

# INSTRUKCJA OBSŁUGI



CE

**MIERNIK PROMIENIOWANIA  
BETA / GAMMA / X-RAY**

**TENMARS TM91N**


## 1. Wprowadzenie


Niniejsza instrukcja zawiera ważne informacje na temat specyfiki promieniowania jonizującego, które należy przyswoić i zrozumieć w celu nabycia umiejętności przeprowadzenia dokładnych pomiarów. W instrukcji zawarto również informacje na temat konserwacji i utrzymania miernika. Przestrzeganie zawartych w instrukcji zaleceń pozwoli na długie, bezawaryjne korzystanie z przyrządu.

Miernik promieniowania jest bardzo czułym przyrządem. Mimo, że miernik jest dostarczany w trwałej, wstrząsoodpornej obudowie, tuba Geigera-Mullera, która próbkuje promieniowanie jest bardzo delikatna. Przy upadku miernika tuba Geigera-Mullera może ulec uszkodzeniu. Podobnie przy wystawieniu miernika na temperaturę powyżej 40°C tuba może przestać poprawnie działać.


Ponadto obwód elektroniczny miernika jest wrażliwy na wysoką wilgotność (ponad 90% RH).

## 2. Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

	<b>UWAGA</b>
	Należy bezwzględnie zastosować się do poniższych zaleceń w trakcie pomiaru.


	<b>UWAGA</b>
	Przed rozpoczęciem pomiarów w strefie skażonej promieniowaniem miernik należy umieścić w zamykanym woreczku, aby zapobiec opadaniu pyłu radioaktywnego na obudowę miernika.



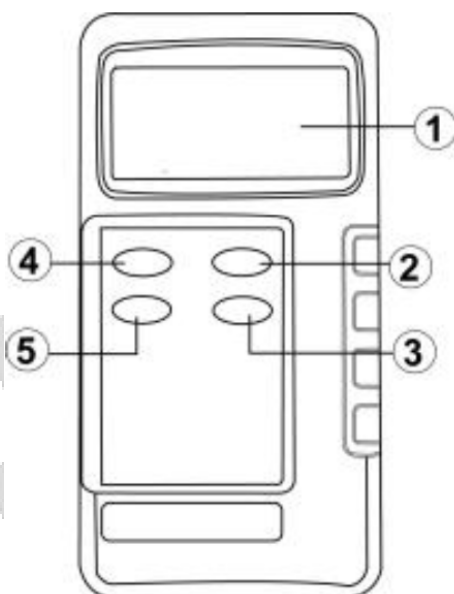
- Nie obsługiwać miernika w środowisku gazów lub materiałów wybuchowych, gazów lub materiałów łatwopalnych, pary, pyłu.
- Nie umieszczać miernika w bardzo ciepłych miejscach (np. w aucie wystawionym na słońce, szczególnie w okresie lata).
- Nie pozwolić na zamoczenie miernika. Jeśli jednak powierzchnia miernika jest wilgotna, należy wytrzeć ją ręcznikiem i pozwolić na jej pełne wyschnięcie na powietrzu (nie suszyć miernika w kuchenke mikrofalowej czy piekarniku).
- Nie demontować pokrywy tylnej miernika. Tylko wykwalifikowany serwis dystrybutora może otwierać obudowę miernika. Wewnętrzne napięcie operacyjne miernika wynosi ponad 400V DC.
- W celu uniknięcia błędnych odczytów należy wymienić baterię na nową jak tylko na ekranie LCD pojawi się wskaźnik  .
- Aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych zanieczyszczeniami lub energią elektrostatyczną przed dotknięciem obwodów drukowanych należy najpierw podjąć odpowiednie działania.
- Środowisko pracy: do użytku wewnątrz pomieszczeń. Stopień zanieczyszczenia: 2
- Wysokość pracy: do 2000m
- Temperatura i wilgotność pracy: 5°C~40°C, 0%~80%RH
- Temperatura i wilgotność przechowywania: -10°C~50°C, 0%~70%RH

### 3. Specyfikacja

- Wyświetlacz: LCD 3 ½ cyfry, maksymalny odczyt: 1999
- Próbkiwanie:
  - 1x/10s (<20μSv/h)
  - 1x/1s (>20μSv/H)
- Dostępne jednostki:
  - μSv/h, μRem/h lub mRem/h
- Zakresy pomiarowe:
  - 0,50μSv/h~1400μSv/h lub
  - 50μRem/h~140,0mRem/h
- Funkcja alarmu: domyślnie 0,5μSv/h, możliwość ustawienia w zakresie 0~19,99μSv/h
- Funkcja auto-wyłączenia: domyślnie po 30min, możliwość ustawienia w zakresie 0~60min, ustawienie „0” oznacza dezaktywację funkcji

















- Wskazanie wyczerpanej baterii: 
- Zasilanie: bateria 9V (NEDA 1604, IEC6F22, JIS006P)
- Żywotność baterii: Ok. 50h (przy zastosowaniu baterii alkalicznej)
- Przekroczenie zakresu: „OL”
- Dokładność:  $\pm 20\%$  (Cez-137)
- Charakterystyka energetyczna: 30KeV~1,3Mev
- Masa: 220g
- Wymiary: 74x34x143mm (szer x gł x wys)

#### 4. Opis miernika

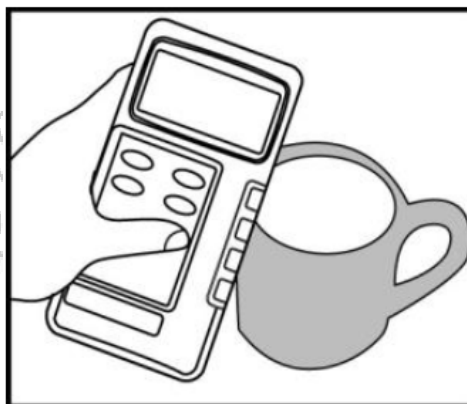


1. Wyświetlacz LCD
2. Przycisk funkcji ustawień
3. Przycisk jednostek i kursora „w dół” przy ustawieniach
4. Przycisk włączenia/wyłączenia miernika
5. Przycisk jednostek i kursora „w górę” przy ustawieniach

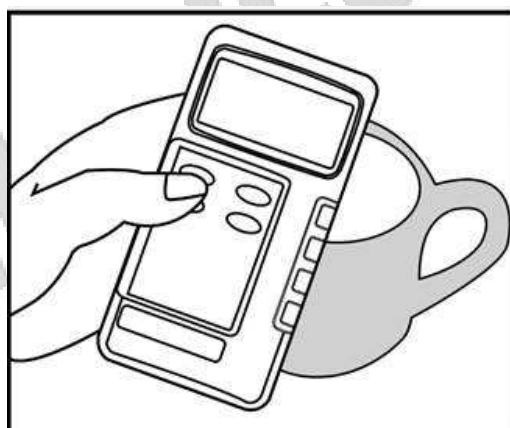
## 5. Obsługa miernika

- Nacisnąć przycisk : na ok. 2s pojawią się wszystkie segmenty wyświetlacza wraz z sygnałem brzęczyka. Miernik jest gotowy do pomiarów.
- Przerwany sygnał brzęczyka jest emitowany w trakcie detekcji będąc pomocniczym wskaźnikiem mocy promieniowania. Im szybciej powtarzany jest sygnał, tym większa jest moc promieniowania.
- Nacisnąć przycisk : wybór jednostki  $\mu\text{Sv/h}$
- Nacisnąć przycisk : wybór jednostki  $\mu\text{Rem/h}$
- Nacisnąć przycisk  i przytrzymać dłużej niż 1s, aby przejść do trybu ustawień alarmu. Na ekranie pojawi się wskaźnik „ALR”. Przy pomocy przycisków  lub  zmienić wartość liczbową. Wartością domyślną jest 0,5  $\mu\text{Sv/h}$ .
- Nacisnąć przycisk  i przytrzymać dłużej niż 1s, aby przejść do trybu ustawień auto-wyłączenia. Na ekranie pojawi się wskaźnik „APO”. Przy pomocy przycisków  lub  zmienić wartość liczbową. Wartością domyślną jest 30min.
- Nacisnąć przycisk  i przytrzymać dłużej niż 1s, aby przejść do trybu ustawienia włączenia lub wyłączenia brzęczyka. Domyślnym ustawieniem jest „ON” (brzęczyk włączony). Przy pomocy przycisków  lub  zmienić ustawienie na „ON” lub „OFF”.
- Nacisnąć przycisk  i przytrzymać dłużej niż 1s, aby przejść do trybu ustawienia współczynnika kalibracji. Na ekranie pojawi się wskaźnik „CF”. Przy pomocy przycisków  lub  zmienić wartość liczbową. Wartością domyślną jest 1,00.
- Nacisnąć przycisk  i przytrzymać dłużej niż 1s, aby opuścić tryb ustawień i wrócić do trybu pomiarów.
- Tuba Geigera-Mueller'a jest zlokalizowana za szczelinami w górnej części obudowy miernika. Powierzchnia tuby jest bardzo cienka, co pozwala promieniowaniu beta na lepszą penetrację i skuteczność detekcji. Cienka powierzchnia tuby jest bardzo delikatna. Wkładanie do szczeliny ostrych obiektów doprowadzi do uszkodzenia tuby.
- Licznik Geigera jest czuły na
  1. Promieniowanie Gamma (włączając promieniowanie rentgenowskie)
  2. Promieniowanie Beta
- Promieniowanie Gamma i rentgenowskie jest w stanie z łatwością przenikać przez plastikową obudowę miernika.



- Promieniowanie Beta najbardziej efektywnie dostaje się do wnętrza miernika przez szczeliny z tyłu obudowy. Mimo że promieniowanie Beta jest z łatwością wykrywane, trudno je dokładnie zmierzyć. Dlatego, gdy przeprowadza się badanie radioaktywnego obiektu pod kątem promieniowania Beta, otwarte szczeliny z tyłu obudowy powinny być skierowane tak, aby były zwrócone w stronę obiektu.



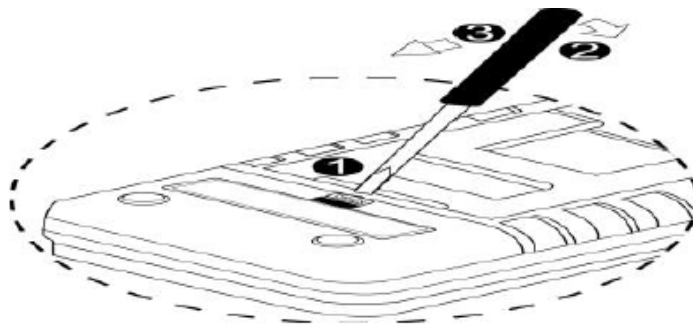
- Jeśli miernik wskazuje znacząco wyższy odczyt wraz z narastającym sygnałem brzęczyka można być pewnym, że obiekt jest źródłem promieniowania Beta.
- Następnie skierować miernik jak na poniższym rysunku. W tej pozycji promieniowanie nie może się dostać bezpośrednio przez szczeliny (promieniowanie Beta przemieszcza się głównie w prostej linii). W tym wypadku wykryte zostanie tylko promieniowanie Gamma i rentgenowskie.



## 6. Wymiana baterii

	<b>UWAGA</b>
	<p>Jeśli na ekranie pojawi się wskaźnik , należy niezwłocznie wymienić baterię.</p>

- Włożyć wkrętak płaski do otworu w pokrywie komory baterii
- Delikatnie podważyć pokrywę komory baterii, żeby zwolnić blokadę.
- Po zwolnieniu blokady wysunąć pokrywę komory baterii.



## 7. Uwagi

W celu zachowania akceptowalnej dokładności wskazań licznika Geigera należy zastosować się do poniższych instrukcji. Producent i dystrybutor nie ponoszą odpowiedzialności za uszkodzenia i szkody wynikające z użytkowania miernika promieniowania. Miernik TM91N jest czuły na promieniowanie gamma, beta i rentgenowskie (X-Ray), ale może nie zareagować na skrajnie niskoenergetyczne formy lub promieniowanie alfa, neutronowe, czy mikrofalowe. Nie wolno otwierać obudowy licznika Geigera oraz podejmować prób samodzielnego jego serwisowania.

## 8. Oddziaływanie promieniowania na materię

Cząsteczki i fotony które są efektem rozpadu promieniotwórczego niosą większość energii uwolnionej z pierwotnego, niestabilnego jądra. Wartość tej energii jest wyrażana w jednostce Elektronovolt (eV). Energia promieni beta i alfa jest inwestowana w prędkość cząsteczek. Typowa cząsteczka beta z Cezu-137 ma energię 500,000eV i prędkość zbliżoną do prędkości światła. Energia promieniowania beta może pokryć szeroki obszar i wiele radioizotopów jest w stanie wyemitować promieniowanie beta o wartości ponad 10 milionów eV. Zakres penetracji typowych cząsteczek beta w ludzkiej skórze to tylko kilka milimetrów.

Cząsteczki alfa mają jeszcze mniejszy zakres penetracji niż cząsteczki beta. Typowe cząsteczki alfa mają energię rzędu 5 milionów eV i zasięg tak mały, że jest on bardzo trudny do zmierzenia. Cząsteczki alfa są zatrzymywane przez grubszą kartkę papieru, a w powietrzu przemieszczają się tylko do ok. 10cm. W związku z tym cząsteczki alfa nie zostaną wykryte, jeśli nie są mierzone w bliskim kontakcie ze źródłem promieniowania, a nawet wtedy wykryte zostaną tylko te cząsteczki, które wychodzą z powierzchni źródła, ponieważ cząsteczki generowane wewnątrz są absorbowane zanim znajdą się na powierzchni. W związku z małym zasięgiem cząsteczki alfa nie stanowią ryzyka zagrożenia zdrowia chyba, że są emitowane z wnętrza ciała i ich silna energia ma bliski kontakt z wrażliwą, żywą tkanką. Na szczęście prawie wszystkie substancje emitujące cząsteczki alfa emitują także promienie gamma, dzięki czemu można je wykryć.

Neutrony, które nie mają ładunku netto nie wchodzi w interakcję z materią tak łatwo jak inne cząsteczki i mogą przepływać przez materiały o znacznej grubości bez przeszkód. Wolne neutrony krążące w powietrzu ulegają rozpadowi średnio po 11,7min tworząc protony i elektrony (promienie beta). Neutron może również połączyć się z jądrem atomu jeśli znajdzie się wystarczająco blisko. Gdy neutron zostanie wchłonięty do jądra unika ostatecznego rozpadu, ale może zdestabilizować jądro. Proces absorpcji jest wykorzystywany w medycynie i przemyśle do stworzenia radioaktywnych substancji z tych które radioaktywne nie są. Wykrywanie neutronów wymaga wyspecjalizowanych środków i przekracza możliwości licznika Geigera lecz zazwyczaj źródła neutronów emitują również promieniowania gamma i beta, co umożliwia również ich detekcję.

Wysoko energetyczne promienie rentgenowskie i promienia gamma tracą swoją energię wraz z penetracją materii. Promienie rentgenowskie mają energię do 200 000 eV podczas gdy

promienie gamma mogą mieć nawet kilka milionów eV. Jeden milion eV promieniowania gamma może spenetrować jeden cal stali. Promienie gamma i rentgenowskie są jak dotychczas najbardziej penetrującymi ze znanych typów i są absorbowane efektywnie jedynie przez dużą ilość ciężkiego, gęstego materiału o wysokiej liczbie atomowej. Takim materiałem jest na przykład ołów.

## 9. Ochrona środowiska



Urządzenie podlega dyrektywie WEEE 2002/96/EC. Symbol obok oznacza, że produkt musi być utylizowany oddzielnie i powinien być dostarczany do odpowiedniego punktu zbierającego odpady. Nie należy go wyrzucać razem z odpadami gospodarstwa domowego.

Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z przedstawicielem przedsiębiorstwa lub lokalnymi władzami odpowiedzialnymi za zarządzanie odpadami.

2023-07-11

**TM91N nr kat. 111360**

**MIERNIK PROMIENIOWANIA  
BETA/ GAMMA/ X-RAY**

Wyprodukowano na Tajwanie  
Importer: BIALL Sp. z o.o.  
ul. Barniewicka 54C  
80-299 Gdańsk  
[www.biall.com.pl](http://www.biall.com.pl)