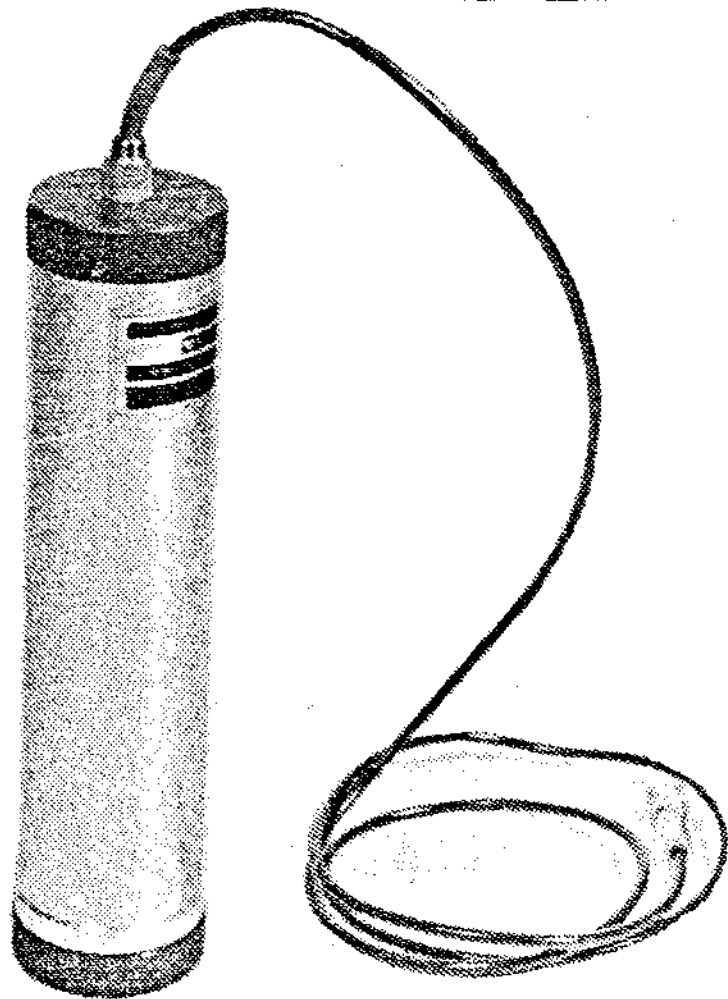


SZCINTILLÁCIÓS MÉRŐFEJ ND-484/B



MECSEKI ÉRCBÁNYÁSZATI VÁLLALAT
PÉCS

Tartalomjegyzék

	Old.
1. A műszer rendeltetése	1.
2. A műszer-tartozékainak felsorolása	1.
3. Műszaki adatok	2.
4. Működési elv	4.
5. Előzetes utmutatások	5.
6. Használati utasítás	6.
6.2.1.1. Alkalmazható mérési összeállítások	7.
7. Áramkörök részletes ismertetése	8.
Kapcsolási rajz	9.
8. Mechanikai konstrukció	10.
9. Karbantartás	10.
10. Javítás	11.
11. Alkatrészjegyzék	12.

1. A műszer rendeltetése.

A műszer természetes vagy mesterséges rádióaktív sugárzások jelzésére, illetve mérésére alkalmas.

Felhasználható ezen belül az alfa vagy béta aktív anyagokkal szennyezett felületek, szennyezettségi fokának mérésére, a gamma sugárzás intenzitásának valamint energiájának mérésére, a lassu- és gyors neutron áramlások intenzitásának mérésére.

E sokoldalú mérési feladat megoldása különböző szcintillátorok cseréjével lehetséges.

2. A műszer tartozékainak felsorolása.

2.1. A műszer árában bentfoglalt tartozékok:

2.1.1. NZ-108/B-S NaJ szcintillátor

2.1.2. Gépkönyv

2.2. Külön rendelhető tartozékok:

2.2.1.	Röntgen szcintillátor	3 S 113 055
2.2.2.	Lágy gamma szcintillátor	3 S 114 059
2.2.3.	Lassu neutron szcintillátor	3 S 32 052
2.2.4.	Gyors neutron szcintillátor	3 S 332 063
2.2.5.	20cm ² felületű toldat	DT-484-2
2.2.5.1.	Alfa szcintillátor	5 S 212 030
2.2.5.2.	Béta szcintillátor	5 S 522 058
2.2.6.	60cm ² felületű toldat	DT-484-4
2.2.6.1.	Alfa szcintillátor /60cm ² /	9 S 212 030
2.2.6.2.	Béta szcintillátor /60cm ² /	9 S 522 048
2.2.6.3.	Alfa+béta szcintillátor /60cm ² /	9 S 222 048
2.2.7.	NC-482-B tip. Hordozható nukleáris analizátor	
2.2.8.	NC-483 tip. Hordozható nukleáris analizátor	

A műszerhez felhasznált szcintillátorokat a Gamma Kévek /Budapest/ gyártja.

3. Technikai adatok:

3.1.	Tápfeszültség	max. 1400V
3.1.1.	Tápfeszültség stabilitása	$\pm 0,2\%$
3.1.2.	Tápfeszültség polaritása	pozitív
3.1.3.	Áramfelvétel	max. 45mA
3.2.	Impulzus polaritás	negatív
3.2.1.	Impulzus szélesség	2 μ sec
3.2.2.	Fotoelektroncsokszorozó	FEB-37
3.3.	Mágneses árnyékolás	2x0,5mm Permalloy
3.4.	HC-482-B-vel összekapcsolva a mérési hiba:	
3.4.1.	- alaphiba	max. 10%
3.4.2.	- járulékos hiba	max. 10%
3.5.	Kábelhossz /nem bontható kivétel/	1,2m
3.6.	Működési hőmérséklettartomány	-10 - +500°
3.6.1.	relatív páratartalom	35%
3.7.	<u>Szintillátorok adatai:</u>	
3.7.1.	3 S 113 055 Röntgen szintillátor	
3.7.1.1.	Energiatartomány	5 - 80keV
3.7.1.2.	Energiefelbontás /Fe 55, 5,9 keV/	60%
3.7.2.	3 S 114 059 Lágy gamma szintillátor	
3.7.2.1.	Energiatartomány	5 - 200keV
3.7.2.2.	Energiefelbontás /J ¹²⁵ , 27,4keV/	35%
3.7.3.	3 S 111-065 Gamma szintillátor	
3.7.3.1.	Energiatartomány	20keV - 1,5MeV
3.7.3.2.	Energiefelbontás /Cs ¹³⁷ , 661keV/	12%
3.7.3.3.	Érzékenység 1 pA/kg Ra ²²⁶ -ra	3200 imp/min.

3.7.4. 3 S 32 052 Lassu neutron szcintillátor

3.7.4.1. Energiatartomány 10^{-2} - 1eV

3.7.4.2. Hatások gamma sugárzásra 10^{-5}

3.7.4.3. Hatások lassu neutronra 10%

3.7.5. 3 S 332 063 Gyors neutron szcintillátor

3.7.5.1. Energiatartomány 1- 10MeV

3.7.5.2. Hatások gamma sugárzásra 10^{-5}

3.7.5.3. Hatások gyors neutronra 2,5%

3.7.6. 5 S 212 030 Alfa szcintillátor /20cm²/

3.7.6.1. Hatások /2 π térszögben, vékonyrétegű, nagyfelületű Pu²³⁹ sugárforrásra/ 22%

3.7.6.2. Háttér /fenti paraméterek mellett/ 0,02cpm/cm²

3.7.7. 9 S 212 030 Alfa szcintillátor /60cm²/

3.7.7.1. Hatások /2 π térszögben, vékonyrétegű, nagyfelületű Pu²³⁹ sugárforrásra/ 20%

3.7.7.2. Háttér /fenti paraméterek mellett/ 0,01cpm/cm²

3.7.8. 5 S 322 053 Béta szcintillátor /20cm²/

3.7.8.1. Hatások /2 π térszögben Sr⁹⁰ - Y⁹⁰ sugárforrásra/ 60%

3.7.8.2. Gamma érzékenység / $\frac{1}{4\pi}$ Ra²²⁶-ra/ 9cpm [$\frac{1}{\mu\text{rc}}$]
 $7,17 \cdot 10^{-14} \text{ A/kg}$

3.7.9. 9 S 322 048 Béta szcintillátor /60cm²/

3.7.9.1. Hatások /2 π térszögben Sr⁹⁰ - Y⁹⁰ sugárforrásra/ 40%

3.7.9.2. Gamma érzékenység / $\frac{1}{4\pi}$ Ra²²⁶-ra/ 9cpm [$\frac{1}{\mu\text{rc}}$]
 $7,17 \cdot 10^{-14} \text{ A/kg}$

1 cpm $\Rightarrow$ $\frac{1}{\mu\text{rc}}$

Per centiméter
 pontosan

1 cpm = 0,166 Bq/166

- 3.7.10. 9 S 222 043 Kombinált /alfa+béta/ 60cm²
szcintillátor
- 3.7.10.1. Hatásfok alfa sugárzásra /2 π térszögben
Pu²³⁹ sugárforrásra/ 20%
- 3.7.10.2. Hatásfok béta sugárzásra /2 π térszögben
Sr⁹⁰-Y⁹⁰ sugárforrásra/ 24%
- 3.7.10.3. Gamma érzékenység /1 μ R/s Ra²²⁶-ra/ 7cpm
7,17 · 10⁻¹⁴ A/kg

3.8. Mechanikai adatok:

- 3.8.1. Mérete Ø57x280
- 3.8.2. ~~Súlya~~ Tömege 0,9Kg ~~Kg~~

- 3.9. Védettségi fokozata: IP 40

4. Működési elv:

A rádióaktív sugárzás /alfa, béta, gamma, neutron/ az anyagokban kölcsönhatásba kerül és ezáltal energiát ad le. A leadott energia hatására egyes anyagokban fényfelvillanások, szcintillációk keletkeznek. Ezen anyagokat szcintillátoroknak nevezzük.

A szcintillátorban keletkező fényfelvillanásokat egy speciális nagyérzékenységű fotocellára az u.n. fotoelektronsokszorozó katódjára vezetjük. A fotókatódot érő fénykvantumok abból elektronokat váltanak ki, amelyeket a dinódarendszer szekunderemisszió által felerősít. Így a néhány elektrontól az anódon már jól meghatározható áramot kapunk, amely a munkellenálláson, mint feszültségimpulzus jelentkezik.

A feszültségimpulzus nagysága arányos a sugárzás energiájával, az impulzusok gyakorisága pedig a sugárzás intenzitásával.

A fentiek alapján belátható, hogy a szcintillációs számláló nem egyenlő amplitudójú impulzusokat szolgáltat, mint a GM-cső, hanem olyan spektrumot, amely a sugárzás energiájára jellemző.

A közepes gamma-energiák tartományában a fotocsúson kívül /gamma energiákkal arányos csúcs/ a Compton él és visszaszóródási csúcs is jelentkezik.

A szcintillátorban és a fotoelektronsokszorozóban lejátszódó folyamatok statisztikus jellegűek.

Ezért a csúcsoknak mindig véges szélességük van.

A detektálás jószágát az u.n. energiafelbontással definiáljuk. A fotocsúcs relatív félérték szélességét a gamma energia százalékában határozzuk meg, amely megadja az energiafelbontást.

5. Előzetes útmutatások.

Kicsomagolás után a mérni kívánt sugárzásnak megfelelő szcintillátort csatlakoztatjuk a mérőfejhez.

Különös gondot kell fordítani a fotoelektronsokszorozó és a szcintillátor közötti optikai csatlakozásra. Ezért az illeszkedő felületekre szilikonolajat kell cseppenteni /LS 200/12500 Midland Silicones Ltd London/, majd enyhe nyomással és mozgatással a felületeket összenyomni, hogy a szilikonolaj buborékmentes legyen.

6. Használati utasítás.

6.1. Biztonsági intézkedések.

6.1.1. A műszer táplálása max. 1400V egyenfeszültségről történik, ezért feszültség alatt szétbontani tilos.

6.1.2. Szcintillátorok cseréje esetén a fotoelektroncszorzó katódját óvatosan kap. Ilyen esetben a cső tűnkrémegy, ha feszültség van rajta.

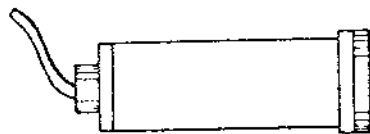
Szcintillátor cseréje előtt a tápláló műszert ki kell kapcsolni, és a csatlakozó kábelt meg kell bontani!

6.2. Műszetes beállítások.

6.2.1. Alfa sugárzás mérése esetén, a szcintillátorok csatlakoztatása után mintegy 2 órán keresztül ne kapcsoljuk be a mérfejet. Ez az idő a $/E_S/$ szcintillátor utánvilágításának teljes lecsengéséhez szükséges. Ezután kapcsoljuk be a műszert 600V-ra beállított nagyfeszültséggel és fél óra 600V bemelegedési idő után a végleges beállítást az alábbiak szerint végezzük el:

A tápláló műszert integrál állásba kapcsoljuk és az alapszint Helipcon 200 osztást állítunk be. Most az előzőleg beállított nagyfeszültséget növeljük és közben ellenőrizzük a háttérsugárzást. A beállítás akkor lesz jó, ha 5-10cpm/perc háttér értéket kapunk a 90cm² felületen.

ALKALMAZHATÓ MÉRÉSI ÖSSZEÁLLÍTÁSOK:



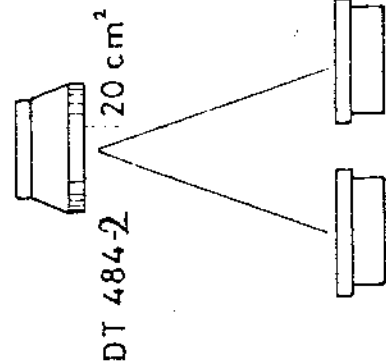
ND 484

KÖZVETLEN FELRÖGZITHETŐ SZCINTILLÁTOROK

	neutron	3S113055	3S114059	3S111065	3S32052	3S332063	<i>NZ 108 B-S</i>
	lág gamma						
	gamma						
	lassu neutron						<i>NZ 108 B-S</i>
	gyors neutron						<i>NZ 108 B-S</i>

NZ 108x-11

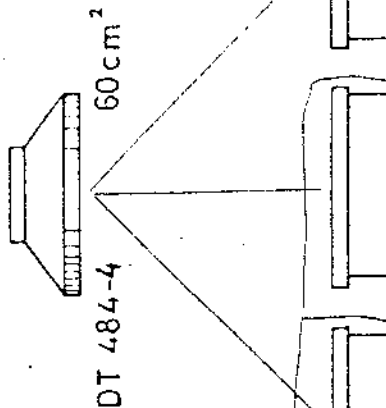
FELCSAVARHATÓ TOLDATOK



DT 484-2 20 cm²

alfa *NZ 108*
béta *NZ 108/B-D*

A TOLDATOKBA HELYEZHEŐ SZCINTILLÁTOROK: 5S212030 5S522058



DT 484-4 60 cm²

alfa

béla

alfa + bé

9S212030

9S522048

9S222020

NZ 108

NZ 108C-D

NZ 108

6.2.2. A többi szcintillátor alkalmazása esetén az utánvilágítás megszűnésére nem kell várni, azonban a félórás bemelegedési idő kivárása itt is célszerű.

6.2.3. Gamma szcintillátornál a nagyfeszültségű helipot segítségével a kívánt energiatartományt lehet beállítani egy etalon segítségével.

6.2.4. A tápláló NC-482-B vagy NC-483 tip. műszer alapszint beállító potencióméterét /threshold/ 20 osztás alatt ne használjuk, mert a nagyfeszültségű transzverter jele a mérést meghamisíthatja.

6.3. Pontosság ellenőrzése.

A műszert ismert aktivitású izotópokkal kell ellenőrizni, illetve hitelesíteni.

7. Áramkörök részletes ismertetése.

A mérőfejben a fotoelektronsokszorozó táplálására egy ellenállás osztólánc /R1-R13/ helyezkedik el. A C1 hidegítő kondenzátor az utolsó dinóda feszültségét tartja állandó potenciálon.

Az osztólánc biztosítja a dinóda rendszer optimális feszültségellátását.

8. Mechanikai konstrukció.

A műszerház Al. csőből készült, felülete eloxált.
Egyéb fémalkatrészek bevonata kadmium, illetve
krómréteg.
Feliratok szitanyomással készültek.

9. Karbantartás.

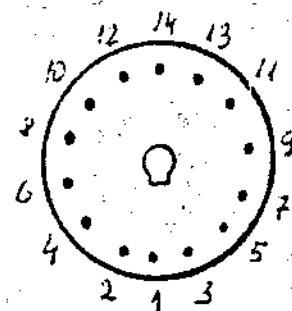
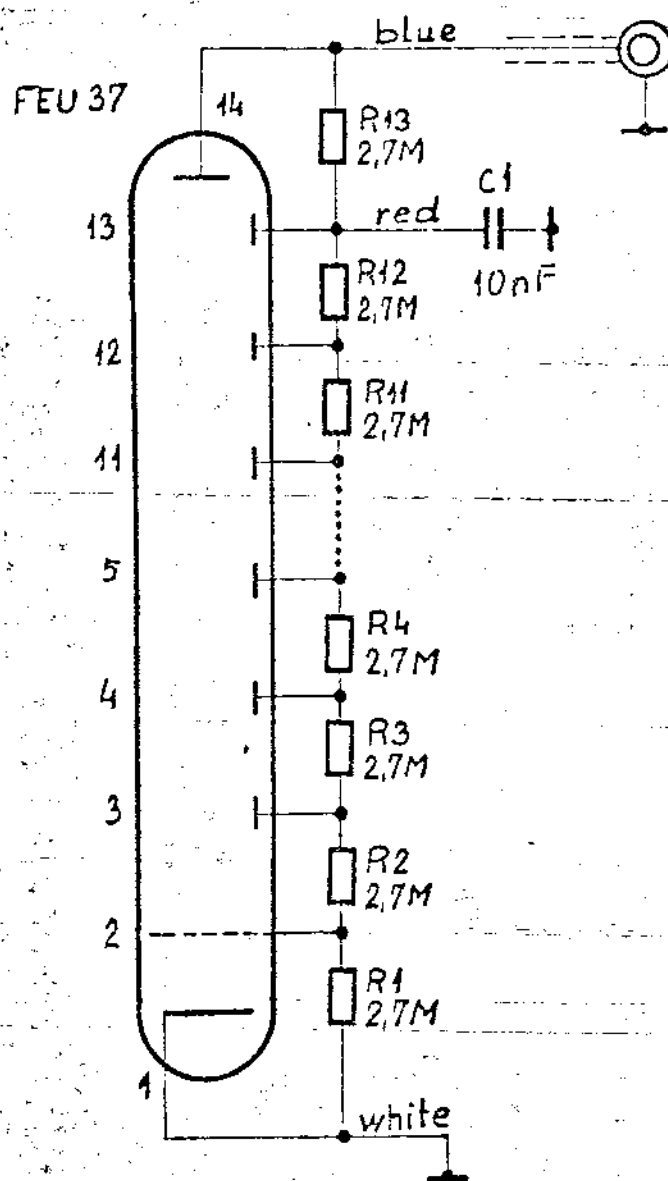
A mérőfejet a mechanikai szennyeződéstől tisztán
kell tartani. Egyéb karbantartást nem igényel.

10. Javítás.

Hiba jelenség:	Valószínű oka:	Telendő:
10.1. Kicsi az érzékenység.	10.1.1. Rossz a fénycsatolás.	10.1.1.1. Az 5. pont szerint javítani.
	10.1.2. Nagyfeszültség beállítás rossz.	10.1.2.1. Beállítani.
10.2. Rossz környezeti fénynél megtöri a háttérsugárzás.	10.2.1. Fény jut a fotoelektron- szorozó katódjára.	10.2.1.1. Fényzárást megjavítani.
10.3. A mérőfej nem működik.	10.3.1. Nincs nagyfeszültség.	10.3.1.1. Gépkönyve alapján a táp- láló egységet javítani.
	10.3.2. Szakadt az osztólánc.	10.3.2.1. A hibás ellenállást ki- cserélni.
	10.3.3. Fotoelektronoszorozó hibás.	10.3.3.1. Kicserélni.

11. Alkatrészjegyzék.

R1-R13	KIM ellenállás 0,1W 10% 2,7Mohm	13db.
C1	Poliészter kond. C-210 1600V 10nF	1db.
	Fotoelektronsokszorozó FEU-37	1db.
	Nagyfeszültségű dugó R 9980 Radiál	1db.
	Koaxiális kábel	1,2m.



Barcode

ND-484B

Circuit of Probe
Type ND-484B

152-60-1