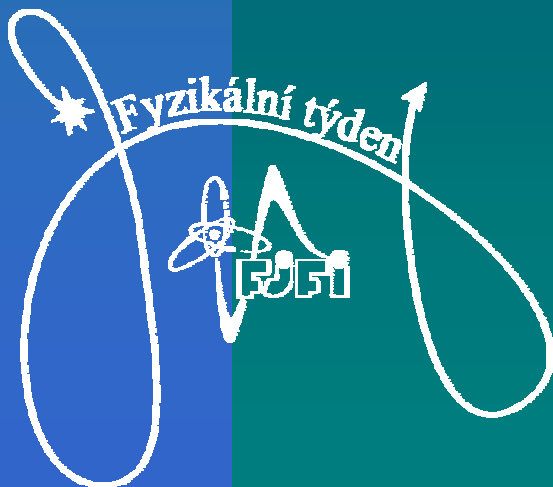


# Neutronový Čítač I-04

Martin Štrof  
Ivo Stražil  
Emanuel Buzek

na  
Katedře Jaderných  
Reaktorů



Neutronový čítač - Fyzikální  
Týden 2004

# Čím jsme byli pověřeni

- Cíl: Sestrojit funkční zařízení pro určování výkonu reaktoru.
  - Výkon reaktoru  $\sim$  Počet volných neutronů
  - $$P = C \cdot n$$
  - Příliš neutronů  $\rightarrow$  Nebezpečí †
  - Včasné varování = Prevence nebezpečí

Neutronový čítač je zařízení schopné určovat okamžitý počet neutronů v reaktoru.

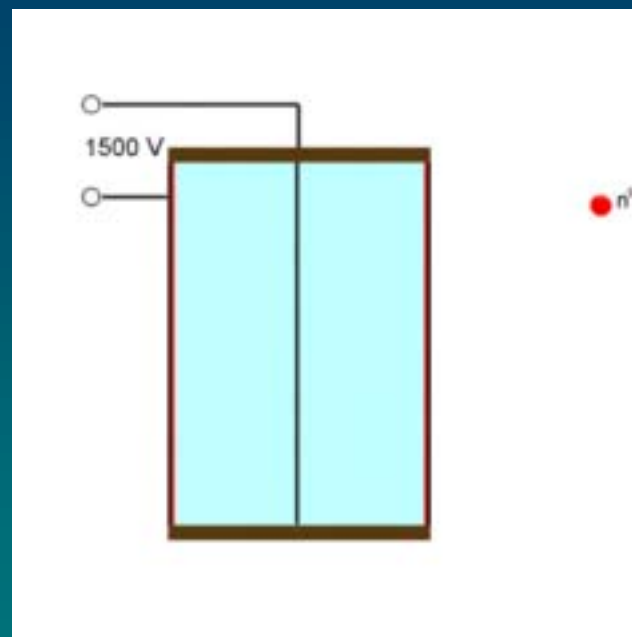
# Princip detekce neutronů

---

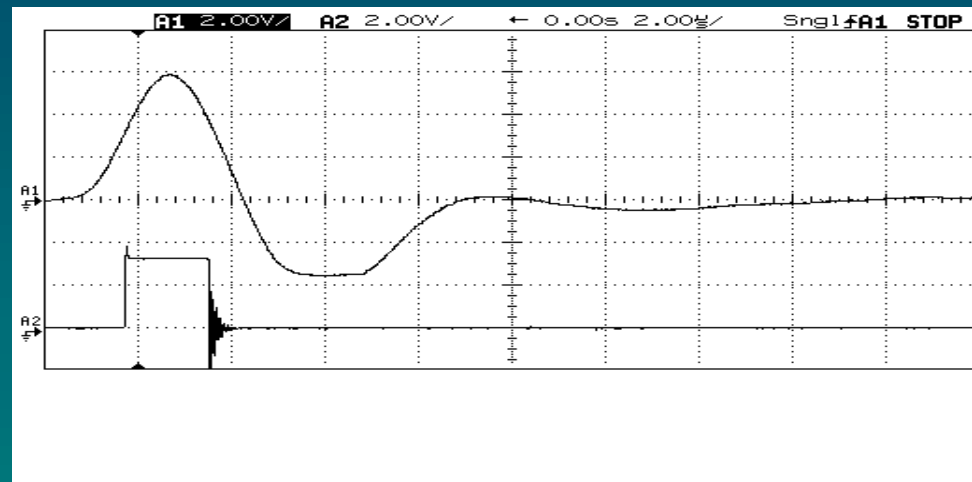
- Neutrony nelze snadno zaznamenat.
  - Záření má náboj = Je zachytitelné
  - Neutron nikoliv
- Částice bez náboje zaznamenáme nepřímo
  - Po nárazu do detektoru se emituje záření
  - Záření ionizuje plyn → elektrický impuls
  - Naše zařízení počítá tyto impulsy

# Z čeho se „naše“ zařízení skládá ?

- Stavba detektoru :
  - Elektrody + a -
  - Napařená vrstva B na obalu
  - Inertní plyn (N,Ar)
- Jeho funkce :
  - Vydává impulsy vzniklé nárazem do jeho stěny



- Funkce tvarovače
  - Připraví vstupní signál pro čítač



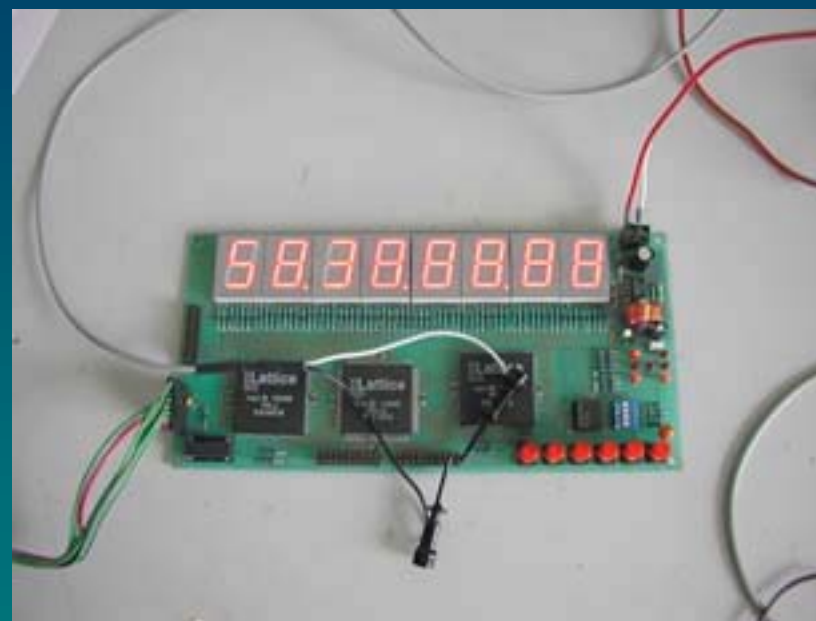
A<sup>1</sup>

A<sup>2</sup>

- Impulsy se tvarují na obdélníkový signál, na který čítač reaguje

# Z čeho se skládá takový čítač ?

- Je to deska plošného spoje, která
  - Je osazena programovatelnými poli (PLD) typu ispLSI 1032/1048
  - Nikdy pořádně nefunguje
  - Je nepřítažlivá a nepřehledná



Aktuální počet volných neutronů v reakci se zobrazuje na displeji.

# Co to jsou logická pole ?

- Historie
  - Amerika, 80. léta
- Stavba
  - Z většího množství bloků s klopnými obvody
- Využití
  - Elektrický obvod vykonává i složité operace, které mu v programu zadáte



Logická pole jsou šikovné a užitečné věci

# Práce s čítačem

- Logická pole je třeba naprogramovat
  - jazyk HDL ABEL

## ■ Struktura čítacího programu

- Při detekci obdélníkového signálu se hodnota v paměti zvýší o 1
- Sčítání a mazání paměti probíhá každých 0.1 sekundy.
- Hodnota na displeji se aktualizuje každou sekundu

➔ na displeji je zobrazen  
počet volných neutronů za 0,1 s



# Naše výsledky

---

- Výhody :
  - Náš program umožňuje počítání impulsů
  - Čítání bylo relativně přesné i při vyšších frekvencích
- Nevýhody :
  - Neumožňuje zobrazovat výsledky v libovolném časovém intervalu
  - Reaguje na vlivy okolí

Princip je dobrý, praktická využitelnost nulová

# Závěrečné poděkování

---



Rádi bychom poděkovali všem,  
kteří se podíleli na organizaci  
fyzikálního týdne.