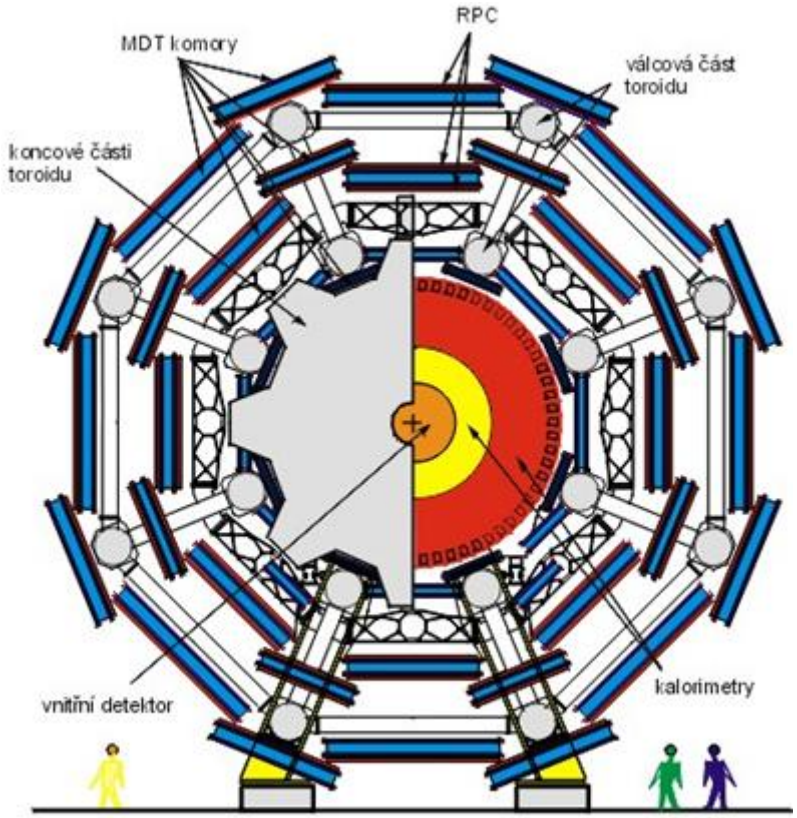
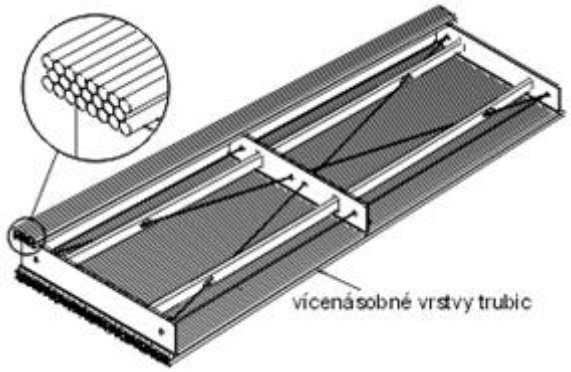
Mionový detektor

Mionový detektor (viz schéma na obr. 195) nezachycuje miony, ale proměřuje jejich trajektorii. To znamená, že je umístěn v toroidálním magnetickém poli, jehož magnetické indukční čáry mají tvar soustředných kružnic ležících v rovině kolmé k trubici urychlovače; středy kružnic přitom leží v trubici urychlovače. Toto pole vytvářejí supravodivé cívky, které obklopují válcovou část detektoru, a cívky v koncových částech detektoru. Vysokoenergetické miony (s energií nad 3 GeV) procházejí předchozími vrstvami bez toho, že by byly absorbovány.



Obr. 195

Trubice se sledovaným driftem iontů (MDT = *monitored drift tubes*) jsou natlakované tenkostěnné hliníkové trubice s poloměrem 30 mm. Trubice obsahují vysokonapěťové dráty umístěné v jejich podélné ose. Miony procházející těmito trubicemi způsobují ionizaci plynu v trubici a následný drift iontů k elektrodám. Měření časových okamžiků pulsů z elektrod určuje pozici mionu s přesností lepší než 0,1 mm. MDT pracují při 3 - 5násobku atmosférického tlaku a jsou naplněné nehořlavou plynovou směsí. MDT komory se skládají ze dvou vícenásobných vrstev trubic (viz obr. 196). Vysoké rozlišení kontrastuje s velkými rozměry komor - jednotlivé komory jsou navrženy tak, aby jejich deformace způsobená tíhovou silou byla srovnatelná s minimální odchylkou středu trubice a drátu. Deformace komor je neustále sledována optickým monitorovacím systémem.



Obr. 196

Do oblasti malých úhlů vzhledem ke svazku částic v trubici urychlovače vylétá velké množství částic. Toto poměrně silné radiační pozadí znemožňuje použití MDT. Proto se v této oblasti používají rychlé mnohodrátové proporcionální komory se segmentovanými proužky katody, které se díky této konstrukci nazývají CSC = *Cathode Strip Chambers*. Přesnost měření příčné souřadnice (typicky $50\,\mu m$) je určena jemností segmentace katody na proužky, které jsou rovnoběžné s anodovými dráty, a určováním těžiště indukovaného náboje na jednotlivých proužcích. Příčnou souřadnici je též možné určit ze vzdálenosti od anodových drátů (přesnost závisí na vzájemné vzdálenosti drátů). Pro zvýšení spolehlivosti měření se kombinují oba postupy.

Mionový detektor obsahuje kromě komor s vysokou přesností také několik vrstev detektorů, jejichž úlohou je dodat rychlou, byť méně přesnou, informaci o dráze mionů. Používají se dvě technologie:

1. komory s odporovými deskami (RPC = *Resistive Plate Chambers*) ve válcové části detektoru;
2. komory s úzkou štěrbinou (TGC = *Thin Gap Chambers*) v předních oblastech detektoru.

RPC je plynový detektor, v němž oddělené elektrody vytvářejí elektrické pole a vyčítají signál. Pole je vytvářeno dvěma rovnoběžnými bakelitovými deskami, jejichž vnější povrchy jsou pokryty vrstvami grafitu, připojenými ke zdroji vysokého napětí. Na grafitovou vrstvu je přilepen izolační film, tak aby chránil ostatní elektrody od vysokého napětí. Na filmu jsou přilepeny snímací proužkové elektrody, na nichž vzniká signál kapacitní vazbou. Dvě vrstvy kolmých proužků poskytnou dvoudimenzionální informaci o poloze prolétající částice. Jako náplň RPC se používá směs argonu a butanu obohacená několika procenty freonu. Přesnost měření času je řádově několik nanosekund. Jsou proto velmi vhodné pro sledování částice jak v prostoru tak i v čase. Navíc jsou velmi jednoduché na výrobu a relativně levné.

RPC jsou tedy plynové detektory, které kombinují prostorové rozlišení drátové komory s časovým rozlišením typickým pro scintilační detektory a scintilační čítače.

Podobně TGC vytvářejí pole mezi tenkými dráty (s průměrem $50\,\mu m$) a dvěma grafitovými katodami na obou stranách od anodových drátů. Šířka celé mezery mezi katodami je 3,2 mm. Pro výstup jsou pod rovinami grafitových katod vloženy vyčítací elektrody v podobě proužků nebo terčíků.

Dobrá funkce mionového detektoru je nutná jak pro účely fyzikálního výzkumu ATLASu v CERNu, tak i pro systém triggerování.

© 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.