

Laboratory for Measurement and Applications of Radiations (LaMAR)

Location: University Politehnica of Bucharest (UPB)

Physics Department, rooms: BN126, BN128, BN131

Splaiul Independentei 313, Bucharest, ROMANIA

Contact person: prof. dr. Gheorghe CATA-DANIL

phone: 0214029102

e-mail: cata-danil@physics.pub.ro

Initial funding: Project PN2, Capacitati, 60/CP/I din 14.09.2007

Equipments:

- **High resolution HPGe detectors: 25%, 30%, 60% eff. (XCOOL electro-mechanical cooling);**
- **HPGe Well detector (liquid nitrogen cooling);**
- **LaBr 1.5X1.5 inch fast scintillators**
- **Annular NaI(Tl) scintillator for anticompton high resolution spectrometry with 2 plugs**
- **SOLOIST charged particles detection system**
- **High vacuum chamber for particle detection**
- **A large set of SiSB particle detectors**

- **Fast neutron, high resolution FS100 spectrometer**
- **Positron Annihilation Spectrometer (PAS)**
- **Berthold dosimeter system for gamma, beta and alpha radiations**
- **X-ray fluorescence spectrometer with a miniature generator**
- **Nuclear electronics for spectrometry, timing and coincidence measurements**
- **Digital multichannel analyzers**
- **Digital multiparametric system**

Offered Services :

- **Low background radiation measurements for environmental studies**
- **Radio-biology and medical applications**
- **Measurement of the food radioactivity**
- **Measurement of defects concentration in materials (material science)**
- **Trace elements measurements**
- **Basic research in atomic and nuclear physics**

Equipments parameters:

1. Instalatie pentru masurat timpii de viata ai pozitronului in domeniul picosecunde

PAS compusa din set detectori scintilatori plastici, tronconici, ultrarapizi pentru radiatii gamma de 511 keV. Ortec 905-321, PMB Burle 8850, s.n. 7300409; 7300168. Bias supply model 556 HVPS at 3kV; CFD in standard NIM 583 B; Fasc coincidence model 414A; TAC model 567 TAC/SCA s.n. 08014192; Spectroscopy Amplifier model 575A; NIM BIN power supply model 4002D; MAESTRO softare, s.n. 2007735316.

2. Sistem de detectie pentru spectroscopie gamma cu detectori de germaniu hiperpur

- **Detector de radiatii gamma din ermaniu hiperpur cu fereastra normala (Al):**

- eficienta de detectie de 30%

- diametrul exterior al capsulei detectorului mai mic de 76.2 mm (3 inch)

- racire cu sistem de refrigerare electrica

- fereastra normala de Al

- rezolutie energetica mai buna de 1,95KeV la 1, 33MeV si 0,95keV la 122keV

- raport pic/compton mai bun de 65:1

- preamplificator, filtru HV, protectie la incalzire, sistem testare detector

- **Detector de radiatii gamma din ermaniu hiperpur de volum mare cu fereastra subtire:**

- eficienta de detectie de 60%

- racire cu sistem de refrigerare electrica-

- fereastra subtire pentru radiatii gamma moi

- rezolutie energetica mai buna de 2.1 KeV la 1, 33MeV 1.2keV la 122keV

- preamplificator, filtru HV, protectie la incalzire, sistem testare detector

3. Sistem digital de achizitie multiparametrica

- Crate CAMAC mini (11 sloturi) cu sursa de alimentare standard CAMAC conform specificatiei CERN (zgomot redus) :

- **Nr. Sloturi: 11**

- Caracteristici de tensiune:

- la +/- 6V

- la +/- 12V

- la +/- 24 V

- Nivel de zgomot: < 10mVpp (0-20MHz)

- Eficienta: > 80%

- Parametrii tip Jorway CMC-L

- Stabilitate:

- 10mV or 0.1% in 24 ore in conditii constante;

50mV or 1.0% in 6 luni;

- Controler CAMAC tip Jorway SCSI Controller (JSCC-73A)

- standard CAMAC extins, cu posibilitate de citire „Fast CAMAC Level 1”;

- CAMAC controller cu interfata de 32 biti;

- Interfata PCI

- Fast transfer rates (7.5 Megabytes/s pt. date de 24 biti)

- Modul digitizare pentru spectrometrie gamma tip DGF4C- (80 MHz) in standard CAMAC cu optiunea USB2

4. Sistem pentru analiza digitala a semnalului dat de catre detectorii de radiatii (spectroscopie digitala).

- analizor de semnal de 32K canale bazat pe tehnica DSP (Digital Signal Processing)
- accepta input BNC cu semnalul de la detectorul de radiatii
- USB pentru comunicatie cu calculatorul
- Alimentare pentru preamplificator cu +12V (100 mA), +24V (50 mA) si masa.
- Alimentare cu tensiune inalta a detectorului <5000
- fast ADC, filtre digitale programabile
- 2 grupuri de 32K canale ca memorie de spectre
- sa produca liste de evenimente cu marcare temporala (time stamp)
- Corectii de timp mort extinse
- Posibilitatea de sincronizare cu alte module de acelasi tip
- Posibilitatea de intarziere digitala a semnalului pentru lucrul in coincidenta

5. Racuri NIM cu surse de alimentare (NIM bins with power supply

3 piese tip "Mini Bin (6 sloturi)"

2 piese tip "Standard Bin"

Echipamentul este alimentat la retea de 220V si are urmatoarele performante:

- Standard NIM al conectorilor
- Sursa stabilizata de tensiuni continue +/- 6V, 12V, 24V
- Stabilizarea <+/- 0.1%
- Impedanta de iesire <0.3 ohmi
- Stabilitate termica <+/- 0.5% (dupa 60 minute de incalzire)
- Zgomot si ripple <3mV peak-to-peak

6. Ansamblu module electronica nucleara

Amplificator spectroscopic in standard NIM:

- amplificator spectroscopic general, pentru toate tipurile de detectori
- accepta la intrare semnal pozitiv sau negativ
- timp formare: 0.5-10 microsecunde
- amplificare: 2.5 – 1500, variabila continuu
- nelinearitate integrala (iesire unipolara) <±0.025% pentru 0 to +10 V

- discriminator de zgomot, baseline restorer, ajustare PZ
- zgomot (echivalent intrare): $<5.0 \mu\text{V rms}$ pentru amplificare >100 , si $<4.5 \mu\text{V rms}$ pentru amplificare >1000 .
- coeficient temperatura (0-50⁰): iesire unipolara $<\pm 0.005\%/^{\circ}\text{C}$ pentru amplificare, si $<\pm 7.5 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ pentru nivel dc

Modul quadruplu de discriminare fractie constanta (CFD), in standard NIM:

- modul standard NIM
- impuls intrare negativ de la 0 V la -5 V ; impedanta de intrare 50Ω
- intrare de gate independenta pentru fiecare canal
- valoare prag minim 5 mV, reglabil -5 mV...-1 V
- neliniaritate integrala de prag: sub $\pm 0,25 \%$ din toata scala
- instabilitate prag sub $100 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ pe domeniul 0...50 $^{\circ}\text{C}$
- iesire: impuls logic standard NIM negativ rapid
- iesire pentru monitorizarea fractiei constante

Modul quadruplu de amplificator rapid cu filtrare (Timing Filter Amplifier TFA)

- modul standard NIM
- impuls intrare intre 0 si $\pm 1.0\text{V}$
- cross talk $<0.01\%$
- posibilitatea de reglare a amplificarii in intervalul $\times 2$ pana la $\times 200$
- posibilitatea de reglare a P/Z
- posibilitatea de reglare a constantelor de diferentiere si integrare

Modul discriminator de fractie constanta (CFD), in standard NIM

- modul standard NIM
- impuls intrare negativ de la 0 V la -5 V ; impedanta de intrare 50Ω
- intrare de gate independenta pentru fiecare canal
- valoare prag minim 5 mV, reglabil -5 mV...-1 V

7. Ansamblu de detectori de Siliciu pentru particule incarcate

Detector de Si "gros:

- grosime de 1 mm
- aria activa de 200 mm^2
- varianta constructiva robusta
- conectori microdot

Detector de Si “ mediu”:

- grosime 200 micrometri
- aria activa de 500 mm²
- varianta constructiva robusta
- conectori microdot

Camera de vid pentru testat detectori

- valva pentru vid
- confectionata din otel cu dimensiuni de 15 cm diametru si 20 cm inaltime

Preamplificatori sensibili la sarcina adecvati detectorilor

preamplificator sensibil la sarcina pentru detectoare strat bariera din Si cu zgomot scazut (max 3.4 keV)

- standard NIM de alimentare
- intrari si iesiri BNC pentru semnale
- panta de formare a semnalului < 5 ns - tensiune de polarizare intre 0 si ± 1 kV

8. Spectrometrul de neutroni rapizi cu ³He are dimensiunile si performantele urmatoare:

- forma cilindrica cu dimensiuni mai mari de 5X50 cm (diametru X lungime)
- eficacitate absoluta la 1 MeV: mai mare de 3×10^{-4}
- rezolutia la 1 MeV < 30 keV (FWHM)
- domeniu spectral: 0.1-5.0 MeV
- preamplificator adaptat si filtru notch montate pe camera de ionizare

9. Detector cu scintilatie LaBr-dimensiuni cristal de 1.5 inch X 1.5 inch. Fotomultiplicatorul cu sursa de alimentare, divizor si preamplificator integrate pe monturafotomultiplicatorului montat pe detector. Alternativ se poate schimba baza cu un DSP integrat care prin conexiune USB furnizeaza direct un spectru unidimensional.

10. Detector de radiatii cu scintilatie inelar cu dimensiuni de 9 inch X 9 inch cu:

- detectorul NaI(Tl)
- 4 tuburi fotomultiplicatoare instalate
- preamplificatori adecvati PMT instalati

- Detector NaI(Tl) tip "plug" cu dimensiuni de 3 inch X 3 inch.
- Surse de alimentare electrica de inalta tensiune 3 kV standard NIM, "Power Suply".
- Model 2400 – C, 10 pA la 10 A, 1 μ V la 1100 V, precizie 0,02%

11. Osciloscop digital Tektronix DPO7254

Echipamentul se prezinta ca un modul electronic alimentat la retea de 220V avand urmatoarele performante:

- Rata etansionare 10GS/s
- 4 canale de intrare
- Largimea benzii de frecventa 2 GHz
- Rise time 225 ps
- Sensibilitate de intrare 2mV-10V/div
- Rezolutia in timp 100 ps (10 GS/s)
- Precizie baza de timp 5 ppm
- Sistem de trigerare : Normal, Auto, Single, Stop
- Cuplajul triger: DC, AC, HF reject, LF reject
- Computer integrat echipat cu toate componentele
- Memorie extinsa: 16/24 MB/canal (WR6-L)