



REPUBLIKA HRVATSKA

DRŽAVNI ZAVOD ZA NORMIZACIJU  
I MJERITELJSTVO

KLASA: UP/I-960-03/97-04/7  
URBROJ: 558-03/1-97-7  
Zagreb, 15. prosinca 1997

Na temelju članka 202. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91) i članka 24. Zakona o mjeriteljskoj djelatnosti ("Narodne novine", br. 11/94) na zahtjev tvrtke "SIEMENS d.o.o.", donosi se

**RJEŠENJE**  
**o tipnom odobrenju mjerila**

1. Odobrava se tip mjerila:
  - Vrsta mjerila: dijagnostički dozimetar
  - Tvornička oznaka mjerila: PTW-NOMEX
  - Proizvođač mjerila: PTW, Dr. Pychlau GmbH
  - Mjesto i država: Freiburg, Njemačka
  - Službena oznaka tipa mjerila: HR RE-4-1005
2. Mjerila iz točke 1. ovog rješenja mogu se podnositi na ovjeravanje.
3. Sastavni dio ovog rješenja je prilog u kojem su dane značajke mjerila, uvjeti i ograničenja primjene mjerila te način ovjeravanja i žigosanja mjerila. Prilog se sastoji od 5 stranica.

**OBRAZLOŽENJE**

Tvrtka "SIEMENS d.o.o." podnijela je 27. siječnja 1997 godine zahtjev za tipno odobrenje mjerila iz točke 1. izreke ovog rješenja. Tipnim ispitivanjem mjerila utvrđeno je da mjerilo udovoljava mjeriteljskim zahtjevima propisanim Pravilnikom o metrološkim uslovima za radne etalone jedinice ekspozicijske doze jonizirajućeg zračenja u radioterapiji.

Na temelju rečenog odlučeno je kao u izreci.

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

*Tadić*



dr. sci. Jakša Topić, dipl.ing.

*U. Pauk*

Rješenje se smije umnožavati bez unošenja izmjena. Izvodi ili izmjene mogu se izvesti samo uz posebno odobrenje Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo.

---

Prilog Rješenju o odobrenju tipa mjerila

Klasa: 960-03/97-04/7

Ur. broj: 558-03/1-97-3

str. 1/5

Proizvođač: Physikalisch-Technische Werkstätten, Dr. Pychlau GmbH, Njemačka

Mjerilo: Dijagnostički dozimeter PTW-NOMEX

---

## 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 ionizacione komore koje se upotrebljavaju u radioterapijskoj dozimetriji ("Narodne novine" br. 53/91).
- d) Metrološko uputstvo RE-4/1

## 2. TEHNIČKI OPIS MJERILA

Univerzalni dijagnostički dozimeter PTW-NOMEX (neinvazivno mjerenje snopa X zračenja) je višenamjenski instrument za testove prihvatanja i osiguranje kakvoće dijagnostičke opreme X zračenja.

PTW-NOMEX karakterizira jedan ulazni kanal za mjerenje doze i brzine doze kao i dva ulazna kanala za određivanje napona cijevi, vremena izlaganja (ekspozicije) i umnoška mAs.

NOMEX je mikroprocesorski upravljani. Digitalni koncept mjerila omogućuje da se pohrane kalibracijski podaci i da se obavlja ispravka mjerene vrijednosti. Nomex automatski ispravlja očitavanje i pokazuje ispravljene vrijednosti doza. Mikroprocesorska tehnika omogućuje da PTW-NOMEX obavi seriju mjerenja i pokaže srednju vrijednost i relativno standardno odstupanje. NOMEX je računalski upravljani preko svojeg serijskog međusklopa RS232. Mjerni podaci i grafički prikazi mogu se tiskati na ugrađenom pisaču.

### 3. TEHNIČKI PODACI

#### 3.1 Opći dio

Univerzalni dijagnostički dozimeter PTW-NOMEX sadržava pokazni uređaj, dvije plosnate ionizacijske komore s radioaktivnim kontrolnim izvorom zračenja, detektor za određivanje napona cijevi i vremena izlaganja, detektor zračenja za određivanje broja pulseva tijekom tehnike CINE i tijekom pulsne fluoroskopije kao i kabel za invazivna mjerenja umnoška mAs. Uz to, dostupna je i duga cilindrična ionizacijska komora za određivanje dozne duljine na CT uređajima. Dodatni detektor omogućuje mjerenje napona cijevi u mamografiji.

NOMEX karakteriziraju tri neovisna ulazna kanala koji su označeni na prednjoj plohi kao CH1, CH2 i CH3 (kanal 1, 2, i 3):

- CH1 prima signale detektora napona cijevi, alternativno i signale od detektora zračenja za određivanje pulseva zračenja.
- CH2 prima invazivni mAs signal
- CH3 prima signale ionizacijskih komora

Glavni prekidač smješten je u donjem lijevom kutu na prednjoj plohi. Do njega je nadzor osvijetljenosti video monitora.

Pokazni uređaj se može postavljati u kosi položaj s pomoću ručke za nošenje. Ručka se može pomicati istovremenim pritiskom na oba blokirajuća gumba.

Pisač je ugrađen na vrhu poklopca PTW-NOMEX-a. Pisač omogućuje da se tiskaju vrijednosti mjerenja i grafički prikazi s video monitora.

Tipka za brisanje odnosno ponovno postavljanje smještena je na stražnjoj plohi mjerila. Ona omogućuje da se mikroprocesor ponovo uključi u slučaju kada se dogode smetnje.

#### 3.2 Monitor i tipke za odabiranje

Rezultati mjerenja i postupak djelovanja NOMEX-a prikazuju se na video monitoru. Monitor je organiziran u tri područja:

- polje izbornika
- polje rezultata
- osnovni redak

Kad je NOMEX uključen, pokazuje se glavni izbornik. Glavni izbornik omogućuje odabir tipova mjerenja koja se trebaju obaviti:

- mjerenja doze ili brzine doze s ionizacijskim komorama

-mjerjenja napona cijevi, vremena izlaganja ili umnoška mAs

brojevi verzija strojno-programске opreme u instrumentu pokazuju se u gornjem lijevom kutu u polju rezultata mjerenja.

Kada je odabran mjerni zadatak, polje rezultata mjerenja pokazuje vrijednosti mjerenja s pridruženim mjernim jedinicama. Ako je nekoliko vrijednosti mjerenja spremljeno u statističkoj međumemoriji NOMEX-a, polje rezultata mjerenja sadržava također srednju vrijednost, relativno standardno odstupanje kao i najmanju i najveću mjerenu vrijednost u statističkoj međumemoriji.

Osnovni redak sadrži podatak o trenutačnom mjernom zadatku, postupak, odnosno način rada, odabrani mjerni opseg i ispravljačke faktore koji vode do rezultata mjerenja.

Polje izbornika sadrži do pet stavaka koji se mogu mijenjati pritiskanjem odgovarajuće tipke za odabir desno od polja izbornika. Tipke za odabir označene su sa Select. One služe za odabiranje mjernog zadatka, za spremanje vrijednosti mjerenja u statističku međumemoriju, za namještanje željene ionizacijske komore ili za unošenje ispravljačkih faktora. Nakon uključanja NOMEX-a, tipkom za odabir broj 1 izabere se ili mjerenje doze ili mjerenje brzine doze, tipkom za odabir broj 2 izabere se mjerenje napona cijevi, vremena izlaganja ili mjerenje mAs. Nakon što je obavljen izbor, otvoreno je novo polje izbornika koje pruža detaljnije mogućnosti izbora koje odgovaraju mjernom zadatku. Polje rezultata mjerenja otvara se čim je odabran mjerni zadatak. Crvena tipka za odabir desno od osnovnog retka omogućuje povratak u prethodni izbornik i služi također kao tipka za izlaz odnosno prekid. Tipka za izlaz omogućuje izlazak iz nehotično aktiviranih izbornika ili ulaz odzivnih poruka.

### 3.3 Numeričke tipke

Ploha numeričkih tipki označena je na prednjoj plohi s Input (unos). Tipke 0-9 i decimalna točka omogućuju da se upišu brojčane vrijednosti.

Tipka DEL omogućuje da se isprave pogrešni znakovi prije nego se unesu. Numerički unos se završava pritiskom na tipku ENTER. Za napuštanje postupka unošenja bez promjene podataka spremljenih u instrumentu treba pritisnuti crvenu tipku za odabir- tipka za izlaz, prije nego tipku ENTER.

### 3.4 Upravljačke tipke

Osam upravljačkih tipki označeno je na prednjoj plohi oznakom Function. One nadziru strojnu opremu NOMEX-a, dok se tipke za odabir rabe za

odabiranje mjernog zadatka i za namještanje administrativnih podataka ili korekcijskih faktora. Upravljačke tipke omogućuju da se mjerenje započne, da se poništi (izbriše) prikaz podataka, da se promijeni mjerni opseg, da se nuliraju pojačala i da se tiskaju protokoli.

### 3.5 Serijski međusklop i analogni izlazi

Priključnica za serijski međusklop RS232 smještena je na stražnjoj plohi. Ovaj međusklop omogućuje vezu s računalom koje može nadzirati NOMEX i tražiti rezultate mjerenja pomoću dobro definiranih ASCII telegrama.

Ako je detektor za mjerenje napona cijevi i vremena izlaganja priključen na NOMEX, dok se detektor ozračuje, dostupna su dva analogna signala na BNC izlazima na stražnjoj plohi:

BNC izlaz D osigurava da se signal ovisno o brzini doze vidi s najmanje filtriranom diodom u detektoru, izlazni opseg je 0-10 V. Signal je razmjernan logaritmu struje i pokriva 3 V po dekadi.

BNC izlaz označen s Q osigurava logaritam kvocijenta oba signala diode (opseg 0-5 V). Ovaj signal je međuzavisan s naponom cijevi.

Izlazni signali D i Q mogu se ispitivati vanjskim osciloskopom.

## 4. NATPISI i OZNAKE

Za radiološki detektor 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.

## 6. NAČIN ŽIGOSANJA

Mjerilo dijagnostički dozimetar PTW-NOMEX koje udovoljava odredbama Pravilnika o metrološkim uvjetima za radne etalone jedinice ekspozicijske doze ionizirajućeg zračenja u radioterapiji ("Narodne novine" br.53/91), Pravilnika o tehničkim normativima za dozimetre koji se upotrebljavaju u radioterapijskoj dozimetriji ("Narodne novine" br.53/91), Pravilnika o tehničkim normativima za ionizacijske komore koje se upotrebljavaju u radioterapijskoj dozimetriji ("Narodne novine" br.53/91), Pravilnika o načinu na koji se ispituje tip mjerila ("Narodne novine" br. 93/96), kao i zahtjevima ovog Rješenja, žigosat će se postavljanjem žiga u obliku službene naljepnice s oznakom "ovjereno" te zaštitnim žigovima na:

Glavni žig u obliku službene naljepnice "ovjereno" postavlja se na prednju ploču pokaznog uređaja.

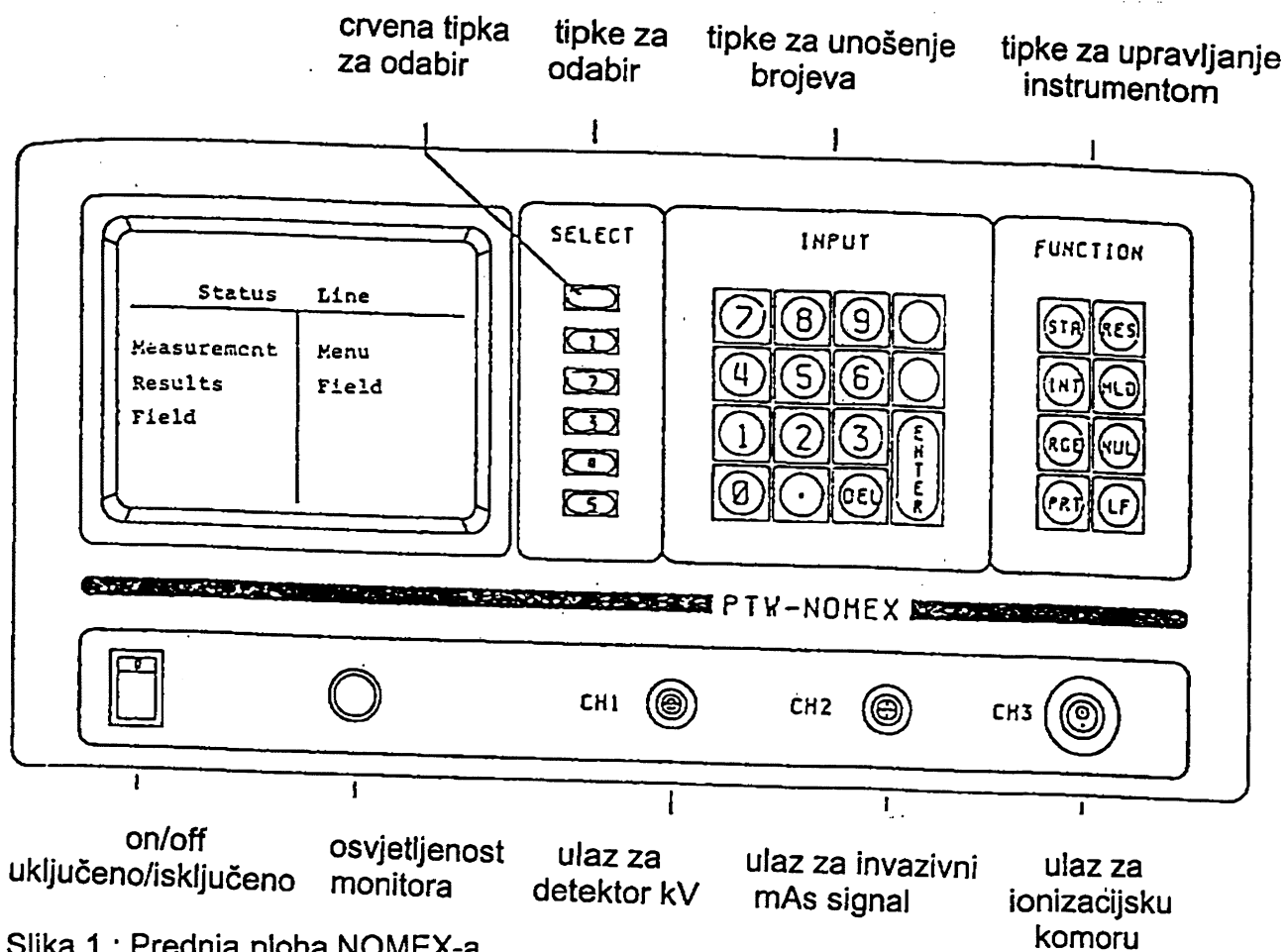
Na sljedeća se mjesta na pokaznom uređaju stavljaju zaštitne naljepnice:

1. vijak gore lijevo na prednjoj ploči
2. vijak gore lijevo na stražnjoj ploči
3. na varni šav između gornjeg poklopca kućišta i okvira kućišta, na bočnom dijelu kućišta
4. kao i 3) između donjeg poklopca i okvira kućišta.

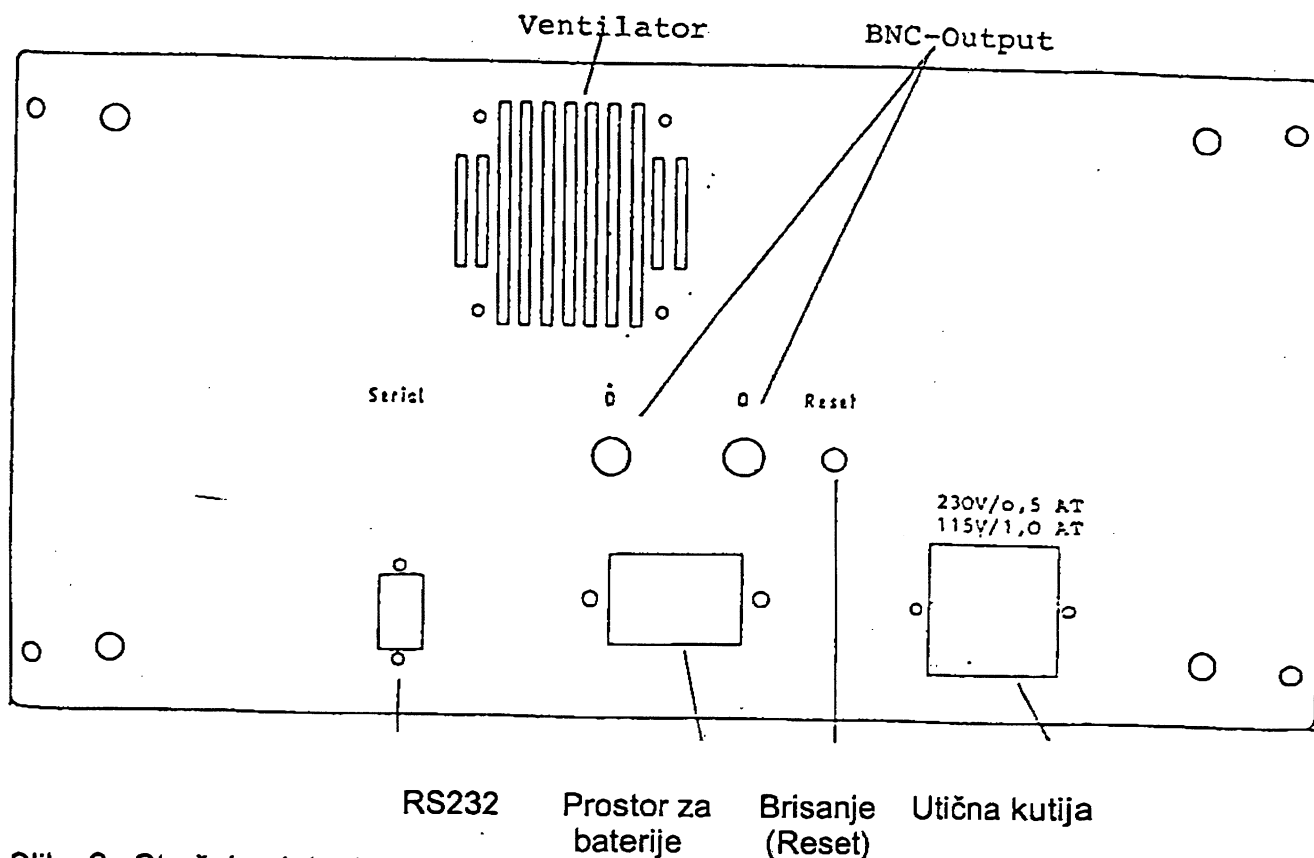
Zaštitne markice 3) i 4) moraju se staviti na stražnju četvrtinu bočnog dijela, kako bi se spriječilo nenamjerno uništavanje prilikom postavljanja ručki.

Na prednju ploču pisača treba staviti markicu "ovjereno" i to tako da se pisač može vaditi prilikom mijenjanja papira.

Rok vrijednosti naljepnice: 2 (dvije) godine.



Slika 1.: Prednja ploha NOMEX-a



Slika 2.: Stražnja ploha NOMEX-a