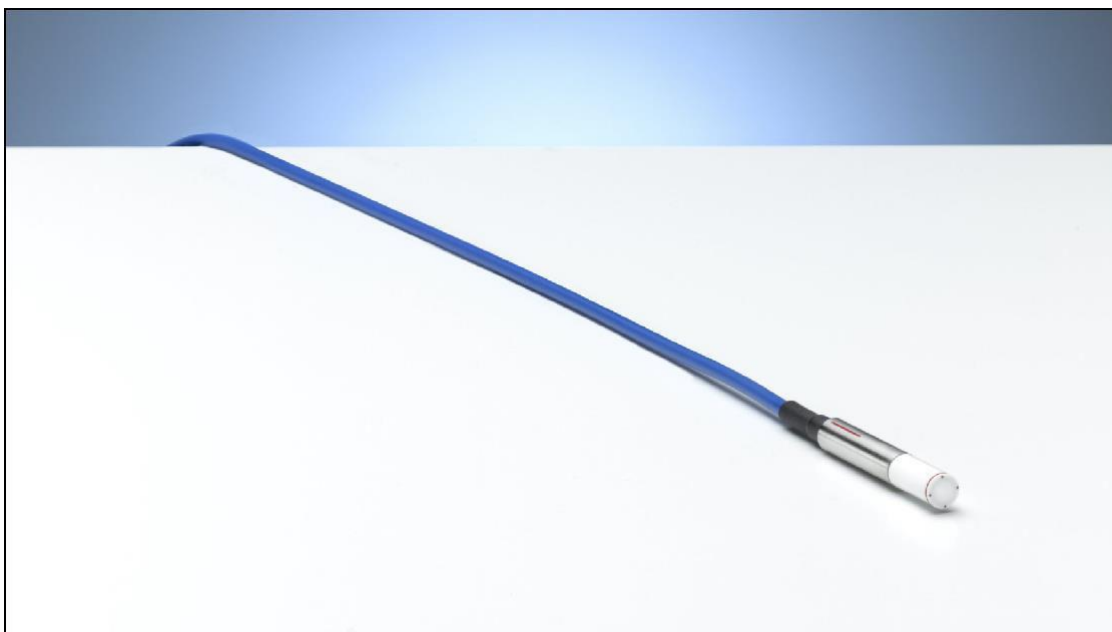


Інструкція з експлуатації

microSilicon Модель 60023

Дозиметричний діод



ЗМІСТ

Інструкція з експлуатації ☒

Технічний опис ☒

Інструкція з обслуговування ☒

Огляд

- Цей виріб отримав знак відповідності ЄС (CE-0124) відповідно до Директиви Ради ЄС 93/42/ЄЕС щодо медичних виробів; цей пристрій відповідає основним вимогам Додатку 1 цієї Директиви. Виріб класифікується як обладнання класу IIb відповідно до вищезазначеної Директиви MDD.
- Продукт відповідає основним вимогам Директиви Ради 2011/65/ЄС про обмеження використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні (RoHS).
- **Електрична безпека**
Дана продукція повністю відповідає вимогам наступних стандартів:
 - EN 61010-1 (IEC 61010-1)
- **Електромагнітна сумісність**
Дана продукція повністю відповідає вимогам наступних стандартів:
 - EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
- Інструкція з експлуатації є невід'ємною частиною виробу. Його необхідно зберігати разом із продуктом. Дотримання інструкції є запорукою правильної роботи та функціонування виробу.
- Безпека оператора, задана точність вимірювань, відсутність перешкод під час роботи можуть бути гарантовані тільки при використанні оригінальних аксесуарів. Крім того, разом із цим виробом можна використовувати лише схвалені PTW-Freiburg компоненти та запасні частини, перелічені в цьому посібнику. Безпека експлуатації та правильна експлуатація виробу не гарантується, якщо використовувалися витратні матеріали та комплектуючі інших виробників.
- PTW-Freiburg не несе відповідальності за збитки, спричинені використанням аксесуарів та витратних матеріалів інших виробників або недотриманням користувачем інструкцій та інформації в цьому посібнику.
- Гарантійний термін становить один (1) рік з дати доставки. І в нього не входить ремонт в рамках гарантійних зобов'язань.
- PTW-Freiburg несе відповідальність за безпеку, надійність і продуктивність виробу тільки в тому випадку, якщо він був зібраний, підключений, відкалібрований, змінений або відремонтований компанією PTW-Freiburg або особами, уповноваженими PTW-Freiburg, і якщо пристрій використовується відповідно до технічної документації.
- Якщо у вас виникли запитання щодо обслуговування, технічної підтримки чи гарантії, зверніться до свого постачальника.
- Напівпровідниковий детектор для вимірювання малих полів фотонного випромінювання, водонепроникний.
- PTW-Freiburg залишає за собою право вносити зміни.
Для отримання додаткової інформації про продукт, будь ласка, зв'яжіться з PTW-Freiburg.
- Часткове або повне відтворення технічної документації заборонено без письмового дозволу PTW-Freiburg.

- PTW-Freiburg є зареєстрованим виробником відповідно до ElektroG (Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz) Elektro-Altgeräte-Register (EAR). Реєстраційний номер DE15599992
- PTW-Freiburg працює в суворій відповідності з системою менеджменту якості, яка постійно вдосконалюється відповідно до національних і міжнародних стандартів.

**PTW-ФРАЙБУРГ**

Physikalisch-Technische
Werkstätten Dr. Pychlau GmbH
Lörracher Straße 7
79115 Фрайбург,
Німеччина
Тел.: +49 761 49055-0
Факс: +49 761 49055-70
info@ptw.de
www.ptw.de

Уповноважений представник в Україні:

ТОВ «Канберра Паккард»

Адреса: вул. Грушевського, буд. 28/2, нежиле приміщення № 43, м. Київ, 01021, Україна

Телефон: +38 (044) 249-6317

E-mail: cpua@cpce.net



UA.TR.099

**Дата останнього
перегляду інструкції
з експлуатації:
квітень 2023 р**

Зміст

Огляд.....	2
Вміст.....	4
Перелік ілюстрацій.....	5
Опис.....	6
Інформація про безпеку.....	8

Інструкція з експлуатації..... 15

1 Застосування.....	15
2 Діапазони вимірювань.....	20

Технічний опис 23

3 Специфікації	23
4 Електромагнітна сумісність згідно EN60601-1-2 (IEC60601-1-2) 27.....	30
5 Аксесуари та запасні частини	31

Інструкція з обслуговування 33

6 Очищення	33
7 Предиктивне технічне обслуговування.....	35
8 Утилізація продуктів.....	36

Література	37
------------------	----

Вказівник	38
-----------------	----

Перелік ілюстрацій

Перелік ілюстрацій

Малюнок 1:	Визначення оточення пацієнта (приклад за EN60601-1 (IEC60601-1))	13
Малюнок 2:	microSilicon, тип 60023 - червоні позначки позиціонування	17
Малюнок 3:	креслення мікрокремнію, модель 60023 (розміри в мм).....	26

Опис

Напівпровідниковий (діод) детектор microSilicon T60023 використовується для дозиметричних вимірювань у складі системи променевої терапії. Прилад призначений для характеристики променя (збору даних про промінь) під час введення в експлуатацію та/або для періодичних процедур забезпечення якості відповідно до плану забезпечення якості відповідального медичного фізика.

Опис продукції

microSilicon ідеально підходить для вимірювання доз в електронному і фотонному полях, які знаходяться в IMRT і стереотаксисі.

Висока просторова роздільна здатність дозволяє проводити дуже точні вимірювання профілю навіть в області півтіні для малих полів фотонного випромінювання.

Водонепроникний детектор може використовуватися для вимірювань в повітряних, твердотільних і водних фантомах

microSilicon має червоні мітки, які допомагають позиціонувати датчик у промені.

Застосування

Система вимірює:

- Параметри поля для аналізу даних променя (зазвичай: симетрія, площинність, розмір поля)
- Параметри поля для сталості (як правило: доза в центрі, індекс якості пучка, збіг світлового і радіаційного полів)
- Параметри поля для інтерактивного аналізу даних променя
- флюєнс або доза для перевірки плану пацієнта

Протипоказання

Пристрій не слід використовувати в середовищі пацієнта.

Примітка

Пристрій повинен використовувати лише кваліфікований персонал, наприклад, медичні фізики.

Версія

Доступні такі версії детекторів microSilicon Model 60023:

TM60023 з роз'ємом PTW-M

TN60023 з роз'ємом BNT

TW60023 з роз'ємом TNC

Детектори microSilicon Model 60023 далі будуть називатися детекторами. Артикули кабельних роз'ємів будуть вказані лише за необхідності через технічні відмінності.

Інформація про безпеку



Це попереджувальний символ. Використовується для попередження користувача про небезпеку. Щоб уникнути травм і поломки обладнання, дотримуйтесь інструкцій після цього символу.

Усі повідомлення про безпеку містять такі компоненти:

- Символ небезпеки та сигнальне слово
- Тип небезпеки
- Джерело небезпеки
- Наслідки
- Заходи.

Сигнальні слова



НЕБЕЗПЕЧНО

Вказує на безпосередню небезпеку. Якщо не лікувати, результатом буде смерть або серйозні травми.



ОБЕРЕЖНО

Вказує на небезпеку. Якщо не лікувати, результатом буде смерть або серйозні травми.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Вказує на потенційну небезпеку. Якщо не лікувати, результат може бути легким або середнім ступенем тяжкості.

УВАГА

Вказує на потенційну небезпеку. Якщо не зупинити, результатом може стати пошкодження обладнання.

ПОРАДА

Надається корисна інформація, яка допоможе вам отримати максимальну віддачу від вашого обладнання.

Інформація про безпеку

Суворо дотримуйтесь інструкцій з техніки безпеки щодо сигнальних слів НЕБЕЗПЕКА та ОБЕРЕЖНО. Недотримання цих вимог загрожує життю пацієнта, користувача та інших осіб.

НЕБЕЗПЕЧНО

Експлуатація у вибухонебезпечних середовищах або атмосферах, збагачених киснем.

Небезпека вибуху!

Не використовуйте виріб у вибухонебезпечній атмосфері. Непебезпека вибуху може бути викликана, наприклад, використанням легкозаймистих анестетиків, засобів для очищення шкіри та дезінфікуючих засобів.

Не використовуйте виріб в атмосфері, збагаченій киснем. Атмосфера вважається збагаченою киснем, якщо вміст кисню або

НЕБЕЗПЕЧНО

Електроенергія є джерелом ризику, особливо коли виріб несправний або використовується не за призначенням.

Небезпека ураження електричним струмом!

- Перед початком роботи переконайтеся, що виріб справний і справний.
- Перед увімкненням пристрою переконайтеся, що всі з'єднувальні кабелі, роз'єми, корпуси та кришки не пошкоджені. Пошкоджені кабелі та роз'єми слід негайно замінити.

Електроенергія є джерелом ризику, особливо коли виріб несправний або використовується не за призначенням.

Небезпека ураження електричним струмом!

- Прилади, у яких в результаті перепадів температур утворилася конденсована волога, можна включати тільки після повного висихання.
- Не допускати попадання рідини всередину пристрою. Якщо рідина потрапила всередину пристрою, висушіть його або дочекайтеся повного висихання. Перед повторним введенням в експлуатацію пристрій повинен бути оглянутий сервісним персоналом.

НЕБЕЗПЕЧНО

Електроенергія є джерелом ризику, особливо при неправильному використанні продукту.

Небезпека ураження електричним струмом!

Уникайте роботи в оточенні пацієнта:

Ні виріб, ні його периферійні пристрої не можна експлуатувати в середовищі пацієнта (див. п. [Малюнок 1](#)).

Уникайте роботи в оточенні пацієнта:

Виріб не призначений для роботи в безпосередньому контакті з пацієнтом. Переконайтеся, що ні виріб, ні його периферійні пристрої не контактують з пацієнтом.

НЕБЕЗПЕЧНО

Електроенергія є джерелом ризику, особливо при неправильному використанні продукту.

Небезпека ураження електричним струмом!

Використання периферійних пристроїв:

Підключайте лише периферійні пристрої (ПК, принтери), які відповідають вимогам IEC 60950-1 (IEC 60950-1) або IEC 60950-1. EN 61010–1 (IEC 61010–1)

Підключайте пристрої до інших пристроїв або елементів системи тільки в тому випадку, якщо було встановлено, що це з'єднання не завдає шкоди безпеці пацієнта, оператора або навколишньому середовищу.

Якщо технічні характеристики пристрою не містять інформації про підключення пристрою до іншого обладнання, зверніться до виробника цього обладнання, щоб переконатися, що підключення не ставить під загрозу безпеку пацієнта, оператора або навколишнього середовища. Відповідає стандарту EN 61010–1 (IEC 61010–1).

ОБЕРЕЖНО

Неправильне.

Небезпека для людей!

Продукт є медичним виробом, який використовується в променевій терапії. Працювати з виробом може тільки персонал, який має дозвіл на роботу з обладнанням для променевої терапії.

ОБЕРЕЖНО

Магнітні та електричні поля можуть перешкоджати правильній роботі виробу.

Вихід з ладу обладнання!

- Під час експлуатації виробу переконайтеся, що всі зовнішні пристрої, що працюють поблизу, відповідають відповідним вимогам щодо електромагнітної сумісності. Рентгенівське обладнання, апарати МРТ, радіосистеми, мобільні телефони тощо є можливими джерелами перешкод, оскільки вони можуть випромінювати підвищений рівень електромагнітного випромінювання. Тримайте виріб подалі від цих пристроїв і переконайтеся, що він функціонує перед використанням.
- Не використовуйте кабелі, довші за зазначені. Це може погіршити продуктивність електромагнітної сумісності виробу.
- Не використовуйте виріб у безпосередній близькості від іншого обладнання та не розміщуйте його зверху чи знизу. Однак, якщо потрібне розташування пристроїв, як описано вище, стежте за виробом, щоб переконатися, що він правильно функціонує в конкретній конфігурації.

ОБЕРЕЖНО

Електроенергія є джерелом ризику, особливо при неправильному використанні продукту.

Небезпека для людей!

Виключіть роботу в якості керуючого пристрою:

Використовуйте виріб лише як вимірювальний виріб. Не використовуйте результати вимірювань для контролю джерел іонізуючого випромінювання, таких як рентгенівське діагностичне обладнання або апарати променевої терапії.

ОБЕРЕЖНО

У роботі задіяно високоенергетичне випромінювання, яке здатне активувати матеріал пристрою.

Небезпека для людей!

Коли виріб та аксесуари опромінюються високоенергетичним випромінюванням (наприклад, протонним випромінюванням та важким іонним випромінюванням), опромінені матеріали можуть активізуватися. Це може призвести до підвищеного радіаційного навантаження.

ОБЕРЕЖНО

Використання, відмінне від зазначеного в посібнику користувача.

Травми! Полومка обладнання!

Завжди використовуйте виріб за призначенням.

Недотримання цієї вимоги може призвести до серйозних або навіть смертельних травм та/або пошкодження обладнання, а також анулювання гарантії.

ОБЕРЕЖНО

Небезпека від інших компонентів системи.

Небезпека для людей! Полумка обладнання!

Дотримуйтесь інструкцій з техніки безпеки, наведених у посібниках користувача компонентів системи.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Використовуйте виріб без дотримання посібника користувача.

Травми! Полумка обладнання!

Завжди використовуйте виріб за призначенням. В іншому випадку наданий захист може бути скомпрометований.

Використовуйте виріб разом з іншими продуктами, схваленими РТW для цієї мети, та/або продуктами, переліченими в розділі «Використання за призначенням».

Підключайте виріб до інших пристроїв або аксесуарів лише відповідно до цієї специфікації.

Використовуйте продукт у межах діапазону застосування, зазначеного в розділі «Технічні характеристики».

Поводьтеся з виробом обережно.

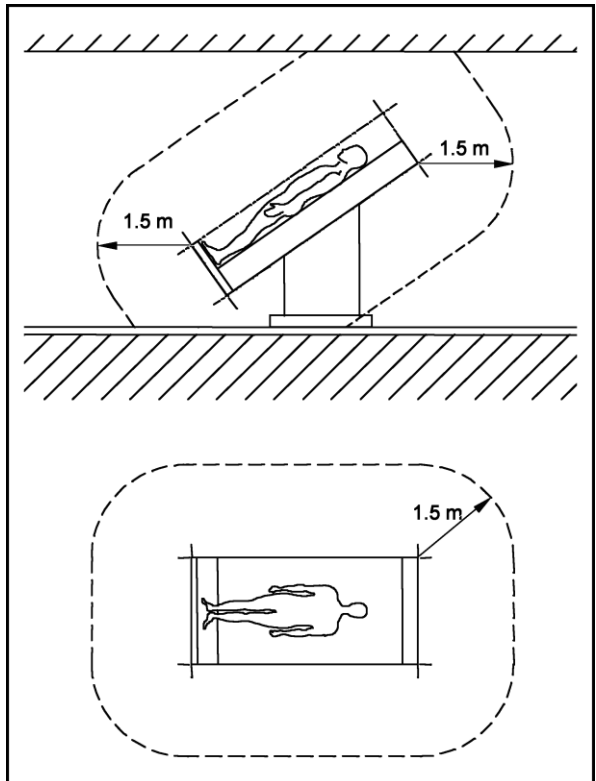
УВАГА

Щоб уникнути пошкодження кабелів і роз'ємів, дотримуйтесь цих інструкцій:

- Не згинайте кабелі. Дотримуйтесь зазначеного мінімального радіусу вигину кабелів. Ніколи не стискайте кабелі. Не наступайте на кабелі. Прокотити візок через троси. Не перетягуйте та не перекручуйте кабелі.
- Від'єднуйте кабелі від пристрою під час транспортування та зберігання. Не дозволяйте кабелю вільно звисати.
- Роз'єми завжди повинні бути чистими. Не допускайте, щоб з'єднувачі лежали на підлозі. Завжди захищайте роз'єми, протягуючи їх через кабельні канали.

ПОРАДА

Дотримуйтесь інструкцій у посібнику користувача для кожного з підключених компонентів.




Малюнок 1: Визначення оточення пацієнта (приклад за EN60601-1 (IEC60601-1))

Символи на етикетці

Символ	Опис
	Будь ласка див. Інструкцію з експлуатації!
	Виріб має маркування ЄС.
	Виробник і дата виробництва
	Номер за каталогом
	Серійний номер
	Знак відповідності технічним регламентам та ідентифікаційний номер органу з оцінки відповідності
	Роздільний збір для утилізації електричних та електронних компонентів! (Див. також «Переробка продукції»)
	Маркування відповідає закону АСРЕІР (Управління контролю забруднень, спричинених електронним обладнанням інформаційних технологій) (Китай, директива з обмеження шкідливих речовин)
Додаткові символи, за необхідності, дивіться в описі обладнання.	

Інформація про безпеку

Якщо ви придбали опцію перевірки безпеки виробу МРТ, сертифікат безпеки МРТ входить до комплекту поставки.

 ОБЕРЕЖНО
<p>Неправильне поводження в умовах МРТ.</p> <p>Небезпека для людей!</p> <p>В умовах МРТ виріб повинен використовувати лише кваліфікований персонал.</p>

Інструкція з експлуатації

1 Застосування

1.1 Швидкий старт (процедура)

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Електроенергія є джерелом ризику, особливо при неправильному використанні продукту.

Небезпека ураження електричним струмом! Поломка обладнання!

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Неправильне.

Помилкові виміри! Дефект!

Перед включенням підключеного пристрою переконайтеся, що всі роз'єми підключені правильно.

УВАГА

Щоб уникнути поломок обладнання, дотримуйтесь інструкції по підключенню дозиметра, настройки, зазначені в керівництві користувача використовуваного дозиметра.

ПОРАДА

PTW рекомендує заздалегідь перемістити все обладнання та компоненти з комори в процедурний кабінет, щоб температура вимірювальних приладів дорівнювала температурі навколишнього середовища. Якщо різниця температур велика, якість вимірювання може погіршитися (особливо коли вимірювання проводяться фантомно).

- Підключіть дозиметр і увімкніть його.
- Зробіть необхідні налаштування дозиметра. Переконайтеся, що налаштування високої напруги правильне.
- Під'єднайте датчик.
- Перед початком вимірювання зачекайте час стабілізації 15 хвилин.
- Перевірте струм витоку. Струм витоку повинен бути низьким і стабільним.
- Скидання до нуля.
- Попереднє опромінення датчика. Рекомендації щодо кількості попереднього опромінення можна знайти в розділі [3 Технічні характеристики](#)
- Зніміть мірку.

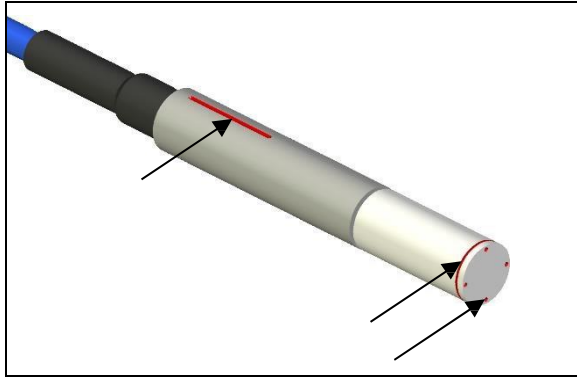
1.2 Огляд програми

Сповіщувачі призначені для використання з електрометрами ПТВ, які відповідають вимогам EN61731 (IEC60731). Детектори використовуються для вимірювання дози та потужності дози для відносної дозиметрії.

Цей детектор добре підходить для вимірювання малих і дуже малих полів. Слід зазначити, що для високоточних вимірювань будь-яким детектором необхідно використовувати коефіцієнт малих полів. Обмеження малого розміру поля визначається як еквівалент квадратного розміру поля відповідно до методології МАГАТЕ TRS483:2017. Згідно з МАГАТЕ TRS483, найменший розмір поля приймається рівним 0,4 см.

Усі вимірювання слід проводити у напрямку випромінювання на передню частину датчиків (центральний промінь паралельно осі датчика).

На датчиках є червоні мітки, які допомагають позиціонувати датчик у промені.



Малюнок 2: мікрокремний тип 60023 червоний
Теги позиціонування

Кольорове кільце навколо кінчика датчика визначає ефективну точку вимірювання (контрольну точку) і допомагає розташувати датчик на поверхні води. Ефективна точка вимірювання відповідає глибині водного еквівалента активної поверхні. Для отримання додаткової інформації про ефективну точку вимірювання дивіться Розділ 3 «Технічні характеристики» (таблиця або [малюнок 3](#)).

Ця ефективна точка справедлива тільки для фотонного випромінювання. Для електронної емісії ефективна точка вище на 0,6 мм, а це означає, що при вимірюванні електронів перемістіть детектор на 0,6 мм глибше.

Червоні точки на торці детектора використовуються для вирівнювання лазерними централізаторами або індикатором світлового поля.

ПОРАДА

Щоб уникнути помилкових вимірювань, дотримуйтесь наступних правил:

Перед підключенням датчика обов'язково встановіть високу напругу на 0 В. Експлуатація датчика при напрузі датчика $\neq 0$ В не призведе до пошкодження датчика, але струм витоку може збільшитися, що в підсумку призведе до помилкових вимірювань.

У разі випадкового спрацювання датчика при напрузі датчика $\neq 0$ В виконайте такі дії:

- Увімкніть електрометр (UNIDOS ^{weblne}, UNIDOS E або TANDEM) без підключення датчика.
- Встановіть високу напругу на 0 В. Зачекайте 5 хвилин.
- Скидання до нуля.
- Під'єднайте датчик до електрометра. Зачекайте 5 хвилин.
- Слідкуйте за падінням струму витоку. Як тільки датчик досягне номінальних значень, можна продовжувати роботу.
- Повторіть перед опроміненням перед початком вимірювання.
- ПРИМІТКА: Усі виміряні дані, виміряні при прикладеній напрузі, повинні бути видалені.

Використовуйте датчики в діапазоні, зазначеному в розділі 3 «Технічні характеристики». Інші умови експлуатації можуть призвести до неправильних результатів.

ПОРАДА

Користувач несе відповідальність за використання детекторів з іншими дозиметрами або в ряді інших застосувань.

⚠ ОБЕРЕЖНО

Висока напруга є джерелом ризику.

Травми!

Поеднання різних систем під'єднання датчиків потребує особливої обережності. Висока напруга повинна бути підключена через активний обмежувач струму ($I_{\max} <$

При правильному підключенні датчиків відсутня висока напруга на будь-якій доступній частині.

Загальна довжина кабелю між дозиметром і детектором може становити до 100 м.

Застосування у воді

Датчик водонепроникний.

УВАГА

Щоб уникнути пошкодження датчика, дотримуйтесь цієї інструкції:

Датчики можуть залишатися зануреними у воду без перерви максимум 12 годин.

Після роботи вийміть датчики з води та висушіть їх.

1.3 Особливості застосування

⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Застосування препарату в дуже високих дозах/імпульсах.

Помилкові виміри!

Лінійні прискорювачі працюють з дуже високими значеннями дози/імпульсу (так звані прискорювачі ІОРТ) і можуть давати неправильні виміряні значення. Електрометр не покаже цю помилку, і вона може залишитися непоміченою. Дивись Розділ 2 «Діапазони вимірювань» для отримання інформації про максимальну дозу/пульс.

УВАГА

Використовуйте аксесуари, такі як позиціонер, адаптер, пластина камери або пристрій керування, схвалений РТW, для різноманітних застосувань. [Розділ 5 "Приладдя та запасні частини"](#)).

РТW рекомендує регулярний функціональний моніторинг, порівнюючи криві глибинної дози, отримані з іонізувальними камерами в стандартних умовах.

Якщо детектори використовуються при некомпланарному опроміненні, необхідно враховувати кутовий відгук детекторів (див. п. [Розділ 3 "Технічні умови"](#)).

Крім вимірювання відносного розподілу дози, вимірювання абсолютної дози фотонів і електронів можуть бути виконані після калібрування іонізаційної камери з якістю випромінювання, глибиною вимірювання і розміром поля.

2 Діапазони вимірювань

При використанні дозиметра PTW нижче представлені типові діапазони вимірювань з детекторами.

Роздільна здатність цифрового дисплея становить не менше 0,5% від зазначеного діапазону вимірювань.

Верхня межа діапазону вимірювання потужності дози з урахуванням рекомбінаційних втрат наведена в розділі [3 «Технічні умови»](#).

Діапазони вимірювання з дозиметром TANDEM

Діапазони вимірювань			
Потужність дози			
НИЖЧЕ	16 мГр/хв	-	3,2 Гр/хв
СЕРЕДНІЙ	160 мГр/хв	-	32 Гр/хв
ВЕРХНІЙ	1,6 Гр/хв	-	320 Гр/хв
Максимальна доза/пульс	16 мГр/імпульс		

Діапазони вимірювань дозиметром UNIDOS E

Діапазони вимірювань			
Доза			
НИЖЧЕ	110 мкГр	-	340 Гр
СЕРЕДНІЙ	11 мГр	-	34 кГр
ВЕРХНІЙ	1,1 Гр	-	3,4 мг
Потужність дози			
НИЖЧЕ	630 мкГр/хв	-	320 мГр/хв
СЕРЕДНІЙ	63 мГр/хв	-	32 Гр/хв
ВЕРХНІЙ	6,3 Гр/хв	-	3,2 кГр/хв
Максимальна доза/пульс	16 мГр/імпульс		

Діапазони вимірювань за допомогою дозиметра UNIDOS weblne

Діапазони вимірювань			
Доза			
НИЖЧЕ	110 мкГр	-	47 кГр
СЕРЕДНІЙ	5,3 мГр	-	4,7 мг
ВЕРХНІЙ	530 мГр	-	470 мг
Потужність дози			
НИЖЧЕ	630 мкГр/хв	-	790 мГр/хв
СЕРЕДНІЙ	32 мГр/хв	-	79 Гр/хв
ВЕРХНІЙ	3,2 Гр/хв	-	7,9 кГр/хв
Максимальна доза/пульс	16 мГр/імпульс		

Діапазони вимірювань дозиметром BEAMSCAN

Діапазони вимірювань			
Потужність дози			
НИЖЧЕ	6,3 мГр/хв	-	6,9 Гр/хв
СЕРЕДНІЙ	63 мГр/хв	-	130 Гр/хв
ВЕРХНІЙ	630 мГр/хв	-	1,6 кГр/хв
Максимальна доза/пульс	20 мГр/імпульс		

Технічний опис

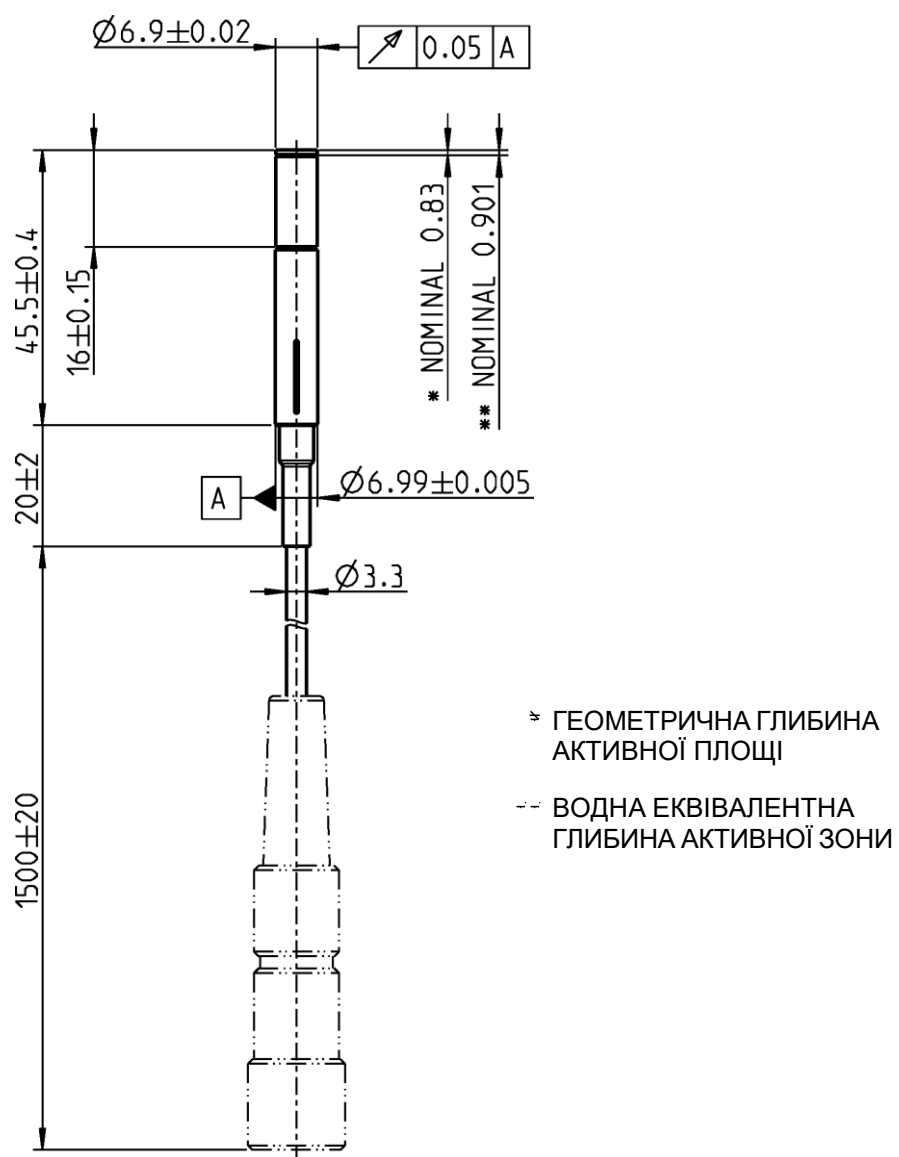
3 Специфікації

Гарантуються лише значення із заданими допусками або обмеженнями. Значення без допусків призначені лише для інформаційних цілей.

Позначення пристрою	microSilicon Модель 60023
Виробник	PTW-ФРАЙБУРГ
Застосування	Відносна дозиметрія при променевій терапії
Особливості будови	<ul style="list-style-type: none">– Твердотільний детектор (напівпровідник)– Кремній Р-типу з епітаксичним шаром– Водонепроникний
Вимірювані значення	Відносні вимірювання
Еталонне значення якості радіації	Co-60
Номінальний чутливий об'єм	0,03 мм³
Точка відліку	осей сповіщувача Факел 0,9 мм
Еталонний напрямок опромінення	Осьові
Вимір	См. Малюнок 3
Номінальна відповідь	19 пК/Гр
Напруга живлення	Оцінений: 0 В
Струм витоку	типовое $\leq \pm 100$ fA max $\leq \pm 500$ fA
Витік кабелю	≤ 1 пС/(Гр·см)

Позначення пристрою	microSilicon Модель 60023
Довжина кабелю	1,5 м Мінімальний радіус вигину 20 мм (статичний) Мінімальний радіус згинання 50 мм (максимальний для 50 повторень)
Температурна залежність реакції	Типова $\leq 0,1 \text{ \%}/\text{K}$ макс. $\leq 0,3 \text{ \%}/\text{K}$
Характеристика спрямованості	$\leq \pm 1\%$ при обертанні навколо осі датчика $\leq \pm 1 \text{ \%}$ при нахилі до $\pm 20^\circ$ від перпендикуляра до датчика
Відповідь проти потужності дози	$\leq \pm 0,5\%$ для (0,1 ... 0,6) мГр/імпульс відносно 0,3 мГр/імпульс.
Перехідні періоди для балансу температури та тиску	(2... 3) Мін/К не вимагається
Попереднє опромінення	Не вимагається
Час стабілізації	Реакція через 15 хвилин і через 2 години відрізняється менше, ніж $\pm 0,5\%$ від значення через 1 годину.
Розсіювання після опромінення	Сигнал знижується до $\pm 0,5\%$ протягом 5 секунд після опромінення
Стабільність	Електронів: $\leq 0,5 \text{ \%}$ / кГр при напрузі 10 MeV $\leq 1 \text{ \%}$ / кГр при 21 MeV Фотони: $\leq 0,1 \text{ \%}$ / кГр при 6 MB $\leq 0,5 \text{ \%}$ / кГр при 18 MB
Матеріал стін	0,3 мм RW3 ($\rho = 1,045 \text{ г/см}^3$) Фольга Al 0,01 мм ($\rho = 2,71 \text{ г/см}^3$) Епоксидна смола 0,48 мм ($\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$)
Середньої щільності	92 мг/см ²
Водний еквівалент	0,9 мм

Позначення пристрою	microSilicon Модель 60023
Номинальний діапазон використання Напруга в камері Якість радіації	0 В Фотони 60Co... 25 МВ Електронів (6 ... 25) МеВ
Розмір поля	фотонів 1 см x 1 см... 10 см x 10 см Невеликі поля по IAEATRS4832017, мінімум 0,4 см електрони 1 см x 1 см... 40 см x 40 см
Температура відносна вологість Банкомат. тиск Максимальна висота над рівнем моря	(+10...+40) °C / (+50...+104) °F (10... 80) %, без конденсу (макс. 20 г/м³ при абс. вологості) (700... 1060) гПа 3000 м над рівнем моря
Умови транспортування і зберігання Температура відносна вологість Банкомат. тиск	(-29...+60) °C / (-20,2 .. +140) °F (15... 85)% (540... 1060) В
Максимальний час перебування у воді	12 годин
Система підключення	PTW-M, BNT, TNC



Малюнок 3: креслення мікрокремнію, модель 60023 (розміри в мм)

4 ЕМС за EN60601-1-2 (IEC60601-1-2)

Виріб з мікрокремнієм відповідає вимогам стандартів EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2).

ОБЕРЕЖНО

перешкоджати правильній роботі виробу.

Вихід з ладу обладнання!

Не використовуйте кабелі, довші за зазначені. Це може погіршити продуктивність електромагнітної сумісності виробу.

Магнітні та електричні поля можуть

ОБЕРЕЖНО

Вихід з ладу обладнання!

Не використовуйте виріб у безпосередній близькості від іншого обладнання та не розміщуйте його зверху чи знизу. Однак, якщо потрібне розташування пристроїв, описане вище, слід контролювати виріб, щоб переконатися, що він правильно функціонує в певній конфігурації.

ОБЕРЕЖНО

Магнітні та електричні поля можуть перешкоджати правильній роботі виробу.

Вихід з ладу обладнання!

Дотримуйтесь мінімальної відстані 30 см між виробом microSilicon і портативним обладнанням радіочастотного зв'язку (включаючи його аксесуари, такі як антенні кабелі та зовнішні антени). Якщо цього не зробити, це може вплинути на продуктивність виробу.

Електромагнітне випромінювання

Тест на викиди	Листування	Електромагнітне середовище - посібник
Радіочастотне випромінювання EN 55011 (IEC/CISPR 11)	Група 1	Виріб використовує радіочастотну енергію лише для внутрішніх функцій. Отже, його радіочастотне випромінювання дуже низьке і навряд чи спричинить будь-які перешкоди для електронного обладнання поблизу.
Радіочастотне випромінювання EN 55011 (IEC/CISPR 11)	Клас В	Виріб підходить для використання на всіх підприємствах, у тому числі вдома та безпосередньо підключених до громадської низьковольтної електромережі, яка живить будівлі, що використовуються для гармонійного випромінювання EN 61000–3-2.
Випромінювання гармонік EN 61000-3-2 (IEC 61000-3-2)	Не застосовується	
Коливання/мерехтіння напруги EN 61000–3–3 (IEC 61000-3-3)	Не застосовується	

1) Виріб відповідає вимогам EN 55011 (IEC / CISPR 11) класу В. Однак він не призначений для використання в домашніх умовах.

Електромагнітна стійкість

Перевірка імунітету	Базовий стандарт електромагнітної сумісності	Рівень тестування за EN60601-1-2 (IEC60601-1-2)
Електростатичний розряд	EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)	Не застосовується
Опромінення ВЧ і ЕМ полів	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	3 В/м від 80 МГц до 2,7 кГц, 80 % АМ на 1 кГц
Поля, близькі до бездротового радіообладнання	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	27 В/м 385 МГц, імпульсна модуляція 18 Гц
		28 В/м 450 МГц, FM, відхилення ± 5 кГц, синусоїда 1 кГц
		9 В/м Імпульсна модуляція 710 МГц, 745 МГц, 780 МГц, 217 Гц
		28 В/м Імпульсна модуляція 810 МГц, 870 МГц, 930 МГц, 18 Гц
		9 В/м Імпульсна модуляція 1720, 1845, 1970 МГц, 217 Гц
		28 В/м 2450 МГц, імпульсна модуляція 217 Гц
		9 В/м Імпульсна модуляція 5240, 5500, 5785 МГц, 217 Гц
Електричні швидкі перехідні процеси/сплески	EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)	Не застосовується для ліній електропередач
		\pm лінія вводу/виводу 1 кВ Частота повторення 100 кГц
Кінні перегони	EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	Не застосовується

Перевірка імунітету	Базовий стандарт електромагнітної сумісності	Рівень тестування за EN60601-1-2 (IEC60601-1-2)
Провідні перешкоди, спричинені радіочастотними полями	EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)	3 Середньоквадратичне значення 6 Vrms у діапазоні ISM від 150 кГц до 2,7 кГц, 80 % AM на 1 кГц
Номінальна потужність Частота магнітних полів	EN 61000-4-8 (IEC 61000-4-8)	30 А/хв 50 Гц і 60 Гц
Перепади напруги, короточасні перебої та коливання напруги на вхідних лініях електропередач	EN 61000-4-11 (IEC 61000-4-11)	Не застосовується

5 Аксесуари та запасні частини

Тримач детектора TRUFIX BS, BEAMSCAN Axial AD 7.0	T21008.1.510
Високоточна система позиціонування TRUFIX для MP3, MP2 фантомів	L981150
Високоточна система позиціонування TRUFIX, тримач осьового опромінення	T4316/Y431
Високоточна система позиціонування TRUFIX, осьовий опромінювальний ковпачок	T4316 4311

Інструкція з обслуговування

ОБЕРЕЖНО

Неналежне виконання завдань з технічного обслуговування.

Небезпека для людей! Полумка обладнання!

Переконайтеся, що технічне обслуговування, описане нижче, виконується лише кваліфікованим персоналом.

Крім того, переконайтеся, що всі інші сервісні дії виконуються тільки PTW-FREIBURG або тільки уповноваженим персоналом PTW-FREIBURG.

6 Очищення

Огляд очищення

НЕБЕЗПЕЧНО

Рідини можуть потрапити всередину виробу.

Небезпека ураження електричним струмом! Помилкові виміри!

Перед повторним введенням в експлуатацію пристрій повинен бути оглянутий сервісним персоналом.

УВАГА

Щоб уникнути пошкодження поверхні, не використовуйте для дезінфекції поверхні дезінфікуючі засоби на фенольній основі або перекисні сполуки.

Виріб не можна стерилізувати або дезінфікувати повністю.

Зовнішня оболонка датчиків виконана з пластику. Щоб уникнути несправності обладнання, не можна торкатися датчиків і не допускати контакту з жиром, маслом, спиртом або речовинами, що містять розчинники.

Особливо шкідливі миючі засоби та розчинники, що містяться в дезінфікуючих засобах (спиртах).

Очистіть виріб, просто протерши сухою або злегка damp тканина. Використовуйте воду або слабкий мильний розчин.

Крім того, ви можете використовувати звичайний дезінфікуючий засіб для медичних інструментів, який зазначений у списку дезінфікуючих засобів вашого національного інституту гігієни (наприклад, VАН у Німеччині). Якщо такого списку немає у вашій країні, ми рекомендуємо або розчин на основі альдегіду, або розчин четвертинного амонію.

Детектори та кабелі-перемички

- Від'єднайте датчики від лічильника (завжди тягніть за роз'єм, а не за кабель!)
- Протирайте лише датчики та кабелі-перемички. Не занурюйте датчик або роз'єм кабелю в рідину. Не допускайте попадання рідини всередину. Не розпилюйте нічого на датчики та роз'єми. Всі контакти повинні залишатися чистими і сухими.

Роз'єми

УВАГА

Щоб уникнути пошкодження обладнання, не занурюйте роз'єми в рідину. Не допускайте попадання рідини всередину.

Роз'єми завжди повинні бути чистими. Видаліть пил м'якою щіткою (не дуйте на роз'єм!).

Зберігання

Коли виріб не використовується, його слід зберігати в захисному чохлі.

Роз'єм датчика має бути закритий ковпачком для захисту від пилу та вологи.

7 Предиктивне технічне обслуговування

Нижче ви знайдете список заходів технічного обслуговування та перевірок, необхідних для виробу.

Перевіряйте перед кожним використанням

- Перед кожним використанням візуально оглядайте виріб і кабелі на наявність механічних пошкоджень.
- Функціональний контроль.
- У разі виявлення пошкоджень або несправності виріб необхідно відремонтувати, перш ніж його можна буде використовувати.
Знову.

Ремонт

Ремонт повинен виконуватися тільки фахівцями PTW-Freiburg або особами/компаніями, уповноваженими PTW-Freiburg.

Перевірка безпеки

Бездоганно працюють тільки прилади, які регулярно перевіряються. З метою забезпечення функціональної та експлуатаційної безпеки аспекти безпеки повинні перевірятися через регулярні проміжки часу відповідно до вимог національних кодексів і правил.

Ці аудити повинні проводитися лише незалежними особами з відповідною підготовкою та досвідом.

Рекомендується проводити аудит безпеки кожні 2 роки.

Технічний огляд вимірювальної системи.

Користувач виробу повинен регулярно проводити технічні огляди. Технічний огляд виробу є виключною відповідальністю користувача.

Крім того, перевірку слід проводити після ремонту або після кожного втручання, яке може змінити поведінку виробу.

8 Утилізація продуктів

Середній термін служби виробу становить 10 років.

Після закінчення терміну служби компоненти виробу необхідно утилізувати відповідно до правил поводження з відходами. Різні матеріали повинні бути правильно відсортовані та перероблені.

Електронні компоненти слід утилізувати відповідно до місцевих норм.

Продукт не містить небезпечних матеріалів.

Література

Література

- [1] Директива Ради 93/42/ЄЕС про медичні вироби (MDD Medical Device Directive)
- [2] Директива Ради 97/43/ЄВРАТОМ про захист здоров'я людини від небезпеки іонізуючого випромінювання від медичного опромінення
- [3] Директива 2011/65/ЄС Європейського Парламенту та Ради про обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні
- [4] EN 61010-1 (IEC 61010-1)
Вимоги безпеки до електрообладнання для вимірювальних, контрольних лабораторних застосувань -
Частина 1 Загальні вимоги
- [5] 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
Медичне електрообладнання -
Частина 1-2 Загальні вимоги до базової безпеки та основних характеристик -
Додатковий стандарт: електромагнітні перешкоди -
Вимоги та тести
- [6] EN 55011 (IEC/CISPR 11)
Промислове, наукове та медичне обладнання -
Радіочастотні інтерференційні характеристики, межі та методи вимірювання
- [7] 61000-3-2 (IEC 61000-3-2)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) Частина 3-2: Обмеження -
Межі гармонійного випромінювання (вхідний струм обладнання ≤ 16 А на фазу)
- [8] EN 61000-3-3 (IEC 61000-3-3)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) Частина 3-3: Обмеження -
Обмеження коливань напруги, коливань напруги і мерехтіння в системах низьковольтного електропостачання загального користування, для обладнання з номінальним струмом ≤ 16 А на фазу і не підлягає умовному підключенню
- [9] EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-2 Методи випробувань і вимірювань -
Тест на стійкість до електростатичного розряду
- [10] 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-3 Методи випробувань і вимірювань -
випробування опором, характеристики радіочастотних і електромагнітних полів.
- [11] EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-4 Методи випробувань та вимірювань -
Швидкий тест на стійкість до перехідних процесів/розривів
- [12] 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-5 Методи випробувань та вимірювань -
Тест на стійкість до перенапруг
- [13] 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-6 Випробування та методи вимірювання стійкості до кондуктивних перешкод, спричинених радіочастотними полями.
- [14] 61000-4-8 (IEC 61000-4-8)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-8 Методи випробувань та вимірювань -
Тест на стійкість до магнітного поля частоти потужності
- [15] 61000-4-11 (IEC 61000-4-11)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-11 Методи випробувань та вимірювань
Випробування на стійкість до провалів, короткочасних перебоїв та коливань напруги

Вказівник

I

Аксесуари	31
Застосування	15
Рекомендації по використанню, особливі	19
Інформація про застосування, загальне	16
Застосування у воді	18

Рекомендації по використанню, особливі

Очищення	33
----------------	----

D

Вимір	26
Утилізації	36

E

Електромагнітна сумісність	27
----------------------------	----

G

Огляд	2
-------------	---

X

Висока напруга	18
----------------------	----

I

Домен додатку	6
---------------------	---

L

Перелік ілюстрацій	5
Література	37

M

Обслуговування	35
Діапазони вимірювань	20
Інформація про безпеку MPT	14

Q

Швидкий старт	15
---------------------	----

R

Ремонт	35
--------------	----

3

Інформація про безпеку	8
Перевірка безпеки	35
Запчастини	31
Символів	14

T

Технічне обстеження вимірювальної системи	35
Специфікації	23

V

Версія	7
--------------	---

B

Порядок роботи	15
----------------------	----