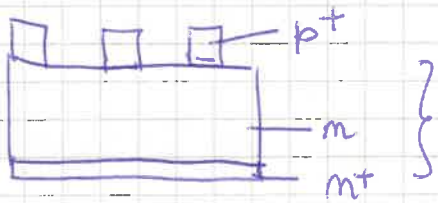


POZICIJSKO OBOČUTLJIVI SI DETEKTOR

MIS 1.4.2026

①



TIPičNO 300 μm

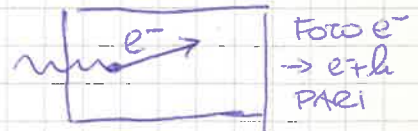
DETEKTOR ZA SLEDEĆE DOLGEV, MORAJE BITI TANAK (VEĆEŠE SIPAJE)

PRI $V_0 \sim 160\text{V}$ JE USETA 300 μm DEPLETIŠANJE. UOLIKO PAROV $e-h$? $\rho = 2,33 \text{ g cm}^{-3} \rightarrow \frac{dE}{dx} \sim 4 \text{ MeV/cm}$ ($\approx 3,87$) ZA HIP

$$3,87 \text{ MeV/cm} / 3,61 \text{ eV} \times 3 \cdot 10^{-2} \text{ cm} = \underline{3 \cdot 10^4}$$

\rightarrow LAHKO ZAZNAJE, MORAMO PA IMATI NIŽUŠTUO ELEKTRODNUO.

DETEKCIJA ZRČKOV GAMA (IN X)



ZAMAJ POLPROMODNIKI: NAPAJA PRI MERTUI ENERGIJA ODŠISNA OD ŠTEVILA PAROV $e-h$

$$\frac{dE}{E} \approx \frac{1}{\sqrt{N}} = \frac{dN}{N} = \frac{dI}{I}$$

$$\bar{N} = \frac{E_x}{E_i}$$

$E_i = 3,6 \text{ eV Si}$
 $\sim 30 \text{ eV ZA ALINE}$

VELIKOST DETEKTORJA

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

E_x	100 keV	500	1 MeV	5 MeV	
$\lambda = 1/\mu$	2,3 cm	4,8	6,7	14,5 cm	Si
	0,3 cm	2,3	3,3	6 cm	Ge

\rightarrow POTREBUJEMO VELIK DETEKTOR

\rightarrow Ge SE BAJSI KOT Si, $E_i = 2,98 \text{ eV}$, $\rho = 5,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 $E = 16$

PRIMER HPGe HIGH PURITY GERMANIUM

- ZELO ČIST KRISTAL

- HLADIMO

$\rightarrow \rho_n = 10^8 - 10^9 \Omega \text{ cm}$
PRI $\sim 77\text{K}$ (TEKOČI N_2)

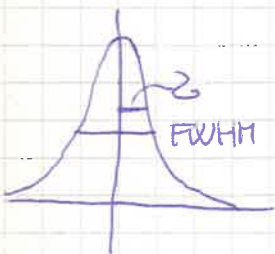
$$d = \sqrt{2 \epsilon \epsilon_0 \rho_n / \text{MeV}}$$

HALO NOSILCOV \rightarrow
 \rightarrow VELIKA UČEENOST

1 cm: 304 V ZA 10^{10} NEČISTOČ cm^{-3}

RESOLUCIJA: ZA GAUSSOVO POKAZDELITEN 2

ZA BOLT SPOŠEN PRIMER FWHM - FULL WIDTH AT HALF MAXIMUM, ZA GAUSSOVO POKAZD FWHM = 2,35 2



CE IMAMO VELIKO ŠTEVIL NEODŠISNIM DOŠODKOV (TVORBA PAROV $e-h$), JE POKAZDELITEV PO ŠTEVIL POISSONOVA

$$\bar{N}_i = \frac{E_x}{E_i}; \quad \Delta = \sqrt{\bar{N}_i}$$

PRIMERI MERITVE ENERGIJE & JE RESOLUCIJA BOLJSA!

MIS, 1.4.2026

(2)

- NISO OŠTO NEODVISNI DOČLOKI - VSA E_i SE
DEPONIRA V Ge

#

FOTOELEKTRON IZPOBUJA ENERGIJO NA DVA NAČINA

- TVORBA PAROV $e^- + h$, $E_i = 1.2 \text{ eV}$; Si 10,66; GeV

- EKSCITACIJA KRETKALA

- FENONI, $E_x \sim 0,04 \text{ eV}$ ZA Si

\bar{N}_i POVP. ST. PAROV, \bar{N}_x POVP. ST. FENONOV

$$Z_x = \sqrt{\bar{N}_x} \quad Z_i = \sqrt{\bar{N}_i}$$

KER PA JE ČISTINA E FIKSNA $E_i \Delta N_i = -E_x \Delta N_x$

$$\Rightarrow E_i Z_i = E_x Z_x \Rightarrow Z_i = \frac{E_x}{E_i} \sqrt{\bar{N}_x}$$

$$E_i \bar{N}_i + E_x \bar{N}_x = E_0 \Rightarrow \bar{N}_x = \frac{E_0 - E_i \bar{N}_i}{E_x}$$

$$\Rightarrow Z_i = \frac{E_x}{E_i} \sqrt{\frac{E_0 - E_i \bar{N}_i}{E_x}} =$$

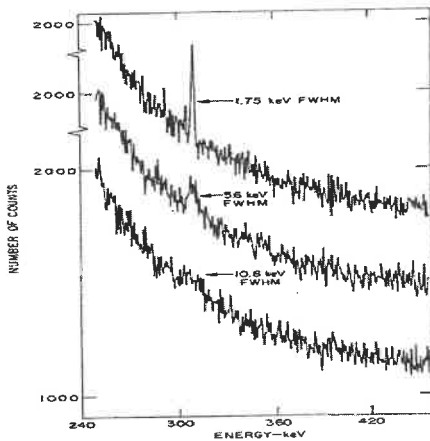
$$\bar{N}_i = \frac{E_0}{E_i}$$

$$= \sqrt{\bar{N}_i} \sqrt{E_x \left(\frac{E_0}{\bar{N}_i} - E_i \right)} = \sqrt{\bar{N}_i} \sqrt{\frac{E_x}{E_i} \left(\frac{E_0}{E_i} - 1 \right)} = \sqrt{F \bar{N}_i}$$

$F = \text{FANO FAKTOR}$

$$\frac{E_x}{E_i} \left(\frac{E_0}{E_i} - 1 \right) = \frac{0,04}{1,2} \left(\frac{3,6}{1,2} - 1 \right) = 0,1$$

good energy resolution \rightarrow easier
signal/background separation



G.A. Armatroni et al., IEEE Trans. Nucl. Sci. N°9-19/1 (1972) 107

POKON RESOLUCIJE!

- VIDNOST SIGNALA
- PRISOTNOST & Z
DOLOČENO ENERGIJO
- IDENTIFIKACIJA V VZORCU
Z MNOGO IZTOPI

