

Інструкція з експлуатації

Камера PinPoint 3D Тип 31022

Іонізаційна камера 0,016 см³



Зміст

- Інструкція з експлуатації** ☒
- Технічна інструкція** ☒
- Інструкція з обслуговування** ☒

Загальна інформація

- Продукт має маркування CE "CE 0124" відповідно до Директиви Ради 93/42/EEC про медичні пристрої та відповідає основним вимогам Додатку I цієї Директиви. Продукт відноситься до пристроїв класу IIb (MDD).
- Продукт відповідає основним вимогам Директиви Ради 2011/65/ЄС щодо обмеження використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні (RoHS II).
- Стандарти продукції
Продукт повністю відповідає вимогам наступних стандартів:
 - EN 60731 (IEC 60731)
- Електробезпека
Продукт повністю відповідає вимогам наступних стандартів:
 - EN 61010-1 (IEC 61010-1)
- Електромагнітна сумісність
Продукт повністю відповідає вимогам наступних стандартів:
 - EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
- Посібник користувача є невід'ємною частиною виробу. Його слід завжди тримати біля виробу. Дотримання інструкції є необхідною умовою належної роботи виробу та правильної експлуатації.
- Безпека оператора, задана точність вимірювання та робота без перешкод можуть бути гарантовані лише за умови використання оригінальних продуктів і деталей. Крім того, тільки аксесуари, перелічені в цьому посібнику, схвалені компанією PTW-Freiburg, і тільки вони або інші аксесуари, використання яких було прямо дозволено PTW-Freiburg, можуть використовуватися разом із продуктом. Безпечна робота та належна продуктивність виробу не гарантуються, якщо використовуються аксесуари або витратні матеріали інших виробників.
- Компанія PTW-Freiburg не несе відповідальності за пошкодження, спричинені використанням аксесуарів чи витратних матеріалів інших виробників, або коли користувач ігнорує інструкції та інформацію, наведену в цьому посібнику.
- Гарантійний термін становить 1 (один) рік і починається з дня доставки. На нього не впливає ремонт, на який поширюються положення про гарантію.
- Компанія PTW-Freiburg вважає себе відповідальною за безпеку, надійність і продуктивність продукту лише в тому випадку, якщо монтаж, розширення, налагодження, модифікація або ремонт виконується PTW-Freiburg або особами, уповноваженими PTW-Freiburg, а також якщо виріб використовується відповідно до технічної документації.
- У разі будь-яких питань щодо обслуговування, підтримки або гарантії, будь ласка, зв'яжіться зі своїм постачальником.
- Іонізаційна циліндрична камера, водонепроникна, об'ємом не більше 0,016 см³ для вимірювання малих полів фотонного випромінювання.



- PTW-Freiburg залишає за собою право вносити зміни.
Будь ласка, зверніться до PTW або до місцевого представника, щоб отримати найновішу інформацію про продукти, які вас цікавлять.
- Жодна частина технічної документації не може бути відтворена 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 до системи управління якістю, яка постійно оновлюється відповідно до національних і міжнародних стандартів.

Виробник:

**PTW Freiburg Physikalisch-Technische
Werkstätten Dr. Pychlau GmbH**
Lorracher Strasse 7, 79115 Freiburg, Germany
/ ПТВ-Фрайбург Фюзікаліш-Техніше
Веркштеттен Др. Пихлау ГмбХ
Лоррахер Штрассе 7, 79115 Фрайбург,
Німеччина /
Тел.: +49 761 49055-0
Факс: +49 761 49055-70
www.ptw.de E-mail: info@ptw.de

Made in Germany/Виготовлено в
Німеччині

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: cpa@cpce.net

UA.TR.099



Зміст

<u>Загальна інформація</u>	<u>2</u>
<u>Зміст</u>	<u>4</u>
<u>Список малюнків</u>	<u>5</u>
<u>Передбачуване використання</u>	<u>6</u>
<u>Інформація про безпеку</u>	<u>8</u>
 <u>Інструкція з експлуатації</u>	 <u>15</u>
1 <u>Застосування</u>	<u>15</u>
2 <u>Діапазони вимірювання</u>	<u>21</u>
 <u>Технічний посібник</u>	 <u>23</u>
3 <u>Технічні характеристики</u>	<u>23</u>
4 <u>Електромагнітна сумісність відповідно до EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)</u>	<u>29</u>
5 <u>Аксесуари та запасні частини</u>	<u>33</u>
 <u>Сервісна інструкція</u>	 <u>35</u>
6 <u>Очищення</u>	<u>35</u>
7 <u>Профілактичне обслуговування</u>	<u>37</u>
8 <u>Утилізація продукту</u>	<u>38</u>
 <u>Література</u>	 <u>39</u>
<u>Індекс</u>	<u>41</u>

Список малюнків

Малюнок 1:	<u>Камера PinPoint 3D тип 31022</u>	<u>6</u>
малюнок 2:	<u>Визначення середовища пацієнта (приклад згідно з EN 60601-1 (IEC 60601-1))</u>	<u>13</u>
малюнок 3:	<u>Креслення камери PinPoint 3D тип 31022 (розміри в мм)</u>	<u>26</u>
Малюнок 4:	<u>Заглушки латунні T31016.3.201 і T31016.3.202</u>	<u>27</u>
Малюнок 5:	<u>Латунні ковпачки для нарощування від T31016.3.203 до T31016.3.205</u>	<u>28</u>

Використання за призначенням

Камера PinPoint 3D є циліндричною іонізаційною камерою еталонного класу відповідно до EN 60731 (IEC 60731) для наступних цілей у радіотерапії:

- Перевірка сталості випромінювальних приладів
- Збір даних променя
- Приймальні випробування радіаційних приладів
- Онлайн аналіз даних променя
- Перевірка плану пацієнта IMRT

Система вимірює:

- параметри поля для аналізу даних променя (типові: симетрія, площинність, розмір поля)
- параметри поля для сталості (типові: доза центральної осі, індекс якості пучка, конгруентність світлового поля та поля випромінювання)
- параметри поля для онлайн аналізу даних променя
- флюєнс або доза для перевірки плану пацієнта

Камера PinPoint 3D в основному використовується для абсолютних і відносних вимірювань у водних фантомах у променевій терапії. Завдання – аналіз полів випромінювання лінійних прискорювачів та установок Cobalt.

Розміри камери PinPoint 3D розроблені для отримання чутливості, яка майже не залежить від напрямків простору.

Камера PinPoint 3D водонепроникна.



Малюнок 1: Камера PinPoint 3D тип 31022

Примітка: У Сполучених Штатах федеральний закон обмежує цей пристрій для продажу до або на замовлення лікаря.

Версії

Наступні версії програми PinPoint 3D-
Бери, тип 31022, існують:

TM31022	з системою підключення PTW-M
TN31022	з приєднувальною системою БНТ
TW31022	з системою підключення TNC

Камери PinPoint 3D, тип 31022 в наступних розділах називаються детекторами.
Довідкові номери з системою підключення будуть вказані лише за необхідності через технічні відмінності.

Інформація про безпеку



Це символ безпеки. Він використовується для попередження користувача про потенційну небезпеку. Дотримуйтеся всіх повідомлень про безпеку, які слідують за цим символом, щоб уникнути будь-яких можливих тілесних ушкоджень або пошкодження обладнання.

Усі повідомлення безпеки складаються з таких компонентів:

- Попереджувальний символ безпеки та сигнальне слово
- Вид небезпеки
- Джерело небезпеки
- Наслідок
- Заходи щодо запобігання небезпеці.

Сигнальні слова



Вказує на неминучу небезпеку. Якщо не уникнути, небезпека призведе до смерті або серйозних травм.



ОБЕРЕЖНО

Вказує на небезпеку. Якщо не уникнути, небезпека може призвести до смерті або серйозних травм.



УВАГА

Вказує на потенційну небезпеку. Якщо не уникнути небезпеки, вона може призвести до легких або середньої тяжкості травм.

ПРИМІТКА

Вказує на потенційну небезпеку. Якщо не уникнути, то небезпека може призвести до пошкодження виробу.

ПІДКАЗКА

Надає поради щодо застосування або іншу корисну інформацію щоб гарантувати, що ви отримуєте максимум від ваше обладнання.

Інформація про безпеку

Суворо дотримуйтесь наведених нижче вказівок щодо безпеки щодо сигнальних слів НЕБЕЗПЕКА та ПОПЕРЕДЖЕННЯ. Невиконання цього загрожує життю пацієнта, користувача та інших залучених осіб.

НЕБЕЗПЕКА

Робота в зонах, де може статися вибух, або в атмосфері, збагаченій киснем.

Небезпека вибуху!

Не використовуйте виріб у зонах ризику, де може статися вибух. Небезпека вибуху може бути спричинена, наприклад, використанням горючих анестетиків, засобів для очищення шкіри та дезінфікуючих засобів.

Не використовуйте виріб у атмосфері, збагаченій киснем. Атмосфера вважається збагаченою киснем, якщо до навколишнього повітря додається більше 25 % кисню або закису азоту.

НЕБЕЗПЕКА

Електрика є джерелом ризику, особливо якщо продукт не в ідеальному робочому стані або якщо він експлуатується неналежним чином.

Небезпека ураження електричним струмом!

- Перед використанням виробу переконайтеся, що він у належному робочому стані та робочому стані.
- Перед введенням виробу в експлуатацію перевірте всі з'єднувальні кабелі, з'єднувачі, корпус і кришки на наявність ознак пошкодження. негайно замініть пошкоджені кабелі та роз'єми.

НЕБЕЗПЕКА

Електрика є джерелом ризику, особливо якщо продукт не в ідеальному робочому стані або якщо він експлуатується неналежним чином.

Небезпека ураження електричним струмом!

- Вироби, на яких утворилася конденсація вологи внаслідок перепадів температури, вмикайте лише після їх повного висихання.
- Рідини не повинні потрапляти всередину виробу. Якщо всередину виробу потрапила рідина, висушіть виріб або зачекайте, поки він повністю висохне. Перед повторним введенням виробу в експлуатацію зверніться до обслуговуючого персоналу.

НЕБЕЗПЕКА

Електрика є джерелом ризику, особливо якщо виріб експлуатується неналежним чином.

Небезпека ураження електричним струмом!

Виняток операції в оточенні пацієнта:

Не використовуйте виріб або будь-які периферійні пристрої поблизу пацієнта (див. [малюнок 2](#)).

Виключення операції при контакті з пацієнтом: Продукт не призначений для використання в прямому контакті з пацієнтом. Слідкуйте за тим, щоб ані виріб, ані будь-які периферійні пристрої не контактували з пацієнтом.

НЕБЕЗПЕКА

Електрика є джерелом ризику, особливо якщо виріб експлуатується неналежним чином.

Небезпека ураження електричним струмом!

Використання периферійних пристроїв:

Підключайте лише периферійні пристрої (ПК, принтер), які відповідають вимогам стандарту EN 60950-1 (IEC 60950-1) (UL 60950-1) або стандарту EN 61010-1 (IEC 61010-1).

Підключайте пристрої до інших пристроїв або до частин систем, лише якщо було підтверджено, що це з'єднання не загрожує безпеці пацієнта, оператора чи навколишнього середовища.

Якщо технічні характеристики пристрою не містять інформації щодо підключення пристрою до іншого обладнання, проконсультуйтеся, наприклад, з виробниками іншого обладнання або іншими поінформованими експертами, щоб переконатися, що підключення не заважає безпеці пацієнта, оператора -атор, або середовище. Завжди дотримуйтеся стандарту EN 61010-1 (IEC 61010-1).

УВАГА

Неправильне поводження.

Небезпека для людей!

Продукт є медичним пристроєм, який використовується в радіотерапевтичному середовищі. З продуктом має працювати лише персонал, який має навички радіотерапевтичного застосування.

УВАГА

Магнітні та електричні поля можуть перешкоджати належній роботі виробу.

Помилка продукту!

- Під час експлуатації виробу переконайтеся, що всі зовнішні пристрої, які працюють поблизу, відповідають відповідним вимогам електромагнітної сумісності. Рентгенівське обладнання, апарати МРТ, радіосистеми, стільникові телефони тощо є можливими джерелами перешкод, оскільки вони можуть випромінювати електромагнітне випромінювання з високим рівнем. Тримайте продукт подалі від цих пристроїв і перевірте його ефективність перед використанням.
- Не використовуйте кабелі довші, ніж зазначено. Це може погіршити характеристики електромагнітної сумісності продукту.
- Не використовуйте виріб у безпосередній близькості, не розміщуйте його на або під іншим обладнанням. Однак, якщо програма вимагає розміщення пристроїв, як описано вище, слідкуйте за виробом, щоб переконатися в його належному функціонуванні в конкретному розташуванні.
- Переконайтеся, що виріб використовується лише в середовищі професійного медичного закладу відповідно до EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2).

УВАГА

Радіація є джерелом ризику, особливо якщо виріб експлуатується неналежним чином.

Небезпека для людей!

Виключення операції як контрольного інструменту:

Використовуйте виріб лише як вимірювальний прилад. Не використовуйте результати вимірювань для контролю обладнання, яке випромінює випромінювання, наприклад радіодіагностичного обладнання або радіотерапевтичного пристрою.

УВАГА

Застосування для використання, відмінного від зазначеного в посібнику користувача.

Тілесні ушкодження! Пошкодження обладнання!

Завжди застосовуйте продукт відповідно до його призначення.

Невиконання цієї вимоги може призвести до серйозних або навіть смертельних травм та/або пошкодження обладнання та призвести до втрати гарантії.

УВАГА

Небезпеки, що походять від інших компонентів системи.

Небезпека для людей! Пошкодження обладнання!

Дотримуйтеся вказівок з безпеки, наведених у посібниках користувача компонентів системи.

УВАГА

Використання виробу без дотримання інструкції з експлуатації.

Тілесні ушкодження! Пошкодження обладнання!

Завжди використовуйте виріб відповідно до посібника користувача. Інакше наданий захист може бути порушений.

Використовуйте продукт лише разом із продуктами, схваленими PTW для цієї мети, та/або продуктами, переліченими в розділі «Використання за призначенням».

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

Використовуйте продукт у номінальному діапазоні використання, як зазначено в розділі «Технічні характеристики».

Обережно поведіться з продуктом.

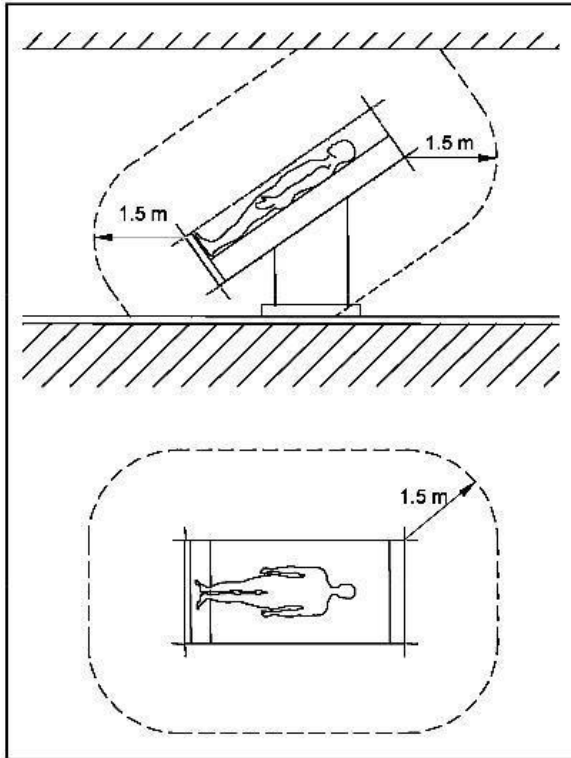
ПОВІДОМЛЕННЯ

Щоб уникнути пошкодження кабелів і роз'ємів, дотримуйтеся наступних моментів:

- Не перегинайте кабелі. Дотримуйтеся вказаного мінімального радіусу вигину кабелів. Ніколи не тисніть на кабелі. Не наступайте на кабелі. Не котіть візки через кабелі. Не тягніть і не скручуйте кабелі.
- Від'єднайте кабелі від пристроїв під час транспортування та коли пристрої не використовуються. Не дозволяйте кабелям звисати без фіксації.
- Роз'єми завжди повинні бути чистими. Не дозволяйте роз'ємам лежати на підлозі. Завжди захищайте з'єднувачі, протягуючи їх через кабельні канали.

ПІДКАЗКА

Дотримуйтеся інструкцій з експлуатації всіх підключених компонентів!



Малюнок 2: Визначення оточення пацієнта (приклад згідно з EN 60601-1 (IEC 60601-1))

Символи на паспортній табличці

СИМВОЛ	ОПИС
	Зверніться до посібника користувача!
	Виріб має маркування CE. Виробник і дата виготовлення
	Номер для посилань
	Серійний номер
	Окремий збір електричного та електронного обладнання! (див. також розділ «Утилізація виробу»)

Опис додаткових символів, якщо вони є, дивіться в описі обладнання.

Інформація про безпеку МРТ

Якщо ви купили опцію для перевірки безпеки МРТ цього продукту, сертифікат безпеки МРТ є частиною поставки.

УВАГА

Неналежне поводження в середовищі МРТ.

Небезпека для людей!

У середовищі МРТ продукт повинен бути використовується лише кваліфікованим персоналом.

Інструкція з експлуатації

1 Використання

1.1 Швидкий старт (робочий процес)

УВАГА

Електрика є джерелом ризику, особливо якщо виріб експлуатується неналежним чином.

Небезпека ураження електричним струмом! Пошкодження обладнання!

Не відкривайте детектори.

УВАГА

Неправильне поводження.

Помилкові вимірювання! Несправність!

Перш ніж увімкнути підключені пристрої, переконайтеся, що всі вилки підключені належним чином.

ПОВІДОМЛЕННЯ

Щоб уникнути пошкодження обладнання, дотримуйтеся інформації про підключення та налаштування електрометра, а також про вимірювання, надані в посібнику користувача використовуваного електрометра.

ПІДКАЗКА

PTW рекомендує перенести всі компоненти вимірювальної системи в процедурну кімнату задовго до початку вимірювання, щоб компоненти адаптувалися до умов навколишнього середовища. Якщо різниця температур велика, якість вимірювання може бути погіршена (особливо, коли вимірювання виконуються у фантомах).

- Підключіть електрометр і увімкніть його.
- Виконайте всі необхідні налаштування на електрометрі. Переконайтеся, що висока напруга правильно налаштована.
- Підключіть детектор.
- Перед початком вимірювання зачекайте 15 хвилин для стабілізації.
- Для абсолютної дозиметрії: визначте поправочний коефіцієнт для поправки на густину повітря. Якщо можливо, установіть поправочний коефіцієнт на електрометрі або запишіть його для корекції виміряного значення.
- Попередньо опромініть детектор. Ви знайдете рекомендоване значення перед опроміненням у розділі3 ["Технічні характеристики"](#).
- Перевірте струм витоку. Струм витоку повинен бути низьким і стабільним.
- Виконайте коригування нуля.
- Виконайте вимірювання.

1.2 Загальна інформація по застосуванню

Детектори призначені для використання з точними електрометрами PTW відповідно до EN 60731 (IEC 60731). Детектори використовуються для вимірювання дози та потужності дози вимірюваних величин «поглиненої дози у воді», «повітряної керми» або «опромінення». Вони в основному використовуються для відносних вимірювань у водяних фантомах і для абсолютної дозиметрії, особливо на невеликих полях і для застосування FFF (FFF = Flattening-Filter-Free).

Відносна дозиметрія у водному фантомі: Виконуючи поперечно-профільні вимірювання з аксіальним опроміненням, ви досягнете однакової високої просторової роздільної здатності в площині та в поперечному напрямку. Враховуйте зсув точки вимірювання. Розмістіть наконечник детектора на поверхні води, а потім перемістіть детектор, як зазначено в розділі3 [«Технічні характеристики»](#) у напрямку фокуса. Крім того, осьове опромінення допомагає уникнути ефекту витоку кабелю. Ці ефекти часто виникають у великих полях і коли виконуються вимірювання поблизу поверхні.

Абсолютна дозиметрія:

Виконайте радіальне опромінення детекторів і дотримуйтеся відповідних протоколів дозиметрії під час розташування детекторів (наприклад, зсув точки вимірювання 0,5 хр для DIN 6800-2).

Під час радіального опромінення біла лінія з одного боку ніжки детектора повинна бути звернена до джерела випромінювання.

ПІДКАЗКА

Враховуйте вплив опромінення кабелю через низький відгук детектора. PTW рекомендує використовувати сповіщувачі таким чином, щоб лише мінімальна частина кабелю була в корисному промені.

ПОВІДОМЛЕННЯ

Щоб уникнути пошкодження детекторів, дотримуйтесь наступних моментів:

Стінка навколо чутливого об'єму дуже ніжна і її можна легко пошкодити.

Не торкайтеся стіни руками або інструментами.

Під час зберігання захищайте стінку камери ковпачком.

Поводьтеся з детекторами дуже обережно, вставляючи їх у адаптери (для фантомів або контрольних пристроїв) або знімаючи їх.

Завжди кріпіть сповіщувач до тримача, фіксуючи його в області штока, а не в області кабелю / шланга.

Використовуйте детектори лише в номінальних діапазонах використання, зазначених у Розділі [3 «Технічні характеристики»](#). Інші умови експлуатації можуть призвести до неправильні результати.

ПІДКАЗКА

Використання детекторів з іншими електрометрами або в межах інших номінальних діапазонів використання є виключною відповідальністю користувача.



УВАГА

Висока напруга є джерелом ризику.

Тілесні ушкодження!

Комбінація різних систем підключення для підключення сповіщувачів вимагає особливої обережності. Підключайте високу напругу тільки через активне обмеження струму ($I_{\text{макс}} < 0,5 \text{ мА}$).

Якщо сповіщувачі правильно підключені, висока напруга не подається на жоден із відкритих компонентів.

Між сповіщувачами та вимірювальним пристроєм можна використовувати з'єднувальні кабелі загальною довжиною до 100 м.

Для вимірювань ^{137}Cs , ^{60}Co або більша енергія в повітрі, завжди використовуйте детектори з накопичувальними кришками. Виконання вимірювань з такими якість випромінювання без нарощування ковпачків призведе до неправильних результатів.

Корекція щільності повітря

Сповіщувачі вентилуються і потребують корекції щільності повітря. Поправочний коефіцієнт k_{TP} для поправки на щільність повітря розраховується за такою формулою.

$$k_{TP} = \frac{(273.2 + T) \cdot P_0}{(273.2 + T_0) \cdot P}$$

T температура в чутливому об'ємі [°C]

Атмосферний тиск на місці
вимірювання [гПа]

T_0 температура
калібрування 20 °C
або 22 °C

P_0 атмосферний тиск
для калібрування
1013,25 гПа

Перевірте аерацію на належне функціонування, порівнюючи з іншими камерами або використовуючи радіоактивний контрольний пристрій.

Застосування у воді

Детектори водонепроникні.

Щоб уникнути пошкодження детекторів, дотримуйтесь наступних моментів:

Детектори можуть залишатися зануреними у воду без перерви протягом максимум 12 годин.

Після використання вийміть детектори з води та ретельно висушіть їх.

Захисне кільце

Захисне кільце детектора розраховане на чутливий обсяг. Потенціал захисного кільця еквівалентний потенціалу центрального електрода. Якщо детектор правильно підключено, висока напруга не подається на жоден із відкритих компонентів.

1.3 Спеціальне застосування

ПОВІДОМЛЕННЯ

Використовуйте лише аксесуари, такі як позиціонер, адаптер, пластина камери або контрольний пристрій, схвалені PTW для різних застосувань; зверніться до розділу [5 «Аксесуари та запчастини запчастини»](#).

Додаток із радіоактивним контролером

Дотримуйтеся інструкції з експлуатації контрольного радіоактивного джерела.

Дійте наступним чином:

- ☐ Зніміть накопичувальну кришку з детектора.
- ☐ Ввести тримач детектора T48002.1.010 до упору в колодязь контрольного пристрою.
- ☐ Обережно вставте детектор у тримач до упору.
- ☐ Коли сповіщувачі не використовуються: Встановіть накопичувальну кришку на корпус сповіщувача.

Застосування в Slab Phantom

Дотримуйтеся інструкції пластинчастого фантома.

Для вимірювання детектором доступні спеціальні камерні пластини. Встановіть сповіщувач наступним чином:

- ☐ Зніміть накопичувальну кришку з детектора.
- ☐ Обережно вставте детектор у пластину камери. Під час використання позначка на ніжці камери має бути спрямована до джерела випромінювання.
- ☐ Коли сповіщувачі не використовуються: Встановіть накопичувальну кришку на корпус детектора.

1.4 Використання з латунними ковпачками

УВАГА

Робота в поєднанні з високоенергетичним випромінюванням, яка активує матеріал виробу.

Небезпека для людей!

Цей продукт містить метали або металеві сплави (наприклад, мідь або латунь), які можуть бути активними випромінювання фотонів і електронів високої енергії вище приблизно 10 МВ/МеВ. Це може призвести до підвищеного опромінення.

Щоб уникнути небезпеки, дотримуйтеся національного законодавства положення щодо радіаційного захисту.

Найважливіші, потенційно створені ізотоп мідний ^{62}Cu і найважливіше, потенційно створені ізотопи латуні ^{62}Cu і ^{63}Zn . Період напіввиведення становить 9,74 хвилини ^{62}Cu і 38,1 хв ^{63}Zn .

PTW рекомендує провести вимірювання перевірити наявність цих продуктів розпаду від активації.

Для вимірювань з латунними ковпачками переконайтеся, що ви вибрали відповідну товщину стінки. Тому існують різні ковпачки для різних енергетичних діапазонів:

Рівноважні ковпачки	Енергетичний діапазон
T31016.3.201	$\geq 1 \text{ МВ} \cdots < 4 \text{ МВ}$
T31016.3.202	$\geq 4 \text{ МВ} \cdots < 6 \text{ МВ}$
T31016.3.203	$\geq 6 \text{ МВ} \cdots < 8 \text{ МВ}$
T31016.3.204	$\geq 8 \text{ МВ} \cdots \leq 10 \text{ МВ}$
T31016.3.205	$> 10 \text{ МВ} \cdots \leq 20 \text{ МВ}$

2 Діапазон вимірювання

При використанні в поєднанні з електрометрами PTW типові діапазони вимірювання детекторів наведені нижче.

Роздільна здатність цифрового дисплея становить не менше 0,5% від зазначених діапазонів вимірювань.

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

Діапазони вимірювання для використання з TANDEM

Діапазони вимірювання			
Потужність дози			
НИЗЬКА	750 мГр/хв	-	150 Гр/хв
СЕРЕДНЯ	7,5 Гр/хв	-	1,5 кГр/хв
ВИСОКА	75 Гр/хв	-	15 кГр/хв
Діапазони вимірювання для використання з UNIDOS			
Діапазони вимірювання			
Доза (заряд)			
НИЗЬКА	5 мГр	-	550 мГр
ВИСОКА	250 мГр	-	55 Гр
Доза (інтегральне значення)			
НИЗЬКА	5 мГр	-	30 кГр
СЕРЕДНЯ	250 мГр	-	1,5 МГр
ВИСОКА	25 Гр	-	160 МГр
Потужність дози			
НИЗЬКА	30 мГр/хв	-	30 Гр/хв
СЕРЕДНЯ	1,5 Гр/хв	-	1,5 кГр/хв
ВИСОКА	150 Гр/хв	-	150 кГр/хв

Діапазони вимірювання для використання з UNIDOS E

Діапазони вимірювання			
доза			
НИЗЬКА	5 мГр	-	16 кГр
СЕРЕДНЯ	500 мГр	-	1,6 МГр
ВИСОКА	50 Гр	-	160 МГр
Потужність дози			
НИЗЬКА	30 мГр/хв	-	15 Гр/хв
СЕРЕДНЯ	3 Гр/хв	-	1,5 кГр/хв
ВИСОКА	300 Гр/хв	-	150 кГр/хв

Діапазони вимірювання для використання з UNIDOS веб-лайн

Діапазони вимірювання			
доза			
НИЗЬКА	5 мГр	-	2,2 МГр
СЕРЕДНЯ	250 мГр	-	220 МГр
ВИСОКА	25 Гр	-	22 ГГр
Потужність дози			
НИЗЬКА	30 мГр/хв	-	38 Гр/хв
СЕРЕДНЯ	1,5 Гр/хв	-	3,8 кГр/хв
ВИСОКА	150 Гр/хв	-	380 кГр/хв

Діапазони вимірювання для використання з BEAMSCAN

Діапазони вимірювання			
Потужність дози			
НИЗЬКА	300 мГр/хв	-	330 Гр/хв
СЕРЕДНЯ	3 Гр/хв	-	6 кГр/хв
ВИСОКА	30 Гр/хв	-	75 кГр/хв

Технічна інструкція

3 Технічні характеристики

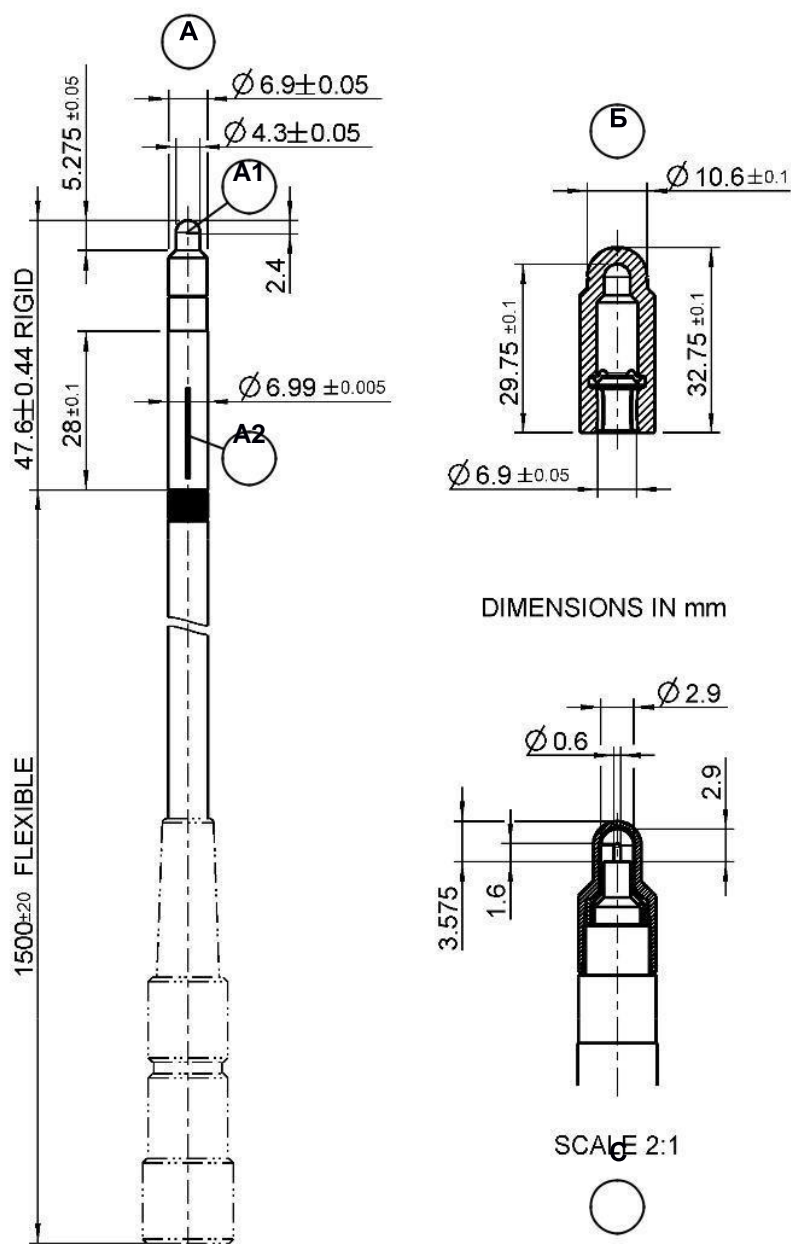
Гарантуються лише значення із зазначеними допусками або обмеженнями. Значення без допусків наведено лише для інформаційних цілей.

3.1 Камера PinPoint 3D Тип 31022

Позначення пристрою	Камера PinPoint 3D тип 31022
Виробник	PTW-Фрайбург
застосування	абсолютна і відносна дозиметрія в променевій терапії
Особливі характеристики дизайну	наперсткова камера, циліндрична вентильована водонепроникна захисне кільце
Вимірювання величин та одиниць	керма повітря [Гр] і швидкість керми повітря [Гр/с] поглинена доза у воду [Гр] і потужність поглиненої дози у воду [Гр/с] експозиція [С/кг] і швидкість експозиції [А/кг]
Еталонна якість	^{60}Co
Номінальний об'єм	0,016 см ³
Точка відліку (геометрична центр ваги об'єму повітря)	на осі детектора 2,4 мм від кінчика детектора
Опорний напрямок опромінення	радіальна, ефективна точка вимірювання згідно з дозиметричним протоколом col (наприклад, 0,5•r згідно з DIN 6800-2) осьовий, ефективна точка вимірювання 1,5 мм від кінця детектора
Розміри	відноситься до «Малюнок 3: Креслення камери PinPoint 3D типу 31022»
Іменна відповідь	400 пКл/Гр
Напруга камери	Номінальний: +300 В максимальний: ±500 В

Позначення пристрою	Камера PinPoint 3D тип 31022
Струм витоку	$\leq \pm 4 \text{ фА}$
Витік кабелю	$\leq 100 \text{ фКл} / (\text{Гр} \cdot \text{см})$
Довжина кабелю	1,5 м хв. радіус вигину 20 мм (статичний) хв. радіус вигину 50 мм (до 50 повторів)
Максимальна потужність дози під час безперервне випромінювання (при номінальному кінцева напруга 300 В)	99,0 % насичення: 99,5 % насичення:
Максимальна доза на імпульс випромінювання (при номінальна напруга 300 В)	99,0 % насичення: 99,5 % насичення:
Час збирання іонів (при номінальному напруга 300 В)	45 мкс
Ефект полярності	$\leq \pm 0,8 \%$
Спрямований відгук	$\leq \pm 0,5 \%$ для обертання навколо осі детектора $\leq \pm 1 \%$ для нахилу до $\pm 10^\circ$ перпендикулярно до осі детектора
Перехідні періоди для температурна рівновага рівновагу тиску	(2 ... 3) хв/К < 10 с
Попереднє опромінення	1 Гр
Час стабілізації	Відповідь через 15 хвилин і 2 години відрізняється менш ніж $\pm 0,5 \%$ від значення через 1 годину.
Витік після опромінення	сигнал падає до < 0,5 % протягом 5 с після опромінення
Стабільність	довгострокова стабільність: $\leq \pm 0,5 \%$ на рік стабільність дози:
Матеріал стін	0,57 мм ПММА ($\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$) 0,09 мм графіт ($\rho = 1,85 \text{ г/см}^3$)
Щільність площі	84 мг/см ²
Матеріал електродів	Al (99,98 R), діаметр 0,6 мм ($\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$)
Шапочка для нарощування	3 мм ПММА ($\rho = 1,19 \text{ г/см}^3$)

Позначення пристрою	Камера PinPoint 3D тип 31022
Номінальний діапазон використання Напруга камери Радіаційна якість Розмір поля / ширина променя температура Відносна вологість Атмосферний тиск Максимальна робоча висота	$\pm(100 \dots 400)$ В фотони 2 см x 2 см ... 40 см x 40 см (розмір квадратного поля) $(+10 \dots +40) ^\circ\text{C} / (+50 \dots +104) ^\circ\text{F}$ (10 ... 80) %, без конденсації (макс. 20 г/м ³ абсолютна вологість) (540 ... 1060) гПа 5000 м над рівнем моря
Екологічні умови для транспортування та зберігання температура Відносна вологість Атмосферний тиск	$(-29 \dots +60) ^\circ\text{C} / (-20,2 \dots +140) ^\circ\text{F}$ (15 ... 85) % (540 ... 1060) гПа
Максимальна витримка у воді	12 год
Системи підключення	PTW-M, BNT, TNC



малюнок 3: Креслення камери PinPoint 3D тип 31022 (розміри в мм)

A Загальний вигляд детектора

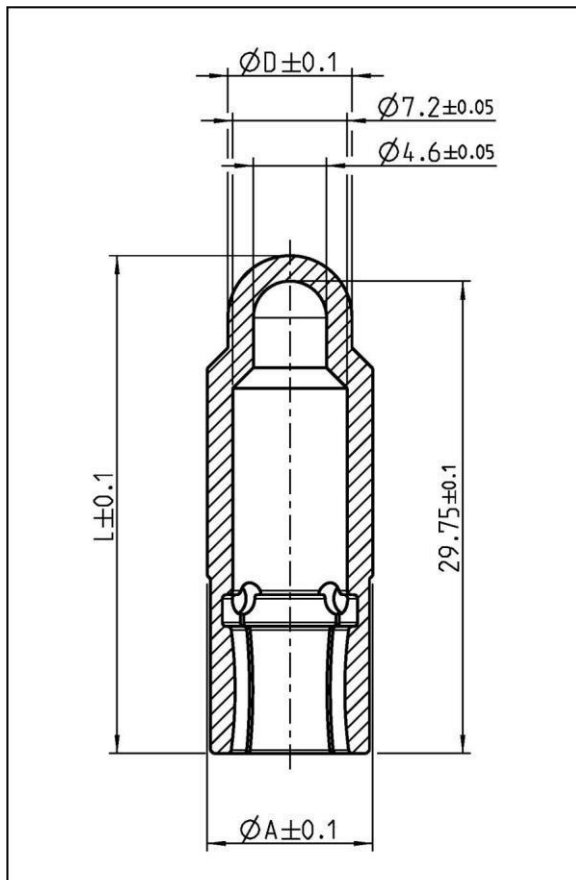
1 Орієнтир детектора

2 Лінія розмітки для суміщення з
джерелом випромінювання

B Вигляд нарощувальної кришки

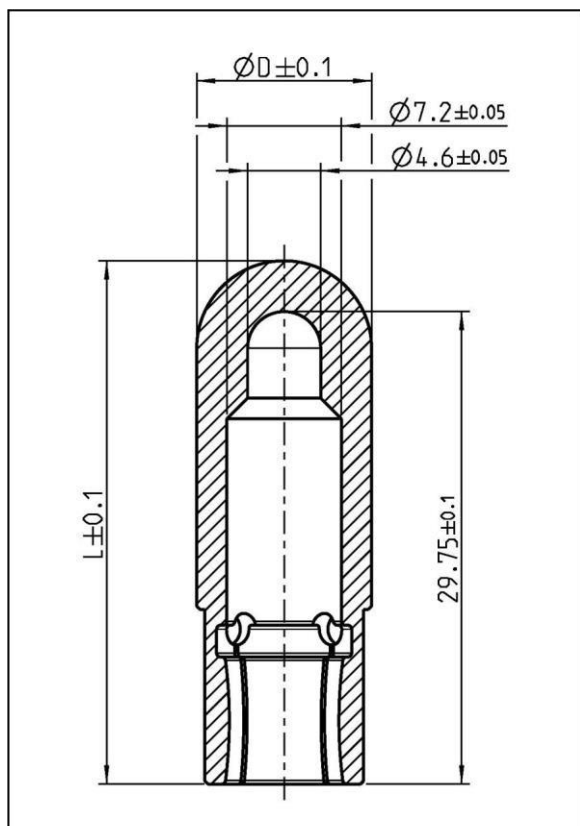
C Вид наконечника детектора в розрізі

3.1.1 Латунні рівноважні ковпачки



Малюнок 4: Заглушки латунні наплавні T31016.3.201
та T31016.3.202

Латунний ковпачок	зовнішній діаметр A	зовнішній діаметр D	Довжина L	Товщина стінки -	матеріал
T31016.3.201	10,4 мм	7,8 мм	31,35 мм	1,6 мм	латунь EN CW614N ($\rho = 8,4 \text{ г/см}^3$)
T31016.3.202	12,0 мм	9,4 мм	32,15 мм	2,4 мм	



Малюнок 5: Заслушки латунні наплавні Т31016.3.203
до Т31016.3.205

Латунна кришка для нарощування	зовнішній діаметр D	Довжина L	товщина стінки	матеріал
T31016.3.203	11,0 мм	32,95 мм	3,2 мм	латунь EN CW614N ($\rho = 8,4 \text{ г/см}^3$)
T31016.3.204	12,6 мм	33,75 мм	4,0 мм	
T31016.3.205	20,6 мм	37,75 мм	8,0 мм	

4 Електромагнітна сумісність відповідно до EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)

Продукт «PinPoint 3D Chamber» відповідає наступним вимогам стандарту EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2).

УВАГА

Магнітні та електричні поля можуть перешкоджати належній роботі виробу.

Помилка продукту!

Не використовуйте кабелі довші, ніж зазначено. Це може погіршити характеристики електромагнітної сумісності продукту.

УВАГА

Магнітні та електричні поля можуть перешкоджати належній роботі виробу.

Помилка продукту!

Дотримуйтеся мінімальної відстані 30 см між продуктом «PinPoint 3D Chamber» і портативним радіочастотним комунікаційним обладнанням (включаючи його аксесуари, такі як антенні кабелі та зовнішні антени). Недотримання цієї вимоги може вплинути на експлуатаційні характеристики виробу.

УВАГА

Магнітні та електричні поля здатні перешкоджаючи належній роботі продукту.

Помилка продукту!

Не використовуйте продукт у безпосередній близькості або розміщувати поверх або під іншим обладнанням. Однак, якщо заявка потребує розташування пристроїв, як описано вище, продукт слід контролювати, щоб забезпечити його нормальне функціонування в специфічному розташуванні.

Електромагнітне випромінювання

Тест на викиди	Відповідність	Електромагнітне середовище – керівництво
РЧ-випромінювання EN 55011 (IEC/CISPR 11)	1 група	Виріб використовує радіочастотну енергію лише для своїх внутрішніх функцій. Тому його радіочастотне випромінювання дуже низьке навряд чи спричинить будь-які перешкоди для сусідніх електричних електронне обладнання.
РЧ-випромінювання EN 55011 (IEC/CISPR 11)	клас В	Продукт підходить для використання в усіх закладах, включно з внутрішніми закладами та безпосередньо підключений до громадської мережі низької напруги 1)
Гармонійні випромінювання робота, яка постачає будівлі, що використовуються для побутових потреб EN 61000-3-2 (IEC 61000-3-2)	не застосовується	
Коливання напруги/мерехтіння викиди EN 61000-3-3 (IEC 61000-3-3)	не застосовується	

1) Продукт відповідає вимогам стандарту EN 55011 (IEC/CISPR 11), клас В. Однак він не призначений для використання в домашніх умовах.

Електромагнітна стійкість

Тести	Базовий стандарт EMC	Рівень перевірки згідно з EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
Електростатичний розряд (ESD)	EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)	не застосовується
Випромінювані радіочастотні електромагнітні поля	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	3 В/м 80 МГц до 2,7 ГГц, 80 % АМ на 1 кГц
Поля близькості від РЧ обладнання бездротового зв'язку	EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)	27 В/м 385 МГц, імпульсна модуляція 18 Гц
		28 В/м 450 МГц, FM, девіація ± 5 кГц, синус 1 кГц
		9 В/м 710, 745, 780 МГц, імпульсна модуляція 217 Гц
		28 В/м 810, 870, 930 МГц, імпульсна модуляція 18 Гц
		9 В/м 1720, 1845, 1970 МГц, імпульсна модуляція 217 Гц
		28 В/м 2450 МГц, імпульсна модуляція 217 Гц
		9 В/м 5240, 5500, 5785 МГц, імпульсна модуляція 217 Гц
Швидкі електричні перехідні процеси / лопається ± 1 кВ вхідні/вихідні лінії	EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)	не застосовується для ліній електроживлення
		Частота повторення 100 кГц
Сплески	EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)	не застосовується

Тести на імунітет	Базовий стандарт EMC	Рівень перевірки згідно з EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
Проведені порушення викликані радіочастотними полями	EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)	3 Всередньоквадратична 6 ВсередньоквадратичнаВ діапазонах ISM 150 кГц до 80 МГц, 80 % АМ на 1 кГц
Номинальна частота живлення магнітні поля	EN 61000-4-8 (IEC 61000-4-8)	30 А/хв 50 Гц і 60 Гц
Провали напруги, короткі перерви розриви та зміна напруги на вхід джерела живлення лінії	EN 61000-4-11 (IEC 61000-4-11)	не застосовується

5

Аксесуари та запасні частини

Радіоактивний контрольний пристрій ⁹⁰ Sr	T48012
Тримач для пристрою перевірки радіоактивності	T48002.1.010
Латунний міні-фантом	T31016.1.300
Система прецизійного кріплення TRUFIX для позиціонування детекторів у системі TBA	L981150
Система прецизійного кріплення TRUFIX, тримач для радіального опромінення	T4316/U411
Система прецизійного кріплення TRUFIX, стопорний кожух для радіального опромінення	T4316/4102
Система прецизійного кріплення TRUFIX, тримач для осьового опромінення	T4316/U431
Система прецизійного кріплення TRUFIX, упорний кожух для осьового опромінення	T4316/4102
ТРУФІКС _{BS} тримач детектора радіальний ID 2,9	T21008.1.140
Ковпачок латунний 1-4 MB	T31016.3.201
Ковпачок латунний 4-6 MB	T31016.3.202
Ковпачок латунний 6-8 MB	T31016.3.203
Ковпачок латунний 8-10 MB	T31016.3.204
Ковпачок латунний 10-20 MB	T31016.3.205
Пластина для камери ПММА 30 см x 30 см	T2967/U14
Пластина для камери RW3 30 см x 30 см	T29672/U27
Пластина для камери OCTAVIUS 4D	T40056.1.006
Адаптер для водяного фантому T41001	T41001.1.009
Адаптер для водяного фантому T41023	T41023.1.250
Адаптер для фантому T2966	T2966/U10

Інструкція з обслуговування

УВАГА

Неналежне виконання службових завдань.

Небезпека для людей! Пошкодження обладнання!

Переконайтеся, що описані нижче сервісні завдання виконує лише спеціалізований персонал.

Крім того, переконайтеся, що всі інші завдання з обслуговування виконує лише PTW-Freiburg або особа, уповноважена PTW-Freiburg.

6 Очищення

Загальна інформація про очищення



У продукт потрапила рідина.

Небезпека ураження електричним струмом! Помилкові вимірювання!

Перед повторним введенням виробу в експлуатацію зверніться до обслуговуючого персоналу.

ПОВІДОМЛЕННЯ

Щоб уникнути пошкодження поверхні, не використовуйте дезінфікуючі засоби на основі фенолу або пероксидних сполук для дезінфекції поверхні.

Виріб не можна стерилізувати або повністю дезінфікувати.

Зовнішня оболонка детекторів виготовлена з пластику. Щоб уникнути погіршення функцій обладнання, сповіщувачі не повинні оброблятися або контактувати з жиром, маслом, спиртом або речовинами, що містять розчинники.

Миючі засоби та розчинники, що містяться в дезінфікуючих засобах (спиртах), виявилися особливо шкідливими.

Очистіть виріб, просто протерши його сухою або злегка зволоженою тканиною. Використовуйте воду або слабкий мильний розчин.

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

Детектори та з'єднувальні кабелі

- ☐ Від'єднайте детектори від вимірювального приладу (завжди тягніть за роз'єм, а не за кабель!).
- ☐ Протирайте лише детектори та з'єднувальні кабелі. Не занурюйте детектори або з'єднувальні кабелі в рідину. Не можна допускати проникнення рідини. Не розпилюйте нічого на детектори та роз'єми. Усі контакти повинні залишатися чистими та сухими.

Роз'єми

ПОВІДОМЛЕННЯ

Щоб уникнути пошкодження обладнання, не занурюйте роз'єми в рідину. Не можна допускати потрапляння рідини в роз'єми.

Роз'єми завжди повинні бути чистими. Використовуйте м'яку щітку для видалення пилу (не дуйте на роз'єм!).

Невикористання

Коли продукт не використовується, його слід зберігати в футлярі для захисту.

Роз'єм сповіщувача має бути захищений від вологи та пилу ковпачком, що входить у комплект.

Об'єм камери повинен бути захищений від механічних пошкоджень за допомогою наливної кришки.

Перевірки безпеки

7 Профілактичне обслуговування

Нижче ви знайдете перелік заходів з технічного обслуговування та перевірок, необхідних для продукту.

Перевіряйте перед кожним використанням

- ┐ Перед кожним використанням візуально перевіряйте виріб і кабелі на наявність механічних пошкоджень.
- ┐ Провести функціональний контроль. Для цього можна використовувати пристрій радіоактивної перевірки PTW (див. розділ [5 «Приналежності та запасні частини»](#)). Для отримання додаткової інформації щодо функціонального контролю, будь ласка, зверніться до посібника користувача пристрою радіоактивної перевірки.
- ┐ У разі виявлення пошкоджень або несправностей виріб необхідно відремонтувати перед повторним використанням.
- ┐ Перевірте струм витоку після підключення детектора. Детектори розроблені для роботи в обмеженому діапазоні температури та вологості (див. розділ [3 «Технічні характеристики»](#)). Якщо детектор був підданий високій вологості, це може призвести до збільшення струму витоку. Такий детектор зазвичай можна відновити до нормального функціонування шляхом нагрівання до 40 °C протягом щонайменше 8 годин при низькій вологості.

Ремонт

Ремонт може виконувати лише PTW-Freiburg або особи/компанії, уповноважені PTW-Freiburg.

Лише продукти, що регулярно перевіряються, надійні. Щоб зберегти функціональну безпеку та експлуатаційну безпеку, перевірка безпеки повинна проводитися через регулярні проміжки часу відповідно до національних правил.

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

Рекомендується проводити перевірку безпеки кожні 2 роки.

Технічний огляд вимірювальної системи

Технічні перевірки повинні проводитися через регулярні проміжки часу оператором продукту. Технічна перевірка продукту є виключною відповідальністю оператора.

Це також стосується після ремонту або після кожного впливу, який міг змінити поведінку виробу.

8 Утилізація продукту

Калібрування

Точний коефіцієнт калібрування та додаткові дані включені в сертифікат калібрування.

Для використання при високих енергіях (понад 1,3 МеВ) слід дотримуватися поправочних коефіцієнтів відповідно до відповідних національних або міжнародних протоколів дозиметрії (наприклад, IAEA TRS 277 або TRS 398).

Продукт слід повторно відкалібрувати за потужністю дози, типовою для застосування. Калібрування слід проводити при ^{60}Co .

Рекомендується калібрувати виріб кожні 2 роки в PTW-Freiburg або спеціально навченому персоналі на місці (при використанні пристрою перевірки радіоактивності та виконанні регулярних контрольних вимірювань: 6 років).

Типовий термін служби виробу становить при бл.

10 років при нормальному використанні.

Наприкінці терміну служби виробу компоненти виробу необхідно утилізувати відповідно до чинних правил утилізації відходів. Різні матеріали необхідно розділяти та переробляти відповідно.

Електронні компоненти необхідно переробляти відповідно до місцевих норм.

Продукт не містить шкідливих речовин.

Література

- [1] Директива Ради 93/42/ЄЕС щодо медичних пристроїв (Директива про медичні пристрої - MDD)
- [2] Директива Ради 97/43/EURATOM про захист здоров'я людей від небезпеки іонізуючого випромінювання у зв'язку з медичним опроміненням
- [3] Директива 2011/65/ЄС Європейського Парламенту та Ради щодо обмеження використання певних небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні
- [4] EN 60731 (IEC 60731)
Медичне електричне обладнання -
Дозиметри з іонізаційними камерами, які використовуються в радіотерапії
- [5] EN 61010-1 (IEC 61010-1)
Вимоги безпеки до електрообладнання для вимірювання, контролю та лабораторного використання -
Частина 1: Загальні вимоги
- [6] EN 60601-1-2 (IEC 60601-1-2)
Медичне електричне обладнання-
Частина 1-2: Загальні вимоги щодо базової безпеки та основних характеристик -
Додатковий стандарт: Електромагнітні перешкоди -
Вимоги та випробування
- [7] EN 55011 (IEC/CISPR 11)
Промислове, наукове та медичне обладнання.
Характеристики радіочастотних перешкод. Межі та методи вимірювання
- [8] ISTA 2A
Серія ISTA 2
Процедура випробування ефективності часткової імітації - Частина 2A: Упаковані продукти вагою 150 фунтів (68 кг) або менше
- [9] EN 61000-3-2 (IEC 61000-3-2)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 3-2: Обмеження -
Обмеження для
випромінювання
гармонійного струму
(вхідний струм обладнання \leq
16 А на фазу)
- [10] EN 61000-3-3 (IEC 61000-3-3)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 3-3: Обмеження -
Обмеження змін напруги, коливань напруги та мерехтіння в громадських системах електропостачання низької напруги для обладнання з номінальним струмом \leq 16 А на фазу та не підлягає умовному підключенню
- [11] EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-2: Техніка випробування та вимірювання. Випробування на стійкість до електростатичного розряду
- [12] EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-3. Методи випробування та вимірювання.
Випробування на стійкість до випромінюваного, радіочастотного та електромагнітного полів
- [13] EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-4: Методи випробування та вимірювання. Випробування на стійкість до швидких електричних перехідних процесів/вибухів
- [14] EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-5: Методи випробування та вимірювання. Випробування на стійкість до перенапруги
- [15] EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6)
Електромагнітна сумісність (ЕМС) -
Частина 4-6. Техніка випробування та вимірювання.
Стійкість до кондуктивних завад, викликаних радіочастотними полями

[16] EN 61000-4-8 (IEC 61000-4-8)

Електромагнітна сумісність (ЕМС) -

Частина 4-8: Методи випробування та

вимірювання. Випробування на стійкість до

магнітного поля промислової частоти

[17] EN 61000-4-11 (IEC 61000-4-11)

Електромагнітна сумісність (ЕМС) -

Частина 4-11. Техніка випробування та вимірювання.

Випробування на несприйнятливості до падінь

напруги, коротких переривань і коливань напруги