

A Kísérleti eszközök fejlesztése a nagyenergiájú fizika számára című doktori értekezés kivonata

1997 és 2000 között részt vettem a CERN-i L3 kísérlet Higgs munkacsoportjának munkájában és ott a LEP2 130 és 189 GeV közötti nyalábenergia-tartományon az L3 kísérlet által gyűjtött adatok között kerestem a két-dublett modellek által jósolt töltött Higgs-bozon hadronikus bomlásának nyomait. Az általam elvégzett klasszikus vágás-orientált analízis eredményeképpen megállapítható, hogy a 130 és 183 GeV között minden nyalábenergián a mérési adatokat inkább a töltött Higgs-bozon nélküli háttérfolyamatok jellemzik. Eredményeimet a Higgs munkacsoport kombinálta a töltött Higgs-bozon mind szemileptonikus-, mind a leptonikus bomlási csatornáival. Ennek eredményeképpen a 130 és 183 GeV energiatartományon 95%-os konfidencia szinten kizárható a 57,5 GeV alatti tömegű töltött Higgs-bozon létezése. A nyalábenergia növekedésével megvizsgálhatóvá váltak az L3 kísérlet által a 189 GeV nyalábenergián gyűjtött adatok is. Ezek analízise során azt a megállapítást tudtam tenni, hogy a mérési adatok ebben az esetben is inkább a háttérfolyamatokat írják le. Az analízis eredményeképpen a fent említett kizárási limit 65,5 GeV-re módosult.

Másik feladatomban a CMS kísérlet Barrel műion pozícionáló rendszere számára 1200 darab, egyedi mérést igénylő optomechanikai referenciaobjektum (villa) kalibrációs eljárásának megtervezése és kivitelezése volt. A villakalibrációhoz megfelelő, az operátor által elkövethető hibákat gyakorlatilag teljes mértékben megakadályozó automatikus mérőrendszert terveztem és építettem. A mérőrendszer részét képezi az a kiértékelő eljárás is, mely minden villa mérése után el képes dönteni, hogy az adott villa megfelel-e a helyzetmeghatározó rendszer követelményeinek, vagy sem. Ugyanez az eljárás képes kiszűrni a mérés során elkövetett hibákat is.

A helyzetmeghatározó rendszerrel kapcsolatos másik munkám a kamrakalibrációs mérőrendszer megtervezésében és megépítésében való részvétel volt. A villakalibrációs mérőrendszerrel szerzett tapasztalatok alapján olyan adatgyűjtőrendszert terveztem és építettem, mely a lehető legnagyobb mértékig automatikusan működik.