



РАДІОМЕТР-ДОЗИМЕТР
гамма-бета-випромінювання
РКС-01 “СТОРА-ТУ”

Настанова щодо експлуатування
ВІСТ.412129.015-02 НЕ

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| 1 ОПИС І РОБОТА | 4 |
| 1.1 ПРИЗНАЧЕННЯ РАДІОМЕТРА..... | 4 |
| 1.2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 5 |
| 1.3 СКЛАД РАДІОМЕТРА | 17 |
| 1.4 ПОБУДОВА РАДІОМЕТРА ТА ПРИНЦИП ЙОГО РОБОТИ..... | 19 |
| 1.5 МАРКУВАННЯ ТА ПЛОМБУВАННЯ | 25 |
| 1.6 ПАКУВАННЯ | 25 |
| 2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ | 26 |
| 2.1 ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ОБМЕЖЕННЯ..... | 26 |
| 2.2 ПІДГОТОВКА РАДІОМЕТРА ДО РОБОТИ | 26 |
| 2.3 ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОМЕТРА..... | 32 |
| 3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ | 106 |
| 3.1 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РАДІОМЕТРА | 106 |
| 3.2 ПОВІРКА РАДІОМЕТРА | 110 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| 4 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ | 123 |
| 5 СВДОЦТВО ПРО ПАКУВАННЯ | 124 |
| 6 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА | 125 |
| 7 РЕМОНТ | 126 |
| 8 ЗБЕРІГАННЯ | 128 |
| 9 ТРАНСПОРТУВАННЯ | 129 |
| 10 УТИЛІЗУВАННЯ | 130 |
| ДОДАТОК А | 131 |
| ДОДАТОК Б | 133 |
| ДОДАТОК В | 134 |
| ДОДАТОК Г | 135 |
| ДОДАТОК Д | 136 |
| ДОДАТОК Е | 140 |
| ДОДАТОК Ж | 142 |

Ця настанова щодо експлуатування (НЕ) призначена для ознайомлення з принципом роботи радіометра-дозиметра гамма-бета-випромінювання РКС-01 “СТОРА-ТУ”, порядком роботи з ним і містить всі відомості, необхідні для повного використання його технічних можливостей та правильного його експлуатування.

В НЕ прийнято такі скорочення та позначення:

ПЕД - потужність амбієнтного еквівалента дози.

1 ОПИС І РОБОТА

1.1 Призначення радіометра

Радіометр-дозиметр гамма-бета-випромінювання РКС-01 “СТОРА-ТУ” (далі - радіометр) призначений для вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози (ПЕД) гамма- та рентгенівського випромінювань (далі - фотонного іонізуючого випромінювання), а також поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

Радіометр використовується для екологічних досліджень; як наочне обладнання для закладів освіти; для радіометричного і дозиметричного контролю на промислових підприємствах; для контролю радіаційної чистоти житлових приміщень, будівель і споруд, території, що до них прилягає, транспортних засобів, предметів побуту, одягу, поверхні ґрунту на присадибних ділянках.

1.2 Технічні характеристики

1.2.1 Основні технічні дані та характеристики наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні технічні дані та характеристики

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|--|----------------|--|
| 1 Діапазон вимірів ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання | мкЗв/год | 0,1 – 999,9 |
| 2 Границя допустимої відносної основної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання з довірчою імовірністю 0,95 | % | $15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, де $\dot{H}^*(10)$ – числове значення виміряної ПЕД, виражене в мкЗв/год |

Продовження таблиці 1.1

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|---|----------------|---------------------------|
| 3 Діапазон енергій фотонного іонізуючого випромінювання, що реєструється | MeV | 0,05 – 3,00 |
| 4 Енергетична залежність показів радіометра при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання в енергетичному діапазоні від 0,05 до 3,00 MeV | % | від мінус 25 до +40 |
| 5 Анізотропія радіометра при падінні гамма-квантів під тілесним кутом від 30 до 150° відносно основної осі детектора та зі сторони основного напрямку вимірень: - для ізотопів ^{137}Cs та ^{60}Co ; - для ізотопів ^{241}Am | % | ±25 ±60 |

Продовження таблиці 1.1

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|---|---|--|
| 6 Діапазон вимірів поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання | част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$) | $5 - 10^5$ |
| 7 Границя допустимої відносної основної похибки при вимірюванні поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання з довірчою імовірністю 0,95 | % | $20 + \frac{200}{\phi_\beta},$ <p>де ϕ_β – числове значення виміряної поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання, виражене в част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$)</p> |

Продовження таблиці 1.1

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|---|----------------|--------------------------|
| 8 Діапазон енергій бета-частинок, що реєструються | MeB | 0,5 - 3,0 |
| 9 Час установлення робочого режиму радіометра, не більше | с | 10 |
| 10 Час неперервної роботи радіометра при живленні від нової батареї з двох гальванічних елементів ємністю 1200 мА·год при температурі 20 °С та за умов фонових випромінювань, вимкненого озвучування зареєстрованих гамма-квантів та вимкненого підсвічування рідкокристалічного індикатора, не менше | год | 1500 |
| 11 Нестабільність показів радіометра за час неперервної роботи 6 год, не більше | % | 5 |

Продовження таблиці 1.1

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|---|--|--------------------------|
| 12 Номінальна напруга живлення радіометра від двох гальванічних елементів типорозміру ААА | В | 3,0 |
| 13 Границя допустимої додаткової відносної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання у діапазоні напруги живлення від 3,2 до 2,4 В | % | ±5 |
| 14 Границя допустимої додаткової відносної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання у діапазоні температури оточуючого повітря від мінус 20 до 50 °С | %, на кожен 1 °С відхилю від 20 °С | ±0,5 |

Кінець таблиці 1.1

| Назва | Одиниця виміру | Нормовані значення за ТУ |
|---|----------------|---------------------------|
| 15 Середній ресурс радіометра до першого капітального ремонту, не менше | год | 10000 |
| 16 Середній строк служби радіометра, не менше | рік | 6 |
| 17 Середній наробіток до відмови, не менше | год | 6000 |
| 18 Габаритні розміри радіометра, не більше | мм | 160×75×36 |
| 19 Маса радіометра, не більше | кг | 0,5 |
| 20 Маса радіометра в пакуванні, не більше | кг | 0,8 (зі штангою – 1,1) |

1.2.2 Радіометр відображає значення статистичної похибки результату вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

1.2.3 В радіометрі здійснюється вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання до досягнення заданої статистичної похибки.

1.2.3.1 Задана статистична похибка може програмуватись користувачем або визначатись радіометром автоматично залежно від інтенсивності опромінення.

1.2.4 Для швидкої оцінки ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання в радіометрі передбачений дванадцятисегментний індикатор миттєвого значення. Час оновлення інформації на індикаторі миттєвого значення дорівнює 500 мс.

1.2.5 В радіометрі реалізована система порогової сигналізації з двома незалежними пороговими рівнями:

- ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання;

- поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

1.2.5.1 Значення порогових рівнів ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання програмується в діапазоні від 0 до 999,9 мкЗв/год з дискретністю 0,01 мкЗв/год.

1.2.5.2 Значення порогових рівнів поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання програмується в діапазоні від 0 до $9999 \cdot 10^3$ част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$) з дискретністю $0,01 \cdot 10^3$ част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$).

1.2.5.3 Запрограмовані значення порогових рівнів зберігаються в енергонезалежній пам'яті радіометра і не змінюються при увімкненні/вимкненні радіометра та заміні елементів живлення радіометра.

1.2.6 В радіометрі передбачена світло-звукова сигналізація про перевищення запрограмованих порогових рівнів: двотональним звуковим сигналом та червоним мигаючим світлодіодом «ТРИВОГА».

1.2.6.1 Радіометр здійснює також візуальну сигналізацію перевищення запрограмованих порогових рівнів у вигляді результату вимірювання, що блимає на рідкокристалічному індикаторі, та періодичного і послідовного (зліва направо) засвічування сегментів символу звуку (4) відповідно до рисунка 3.

1.2.7 Радіометр формує короткочасний однотональний звуковий сигнал при реєстрації гамма-кванта чи бета-частинки детектором.

1.2.8 У радіометрі передбачена можливість збереження в енергонезалежній пам'яті до 1200 результатів вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання або поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання. Для зручності ідентифікації кожен результат вимірювання зберігається разом з тризначним номером об'єкта вимірювання, а також часом та датою виконання вимірювання. Час та дату виконання вимірювання отримують з годинника радіометра, а номер об'єкта вводиться користувачем під час запису.

1.2.9 У радіометрі передбачена можливість передавання результатів вимірювань, які були раніше збережені в енергонезалежній пам'яті, в персональний комп'ютер (далі – ПК) по радіоканалу Bluetooth, а також перегляду цієї інформації на рідкокристалічному індикаторі радіометра (далі за текстом - РКІ).

1.2.10 У радіометрі реалізований режим годинника, в якому на РКІ радіометра відображається поточний час в годинах і хвилинах, а також поточне число, місяць та рік.

1.2.11 У радіометрі реалізований режим будильника.

1.2.12 У радіометрі передбачена можливість роботи в режимі інтелектуального блока детектування (далі за текстом - ІБД). В цьому режимі радіометр передає в ПК по радіоканалу Bluetooth:

- поточні результати вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання або поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання;

- поточне значення напруги живлення,
а також приймає від ПК команди на зміну режимів вимірювання та синхронізацію часу по годиннику ПК.

1.2.13 Радіометр забезпечує індикацію розрядження елементів живлення.

1.2.14 Радіометр забезпечує вимірювання за таких умов:

- температура від мінус 20 до 50 °С;
- відносна вологість до (95 ± 3) % за температури 35 °С;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа.

1.2.15 Радіометр зберігає працездатність після впливу таких зовнішніх факторів:

- після впливу на радіометр синусоїдальних вібрацій високої частоти (з частотою переходу від 57 до 62 Гц) в діапазоні від 10 до 55 Гц, зміщенням для частоти нижче частоти переходу 0,15 мм;

- після впливу ударів з тривалістю ударного імпульсу 5 мс, загальною кількістю ударів 1000 ± 10 та максимальним прискоренням удару 100 м/с^2 ;

- після впливу на радіометр в транспортній тарі ударів з прискоренням 98 м/с^2 , тривалістю ударного імпульсу 16 мс (кількість ударів - 1000 ± 10 для кожного напрямку) або еквівалентних випробувань на устаткуванні транспортного трясіння;

- після впливу на радіометр в транспортній тарі температури навколишнього середовища від мінус 25 до $55 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносної вологості до $(95 \pm 3) \%$ за температури $35 \text{ }^\circ\text{C}$;

- після впливу фотонного іонізуючого випромінювання з потужністю експозиційної дози, що відповідає потужності амбієнтного еквівалента дози, до $0,1 \text{ Зв/год}$ протягом 5 хв.

1.3 Склад радіометра

1.3.1 В комплект постачання радіометра входять вироби і експлуатаційна документація, що наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Комплект постачання радіометра

| Позначення | Найменування | К-сть | Примітка |
|-----------------------|--|---------|-------------------------------|
| ВІСТ.412129.015-02 | Радіометр-дозиметр гамма-бета-випромінювання РКС-01 “СТОРА-ТУ” | | З радіоканалом Bluetooth |
| ВІСТ.412129.015-02 НЕ | Настанова щодо експлуатування | 1 прим. | |
| ВІСТ.412915.002 | Пакування | 1 шт. | |
| ENERGIZER | Елемент гальванічний типорозміру ААА 1,5 V | 2 шт. | Можливе застосування аналогів |

Кінець таблиці 1.2

| Позначення | Найменування | К-сть | Примітка |
|-----------------|--|-------|---|
| ВІСТ.323382.002 | Сумка укладальна | 1 шт. | Постачається за окремим замовленням |
| ВІСТ.304592.004 | Штанга телескопічна | 1 шт. | |
| ВІСТ.301524.005 | Тримач | 1 шт. | |
| ВІСТ.758156.004 | Гвинт | 2 шт. | |
| | Спеціалізоване програмне забезпечення „Автоматизоване програмування і протоколювання роботи дозиметра” („Кадмій-ЕКОМОНІТОР”) | 1 | Постачається з приладами, що обладнані радіоканалом Bluetooth |

1.4 Побудова радіометра та принцип його роботи

1.4.1 Конструкція радіометра

Радіометр (відповідно до рисунка 1) виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда із заокругленнями по боках. Пластмасовий пиловологозахисний корпус радіометра (ступінь захисту оболонки – IP54) складається з двох основних частин - верхньої (1) та нижньої (2) накривок. На панелі верхньої накривки розміщені РКІ (3), світлодіод «ТРИВОГА» (4) та клавіші управління роботою радіометра – РЕЖИМ (5) та ПОРІГ (6). Друкована плата, на якій виконана електрична схема приладу, закріплена чотирма гвинтами до верхньої накривки радіометра. Усі написи верхньої накривки виконані методом трафаретного друку.



Рисунок 1 - Зовнішній вигляд радіометра (вид зверху)

У нижній накривці (2) корпусу (рисунок 2) розміщені відсік живлення (7) з установленими двома гальванічними елементами і детектор гамма- та бета-випромінювань (9), що складається з чотирьох лічильників Гейгера-Мюллера СБМ-20-1. Лічильники кріпляться до нижньої накривки та закриваються із середини корпусу металевим енергокомпенсуючим екраном, який фіксується двома гвинтами. Ззовні детектор закривається прозорою для бета-частинок поліетилентерефталатною плівкою та металевою накривкою-бета-фільтром (10), що фіксується за допомогою оригінального гвинта. Накривка-бета-фільтр знімається при вимірюванні густини потоку частинок бета-випромінювання.

Відсік живлення закривається накривкою (8), яка фіксується за допомогою оригінального гвинта. Для правильного встановлення елементів живлення на дні відсіку живлення нанесені знаки полярності.

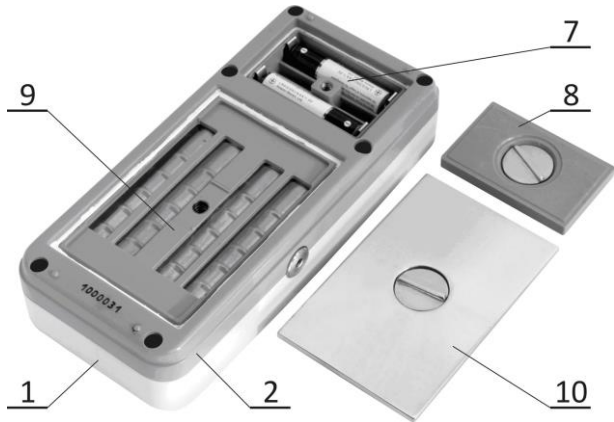


Рисунок 2 - Зовнішній вигляд радіометра (вид знизу)

1.4.2 Основи роботи радіометра

Радіометр виконано у вигляді моноблока, в якому розміщені:

- детектор гамма- та бета- випромінювань;
- друкована плата зі схемами формування анодної напруги, цифрової обробки, управління та індикації та модулем радіоканалу Bluetooth;
- елементи живлення.

Детектор гамма- та бета-випромінювань, побудований на основі чотирьох лічильників Гейгера-Мюллера СБМ-20-1, перетворює випромінювання в послідовність імпульсів напруги, кількість яких за одиницю часу пропорційна інтенсивності випромінювання, що реєструється.

Схеми формування анодної напруги, цифрової обробки, управління та індикації здійснюють:

- формування та стабілізацію анодної напруги детектора;

- масштабування і лінеаризацію лічильної характеристики детектора;
- вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання шляхом вимірювання середньої частоти імпульсів, що надходять з виходу детектора;
- вимірювання реального часу;
- управління режимами роботи радіометра;
- відображення результатів вимірювань.

Модуль радіоканалу Bluetooth забезпечує взаємодію радіометра із персональним комп'ютером.

Для живлення радіометра застосовується батарея з двох елементів типорозміру ААА.

1.5 Маркування та пломбування

1.5.1 На верхній накривці радіометра нанесені знак для товарів і послуг, назва приладу та умовна познака, ступінь захисту оболонки, а також знак затвердження типу засобу вимірювання.

1.5.2 На нижній накривці нанесені заводський порядковий номер та дата виготовлення радіометра.

1.5.3 Пломбування здійснює підприємство-виробник мастикою в заниженні нижньої накривки або методом наклеювання спеціальних плівкових пломб на бокових поверхнях приладу в місцях з'єднання верхньої та нижньої накривок.

1.5.4 Зняття пломб та повторне пломбування здійснює підприємство-виробник після ремонту та перевірки радіометра.

1.6 Пакування

1.6.1 Комплект радіометра (прилад та приладдя, а також експлуатаційна документація) постачається в картонній коробці.

1.6.2 Пакувальна коробка з розміщеним у ній комплектом радіометра вкладається у поліетиленовий чохол, який після пакування заварюється.

2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

2.1 Експлуатаційні обмеження

Експлуатаційні обмеження наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Експлуатаційні обмеження

| Назва обмежувальної характеристики | Параметри обмежувальної характеристики |
|--|---|
| 1 Температура оточуючого повітря | від мінус 25 до +55 °С |
| 2 Відносна вологість | до 95 % за температури 35 °С без конденсації вологи |
| 3 Дія фотонного іонізуючого випромінювання | ПЕД до 0,1 Зв/год протягом 5 хв |

2.2 Підготовка радіометра до роботи

2.2.1 Об'єм і послідовність зовнішнього огляду

2.2.1.1 При введенні радіометра в експлуатування розпакуйте його і перевірте його комплектність, проведіть зовнішній огляд з метою визначення наявності механічних пошкоджень.

2.2.2 Правила і порядок перевірки готовності радіометра до роботи

2.2.2.1 Перед початком роботи необхідно уважно ознайомитись з цією НЕ.

2.2.2.2 Відкрити відсік живлення радіометра і переконатись в наявності у відсіку двох елементів живлення, в надійності контактів та відсутності виділення солей на елементах після довготривалого зберігання радіометра. У разі наявності соляних виділень елементи з відсіку вийняти та, по можливості, почистити або, при необхідності, замінити. Після цього елементи установити на місце і відсік живлення закрити накривкою.

2.2.3 Вказівки з увімкнення і опробування роботи радіометра

2.2.3.1 Увімкнути радіометр, натиснувши кнопку РЕЖИМ. При цьому радіометр сформує короткочасний звуковий сигнал. Після увімкнення радіометр працює в режимі вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання, про що свідчать символ “ γ ” і розмірність вимірюваної величини “ $\mu\text{Sv/h}$ ”.

Примітка. У разі наявності на РКІ радіометра ознаки розрядження елементів живлення (див. 2.3.3.6) - замінити елементи живлення.

2.2.3.2 Короткочасно натиснути кнопку РЕЖИМ і переконатись в переході радіометра в режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання. Про роботу радіометра в цьому режимі свідчать символ “ β ” і розмірність вимірюваної величини “ $\frac{10^3}{(cm^2 \cdot min)}$ ”.

2.2.3.3 Натиснути і утримувати (протягом близько 6 секунд) кнопку РЕЖИМ до вимкнення радіометра.

2.2.4 Перелік можливих неполадок та методи їх усунення

2.2.4.1 Перелік можливих неполадок та методи їх усунення наведені в таблиці 2.2. Облік неполадок за період експлуатування реєструється в таблиці додатка Г цієї НЕ.

2.2.4.2 При неможливості усунення наведених у таблиці 2.2 неполадок або при виникненні більш складних неполадок радіометр підлягає передачі в ремонт підприємству-виробнику.

Таблиця 2.2 – Можливі неполадки та методи їх усунення

| Вид неполадки та її прояв | Імовірна причина неполадки | Метод усунення неполадки |
|--|--|---|
| <p>При натисканні кнопки РЕЖИМ радіометр не вмикається</p> | <p>1 Розряджені елементи живлення</p> <p>2 Відсутній контакт між елементами живлення та клемми відсіку живлення</p> <p>3 Один з елементів живлення вийшов з ладу</p> | <p>1 Замінити елементи живлення</p> <p>2 Відновити контакт між елементами живлення та клемми</p> <p>3 Замінити елемент живлення, що не працює</p> |

Продовження таблиці 2.2

| Вид неполадки та її прояв | Імовірна причина неполадки | Метод усунення неполадки |
|---|--|---|
| Після заміни елементів живлення, на РКІ радіометра наявні ознаки розрядження елементів живлення | <p>1 Поганий контакт між елементами живлення та клемми відсіку живлення</p> <p>2 Один з елементів живлення вийшов з ладу</p> | <p>1 Зачистити контакти на клеммах та елементах живлення</p> <p>2 Замінити елемент живлення, що не працює</p> |
| Повідомлення “Er01” на РКІ радіометра | Вихід з ладу детектора гамма- та бета-випромінювання | Передати радіометр для ремонту на підприємство-виробник |

Кінець таблиці 2.2

| Вид неполадки та її прояв | Імовірна причина неполадки | Метод усунення неполадки |
|--|---|---|
| <p>Не встановлюється з'єднання між радіометром та ПК, про що свідчать повідомлення “Er03”, “Er04”, “Er05”, “Er06” або “Er07” на РКІ радіометра</p> | <p>1 Надто велика відстань між радіометром та ПК 2 На ПК не запущене або невірно налаштоване спеціалізоване програмне забезпечення „Кадмій-ЕКОМОНІТОР”</p> | <p>1 Зменшити відстань між радіометром та ПК 2 Запустити або налаштувати спеціалізоване програмне забезпечення „Кадмій-ЕКОМОНІТОР” згідно з документацією на нього</p> |

2.3 Застосування радіометра

2.3.1 Заходи безпеки при застосуванні радіометра

2.3.1.1 Усі роботи із застосуванням радіометра повинні проводитись відповідно до вимог, що викладені в таких документах:

"Норми радіаційної безпеки України" (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи ДГН 6.6.1-6.5.001-98,

"Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" (ОСПУ-2005) ДСП 6.177-2005-09-02.

2.3.1.2 Безпосереднє застосування радіометра небезпеки для обслуговуючого персоналу та навколишнього середовища не несе.

2.3.1.3 На поверхні радіометра відсутні напруги, що небезпечні для життя.

2.3.1.4 Радіометр відповідає вимогам ГОСТ 12.1.019-79 в частині захисту людини від ураження електричним струмом за III класом безпеки згідно з ГОСТ 12.2.007.0-75.

Для забезпечення в радіометрі захисту від випадкового дотику до струмопровідних частин застосовується захисна оболонка.

Ступінь захисту оболонки – IP54 згідно з ГОСТ 14254-96.

2.3.1.5 Радіометр відповідає вимогам ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75 пожежної безпеки.

2.3.1.6 У випадку забруднення радіометр підлягає дезактивації методом протирання його зовнішніх поверхонь марлевым тампоном, змоченим штатним дезактивуючим засобом.

2.3.1.7 Утилізування радіометра повинне проводитися згідно з групою 4 СанПиН 3183-84, СН 3209-85: метали на переробку (переплавку), пластмасові деталі на звалище (сміттєзвалище).

2.3.2 Режими та підрежими роботи радіометра

2.3.2.1 Режими роботи радіометра

Радіометр має такі режими роботи:

- режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання;

- режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання;
- режим годинника;
- режим будильника;
- режим управління інформаційним обміном з ПК;
- режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті.

2.3.2.2 Підрежими роботи радіометра

Кожен з режимів роботи радіометра має свої підрежими.

Режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання має такі підрежими:

- підрежим перегляду заданої статистичної похибки;
- підрежим збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті;
- підрежим перезапуску вимірювання;
- підрежим програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів;

Режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання має такі підрежими:

- підрежим перегляду заданої статистичної похибки;
- підрежим збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті;
- підрежим перезапуску вимірювання;
- підрежим програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів та бета-частинок.

Режим годинника має підрежим корекції часу та дати.

Режим будильника має підрежим програмування часу його спрацьовування.

Режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, має підрежим стирання результатів вимірювань.

2.3.3 Порядок роботи з радіометром

2.3.3.1 Органи управління радіометра

Для управління роботою радіометра призначені кнопки РЕЖИМ (5) та ПОРІГ (6) (рисунок 1).

Кнопка РЕЖИМ призначена для увімкнення-вимкнення радіометра та зміни режимів роботи радіометра.

Кнопка ПОРІГ призначена для зміни підрежимів роботи радіометра в межах одного режиму роботи, а також корекції числових значень порогових рівнів та інших параметрів роботи радіометра.

2.3.3.2 Увімкнення-вимкнення радіометра

Для увімкнення радіометра необхідно натиснути кнопку РЕЖИМ. Про увімкнення радіометра свідчать короткочасний звуковий сигнал та символи, що висвічуються на РКІ.

Для вимкнення радіометра необхідно натиснути і утримувати кнопку РЕЖИМ (протягом близько 6 секунд) до вимкнення радіометра.

2.3.3.3 Загальний алгоритм управління роботою радіометра

Управління роботою радіометра здійснюється таким чином.

Після увімкнення радіометр працює в режимі вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання, про що свідчать символ “ γ ” і розмірність вимірюваної величини “ $\mu\text{Sv/h}$ ”. Кожне короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ переводить радіометр із режиму в режим в такій послідовності:

- режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання (в цьому режимі радіометр починає працювати після увімкнення);
- режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання;
- режим годинника;
- режим будильника;
- режим управління інформаційним обміном з ПК;
- режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті (за наявності збережених результатів).

Якщо в енергонезалежній пам'яті є збережені результати вимірювань, то короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ переводить радіометр з режиму управління інформаційним обміном з ПК в режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті. Натискання кнопки РЕЖИМ, коли радіометр знаходиться в режимі перегляду результатів вимірювань, переводить радіометр у початковий режим – вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Якщо в енергонезалежній пам'яті немає збережених результатів вимірювань, то короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ переводить радіометр з режиму управління інформаційним обміном з ПК відразу в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Короткочасне або тривале натискання кнопки ПОРІГ в кожному з режимів роботи радіометра призводить до зміни підрежимів цього режиму роботи. Детальний опис кожного з режимів роботи радіометра з його підрежимами наведено нижче.

2.3.3.4 Управління підсвічуванням РКІ

Кожне натискання на будь-яку з кнопок радіометра призводить до увімкнення підсвічування РКІ на час близько 6 секунд. Для увімкнення неперервного підсвічування РКІ необхідно подвійно натиснути на кнопку ПОРІГ (час між натисканнями не повинен перевищувати 0,5 с). Для вимкнення неперервного підсвічування РКІ необхідно ще раз подвійно натиснути на кнопку ПОРІГ.

2.3.3.5 Контролювання стану елементів живлення

Незалежно від обраного режиму роботи радіометр неперервно виконує контроль стану елементів живлення. Результати контролю відображаються на РКІ символом стану елементів живлення (7) (рисунок 3), який складається з чотирьох сегментів. Про ступінь розрядження елементів живлення інформує кількість сегментів, які мигають. Мигання трьох або чотирьох сегментів супроводжується короткочасними звуковими сигналами, що свідчить про необхідність заміни елементів живлення.

2.3.3.6 Режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання

Після увімкнення радіометр починає працювати в режимі вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання. В цей режим можна перейти також з будь-якого іншого режиму роботи короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ.

Для вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання необхідно радіометр зорієнтувати детектором гамма- та бета-випромінювань (9) (рисунок 2) у напрямку до об'єкта, що обстежується. Накривка-бета-фільтр (10) повинна закривати детектор.

В цьому режимі на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 3):

- статистична похибка (1) результату вимірювання (7);
- символ « γ » (2) – ознака випромінювання, що вимірюється;

- індикатор миттєвого значення інтенсивності випромінювання (3);
- символ звуку (4) (якщо озвучування зареєстрованих гамма-квантів увімкнене);
- символ увімкнення будильника (5) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (6);
- результат вимірювання (7);
- розмірність результату вимірювання (8);
- поточний час (9);
- пороговий рівень спрацьовування сигналізації (10).

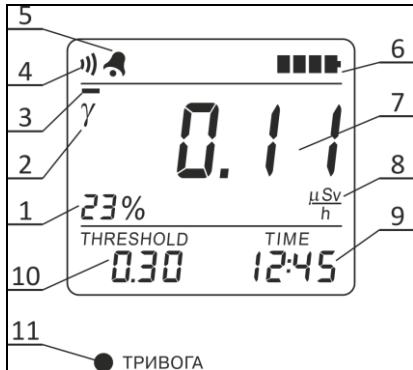


Рисунок 3 – РКІ радіометра
(режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання)

Після початку вимірювання на РКІ починають формуватись результати вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання (7) та значення статистичної похибки (1), що відповідає цим результатам.

При перевищенні результатів вимірювання ПЕД порогового рівня спрацьовування сигналізації (10) радіометр починає формувати двотональний звуковий сигнал та мигати червоним світлодіодом «ТРИВОГА» (11). Про перевищення порогового рівня також свідчить мигання результатів вимірювання на РКІ радіометра та періодичне послідовне (зліва направо) засвічування сегментів символу звуку 4 (рисунок 3).

Для швидкої оцінки інтенсивності фотонного іонізуючого випромінювання призначений дванадцятисегментний індикатор миттєвого значення (3). Час інтегрування при вимірюванні миттєвого значення інтенсивності та час оновлення інформації на індикаторі миттєвого значення дорівнює 500 мс.

Миттєве значення інтенсивності відображається в псевдологарифмічному масштабі. При інтенсивності, яка відповідає частоті імпульсів 2 імп./с від детектора гамма- та бета-випромінювань, підсвічується перший сегмент індикатора. З ростом ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання кількість підсвічених сегментів індикатора зростає зліва направо. Підсвічуванню всіх сегментів індикатора відповідає інтенсивність, при якій частота імпульсів від детектора гамма- та бета-випромінювань дорівнює 3100 імп./с, що відповідає ПЕД близько 400 мкЗв/год.

Про увімкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів свідчить символ звуку (4). Якщо озвучування увімкнене, то символ звуку відображається на РКІ, та кожен зареєстрований гамма-квант супроводжується короткочасним звуковим сигналом.

Увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів виконується в підрежимі програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації.

Вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання відбувається таким чином. Після початку вимірювання на РКІ радіометра починають відображатись результати вимірювання та значення статистичної похибки, що відповідають цим результатам. В процесі вимірювання статистична похибка кожного наступного результату вимірювання зменшується і з часом досягає заданої статистичної похибки. Після досягнення цієї похибки процес вимірювання продовжується, але частина статистичної інформації починає відкидатись. Тому всі наступні результати вимірювання будуть із статистичною похибкою, що дорівнює або є меншою від заданої.

Задана статистична похибка може визначатись радіометром автоматично залежно від інтенсивності випромінювання (додаток А) або користувачем в підрежимі програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації. Ознакою того, що задана статистична похибка визначена користувачем, є мигаючий символ «%».

Якщо задана статистична похибка визначається радіометром автоматично, то значення статистичної похибки на РКІ мигає, поки воно є більшим від значення границі допустимої відносної основної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання (таблиця 1.1). Якщо задана статистична похибка визначена користувачем, то значення статистичної похибки на РКІ мигає, поки воно є більшим від значення заданої статистичної похибки.

Поки значення статистичної похибки перевищує 99 %, на РКІ відображаються символи «пп%».

Для перегляду значення заданої статистичної похибки необхідно в режимі вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання натиснути кнопку ПОРІГ. Значення заданої статистичної похибки відображається на РКІ (рисунок 4) протягом часу, коли натиснута й утримується кнопка ПОРІГ (але не більше 3 с). Відображення нульового значення свідчить про автоматичне визначення радіометром заданої статистичної похибки залежно від інтенсивності випромінювання.

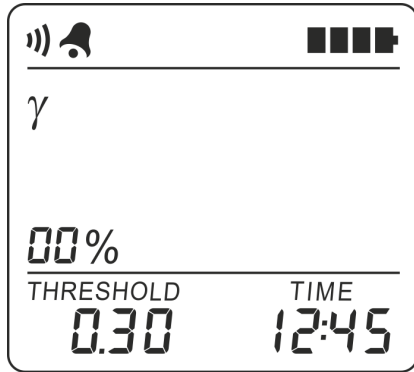


Рисунок 4 – РКІ радіометра
(перегляд значення заданої статистичної похибки)

Якщо утримувати кнопку ПОРІГ довше трьох секунд, то на РКІ будуть відображені символи "Arch" (рисунок 5), що свідчить про можливість перейти в підрежим збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті.

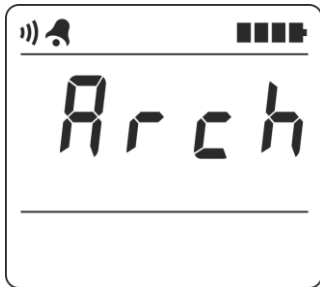


Рисунок 5 – РКІ радіометра (початок підрежиму збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті)

Якщо продовжити утримувати кнопку ПОРІГ, то через наступних дві секунди символи "Arch" зникнуть з РКІ і відбудеться перезапуск вимірювання (рисунок 6).

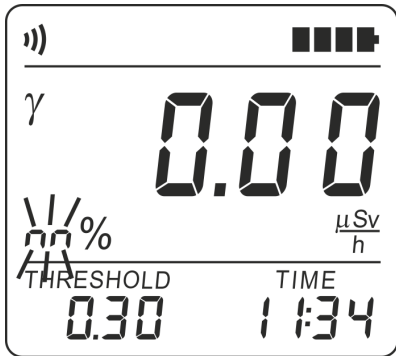


Рисунок 6 – РКІ радіометра (перезапуск вимірювання)

Якщо і далі продовжити утримувати кнопку ПОРІГ, то через наступних дві секунди радіометр перейде в підрежим програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів (рисунок 7). Ознакою цього підрежиму буде смуга (1), що «рухається» по індикатору миттєвого значення, та мигання молодшого цифрового розряду (2) нового порогового рівня. Після цього кнопку ПОРІГ необхідно відпустити.

Мигання цифрового розряду свідчить про можливість програмування його значення. Потрібне значення мигаючого цифрового розряду задають за допомогою кнопки ПОРІГ. Послідовні короткочасні натискання та відпускання кнопки ПОРІГ змінюють значення на одиницю. Тривале натискання кнопки ПОРІГ починає автоматичну зміну значення, яка припиняється після відпускання кнопки ПОРІГ.

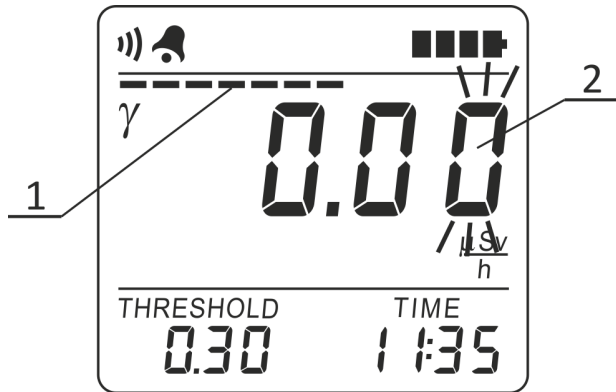


Рисунок 7 – РКІ радіометра
(підрежим програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації)

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує значення цього цифрового розряду, при цьому він припиняє мигання та дозволяє змінювати значення наступного цифрового розряду, який починає мигати. Програмування значення всіх наступних цифрових розрядів відбувається аналогічно.

Після програмування всіх цифрових розрядів нового порогового рівня на РКІ радіометра відображається задана статистична похибка (рисунок 8). Її молодший цифровий розряд мигає, що свідчить про можливість програмування його значення. Програмування нового значення заданої статистичної похибки здійснюється аналогічно до програмування нового значення порогового рівня спрацьовування сигналізації. Програмування нульового значення вмикає автоматичне визначення радіометром заданої статистичної похибки залежно від інтенсивності випромінювання.

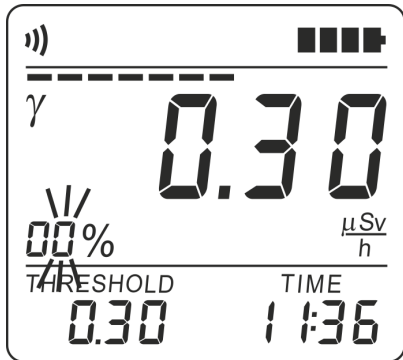


Рисунок 8 – РКІ радіометра
(підрежим програмування порогового рівня спрацьовування
сигналізації: програмування заданої статистичної похибки)

Після програмування всіх цифрових розрядів нового значення заданої статистичної похибки на РКІ радіометра починає мигати символ звуку (рисунок 9). Це дозволяє увімкнути або вимкнути озвучування кожного зареєстрованого гамма-кванта. Увімкнення або вимкнення виконується послідовними короткочасними натисканнями кнопки ПОРІГ. Кожне натискання кнопки ПОРІГ змінює стан символу звуку і, відповідно, вмикає або вимикає озвучування. Увімкненому озвучуванню відповідає підсвічений немигаючий символ звуку, вимкненому – погашений.

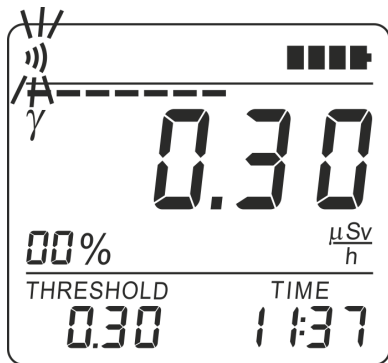


Рисунок 9 – РКІ радіометра

(підрежим програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації: увімкнення-вимкнення озвучування кожного зареєстрованого гамма-кванта)

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ після увімкнення або вимкнення озвучування кожного зареєстрованого гамма-кванта фіксує в енергонезалежній пам'яті радіометра всі запрограмовані значення та завершує підрежим програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів.

Про фіксацію запрограмованих значень свідчить трикратне мигання нового значення порогового рівня на РКІ радіометра та повернення радіометра в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Увага! Якщо в підрежимі програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів виникне пауза більше ніж на 30 с, тобто користувач не буде натискати на кнопки радіометра, то радіометр автоматично повернеться в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання. Всі зміни, які були зроблені в підрежимі програмування нових значень, будуть скасовані.

Примітка. Програмування нульового значення порогового рівня вимикає спрацьовування сигналізації.

Для збереження в енергонезалежній пам'яті результату вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання необхідно в режимі вимірювання натиснути і утримувати кнопку ПОРІГ до відображення на РКІ символів «Arch» (рисунок 5). Після цього кнопку ПОРІГ відпустити. Для підтвердження переходу в підрежим збереження результату вимірювання необхідно короткочасно натиснути кнопку РЕЖИМ, а для відмови - кнопку ПОРІГ. Якщо протягом 30 с не натискати на кнопки, то радіометр автоматично повернеться в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Відображення на РКІ радіометра символів «FULL» замість символів «Arch» (рисунок 10) свідчить про відсутність вільного місця в енергонезалежній пам'яті радіометра і, відповідно, про неможливість подальшого збереження результатів вимірювань.

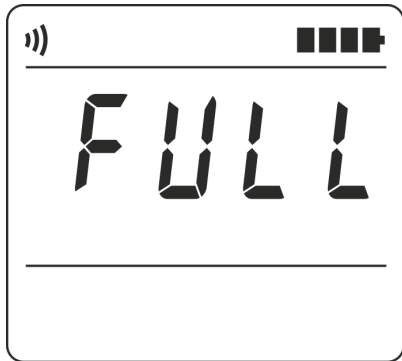


Рисунок 10 – РКІ радіометра
(початок підрежиму збереження результату вимірювання – в енергонезалежній пам'яті немає вільного місця)

Для звільнення місця в енергонезалежній пам'яті необхідно стерти результати вимірювань, що збережені в ній. Стирання результатів вимірювань можна виконати під час інформаційного обміну з ПК (2.3.3.10) або в режимі перегляду результатів вимірювань (2.3.3.11).

Ознакою підрежиму збереження результату вимірювання є символи «Arch» (2) на РКІ радіометра (рисунок 11). В цьому підрежимі на РКІ відображаються результат вимірювання (1) та номер об'єкта вимірювання (3), що будуть збережені в енергонезалежній пам'яті. Стан енергонезалежної пам'яті радіометра відображається на індикаторі миттєвого значення (4). При відсутності даних в енергонезалежній пам'яті на індикаторі підсвічується тільки перший сегмент. Коли пам'ять повністю заповнена, підсвічуються всі сегменти.

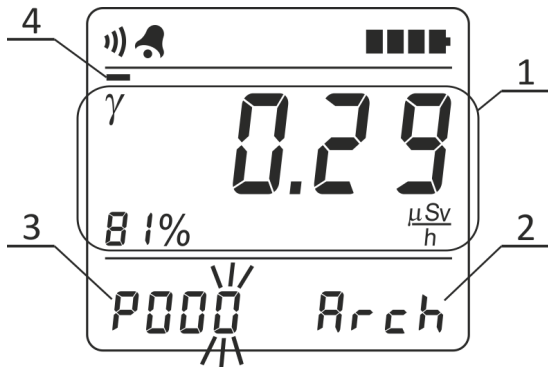


Рисунок 11 – РКІ радіометра
(підрежим збереження результату вимірювання ПЕД фотонного
іонізуючого випромінювання)

Молодший цифровий розряд номера об'єкта мигає, що свідчить про можливість програмування його значення. Потрібне значення мигаючого цифрового розряду задають за допомогою кнопки ПОРІГ. Послідовні короткочасні натискання та відпускання кнопки ПОРІГ змінюють значення на одиницю. Тривале натискання кнопки ПОРІГ починає автоматичну зміну значення, яка припиняється після відпускання кнопки ПОРІГ.

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує значення цього цифрового розряду, при цьому він припиняє мигання та дозволяє змінювати значення наступного цифрового розряду, який починає мигати. Програмування значення всіх наступних цифрових розрядів відбувається аналогічно.

Після програмування третього (останнього) розряду відбувається збереження результату вимірювання ПЕД, номера об'єкта вимірювання та часу і дати виконання вимірювання в енергонезалежну пам'ять. Про збереження цієї інформації свідчить трикратне мигання на РКІ радіометра результату вимірювання, що зберігається, та повернення радіометра в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Увага! Якщо в підрежимі збереження результату вимірювання виникне пауза більше ніж на 30 с, тобто користувач не буде натискати на кнопки радіометра, то радіометр автоматично повернеться в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання без збереження результату вимірювання.

2.3.3.7 Режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання

В цей режим можна перейти з будь-якого іншого режиму роботи радіометра короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ. Цей режим є наступним після режиму вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Перед вимірюванням поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання необхідно попередньо виміряти ПЕД гамма-фону (для його подальшого автоматичного віднімання). Для цього в режимі вимірювання ПЕД (накривка-бета-фільтр закриває детектор гамма- та бета-випромінювань) необхідно розташувати радіометр над поверхнею, від якої потрібно визначити густину потоку частинок бета-випромінювання, та дочекатися результату вимірювання ПЕД гамма-фону з бажаною статистичною похибкою. Потім короткочасно натиснути кнопку РЕЖИМ для запам'ятовування виміряного значення ПЕД гамма-фону і переходу радіометра з режиму вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання у режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

Для вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання зняти накривку-бета-фільтр із детектора гамма- та бета-випромінювань, зорієнтувати радіометр детектором паралельно до обстежуваної поверхні і розташувати на мінімальній відстані від неї.

В режимі вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 12):

- статистична похибка (1) результату вимірювання (7);
- символ « β » (2) – ознака випромінювання, що вимірюється;
- індикатор миттєвого значення (3);
- символ звуку (4) (якщо озвучування зареєстрованих гамма-квантів та бета-частинок увімкнене);
- символ увімкнення будильника (5) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (6);
- результат вимірювання (7);
- розмірність результату вимірювання (8);
- поточний час (9);
- пороговий рівень спрацьовування сигналізації (10).

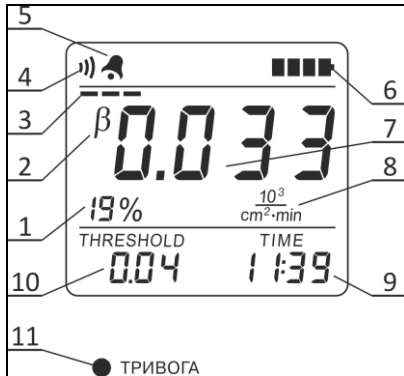


Рисунок 12 – РКІ радіометра
(режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання)

Після початку вимірювання на РКІ починають формуватись результати вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання (7) та значення статистичної похибки (1), що відповідають цим результатам.

При перевищенні результатів вимірювання густини потоку порогового рівня спрацьовування сигналізації (10) радіометр починає формувати двотональний звуковий сигнал та мигати червоним світлодіодом «ТРИВОГА» (11). Про перевищення порогового рівня також свідчить мигання результатів вимірювання на РКІ радіометра та періодичне послідовне (зліва направо) засвічування сегментів символу звуку (4).

Для швидкої оцінки інтенсивності фотонного іонізуючого випромінювання та потоку бета-частинок призначений дванадцятисегментний індикатор миттєвого значення (3). Час інтегрування при вимірюванні миттєвого значення інтенсивності та час оновлення інформації на індикаторі миттєвого значення дорівнює 500 мс.

Миттєве значення інтенсивності відображається в псевдологарифмічному масштабі. При інтенсивності, яка відповідає частоті імпульсів 2 імп./с від детектора гамма- та бета-випромінювань, підсвічується перший сегмент індикатора. З ростом інтенсивності сегменти індикатора починають підсвічуватись зліва направо. Підсвічуванню всіх сегментів індикатора відповідає інтенсивність, при якій частота імпульсів від детектора гамма- та бета-випромінювань дорівнює 3400 імп./с, що приблизно відповідає густині потоку частинок бета-випромінювання $40 \cdot 10^3$ част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$) за відсутності підвищеного гамма-фону.

Про увімкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів та бета-частинок свідчить символ звуку (4). Якщо озвучування увімкнене, то цей символ відображається на РКІ, та кожен зареєстрований гамма-квант та бета-частинка супроводжуються короткочасним звуковим сигналом.

Увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів та бета-частинок виконується в підрежимі програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації.

Вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання, так само як і вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання, відбувається таким чином. Після початку вимірювання на РКІ радіометра починають відображатись результати вимірювання та значення статистичної похибки, що відповідають цим результатам. В процесі вимірювання статистична похибка кожного наступного результату вимірювання зменшується і з часом досягає заданої статистичної похибки. Після досягнення цієї похибки процес вимірювання продовжується, але частина статистичної інформації починає відкидатись. Тому всі наступні результати вимірювання будуть із статистичною похибкою, що дорівнює або є меншою від заданої.

Задана статистична похибка може визначатись радіометром автоматично залежно від інтенсивності випромінювання (додаток А) або користувачем в підрежимі програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації. Ознакою того, що задана статистична похибка визначена користувачем, є мигаючий символ «%».

Якщо задана статистична похибка визначається радіометром автоматично, то значення статистичної похибки на РКІ мигає, поки воно є більшим від значення границі допустимої відносної основної похибки при вимірюванні поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання (таблиця 1.1). Якщо задана статистична похибка визначена користувачем, то значення статистичної похибки на РКІ мигає, поки воно є більшим від значення заданої статистичної похибки.

Поки значення статистичної похибки перевищує 99 %, на РКІ відображаються символи «пп%».

Для перегляду значення заданої статистичної похибки необхідно в режимі вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання натиснути кнопку ПОРІГ. Значення заданої статистичної похибки відображається на РКІ (рисунок 13) протягом часу, коли натиснута і утримується кнопка ПОРІГ (але не більше 3 с). Відображення нульового значення свідчить про автоматичне визначення радіометром заданої статистичної похибки залежно від інтенсивності випромінювання.

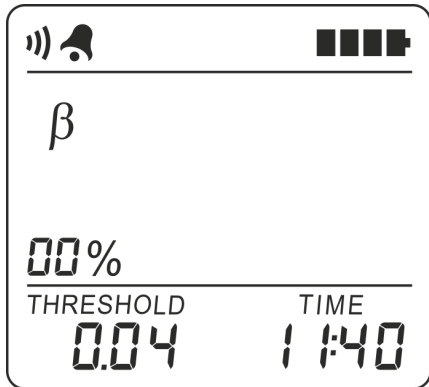


Рисунок 13 – РКІ радіометра
(перегляд значення заданої статистичної похибки)

Якщо утримувати кнопку ПОРІГ довше трьох секунд, то на РКІ будуть відображені символи «Arch» (рисунок 14), що свідчить про можливість перейти в підрежим збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті.

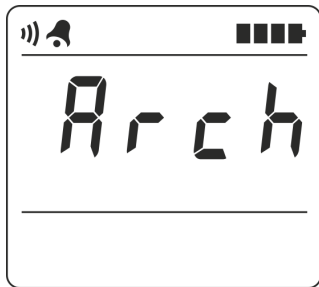


Рисунок 14 – РКІ радіометра (початок підрежиму збереження результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті)

Якщо продовжити утримувати кнопку ПОРІГ, то через наступні дві секунди символи «Arch» зникнуть з РКІ і відбудеться перезапуск вимірювання (рисунок 15).

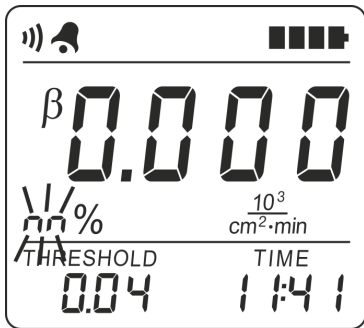


Рисунок 15 – РКІ радіометра (перезапуск вимірювання)

Якщо і далі продовжити утримувати кнопку ПОРІГ, то через наступні дві секунди радіометр перейде в підрежим програмування нових значень порогового рівня спрацьовування сигналізації та заданої статистичної похибки, а також увімкнення/вимкнення озвучування зареєстрованих гамма-квантів та бета-частинок (рисунок 16). Ознакою цього підрежиму буде смуга (1), що «рухається» по індикатору миттєвого значення, та мигання молодшого розряду (2) нового порогового рівня.

Робота з радіометром в цьому підрежимі повністю відповідає роботі в аналогічному підрежимі режиму вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Для збереження в енергонезалежній пам'яті результату вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання необхідно в режимі вимірювання натиснути і утримувати кнопку ПОРІГ до відображення на РКІ символів «Arsh» (рисунок 14). Після цього кнопку ПОРІГ відпустити.

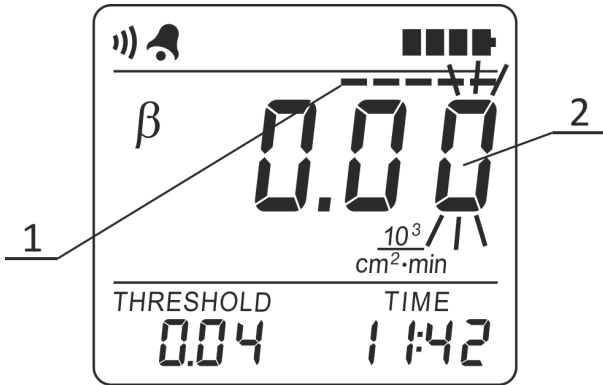


Рисунок 16 – РКІ радіометра
(підрежим програмування порогового рівня спрацьовування сигналізації)

Для підтвердження переходу в підрежим збереження результату вимірювання необхідно короткочасно натиснути кнопку РЕЖИМ, а для відмови - кнопку ПОРІГ. Якщо протягом 30 с не натискати на кнопки, то радіометр автоматично повернеться в режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

Відображення на РКІ радіометра символів «FULL» (рисунок 17) замість символів «Arch» свідчить про відсутність вільного місця в енергонезалежній пам'яті радіометра і, відповідно, про неможливість подальшого збереження результатів вимірювань.

Для звільнення місця в енергонезалежній пам'яті необхідно стерти результати вимірювань, що збережені в ній. Стирання результатів вимірювань можна виконати під час інформаційного обміну з ПК (2.3.3.10) або в режимі перегляду результатів вимірювань (2.3.3.11).

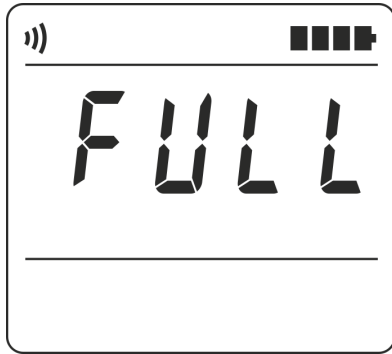


Рисунок 17 – РКІ радіометра
(початок підрежиму збереження результату вимірювання – в енергонезалежній пам'яті немає вільного місця)

Ознакою підрежиму збереження результату вимірювання є символи «Arch» (2) на РКІ радіометра (рисунок 18). В цьому підрежимі на РКІ відображаються результат вимірювання (1) та номер об'єкта вимірювання (3), що будуть збережені в енергонезалежній пам'яті. Стан енергонезалежної пам'яті радіометра відображається на індикаторі миттєвого значення (4). При відсутності даних в енергонезалежній пам'яті на індикаторі підсвічується тільки перший сегмент. При повністю заповненій пам'яті – підсвічуються всі сегменти.

Робота з радіометром в цьому підрежимі повністю відповідає роботі в аналогічному підрежимі режиму вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

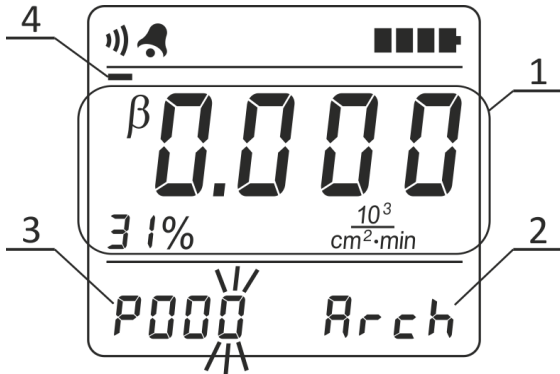


Рисунок 18 – РКІ радіометра
(підрежим збереження результату вимірювання поверхневої густини потоку
частинок бета-випромінювання)

2.3.3.8 Режим годинника

В цей режим можна перейти з будь-якого іншого режиму роботи радіометра короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ. Цей режим є наступним після режиму вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання.

В режимі годинника на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 19):

- символ увімкнення будильника (1) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (2);
- час (3);
- день (4);
- місяць (5);
- рік (6).

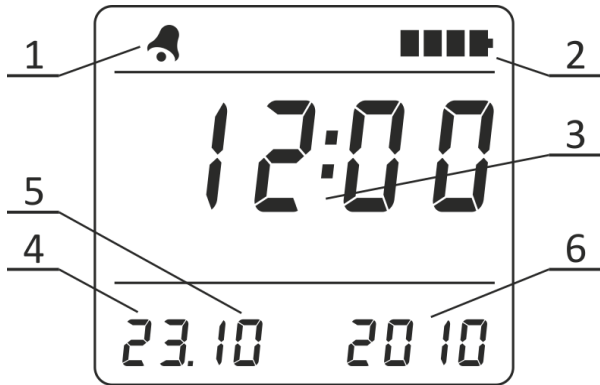


Рисунок 19 – РКІ радіометра
(режим годинника)

Для переходу в підрежим корекції часу та дати необхідно натиснути і утримувати кнопку ПОРІГ до відображення на РКІ смуги (1), що «рухається» по індикатору миттєвого значення, та початку мигання цифрових розрядів хвилин (2) (рисунок 20).

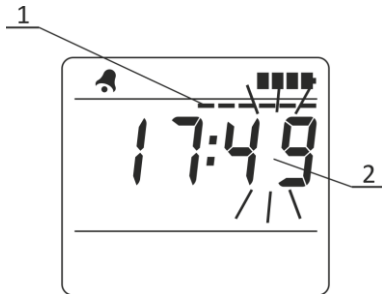


Рисунок 20 – РКІ радіометра
(підрежим корекції часу та дати – програмування часу)

Мигання цифрових розрядів свідчить про можливість програмування їх значення. Потрібне значення задають за допомогою кнопки ПОРІГ. Послідовні короткочасні натискання та відпускання кнопки ПОРІГ змінюють значення на одиницю. Тривале натискання кнопки ПОРІГ починає автоматичну зміну значення, яка припиняється після відпускання кнопки ПОРІГ.

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує значення цифрових розрядів хвилин, при цьому вони припиняють мигання, та дозволяє змінювати значення цифрових розрядів годин, які починають мигати. Програмування цифрових розрядів годин виконують за допомогою кнопки ПОРІГ аналогічно до програмування цифрових розрядів хвилин.

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує нове значення часу в пам'яті радіометра, про що свідчить трикратне мигання нового значення часу на РКІ радіометра. Після цього на РКІ відображається рік (рисунок 21).

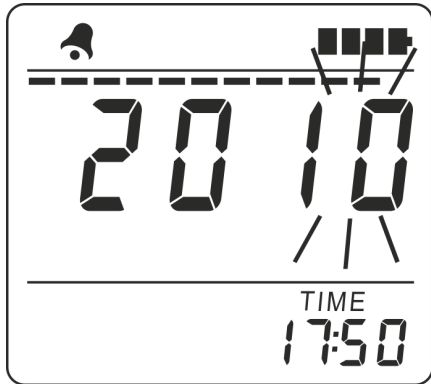


Рисунок 21 – РКІ радіометра
(підрежим корекції часу та дати – програмування року)

Молодші цифрові розряди року мигають, що свідчить про можливість програмування їх значення. Програмування виконують за допомогою кнопки ПОРІГ аналогічно до програмування цифрових розрядів хвилин. Значення року можна програмувати в межах від 2010 до 2099.

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує нове значення року в пам'яті радіометра, про що свідчить трикратне мигання нового значення року на РКІ радіометра. Після цього на РКІ відображаються число (1) та місяць (2) (рисунок 22). Цифрові розряди місяця мигають, що свідчить про можливість програмування їх значення. Програмування виконують за допомогою кнопки ПОРІГ аналогічно до програмування цифрових розрядів хвилин.

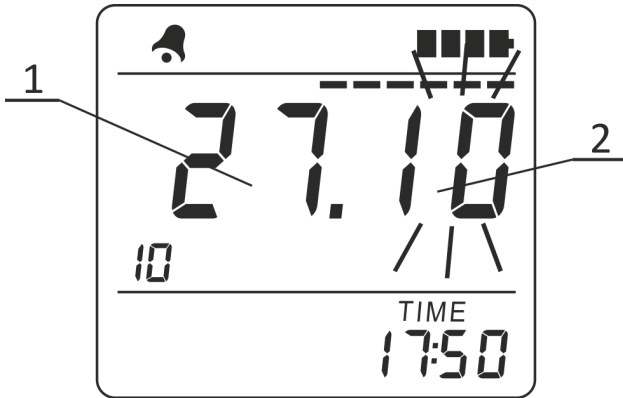


Рисунок 22 – РКІ радіометра
(підрежим корекції часу та дати – програмування дати)

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує значення цифрових розрядів місяця, при цьому вони припиняють мигання, та дозволяє змінювати значення цифрових розрядів числа, які починають мигати. Програмування цифрових розрядів числа виконують за допомогою кнопки ПОРІГ аналогічно до програмування цифрових розрядів годин.

Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ фіксує нове значення числа та місяця в пам'яті радіометра, про що свідчить трикратне мигання нового значення на РКІ радіометра та повернення в режим годинника.

Увага! Якщо в підрежимі корекції часу та дати виникне пауза більше ніж на 30 с, тобто користувач не буде натискати на кнопки радіометра, то радіометр автоматично повернеться в режим годинника. Всі зміни значень, які не були зафіксовані в пам'яті радіометра, будуть скасовані.

2.3.3.9 Режим будильника

В цей режим можна перейти з будь-якого іншого режиму роботи радіометра короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ. Цей режим є наступним після режиму годинника.

В режимі будильника на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 23):

- символ увімкнення будильника (1) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (2);
- час спрацьовування будильника (3);
- поточний час (4).

Для переходу в підрежим програмування часу спрацьовування будильника необхідно натиснути і утримувати кнопку ПОРІГ до відображення на РКІ смуги (1), що «рухається» по індикатору миттєвого значення, та початку мигання цифрових розрядів хвилин спрацьовування будильника (2) (рисунок 24).

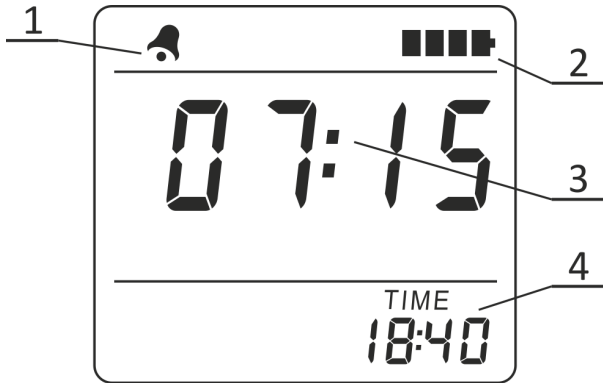


Рисунок 23 – РКІ радіометра
(режим будильника)

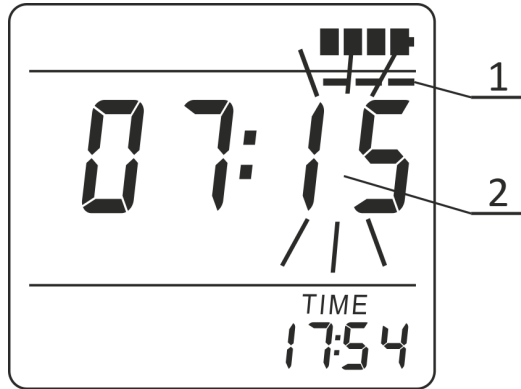


Рисунок 24 – РКІ радіометра
(підрежим програмування часу спрацьовування будильника)

Програмування хвилин та годин спрацьовування будильника виконують аналогічно до корекції часу в режимі годинника.

Після програмування часу спрацьовування будильника на РКІ радіометра починає мигати символ увімкнення будильника (1) (рисунок 25).

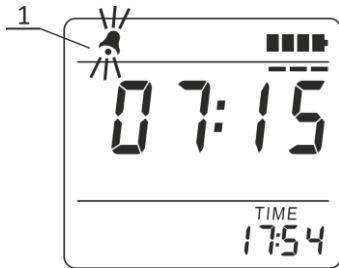


Рисунок 25 – РКІ радіометра
(підрежим програмування часу спрацьовування будильника)

Це дозволяє увімкнути або вимкнути спрацьовування будильника в запрограмований раніше час. Увімкнення або вимкнення виконується послідовними короткочасними натисканнями кнопки ПОРІГ. Кожне натискання кнопки ПОРІГ змінює стан символу увімкнення будильника. Увімкненому будильнику відповідає підсвічений немигаючий символ, вимкненому – погашений.

Увага! Якщо в підрежимі програмування часу спрацьовування будильника виникне пауза більше ніж на 30 с, тобто користувач не буде натискати на кнопки радіометра, то радіометр автоматично повернеться в режим будильника. Всі зміни, які були зроблені в підрежимі програмування часу спрацьовування будильника, будуть скасовані.

Якщо будильник увімкнений, то при співпадінні поточного часу з часом спрацьовування будильника, в будь-якому з режимів та підрежимів роботи радіометра, крім підрежиму корекції часу та дати, відбудеться спрацьовування будильника і радіометр почне формувати характерні звукові сигнали - сигнал будильника. При цьому символ увімкнення будильника буде мигати. Спрацьовування будильника відбудеться і у випадку, коли радіометр вимкнений.

Вимкнути сигнал будильника можна короткочасним натисканням кнопки РЕЖИМ або ПОРІГ в будь-якому з режимів та підрежимів роботи радіометра, крім підрежимів програмування нових значень порогових рівнів та режиму перегляду результатів вимірювань. Якщо сигнал будильника не буде вимкнено за допомогою кнопок, то він вимкнеться автоматично через 1 хвилину після увімкнення.

Якщо перед спрацьовуванням будильника радіометр був вимкнений, то при спрацьовуванні будильника радіометр увімкнеться в режим годинника. Після завершення формування сигналу будильника (через 1 хв) радіометр автоматично вимкнеться. Якщо користувач вимкне сигнал будильника до завершення його формування, то радіометр залишиться у ввімкненому стані.

2.3.3.10 Режим управління інформаційним обміном з ПК

2.3.3.10.1 В цей режим можна перейти з будь-якого іншого режиму роботи радіометра короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ. Цей режим є наступним після режиму будильника.

В режимі управління інформаційним обміном з ПК на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 26):

- символ увімкнення будильника (1) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (2);
- символи „РС” (3);
- поточний час (4).

2.3.3.10.2 Для активації інформаційного обміну з ПК необхідно короткочасно натиснути кнопку ПОРІГ. При цьому на РКІ радіометра буде відображено символ Bluetooth, символи „РС” почнуть мигати та радіометр почне встановлювати з'єднання з тим ПК, з яким вже попередньо успішно проводився інформаційний обмін. На ПК в цей час повинно бути запущене спеціалізоване програмне забезпечення.

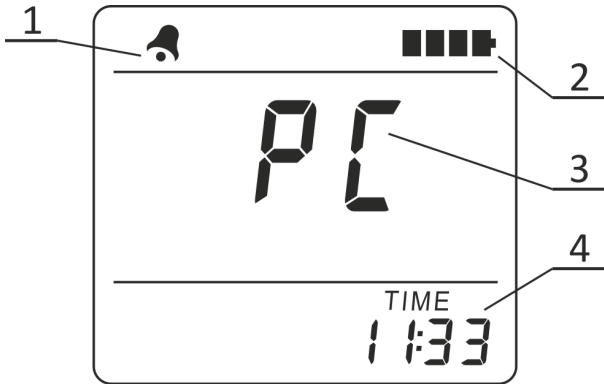


Рисунок 26 – РКІ радіометра
(режим управління інформаційним обміном з ПК)

Якщо з цим ПК не вдається встановити з'єднання або провести інформаційний обмін (наприклад, цей ПК вимкнений, знаходиться поза зоною дії Bluetooth-інтерфейса радіометра або на цьому ПК не запущено спеціалізоване програмне забезпечення, то радіометр шукає ПК, Bluetooth-ім'я якого починається символами „CHECKPOINT”. Якщо такий ПК знайдено, то виконується спроба встановити з'єднання і провести інформаційний обмін з цим ПК.

У випадку успішного встановлення з'єднання з ПК та початку інформаційного обміну, на РКІ радіометра буде відображено смугу (1) (рисунок 27), що «рухається» по індикатору миттєвого значення.

Під час інформаційного обміну відбувається передача з радіометра в ПК результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті. Під час інформаційного обміну можна також стерти результати вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті. Після стирання годинник радіометра буде встановлено відповідно до годинника ПК.

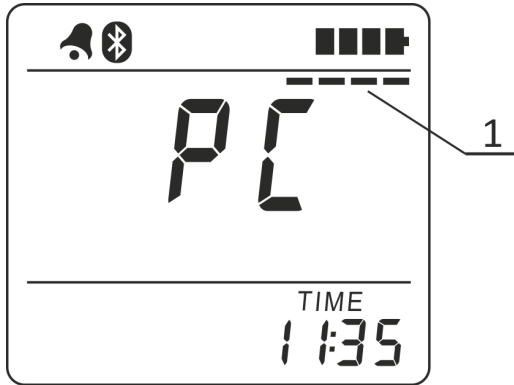


Рисунок 27 – РКІ радіометра
(режим управління інформаційним обміном з ПК)

Під час інформаційного обміну передбачена також можливість роботи радіометра в режимі ІБД. При цьому радіометр передає в ПК:

- поточні результати вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання або поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання;

- поточне значення напруги живлення,

а також приймає від ПК команди на зміну режимів вимірювання та синхронізацію часу по годиннику ПК.

У випадку помилок під час інформаційного обміну з ПК, на РКІ виводяться символи “Er03”, “Er04”, “Er05”, “Er06” або “Er07”. Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ поверне радіометр в режим управління інформаційним обміном з ПК.

Процес встановлення з'єднання з ПК можна перервати короткочасним натисканням кнопки РЕЖИМ радіометра, при цьому символи „РС” на РКІ перестануть мигати. Коли з'єднання з ПК встановлене, перервати інформаційний обмін з ПК можна тільки за допомогою органів управління спеціалізованого програмного забезпечення „Автоматизоване програмування і протоколювання роботи дозиметра” („Кадмій-ЕКОМОНІТОР”).

2.3.3.11 Режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті

2.3.3.11.1 Якщо в енергонезалежній пам'яті радіометра є збережені результати вимірювань, то в цей режим можна перейти з будь-якого іншого режиму роботи радіометра короткочасними натисканнями кнопки РЕЖИМ. Цей режим є наступним після режиму управління інформаційним обміном з ПК.

В режимі перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, на РКІ радіометра відображається така інформація (рисунок 28):

- символи “rEAd” (1) та “Arch” (2) (ознака цього режиму);
- символ увімкнення будильника (3) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (4);
- кількість збережених в енергонезалежній пам'яті результатів вимірювань (5).

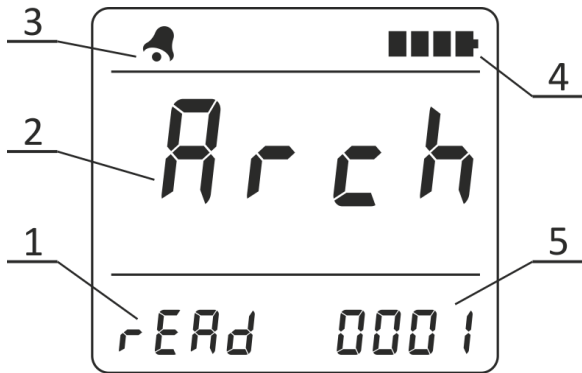


Рисунок 28 – РКІ радіометра
(режим перегляду результатів вимірювань,
що збережені в енергонезалежній пам'яті)

Для перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, необхідно короткочасно натиснути кнопку ПОРІГ. При цьому на РКІ радіометра буде відображено таку інформацію (рисунок 29):

- індикатор розміщення результату вимірювання в енергонезалежній пам'яті (1);
- символ увімкнення будильника (2) (якщо будильник увімкнений);
- символ стану елементів живлення (3);
- результат вимірювання (4);
- номер об'єкта вимірювання (5);
- час виконання вимірювання (6).

Під час перегляду, якщо користувач не натискає на кнопки радіометра, в зонах (5) та (6) РКІ починають по чергово відображатись номер об'єкта вимірювання та час виконання вимірювання або дата та рік виконання вимірювання.

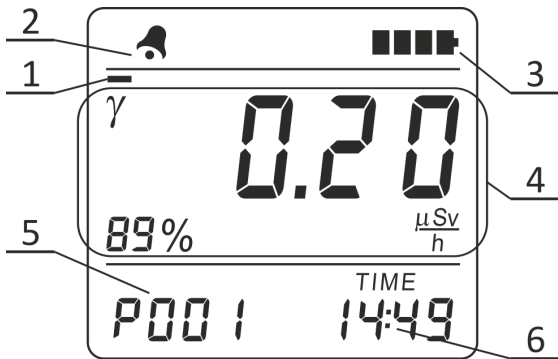


Рисунок 29 – РКІ радіометра
(перегляд результатів вимірювань)

Індикатор розміщення (1) відображає місце в енергонезалежній пам'яті результату вимірювання (4). Крайнє ліве положення індикатора розміщення відповідає початку енергонезалежної пам'яті, тобто найстарішому результату вимірювання (результату вимірювання, що був збережений першим). Крайнє праве – відповідає кінцю енергонезалежної пам'яті, тобто найновішому результату вимірювання (результату вимірювання, що був збережений останнім). Якщо в енергонезалежній пам'яті збережений тільки один результат вимірювання, то на індикаторі розміщення підсвічуються всі сегменти.

Управління переглядом результатів вимірювань відбувається за допомогою короткочасних натискань кнопок РЕЖИМ та ПОРІГ. Короткочасне натискання кнопки РЕЖИМ дозволяє переглянути наступний результат вимірювання, що був збережений пізніше від результату вимірювання, який відображається на РКІ зараз.

Короткочасне натискання кнопки ПОРІГ дозволяє переглянути попередній результат вимірювання, що був збережений раніше від результату вимірювання, який відображається на РКІ зараз. Разом з кожним з результатів вимірювання на РКІ радіометра відображається номер об'єкта вимірювання та час виконання вимірювання.

Для виходу з режиму перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, необхідно натиснути кнопку ПОРІГ і утримувати її (близько 6 секунд) до переходу радіометра в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Для стирання результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, необхідно одночасно натиснути і утримувати кнопки РЕЖИМ та ПОРІГ до відображення на РКІ радіометра символів «CLr» та «Arch» (рисунок 30).



Рисунок 30 – РКІ радіометра
(підрежим стирання результатів вимірювань, що збережені
в енергонезалежній пам'яті)

Для відмови від стирання необхідно короткочасно натиснути кнопку ПОРІГ або протягом 30 с не натискати на кнопки – радіометр автоматично повернеться в режим перегляду результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті.

Для підтвердження стирання результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, необхідно короткочасно натиснути кнопку РЕЖИМ. Про стирання буде свідчити трикратне мигання символів «CLr» на РКІ радіометра та перехід в режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання.

Увага! Якщо в підрежимі стирання результатів вимірювань, що збережені в енергонезалежній пам'яті, виникне пауза більше ніж на 30 с, тобто користувач не буде натискати на кнопки радіометра, то радіометр автоматично повернеться в режим перегляду результатів вимірювань без стирання результатів вимірювань.

3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

3.1 Технічне обслуговування радіометра

3.1.1 Загальні вказівки

Перелік робіт при технічному обслуговуванні (далі – ТО) радіометра, їх черговість та особливості на різних етапах експлуатування радіометра наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік робіт при технічному обслуговуванні

| Перелік робіт | Види технічного обслуговування | | | Номер пункту НЕ |
|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | при експлуатуванні | | при довготривалому зберіганні | |
| | щоденне | періодичне (раз на рік) | | |
| Зовнішній огляд | + | + | + | 3.1.3.1 |
| Перевірка комплектності | - | + | + | 3.1.3.2 |
| Перевірка працездатності | + | + | + | 3.1.3.3 |
| Відключення елементів живлення та контроль їх стану | - | - | + | 3.1.3.4 |
| Повірка радіометра | - | + | + | 3.2 |

Примітка. Знаком «плюс» в таблиці позначено, що зазначена робота при цьому виді ТО проводиться, знаком «мінус» - не проводиться.

3.1.2 Заходи безпеки

Заходи безпеки при проведенні ТО повністю відповідають заходам безпеки, що наведені в 2.3.1 цієї НЕ.

3.1.3 Порядок технічного обслуговування радіометра

3.1.3.1 Зовнішній огляд

Проведіть огляд радіометра в такій послідовності:

- а) перевірте технічний стан поверхні радіометра, цілісність пломб, відсутність подряпин, слідів корозії, ушкодження покриття;
- б) перевірте стан клем у відсіку живлення радіометра.

3.1.3.2 Перевірка комплектності

Зробіть перевірку комплектності радіометра згідно з таблицею 1.2.

3.1.3.3 Перевірка працездатності радіометра

3.1.3.3.1 Перевірка працездатності радіометра і порядок її проведення здійснюються згідно з 2.2.3 цієї НЕ.

3.1.3.3.2 Порядок проведення передремонтного дефектування та бракування. Необхідність передачі радіометра в ремонт та вид необхідного ремонту оцінюються за такими критеріями:

- для передачі в середній ремонт:

а) відхід параметрів за межі контрольних значень при періодичній повірці радіометра;

б) незначні дефекти в роботі РКІ, які не впливають на коректність зчитування результатів вимірювань;

в) відсутність підсвічування шкали радіометра;

г) відсутність звукової сигналізації;

- для передачі в капітальний ремонт:

а) непрацездатність хоча б одного вимірювального каналу;

б) дефекти в роботі РКІ, які впливають на коректність зчитування результатів вимірювань;

в) значні механічні пошкодження деталей, що порушують захист від доступу до схеми радіометра.

3.1.3.4 Відключення елементів живлення та контроль їх стану

Відключення елементів живлення та контроль їх стану здійснюється перед довготривалим зберіганням радіометра. При цьому необхідно виконати такі операції:

- вимкнути радіометр;
- зняти накривку відсіку живлення;
- вийняти елементи живлення з відсіку;
- оглянути відсік живлення, перевірити справність контактних клем, очистити відсік живлення від забруднень, а контактні клеми від окислів;
- впевнитись у відсутності вологи, плям від солей на поверхні елементів живлення, а також пошкоджень ізоляційного покриття.

3.2 Повірка радіометра

Повірці підлягають радіометри при випуску з виробництва, після ремонту та радіометри, що знаходяться в експлуатаванні (періодична повірка не рідше рази на рік).

3.2.1 Операції повірки

При проведенні повірки повинні бути виконані операції, що наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Операції повірки

| Найменування операції | № пункту методики повірки |
|---|---------------------------|
| Зовнішній огляд | 3.2.4.1 |
| Опробування | 3.2.4.2 |
| Визначення відносної основної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання | 3.2.4.3 |
| Визначення відносної основної похибки при вимірюванні поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання | 3.2.4.4 |

3.2.2 Засоби повірки

При проведенні повірки повинні застосовуватись такі засоби вимірювальної техніки:

- устаткування повірочне УПГД-3В з еталонними джерелами гамма-випромінювання ^{137}Cs ;
- еталонні джерела типу 4СО на твердій підкладці, що містять в собі радіонукліди $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$;
- джерело гамма-випромінювання ^{137}Cs типу ОСГИ;
- секундомір ТУ 201 УССР 23.

Всі засоби повірки повинні мати чинні свідоцтва про повірку або державну метрологічну атестацію.

Примітка. Допускається використання інших еталонних засобів вимірювань з характеристиками не гіршими приведених в 3.2.2.

3.2.3 Умови повірки

При проведенні повірки повинні дотримуватись такі умови:

- температура оточуючого повітря повинна бути в межах (20 ± 5) °С;
- відносна вологість повітря повинна бути від 30 до 80 %;
- атмосферний тиск повинен бути від 86 до 106,7 кПа;
- природний рівень фону гамма-випромінювання повинен бути не більше 0,30 мкЗв/год;
- напруга джерела живлення повинна бути в межах $(3,0 \pm 0,2)$ В.

3.2.4 Проведення повірки

3.2.4.1 Зовнішній огляд

При зовнішньому огляді повинна бути виявлена відповідність радіометра таким вимогам:

- комплектність повинна відповідати 1.3.1 цієї НЕ;
- маркування повинне бути чітким;

- пломби ВТК не повинні бути порушені;
- радіометр не повинен мати механічних пошкоджень, які впливають на його працездатність.

Примітка. Комплектність радіометра перевіряється тільки при випуску з виробництва.

3.2.4.2 Опробування

Увімкнути радіометр і запрограмувати нульові значення порогових рівнів спрацьовування звукової сигналізації по кожному з вимірювальних каналів, після чого увімкнути режим вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання і розташувати радіометр поруч з джерелом гамма-випромінювання ^{137}Cs типу ОСГИ. На РКІ радіометра спостерігати зростання над рівнем фону результатів вимірювань ПЕД та звукову сигналізацію при реєстрації гамма-квантів детектором.

3.2.4.3 Визначення відносної основної похибки при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання

Підготуйте до роботи устаткування повірочне УПГД-3В згідно з інструкцією щодо експлуатування на нього.

Підготуйте радіометр до вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання (далі – ПЕД) та запрограмуйте значення заданої статистичної похибки 5 % згідно з розділом 2.3.3.6 цієї НЕ.

Закріпіть радіометр в тримачі каретки УПГД-3В таким чином, щоб геометричний центр пучка гамма-квантів збігся з центром детектора гамма- та бета-випромінювань та дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД зовнішнього гамма-фону до значення не більше 15 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань ПЕД зовнішнього гамма-фону.

Поставте каретку УПГД-3В з радіометром в положення, де ПЕД від джерела ^{137}Cs дорівнює 0,8 мкЗв/год, та дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань ПЕД.

Обчисліть значення ПЕД $\overline{\dot{H}^*}(10)$, виражене в мкЗв/год, за формулою:

$$\overline{\dot{H}^*}(10) = \overline{\dot{H}_\Sigma^*}(10) - \overline{\dot{H}_\phi^*}(10), \quad (3.1)$$

де $\overline{\dot{H}_\Sigma^*}(10)$ - середнє значення показів радіометра від джерела і зовнішнього гамма-фону, мкЗв/год;

$\overline{\dot{H}_\phi^*}(10)$ - середнє значення показів радіометра при вимірюванні зовнішнього гамма-фону, мкЗв/год.

Обчисліть відносну основну похибку при вимірюванні, виражену у відсотках, згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Поставте каретку УПГД-3В з радіометром в положення, де ПЕД від джерела ^{137}Cs дорівнює 8,0 мкЗв/год, та дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань ПЕД.

Обчисліть значення ПЕД, виражене в мкЗв/год, за формулою (3.1).

Обчисліть відносну основну похибку при вимірюванні, виражену у відсотках, згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Поставте каретку УПГД-3В з радіометром в положення, де ПЕД від джерела ^{137}Cs дорівнює 80,0 мкЗв/год, та дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань ПЕД.

Обчисліть значення ПЕД, виражене в мкЗв/год, за формулою (3.1).

Обчисліть відносну основну похибку при вимірюванні, виражену у відсотках, згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Поставте каретку УПГД-3В з радіометром в положення, де ПЕД від джерела ^{137}Cs дорівнює 800 мкЗв/год, та дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань ПЕД.

Обчисліть середнє значення ПЕД та відносну основну похибку при вимірюванні, виражену у відсотках, згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Радіометр визнається таким, що пройшов перевірку, якщо відносна основна похибка у відсотках при вимірюванні для кожного рівня ПЕД не перевищує $15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, де $\dot{H}^*(10)$ – числове значення вимірюної ПЕД, мкЗв/год.

3.2.4.4 Визначення відносної основної похибки при вимірюванні поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання

Підготуйте радіометр до вимірювання ПЕД та запрограмуйте значення заданої статистичної похибки 5 % згідно з розділом 2.3.3.6 цієї НЕ.

Дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань ПЕД зовнішнього гамма-фону до значення не більше 15 %.

Після цього переведіть радіометр в режим вимірювання поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання та запрограмуйте значення заданої статистичної похибки 10 % згідно з розділом 2.3.3.7 цієї НЕ.

Зніміть накривку-бета-фільтр із детектора гамма- та бета-випромінювань. Розташуйте радіометр над поверхнею джерела ^{40}K , яке забезпечує поверхневу густину потоку частинок бета-випромінювання від 50 до 150 част./ $(\text{см}^2 \cdot \text{хв})$ таким чином, щоб робоча поверхня детектора повністю знаходилась над активною поверхнею джерела.

Дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання до значення не більше 15 %.

Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань, обчисліть середнє значення поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання та відносну основну похибку при вимірюванні згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Розташуйте радіометр над поверхнею джерела ^{40}K , яке забезпечує поверхневу густину потоку частинок бета-випромінювання від 1000 до 10000 част./($\text{cm}^2 \cdot \text{хв}$) таким чином, щоб робоча поверхня детектора повністю знаходилась над активною поверхнею джерела.

Дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань.

Обчисліть середнє значення поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання та відносну основну похибку при вимірюванні згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Розташуйте радіометр над поверхнею джерела ^{40}K , яке забезпечує поверхневу густину потоку частинок бета-випромінювання від 50000 до 100000 част./($\text{cm}^2 \cdot \text{хв}$) таким чином, щоб робоча поверхня детектора повністю знаходилась над активною поверхнею джерела.

Дочекайтесь зменшення статистичної похибки результатів вимірювань поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання до значення не більше 10 %. Після цього, з інтервалом 5 с, занесіть в протокол п'ять результатів вимірювань.

Обчисліть середнє значення поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання та відносну основну похибку при вимірюванні згідно з ДСТУ ГОСТ 8.207:2008.

Радіометр визнається таким, що пройшов перевірку, якщо відносна основна похибка у відсотках при вимірюванні для кожного рівня поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання не перевищує $20 + \frac{200}{\phi_{\beta}}$, де ϕ_{β} – числове значення виміряної поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання, част./($\text{см}^2 \cdot \text{хв}$).

3.2.4.5 Оформлення результатів повірки

3.2.4.5.1 Позитивні результати первинної або періодичної повірки засвідчуються:

- 1) первинної - в розділі „Свідоцтво про приймання”;
- 2) періодичної - видаванням свідоцтва встановленої в ДСТУ 2708:2006 форми або реєстрацією в таблиці додатка Д цієї НЕ.

Результати первинної повірки радіометра реєструються в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Первинна повірка основних технічних характеристик

| Характеристика, що перевіряється | | Фактична величина |
|---|---|-------------------|
| Назва | Нормовані значення за ТУ | |
| Відносна основна похибка радіометра при вимірюванні ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання з довірчою імовірністю 0,95, % | $\delta H^*(10) = 15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)},$ <p>де $\dot{H}^*(10)$ – числове значення виміряної ПЕД, виражене в мкЗв/год</p> | |

Кінець таблиці 3.3

| Характеристика, що перевіряється | | Фактична величина |
|--|---|-------------------|
| Назва | Нормовані значення за ТУ | |
| Відносна основна похибка радіометра при вимірюванні поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання з довірчою імовірністю 0,95, % | $\delta\varphi_{\beta} = 20 + \frac{200}{\varphi_{\beta}},$ <p>де φ_{β} – числове значення виміряної поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання, виражене в част./(см²·хв)</p> | |

3.2.4.5.2 Радіометри, які не задовольняють вимогам методики повірки, до випуску з виробництва та до застосування не допускаються і на них видають довідку про непридатність згідно з ДСТУ 2708:2006.

4 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

Радіометр-дозиметр РКС-01 „СТОРА-ТУ” ВІСТ.412129.015-02_____ заводський номер _____ відповідає технічним умовам ТУ У 33.2-22362867-008-2004, визнано придатним до експлуатування та повірено.

Дата випуску _____

М.П. Представник ВТК: _____
(підпис)

Місце клейма Державний повірник: _____
(підпис)

5 СВДОЦТВО ПРО ПАКУВАННЯ

Радіометр-дозиметр РКС-01 „СТОРА-ТУ” ВІСТ.412129.015-02_____ заводський номер _____ запаковано на приватному підприємстві „НВП „Спаринг-Віст Центр” згідно з вимогами, передбаченими ТУ У 33.2-22362867-008-2004.

Дата пакування _____

М.П.

Пакування здійснив: _____
(підпис)

Виріб після пакування прийняв: _____
(підпис)

6 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

6.1 Підприємство-виробник гарантує відповідність радіометра вимогам технічних умов при дотримуванні споживачем умов експлуатування, транспортування і зберігання, що установлені настановою щодо експлуатування ВІСТ.412129.015-02 НЕ.

6.2 Гарантійний строк експлуатування радіометрів – 24 місяці з дня введення в експлуатування або після закінчення гарантійного строку зберігання.

6.3 Гарантійний строк зберігання – 6 місяців з моменту виготовлення радіометра.

6.4 Безкоштовний ремонт чи заміна протягом гарантійного строку експлуатування здійснюється підприємством-виробником за умови дотримання споживачем правил експлуатування, транспортування та зберігання.

6.5 У випадку усунення неполадок у виробі (згідно з рекламацією) гарантійний строк експлуатування продовжується на час, протягом якого радіометр не використовувався через виявлені неполадки.

6.6 Вихід з ладу елементів живлення після закінчення їх гарантійного строку не є підставою для реєстрації.

7 РЕМОНТ

7.1 При відмові в роботі чи неполадках протягом гарантійного строку експлуатування радіометра споживач повинен скласти акт про необхідність ремонту та відправлення радіометра підприємству-виробнику за адресою:

*Україна, 79026, м. Львів, вул. Володимира Великого, 33
ПП "НВП "Спаринг-Віст Центр",
тел.: (032) 242-15-15; факс: (032) 242-20-15*

7.2 Усі реєстрації, що надходять, реєструються в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

| Дата виходу з ладу | Короткий зміст рекламації | Вжиті заходи згідно з рекламацією | Примітка |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------|
| | | | |

7.3 Гарантійний і післягарантійний ремонт здійснюється тільки підприємством-виробником. Відомості про ремонт радіометра реєструються в таблиці додатка Е цієї НЕ.

8 ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Радіометри повинні зберігатись в пакованні за умовами 1 (Л) згідно з ГОСТ 15150-69 в опалювальних і вентиляційних сховищах з кондиціонуванням повітря за температури оточуючого повітря від +5 до +40 °С та відносній вологості 80 % за температури +25 °С без конденсування вологи. У приміщенні для зберігання не повинно бути кислот, лугів, газів, що викликають корозію, та парів органічних розчинників.

8.2 Розміщення радіометрів в сховищах повинне забезпечувати їх вільне переміщення та доступ до них.

8.3 Радіометри повинні зберігатись на стелажах.

8.4 Відстань між стінами, підлогою сховища та радіометрами повинна бути не менше 100 мм.

8.5 Відстань між опалювальними пристроями сховищ і радіометрами повинна бути не менше 0,5 м.

8.6 Середній строк зберігання не менше 6 років.

8.7 Додаткові відомості про зберігання, перевірку при зберіганні та обслуговуванні радіометра реєструються в додатках Б, В, Ж цієї НЕ.

9 ТРАНСПОРТУВАННЯ

9.1 Радіометри в пакованні допускають транспортування у будь-якому виді закритого транспортного засобу згідно з умовами 4 (Ж2) (з обмеженням температури в діапазоні від мінус 25 до +55 °С) згідно з ГОСТ 15150-69 і правилами та нормами, чинними на транспорті кожного виду.

9.2 Радіометри в транспортній тарі мають бути розміщені та закріплені в транспортному засобі таким чином, щоб забезпечити їх стійке положення та виключити можливість ударів один до одного, а також до стінки транспортного засобу.

9.3 Радіометри в транспортній тарі дозволяють витримувати:

- вплив температури повітря від мінус 25 до +55 °С;
- вплив відносної вологості повітря (95±3) % за температури 35 °С;
- удари з прискоренням 98 м/с², тривалістю ударного імпульсу 16 мс (кількість ударів - 1000±10 для кожного напрямку).

9.4 Не допускається кантування радіометрів.

10 УТИЛІЗУВАННЯ

Утилізування радіометра проводиться згідно з групою 4 СанПиН 3183-84, СП 3209-85: метали на переробку (переплавку), пластмасові деталі на звалище (сміттєзвалище).

Утилізування радіометра небезпеки для обслуговуючого персоналу та навколишнього середовища не несе.

ДОДАТОК А

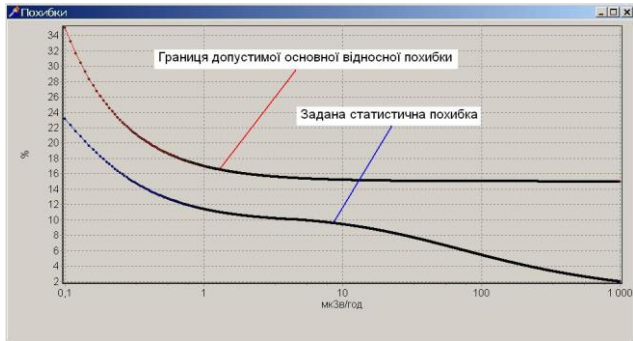


Рисунок А.1 – Графік залежності заданої статистичної похибки від ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання

ДОДАТОК А

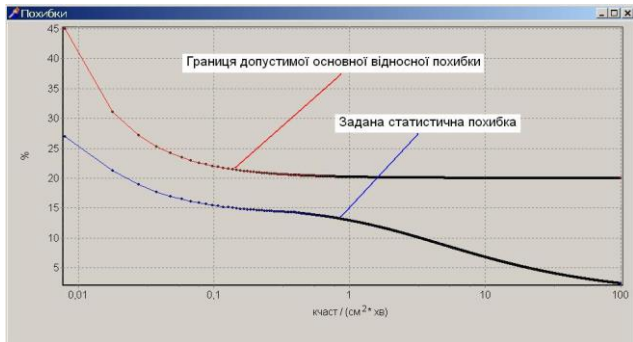


Рисунок А.2 – Графік залежності заданої статистичної похибки від поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання

ДОДАТОК Б

ВІДОМОСТІ ПРО КОНСЕРВАЦІЮ ТА РОЗКОНСЕРВАЦІЮ РАДІОМЕТРА ЗА ПЕРІОД ЕКСПЛУАТУВАННЯ

| Дата консервації | Метод консервації | Дата розконсервації | Назва або умовне позначення підприємства, що здійснило консервацію або розконсервацію радіометра | Дата, посада і підпис відповідальної особи |
|------------------|-------------------|---------------------|--|--|
| | | | | |

ДОДАТОК В

ВІДОМОСТІ ПРО ЗБЕРІГАННЯ

| Дата | | Умови зберігання | Посада, прізвище та підпис відповідальної особи |
|----------------------------|----------------------|------------------|---|
| встановлення на зберігання | зняття зі зберігання | | |
| | | | |

ДОДАТОК Г

ОБЛІК НЕПОЛАДОК ЗА ЧАС ЕКСПЛУАТУВАННЯ

| Дата та час відмови. Режим роботи | Характер (зовнішній прояв) неполадки | Причина неполадки, кількість годин роботи елемента, що відмовив | Вжиті заходи щодо усунення неполадки та помітка про направлення реєстрації | Посада, прізвище та підпис відповідального за усунення неполадки | Примітка |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|----------|
| | | | | | |

ДОДАТОК Д
ПЕРІОДИЧНА ПОВІРКА ОСНОВНИХ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

| Характеристика, що перевіряється | | Дата проведення вимірювання | | | |
|---|--|-----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Назва | Значення за технічними умовами | 20 р. | | 20 р. | |
| | | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) |
| 1 Відносна основна похибка радіометра під час вимірювання ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання з довірчою імовірністю 0,95, % | $15 + \frac{2}{\dot{H}^*(10)}$, де $\dot{H}^*(10)$ – числове значення виміряної ПЕД, мкЗв/год | | | | |

ДОДАТОК Д

Д-1

| Дата проведення вимірювання | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| 20 р. | | 20 р. | | 20 р. | |
| Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) |
| | | | | | |

ДОДАТОК Д

| Характеристика, що перевіряється | | Дата проведення вимірювання | | | |
|---|---|-----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| Назва | Значення за технічними умовами | 20 р. | | 20 р. | |
| | | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) |
| 2 Відносна основна похибка радіометра під час вимірювання густини потоку частинок бета-випромінювання з довірчою імовірністю, 0,95, % | $20 + \frac{200}{\phi_\beta}$, де ϕ_β – числове значення виміряної поверхневої густини потоку частинок бета-випромінювання, част./(см ² ·хв) | | | | |

ДОДАТОК Д

Д-2

| Дата проведення вимірювання | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| 20 р. | | 20 р. | | 20 р. | |
| Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) | Фактична величина | Поміряв (посада, підпис) |
| | | | | | |

ДОДАТОК Е

ВІДОМОСТІ ПРО РЕМОНТ РАДІОМЕТРА

| Назва та позначення складової частини радіометра | Підстави для передачі в ремонт | Дата | | Назва ремонтного органу | Кількість годин роботи до ремонту |
|--|--------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | | поступлення в ремонт | виходу з ремонту | | |
| | | | | | |

ДОДАТОК Е

ВІДОМОСТІ ПРО РЕМОНТ РАДІОМЕТРА

| Вид ремонту (середній, капітальний, т.ін) | Назва ремонтних робіт | Посада, прізвище та підпис відповідальної особи | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|
| | | що проводила ремонт | що прийняла з ремонту |
| | | | |

ДОДАТОК Ж

ВІДОМОСТІ ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ ІНСПЕКТУЮЧИМИ ТА ПЕРЕВІРЯЮЧИМИ ОСОБАМИ

| Дата | Вид огляду або перевірки | Результат огляду або перевірки | Посада, прізвище та підпис особи, що перевіряє | Примітка |
|------|--------------------------|--------------------------------|--|----------|
| | | | | |