

Uporaba in karakterizacija RadFET-ov kot dozimetrov

Klemen Ambrožič

3. konferenca ŠFOSM
Reaktorski center Podgorica, 29. 2. 2016



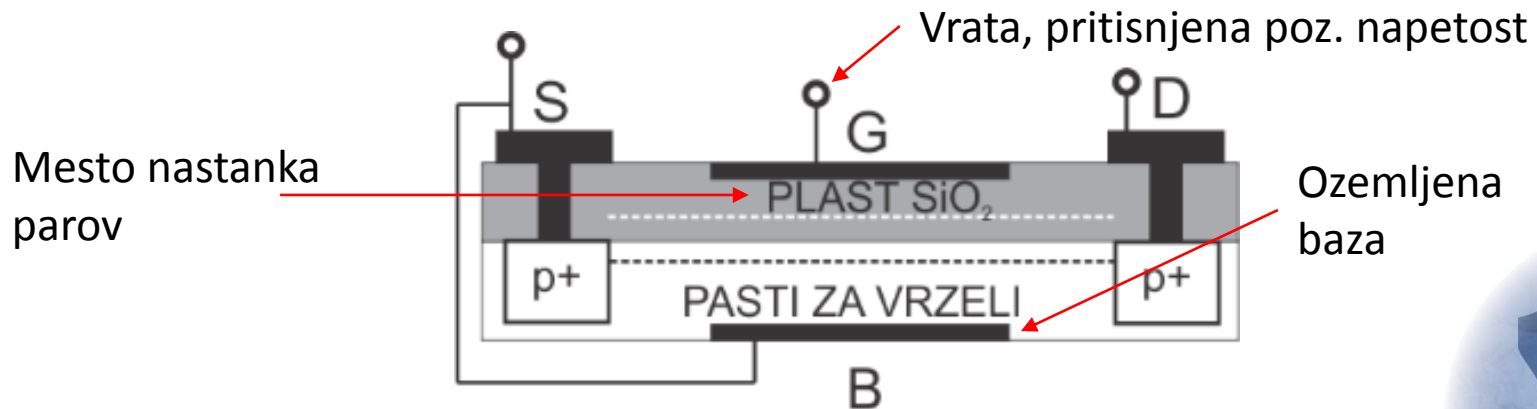
Pregled

- Principi delovanja
- Prednosti/slabosti uporabe RadFET-ov
- Umeritev
 - Meritev, oprema
 - Obdelava podatkov
 - Rezultati
- Načrti za prihodnost



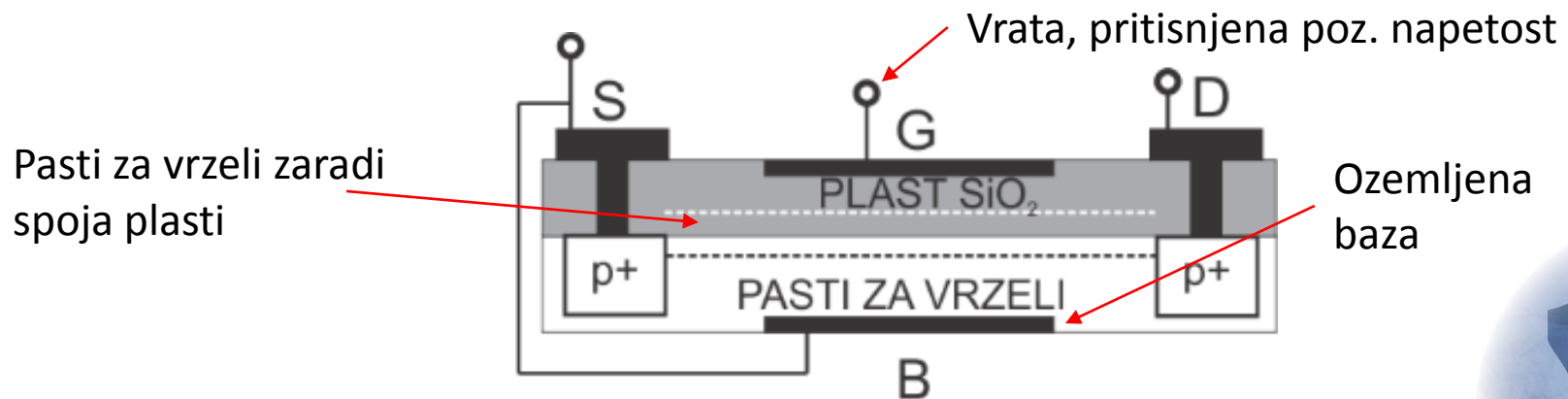
Principi delovanja

- Tranzistor tipa MOS
- Napetostna razlika zaradi nabiranja naboja
 - V plasti SiO_2 žarki gamma izbijajo pare elektron-vrzel
 - Večina parov se rekombinira v nekaj ps
 - Različni mobilnost $\mu_e \gg \mu_h$



Principi delovanja

- Elektroni ki se ne rekombinirajo, se hitro pomaknejo proti vratom
- Vrzelj se pomikajo proti silicijevemu substratu, kjer se na bližini stika ujemejo v pasti
- Občutljivost odvisna od debeline plasti SiO_2 in od pritisnjene pozitivne napetosti



Principi delovanja

– Analogija s kondenzatorjem:

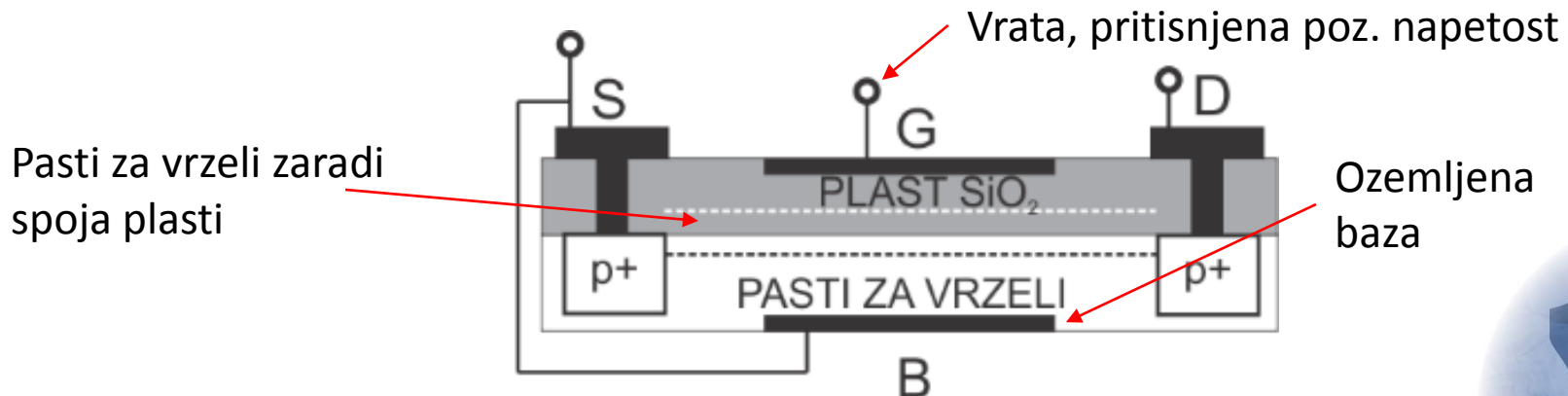
- $\Delta V_T = \frac{t_{ox}}{\epsilon \cdot \epsilon_0} Q_{srf}$, t_{ox} debelina plasti oksida, Q_{srf} površinska gostota naboja

ΔV_T napetost med izvorom (Source) in vrati (Gate)

– Brez pritisknjene napetosti velja potenčna odvisnost od doze: $\Delta V_T = a \cdot D^b$

a in b eksperimentalno določena parametra

- En set parametrov ponavadi ne zadostuje, po odsekih



Prednosti/slabosti uporabe RadFET-ov

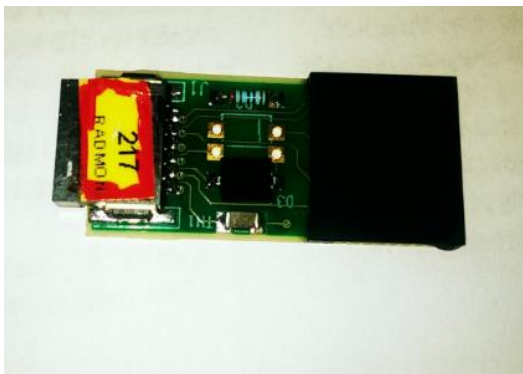
- Prednosti:
 - Majhna fizična velikost (kocka 1 mm^3)
 - On-line meritve
 - Visok razpon (občutljivost od mGy-Gy, saturacija pri več kGy, MGy)
- Slabosti:
 - Enkratna uporaba
 - Slaba karakterizacija



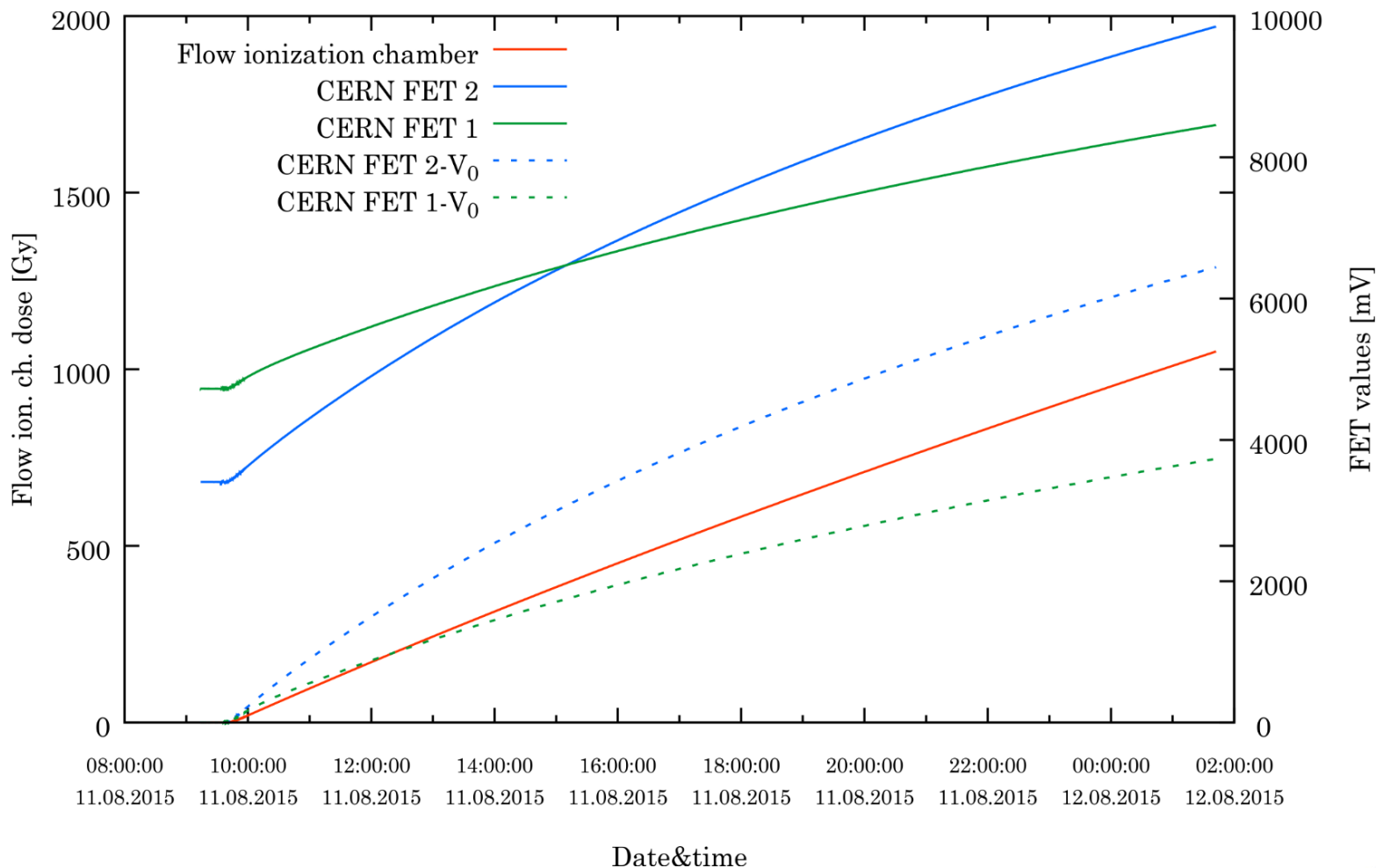
Umeritev-Meritev, oprema



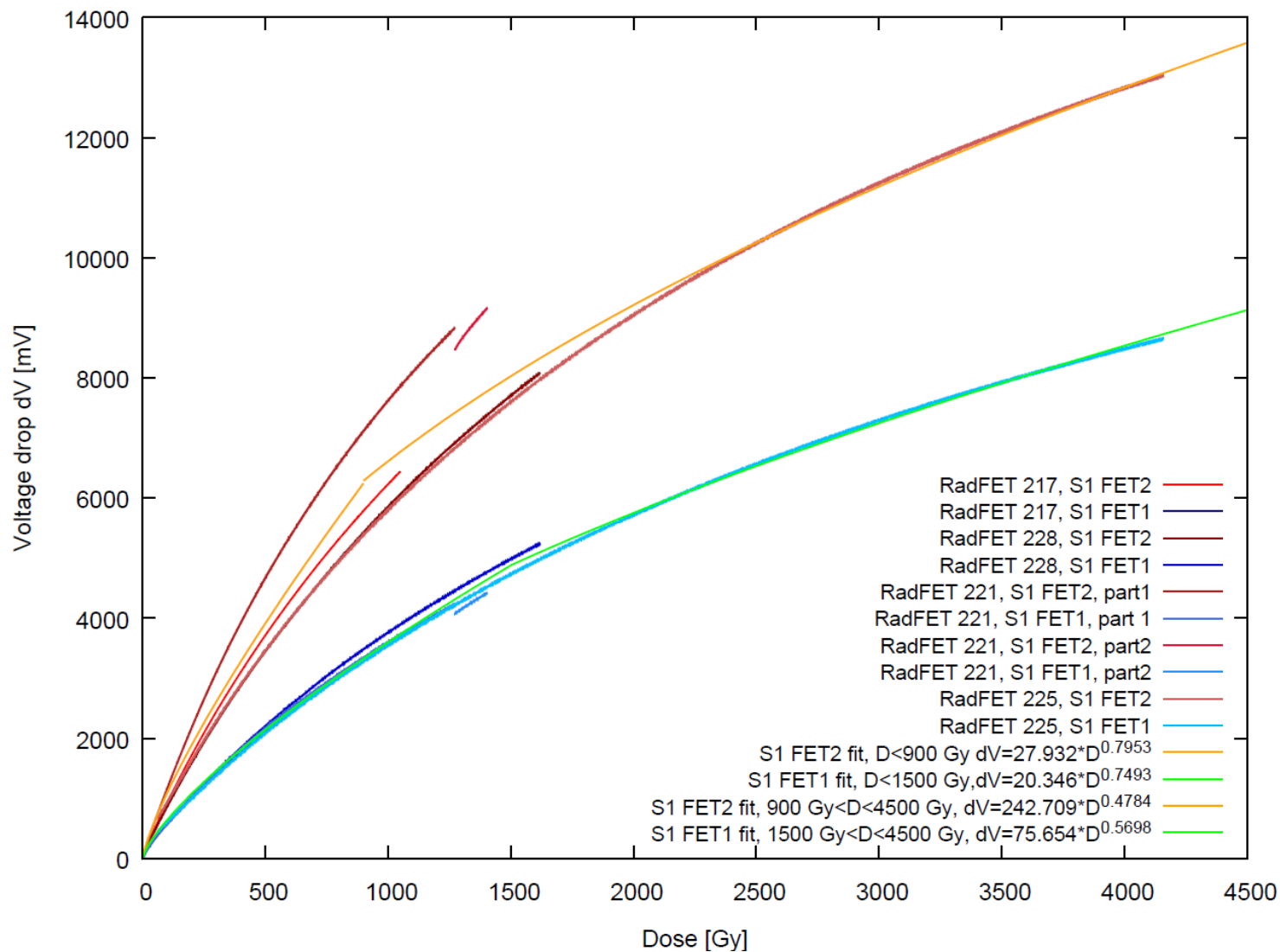
- Obsevanje z aktiviranim gorivom TRIGA
 - Trikotniški obs. kanal
 - Al. Škatla za obsevanje
- Bralnik RadFET-ov F9 + Radmon RadFET detector
- Pretočna ionizacijska celica



Umeritev-Obdelava podatkov



Rezultati



Razdelitev na 2
seta parametrov
a in b, pri 900 Gy
za FET2 in 1500
Gy za FET1



Načrti za prihodnost

- Meritve temperaturne odvisnosti odziva
- Meritve disipacije ujetih vrzeli s časom in temperaturo
- Meritve do višjih kumulativnih doz (v izvajanju)
- Testiranje več tipov RadFET dozimetrov
- Občutljivost na spekter



Zaključek

- Majhni (uporaba med obsevanjem pacienta)
- Primerni za meritve visokih doz
- Več režimov delovanja
- Sprotno odčitavanje vrednosti doze
- Slabo karakterizirani (tako napetostno, kot tudi temperaturno)
- Majhen krog uporabnikov



Hvala za pozornost

VPRAŠANJA ?

