National Nuclear Security Administration

الدورة التدريبية المتقدمة للبحث والتأمين (SSA)



نظرة عامة على كاشف الإشعاع الشخصي واسع النطاق RadEye (PRD-ER)

دليل المشارك

Global Material Security

ORS Office of Radiological Security
Protect · Remove · Reduce

تُركت هذه الصفحة فارغة عن قصد

الغاية

الغاية من هذه الوحدة هو فهم كيفية استخدام كاشف الإشعاع الشخصي واسع النطاق RadEye PRD– ER™ من ثيرمو سينتفك (RadEye PRD–ER).

الأهداف

1. مناقشة الاستخدامات الصحيحة لكاشف RadEye PRD– ER
2. تفسير وظيفة الأزرار وأجهزة التحكم والضبط في كاشف RadEye PRD–ER
3. مناقشة خصائص وقدرات كاشف RadEye PRD–ER
4. وصف التشغيل الأساسي لكاشف RadEye PRD–ER
5. عرض توضيحي لكيفية استخدام كاشف RadEye PRD–ER خلال التمرين العملي



كاشف الإشعاع الشخصي RadEye (PRD)

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 كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق. خلال هذا التدريب، ستتاح لك الفرصة لاستخدام كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق واسع النطاق أثناء أداء تمرين عملي .





استخدامات RadEye PRD-ER

الهدف 1

الغرض الأساسي من كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق هو تحديد المصادر المشعة ولكن يمكنه أيضًا توفير ضمان لسلامة المشغل. يقوم بمراقبة مستويات الإشعاع باستمرار، ويوفر تنبيهًا للمستخدم إذا تم اكتشاف مستويات إشعاع مرتفعة .

يجب استخدام كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق في جميع الأوقات أثناء أداء أنشطة البحث عن المصدر .

يعتبر كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق مفيدًا لاكتشاف وتحديد مكان إشعاع غاما، ولكنه لا يستخدم للكشف عن مصادر ألفا أو بيتا أو النيوترونات. **ملاحظة:** كما قد تتذكرون من وحدة مبادئ الحماية من الإشعاع، فإن جسيمات ألفا وبيتا ذات قدرة اختراق منخفضة. سيمنع الغلاف البلاستيكي كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق هذه الجسيمات من الاختراق إلى الكاشف داخل الجهاز .

على الرغم من أن كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق يحتوي على كاشف صلب، إلا أنه أصغر بكثير من أجهزة الكشف الصلبة المماثلة في أجهزة الكشف عن الإشعاع الأولية. لذلك، من الأفضل استخدام الجهاز كأداة بحث ثانوية بدلاً من أداة بحث أولية.

تسمح قدرات النطاق الموسع لكاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق للجهاز بقياس معدلات الجرعة والجرعة من 0.01 ميكروسيفرت في الساعة (n' Sv/hr) حتى 100 ملليسيفرت في الساعة .(mSv/hr) **ملاحظة:** يسمح الطرف العلوي بمدى كافٍ بتحديد مكان العديد من المصادر المشعة، ولكن يجب استخدام المعدات ذات النطاق الأعلى) مثل (TELE-STTC) عندما تتجاوز مستويات الإشعاع الحد الأعلى لهذا الجهاز .

الأزرار وأدوات التحكم

الغاية 2

يحتوي كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق على أدوات تحكم وأزرار خارجية تجعل من السهل على المستخدم إعداد الجهاز وتشغيله.

تشمل الأزرار وأدوات التحكم:



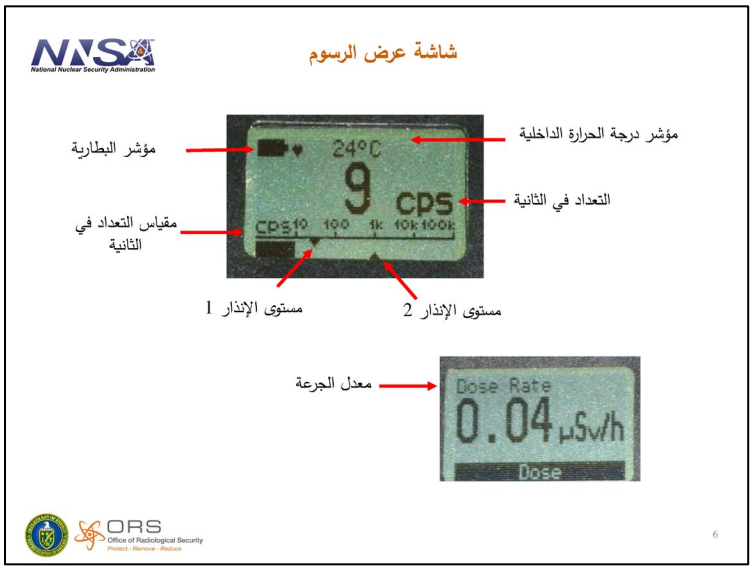
- زر السهم الأيسر (القائمة) – يستخدم للوصول إلى خيارات القائمة (على سبيل المثال، اختيار الوظيفة وحدود الإنذار)، تستخدم لإيقاف تشغيل الجهاز عن طريق الضغط على زر السهم الأيسر ثلاث مرات
- إنذار LED – ينشط عند الوصول إلى مستويات حد الإنذار
- زر النمط – يمكن استخدامه لتبديل/إيقاف تشغيل وظيفة البحث "البحث" ، يمكن أيضًا استخدامه للاقرار بأجهزة الإنذار
- زر السهم الأيمن (الصوت) – يمكن استخدامه لتبديل/إيقاف تشغيل وظيفة البحث "البحث" ، لاختيار الوظائف أو الخروج من القائمة
- زر السهم لأسفل (تشغيل) – يستخدم لتشغيل الجهاز وتمكين قفل المفتاح، للتنقل في خيارات القائمة وتعيين مستويات الإنذار
- زر السهم الأعلى – (Info) يستخدم للتنقل في خيارات القائمة وضبط المنبهات، لعرض معلومات إضافية مثل معدل الجرعة والجرعة التراكمية وأعلى القراءات
- موصل هاتف الأذن – يستخدم لتوصيل سماعات الرأس ملاحظة: موصل سماعة الأذن لكاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق متوافق مع موصل سماعة أذن 2.5 ملم، في حين أن معيار الصناعة هو 3.5 ملم. يجب استخدام الموصل الصحيح
- شاشة بيانية – تُظهر مختلف المعايير التشغيلية

الأزرار وأدوات التحكم (تابع)

شاشة العرض

توفر شاشة العرض الموجودة على كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق للمستخدم معلومات ذات قيمة حول الجهاز، بما في ذلك:

- درجة الحرارة الداخلية
- عمر البطارية
- مقياس التعداد في الثانية (cps)
- متغير مستوى الإنذار 1 مع الخلفية
- القيمة الافتراضية لمستوى الإنذار 2
- معدل الجرعة **ملاحظة:** لعرض معدل الجرعة، يجب على المستخدمين الضغط على زر المعلومات أثناء وجودهم في نمط التعداد في الثانية cps.



الميزات والقدرات

الهدف 3

يحتوي كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق على كاشف يوديد الصوديوم عالي الحساسية (NaI) ، والذي يسمح للجهاز باكتشاف مستويات منخفضة جدًا من إشعاع غاما. يمكن لمستخدمي الكاشف اختيار مراقبة مستويات الإشعاع حسب معدل التعداد، أو معدل الجرعة أو معدل المستوى الذي يتراوح من 0 إلى 9.

ملاحظة: يستخدم برنامج البحث والتأمين cps لعمليات البحث عن المصادر.

تشمل مواصفات المعدات:

- الوزن – 16 كجم
- الأبعاد – 9.6 × 6.1 × 3.1 سم
- كاشف غاما – يوديد الصوديوم (NaI)
- كاشف النيوترونات – لا شيء
- المؤشرات – مرئية، مسموعة، محسوسة
- وحدات العرض Sv/hr ° – ، mSv/hr، cps، 0 إلى 9
- درجات حرارة التشغيل – –20 إلى 50 درجة مئوية
- الاتصال – لا شيء
- عمر البطارية – حوالي 600 ساعة (حسب الاستخدام وعدد أجهزة الإنذار ودرجة الحرارة المحيطة ونوعية البطاريات وما إلى ذلك)
- نوع البطارية – AAA2 ×
- اللغة – الانكليزية والروسية والفرنسية والألمانية



الخصائص والقدرات (تابع)

التنبيهات والانذارات

عند تحديد مكان المصدر، يراقب الجهاز مستويات الإشعاع بواسطة cps ، وينبّه المستخدم عندما تكون مستويات الإشعاع ضعفي و 3 أضعاف مستوى الخلفية. **ملاحظة:** يجب تعيين مستويات الإنذار بواسطة المستخدم في خيارات القائمة.

يمكن أيضًا استخدام الكاشف لمراقبة معدل الجرعة التراكمية للمستخدم لأي مهمة معينة. إذا وصل معدل الجرعة التراكمية في أي وقت أثناء المهمة إلى حد محدد مسبقًا، فإنه ينبّه المستخدمين إلى التوقف والعودة إلى منطقة ذات معدل جرعة أقل .

هناك ثلاثة أنواع إنذارات للجهاز :

1. إنذار معدل التعداد 1
2. إنذار معدل التعداد 2
3. إنذارات الجرعة



يمكن تعيين حدّ معدل التعداد للانذار 1 عند ضعفي مستوى إشعاع الخلفية المحلية فيcps ، أو تعيين إنذار – سيجما = 6، والذي يمكن مقارنته بضعفي مستوى إشعاع الخلفية المحلية. يمكن تعيين الحد 2 لغنذار معدل التعداد على 3 أضعاف مستويات إشعاع الخلفية المحلية فيcps . عادة ما يتم تحديد معدل الجرعة وحدود الجرعة بناءً على الحدود المتوقعة للمهمة، والتي تحددها السلطة التنظيمية .

عندما تتجاوز مستويات الكشف الحدود المعينة مسبقًا، يوفر الكاشف مؤشر LED وتنبيهًا مسموعًا و/أو اهتزازًا (إذا تم تمكينه في إعدادات القائمة). يوضّح إنذار معدل التعداد 1 بضوء LED يرمش ببطء ونغمتي إنذار ثنائية التردد. يوضّح إنذار معدل التعداد 2 بضوء LED سريع الوميض ونبرة إنذار مستمرة. يوضّح إنذار الجرعة بضوء LED ثابت ونغمة إنذار مستمرة .

الخصائص والقدرات (تابع)

رفض الخلفية الطبيعية (NBR)

يستخدم كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق تقنية رفض الخلفية الطبيعية (NBR) التي تسمح للجهاز بقياس مستويات إشعاع الخلفية الطبيعية ثم طرحها. تسمح هذه الميزة للكاشف باكتشاف المصادر المشعة عند مستويات منخفضة غير "مقنعة" بمستويات إشعاع الخلفية، وتساعد في النهاية على تقليل الإنذارات المزعجة الناجمة عن المواد المشعة الموجودة في الطبيعة (NORM).



عند حدوث إنذار NBR ، ستوفر الشاشة للمستخدم فكرة عن نوع المصدر الذي تم اكتشافه. ينتج عن إنذار NBR ضوء LED سريع الوميض ونغمة إنذار ثنائية التردد. قد تشمل مؤشرات الإنذار:

- الطاقة المنخفضة – تشير إلى وجود مصدر طبي أو مادة مشعة عالية الحماية
- متوازن – يشير إلى NORM أو إشعاع خلفي مرتفع
- الطاقة العالية – تشير إلى مصدر اصطناعي (من صنع الإنسان) به أكثر من 600 كيلو إلكترون فولت (keV) من الطاقة

عندما يتم تنشيط وظيفة NBR ، يُفترض أن مستوى إشعاع الخلفية "متوازن". عندما يتم الإقرار بإنذار " NBR المتوازن"، سيؤدي ذلك إلى إعادة إنشاء مستويات الخلفية، وزيادة حدّ انذار الكشف. قد يكون هذا غير مرغوب فيه إذا كان الإنذار يرجع بالفعل إلى مصدر وليس فقط بسبب زيادة في NORM أو إشعاع خلفي أعلى.

العمليات الاساسية

تشغيل كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق

الهدف 4

ملاحظة: الرجوع إلى إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني للحصول على تعليمات مفصّلة خطوة بخطوة حول كيفية تشغيل الكاشف.

قبل تشغيل الكاشف، يجب على المستخدمين التأكد من عدم وجود مصادر إشعاع معروفة في المنطقة.

لتشغيل الجهاز، امسك زر السهم السفلي (قيد التشغيل) حتى يصفر الكاشف.



سيبدأ الكاشف في جمع قياس إشعاع الخلفية، والذي يشار إليه من خلال شريط التقدم في أعلى يمين الشاشة البيانية. هذا يستغرق حوالي 30 ثانية .

بمجرد انتهاء الكاشف من بدء التشغيل، ستظهر الشاشة البيانية عمر البطارية والحالة الصحية ومستويات الإشعاع الرقمي والبياني.

يجب على المستخدمين التحقق من عمر البطارية من خلال مشاهدة مؤشر البطارية في الزاوية اليسرى العليا من الشاشة. يشير القسم "المظلل" من أيقونة البطارية إلى عمر البطارية. إذا لم يتبق عمر كافي في البطارية، فيجب تغيير البطاريات قبل الاستخدام .

العمليات الأساسية (تابع)

الفحص التشغيلي مع مصدر معروف

للحصول على أفضل النتائج، ينبغي إجراء فحوص تشغيلية باستخدام مصدر مشع معروف. تم تضمين مصدر Lutium (Lu) مع كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق ، والذي يمكن استخدامه لإجراء فحص تشغيلي للجهاز. سيؤدي مصدر Lu إلى 100 cps فوق قراءة الخلفية الحالي. **ملاحظة:** الرجوع إلى إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني للحصول على تعليمات خطوة بخطوة حول كيفية إجراء فحص تشغيلي للكاشف.



وكما نوقش في وحدة أساسيات معدات الكشف عن الإشعاع، ينبغي إجراء فحوص تشغيلية روتينية ربع سنوية على الأقل أو في كل مرة يستخدم فيها جهاز ما، أيهما أكثر تواترا.

للحصول على أفضل النتائج، ينبغي إجراء فحوص تشغيلية باستخدام مصدر مشع معروف. تم تضمين مصدر Lutium (Lu) مع الكاشف، والذي يمكن استخدامه لإجراء فحص تشغيلي للجهاز. سيؤدي مصدر Lu إلى 100 cps فوق قراءة الخلفية الحالية.

العمليات الأساسية (تابع)

انذارات الأجهزة

يحتوي كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق على نمطين: نمط الإنذار (المراقبة) ونمط البحث (الكشف). يمكن للمستخدمين التبديل بين هذين الوضعين لتناسب احتياجاتهم من نشاط البحث.

عندما يتجاوز مستوى الإشعاع حد الإنذار للكشف، فإن الكاشف سوف يهتز (إذا تم تمكين هذه الميزة في إعدادات القائمة) ينبعث منه تنبيه مسموع، ويصدر LED وميض، ويعرض رسالة تنبيه.

لإسكات التنبيه، اضغط على الزر العلوي وابتعد عن مصدر الإشعاع. سيبدأ الكاشف عملية تجميع خلفية جديدة مدتها 15 ثانية.



سيفتح الكاشف على وضع الانذار (المراقبة) تلقائيا. لتشغيل الجهاز في وضع البحث (الكشف)، يجب على المستخدم التراجع عن موقع الانذار، ثم الضغط على زر النمط، أو زر السهم الأيمن مرتين حتى يظهر رمز مكبر صوت في الزاوية اليمنى العليا من الشاشة. بمجرد أن يصبح الكاشف في وضع البحث (الكشف)، يجب على المستخدم العودة إلى الموقع الذي تم فيه استلام الإنذار والانتباه إلى التغييرات في النغمة لتحديد المصدر.

العمليات الأساسية (تابع)

إيقاف تشغيل كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق

ملاحظة: يرجى الرجوع إلى إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني للحصول على تعليمات خطوة بخطوة بشأن كيفية تشغيل الكاشف.

في ختام مهمة البحث، يمكن للمستخدم تشغيل الكاشف بأمان. اضغط على زر السهم الأيسر (القائمة). يجب ان يضيء زر "إيقاف التشغيل". اضغط على زر السهم الأيسر (القائمة) مرتين إضافيتين لايقاف تشغيل الجهاز.



النشاط: تمرين عملي كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق – الهدف 5

الوقت: 30 دقيقة

الغاية من النشاط:

شرح التشغيل الأساسي للكاشف.

المتطلبات:

- المواد
  - قائمة التحقق للتمرين العملي للكاشف (موجودة في هذا الدليل)
  - إجراءات البحث والتأمين والدليل الميداني
- المعدات
  - كاشف إشعاعي شخصي (مثالي، واحد لكل مشارك)
  - المصادر المشعة المختومة (Cs–137، Co–57، Cf–252)
- الموارد
  - الحد الأقصى 24 مشاركاً، نسبة المشارك إلى المدرب المقترحة 8:1

الإرشادات:

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 للكاشف.
5. سيتم تعيينك في مجموعة. يجب على كل مشارك في المجموعة إكمال الخطوات المدرجة في قائمة العملية لتمرين للكاشف.



اعتبارات السلامة:

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

الايجاز:

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

قائمة التحقق للتمرين العملي لكاشف RadEye PRD-ER

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

المهمة
التحضير والإعداد
☐ التحقق من عدم وجود مصادر مشعة بالقرب من الجهاز
☐ تشغيل الجهاز عن طريق الضغط على زر "تشغيل" السهم السفلي حتى تنبعث صافرة
☐ الانتظار حتى يكمل الجهاز بدء التشغيل الأولي (حوالي 30 ثانية)
☐ التحقق من مستوى البطارية
☐ استبدال البطارية (عند الاقتضاء)
☐ استجابة فحص الجهاز بمصدر مشع معروف
☐ التحقق من عمل أجهزة الإنذار
☐ إظهار الطريقة الصحيحة لمسك الجهاز
التشغيل (التعيين)
☐ ضبط الوحدات علىcps
☐ قياس وتسجيل الخلفية بـcps
☐ تغيير جرعة الانذار من 1 إلى 10 µSv (للإبلاغ المبكر وحدود الجرعة)
☐ تغيير جرعة الانذار 2 إلى 20 µSv (لحد جرعة العودة)
☐ تغيير إنذار معدل الجرعة من 1 إلى 10 µSv (للإبلاغ المبكر وحدود الجرعة)

المهمة
☐ تحديد مكان المصدر
التشغيل (إيقاف التشغيل)
☐ الضغط على زر السهم الأيسر (قائمة) ثلاث مرات
☐ الضغط على السهم لأعلى/لأسفل للوصول إلى "إيقاف التشغيل"
☐ الضغط على السهم الأيسر لاختيار

الملخص

يراقب كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق الإشعاع باستمرار. عند تحديد المصادر، يرصد الجهاز مستويات الإشعاع في cps وينبه المستخدمين إلى زيادة مستويات الإشعاع. يوصي برنامج البحث والتأمين باستخدام الكاشف في جميع الأوقات أثناء أداء أنشطة البحث عن المصدر .

في هذه الوحدة:

- ناقشنا الاستخدامات المناسبة لـ كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق.
- شرحنا أزرار وأدوات التحكم في كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق.
- ناقشنا ميزات وقدرات كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق.
- وصفنا العملية الأساسية لكاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق.
- تم توضيح كيفية استخدام كاشف الاشعاع الشخصي واسع النطاق أثناء التمرين العملي.

