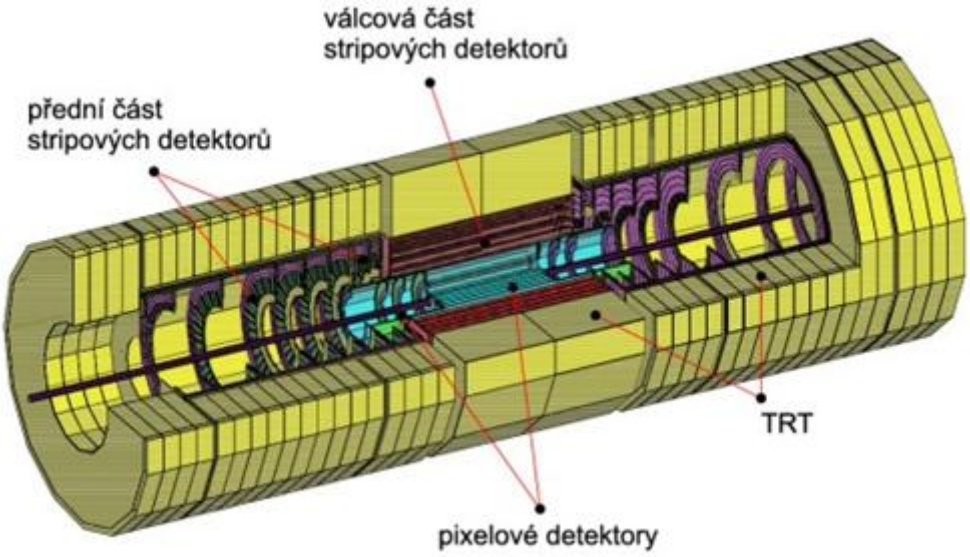
Vnitřní dráhový detektor

Vnitřní dráhový detektor (viz obr. 192) je tvořen minimem materiálu, který má jemnou segmentaci, aby bylo možné přesně proměřit trajektorie částic. Z toho důvodu je tento detektor umístěn v magnetickém poli, jehož magnetická indukce má velikost 2 T. Nabité částice v magnetickém poli se totiž vychýlí a lze určit typ jejich náboje, změřit velikost jejich hybnosti (a tedy i velikost rychlosti) a energii. Měření se provádí pixelovými detektory, stripovými detektory a detektory, které využívají přechodové záření.



Obr. 192

Každou sekundu projde milimetrem čtverečním materiálu detektoru 100000 částic. Proto je detektor i výstupní elektronika systému poškozována. Dutina vnitřního detektoru je od koncové části kalorimetru oddělena polyetylenovým moderátorem, který snižuje energii neutronů vracejících se z kalorimetru zpět do dutiny.

Vnitřní detektor využívá kombinace několika velmi přesných jemně strukturovaných vrstev polovodičových detektorů ve vnitřní části (tzv. *tracker*) a soustavy velkého množství plynových detektorů v podobě tenkých brček (*straw tubes*) ve vnější části. To vše umožňuje zaznamenávat velké množství měření drah částic vzniklých při srážce. Vrstvy trackeru musí být vybaveny elektronikou, která však znamená přítomnost dalšího materiálu a disipaci tepelné energie. Proto musí být počet vrstev v detektoru omezen, aby detektor byl schopen vůbec měřit. K omezení ovšem vedou např. i finanční důvody.

Jak prochází částice jednotlivými vrstvami detektoru, interaguje s materiálem detektoru a ztrácí energii. Při velkém počtu vrstev detektoru by částice měla projít neúměrně silnou vrstvou materiálu, v němž by se mohla absorbovat. Nemusela by proto vůbec doletět do detektoru, který má tento druh částic zaznamenat.

Každá částice prochází v detektoru třemi vrstvami pixelových detektorů a čtyřmi vrstvami stripových detektorů. Každá vrstva stripů obsahuje více sad proužků, které jsou vůči sobě pootočeny o malý úhel, aby poskytly měření souřadnice v prostoru. Aby bylo možné rekonstruovat přesně trajektorii částice v prostředí, kde je částic velké množství, je nutno provést dostatek měření. Systém musí eliminovat nejednoznačnosti naměřených dat, které jsou způsobeny zejména překrytím několika trajektorií částic, sekundárními interakcemi částic nebo lokální poruchou některé části detektoru. Plynové detektory ve tvaru tenkých brček jsou velmi citlivé a umožňují proto sledovat trajektorii částice téměř spojitě.

Detektorem se najednou pohybuje velké množství částic a přitom je nutné od sebe jednotlivé

částice odlišit, aby bylo možné později zrekonstruovat trajektorii částice a určit další její vlastnosti (náboj, velikost hybnosti, energii, ...). Proto je nutné tolik vrstev detektoru.

Společný název pro pixelové detektory a stripové detektory je *Semi-Conductor Tracker* (SCT = *polovodičový dráhový detektor*). Systém tenkých brček se obecně nazývá *Transition Radiation Tracker* (TRT = *dráhový detektor využívající přechodového záření*).

Vysoká úroveň radiace znemožňuje dlouhodobou činnost křemíkových stripových detektorů uvnitř detektoru do vzdálenosti zhruba 30 cm od trubice s částicemi. Proto se používají dále od trubice svazku. Pro čtyři vnější válcové vrstvy je použito 11424 jednostranných křemíkových stripových detektorů (s celkovou plochou $41\,\mathrm{m}^2$).

Cílem bylo vyrobit detektor co nejvíce modulární, čímž by se minimalizoval počet různých komponent. Všechny válce jsou sestaveny ze stejných modulů. Každý modul se skládá ze dvou párů identických detektorů připevněných k sobě zadní částí. Požadavky na funkci detektoru vedly k výběru křemíkových proužkových detektorů s malým pootočením různých vrstev. Poškození křemíku v důsledku dlouhodobého vystavení radioaktivnímu záření zhoršuje parametry celého detektoru. Zvyšuje se prosakující proud (*leakage*) a snižuje se vyprazdňovací napětí (*depletion*). Tyto nežádoucí efekty mohou být omezeny chlazením detektoru na nízké teploty.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.