

KLASA: 960-03/99-07/25  
URBROJ: 558-03/5-99-5  
Zagreb, 2000-1-11

Na temelju članka 202. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine" broj 53/91), članka 26. stavka 1. Zakona o mjeriteljskoj djelatnosti ("Narodne novine" broj 11/94) i članka 8 stavka 1. Pravilnika o načinu na koji se provodi tipno ispitivanje mjerila ("Narodne novine" broj 93/96), u povodu zahtjeva za tipno ispitivanje mjerila tvrtke "ALARA UREĐAJI" d.o.o., Veslačka 2, 10000 Zagreb radi odobravanja tipa mjerila, ravnatelj Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo izdaje

#### TIPNO ODOBRENJE

1. Odobrava se tip mjerila:
  - vrsta mjerila: Digitalni dozimeter
  - tvornička oznaka mjerila: ALARA OD 2 i ALARA OD 2A
  - proizvođač mjerila: "ALARA UREĐAJI" d.o.o.
  - mjesto i država proizvodnje mjerila: Zagreb, Republika Hrvatska
  - službena oznaka tipa mjerila: HR RE-4-1007
2. Mjerila iz točke 1. ovog tipnog odobrenja mogu se podnositi na ovjeravanje.
3. Ovo tipno odobrenje vrijedi 10 godina.
4. U prilogu ovoog tipnog odobrenja su podaci propisani u članku 9. stavku 2. Pravilnika o načinu na koji se provodi tipno ispitivanje mjerila.

#### Obrazloženje

Tvrtka "ALARA UREĐAJI" d.o.o. podnijela je ovom Zavodu, 30. 03.1999., zahtjev za tipno ispitivanje mjerila iz točke 1. ovog tipnog odobrenja. Uz zahtjev je priložena tehnička dokumentacija o mjerilu i potreban uzorak mjerila.

Tipnim ispitivanjem mjerila iz točke 1. ovog tipnog odobrenja provedenim sukladno Pravilniku o načinu na koji se provodi tipno ispitivanje mjerila i izvješćem o ispitivanju utvrđeno je da mjerila udovoljavaju mjeriteljskim zahtjevima propisanim Pravilnikom o metrološkim uslovima za radne etalone jedinice ekspozicijske doze jonizirajućeg zračenja ("Narodne novine" broj 53/91) i da su prikladna za uporabu.

Ovo tipno odobrenje vrijedi 10 godina na temelju članka 8. stavka 2. Pravilnika o načinu na koji se provodi tipno ispitivanje mjerila.

Slijedom navedenog odlučeno je kao u izreci ovog tipnog odobrenja.

Upravna pristojba po tarifnom broju 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine broj 8/96) u iznosu od 20,00 kn i 50,00 kn naplaćena je od podnositelja zahtjeva i poništena na zahtjevu.

Prilog: kao u tekstu (5 str.)

#### RAVNATELJ

dr.sc. Jakša Topić, dipl.ing.

Dostaviti:

1. "ALARA UREĐAJI" d.o.o., Veslačka 2, 10000 Zagreb
2. OMN-Zagreb, Osijek, Rijeka, Split
3. Pismohrana, ovdje
4. Glasilo Zavoda

Prilog Rješenju o odobrenju tipa mjerila

KLASA:960-03/99-07/25

URBROJ:558-03/5-99-5

Proizvođač: "ALARA UREĐAJI" d.o.o., Veslačka 2, Zagreb, Republika Hrvatska

Mjerilo: Digitalni dozimetar, tip ALARA OD 2; ALARA OD 2A

---

## 1. PRIMIJENJENI TEHNIČKI PROPISI I NORME

- a) Pravilnik o metrološkim uslovima za radne etalone jedinice ekspozicijske doze jonizirajućeg zračenja u radioterapiji ("Narodne novine" br. 53/91).
- b) Pravilnik o načinu na koji se ispituje tip mjerila ("Narodne novine" br. 93/96).
- c) Pravilnik o tehničkim normativima za ionizacijske komore koje se upotrebljavaju u radioterapijskoj dozimetriji ("Narodne novine" br. 53/91).
- d) Metrološko uputstvo RE-4/1.

## 2. OPIS MJERILA

ALARA OD 2 i podtip ALARA OD 2A su osobni digitalni dozimetari namijenjeni mjerenju doze i brzine doze ionizirajućeg zračenja. Razlika u uređajima je u veličini i boji kućišta. Dozimetar registrira gama, iks i beta zračenje. Uređaj kao detektor zračenja koristi GM (Geiger-Mueller) cijev, koja se sastoji od dvije elektrode između kojih kratkotrajno poteče struja svaki put kada ionizirajuće zračenje stvori ione u smjesi plinova u kojoj se te elektrode nalaze. Učestalost takvih proboja proporcionalna je intenzitetu ionizirajućeg zračenja kojem je GM cijev izložena.

Da bi se mjerila doza zračenja potrebno je ovakvoj cijevi dovesti stabilan napon odgovarajućeg iznosa i izbrojiti impulse na izlazu iz cijevi.

Postoje dva osnovna načina na koja se uređaj može koristiti. Prvi način je da se uređaj koristi samostalno, podaci se očitavaju s ekrana, drugi način je da se uz uređaj koristi PC računalo, koje se s uređajem povezuje RS-232 kabelom i služi za očitavanje rezultata mjerenja.

## 3. TEHNIČKI PODACI

### 3.1 Dijelovi mjernog uređaja

#### 3.1.1 Program

Funkcijama digitalnog mjernog uređaja ALARA OD-2 upravlja program upisan u mikrokontroler (PIC 16LC924).

Taj program:

-upravlja sklopom za stvaranje visokog napona (450-600 V) potrebnog za rad GM cijevi

-mjeri vrijeme od uključanja uređaja, realno vrijeme i vrijeme kroz koje je zračenje bilo pojačano

- mjeri dozu i brzinu doze ionizirajućeg zračenja, tako da broji izlazne impulse iz GM cijevi
- mjerne podatke periodički ili po potrebi sprema u EEPROM memoriju
- upravlja ispisom mjernih podataka na LCD ekran
- uključuje signalni ton u slučaju da doza ili brzina doze prijeđe zadane iznose
- osigurava kontinuitet mjerenja time što onemogućuje daljnji rad uređaja u slučaju nestanka napajanja (uređaj se ne može samo privremeno isključiti i ponovo pokrenuti bez da se nakon toga pročitaju svi podaci)
- preko komunikacijske veze (RS-232) sve mjerne podatke šalje na priključeno PC računalo.

### 3.1.2 Sklop za visoki napon

Ovaj dio sklopa je impulsni pretvarač napona koji na izlazu može dati napone između 450 i 600 V (napon se može regulirati u koracima od 10 V), dok povratna veza osigurava stabilnost napona bez obzira na opterećenje na izlazu i napon napajanja sklopa.

### 3.1.3 Mjerenje vremena

Vremenska baza je kvarcni oscilator učestalosti 32768 Hz. Djelitelji učestalosti ugrađeni u mikrokontroler i sustav brojača vode račun u sekundama, minutama i satima.

### 3.1.4 Mjerenje doze i brzine doze

Asinkroni brojač u mikrokontroleru broji impulse koji dolaze iz GM cijevi. Ti impulsi se pribrajaju tzv. dnevnoj i ukupnoj dozi. Podatak o broju impulsa kroz zadnjih 8 sekundi se sprema u LIFO registar i koristi se za proračun brzine doze (brzina doze je zapravo prosječna brzina doze kroz posljednjih 8 sekundi).

### 3.1.5 Spremanje mjernih podataka

Postoje dva načina spremanja podataka o ukupnoj dozi. Podatak o iznosu ukupne doze sprema se periodički (svaki sat ili svakih 2, 4, 8, 16, 32 ili 64 sata). Ako brzina doze premaši zadani prag zapisuje se u kojemu se to trenutku dogodilo (broj sati, minuta i sekundi od uključenja uređaja), koliko sekundi je to trajalo, te kolika je nakon toga bila ukupna doza. Za zapisivanje podataka koristi se EEPROM memorija čiji sadržaj ostaje trajno sačuvan i u slučaju gubitka napajanja. Korisnik dozimetra ne može manipulirati ovim podacima. Kapacitet memorije je 992 zapisa.

### 3.1.6 Ispis na ekran

Unutar mikrokontrolera svi mjerni podaci se nalaze pohranjeni kao broj impulsa, dok je za ispis na ekran potrebno taj broj pretvoriti u odgovarajuću dozu ili brzinu doze. Integralna doza se prikazuje na ekranu u  $\mu\text{Gy}/10$  a brzina doze u  $\mu\text{Gy}/10/\text{h}$ . Faktori potrebni za ove proračune nalaze se u EEPROM memoriji gdje se upisuju prilikom proizvođačevog umjeravanja i korisnik dozimetra ih ne može promijeniti, a ne brišu se ni kad uređaj ostane bez napajanja.

### 3.1.7 Alarm

mjerni uređaj ima piezo zvučnik velike glasnoće koji signalizira da je dnevna doza ili brzina doze izišla izvan zadanih parametara. Za dnevnu dozu može se izabrati jedan od slijedećih pragova: 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5, 5 I 10 mGy. Kratki pritisak na tipku SET prekida signalni ton. Povećana brzina doze

također aktivira signal, a kao prag mogu se postaviti brzine doze od desetak  $\mu\text{Gy/h}$  do nekoliko  $\text{mGy/h}$ .

### 3.1.7 Komunikacija s PC računalom

Veza se ostvaruje preko RS-232 serijskog kabela. Računalo može pristupiti cjelokupnom sadržaju radne memorije mikrokontrolera i EEPROM memoriji. Radni software pod nazivom ALARA\_DOZ2.xxx je pripadajući sastavni dio dozimetra ALARA OD-2 i ALARA OD 2A.

## 4. NATPISI I OZNAKE

Za digitalni dozimetar ALARA OD 2 i ALARA OD 2A navedeni su ovi podaci i oznake:

1. naziv ili znak proizvođača
2. mjesto proizvodnje
3. godina proizvodnje mjerila
4. tip mjerila
5. tvornički broj mjerila
6. napajanje
7. službena oznaka tipa mjerila.

Izgled pločice ili naljepnice:

Tip:	Tv. br.
Napajanje:	
Proizvođač:	
Proizvedeno u:	Sl. oznaka
Godina proizvodnje:	

Naputak za način uporabe mjerila mora se nalaziti uz mjerilo. Natpisi, upute i oznake moraju biti na hrvatskom jeziku.

## 5. NAČIN ŽIGOSANJA

Mjerilo digitalni dozimetar ALARA OD 2 i ALARA OD 2A koje udovoljava odredbama Pravilnika o metrološkim uslovima za radne etalone jedinice ekspozicijske doze jonizirajućeg zračenja u radioterapiji ("Narodne novine" br. 53/91), Pravilnika o načinu na koji se ispituje tip mjerila ("Narodne novine" br. 93/96), Pravilnika o tehničkim normativima za ionizacijske komore koje se upotrebljavaju u radioterapijskoj dozimetriji ("Narodne novine" br. 53/91), Metrološkog uputstva RE-4/1, kao i zahtjevima ovog rješenja, žigosat će se postavljanjem žiga u obliku službene naljepnice s oznakom "ovjereno" te zaštitnim žigovima na sljedeća mjesta:

Glavni žig u obliku službene naljepnice postavlja se na prednju ploču pokaznog uređaja ispod ljestvica a na sljedeće se mjesto postavlja zaštitna naljepnica:

Na tipu ALARA OD 2 na stražnji dio kućišta, vijak na ulazu u baterijski sklop.  
Na tipu ALARA OD 2A na prednjoj strani na dijagonalnim vijcima.

Rok vrijednosti naljepnice: 2 (dvije) godine.

OTVOR ZA FILM

