

Prostorna kalibracija LYSO detektora osetljivog na poziciju

Brankica Anđelić

`df.brankica.andjelic@student.pmf.uns.ac.rs`

Departman za fiziku,
Univerzitet u Novom Sadu

30. oktobar 2015.

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

Gama spektroskopija visoke preciznosti

- 4π detektori u gama spektroskopiji visoke preciznosti
- visoko segmentirani germanijumski detektori
- *Pulse Shape Analysis (PSA) i gamma-ray tracking*

Kompletno 3D skeniranje detektora:

- oblik pulsa za svaku datu poziciju
- kombinacija *Pulse Shape Comparison (PSC)* i *Positron Annihilation Correlation (PAC)*

Gama spektroskopija visoke preciznosti

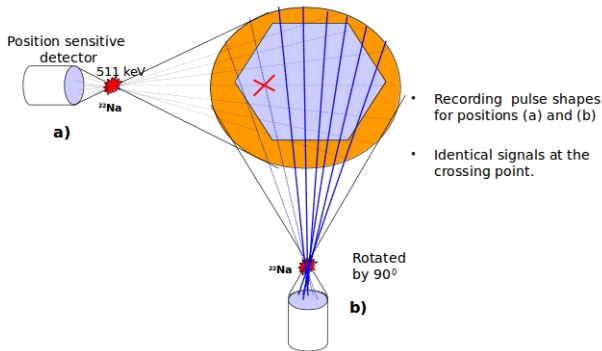
- 4π detektori u gama spektroskopiji visoke preciznosti
- visoko segmentirani germanijumski detektori
- *Pulse Shape Analysis (PSA) i gamma-ray tracking*

Kompletno 3D skeniranje detektora:

- oblik pulsa za svaku datu poziciju
- kombinacija *Pulse Shape Comparison (PSC)* i *Positron Annihilation Correlation (PAC)*

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

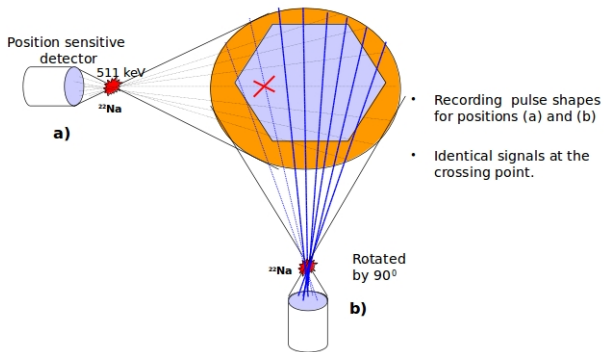
Princip skeniranja



Prostorna kalibracija

Precizna prostorna kalibracija PSD je od velikog značaja za određivanje mesta na kojem se odvila interakcija unutar PSD i prema tome pripisivanje odgovarajućeg oblika impulsa datoj poziciji u germanijumskom detektoru.

Princip skeniranja

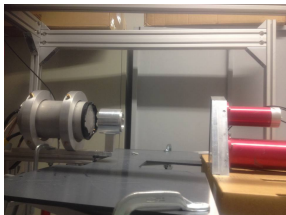


Prostorna kalibracija

Precizna prostorna kalibracija PSD je od velikog značaja za određivanje mesta na kojem se odvila interakcija unutar PSD i prema tome pripisivanje odgovarajućeg oblika impulsa datoj poziciji u germanijumskom detektoru.

Pregled

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

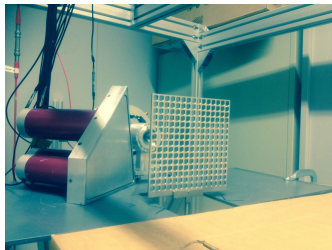


Prostorna kalibracija

- *backscattering imaging technique*
- detektori su u koincidenciji

Anodes gain matching

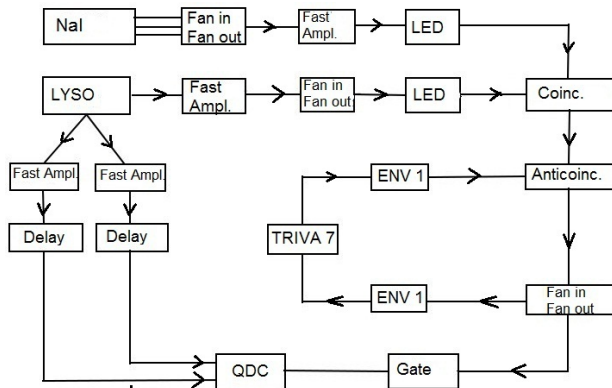
- NaI(Tl) i LYSO su u koincidenciji zbog unutrašnje aktivnosti.
- NaI(Tl) je smešten ispred izvora ^{22}Na na takav način da u potpunosti pokriva njegov prostorni ugao.



Pregled

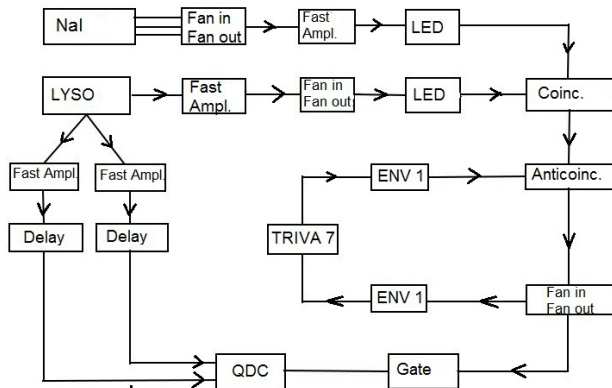
- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

Postavka elektronike



- Signal iz QDC se čita korišćenjem *Multi Branch System MBS*.
- Analiza i vizualizacija su vršene pomoću programskog paketa Go4.

Postavka elektronike



- Signal iz QDC se čita korišćenjem *Multi Branch System MBS*.
- Analiza i vizualizacija su vršene pomoću programskog paketa Go4.

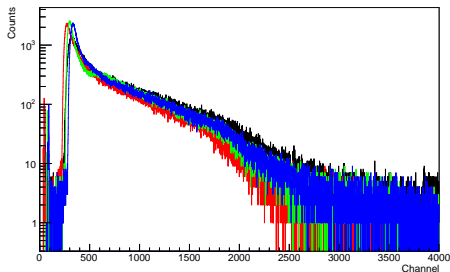
Pregled

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 **Podešavanje anoda**
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

Podešavanje anoda

Podešavanje anoda, *anodes gain matching*, se odnosi na korekcije neophodne kako bi se kompenzovale razlike u odzivu pojedinih anoda.

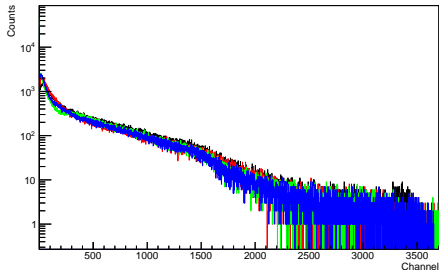
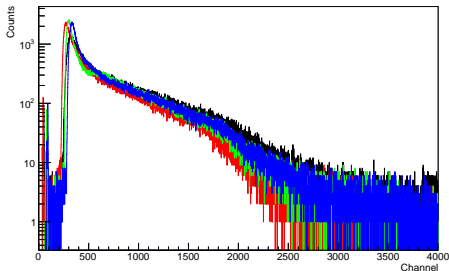
- uklanjanje *pedestals* pomeranjem spektra u levo
- sužavanje ili proširivanje pojedinih spektara



Podešavanje anoda

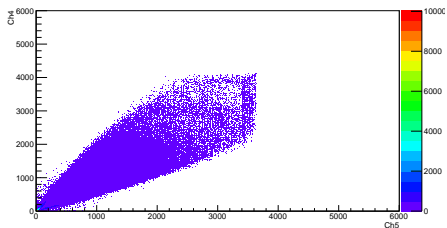
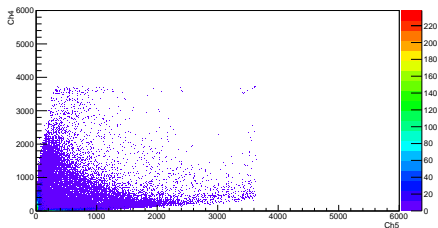
Podešavaje anoda, *anodes gain matching*, se odnosi na korekcije neophodne kako bi se kompenzovale razlike u odzivu pojedinih anoda.

- uklanjanje *pedestals* pomeranjem spektra u levo
- sužavanje ili proširivanje pojedinih spektara



Podešavanje anoda

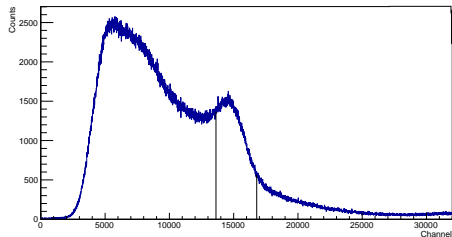
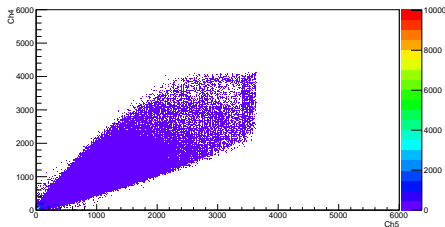
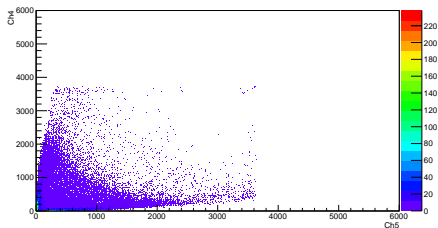
Poređenje susednih kanala:



Spektar dobijen iz svih anoda nakon njihovog podešavanja. Rezolucija je 18.66%, što je znatno bolje u poređenju sa 27.54% pre podešavanja anoda.

Podešavanje anoda

Poređenje susednih kanala:



Spektar dobijen iz svih anoda nakon njihovog podešavanja. Rezolucija je 18.66%, što je znatno bolje u poređenju sa 27.54% pre podešavanja anoda.

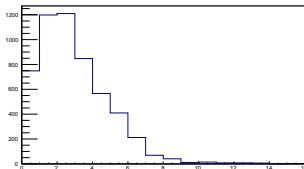
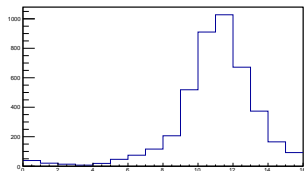
Pregled

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

Određivanje pozicije

Prostorna kalibracija

Cilj ove kalibracije je da se koriguju distorzije slike koje se javljaju zbog refleksije svetlosti na ivicama detektora.

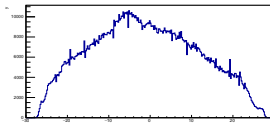
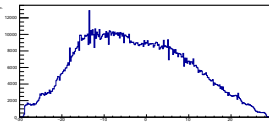
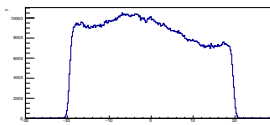
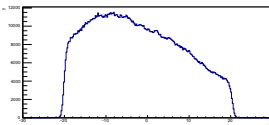
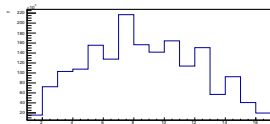
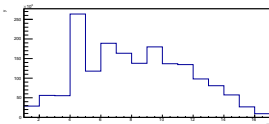


Način čitanja signala sa fotomultiplikatorskih cevi igra značajnu ulogu u postizanju dobre prostorne rezolucije u scintilatorskom detektoru.

Određivanje pozicije

Algoritmi za dobijanje informacije o poziciji bazirani su na određivanju odgovarajućih vrednosti iz distribucija, i to:

- maksimuma
- srednje vrednosti
- fita

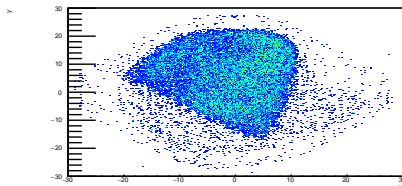
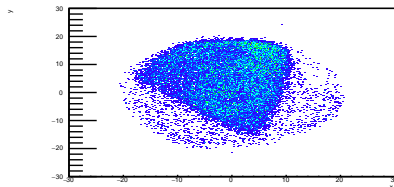
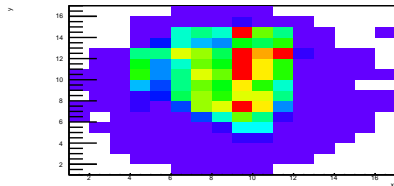


Određivanje pozicije

2D histogrami pokazuju rekonstruisani oblik NaI detektora dobijen korišćenjem tri različita pristupa.

Gate za LYSO:

- 12000 ch - 18000 ch
- 13600 ch - 15800 ch
- 13600 ch - 15800 ch

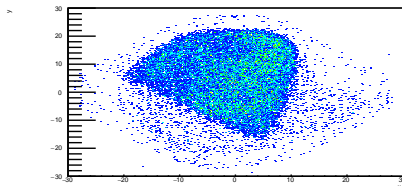
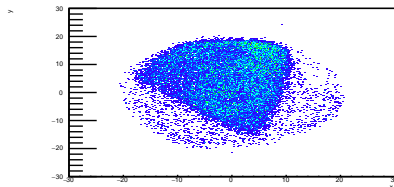
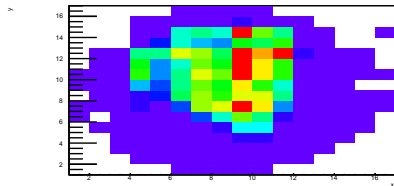


Određivanje pozicije

2D histogrami pokazuju rekonstruisani oblik NaI detektora dobijen korišćenjem tri različita pristupa.

Gate za LYSO:

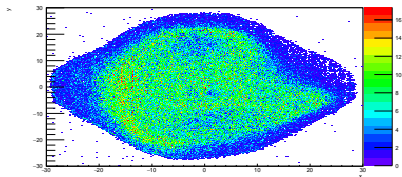
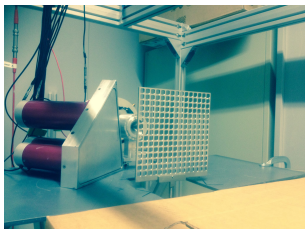
- 12000 ch - 18000 ch
- 13600 ch - 15800 ch
- 13600 ch - 15800 ch



Određivanje pozicije

Slika mreže

Korišćenjem gejta od kanala 13600 do kanala 15800 snimljena je slika mreže ali veoma fina struktura je ostala nevidljiva čak i primenom algoritma bazirang na fitu.



Pregled

- 1 Motivacija
 - Gama spektroskopija
 - Princip skeniranja
- 2 Postavka
 - Mehanička postavka
 - Postavka elektronike
- 3 Podešavanje anoda
- 4 Određivanje pozicije
- 5 Zaključak

Zaključak

Na kvalitet kalibracije utiče:

- podešavanje anoda
- određivanje pozicije

Najbolji rezultati su dobijeni primenom algoritma baziranog na fitu i uz korišćenje gejta za LYSO detektor od kanala 13600 do kanala 15800.

Da bi se snimila slika:

- rešiti problem visokg šuma
- dobiti spektar iz NaI detektora i podesiti anode
- podesiti odgovarajući gejt

Da bi se izvršila postorna kalibracija:

- poređenje svih realnih koordinata (x_r, y_r) na mreži sa merenim koordinatama (x_m, y_m) na slici.

Zaključak

Na kvalitet kalibracije utiče:

- podešavanje anoda
- određivanje pozicije

Najbolji rezultati su dobijeni primenom algoritma baziranog na fitu i uz korišćenje gejta za LYSO detektor od kanala 13600 do kanala 15800.

Da bi se snimila slika:

- rešiti problem visokg šuma
- dobiti spektar iz NaI detektora i podesiti anode
- podesiti odgovarajući gejtt

Da bi se izvršila postorna kalibracija:

- poređenje svih realnih koordinata (x_r, y_r) na mreži sa merenim koordinatama (x_m, y_m) na slici.

Zaključak

Na kvalitet kalibracije utiče:

- podešavanje anoda
- određivanje pozicije

Najbolji rezultati su dobijeni primenom algoritma baziranog na fitu i uz korišćenje gejta za LYSO detektor od kanala 13600 do kanala 15800.

Da bi se snimila slika:

- rešiti problem visokg šuma
- dobiti spektar iz NaI detektora i podesiti anode
- podesiti odgovarajući gejt

Da bi se izvršila postorna kalibracija:

- poređenje svih realnih koordinata (x_r, y_r) na mreži sa merenim koordinatama (x_m, y_m) na slici.

Hvala na pažnji!