Neue Driftrohrkammern für ATLAS

Oliver Kortner¹, Hubert Kroha¹, Sebastian Nowak¹, Sebastian Ott¹, Robert Richter¹, Philipp Schwegler¹, Otmar Biebel², Ralf Hertenberger², Jörg Dubbert³

nowak@mpp.mpg.de

¹ Max-Planck-Institut für Physik, München ² Ludwig-Maximilians-Universität, München ³ University of Michigan

DPG Tagung

4. März 2013





Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut)

Das ATLAS Myon-Spektrometer



ausgelegt für LHC Nominalluminosität:

 ${\cal L}=10^{34}\,cm^{-2}s^{-1}$

Präzisionsspurmessung

1150 Driftrohrkammern (MDT)32 Kathodenstreifenkammern (CSC)

Trigger

606 Widerstandsplattenkammern (RPC) 3588 Thin Gap Kammern (TGC)

MDT Kammern in ATLAS

- $\bullet~$ Gas: Ar/CO_2 (93/7) mit 3 bar Absolutdruck
- Genauigkeit der Drahtposition: <20μm
- Nominelle Gasverstärkung: 20000





Vergleich

Durchmesser3Nennspannung3Max. Driftzeit7Rohrauflösung8Kammerauflösung2

0 <i>mm</i>	15 <i>mm</i>
080 <i>V</i>	2730 <i>V</i>
'00 <i>ns</i>	185 <i>ns</i>
$0 \mu m$	105 μm
$pprox$ 40 μm	$pprox$ 40 μ m

Neue MDT-Kammern



Aufzugskammern

- 2 Multilagen (jeweils 4-lagig)
- 78 Rohre/Lage (Durchmesser 15 mm)
- Abstand zwischen den Multilagen: 120 mm
- Für zwei Kammern ca. 1500 Rohre notwendig



Eigenschaften der MDTs

• Drahtzentriergenauigkeit $< 5\mu m$ (durch Brass insert und Twister)



- Kunststoffe sind mit Rücksichtnahme auf Alterung gewählt
- Massepins werden zwischen benachbarte Rohre geschraubt

Halbautomatisierte Bedrahtung

Typisch: 100-150 Rohre/Tag Zusammenbau erfolgt in klimatisiertem Reinraum



Automatisierter Test der MDT Tagesproduktion

- Widerstandsmessung von Draht und Kontakten
- Orahtspannungsmessung (über Resonanzfrequenz), 350 \pm 7g
- Oichtigkeitsprüfung: Druckabfall von 3 bar, $LR < 0.23 \frac{mbar}{h}$
 - Zeit für thermische Stabilisierung: 1h
 - Messdauer: 3h
- W: Leckstrommessung bei Nominal-HV (+10%), I_{Leck} < 1nA</p>





Ziel: weniger als 0.1% MDT-Ausfallquote

Kammerbau

- Lagenweises Verkleben der Rohre
- Lagenweiser Aufbau des Kamms







Kammerbau

- Klimatisierter Reinraum
- Klebung erfolgt automatisiert (Klebemaschine)
- 1 Kammer/2 Arbeitstagen



Rohranschlüsse und Frontendelektronik



Gashauptverteilungsbar

Verbindungsstücke (Pocan)





- Dichtringe pro Kammer: 2496
- Maximale Leckrate: 141 mbar h
- Kapazitive Signalauskopplung
- Signalverarbeitung durch ASIC

Spacer Rahmen mit Alignmentsystem



- Spacer definiert Abstand zwischen Multilagen
- Alignmentsystem f
 ür
 - Durchhang
 - Verdrehung



Globales Alignierungssystem der Kammer



- Positionierungsgenauigkeit des Systems von 20μm relativ zu Drähten
- Wird auf Rohre geklebt
- Auflösung im μm -Bereich

Überprüfung der Kammer

- Dichtigkeitsprüfung
 - Druckabfall von 3 bar, $LR < 141 \frac{mbar}{h}$
 - Zeit für thermische Stabilisierung: 12h
 - Messdauer: 36h
- HV: Leckstrommessung bei Nominal-HV
 - ILeck < 30nA nach 24h</p>



Leckratenmessung von BOS-Kammer im Jänner 2013

Zusammenfassung

- Kammerdesign ist abgeschlossen
- Eigenschaften des Prototyps sind verifiziert
 - Dichtigkeit
 - HV-Festigkeit
 - Drahtpositionspräzision
- Montage und Testvorrichtungen sind bereit
- Mit der Montage der Aufzugskammern wird in Kürze begonnen
- Einbau der neuen Kammern ist Ende 2013 geplant



Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut)

Aufbau



 Elektronische Komponenten (außer Frontend-Elektronik) werden auf seperatem Rahmen montiert

Test der Kammer

- Dichtigkeitsprüfung
- HV Test
- Vermessung der Drahtpositionen (LMU München)
- Genauigkeit der Prototyp-Kammern: <18 μm (<20 μm notwendig)



