National Nuclear Security Administration

برنامج البحث والتأمين التابع لمكتب الأمن الإشعاعي(ORS)



# نظرة عامة على عدّاد المسح من شركة Ludlum للقياسات

**دليل المشارك**

Global Material Security

ORS Office of Radiological Security
Protect · Remove · Reduce

تُركت هذه الصفحة فارغة عن قصد

## الغاية

الغاية من هذه الوحدة التدريبية هي فهم كيفية استخدام مقياس المعدّل/ العدّاد من شركة Ludlum Measurements™ وعدّاد عينة ألفا – بيتا (عدّاد المسح).

## الأهداف

1. مناقشة الاستخدامات الصحيحة وغير المناسبة لعدّاد المسح.
2. شرح مكونات عدّاد المسح.
3. مناقشة خصائص وقدرات عدّاد المسح.
4. وصف التشغيل الأساسي لعدّاد المسح.
5. توضيح كيفية استخدام عدّاد المسح خلال التمرين العملي.



## عدّاد المسح

### نظرة عامة

كما ناقشنا في وحدة أساسيات معدات الكشف عن الإشعاع، لا يوجد جهاز "مقاس واحد يناسب الجميع" للكشف عن الإشعاع. في هذه الوحدة، سنركز على استخدامات وضوابط وميزات ومواصفات عداد المسح.

في وقت لاحق من هذا الأسبوع، ستتاح لك الفرصة لاستخدام عدّاد المسح المحمول أثناء أداء تمرين عملي.



## استخدامات عدّاد المسح

### الهدف 1

إن عداد المسح هو مزيج من نموذج Ludlum 2224-1 (مقياس معدل العد الاشعاعي) و Ludlum Model 43-10-1 (عداد عينة الفا بيتا). وعداد المسح هو أداة مسح إشعاعي محمولة تستخدم لقياس وتمييز إشعاع ألفا/بيتا منخفض المستوى عند استخدامه مع وامض ألفا/بيتا أو كاشف متناسب مثل عداد المسحة.

تنبعث النويدات المشعة ذات الأهمية في برنامج البحث والتأمين من إشعاع ألفا أو بيتا. يثير هذا القلق عندما يتم اختراق كبسولة المصدر، مما يؤدي إلى التلوث .




ان عدّاد المسح هو جهاز دعم، يستخدم لعد المسحات (يشار إليها أحيانًا باسم المسحات أو اللطخات) لتحديد التلوث بألفا وبيتا منخفض المستوى. على عكس الأدوات الأخرى المستخدمة أثناء أنشطة البحث، لا يتم حمل العداد أثناء التشغيل. الكاشف الموجود في العداد حساس للتغيرات في مستويات إشعاع الخلفية المحيطة. لذلك، يجب إعداد الأداة للاستخدام في منطقة خلفية طبيعية، خالية من المصادر الاصطناعية لتجنب التدخل في نتائج العد. **ملاحظة:** بالنسبة لعمليات البحث عن المصادر، ينبغي تجهيز العداد في منطقة الانطلاق، التي ستغطيها وحدة أخرى من هذا التدريب .

لا ينبغي استخدام عدّاد المسح في:

- عدّ مستويات التلوث العالية.
- عدّ العينات السائلة أو المسحات المبللة، حيث يمكن أن تلوث صينية العينة والكاشف.
- عدّ العينات الكبيرة جدًا أو السميكة بحيث لا يمكن وضعها في صينية العينة.
- عدّ العينات التي تتطلب مرات عد أكبر من 5 دقائق.
- العدّ في المناطق ذات المستويات العالية من الإشعاع الخلفي، حيث يمكن أن يؤثر ذلك على دقة نتائج العدّ.

## مكونات عدّاد المسح




### الهدف 2

يتم عرض البيانات على العداد بواسطة جهاز تناظري لقياس المعدل وعداد بشاشة كريستال سائل مكون من ستة خانات أرقام . يستخدم LCD لعرض العدّ المتراكم خلال وقت العد المحدد مسبقًا. **ملاحظة:** لاحقًا في هذه الوحدة، سنناقش كيفية تحديد أوقات العد .

بالإضافة إلى مقياس المعدل والشاشة، يحتوي الجهاز على العديد من الضوابط الخارجية التي تسمح للمستخدم بتشغيل الجهاز، حسب الحاجة. وتشمل هذه الضوابط الخارجية:

- مفتاح تحديد قناة ألفا/بيتا
  - يتم استخدامه لاختيار ألفا فقط أو بيتا فقط أو ألفا + بيتا للعد .
- مقبض الصوت
  - يتم استخدامه لضبط الصوت المسموع لـ "معدل النقر" للعداد أو مؤشرات ألفا وبيتا.
- مفتاح التحديد
  - عندما يتم وضع المفتاح على وظيفة "BAT" ، فإنه يسمح للمستخدم بفحص مستوى البطارية. **ملاحظة:** يجب أن يقع مستوى البطارية ضمن نطاق "BAT OK" على الجانب الأيمن من المقياس العلوي.
  - يمكن ضبط مضاعف النطاق على x1 أو x10 أو x100 أو .x1000 ملاحظة: يجب ضرب الإعداد المختار في قراءة العداد لتحديد قراءة المسح الفعلية في العد في الدقيقة (cpm)
- زر الضغط للعداد
  - يقع هذا داخل مقبض المقياس، وعند ضغطه، يتم إعادة ضبط العداد في شاشة LCD إلى الصفر "0" ويتم بدء تشغيل المؤقت. تشير النقطتان فوق بعضهما على الشاشة إلى أن دورة العداد قيد التنفيذ .
- إعادة ضبط العداد ومفتاح التبديل عالي الجهد
  - يستخدم لإعادة ضبط قياس معدل العد على العداد التناظري عند تبديله لأعلى نحو"RES" .
  - يستخدم للتحقق من جهد تشغيل الكاشف عند تبديله لأسفل نحو"HV" .
- محدد وقت العد
  - يستخدم لتغيير وقت عد المسحة.

## مكونات عدّاد المسح

يتم توصيل عداد المسح بمقياس الاشعاع بواسطة الكابل"C" .
يسمح هذا للكاشف بالعمل مع العداد لأنشطة الكشف عن الإشعاع.

يوضع القرص الذي يحتوي على المسحات على الصينية الموجودة في درج العينة على عداد المسح. يحتوي عداد المسح أيضًا على آلية قفل درج العينة التي تثبت الصينية في مكانها. أخيرًا، هناك مفتاح صغير مرتبط بقفل درج العينة الذي يجب تفعيله .

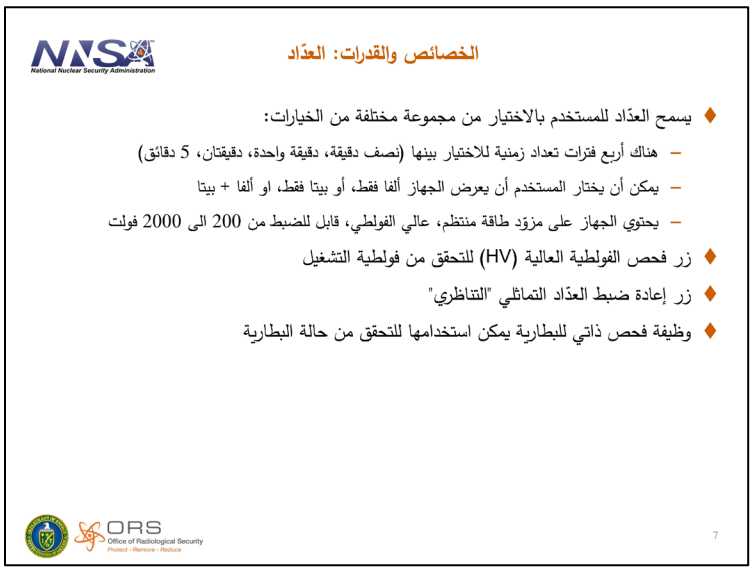


## الميزات والقدرات: مقياس الاشعاع

### الهدف 3

يبلغ النطاق الإجمالي لمقياس الاشعاع 0–500 كيلو cpm (k) . تسمح الآلة أيضًا للمستخدم بالاختيار من بين أربع أوقات عد: 5. دقيقة (30 ثانية)، 1 دقيقة، 2 دقيقة، 5 دقيقة. يمكن للمستخدم إيقاف العداد أو إعادة ضبطه يدويًا حسب الحاجة.

كما ذكرنا سابقًا، يمكن للمستخدمين اختيار جعل الجهاز يعرض ألفا فقط أو بيتا فقط أو ألفا + بيتا. يمكن اختيار النقرات/النغمات المسموعة للتمييز بين بيتا (النغمة المنخفضة) من ألفا (النغمة العالية). **ملاحظة:** يحدث هذا عندما تقوم الأداة بعدّ المسحات .




عند عد المسحة، يعرض المقياس العد على شاشة LCD على المقياس الرقمي، والظاهر بـ "00:00:00". إذا تجاوز العد 99:99:99، فسيظهر سهم لأعلى في الزاوية اليسرى العلوية من الشاشة للإشارة إلى وجود فائض في العد. عند حدوث ذلك، سيعود العداد إلى "0" ويستمر في العد .

تحتوي الأداة على مصدر طاقة منظم عالي الجهد، قابل للتعديل من 200 إلى 2000 فولت. يمكن لإمدادات الطاقة فحص جهد تشغيل الكاشف والتحقق من الحمل الزائد للكاشف (التشبع). إذا حدث تشبع كاشف، فإن ضوء الحمل الزائد الموجود في الزاوية اليمنى السفلية من شاشة العداد سوف يضيء. يمكن أن يحدث هذا عندما يكون هناك تسرب ضوئي إلى العداد أو يكون مستوى الإشعاع أعلى من سعة عد الجهاز .

**ملاحظة:** قبل عد المسحات، يجب فحص المسحة مسبقًا باستخدام Radiagem 2000 ومسبار .+ SABG–15 إذا كانت هناك قراءة على Radiagem 2000، فإن المسحة ملوثة ولا ينبغي احتسابه في عداد المسح. إذا تم اتباع هذا البروتوكول، يجب ألا يعد المقياس أبدًا مسحًا من شأنه أن يتسبب في فائض أو زيادة الحمل. ومن شأن ذلك أيضا أن يقلل إلى أدنى حد من إمكانية التلوث المتبادل.

تشمل الميزات الأخرى للمقياس:

- يستخدم زر اختبار الجهد العالي (HV) الموجود على المقياس للتحقق من جهد تشغيل الكاشف. يظهر مستوى الجهد على وجه العداد التناظري عن طريق انحراف الإبرة إلى الجزء السفلي من المقياس التناظري بوحدات كيلوفولت.(kV)
- زر إعادة ضبط العداد التناظري، والذي يستخدم لإعادة ضبط إبرة العداد التناظرية إلى "0."
- وظيفة اختبار البطارية الذاتية التي يمكن استخدامها للتحقق من حالة البطارية. تظهر حالة البطارية على وجه العداد عن طريق انحراف الإبرة إلى منطقة "BAT OK" على المقياس العلوي.

## الميزات والقدرات: مقياس الاشعاع (تابع)

تُظهر الصورة الموجودة على الشريحة شاشة LCD 126313 تعداد في الدقيقة. تظهر نفس القراءة على المقياس التناظري مثل 120 عدة في الدقيقة بمقياس1000x ، وهو 120000 تعداد في الدقيقة. تستخدم النماذج القديمة من المقياس وقت عد لمدة دقيقة واحدة كمعيار. ومع ذلك، يمكن للطراز 2224–1 ضبط وقت العد باستخدام محدد وقت العد كما هو مبين سابقًا. **ملاحظة:** لن تؤدي القيود في قراءة المقياس التناظري إلا إلى عدّ تقريبي لما يظهر على شاشة LCD.



## المواصفات

تشمل مواصفات المعدات:

- الوزن – 1.36 كجم (3 أرطال) أقل من الكاشف والبطاريات
- نوع البطارية – 2 بطاريات الخلايا "D" المعيارية
- عمر البطارية – حوالي 350 ساعة
- النطاق – أربعة مضاعفات للمدى الخطي x1 و x10 و x100و x1000 ، يستخدم بالاقتران مع قرص عداد 0–500 تعداد في الدقيقة ليوفر نطاقًا إجماليًا من 0–500 ألف عد في الدقيقة
- المؤشرات – ثنائي النغمة أو أحادي النغمة – نقرة لكل حدث (بيتا فقط) من خلال مكبر صوت مدمج مع قابلية تعديل الصوت
  - مقبس سماعة الرأس موجود على الآداة
- وقت الاستجابة
  - مضاعف المدى مرة واحدة = 10 ثوانٍ
  - مضاعف المدى 10 مرات = 7 ثوانٍ
  - مضاعف المدى 100 مرة = 2 ثانية
  - مضاعف المدى 1000 مرة = 1.5 ثانية
- درجات حرارة التشغيل – 10 إلى 50 درجة مئوية



## الميزات والقدرات: عداد المسح

يحتوي عداد المسح على بلاستيك وامض عيار 0.25 ملم مغطى بكبريتيد الزنك (ZnS) ، وغطاء Mylar (نافذة) 0.4 مغ/سم2. يمكن أن يكتشف هذا التكوين إشعاع ألفا وبيتا وغاما، ويمكن أن يميز أيضًا بين إشعاعات ألفا وبيتا .

عداد المسح قادر على حمل مرشح أو قرص بقطر 5.1 سم (2 بوصة). نافذة Mylar هشة، مما يعني أنه يجب على المستخدمين توخي الحذر عند تحميل المسحة في درج العينة .

يتمتع الكاشف بحساسية بيئية عالية تبلغ حوالي 0.1 µSv/h.

تشمل مواصفات المعدات:

- الوزن – 1.9 كجم (4.1 رطل)
- نوع الكاشف وامض – ، ZnS (Ag)
- تشغيل كاشف – 500–1200 فولت
- الخلفية –
  - 3 تعداد في الدقيقة أو أقل (ألفا)
  - 80 تعداد في الدقيقة أو أقل (بيتا غاما)
- درجة الحرارة – –20 إلى 50 درجة مئوية



## العمليات الاساسية

### فحص ماقبل الاستخدام

الهدف 4

**ملاحظة:** يرجى الرجوع إلى إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني للحصول على تعليمات خطوة بخطوة بشأن كيفية إجراء فحص لعداد المسح قبل الاستخدام.




قبل استخدام عدّاد المسح، يجب على المستخدمين فحص المقياس والكاشف بحثًا عن التلف. قد يشمل الضرر:

- انبعاج
- موصلات مكسورة
- زجاج مكسور
- أصوات/خشخشة غير عادية عند نقلها

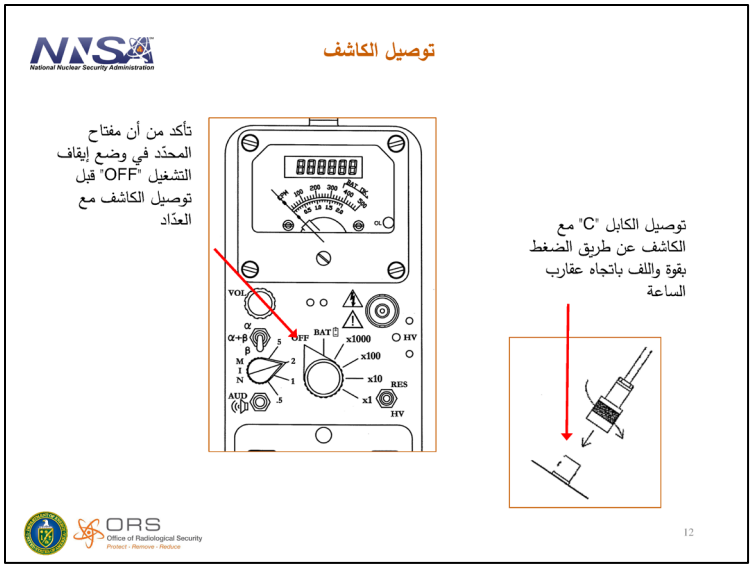
بعد فحص المقياس والكاشف للتأكد من عدم وجود ضرر لأي من المكونين، يجب على المستخدم فحص تواريخ استحقاق المعايرة. ويقع تاريخ استحقاق المعايرة للمقياس على جانب أو أعلى الجهاز. في معظم الحالات، يمكن العثور على الملصق الذي يشير إلى تاريخ استحقاق المعايرة للكاشف على جانب أو أعلى الكاشف .

إذا كان من المقرر معايرة المقياس أو الكاشف، يجب على المستخدمين عدم استخدام الجهاز حتى يمكن إعادة معايرته أو التحقق من معايرته من قبل فني مؤهل. سيعتمد هذا على متطلبات وإجراءات المنظم.

## العمليات الأساسية (تابع)

### توصيل كاشف

**ملاحظة:** الرجوع إلى إجراءات البحث والتامين والدليل الميداني للحصول على تعليمات خطوة بخطوة حول كيفية ربط الكاشف بالمقياس.




يجب أن يعرف المستخدم أن الجهد التشغيلي للكاشف (الجهد العالي) يتم توفيره للكاشف عبر موصل إدخال الكاشف. عند توصيل الكاشف بالمقياس، قد تحدث صدمة كهربائية خفيفة إذا قمت بالتلامس مع الدبوس المركزي لموصل الإدخال. لتجنب ذلك، تأكد من أن مفتاح المحدد في وضع "إيقاف التشغيل" قبل توصيل الكاشف بالمقياس .

## العمليات الأساسية (تابع)

### فحص البطاريات

**ملاحظة:** الرجوع إلى إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني للحصول على تعليمات خطوة بخطوة حول كيفية اختبار واستبدال البطاريات الموجودة على عداد المسح.

يجب فحص البطاريات في كل مرة يتم فيها تشغيل الأداة. لاختبار البطاريات، قم بتحويل مفتاح التحديد إلى "BAt'. **ملاحظة:** تحقق من أن مصابيح LED (الحمل الزائد) على اللوحة الأمامية تشغل لفترة وجيزة .




يجب أن يمر LCD بتسلسل استهلالي يعرض "88: 8.8: 8.8"، يليه رقم العينة الحالي، وأخيراً "0."

يتم تحديد حالة البطارية بواسطة العداد التناظري. يجب أن تكون القراءة في منطقة "BAT OK" على المقياس العلوي. إذا لم يكن الأمر كذلك، فيجب عليك استبدال البطاريات .

## العمليات الأساسية (تابع)

### اختبار الجهد العالي

عندما يكون الكاشف متصلاً بالمقياس، يحمل الكابل المحوري (coax) كلاً من الإشارة والجهد العالي. لاختبار الجهد العالي للكاشف، ضع محدد التبديل نحو"HV" . يجب أن تشير قراءة العداد التناظري إلى قيمة الجهد العالي للجهاز .




في المثال الموضح على الشريحة، تبلغ قيمة الجهد العالي على العداد التناظري 750 فولت. **ملاحظة:** الوحدات المشار إليها هي كيلوفولت (كيلو فولت) لذا فإن 0.75 كيلوفولت تمثل 750 فولت. ويمكن أن تختلف هذه القيمة اختلافا طفيفا من أداة إلى أخرى بسبب الاختلافات في المعايرة.

## النشاط: تمرين عملي على عداد المسح – الغاية 5

الوقت: 30 دقيقة

**هدف النشاط:**

بيان كيفية تشغيل عداد المسح.

**المتطلبات:**

- المواد
  - قائمة التحقق من التمرين العملي لعداد المسح (موجودة في هذا الدليل)
  - إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني
- المعدات
  - آلة حاسبة (واحدة لكل مشارك)
  - كاشف إشعاعي شخصي (واحد لكل مشارك)
  - عداد مسح (لا يقل عن أداة واحدة لكل أربعة مشاركين)
  - كاشف اشعاع (مثالي، لا يقل عن كاشف واحد لكل أربعة مشاركين)
  - المصادر المشعة المختومة) أوصى Sr-90 ، Cs-137، Am-241، و/أو Th-230)
  - لا تنصح المصادر بأكثر من 0.5 ميكروكوري من النشاط الإشعاعي
- الموارد
  - الحد الأقصى 24 مشاركاً، نسبة المشارك إلى المدرب المقترحة 8:1

**الارشادات:**

1. اتبع قواعد ومتطلبات وتوصيات السلامة في جميع الأوقات.
2. يمكنك استخدام المعلومات الواردة في هذا الدليل، وإجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني، وأي موارد دورة تدريبية أخرى لإكمال هذا النشاط.
3. راقب المدرب يؤدي كل خطوة من خطوات التمرين.
4. راجع كل خطوة على قائمة التحقق من التمرين العملي المضاد لعداد المسح.
5. سيتم تعيينك في مجموعة. يجب على كل مشارك في المجموعة إكمال الخطوات المدرجة في قائمة التحقق من التمارين العملية لعداد المسح..



**اعتبارات السلامة:**

- وينبغي ألا يتعامل مع مصادر الإشعاع إلا أفراد مأذون لهم، ويجب أن تكون تحت سيطرة أحد هؤلاء الأفراد (معالجو المصادر) في جميع الأوقات.
- إذا تم إجراء التمرين العملي في منطقة حركة مرور عالية، فيجب توخي الحذر لتجنب حركة المرور في جميع الأوقات.

**الإيجاز:**

- هل تشعر بالاستعداد لتشغيل عداد المسح أثناء مهمة البحث عن الإشعاع ؟ لماذا أو لماذا لا ؟
- هل هناك أي شيء تشعر أنك بحاجة إلى مزيد من التدريب عليه ؟

## قائمة التحقق من التمرين العملي لعداد المسح

التعليمات: ضع علامة اختيار في المربع عند إكمال كل مهمة.

| المهمة |
| --- |
| **الاعداد** |
| ☐ التحقق من عدم وجود مصادر مشعة بالقرب من الجهاز |
| ☐ فحص عداد المسح بحثًا عن الأضرار |
| ☐ التحقق من تاريخ معايرة عداد المسح |
| ☐ توصيل كاشف بالمقياس |
| ☐ تشغيل الأداة |
| ☐ إجراء اختبار وظيفة البطارية |
| ☐ إجراء فحص الفولطية العالية |
| **التشغيل** |
| ☐ قياس مستويات اشعاع الخلفية |
| ☐ التحقق من كفاءة الكاشف |
| ☐ إجراء تحليل العينات |
| ☐ إيقاف تشغيل الأداة |

## الملخص

يتم استخدام عداد المسح لحساب المسحات لتحديد التلوث بألفا وبيتا منخفض المستوى. يجب استخدام الأداة في منطقة خلفية طبيعية، خالية من المصادر الاصطناعية لتجنب التداخل مع نتائج العد.

في هذه الوحدة :

- ناقشنا الاستخدامات المناسبة وغير المناسبة لعداد المسح.
- شرحنا مكونات عداد عداد المسح.
- ناقشنا ميزات وقدرات عداد المسح.
- وصف العملية الأساسية لعداد المسح.
- تم توضيح كيفية استخدام عداد المسح أثناء التمرين العملي .

