ปริญญา นามวงศา : รายละเอียดทางเรขาคณิตของระบบตรวจวัดชั้นในที่ปรับปรุงใหม่ของหัววัดอลิซ (GEOMETRY DESCRIPTION OF ALICE INNER TRACKING SYSTEM UPGRADE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิโนรัตน์ กอบเดช, 51 หน้า.

เครื่องเร่งอนุภาค LHC (Large Hadron Collider) จะมีการปิดเพื่อทำการปรับปรุงในปี พ.ศ. 2561-2562 โดยหลังจากการปรับปรุงครั้งนี้ เป้าหมายหนึ่งของห้องปฏิบัติการการชนของไอออนหนัก (อลิซ, ALICE: A Large Ion Collider Experiment) คือการตรวจพบอนุภาคแลมด้าซี ซึ่งเป็นอนุภาคแบริออนที่เบาที่สุดที่มีชาร์มควาร์กเป็นองค์ประกอบ เนื่องจากอนุภาคนี้มีอายุสั้นและมีมวลสูง ทำให้ต้องมีการปรับปรุงระบบตรวจวัดชั้นในขึ้นมาใหม่ โดยวิธีหนึ่งคือการลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทำหัววัดเพื่อลดอันตรกิริยาระหว่างอนุภาคที่เคลื่อนที่ผ่านตัวกลางในหัววัด

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความต้องการที่จะศึกษาปริมาณที่เรียกว่า ค่างบวัสดุ (X/X_0: material budget) ซึ่งเป็นปริมาณที่บอกถึงสัดส่วนความหนาของวัสดุที่ทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ผ่านแล้วมีพลังงานลดลง 1/e โดยจะพิจารณาค่างบวัสดุของหน่วยแปลงกระแสตรง (DCU: DC-to-DC Power Supply Unit) ที่ถูกวางอยู่ภายในหัววัดและคาดว่ามีผลต่อความสามารถในการวัดของหัววัด กระบวนการออกแบบและพัฒนานั้นจะใช้ชุดซอฟท์แวร์อลิรูท (AliRoot: ALICE Software framework) ทำการจัดเตรียมแบบจำลองของหน่วยแปลงกระแสตรงและชนิดวัสดุที่ใช้ แล้วคำนวณค่างบวัสดุออกมาโดยใช้กระบวนการรวบรวมเส้นทางสุ่มในตัวกลางในช่วงมุมแอซิมัทที่ 90 องศา

ผลการคำนวณพบว่าหน่วยแปลงกระแสตรงมีค่างบวัสดุเฉลี่ยอยู่ที่ 1.392 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้มีค่าสูงกว่าขีดจำกัดของหัววัดทั้งชั้นในและชั้นนอกที่ออกแบบไว้ในรายงานการออกแบบทางเทคนิค (TDR: Technical Design Report) เนื่องมาจากหน่วยแปลงกระแสตรงที่ใช้ในการคำนวณมีอลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบหลักอยู่ถึง 69.4 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ต้องปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการวางหน่วยแปลงกระแสตรงเพื่อไม่ให้กระทบความสามารถในการวัดของหัววัด

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา ป. นามวงศา

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชิโนรัตน์ กอบเดช

PARINYA NAMWONGSA : GEOMETRY DESCRIPTION OF ALICE INNER TRACKING SYSTEM UPGRADE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHINORAT KOBDAJ, Ph.D. 51 PP.

RADIATION LENGTH/SIMULATION/ALIROOT/INNER TRACKING SYSTEM UPGRADE

The Large Hadron Collider (LHC) will be shut down for the upgrade in 2018-2019. After the upgrade, one of the goals of A Large Ion Collider Experiment (ALICE) is to detect the lightest charmed baryon Λ_C, which possesses the short lifetime and the high rest mass. Hence, the upgrade of the Inner Tracking System (ITS) is required. One of the ways is to reduce the material of the detector in order to decrease the effect of particle-matter interactions.

This thesis aims to study the property called material budget X/X_0, the thickness ratio of a particle passing through the matter with its energy reduced by 1/e, of DC-to-DC Power Supply Unit (DCU) situated inside the sensitive region. These DCUs are expected to affect the detection ability. ALICE software framework (AliRoot) is used to implement the geometry and material description of DCUs in design and development. X/X_0 is calculated by using the trial-track contribution approach inside the medium in 90 azimuthal angles.

The result has shown the mean material budget of DCUs is 1.392 %. It is much higher than the limit of the values of inner and outer barrels in the Technical Design Report (TDR). This high value is obtained from aluminum, which contributed 69.4 % of all materials. Therefore, these DCUs has been relocated in order to prevent their effect on the detection ability of new ITS.

School of Physics Student's Signature P. Namwongsa.

Academic Year 2016 Advisor's Signature C. Kobdaj