

TECHNIKA JĄDROWA	NORMA BRANŻOWA	BN-75
	Urządzenia elektroniczne dla techniki jądrowej	3415-07
	Gęstościomierze izotopowe Podział i wymagania podstawowe	Grupa katalogowa 1824

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest podział oraz wymagania ogólne i wymagania na parametry elektryczne i radiometryczne gęstościomierzy izotopowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy gęstościomierzy izotopowych przeznaczonych do pomiaru gęstości substancji ciekłych. Nie obejmuje ona urządzeń do pomiaru gęstości ciał stałych (np. gruntów, betonów).

1.3. Określenia

1.3.1. Gęstościomierz izotopowy absorpcyjny - gęstościomierz, w którym do pomiaru wykorzystano zjawisko absorpcji promieniowania.

1.3.2. Gęstościomierz izotopowy rozproszeniowy - gęstościomierz, w którym do pomiaru wykorzystano zjawisko rozpraszania promieniowania.

1.3.3. Głowica gęstościomierza izotopowego - zespół gęstościomierza zawierający blok źródeł promieniowania oraz blok detekcji promieniowania.

1.3.4. Blok źródeł promieniowania - zespół głowicy gęstościomierza zawierający zamknięte źródła promieniowania i przeznaczony do formowania wiązki promieniowania w odpowiednim kierunku oraz ochrony przed promieniowaniem jonizującym.

Zgłoszona przez Instytut Badań Jądrowych
Ustanowiona przez Prezesa Urzędu Energii Atomowej dnia 12 września 1975 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu
od dnia 1 kwietnia 1976 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 21/1975 poz. 74)

1.3.5. Blok detekcji gęstościomierza izotopowego - blok głowicy gęstościomierza służący do detekcji promieniowania i wytworzenia sygnału wyjściowego w formie wygodnej do dalszej obróbki, przetwarzania i rejestracji.

1.3.6. Szczelina pomiarowa (gęstościomierza absorpcyjnego) - przestrzeń pomiędzy blokiem źródeł promieniowania a blokiem detekcji promieniowania, w którą wprowadza się mierzoną substancję.

1.3.7. Pomiarowy odcinek rury - odcinek rury z mierzoną substancją wydzielony do zamocowania głowicy gęstościomierza.

1.3.8. Zakres pomiarowy gęstościomierza - zakres wartości gęstości mierzonej substancji, dla których wskazania gęstościomierza otrzymane w normalnych warunkach użytkowania z jednego tylko pomiaru nie powinny być obciążone błędem większym od granicznego błędu dopuszczalnego.

1.3.9. Podzakres pomiarowy gęstościomierza - część zakresu pomiarowego gęstościomierza, w której wskazania gęstościomierza mogą zmieniać się w sposób ciągły.

1.3.10. Błąd podstawowy gęstościomierza - błąd gęstościomierza w warunkach odniesienia.

1.3.11. Błąd dodatkowy gęstościomierza - błąd gęstościomierza pochodzący stąd, że wartości wielkości wpływowych różnią się od tych, które odpowiadają warunkom odniesienia.

1.3.12. Baza pomiarowa gęstościomierza - zbiór parametrów gęstościomierza izotopowego określający grubość warstw mierzonej substancji oraz grubość ścianek pomiarowego odcinka rury, w kierunku rozchodzenia się wiązki promieniowania z bloku źródeł promieniowania.

1.3.13. Czas odpowiedzi gęstościomierza - czas od chwili wywołania skokowej zmiany gęstości mierzonego materiału nie mniejszej niż 30% wartości podzakresu pomiarowego do chwili, gdy wskazania gęstościomierza osiągną wartość ustaloną i pozostają w granicach błędu podstawowego.

1.3.14. Stałość gęstościomierza - zdolność do zachowania niezmiennych właściwości metrologicznych gęstościomierza w funkcji czasu. Stałość powinna być podana jako $\pm 2\sigma$ wyrażone w jednostkach gęstości dla danego punktu zakresu pomiarowego.

1.3.15. Pozostałe określenia - wg PN-74/J-01003.

2. PODZIAŁ

2.1. Podział w zależności od konstrukcji

- a) Gęstościomierze wykonane w postaci jednego bloku.
- b) Gęstościomierze wykonane w postaci kompletu zawierającego kilka bloków.

2.2. Podział w zależności od odporności na narażenia mechaniczne

- a) Gęstościomierze w wykonaniu zwykłym.
- b) Gęstościomierze w wykonaniu wstrząsoodpornym.

2.3. Podział w zależności od odporności na narażenia klimatyczne

Gęstościomierze	Zakres zmian temperatury otoczenia, K	Wilgotność przy temperaturze 303 K, %
Grupy I	278 ÷ 313	80
Grupy II	263 ÷ 328	80
Grupy III	248 ÷ 343	80

Dopuszcza się wykonanie gęstościomierzy, w których głowica i część elektroniczna spełniają wymagania różnych grup.

2.4. Podział w zależności od odporności na inne narażenia środowiskowe

- a) Gęstościomierze w wykonaniu zwykłym.
- b) Gęstościomierze w wykonaniu antywybuchowym.
- c) Gęstościomierze w wykonaniu pyłoszczelnym.
- d) Gęstościomierze w wykonaniu bryzgoszczelnym.
- e) Gęstościomierze w wykonaniu hermetycznym.
- f) Gęstościomierze w wykonaniu wodoodpornym.
- g) Gęstościomierze w wykonaniu odpornym na działanie środowiska agresywnego.

3. WYMAGANIA OGÓLNE

3.1. Zakres pomiarowy gęstościomierza izotopowego może być podzielony na podzakresy. Różnica pomiędzy górną granicą niższego podzakresu a dolną granicą wyższego podzakresu powinna być nie mniejsza od błędu podstawowego gęstościomierza.

3.2. Skalowanie. Gęstościomierz izotopowy powinien być wyskalowany w jednostkach gęstości lub procentach znamionowej wartości gęstości.

W dokumentacji gęstościomierza powinien być podany sposób skalowania.

3.3. Klasy dokładności i wartości błędu podstawowego powinny być wybierane z następującego szeregu liczb: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5.

3.4. Konstrukcja gęstościomierza izotopowego powinna pozwalać na sprawdzenie jego stałości w warunkach eksploatacyjnych oraz powinna zapewniać jego działanie w następujących warunkach eksploatacji:

- a) w temperaturze otoczenia i wilgotności zgodnie z 2.3,
- b) przy ciśnieniu atmosferycznym w zakresie $83 \div 107 \text{ kN/m}^2$,
- c) przy zmianach napięcia zasilającego od minus 15% do plus 10% wartości nominalnej,
- d) przy częstotliwości prądu przemiennego $50 \pm 1 \text{ Hz}$; $400 \pm 12 \text{ Hz}$,
- e) przy natężeniu zewnętrznych pól magnetycznych do 400 A/m ,
- f) przy natężeniu zewnętrznych pól elektrycznych do 50 kV/m ,
- g) przy wibracjach o częstotliwościach 5 do 35 Hz i amplitudach do 0,15 mm dla gęstościomierzy w wykonaniu zwykłym; przy wibracjach o częstotliwościach 10 Hz \div 60 Hz i amplitudach do 0,35 mm oraz 60 \div 150 Hz i przyspieszeniach do 49 m/s^2 w wykonaniu wstrząsodpornym.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PARAMETRÓW ELEKTRYCZNYCH

4.1. Napięcie zasilania należy wybierać z następujących szeregów wartości:

- a) przy zasilaniu prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz - 24, 36, 42, 127, 220, 380 V,
- b) przy zasilaniu prądem przemiennym o częstotliwości 400 Hz - 115 V,
- c) przy zasilaniu prądem stałym - 12, 24, 48, 110 V.

4.2. Przedziały zmienności analogowych sygnałów wyjściowych gęstościomierzy izotopowych należy wybierać z szeregu następujących wartości:

- a) dla sygnałów prądowych prądu stałego - 0-5 mA, minus 5-0-plus 5 mA, 0-20 mA i minus 20-0-plus 20 mA,
- b) dla sygnałów napięciowych prądu stałego - 0-10 mV; minus 10-0-plus 10 mV; 0-100 mV; minus 100-0 plus 100 mV; 0-1 V; minus 1-0-plus 1 V; 0-10 V i minus 10-0-plus 10 V,
- c) dla sygnałów napięciowych prądu przemiennego o częstotliwościach 50 Hz i 400 Hz - 0,25-0-0,25 V; 0-0,5 V; 1-0-1 V i 0-2 V.

4.3. Obciążenia na wyjściach gęstościomierzy izotopowych. Gęstościomierze izotopowe z wyjściowymi sygnałami prądu i napięcia stałego powinny pracować poprawnie przy następujących wartościach oporności obciążenia wyjścia:

- a) dla sygnałów 0-5 mA i 5-0-5 mA - do 2000 Ω ,
- b) dla sygnałów 0-20 mA i 20-0-20 mA - do 1000 Ω ,
- c) dla sygnałów 0-100 i 100-0-100 mA - do 200 Ω ,
- d) dla sygnałów 0-10 i 10-0-10 V - od 2000 Ω wzwyż.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PARAMETRÓW RADIOMETRYCZNYCH

W normach przedmiotowych na poszczególne typy gęstościomierzy izotopowych należy podawać następujące parametry radiometryczne:

- a) parametry źródła promieniowania¹⁾ jonizującego, takie jak:
 - typ źródła,
 - rodzaj promieniowania i energii,
 - aktywność,
 - okres użytkowania źródła;
- b) metodę pomiaru (metoda bezpośrednia, różnicowa, kompensacyjna itp.);
- c) parametry detektora promieniowania (czułość, trwałość itd.);
- d) parametry związane z geometrią pomiaru, jak:
 - baza pomiarowa gęstościomierza,
 - charakterystyka pomiarowego odcinka rury.

6. WYKONYWANIE BADAŃ

6.1. Błąd podstawowy gęstościomierza izotopowego powinien być określony w co najmniej trzech punktach zakresu pomiarowego.

Zaleca się określenie błędu podstawowego dla 10, 50 i 90% wartości końcowej zakresu wskazań.

6.2. Czas odpowiedzi powinien być określony zarówno dla zmian mierzonego materiału wywołujących przyrost, jak i spadek wskazań gęstościomierza. Zaleca się, aby wprowadzona skokowa zmiana mierzonego materiału wywołała zmianę wskazań gęstościomierza 30 ÷ 80% wartości końcowej badanego zakresu pomiarowego.

6.3. Stałość gęstościomierza izotopowego powinna być sprawdzana przy zachowaniu stałego położenia absorbenta w szczelinie pomiarowej.

6.4. Sprawdzenie ochrony przed promieniowaniem jonizującym - wg BN-64/3435-01 p. 2.7 oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.5. Sprawdzenie pozostałych wymagań - wg PN-71/T-06500.

¹⁾ W gęstościomierzach izotopowych należy stosować zamknięte źródła promieniowania.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Badań Jądrowych,
Branżowy Ośrodek Normalizacyjny Aparatury Jądrowej.

2. Normy związane

PN-74/J-01003 Technika jądrowa. Nazwy i określenia

PN-71/T-06500 Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Ogólne wymagania
i badania

BN-64/3435-01 Ochrona przed promieniowaniem jonizującym. Pojęcia i
terminy robocze do zamkniętych źródeł promieniowania jonizującego.
Wymagania i badania techniczne

3. Zalecenia międzynarodowe

RWPG PC 3674-72 Изделия ядерного приборостроения. Плотномеры ра-
диоизотопные. Требования к электрическим и радиометрическим
параметрам и методам испытаний

PC 3675-72 Изделия ядерного приборостроения. Плотномеры ра-
диоизотопные жидких сред и пульп. Термины и определения. Об-
щие технические требования - норма zgodna.

4. Autor projektu normy - dr inż. Piotr Urbaniski - Zakład XV A,
Instytut Badań Jądrowych.