

Alfa-beta automaty

EMPOS EMS-3 a EMS-3.2

Alfa-beta automaty EMPOS EMS-3 a EMS-3.2 jsou laboratorní přístroje, které jsou určeny pro automatizované měření alfa a beta aktivity radionuklidů ve vzorcích sedimentů, odpadků, prášků, stěrů, rostlin nebo v pevných látkách. Umožňují stanovení radioaktivity materiálů a předmětů z životního prostředí, biologických a biochemických vzorků, kontrolu radioaktivní kontaminace potravin, půdy, pitné a odpadní vody (ve formě odpadků).

V odebraných vzorcích umožňují stanovení aktivity radionuklidů emitujících alfa částice: přírodního uranu, ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{241}Am , resp. měřit alfa aerosoly, nebo stanovit ve vzorcích aktivitu radionuklidů emitujících beta částice: ^{40}KCl , ^{210}Pb , ^{90}Sr , a to v závislosti na volbě měřicí metody, použitého etalonu a zvolené radiochemické přípravě vzorku.



Alfa-beta automaty EMPOS EMS-3 a EMS-3.2 jsou stanoveným měřidlem schváleného typu pro stanovení aktivity radionuklidů emitujících alfa nebo beta záření a jsou dodávány s prvotním metrologickým ověřením. Měřidlu byla Českým metrologickým institutem přidělena úřední značka schválení typu: **TCM 441/00-3325**.

Měření vzorků je prováděno v geometrii niklová, nerezová nebo skleněná Petriho miska o průměru 50 mm. Karuselový zásobník s pneumatickým podavačem umožňuje automatizované měření a výměnu 16, resp. 32 misek se vzorky. Olověné stínění slouží k dosažení nízkého radiačního pozadí. Pro potlačení vlivu pronikavé „tvrdé“ sekundární složky kosmického záření je osazeno i aktivní antikoincidenční stínění s velkoplošným plastovým scintilátorem, který je umístěn v olověném stínění pod měřicí komorou s detektorem.



Alfa-beta automat EMS-3 zahrnuje výměnnou detekční sondu s mnohakanálovým amplitudovým analyzátozem (4096/1024 kanálů), mikroprocesorové jednotky pro řízení pneumatického podavače a karuselového zásobníku, světlotěsné skříň a vzduchového kompresoru.

Světlotěsná přístrojová skříň umožňuje i měření alfa aktivity metodou vzorku ve směsi s přidáním scintilátorem $\text{ZnS}(\text{Ag})$ a následným přímým měření detekční sondou bez scintilátoru a s nepřekrytým fotonásobičem.

Přístroj může být doplněn o možnost promývání měřicího prostoru vzduchem se sníženým obsahem radonu ke snížení vlivu radonu obsaženého ve vzduchu laboratoře na pozadí při měření.

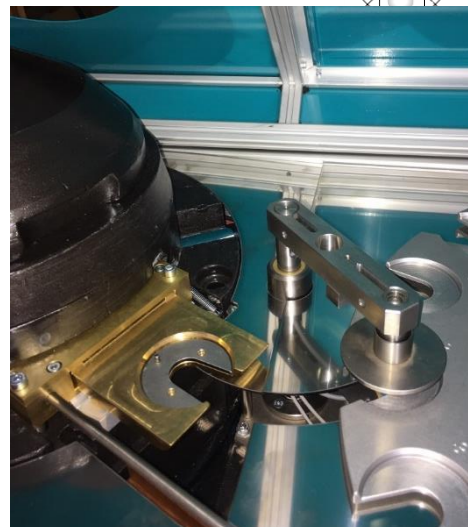
Volitelné detekční sondy:

- alfa detekční sonda NS 9502 E se scintilačním detektorem typu SAD s tenkou vrstvou $\text{ZnS}(\text{Ag})$
- beta detekční sonda NS 9502 E se scintilačním detektorem typu SPF, organickým plastovým scintilátorem ve tvaru tenké fólie, pro měření β záření středních a vyšších energií,
- alfa-beta detekční sonda NS 9502 E s kombinovaným scintilátorem typu SAB
- detekční sonda NS 9502 E s nezakrytým fotonásobičem, bez scintilátoru - pro měření α aktivity ve vzorku metodou měření vzorku ve směsi se scintilátorem $\text{ZnS}(\text{Ag})$
- průtočný proporcionální detektor EMPOS POB v provedení s/bez hliníkového okénka pro měření α aktivity nebo beta aktivity vzorku



Software umožňuje automatickou výměnu a měření jednotlivých misek se vzorky, kalibraci, stanovení aktivity měřeného vzorku, nejmenší detekovatelné aktivity, nejmenší významné aktivity, atd. Pokud je přístroj připojen na zálohovaný zdroj napájení potom software umožňuje sledovat výpadek napájení. Použité metody stanovení alfa nebo beta aktivity jsou v souladu s požadavky českých norem ČSN 75 7600, ČSN 75 7611 odstavec č. 4 a č. 5, ČSN 75 7612, ČSN 75 7613, ČSN 75 7626, resp. slovenských norem STN 75 7600, STN 75 7611 a STN 75 7612.

Kalibrace alfa-beta automatu probíhá automaticky po nastavení pracovních podmínek detekčních sond a zadání parametrů. Výsledky kalibrace a měření jsou zobrazovány a ukládány v počítači, lze je exportovat do MS EXCEL. Pro kalibraci jsou dodávány radionuklidové etalony o nízké aktivitě ^{241}Am , ^{90}Sr a ^{241}Am ve směsi se ZnS(Ag) v Petriho misce.



Technické parametry

Kapacita karuselového zásobníku:

EMS-3: 16 misek, **EMS-3.2:** 32 misek

Průměr misek pro α nebo β :

50 mm – materiál nikl nebo nerez, výška 5 mm

Průměr misek pro měření α - ZnS/Ag :

50 mm – skleněná Petri miska, kalibrovaná, výška 7 mm

Napájecí napětí: 230V /24Vst

Doba náběhu elektroniky: 15 min

Pracovní teplota: + 5°C až + 35°C

Hmotnost EMS-3: 240 kg

Rozměry EMS-3: 1050 x 340 x 590 mm

Hmotnost EMS-3.2: 245 kg

Rozměry EMS-3.2: 1050 x 355 x 590 mm

Měření α aktivity – detekční sonda NS 9502 E

Detektor: scintilační, typu SAD s tenkou vrstvou ZnS(Ag)

Účinnost: > 15 % pro α záření ^{241}Am (etalon typu EM445)

Průměr okénka detektoru 48,5 mm, hliníková fólie

Plošná hmotnost okénka $\leq 1 \text{ mg/cm}^2$

Měření β aktivity – detekční sonda NS 9502 E

Detektor: scintilační, typu SPF32 - plastový scintilátor ve tvaru tenké fólie tloušťky 0,1 mm

Účinnost: > 30 % pro β záření ^{90}Sr (etalon typu EM145)

Průměr okénka detektoru 48,5 mm, hliníková fólie

Plošná hmotnost okénka $\leq 1 \text{ mg/cm}^2$

Měření α aktivity metodou měření vzorku ve směsi se ZnS(Ag) na Petri misce:

Detektor: vlastní vzorek ve směsi se scintilátorem ZnS(Ag) na Petri misce

sonda NS 9502 E s nezakrytým fotonásobičem o průměru 50 mm, bez scintilátoru

Etalon: ^{241}Am typ EM 445 X ve směsi se ZnS(Ag)

Četnost pozadí: $\leq 0,001 \text{ imp/min}$

V	η [imp.s ⁻¹ /Bq]	C_{NV} [Bq/l]	C_{ND} [Bq/l]
1 000 ml	0,82	0,03	0,065
500 ml	0,4	0,05	0,1
220 ml	0,175	0,051	0,115

V - objem vzorku zpracovaného na preparát po odečtení objemu činidel přidaných pro konzervaci

η - účinnost měření

C_{NV} - nejmenší významná objemová aktivita

C_{ND} - nejmenší detekovatelná objemová aktivita