

LYCCA detektor test

Detta kandidatarbetet har fokuserat på att testa och kalibrera LYCCA detektorer. Ett datainsamlingssystem har byggts för att testa detektorerna. Efter detektortesten var klara utvecklades ett program för att analysera den insamlade datan.

LYCCA är ett detektorsystem som har utvecklats genom ett samarbete mellan tre universitet i Lund, York och Köln [1]. Detektorsystemets syfte är att mäta och identifiera partiklar i kärnfysik experiment inom FAIR-NUSTAR samarbetet [2][3]. När detektorerna används i experiment kan de ta skada från den intensiva strålningen som de utsätts för. Därför är det viktigt att de testas regelbundet för att säkerställa att de fungerar som förväntat.

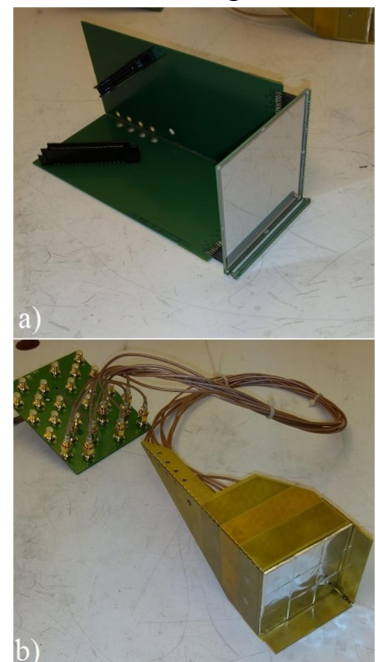
För att testa detektorerna placerades de i en vakuumkammare en åt gången tillsammans med en radioaktiv källa. När strålning träffar en detektor så skapas en strömsignal som sedan förstärks och konverteras data som sparas i en dator. En av detektorerna som testades var en kiseldetektor som består av 32 lodräta remsor på framsidan och 32 vågräta remsor på baksidan. Varje remsa läses av individuellt och kan förenklat betraktas som separata detektorer. Fördelen med att ha remsorna är att framsidan och baksidan tillsammans skapar ett rutnät som gör att man kan fastställa var strålningen träffade detektorn. Detta är användbart i bland annat experiment där man kolliderar partiklar i hög fart eftersom riktningen som partiklarna kommer ut med innehåller information. Man kan jämföra detta med att kasta två fotbollar på varandra. Om fotbollarna träffar varandra rakt på så studsar de tillbaka i samma riktning, men om de träffar varandra någon annanstans så kommer de att flyga åt andra håll. Om man vet var de landar så kan man återskapa kollisionen mellan objekten. Den andra detektorn är en scintillator som används för att stoppa strålningen som passerar kiseldetektorn. Skillnaden mellan detektorerna är att kiseldetektorn skapar mycket bättre signaler än scintillatorn, men den kostar mycket mer och det är väldigt svårt att göra dem tjockare än 1 mm. Scintillatorn på andra sidan går att göra väldigt stor (till och med flera meter tjock) och kostar mycket mindre. Dessutom så absorberar scintillatorn strålningen bättre än kiseldetektorn, vilket är viktigt eftersom man måste absorbera hela strålningen om man vill mäta dess energi. De två detektorerna visas i figuren till höger, a) kiseldetektorn och b) scintillatorn.

Fyra kiseldetektorer och en scintillator testades under kandidatarbetet. Där var några remsor på kiseldetektorerna som inte fungerade och prestandan något sämre än vad var förväntat. Dock så fungerade scintillatorn bättre än förväntat med den radioaktiva källan. Kandidatarbetet var väldigt lärorikt, intressant och kan sammanfattas som en succé.

Handledare: **Pavel Golubev**

Examensarbete 15 hp i FYSK02 2017

Fysiskainstitutionen, Lunds universitet



Alexander Huusko

Referenser

- [1] <http://www.nuclear.lu.se/english/research/basic-nuclear-physics/nustar/lycca/>
- [2] <http://www.fair-center.eu/index.php?id=1>
- [3] <http://www.nuclear.lu.se/forskning/grundlaeggande-kaernfysik/nustar/>