

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

W IFJ PAN funkcjonują stanowiska badawcze wykorzystujące wiązkę protonową do prac z dziedziny fizyki medycznej, dozymetrii, radiobiologii oraz badań materiałowych i prowadzenie testów odporności elektroniki na promieniowanie. Zakup stanowi uzupełnienie aparatury dozymetrycznej wykorzystywanej na stanowiskach napromieniania.

### 1. Dawkomierz klasy referencyjnej - 1 szt.

Dawkomierz klasy referencyjnej, przeznaczony do pomiarów dawki pochłoniętej, mocy dawki, ładunku, kermy powietrznej, ekspozycji i prądu dla celów innych niż medyczne;

- wymagane jest spełnienie następujących standardów:

IEC 60731 – jako dawkomierz klasy referencyjnej,

IEC 61674 – jako dawkomierz do diagnostyki rtg,

- elektrometr musi być przystosowany do pracy z napięciem zasilającym 230 V, 50 Hz;

- urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzny system autodiagnostyki po włączeniu;

- wymagana liczba kanałów pomiarowych: 1;

- wymagany typ przyłącza pomiarowego: przyłączy typu PTW M;

- wymagane automatyczne zerowanie wzmacniacza, typowy czas zerowania nie dłuższy niż 90 s;

- zakresy pomiarowe:

pomiar prądu w zakresie od 400 fA do 2,6  $\mu$ A;

pomiar ładunku w zakresie od 4 pC do 9,3 C;

- rozdzielczość wskazań dawkomierza nie gorsza niż:

10 fC dla pomiaru ładunku,

1 fA dla pomiaru prądu;

- wymagana możliwość jednoczesnego wyświetlania pomiaru dawki i mocy dawki lub ładunku i prądu;

- powtarzalność pomiarów nie gorsza niż  $\pm 0,25$  % (określona zgodnie z IEC 60731);

- stabilność długo czasowa lepsza niż  $\pm 0,1$  % (zgodnie z IEC 60731);

- nieliniowość:

nie gorsza niż  $\pm 0,25$  % dla pomiarów dawki (określona zgodnie z IEC 60731),

- dryft zera:

nie większy niż  $\pm 0,25$  % dla pomiarów mocy dawki (określona zgodnie z IEC 60731);

- wymagany zakres regulacji napięcia polaryzującego w zakresie od -400 V od +400V z krokiem nie większym niż 1V;

- wymagana dopuszczalna maksymalna różnica w zadanej wartości wysokiego napięcia nie więcej niż  $\pm 1V$ ;

- miernik musi posiadać automatyczny system sprawdzania wysokiego napięcia pomiędzy elektrodami komór pomiarowych;

- wymagane podawanie zmierzonych wielkości w jednostkach pomiaru: prądu, ładunku, dawki, mocy dawki, kermy, aktywności;

- wymagana jest możliwość wyboru używanych jednostek pomiarowych elektrycznych i radiologicznych;

- urządzenie musi posiadać możliwość prezentowania wyników pomiarów w następujących jednostkach: Gy, Gy/min, R, R/min, Sv, Sv/godz, Gy\*m<sup>2</sup>, Gy\*m<sup>2</sup>/godz, Bq, Ci, C, A;

- wymagane tryby pracy:

Manualny start/stop;

Automatyczny start/stop;

Automatyczny start/stop z resetowaniem;

Tryb integracji pomiarów w zadanym przedziale czasu;

- urządzenie musi posiadać wbudowaną bibliotekę umożliwiającą zapamiętywanie i wybór typu detektora oraz współczynników kalibracyjnych dla detektorów;

- urządzenie musi posiadać wbudowaną bazę danych dla izotopów użytych do kalibracji detektorów pomiarowych oraz zegar umożliwiający wyznaczanie aktualnej wartości aktywności dla danego izotopu;

- urządzenie musi posiadać możliwość dokonywania zmian oraz zapamiętywania współczynników korekcji temperatury i ciśnienia;

- urządzenie musi być wyposażone we wbudowane interfejsy komunikacyjne, wymagany jest interfejs: LAN z wejściem RJ45, TCP/IP 100Mbit/s, USB 2,0 typ A;

- możliwość pracy w sieci komputerowej;

- wymagany wyświetlacz w postaci ekranu dotykowego o przekątnej przynajmniej 5”;

Na przykład elektrometr PTW UNIDOS Romeo.

**2. Komora jonizacyjna typu Markus o objętości czynnej 0,055 cm<sup>3</sup> - 1 szt.**

- komora płasko równoległa typu Markusa;
- objętość czynna komory 0,055 cm<sup>3</sup>;
- komora otwarta do atmosfery;
- okienko wejściowe o grubości 0,03 mm;
- elektroda z PMMA pokrytego grafitem o średnicy 5,3 mm;
- nasadka umożliwiająca pomiary w wodzie, grubość nakładki musi być ekwiwalentem 1,06 mm H<sub>2</sub>O;
- nominalny zakres energetyczny dla elektronów nie mniejszy niż 2 MeV- 45 MeV;
- odpowiedź nominalna 2 nC/Gy;
- wymagany typ przyłącza: PTW typ M;
- wymagane wzorcowanie w wiązce Co-60 w dawce w wodzie;

Na przykład komora Markusa produkcji PTW typ TM23343;

**3. Komora jonizacyjna cylindryczna Semiflex o obj. czynnej 0,125 cm<sup>3</sup> - 1 szt;**

- objętość czynna komory 0,125 cm<sup>3</sup>;
- komora przeznaczona do pomiarów promieniowania gamma, elektronów oraz protonów;
- komora otwarta do atmosfery;
- komora wodoodporna, przystosowana do pomiarów w fantomie wodnym;
- zakres pomiarowy (nominalny) nie mniejszy niż:
  - dla fotonów 140 keV - 50 MeV,
  - dla elektronów 10 MeV - 45 MeV,
  - dla protonów 50 MeV - 270 MeV,
- odpowiedź nominalna 3,3 nC/Gy
- materiał ścianki grafit + PMMA;
- maksymalna mierzona moc dawki przy ciągłym napromienianiu 12 Gy/s;
- prąd upływu nie większy niż  $\pm 4 \times 10^{-15}$  A;

- wymagany typ przyłącza: PTW typ M;
- wymagane wzorcowanie w wiązce Co-60 w dawce w wodzie;

Na przykład komora jonizacyjna produkcji PTW typ TM31010

#### **4. Komora jonizacyjna napatstkowa typu "Pin-Point" - 1 szt.**

komora jonizacyjna cylindryczna typu pin point, przeznaczona do pomiarów promieniowania fotonowego w fantomach wodnych;

- objętość czynna komory 0,015 cm<sup>3</sup>;
- średnica efektywna 2 mm;
- długość efektywna 5 mm;
- centralna elektroda wykonana z aluminium;
- średnica centralnej elektrody 0,6 mm;
- materiał ścianki grafit + PMMA;
- komora wodoodporna;
- w zestawie nakładka "build-up" dla Co-60 i Cs-137;
- zakres energetyczny dla fotonów od energii Co-60 do 25 MeV;
- wymagany typ przyłącza: PTW typ M;

Na przykład komora jonizacyjna produkcji PTW typ TM31023;

#### **5. Komora jonizacyjna typu Advanced Markus o objętości czynnej 0,02 cm<sup>3</sup> – 2 szt.**

komora jonizacyjna płasko-równoległa typu Advanced Markus niwelująca efekty perturbacji

- komora płasko równoległa typu Markusa;
- objętość czynna komory 0,02 cm<sup>3</sup>;
- komora wodoodporna z nakładką ochronną;
- okienko wejściowe o grubości 0,03 mm;
- nasadka umożliwiająca pomiary w wodzie, całkowita grubość nakładki i okienka komory musi być ekwiwalentem 1,06 mm H<sub>2</sub>O;
- nominalny zakres energetyczny dla elektronów nie mniejszy niż 2 MeV- 45 MeV;

- nominalny zakres energetyczny dla protonów 50 MeV - 270 MeV;
- wymagany typ przyłącza: PTW typ M;
- wymagane wzorcowanie w wiązce Co-60 w dawce w wodzie;

Na przykład komora Markusa produkcji PTW typ TM34045;

**6. Wzmocniony kabel sygnałowy ze złączem typu triaksialnego do dozymetru typu UNIDOS**

**– 2 szt.**

- minimalna długość przewodu 10 m;
- kabel ze złączami typu złącze PTW typ M;

Na przykład kabel przedłużający PTW typu M10m.

**Wymagane jest udzielenie minimum 12 miesięcznej gwarancji na całość przedmiotu zamówienia**