that includes the analog to digital converter (ADC) and the analog frontend without the need for external components. After digitization, the digital part of Vulcan prepares the data stream for further data management in an FPGA. An overview of the concept and design of Vulcan will be presented along with measurements of the first prototype.

T 96.7 Mi 18:15 VSH 17

Development of intelligent Photomultipliers for the JUNO Detector — ●FLORIAN LENZ, JOCHEN STEINMANN, and ACHIM STAHL — III Physikalisches Institut B

The Jiangmen Underground Neutrino Observatory (JUNO) is a multi-purpose neutrino experiment currently build next to Jiangmen (China) with the primary goal to measure the neutrino mass hierarchy. The 20-thousand-ton liquid scintillator detector is therefore build 50km away from two nuclear power plants in South China. Due to the size of the detector it was decided to use a new concept for the readout - a fast ADC combined with a FPGA for a low-level reconstruction mounted on the base will convert the PMTs into intelligent sensors. The design and the functionality of the iPMTs will be explained with a focus on the power supply and challenges during the design.

T 96.8 Mi 18:30 VSH 17

Spurfindung im SciFi-Tracker des LHCb-Experimentes mit Grafikkarten — HOLGER STEVENS und ●JULIAN SURMANN — Experimentelle Physik 5, TU Dortmund

Im Zuge des LHCb-Upgrades im Jahr 2019 werden die bisherigen Tracking-Stationen durch den SciFi-Tracker ersetzt. Dieser besteht aus szintillierenden Fasern mit einem Durchmesser von 0,25 mm, die zu Matten verklebt werden. Der aktuelle Hardware-Trigger wird während des Upgrades durch einen reinen Software-Trigger ersetzt. Daher muss die Leistungsfähigkeit der Rechnerfarm erhöht werden. Eine Möglichkeit ist die Integration von Grafikkarten. Diese ermöglichen die parallele Ausführung von Prozessen, in denen z.B. jeweils ein unabhängiger Spurkandidat untersucht wird.

An der TU Dortmund werden Tracking-Algorithmen entwickelt, die die neue Architektur möglichst effizient nutzen. In diesem Vortrag werden aktuelle Erkenntnisse und Ergebnisse vorgestellt.