مكتب الأمن الإشعاعي
ورشة عمل برنامج البحث عن المصادر/المادة وتأمينها
1

10- جهاز Inspector 1000

SAND No. 5291803-2011-2082-P
Sandia is a multi-program laboratory operated by Sandia Corporation, a Lockheed Martin Company,
for the United States Department of Energy's National Nuclear Security Administration
under contract DE-AC04-94AL85000.

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY

National Nuclear Security Administration

موضوعات Inspector 1000

- الاستخدامات
- الضوابط/الأزرار الخارجية
- الخصائص المعيارية
- المواصفات
- الاختبارات التشغيلية
- العمليات
- التمرين





استخدام Inspector 1000 في البحث عن المادة وتأمينها

Primary

- متى تستخدم جهاز Inspector 1000؟
- متى تستخدم جهاز Inspector 1000مع خيار مسبار النيوترون؟
- لماذا ومتى يُستخدم جهاز الكشف المعتمد على يوديدالصوديوم (NaI) ؟





استخدام Inspector 1000 في البحث عن المادة وتأمينها

Primary

- استخدم Inspector 1000 لـ:
  - مسح منطقة عامة أو منطقة بحث على شكل شبكة لتحديد وجود نشاط جاما يفوق الخلفية بشكل ملحوظ
  - بعد ملاحظة وجود نشاط يفوق الخلفية بشكل ملحوظ (2 إلى 3 أضعاف، استخدم جهاز Inspector لتحديد موقع أو استكشاف موقع مصدر جاما (يمكن أن تؤدي التداخلات إلى تشويش الأشياء)
  - استخدمه للعثور على المصدر وتأمينه ومن ثم تقييمه

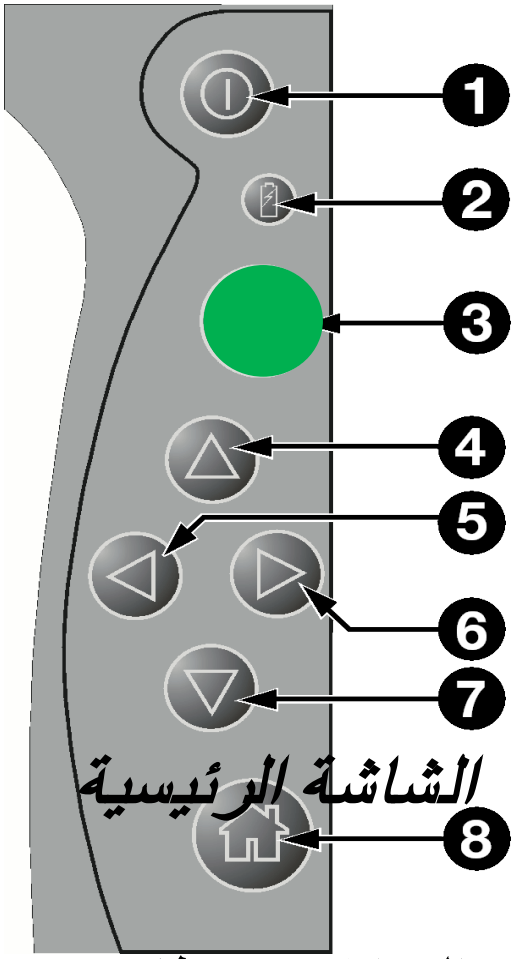
استخدام Inspector 1000 في البحث عن المادة وتأمينها

Primary

- استخدم خيار Inspector 1000 Neutron:
  - عندما يشتبه بوجود مصدر نيوترون
  - قد يشير وجود النيوترونات إلى:
    - مادة نووية خاصة (بلوتونيوم أو يورانيوم)
    - مقاييس كثافة
    - اسباب أخرى؟
- استخدام يوديد الصوديوم NaI
  - كفؤجداً لأشعة جاما (مقارنة نسب عد الخلفية)
  - معظم النظائر المشعّة تنبعث منها إشارات تشير إلى جاما
  - يسمح لأشعة جاما والنيوترونات بأن تسير نحو جهاز Inspector بداية!

أزرار ضبط Inspector 1000 في وضع السهولة

Primary



1 تشغيل/إيقاف
شحن البطارية: ضوء (يضاء بينما يتم شحن البطارية ويطفئ عندما تشحن البطارية بالكامل.

2 تخزين/جديد/ملخص/محو/إيقاف

3 لا توجد وظيفة

4 إبطاء البيانات لعرض وتحديد موقع الجزء المرئي

5 زيادة البيانات لعرض وتحديد موقع الجزء المرئي

6 لا توجد وظيفة

7 ينتقل من عرض موقع المصدر وعرض النيوكلايد الذي تم التعرف عليه

8 Easy Mode يوفر فقط تحديد الموقعن التعرف على النيوكلايد ووظائف CAL مع رسم عمود نسبة الجرعة على شاشة التعرف على النيوكلايد

الخصائص المعيارية لـ Inspector 1000

Primary



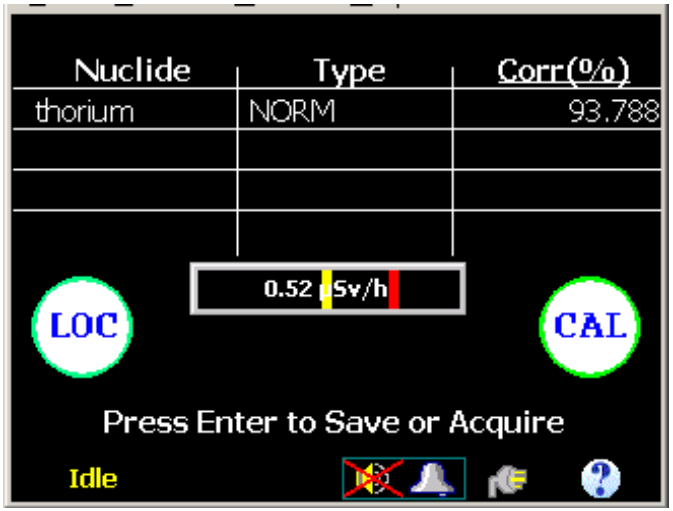
- أداة ميدانية قوية قابلة لتكييفها بالكامل لملاءمة احتياجات المستخدم
- أداة تحليل متعددة القنوات (MCA) وهي رقمية وتحمل باليد للتعرف على النظير المشع
- يسهل استخدامها
  - شاشة ملونة تعمل باللمس وهي عالية التركيز و/أو أزرار
  - مسبار أيوديد الصوديوم مثبت لقياس درجة الحرارة وتحويل الضوء
  - حبل مرن
- نقاط إعداد متنوعة للإنذار، للجرعة، نسبة الجرعة، ونيوكلايد محدد
- مرجعيات متعددة للنيوكلايد وخيارات التحليل
- واجهة بينية في واسطة USB للاتصال مع الحاسوب المضيف للدخول إلى جميع شاشات الإعداد من نقطة واحدة وتنزيل البيانات او نقلها
- يتعرف تلقائياً على المسبارات ويحمّل محددات التشغيل وأية بيانات للمعايرة الحالية.

الخصائص المعيارية لـ Inspector 1000

Primary

- التعرف على النيوكلايد مع نتائج كمية. يحتسب نشاط جميع النيوكلايدات التي تم التعرف عليها ولكنه ملائم فقط للهندس الافتراضي للمصادر على 25 سم.
- التعرف على النيوكلايد يرتبط بنوع نيوكلايد لكل نشاط مثل النفايات،الانشطار، الطبيعية، ، NORM، المادة النووية الخاصة، او ما يعرفه المستخدم
- يسمح بمستويين منفصلين لإنذار النشاط لكل نيوكلايد (الإعداد في مرجعية الإعداد)

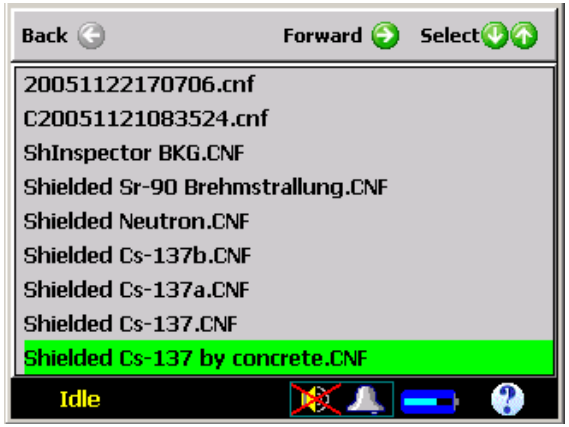
- يحتسب الجرعة للنظير المشع
- يمكن للمستخدم تحميله في الكفاءات للخصائص الهندسية الأخرى لاحتساب النشاط بشكل تلقائي وعرضه
- يمكن الدخول إلى النتائج بسهولة
- من الممكن إزالة التلوث عنه وهو مقاوم لانسكاب المادة



الخصائص المعيارية لـ Inspector 1000

Primary

- تتوفر فيه خاصية وضع قياس الطيف بالكامل
- من الممكن تخزين الملفات الطيفية تلقائياً
- نموذج اسم ملف بيانات ختم التاريخ والوقت
- مرجعية تعريف المستخدم للنيوكلايد (حتى 32 مرجعية ، من الممكن وصف كل نظير مشع وحتى 50 سطراً)



- نموذج ملف CAM لاستخدامه مع البرنامج المضيف f (Genie-2000) لتخزين البيانات وتحليل أكثر تقدماً وإصدار التقارير
- دعم متعدد اللغات
- متوافق مع مايكروسوفتCE
- مسبار نيوترون اختياري (انبوب 3He مخفف)

الخصائص المعيارية لـ Inspector 1000

Primary

- لبساطة التشغيلن يمكن إخفاء قوائم الخيارات، والقوائم الفرعية والوظائف والمحددات ضمن الأداة (يمكن اختيار هذه الخصيصة من قبل البرمجيات المضيفة) للحد من الدخول إلى العمليات الحساسة.
- من الممكن إعداده لاستهداف النظائر المشعة التي تتواجد عادة وبشكل رئيسي في البيئة والاستخدامات الطبية والصناعية والعسكرية أو غيرها.
- يمكن تكييف أداتك في الميدان أو في مكتبك باستخدام حاسوب مضيف
- استخدم برمجيات صيانة جهاز Inspector 1000 لمنع الدخول إلى بعض الوظائف.



مواصفات Inspector 1000

Primary

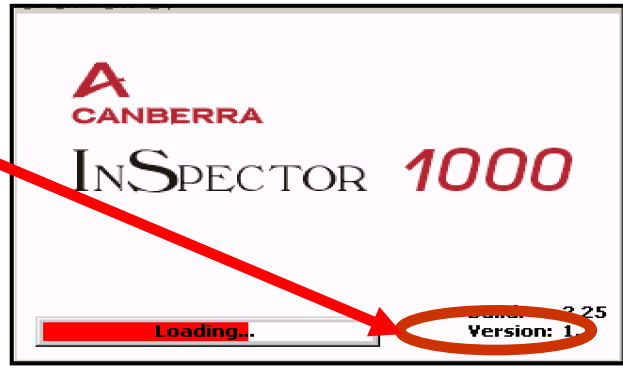
- تراقبة نسبة الجرعة دوماً سواء من خلال مسبار ايوديد الصوديوم أو بانبوب جيجر مولر GM في القاعدة (0.01 µSv/hr – 10 mSv/hr)
- نطاق الطاقة 50 keV - 3 MeV وحتى 4096 قناة
- IPROS-2: مسبار يوديد الصوديوم مثبت (2” x 2”) 5 cm x 5 cm؛ 1,300 cps/µSv/h ±3.5% مرجعية مع Cs-137.
- تخزين أكثر من 500 ملف حجم 1K spectra في الأداة
- حافظة صغيرة خفيفة الوزن:
  - حوالي 2.0 كغم مع مسبار (2” x 2”) 5 cm x 5 cm
  - درجة حرارة التشغيل من -10°C وحتى +50°C
  - من الممكن إعادة شحن البطارية Li-ion والتي تدوم لسنوات
  - حوالي 9 ساعات صلاحية البطارية في الفترات الفاصلة بين شحنها
  - شحن البطارية لت 3 ساعات بينما تكون الأداة مطفاة، او 6 ساعات بينما تكون الأداة مضاءة (لا تشحنها لوقت أطول من المحدد لها)

الاختبارات التشغيلية

Primary

- اضغط زر التشغيل بحيث يكون ON
  - لإطفاء الوحدة، واصل الضغط على زر التشغيل لثوان معدودة
  - ارفع اصبعك عندما تظهر شاشة عدم تحميل البرنامج (يشته شاشة التحميل)
- عندما يشتغل الجهاز InSpector 1000، تظهر النسخة الداخلية في شاشة العرض
- عليك بالصبر، فالتشغيل سوف يستغرق القليل من الوقت
- النسخة الحالية هي 1.5.3



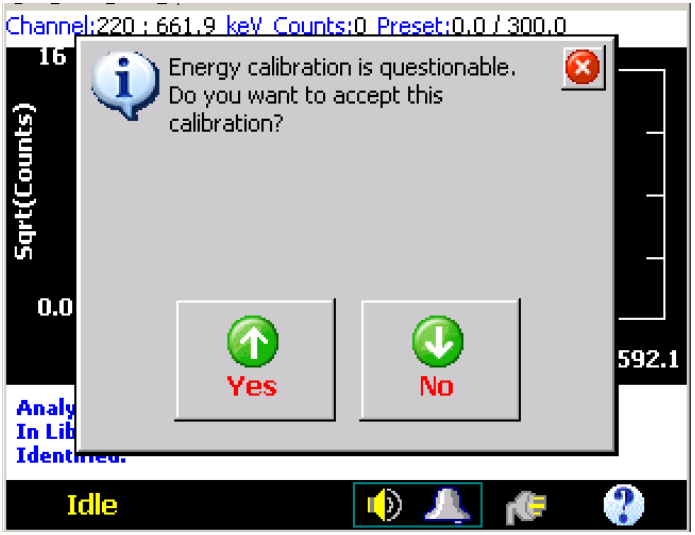


الاختبارات التشغيلية

Primary

- دورة البدء وتثبيت المسبار يستغرقان حوال 1.5 دقيقة
- يمكن استخدام واسطة تخزين معه مثل: Hard Drive
- تظهر رسالة «لا يوجد مسبار» إلى أن يتم الاتصال التام من الجهاز مع المسبار





- تنبيه لمعايرة الطاقة يصدر إذا تم وصل المسبار الخطأ أو مسبار جديد
- اختر «نعم» ومن ثم قم بأمعايرة الطاقة

الاختبارات التشغيلية

Primary

- ضوء LED في ظهر المسبار يضيء بشكل متقطع خلال التثبيت
- يصبح الضوء LED ازرقاً عندما يثبت
- قبل البدء، من المفيد السماح للأداة بأن تصل إلى درجة حرارة المحيط في المنطقة التي يجري التفتيش/البحث بها

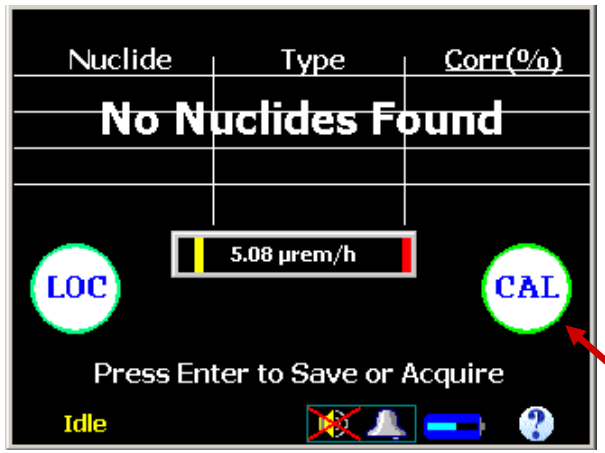
(خلاف ذلك، يمكن أن يتحول مسبار يوديد الصوديومNaI إلى وضع التثبيت)



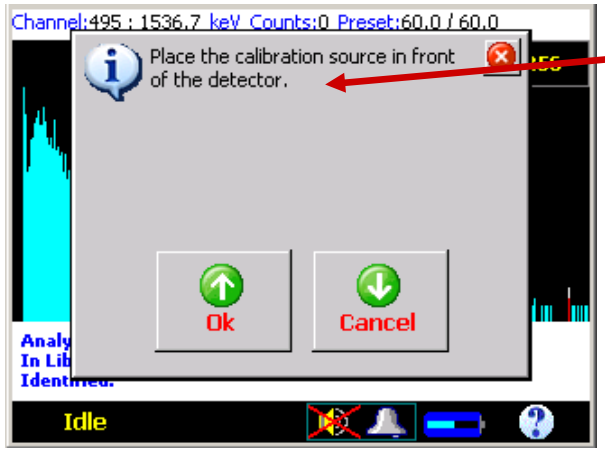


الاختبارات التشغيلية

Primary

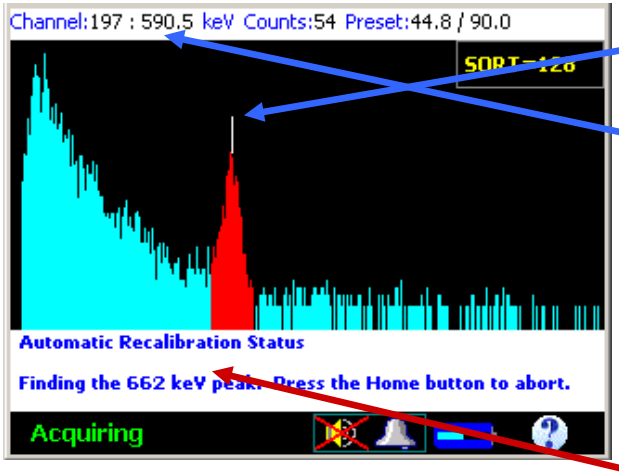


- في الحد الأدنى، ينبغي أداء معايرة الطاقة كل ربع سنة أو في أي وقت ينحرف يهم عن 5-10 keV أو لا يتمكن من التعرف على مصدر معروف 137Cs أو غيره من المصادر المعروفة
- للمعايرة في وضع التشغيل السهل، اختر زر المعايرة CAL من صفحة NID تعريف النيوكلايد واتبع التعليمات الظاهرة على الشاشة
- يجب استخدام 137Csللمعايرة إلا إذا كان هناك انحلال لطاقة مصدر مختلف في إعداد جهاز Inspector 1000 (Home + Enter => Spec Setup=>Page 3)
- يصدر خط 137Csطاقة 662 keV وهو طاقة جيدة للأطياف المعتادة



الاختبارات التشغيلية

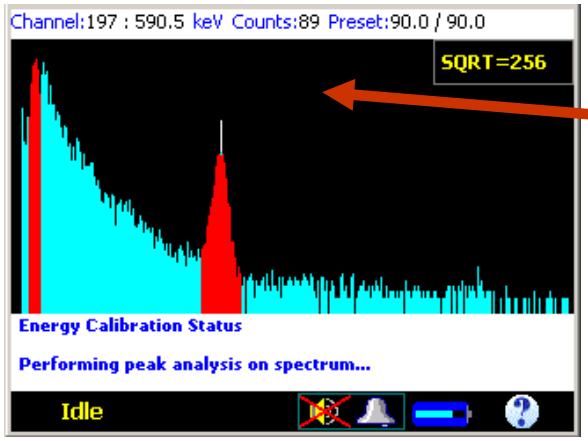
Primary



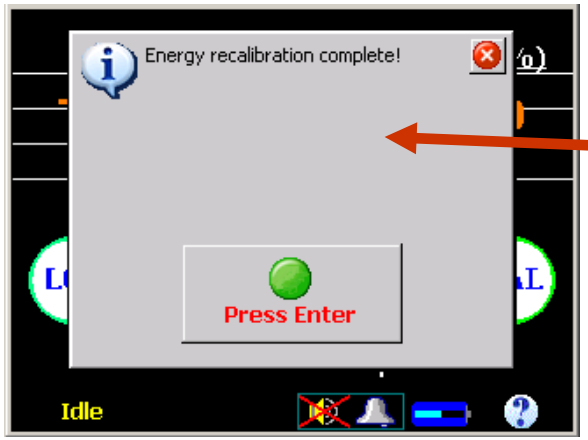
- لملاحظة طاقة المصدر الحالي 137Cs، يمكن وضع المؤشر في وسط القمة (النقطة العليا) (المس الشاشة للوصول قربها وبعدها استخدم الاسهم الجانبية للانتقال حسب القناة)
- لقد انحرفت هذه الوحدة أكثر من 70 keV وهو أمر غير معتاد (عالمي للمثال)
- تم إعداد الجهاز ليبحث عن أعلى نقطة 662 keV اثناء هذه العملية وسوف يعدل الحصيلة إلى أن تنخفض القمة إلى ما يقارب662 keV.

الاختبارات التشغيلية

Primary



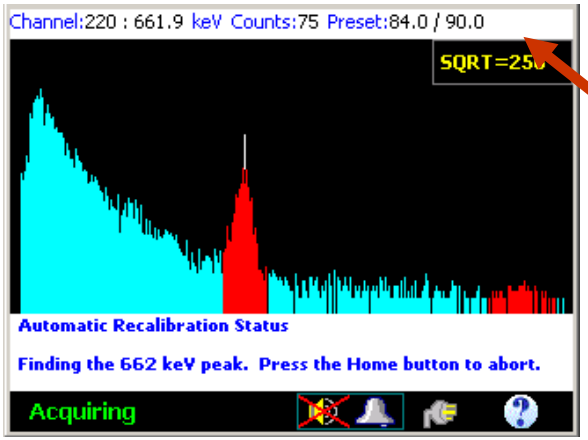
- يظهر روتين المعايرة العملية الحالية ووضعها حسب التقدم الذي يتم إحرازه
- عند الانتهاء: تظهر رسالة تقول: «انتهت إعادة معايرة الطاقة» وهي بالإنجليزية: Energy recalibration complete



الاختبارات التشغيلية

Primary

- بالإمكان إجراء معايرة أخرى جديدة للتحقق من أن طاقة 137 Cs تقارب حقاً قيمة الـ 662 keV بواقع +/- 10 keV أو ما شابه
- إذا ظهرت رسالة: «فشلت إعادة معايرة الطاقة»، تتم زيادة الوقت المعد مسبقاص بشكل تلقائي بعامل 3 وتتواصل عملية إعادة المعايرة
- ينبغي أن تبدو شاشة إعادة المعايرة شبيهة جداً بآخر شاشة عند إعادة المعايرة عندما تسير إعادة المعايرة على ما يرام
- ينبغي ألا تحيد قمة الـ 137Cs بأكثر من 100 keV عن القيمة المحددة (562 kev إلى 762 keV)
- اتصل مع مركز خدمات كانبيرا إذا فشلت إعادة معايرة الطاقة في المحاولة الثانية وإذا كانت طاقة 137Cs تحيد بأكثر من 100 keV



عمليات Inspector 1000

Primary

شريط لليد يمكن تعديل طوله

لوحة/شاشة لمس للعمليات الاساسية

أحجام جهاز الكشف الأكبر



المسبار: اشبك واستخدم

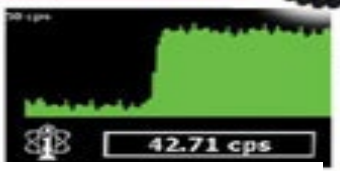
وصلات مختومة لمقاومة الرطوبة

شكل مريح يراعي شروط هندسة وظائف الجسم البشري لحمله باليد

أنبوب جيجر مولر مدمج



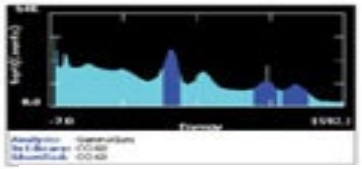
شاشة الجرعة



شاشة تحديد الموقع



شاشة التعرف على النيوكلايد



شاشة الطيف

عمليات Inspector 1000

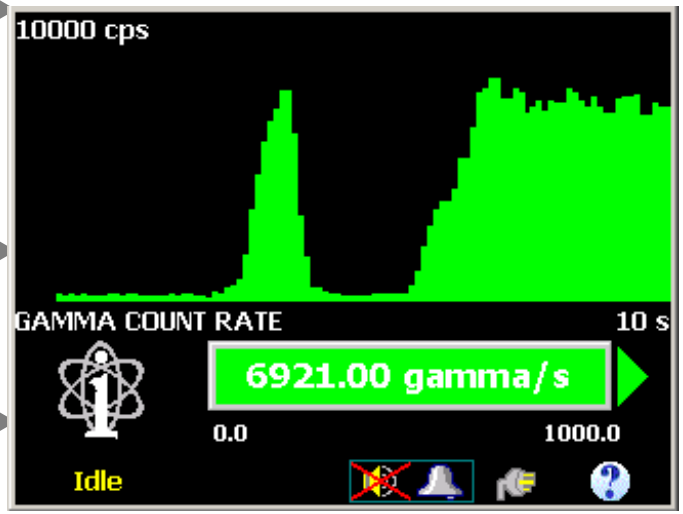
Primary

- هناك وضعان للتشغيلن واربع وظائف رئيسية:
  - وضع التشغيل السهل
    - تحديد موقع المصدر
    - التعرف على النيوكلايد
  - وضع تشغيل الخبير (وظائف التشغيل السهل زائد ما يلي):
    - قياسات الجرعة وقياسات نسبة الجرعة
    - وضع التحليل الطيفي
- إعادة معايرة الطاقة الذاتية من نقطة واحدة ومعايرة الطاقة الكلية والشكل (FWHM)
- يجب إتقان الوظائف الأساسية بداية لاستكمال عملية تحديد موقع المصدر وتأمين إنجاز المهمة
- مع اكتساب الخبرة ، بالإمكان إدخال خصائص متقدمة للتحليل المتقدم والمهام الأكثر تعقيداً

عمليات Inspector 1000

Primary

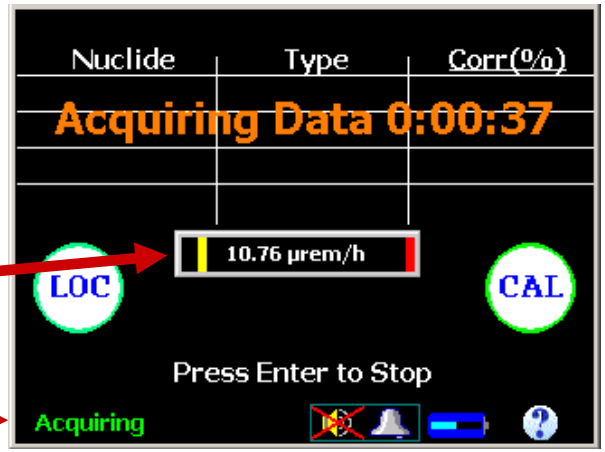
- استخدم «تحديد الموقع» للبحث عن نشاط يتجاوز الخلفية بشكل ملحوظ واستخدم Inspector 1000 لتحديد موقع مصدر جاما
- حرك أسهم الجهاز أعلى/أسفل/غلى الأمام/إلى الخلف بحثاً عن أعلى نسبة عد (دون تنبيه/إنذار)
- لا تفترض أن المصدر موجود حيث ترى لأول مرة ارتفاع في نسبة العد أو زيادة في الاستجابة المسموعة
- إذا بدا الجهاز بإصدار صوت إنذار، إرجع بعيداص إلى ان يتوقف صوت الإنذار ولكن ما زال بالإمكان الكشف عن الأعداد التي تفوق الخلفية بشكل ملحوظ



Inspector 1000 عمليات

Primary

- المس من لوحة اللمس أو الزر الأخضر، إضغط إدخال
- راقب نسبة الجرعة لتبقيها تحت مستويات التنبيه والإنذار
- إضغط إنذار للحصول على «الزر الأخضر»
- تحقق من أن وحدة الجهاز تغيرت من حالة السكون Idle إلى حالة الحصول Acquiring
- أثناء أداء الجهاز للعد والتحليل، خفف من عمله إن أمكن وضعه بعيداً
- استجب للإنذارات بالشكل الملائم



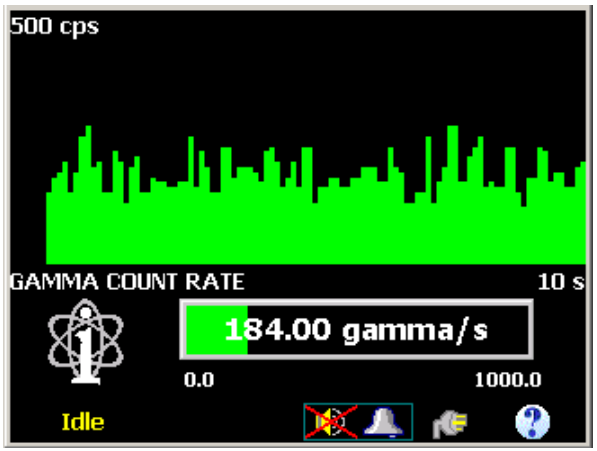
Inspector 1000 عمليات

Primary

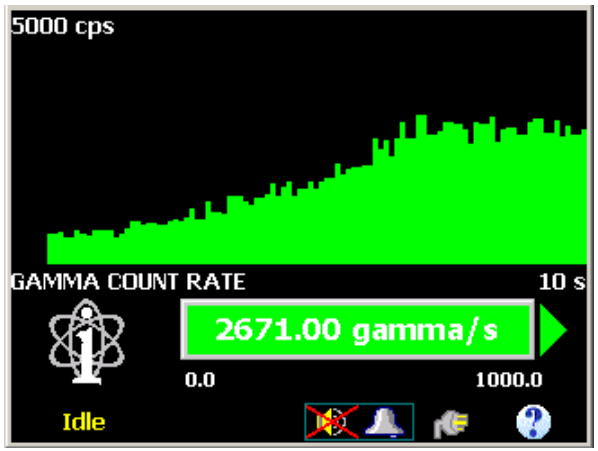
- عند الانتهاء من التحليل، قيّم تقرير التعرف على النيوكلايد
- عندما يشتبه بوجود مصدر نيوترون وتوفر مسبار نيوترون اختياري، قد يشير وجود النيوترونات إلى قياس كثافة التربة أو المادة النووية الخاصة مثل البلوتينوم أو اليورانيوم المخصب 253U

Inspector 1000 عمليات

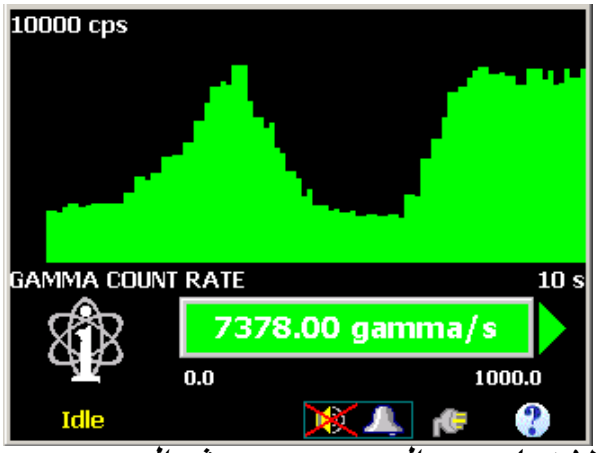
Primary



الخلفية المعتادة في Grand Rapids, MI

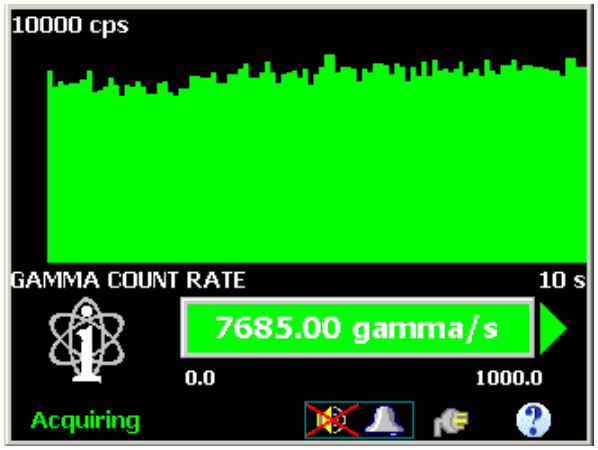


الاقتراب من مصدر



الابتعاد عن المصدر ومن ثم العودة؛

قد تكون إلى الأمام، الخلف، أعلى أو أسفل

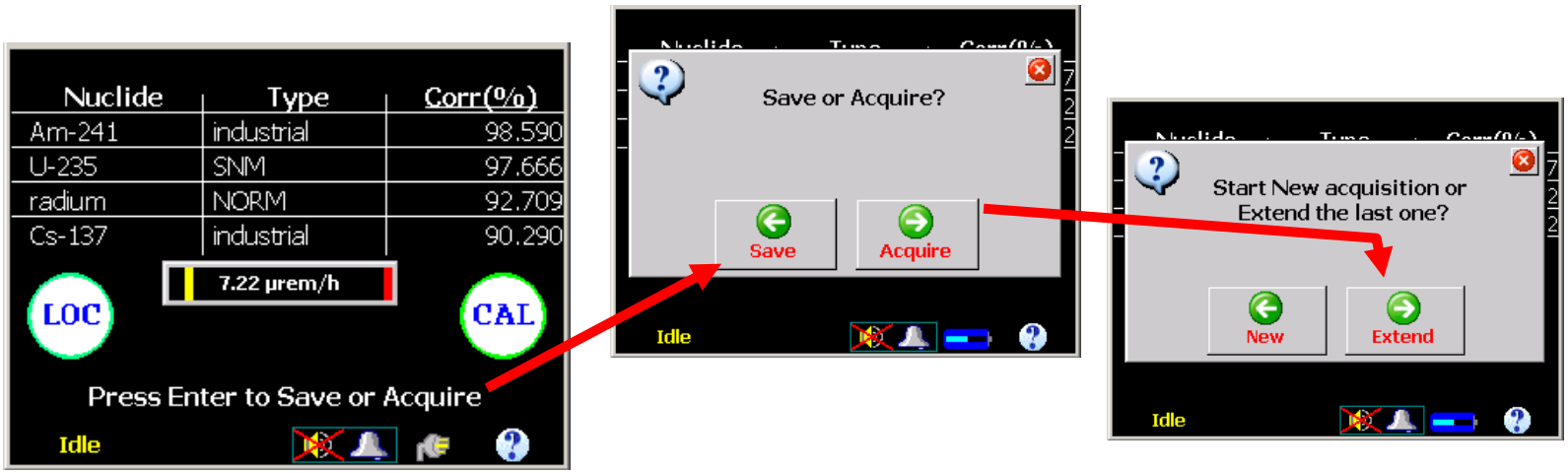


شاشة تحديد الموقع أثناء الحصول على طيف

Inspector 1000 عمليات

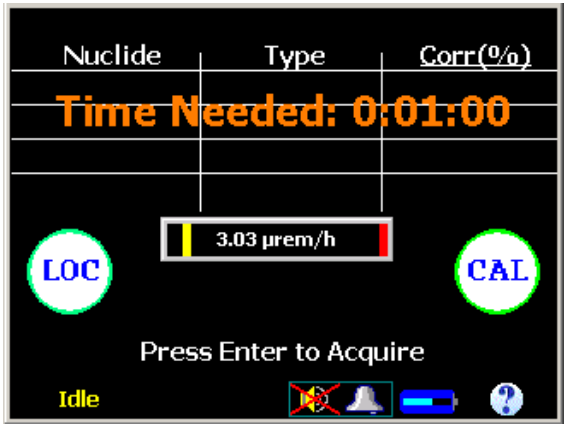
Primary

- سوف يعمل جهاز Inspector 1000 عموماص على التعرف على النظير الأقوى بداية.
- التوسع بالمحاولة إذا اشتبه بوجود نظائر إضافية من المصدر أو الموقع ذاته
- اضغط «إدخال» للحصول Acquire وبعدها التوسع Extend لمواصلة جمع الطيف ذاته. سوف تمحو Newالطيف ويبدأ الجهاز من جديد. استخدم New عند تحديد موقع مصدر مختلف.
- إذا انتهت الخطوة، يمكن تخزين الطيف في ملف وتنزيله في حاسوب شخصي وارسله بالبريد الإلكتروني إلى الخبراء لتحليله على سبيل المثال

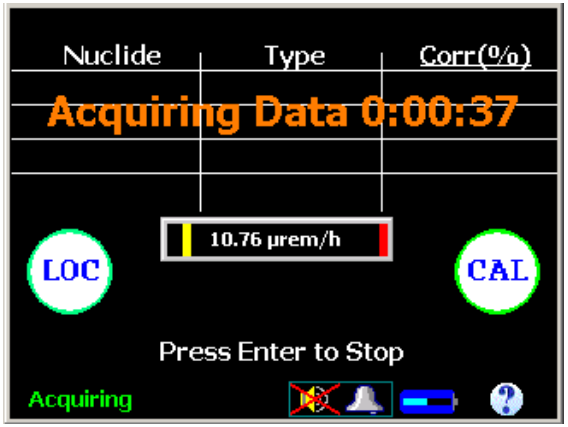


عمليات Inspector 1000

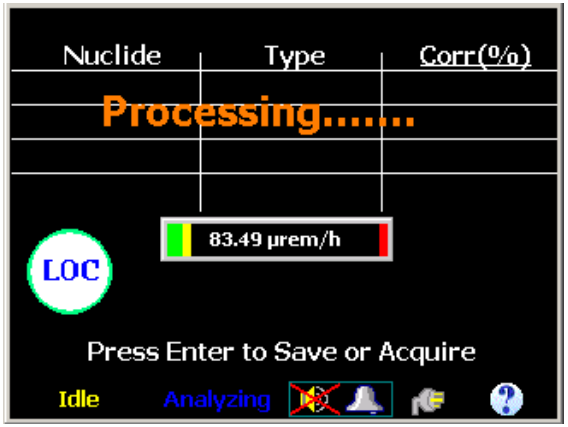
Primary



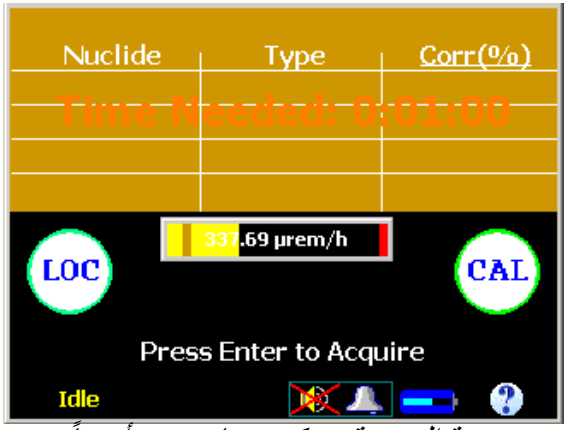
لا يجمع الطيف (Idle)



نسبة الجرعة أعلى من الخلفية (تم تحديد موقع المصدر)،
Spectrum Acquiring مع بقاء 37 ثانية قبل بدء التحليل



الانتهاء من الحصول على الطيف (الآن في وضع السكون) بينما يتم تحليل الطيف، يمكن تحريك الأداة بعيداً عن العينة خلال التحليل

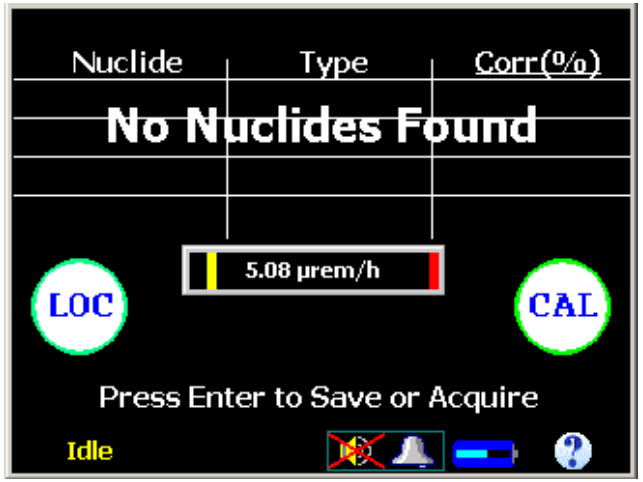


مثال على التنبيه بنسبة الجرعة. يمكن سماع تنبيه أيضاً ويضيء جزء من الجهاز باللون البرتقال على شكل فلاش. أبعد المسبار إلى حين توقف التنبيه والبدء في الحصول على طيف Acquiring a spectrum

عمليات Inspector 1000

Primary

- قد توجد اسباب عديدة لـ»عدم العثور على النيوكلايدات» وقد تظهر ضمن التقارير
- قد لا تنبعث من المصدر طاقات جاما يمكن حصرها أو قد يكون المصدر مدرّعاً بشكل ثقيل؛ في هذه الحالة، تكون قد كشفت عن أشعة جاما المنبعثة من المصدر ومن الممكن لوحدة الجهاز قياس نسبة الجرعة والتي تشكل معلومات مهمة
- قد يكون النظير المشع غير معتاد (مستغرب) وغير مشمول في البيانات المرجعية في وحدة الجهاز؛ ابحث في بطاقات البيان الملصقة على المصدر أو على عبوته. من الممكن تحرير البيانات المرجعية باستخدام الحاسوب الشخصي وإعادة تحميلها في IN1k أو تخزينها في جهاز Inspector وتنزيله في الحاسوب الشخصي لتحليلها
- قد تحيد معايرة الطاقة عن القيمة المحددة؛ قم بمعايرة الطاقة باستخدام المصدر 137Cs
- تأكد من أن قمة المعايرة تقع ضمن شيء من الطاقة المنبعثة من مصدر 137Cs والتي قيمتها 662 keV

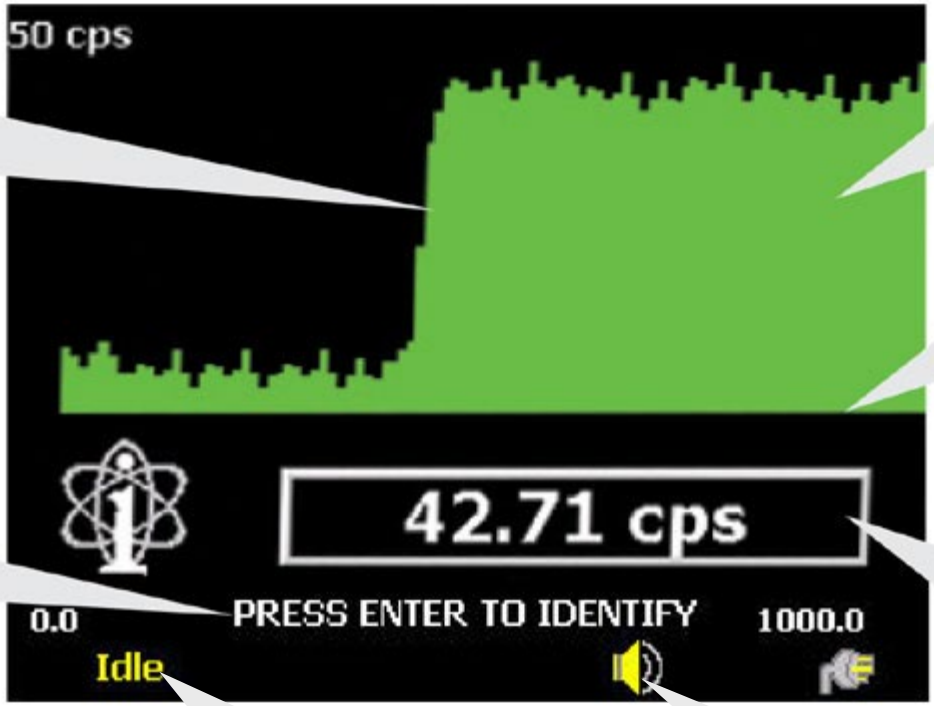


عمليات Inspector 1000

Primary

في وضع التشغيل السهل: تظهر شاشة تحديد الموقع بعد التشغيل وثبات المسبار:

تحديد الموقع



رسم عمود رأسي يمثل الكمية بالعد أو نسبة الجرعة

أخضر = لا إنذار
أصفر = إنذار
أحمر = إنذار مرتفع

الوضع الأفقي هو الوقت
اليسار = الأقدم
يمين = الأحدث

إضغط «إدخال» للتوجه مباشرة إلى التعرف على النيوكلايد

مستويات القراءة الحالية والإنذار تكون في حالة نشاط دائم وتظهر

لا يعمل جهاز Inspector الآن على جمع ملف طيف

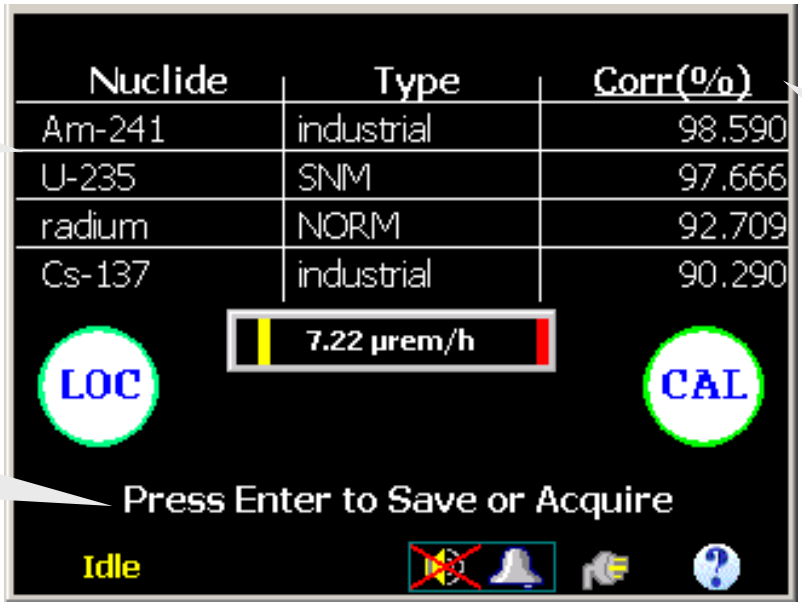
إلمس الشاشة هنا لإطفاء الصوت بعد أن يكون موقع المصدر قد تحدد

عمليات Inspector 1000

Primary

في وضع التشغيل السهل:

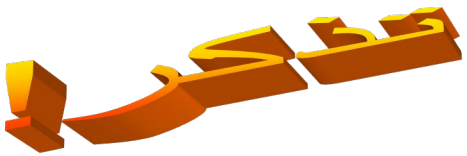
التحديد والتعبير الكمّي



قائمة بالنيوكلايدات التي تم حصرها.
يمكن إدراجها على أكثر من صفحة (شاشة)

إلى أي مدى تتصل طاقات القمة الطاقات المكتشفة في الطيف مع طاقات القمة للنظير المشع في المعلومات المرجعية حول النيوكلايد المخزنة في الجهاز

إضغط «إدخال» لتخزين الطيف بعد الانتهاء من جمعه

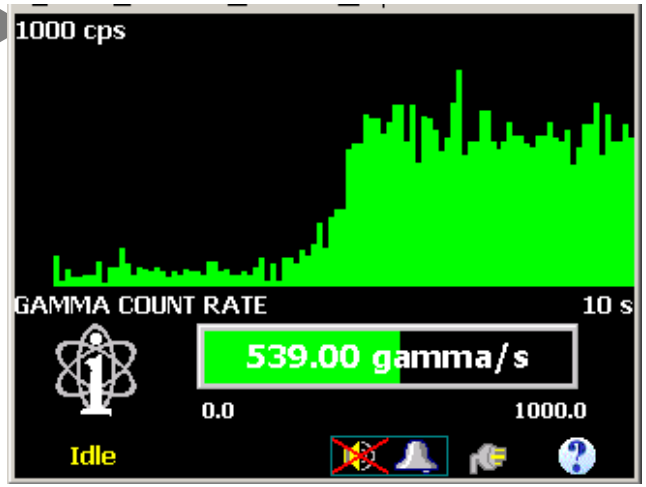


اضغط زر الإدخال الاخضر للبدء بجمع عينة وتخزينها عن الانتهاء منها (وضع السكون). وقت العد الافتراضي هو 120 ثانية

تمرين: العمل في وضع التشغيل السهل

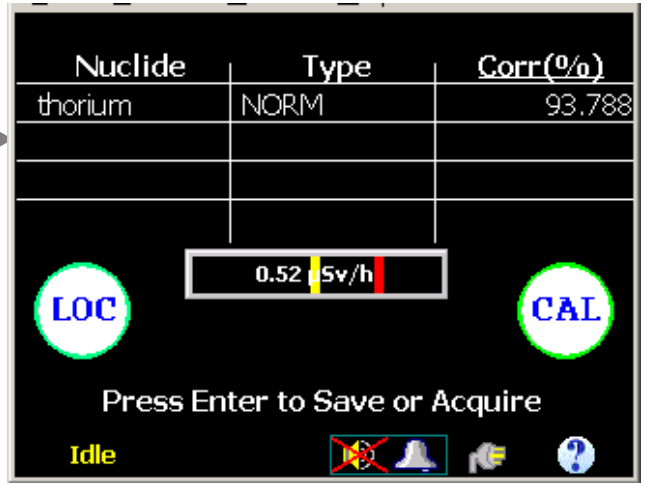
Primary

تمرين



- شغل وحدة الجهاز إن لم تكن قد شغلتها بعد
- استخدم خاصية تحديد الموقع (مسموع أو مرئي) للعثور على المصدر
- يتم تحديد نظير مشع، ابدأ بعملية «حصول» acquisition جديدة
- استخدم شاشة التعرف على النيوكلايد للإبلاغ عن النظير المشع

رصيد إضافي



- استخدم الاداة لتحديد نسبة الجرعة عند الملامسة وعلى بعد 25 سم
- احفظ الملف لتحليله في الحاسوب المضيف

مراجعة نتائج التمرين

Primary

- ما هي النظائر التي تم حصرها؟
- هل هناك أية نظائر لم يتم حصرها؟ الأسباب المحتملة لذلك، لماذا؟
- اعتبارات إحصاء الوقت
- وجود النيوترون
- النظير غير موجود في مرجعية النيوكلايد
- تسلسل بديل للتحليل
- تخزين ملف الطيف (يجب أن تنتهي المحاولة قبل أن يكون بالإمكان تخزين الملف)
- نتائج نسبة الجرعة عند الملامسة؟ على بعد 25 سم؟ هل هذه المصادر خطرة؟