

D. Obradović
T. Boševski

Institut "Boris Kidrič" - Beograd

MERENJE RASPODELE NEUTRONSKOG FLUKSA POLUPROVOD- NIČKIM DETEKTOROM

UVOD

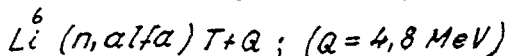
Poluprovodnički detektori pored ostalog i zbog svojih vrlo malih dimenzija mogu vrlo korisno poslužiti za merenje raspodele neutronskog fluksa kroz jezgro reaktora. Ova razmatranja se ograničavaju na reaktore nulte snage, u koju klasu spada i reaktor RB, na kome su i vršena ova merenja.

Upotrebom poluprovodničkih detektora za merenje raspodele neutronskog fluksa, umesto aktivacionih detektora, postiže se:

1. Povećanje brzine merenja za oko deset puta;
2. Za istu statistiku merenja potrebna su znatno manja snaga reaktora;
3. Izbegavanje korekcija na:
 - a) težine folija, koje usled efekta samozaštite mogu biti znatne,
 - b) radioaktivni raspad za vreme merenja aktivnosti već ozračenih folija,
 - c) mrtvo vreme brojača
4. U toku samog merenja moguće je kontrolisati izmerene podatke i po potrebi ponavljati merenja u pojedinim tačkama.
5. Merenje se može vršiti sa željenom statistikom, tako da tačnost merenja može biti i bolja nego kod aktivacione metode.

OPIS I IZVODJENJE EKSPERIMENTA

Za merenje neutronskog fluksa korišćeni su silicijumski detektori sa površinskim spojem. Za detekciju neutrona korišćeni su alfa čestica i jezgro tricijuma iz reakcije



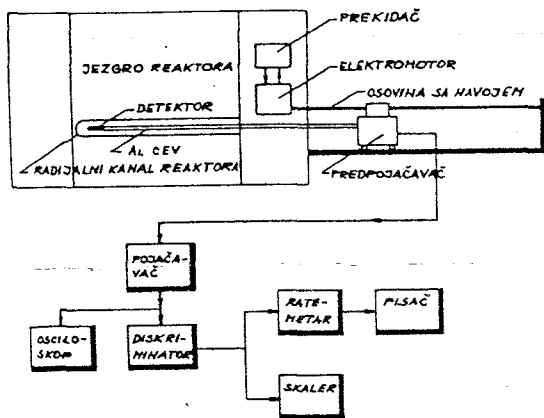
Brzina reakcije, odnosno brzina brojanja detektora proporcionalni su intenzitetu neutronskog fluksa. Li^6 kao meta stav-

ljan je u obliku folije ili je direktno naparen na osetljivu stranu detektora,

Detektor je smešten na kraju jedne 2,5 m dugačke aluminijumske cevi, koja služi i kao mehanička i kao električka veza detektora sa predpojačavačem, smeštenim na drugom kraju aluminijumske cevi.

Za vreme eksperimenta detektor se kreće kroz jezgro reaktora. Zbog čvrste veze predpojačavača sa detektorom kretanje detektora prati predpojačavač, koji se nalazi izvan jezgra reaktora. Pokretanje predpojačivača sa detektorom vrši elektromotor na taj način što se na osovinu elektromotora nastavlja druga osovina sa navojima, dok se na predpojačivaču nalazi matica, pa se obrtanje osovine elektromotora pretvara u translatorne kretanje predpojačivača sa detektorom.

Sema uređaja za pokretanje detektora, kao i elektronska šema date su na slici 1.



Slika 1.

Raspodelu neutronskega fluksa poluprovodničkim detektorom moguće je vršiti na dva načina:

a) Kontinualnim pomeranjem detektora kroz jezgro reaktora, kada se raspodela neutronskega fluksa snima na pisaču. Nivo snage reaktora održava se automatski kontrolnom šipkom, jer iako je malih dimenzija detektor svojim prisustvom u reaktoru u nosi izvesnu antireaktivnost.

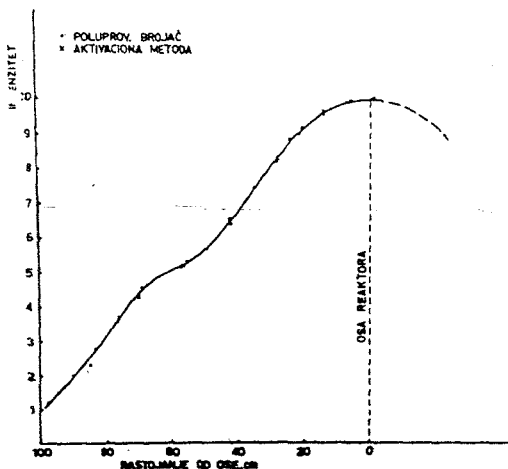
b) Diskontinualnim pomeranjem detektora iz tačke u tačku mereći nivo neutronskega fluksa u svakoj tački sa željenom statistikom. Diskontinualno pomeranje detektora omogućava prekidač konstruisan tako da isključuje elektromotor posle unapred odabranog broja obrtaja, odnosno pošto je detektor napravio unapred odabran korak. Prekidač je konstruisan tako da se korak pomeranja detektora može proizvoljno birati u intervalu od 1 cm do 12 cm. Snaga reaktora se za vreme pomeranja detektora održava auto-

matski, a potom se ručno podešava na određeni nivo. Merenje se vrši tek kad je snaga reaktora dobro stabilisana na određenom nivou koji se za vreme merenja mora održavati.

Jasno je da je merenje kontinualnim pomeranjem detektora nekoliko puta brže, ali i metačnije i koristi se samo za brzo dobivanje kvalitativne slike o raspodeli neutronske u reaktoru. Merenje raspodele neutronske fluksa kontinualnim pomeranjem detektora kroz jezgro reaktora RB je nepogodno i iz razloga što je kontrolni sistem ovog reaktora relejnog tipa, pa varničenja koja nastaju uključivanje i isključivanje relea unose preko mreže znatne smetnje.

REZULTATI MERENJA

Ovim metodom merene su raspodele neutronske fluksa za više konfiguracija jezgra reaktora RB u cilju određivanja laplasijana sistema. Takođe je izvršena serija merenja u cilju određivanja uticaja debljine centralnog horizontalnog reflektora na aksijalnu raspodelu neutronske fluksa.



Sl. 2

Na slici 2 primera radi data je radijalna raspodela neutronske fluksa za jezgro sa korakom rešetke od 14 cm i termalnom jamom u centru. Na slici je očigledno dobro slaganje merenja aktivacionim detektorima (zlatne ili bakarne folije) i poluprovodničkim detektorom.

ZAKLJUČAK

Metod merenja raspodele neutronske fluksa poluprovodničkim detektorom vrlo je pogodan za brzo merenje raspodele neutronske fluksa. No, i pored niza nedostataka aktivaciona metoda je u izvesnim slučajevima još uvek nezamenljiva (na pr. kada je potrebno razdvojiti brzu i termalnu komponentu neutronske fluksa itd.), pa je poluprovodnički detektori ne mogu sasvim potisnuti.