



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ENERGIATUDOMÁNYI KUTATÓKÖZPONT

Oktató laboratóriumban használható virtuális neutron detektor prototípusának elkészítése

OAH-ABA-18/16

Készítette: Huszti József, Szirmai Károly

Vázlat

- Előzmények
- Eszközök
- Fejlesztési feladatok
 - A mock sugárforrás azonosítása
 - Az egycsatornás visszajátszó készülék továbbfejlesztése 32 csatornásra
 - A virtuális detektorrendszer szoftverének elkészítése
 - Plusz feladat: PTR áttervezése új alaplapra
- Összefoglalás

Előzmények

- OAH-ÁNI-ABA-13/07
 - Impulzussorozat visszajátzása
- OAH-ÁNI-ABA-14/09
 - Képzési program kidolgozása egycsatornás eszközök felhasználásával
- OAH-ÁNI-ABA-11/10
 - Csatornaszám-kezelés kidolgozása
 - PTR-16 majd PTR-32
- OAH-ÁNI-ABA-06/11
 - Sokcsatornás eszközök a képzésben
- OAH-ABA-42/15
 - Sugárforrás-mentes oktató laboratórium koncepciója

Eszközök

➤ Hardware elemek

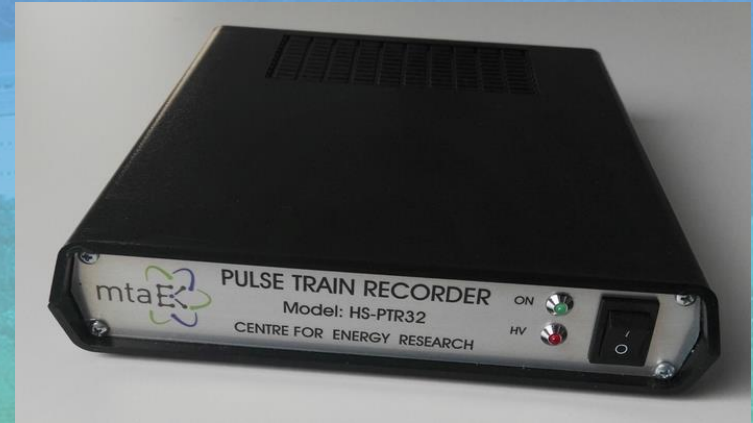
- 32 csatornás PTR adatgyűjtő készülék
- Virtuális sugárforrás

➤ Szoftver

- PTR firmware programja
- PTR adatgyűjtő programcsomag
- Virtuális sugárforrás firmware programja
- Virtuális sugárforrás PC vezérlő programja
- Virtuális detektor vezérlő programja

Eszközök - adatgyűjtő hardver

- Fejlesztése több éve folyik a magyar támogatói programban
- A beérkező impulzusok közötti időtartamot rögzíti (követési idő)
- A követési idő mellett a csatornaszámot is rögzíti
- Megszűnt az alaplap gyártása, ezért át kellett tervezni egy más gyártótól származó alaplpra
- A meghajtó szoftver nem kompatibilis a korábbival, de sokkal gyorsabb kapcsolatot biztosít a PC felé



~~HSR3232~~ műszaki adatok

Impulzus gyakoriság: 1 cps – $8 \cdot 10^6$ cps

Időbeli felbontás: ± 5 ns

Bemenő jel: > 20 ns TTL impulzus

Bemenő csatlakozó: 37 pólusú Canon

Kimenet: USB 2.0

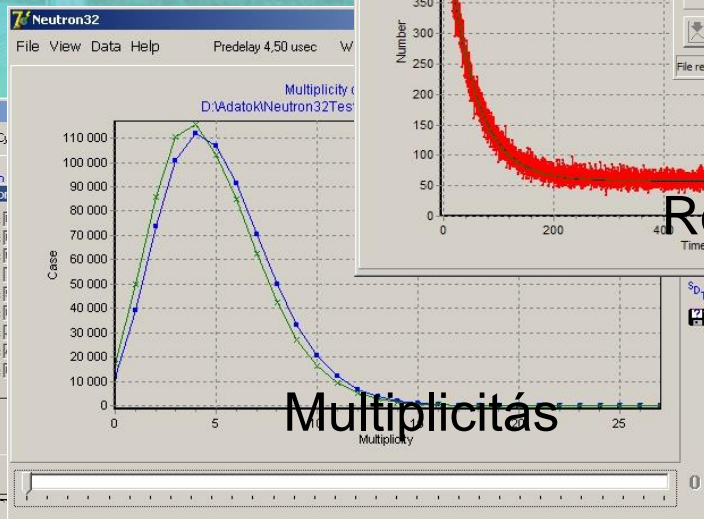
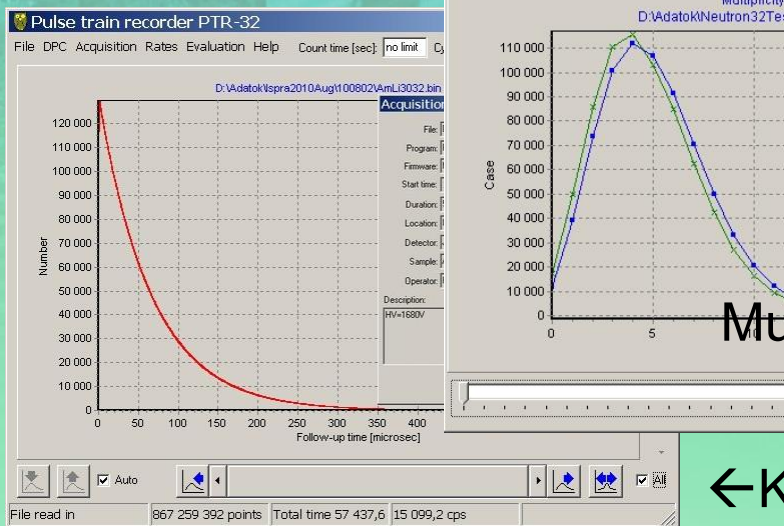
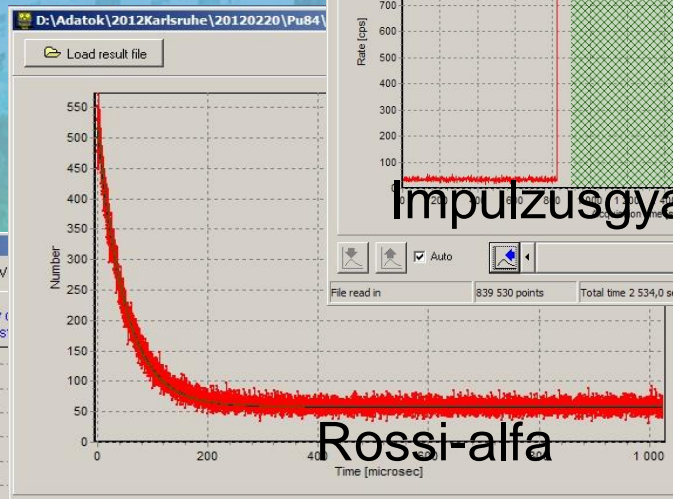
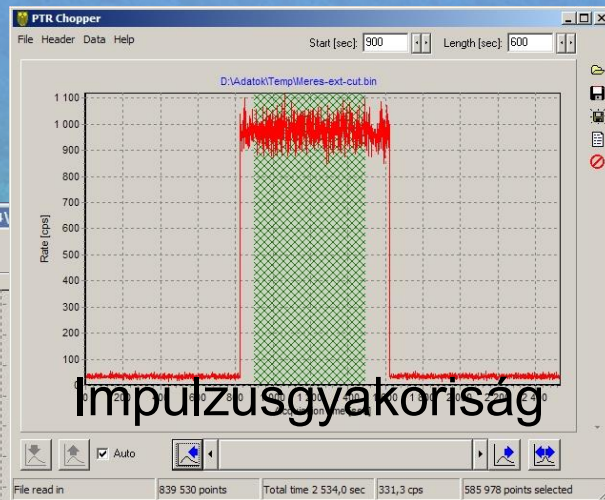
Tápellátás: 5 VDC, 2.5 A adapter

Méretek: 180 mm * 200 mm * 40 mm

Nagyfeszültség: 2 kV, 500 μ A

Eszközök - Szoftvercsomag

- Négy, önállóan is használható program
- Ugyanazon adatsor különböző nézetei



←Követési idő eloszlás

Fejlesztési feladatok

- Szerződés szerint
 - A mock sugárforrás azonosítása
 - Az egycsatornás visszajátszó készülék továbbfejlesztése 32 csatornásra
 - A virtuális detektorrendszer szoftverének elkészítése
- Alaplap gyártás megszűnése miatt
 - PTR áttervezése új alaplapra

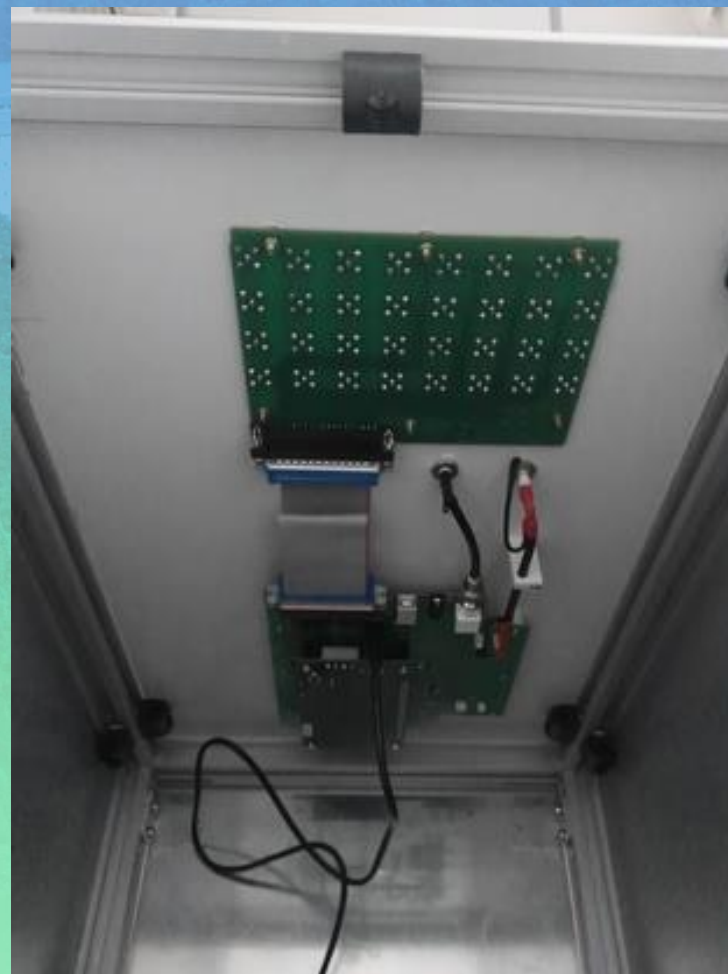
Mock forrás azonosítása

- A mock források műanyag hengerek beépített rádiófrekvenciás azonosító bélyeggel
- A detektorházon levő mérőnyílás alján helyezkedik el az érzékelő
- Az érzékelő USB vonalon csatlakozik a beépített laptophoz
- Az impulzussorozat kiválasztását a mock forrás azonosítója vezérli



Visszajátszó bővítése 32 csatornára

- Az elektronika a detektorházba van beépítve
- Ugyanazzal az alaplappal működik, mint az új PTR
- Vezérlését a detektorházba beépített laptop látja el
- A nagyfeszültségű plató felvételéhez képes mérni a nagyfeszültség szintjét



Virtuális detektor szoftvere

- A detektorházba beépített laptopon futó, automatikusan induló program
- Felhasználói felület csak szerviz célra van
- Vezérlését a detektorház mérőnyílásába helyezett mock forrás és a nagyfeszültség szintje irányítja
- Az egyik mock forráshoz többféle nagyfeszültségnél felvett impulzussorozat van társítva

PTR áttekintése

- Menet közben felmerült feladat
- Bár az új alaplap hasonló FPGA-val működik, az eltérő felépítés miatt mégis komoly problémát jelentett az áttekintés
- Jelentősen gyorsabb az adatkapcsolat
- Egyszerűbb a firmware frissítése, mert a program nem a kártyán tárolódik
- A firmware már működőképes, de időnként hibás adatot rögzít

Összefoglalás

- A részegységek önmagukban ki vannak próbálva és működőképeseek
- A teljes rendszer ellenőrzéséhez még hiányzik a PTR hibátlan működése
- A PTR véglegesítése várhatóan hamarosan megtörténik

Irodalom

1. Bagi et al.: Neutron coincidence counting with digital signal processing; Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Volume 608, Issue 2, 11 September 2009, Pages 316-327
2. N. Ensslin et al.: Application Guide to Neutron Multiplicity Counting; LANL Report, 1998, LA-13422-M
3. J. Huszti, J. Bagi, D. Langner: A Training and Educational Tool for Neutron Coincidence Measurements; ANIMMA Conference Proceedings, 2009

Köszönöm a figyelmüket!

Lásd még:

http://www.iki.kfki.hu/radsec/groups/neutron_en.shtml

huszti.jozsef@energia.mta.hu