کنترل فرایند پاسارگاد

راهنمای کار با دستگاه LGS2515

ورژن 1.0

SOFTWARE

راهنمای کاربران

دستگاه LGS2515

ورژن ۱/۰

بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست مطالب

۱ اطلاعات عمومی ۳
۲ معرفی دستگاه ۵
۲-۱ ویژگی‌ها ۶
۲-۲ نیازمندی‌های توان مکانیکی و الکتریکی ۷
۲-۳ بسته بندی ۸
۳ نرم‌افزار ۹
۳-۱ هشدار ۹
۳-۲ نصب برنامه ۱۰
۴ رابط کاربری نرم‌افزار ۱۰
۴-۱ نوار ابزار سریع ۱۲
۴-۲ نوار برنامه ۱۴
۴-۳ پنجره طیف ۱۵
۴-۴ پنجره سیگنال آشکارساز (پانل اسکوپ) ۱۶
۴-۵ پانل وضعیت ۱۷
۴-۵-۱ تب اطلاعات آشکارساز (Device) ۱۷
۴-۵-۲ تب تنظیمات آشکارساز(Setting) ۱۸
۴-۵-۳ تب اطلاعات ناحیه مورد نظر (ROI Info) ۲۰
۴-۶ کالیبراسیون ۲۱
۴-۷ کالیبراسیون با سزیوم ۱۳۷ ..... ۲۲
۴-۸ ذخیره اتوماتیک طیف ۲۳
۴-۹ مشخصات عملکردی دستگاه ۲۴

شکل‌ها

شکل۱ تصویر کامل و برش خورده دستگاه به همراه ظرف مارینلی ۵
شکل۲ ابعاد دستگاه ۷
شکل۳ بسته‌بندی دستگاه ۸
شکل۴ تصویر اولیه نرم‌افزار برای ورود به پنل اصلی ۹
شکل۵ پنجره اصلی برنامه ۱۰
شکل۶ قابلیت جابه‌جایی و تغییر سایز پنجره‌ها ۱۱
شکل۷ قسمت‌های مختلف پنجره اصلی برنامه ۱۲
شکل۸ نوار ابزار سریع ۱۲
شکل۹ نوار برنامه ۱۴
شکل۱۰ پنجره نمایش طیف ۱۵

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

شکل۱۱ پنجره سیگنال آشکارساز ۱۶
شکل۱۲ فرمان‌های پنجره سیگنال آشکارساز (فعال‌سازی با راست کلیک موس) ۱۶
شکل۱۳ پانل وضعیت ۱۷
شکل۱۴ تب Device از پانل وضعیت ۱۷
شکل۱۵ تب Device از پانل وضعیت ۱۸
شکل۱۶ نمایش پارامترهای Integration، Threshold و Hold Off بر روی سیگنال آشکارساز ..۲۰
شکل۱۷ تب ROI Info از پانل وضعیت ۲۰
شکل۱۸ پنجره‌ای که پس از فشردن دکمه کالیبراسیون نمایش داده می‌شود. ۲۲
شکل۱۹ ویرایش نقاط کالیبراسیون به صورت دستی ۲۲
شکل۲۰ پنجره ذخیره اتوماتیک طیف ۲۳
شکل۲۱ طیف زمینه دستگاه بمدت ۲۴ ساعت نرمالیزه به دقیقه ۲۴
شکل۲۲ نمونه طیف به ازای چشمه توریوم طبیعی بمدت ۲۴ ساعت نرمالیزه به دقیقه ۲۴
شکل۲۳ طیف CS۱۳۷ دستگاه بمدت یکساعت نرمالیزه به دقیقه ۲۵
شکل۲۴ طیف Co۶۰ دستگاه بمدت یکساعت نرمالیزه به دقیقه ۲۵
شکل۲۵ منحنی FWHM دستگاه به ازای انرژی ۶۶۲ و ۱۱۷۳، ۱۳۳۲ ..... ۲۶
شکل۲۶ منحنی راندمان نقطه‌ای دستگاه در به ازای انرژی ۶۶۲ و ۱۱۷۳، ۱۳۳۲ ..... ۲۶

جدول‌ها

جدول۱. عملکرد مربوط به دستورات قرار گرفته در نوار ابزار سریع برنامه ۱۳
جدول۲. عملکرد مربوط به دستورات قرار گرفته در نوار برنامه ۱۴
جدول۳. عملکرد مربوط به دستورات منوی پنجره طیف ۱۵
جدول۴. اطلاعات نشان داده شده در پنجره سیگنال آشکارساز ۱۷
جدول۵. اطلاعات مربوط به تب Device از پانل وضعیت ۱۸
جدول۶. اطلاعات مربوط به تب Setting از پانل وضعیت ۱۹
جدول۷. اطلاعات مربوط به تب ROI Info از پانل وضعیت ۲۱
جدول۸. راندمان و FWHM برای چشمه‌های نقطه‌ای ۲۷
جدول۹. FWHM و تفکیک پذیری در انرژی های مختلف برای شبیه سازی ۲۷

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۱ اطلاعات عمومی

هدف	این کتابچه راهنما حاوی اطلاعاتی از نحوه‌ی کار با نرم‌افزار DMCA شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد می‌باشد.
شرایط وارانتي	کنترل فرآیند پاسارگاد خدمات پشتيباني تمامي محصولات خود را با مشخصات اعلام شده که در شرايط مناسب استفاده شوند از تاريخ فروش بمدت يکسال تعهد مي‌نمايد. قطعات مصرفي، تعويض قطعات و تعمير تا ۹۰ روز مي‌باشد. اين خدمات فقط شامل خريدار اصلي دستگاه مي‌باشد. خدمات پس از فروش به مدت ۱۰ سال، شامل مشخصات ذکر شده در راهنماي فني مي‌باشد و هيچگونه تعهدي براي پوشش جزييات مشابه را، شامل نمی‌شود. گارانتی لوازم جانبي سفارش داده شده بر عهده شرکت کنترل فرآيند پاسارگاد نمي‌باشد. شرکت در موارد خرابي، تعميرات و در شرايط خاص تعويض محصولات را، در طول مدت زمان يکسال گارانتی انجام مي‌دهد. انجام اين خدمات در مواردي است که کارشناس فني شرکت علت نقص را اهمال، پاره شدن هولوگرام، استفاه غير صحيح (بيش از توان نامی، تصادف، وارد شدن شوک و...) و يا بکارگيری تحت شرايط نامناسب تشخيص ندهد. در صورت اعلام مشتري مبني بر ارايه خدمات خاص در هنگام تحويل محصول از قبيل بيمه‌ي محصول و موارد مشابه هزينه اضافي دريافت مي‌گردد. اين گارانتی شامل حوادث غير مترقبه نمي‌شود.
خدمات پشتيباني	شرکت کنترل فرآيند پاسارگاد پاسخگويي کامل نسبت به هر گونه سوالي درباره محصولات خود، اعم از کار با دستگاه، کاليبراسيون و استفاده از آن‌ها را تعهد مي‌نمايد. براي اين منظور سوالات خود را از طريق دفتر تهران قسمت فني پيگيري نماييد.
تعمير و نگهداري	شرکت کنترل فرآيند پاسارگاد خدمات پشتيباني فني خاص را نيز براي مشتريان خود ارايه مي‌نمايد. براي مثال می‌توان مواردی همچون افزايش زمان گارانتی، خدمات نصب و راه‌اندازي، آموزش‌هاي پيشرفته نيروي انساني، مشاوره و مشارکت در پروژه‌هاي مشتريان خود را نام برد. براي اطلاعات کامل‌تر با دفتر مرکزي تماس حاصل نماييد.
اختلافات در مستندات	شرکت کنترل فرآيند پاسارگاد خود را موظف به ارايه تجهيزاتي با جديدترين تکنولوژي مي‌داند و دائما در حال بررسي و بهينه‌سازي محصولات خود مي‌باشد. همانطور که مي‌دانيد تغييرات ظاهري محصولات بسرعت امکان پذير است در عوض مستندات فني دقيق احتياج به زمان بيشتري براي توليد دارد از اينرو اين کتابچه ممکن است شامل تمام جزييات مورد درخواست مشتريان نباشد و اختلافات کمي در مشخصات زماني، شکل پالس‌ها، سطح مستقيم (Dc Offset) و يا تغييرات جزيي در سطوح منطقي داشته باشد. در تمامي موارد ذکر شده از صحت دستگاه و بروز رساني آن مطمئن باشيد.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

حق کپي برداري	تمامي حقوق مادی و معنوی محصولات متعلق به شرکت کنترل فرایند پاسارگاد مي‌باشد.
خدمات تعمیر	دستگاه‌هاي مرجوعی مشتریان در دفتر مرکزي در تهران دریافت مي‌شود. حتما در هنگام تحویل دستگاه رسید دریافت نمایید. شماره سریال دستگاه، هولوگرام شرکت و مدل دستگاه باید سالم باشد و مخدوش بودن هر کدام، دستگاه را از شرایط گارانتی خارج مي‌نماید. اعلام دستگاه مرجوعی توسط مشتري باید از طرف مشتري اصلي تایید گردد.
پیشنهادات	لطفا برای بهبود خدمات و محصولات، ما را از نظرات و پیشنهادات ارزنده‌ي خود مطلع سازید.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۲ معرفی دستگاه

در شکل۱ تصویر دستگاه LGS۲۵۱۵ را مشاهده می‌نمایید. این دستگاه دارای شیلد پس زمینه کم بوده و مجهز به یک سیستم طیف سنجی تمام دیجیتالی می‌باشد. سه ابعاد هندسه زیر را می‌توان در این دستگاه استفاده نمود که عبارتاند از:

- چیدمان نقطه‌ای (قراردادن نمونه های صفحه ای برروی سطح آشکارساز)
- چیدمان استوانه‌ای (قراردادن نمونه در ظرف های استوانه‌ای شکل با حجم ۲۵۰ سی سی)
- چیدمان استاندارد (ظرف مارینلی به حجم نیم ویک لیتر)

برای قرار دادن نمونه درون آن ابتدا درب را به آهستگی برداشته و طبق آزمایش مورد نیار نمونه را درون دستگاه قرار دهید.

شکل۱ تصویر کامل و برش خورده دستگاه به همراه ظرف مارینلی

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

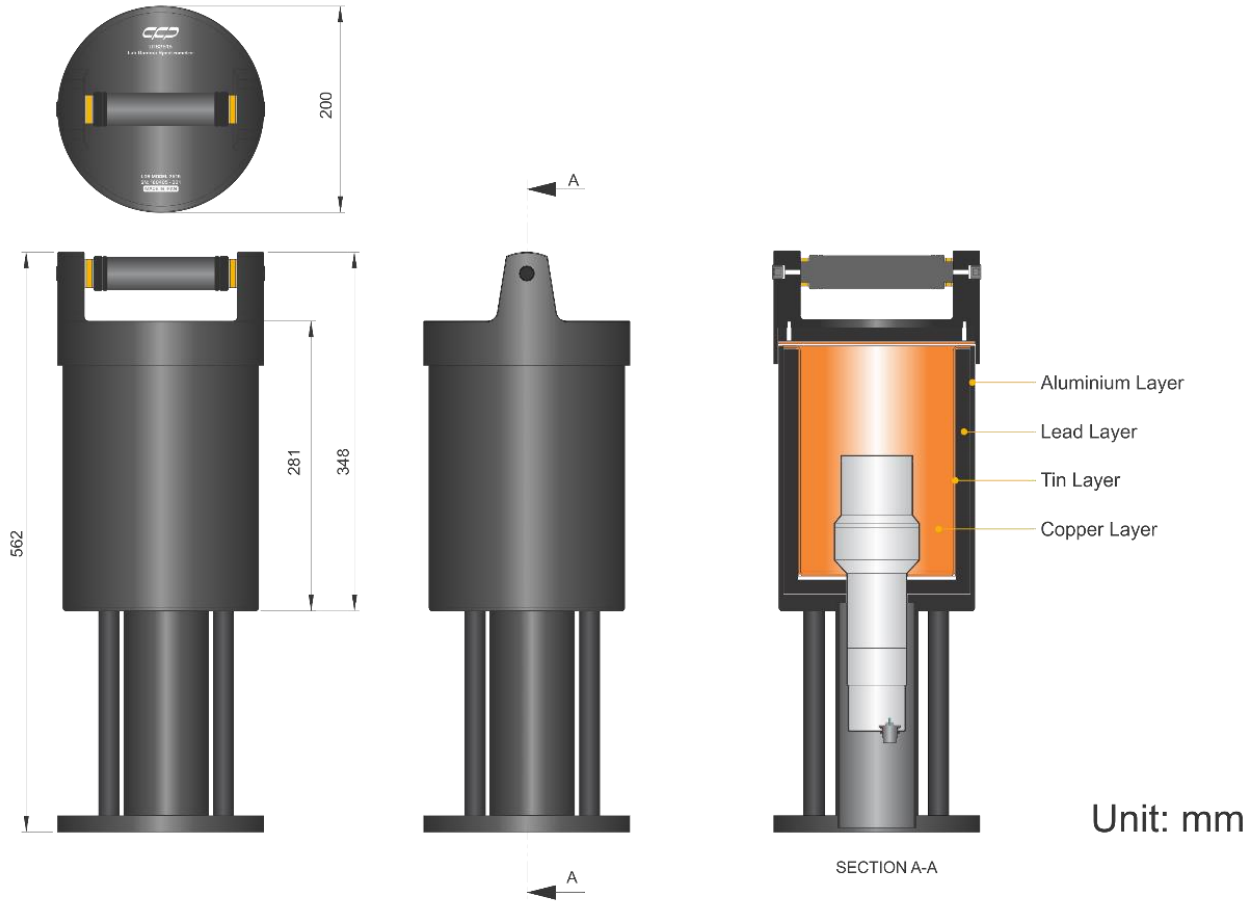
۲-۱ ویژگی‌ها

- اتصال به کریستال سوسوزن (یدور سدیم ۲.۵ اینچ)
- ارائه طیف انباشته (۴۰۹۶ کاناله)
- رابط USB برای کامپیوتر
- چهار ROI برای انتخاب و ذخیره‌سازی طیف یا داده ROI
- چهار محدوده انرژی مختلف
- زمان واقعی
- پشتیبانی از پورت USB
- قابلیت کالیبره شدن با چشمه سزیم ۱۳۷
- مبدل آنالوگ به دیجیتال ۴۰۹۶ کاناله
- زمان تبدیل حداکثر ۲۰۰ نانوثانیه
- کالیبراسیون انرژی:
- تابع تجربی غیرخطی یا کالیبراسیون خطی (متناسب با چندجمله ای)
- حداکثر دو نقطه
- شمارش و طیف سنجی
- تامین ولتاژ بالا: بین صفر تا ۲۰۰۰ ولت، قطب مثبت، رزولوشن ۱۲ بیتی
- محدوده دما و رطوبت نسبی: -۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد، بین صفر تا ۹۰٪،

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۲-۲ نیازمندی‌های توان مکانیکی و الکتریکی

- توان مصرفی: ۵ ولت ۰/۵ آمپر کمتر از ۲ وات از طریف اتصال پورت USB
- وزن خالص: ۳۵ کیلوگرم
- وزن با بسته‌بندی: ۵۰ کیلوگرم
- ابعاد دستگاه: ۲۰۰mm x ۵۶۲mm (ϕ x H)
- ابعاد بسته‌بندی: ۲۷۵mm x ۲۷۵mm x ۶۸۰mm (L x W x H)



شکل۲ ابعاد دستگاه

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۳-۲ بسته بندی

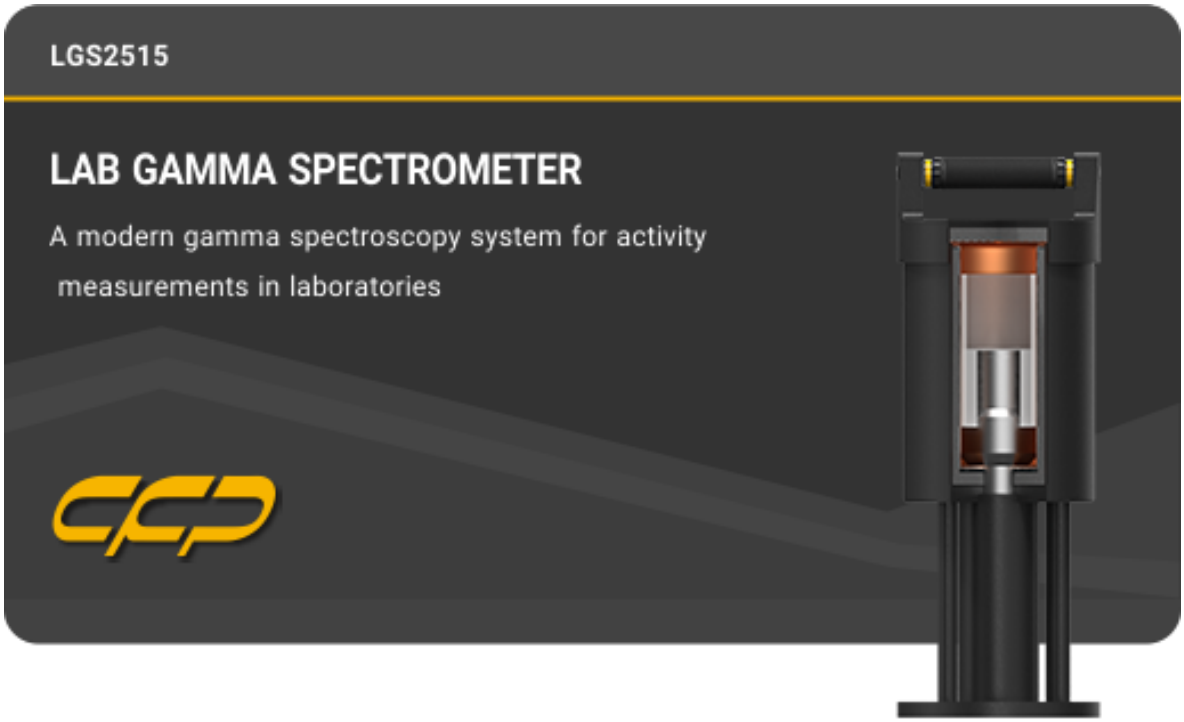
بسته بندی دستگاه بر طبق شکل زیر می‌باشد. از پذیرفتن این دستگاه در بسته‌بندی‌های متفاوت خودداری نمایید و مراتب را به شرکت اعلام نمایید.

شکل۳ بسته‌بندی دستگاه

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۳ نرم‌افزار

برنامه DMCA شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد یک برنامه کاربردی برای آزمایشگاه‌های طیف سنجی می‌باشد که قابلیت اتصال به طیف وسیعی از دتکتورهای ساخت شرکت را دارد. از جمله قابلیت‌های این برنامه می‌توان به مواردی چون اتصال بصورت USB و LAN به دتکتورهای مختلف شرکت و دسترسی و کنترل همه قابلیت‌های سخت‌افزاری دتکتور توسط کاربر اشاره نمود.
این نرم‌افزار همچنین قادر است طیف، سیگنال سرآشکارساز و پارامترهای زمانی و محاسباتی دتکتور را توسط واسط کاربری سریع خود نمایش داده و اطلاعات را درفرمت استاندارد ذخیره نماید. همه پارامترهای دتکتور توسط کاربر قابل کنترل بوده و در عین حال این برنامه قادر است توسط کالیبراسیون با یک چشمه سزیوم۱۳۷ با قدرت ۱-۵ میکرو کوری بهترین تنظیمات دتکتور با توجه به نوع آن را در اختیار کاربر قرار دهد.



شکل۴ تصویر اولیه نرم‌افزار برای ورود به پنل اصلی

۳-۱ هشدار

این برنامه قابلیت اتصال و کار با طیف وسیعی از آشکارسازهای ساخت شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد را دارد، بنابراین لطفا قبل از شروع به کار با نرم‌افزار منوال آشکارساز را به دقت مطالعه نموده تا از تنظیمات صحیح آشکارساز مطلع گردید و علاوه بر جلوگیری از آسیب‌های احتمالی، داده‌های دریافتی صحیح و با کیفیتی را داشته باشید.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۳-۲ نصب برنامه

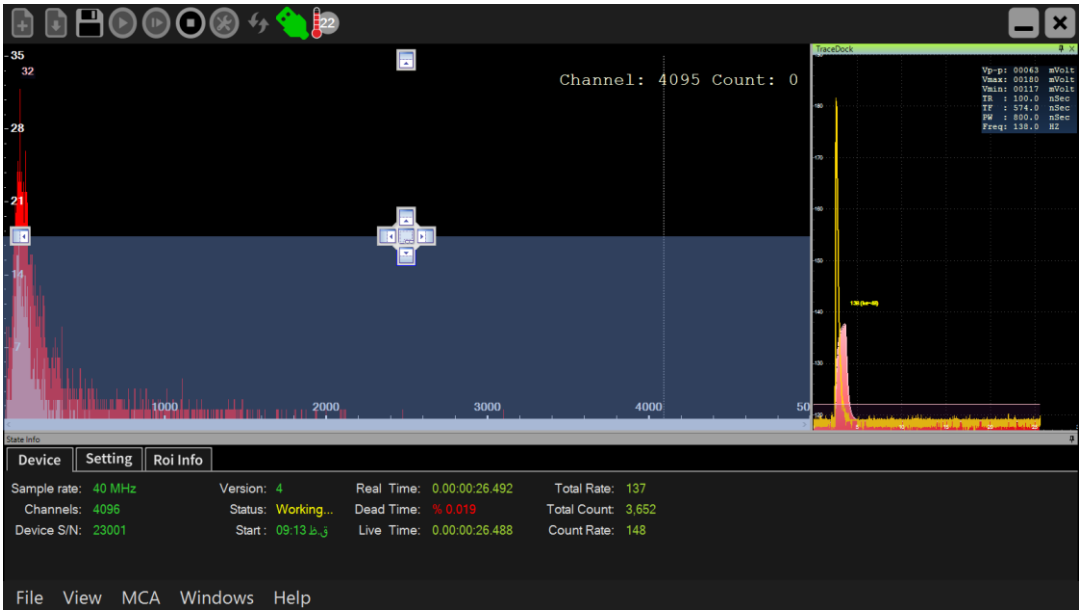
به منظور نصب برنامه، CD همراه دستگاه را از درون کیف برداشته و صفحه راه‌انداز اتومات را اجرا نمایید. سپس برنامه را مطابق دستورالعمل راهنمای نصب موجود در CD بر روی سیستم عامل خود نصب کنید. پس از آن سخت‌افزار را از طریق رابط مناسب به سیستم خود متصل نمایید.

۴ رابط کاربری نرم‌افزار

رابط کاربری نرم‌افزار محلی است که همه اطلاعات دریافتی و همچنین تنظیمات برنامه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. شکل۵ نمای کلی رابط کاربری نرم‌افزار را نشان می‌دهد. بلافاصله پس از اجرای نرم‌افزار، رابط کاربری ظاهر می‌شود. پنجره‌های موجود در این صفحه کاملا تعاملی هستند و قابلیت تغییر سایز و همچنین جابه‌جایی را دارند (شکل۶).

شکل۵ پنجره اصلی برنامه

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

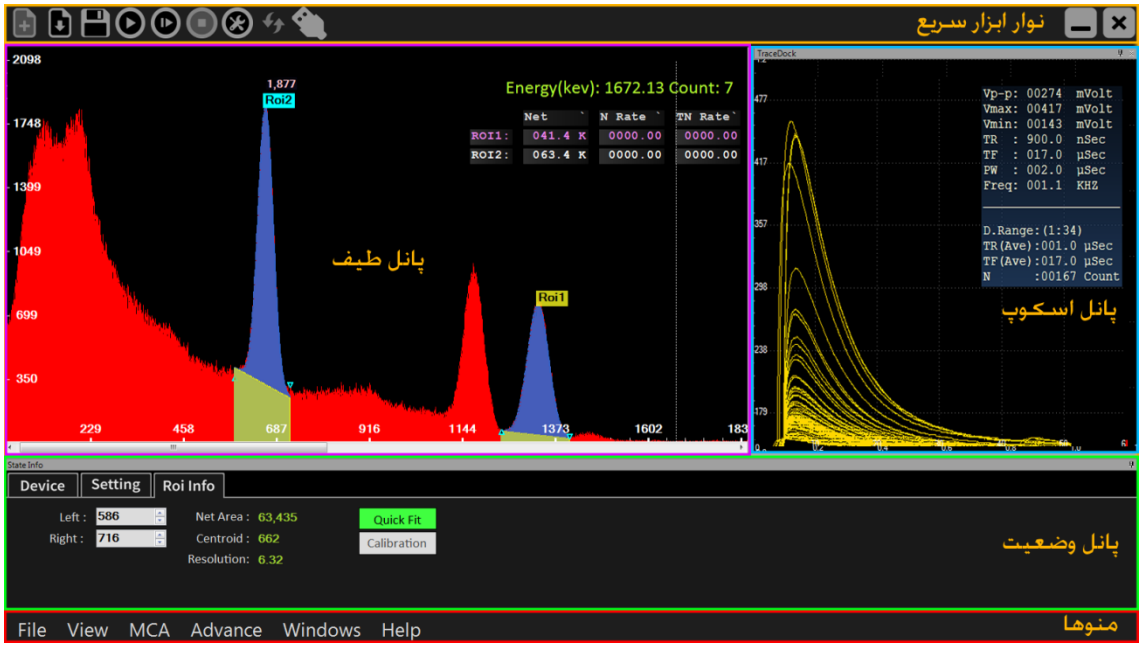


شکل۶ قابلیت جابه‌جایی و تغییر سایز پنجره‌ها

در ادامه به معرفی پنجره‌های مختلف موجود در صفحه اصلی نرم‌افزار و امکاناتی که هر کدام از این پنجره‌ها در اختیار کاربر قرار می‌دهند می‌پردازیم. در شکل۷، قسمت‌های مختلف پنجره اصلی برنامه نشان داده شده‌اند. نرم افزار دارای نوار ابزار سریع، نوار برنامه و ۳ پانل می‌باشد که عبارتند از:

- پانل اصلی: پانلی است که طیف دریافتی در آن نشان داده می‌شود.
- پانل اسکوپ: پانلی است که سیگنال دریافتی آشکارساز در آن نمایش داده می‌شود.
- پانل وضعیت: این پانل وضعیت و اطلاعات آماری سنسور را نشان می‌دهد که خود دارای سه بخش Device, Setting و Roi Info می‌باشد.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN



شکل۷ قسمت‌های مختلف پنجره اصلی برنامه

۴-۱ نوار ابزار سریع

نوار ابزار سریع در شکل۸ نشان داده شده است. توضیحات مربوط به هر کدام از دستورهای این نوار ابزار در ۰ آورده شده است.

شکل۸ نوار ابزار سریع

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

جدول۱. عملکرد مربوط به دستورات قرار گرفته در نوار ابزار سریع برنامه

عملکرد	وضعیت	
	فعال	غیرفعال
باز کردن پنجره جدید		
باز کردن فایل ذخیره شده		
ذخیره فایل با فرمت MCA		
اعمال تنظیمات به آشکارساز و شروع کار		
ادامه کار سنسور*		
پایان دادن به کار آشکارساز		
کالیبراسیون اتوماتیک با استفاده از چشمه سزیوم ۱۳۷**		
لاگ اتوماتیک		
نمایش وضعیت اتصال آشکارساز بصورت USB		
نمایش وضعیت اتصال آشکارساز بصورت LAN **(optional)**		
نمایش دمای HV **(درصورت وجود سنسور دما)**		

* در صورتی که منبع تغذیه دستگاه مستقل از کابل ارتباطی باشد، با قطع کابل ارتباطی، دستگاه می‌تواند فرآیند ثبت طیف را ادامه دهد و سپس هنگامی که اتصال دستگاه با کامپیوتر برقرار گردد، با زدن دکمه نشان داده شده، طیف‌های ثبت شده قابل استخراج خواهند بود.

** این دکمه کالیبراسیون سخت‌افزاری را انجام می‌دهد. به این منظور ابتدا چشمه سزیم ۱۳۷ جلو دستگاه قرار می‌گیرد و سپس با زدن دکمه، دستگاه به صورت اتوماتیک پیک سزیم۱۳۷ در انرژی ۶۶۱ کیلو الکترون‌ولت را شناسایی می‌نماید و با تنظیمات سخت‌افزاری این پیک را در محل مناسب قرار می‌دهد.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۴-۲ نوار برنامه

منوهای مختلف نرم‌افزار در نوار برنامه قرار گرفته‌اند. این نوار در شکل۹ نشان داده شده است. در این نوار پنج منوی مختلف قرار گرفته است و هر کدام از این منوها دستوراتی را به کاربر ارائه می‌نمایند. در جدول۲ دستورات هر یک از منوها به همراه عملکرد آن‌ها آورده شده است.

شکل۹ نوار برنامه

جدول۲. عملکرد مربوط به دستورات قرار گرفته در نوار برنامه

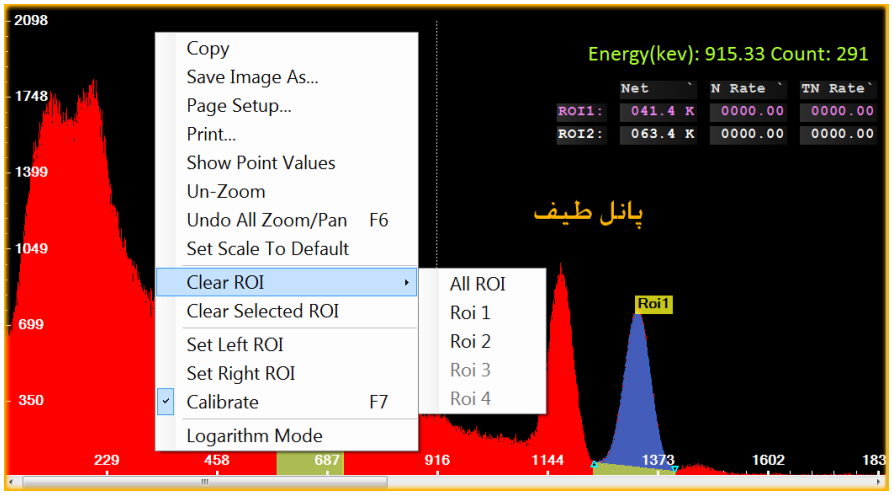
منو	دستور	عملکرد
File	**open**	باز کردن پنجره جدید
	Close Window	بستن پنجره فعال`
	Close all	بستن تمام پنجره‌ها
	Save	ذخیره نمودن پنجره فعال
	Exit	خروج از نرم‌افزار
View	**State Info**	نمایش/عدم‌نمایش پانل وضعیت
	Trace Dock	نمایش/عدم‌نمایش پنجره سیگنال آشکارساز
	Full Screen F11	نمایش/عدم‌نمایش تمام صفحه
MCA	**ADC Channels**	تعداد کانال‌های مبدل آنالوگ به دیجیتال
	Software Threshold F8	آستانه نرم‌افزاری*
	Graph Style	تنظیم نحوه نمایش گراف طیف**
Advance	**Show Smooth**	نمایش طیف هموارشده
	Advance Settings	تنظیمات پیشرفته نرم‌افزار
Windows	**Cascade**	مرتب‌سازی پنجره‌ها به صورت آبشاری
	Tile Vertical	مرتب‌سازی پنجره‌ها به صورت عمودی
	Tile Horizontal	مرتب‌سازی پنجره‌ها به صورت افقی
	File_name	نام فایل(های) فعال
Help	**Help F1**	مشاهده محل فایل ویدئوی آموزشی و مستندات دستگاه
	About...	مشاهده اطلاعات دستگاه

*** آستانه نرم‌افزاری ابزاری است که می‌توان با استفاده از آن کانال‌های نمایش داده شده در پنجره طیف را از بالا محدود نمود.**
**** نرم‌افزار می‌تواند گراف را در سه حالت نقطه‌ای (dot)، خطی (line) و یا ترکیبی (combination) نمایش دهد.**

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۳-۴ پنجره طیف

شکل۱۰ پنجره طیف را به همراه منویی که در این پنجره فعال می‌گردد نشان می‌دهد. این پنجره نتیجه حاصل از آنالیز سیگنال استخراجی از آشکارساز است. محور افقی در واحد کیلو الکترون‌ولت و محور عمودی تعداد شمارش است. در این پنجره می‌توان با استفاده از موس، بخش خاصی از طیف را بزرگ‌نمایی کرد. در جدول۳ دستورات مربوط به منوی پنجره طیف به همراه عملکرد متناظر با هر کدام از دستورات آورده شده است.



شکل۱۰ پنجره نمایش طیف

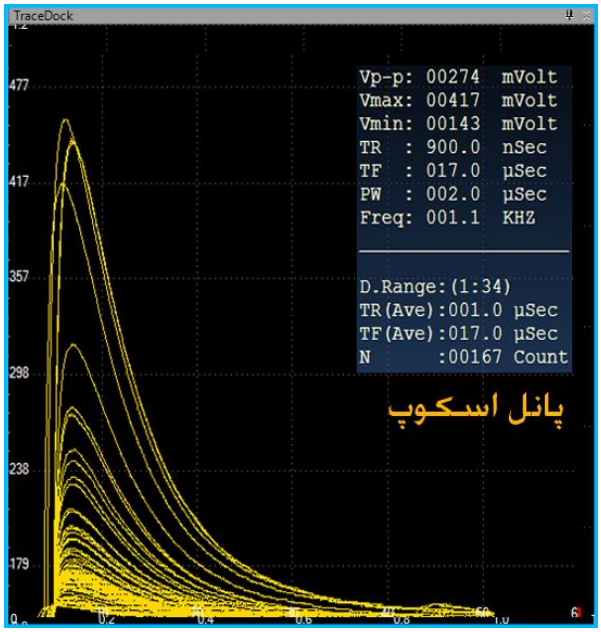
جدول۳. عملکرد مربوط به دستورات منوی پنجره طیف

نام دستور	عملکرد
Copy	کپی کردن طیف
Save Image As...	ذخیره کردن طیف به‌صورت عکس
Page Setup...	تغییر اندازه صفحه پرینت
Print...	پرینت طیف
Show Point Values	نمایش مقدار وانرژی محل قرارگیری موس بر روی طیف
Un-Zoom	بازگشت به عقب بزرگنمایی
Undo All Zoom/Pan F۶	بازگشت به عقب همه بزرگنمایی ها
Set Scale To Default	نمایش طیف بصورت تنظیم اولیه
Clear ROI	حذف یک یا همه **ROI** ها
Clear Selected ROI	حذف **ROI** انتخاب شده
Set Left ROI	انتخاب شروع **ROI** (سمت چپ)
Set Right ROI	انتخاب انتهای **ROI** (سمت راست)
Calibrate F۷	فعال کردن گزینه کالیبراسیون
Logarithm Mode	نمایش لگاریتمی طیف

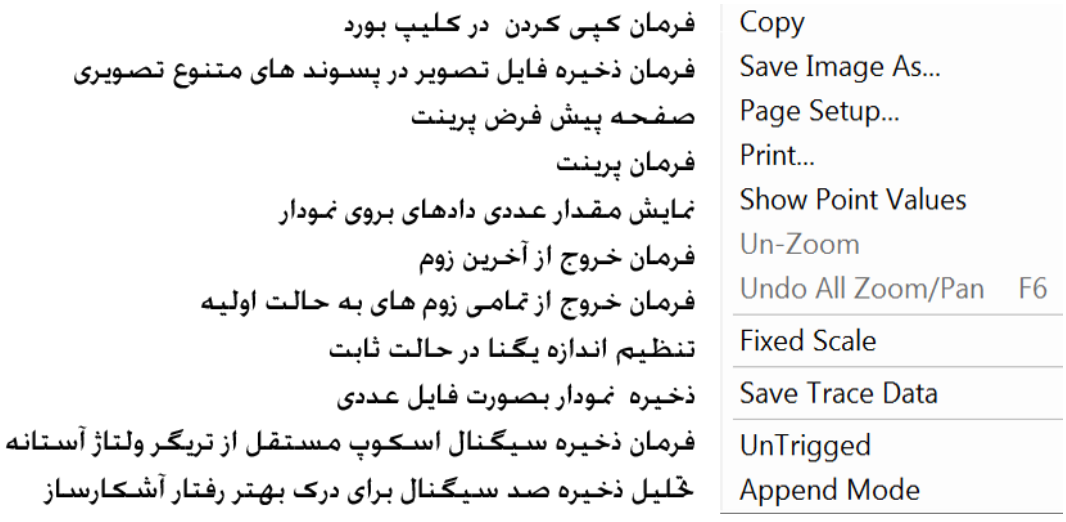
Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۴-۴ پنجره سیگنال آشکارساز (پانل اسکوپ)

در پنجره سیگنال آشکارساز، سیگنال ثبت شده در خروجی آشکارساز مشاهده می‌شود. آنالیزگر چندکاناله (Multi-channel Analyzer) این سیگنال را دریافت کرده و با آنالیز آن، طیف را تولید می‌نماید. شکل۱۱ پنجره سیگنال آشکارساز را نشان می‌دهد. با راست کلیک در پنجره سیگنال آشکارساز فرمان‌های این پنجره ظاهر می‌شود که این فرمان‌ها به همراه عملکرد هر کدام در شکل۱۲ نشان داده شده است. در پنجره سیگنال آشکارساز اطلاعاتی در مورد این سیگنال نشان داده می‌شود که این اطلاعات در ۰ آورده شده است.



شکل۱۱ پنجره سیگنال آشکارساز



شکل۱۲ فرمان‌های پنجره سیگنال آشکارساز (فعال‌سازی با راست کلیک موس)

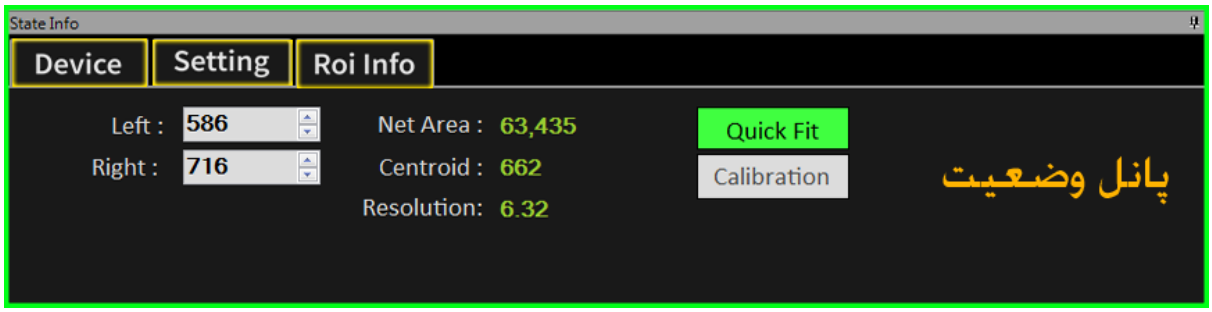
Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

جدول۴. اطلاعات نشان داده شده در پنجره سیگنال آشکارساز

نام	توضیحات
V_{p-p}	ولتاژ پیک-تا-پیک سیگنال آشکارساز
V_{max}	ولتاژ حداکثر سیگنال آشکارساز
V_{min}	ولتاژ حداقل سیگنال آشکارساز
TR	زمان صعود سیگنال آشکارساز
TF	زمان فرود سیگنال آشکارساز
PW	عرض پالس سیگنال آشکارساز (**FWHM** پالس محاسبه می‌شود)
Freq	فرکانس سیگنال آشکارساز

۴-۵ پانل وضعیت

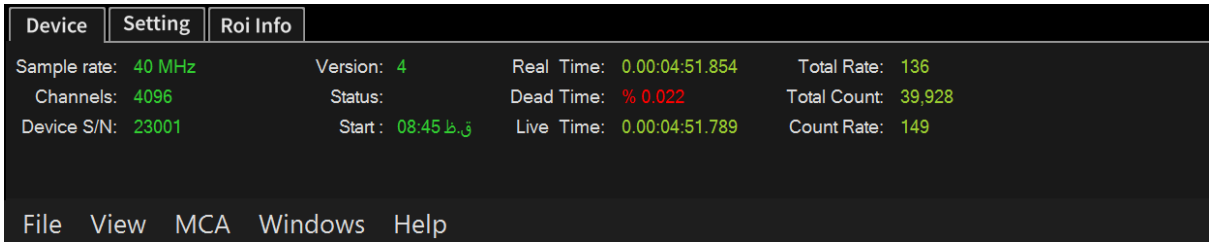
در این پنجره تنظیمات اصلی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در دسترس کاربر قرار می‌گیرد. شکل۱۳ موقعیت قرارگیری این پنجره در صفحه نرم‌افزار را نشان می‌دهد. در این پنجره سه تب وجود دارد که در ادامه هر کدام را بررسی می‌نماییم.



شکل۱۳ پانل وضعیت

۴-۵-۱ تب اطلاعات آشکارساز (Device)

اطلاعات مربوط به سخت افزار از قبیل تعداد کانال‌های فعال، شماره سریال دستگاه، فرکانس کاری و ورژن سخت‌افزار را نمایش می‌دهد. در بخش دیگری از این پانل اطلاعات مربوط به وضعیت دستگاه (کار، توقف و بدون‌کار) نمایش داده می‌شود. این تب به نوعی مونیتورینگ کلی دستگاه می‌باشد. شکل۱۴ تب اطلاعات آشکارساز را نشان می‌دهد. اطلاعات مربوط به هر کدام از فیلدهای این تب نیز در جدول۵ نشان آورده شده است.



شکل۱۴ تب Device از پانل وضعیت

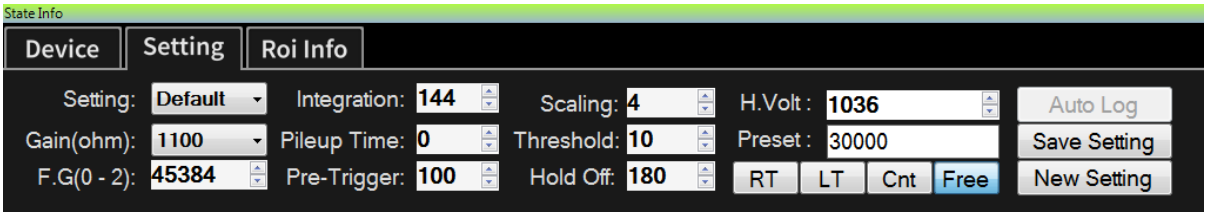
Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

جدول۵. اطلاعات مربوط به تب Device از پانل وضعیت

نام	توضیح
SampleRate	فرکانس نمونه‌برداری آشکارساز (**MHz**)
Channels	تعداد کانال‌های آشکارساز
Device SN	شماره سریال آشکارساز
Version	ورژن فریم‌ور آشکارساز
Status	وضعیت کاری آشکارساز (درحال کار/توقف)
Start	زمان سیستم‌عامل در لحظه شروع به کار
Real Time	زمان واقعی سپری شده در الکترونیک آشکارساز برحسب میلی ثانیه
Dead Time	زمان از دست رفته در الکترونیک آشکارساز (مجموع زمانی که آشکارساز بنا به دلایل فنی قادر به شمارش و آنالیز سیگنال آشکارساز نبوده است) برحسب درصد
Live Time	زمان صحیح کارکرد آشکارساز (زمان ثبت طیف)
Total Rate	میانگین نرخ شمارش از ابتدای شروع به کار
Total Count	مجموع پالس های شمارش شده از ابتدای شروع به کار
Count Rate	نرخ شمارش در ثانیه

۴-۵-۲ تب تنظیمات آشکارساز(Setting)

اطلاعات مربوط به تنظیمات داخلی سخت افزار از قبیل گین، آستانه انرژی، ضرایب انتگرال‌گیری فیلترهای داخلی دیجیتالی، تنظیم HV و زمان کار دستگاه را در خود نگه می‌دارد. در صورت عدم اطلاع از این پارامترها تغییر در این اعداد توصیه نمی‌گردد. در صورت بروز مشکل از منوی کالیبراسیون توسط چشمه سزیم تنظیمات را تصحیح نمایید. انتخاب حالت پیش فرض نیز تنظیمات را به حالت استاندارد برمی‌گرداند. این تب به نوعی تنظیمات سخت‌افزاری دستگاه را بر عهده دارد. در این تب تنظیمات آشکارساز نشان داده می‌شود. شکل۱۵ این تب را نشان می‌دهد. جدول۶ نیز اطلاعات موجود در این تب را به همراه توضیحات هر کدام نشان می‌دهد.



شکل۱۵ تب Device از پانل وضعیت

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

جدول۶. اطلاعات مربوط به تب Setting از پانل وضعیت

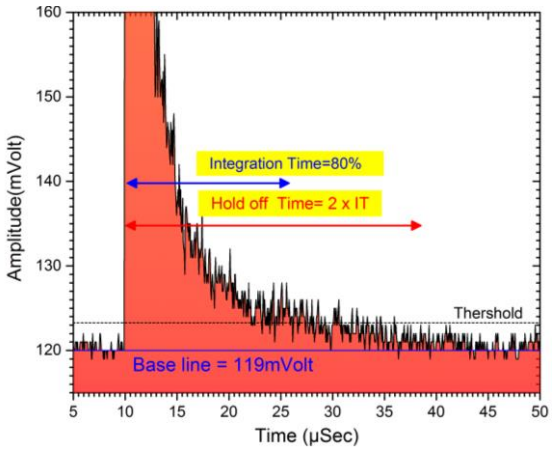
نام	توضیح
Setting	اعمال تنظیمات ذخیره شده در فایل
Gain(ohm)	مقاومت قرار گرفته در وردی **PMT**
F.G(۰-۲)	بهره ۱۶ بیتی دیجیتالی سیستم*
Integration	زمان محاسبه سطح زیرمنحنی*
Pileup Time	زمان انباشتگی سیگنال
Pre-Trigger	زمان شروع به تریگ کردن پالس
Scaling	ضریب نمایش طیف هیستوگرام
Threshold	آستانه تشخیص پالس*
Hold Off	فاصله زمانی برای شمارش پالس جدید*
H.Volt	ولتاژ اعمالی به **PMT** آشکارساز
Preset	زمان گرفتن طیف (برحسب میلی‌ثانیه)
RT/LT/Cnt/Free	انتخاب مد کاری آشکارساز*
Auto Log	تکرار پروسه انتخابی(همه مدهای کاری بجز **Free**) به همراه ذخیره فایل ها در یک فولدر
Save Setting	ذخیره تنظیمات در فایل (به جز **Default**)
New Setting	ذخیره تنظیمات در یک فایل جدید

موارد نشان داده شده با * در ادامه توضیح داده خواهند شد.

- **F.G. (۰-۲):** این تنظیم به منظور کالیبراسیون سخت‌افزاری اتوماتیک استفاده می‌شود. به منظور کالیبراسیون سخت افزاری باید مراحل زیر را انجام دهید:
  ۱. چشمه سزیم ۱۳۷ با مقدار مجاز تشعشع در مقابل آشکارساز قرار دهید.
  ۲. در نوار ابزار برنامه، دکمه کالیبراسیون سخت‌افزاری اتوماتیک با استفاده چشمه سزیم ۱۳۷ را فعال نمایید.پس از انجام مراحل فوق، دستگاه کانال پیک ۶۶۱ کیلو الکترون‌ولت سزیم در را تشخیص می‌دهد و سپس با استفاده از F.G.، محل آن را تصحیح می‌نماید. این تصحیح به روش زیر انجام می‌شود: $G_{new} = FG_{old} \times (1 + \frac{Ch_{new} - Ch_{old}}{Ch_{old}})$
  ۳. که در رابطه فوق Ch_old کانالی است که پیک در آن تشخیص داده شده است، Ch_{new} محلی است که پیک باید در آن قرار گیرد (کانال ۶۶۱)، FG_{old} مقدار اولیه F.G. و FG_{new} نیز مقداری است که F.G. باید در آن تنظیم شود.
- **Integration:** این تنظیم بازه زمانی انتگرال‌گیری از یک پالس دریافت شده در آشکارساز را تعیین می‌نماید. بازه زمانی معمولا به گونه‌ای انتخاب می‌شود که ۸۰ درصد از انرژی کل پالس داخل آن قرار می‌گیرد (شکل۱۶).
- **Threshold:** این تنظیم آستانه‌ای است که در آشکارساز قرار داده می‌شود و هنگامی که دامنه پالس دریافت شده در آشکارساز از این عدد بالاتر رود، پالس معتبر تشخیص داده می‌شود و شمارش مربوط به کانال متناظر پالس یک واحد افزایش می‌یابد (شکل۱۶).

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

- **Hold Off:** این تنظیم بازه زمانی را مشخص می‌کند که آشکارساز پس از دریافت یک پالس معتبر قادر به آشکارسازی پالس دیگری نیست. معمولا این بازه زمانی دو برابر Integration قرار داده می‌شود (شکل۱۶).



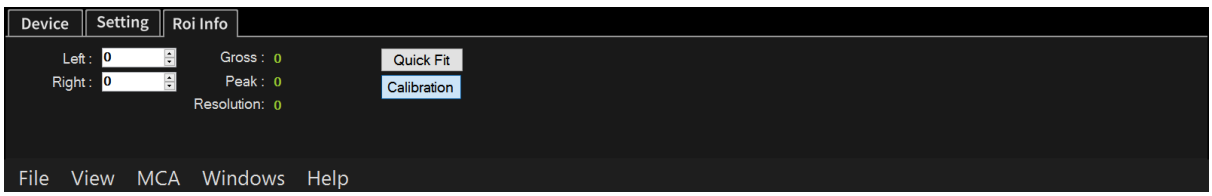
شکل۱۶ نمایش پارامترهای Integration، Threshold و Hold Off بر روی سیگنال آشکارساز

- **مدهای کاری آشکارساز:** به منظور سهولت کار با سخت‌افزار، مودهای کاری مختلفی تعریف شده است.

۱. RT: در این مود آشکارساز به اندازه زمان تنظیم شده (Preset) اقدام به شمارش و آنالیز پالس خواهد کرد. توجه شود که در مود مدت زمان کار مستقل از زمان ازدست رفته (Dead Time) دستگاه خواهد بود.
۲. LT: مشابه مود قبلی است با این تفاوت که زمان های ازدست رفته جزو زمان کار محاسبه نمی‌شوند.
۳. Count: دستگاه به تعداد مشخص شده (Preset) پالس را شمارش وآنالیز نموده و سپس متوقف خواهد شد.
۴. Free: دستگاه بدون توقف به کار ادامه خواهد داد.

۳-۵-۴ تب اطلاعات ناحیه مورد نظر (ROI Info)

این تب اطلاعات مربوط به نواحی انتخابی از طیف را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. شکل۱۷ این تب را نشان می‌دهد.



شکل۱۷ تب ROI Info از پانل وضعیت

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

جدول۷. اطلاعات مربوط به تب ROI Info از پانل وضعیت

نام	توضیح
Left	شروع ناحیه مورد نظر
Right	پایان ناحیه مورد نظر
Gross	سطح زیر طیف در ناحیه مورد نظر
Peak	سطح زیر قله در ناحیه مورد نظر
Resolution	رزولوشن آشکارساز در انرژی مربوط به قله موجود در ناحیه مورد نظر
Quick Fit	برازش ناحیه مورد نظر با استفاده از مجموع یک پیک گوسی و یک خط*
Calibration	کالیبراسیون طیف**

*** و ** در ادامه توضیح داده می‌شود.**

حداکثر ۴ ناحیه در یک طیف قابل انتخاب است. هر ناحیه در دو حالت مختلف قابل ویرایش (Editable) و انتخاب شده (Selected) می‌تواند قرار گیرد.

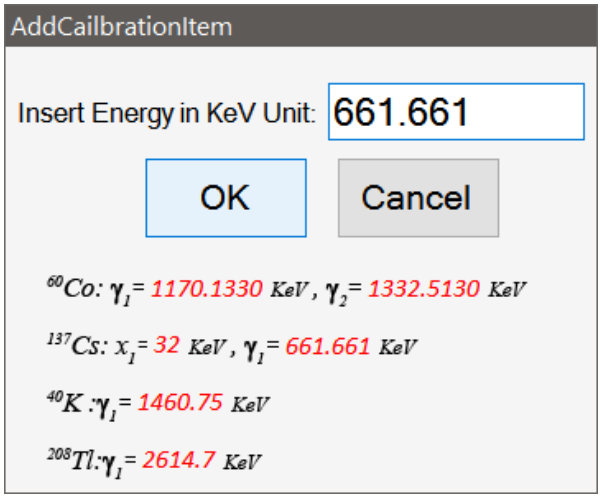
- **ناحیه قابل ویرایش:** در شرایطی که تعدادی ناحیه انتخابی وجود دارد، اگر در زیر منحنی طیف یکی از نواحی کلیک شود، آن ناحیه قابل ویرایش خواهد شد. در این شرایط رنگ سطح زیرمنحنی آن ناحیه از سبز به آبی و برچسب ناحیه از زرد به فیروزه‌ای (سبزآبی) تغییر خواهد نمود. هنگامی که یک ناحیه قابل ویرایش است، اطلاعات آن در تب Roi Info از پانل وضعیت نشان داده می‌شود و حدود چپ و راست آن نیز از طریق دستورات موجود در پانل طیف (دستورات Set Left Roi و Set Right Roi که با راست کلیلک بر روی پانل وضعیت ظاهر می‌شوند) قابل تغییر خواهد بود.
- **ناحیه انتخاب شده:** هنگامی که یک ناحیه قابل ویرایش است، اگر بر روی یک نقطه از پانل طیف کلیک شود، ناحیه قابل ویرایش به ناحیه انتخاب شده تغییر می‌یابد. در این شرایط برچسب ناحیه انتخاب شده فیروزه‌ای رنگ خواهد بود ولی سطح زیر منحنی آن مشابه سایر نواحی سبز رنگ است. در این حالت تغییر حدود چپ و راست ناحیه انتخاب شده از طریق دستورات موجود در پانل طیف امکان‌پذیر نیست اما می‌توان از طریق ورودی‌های موجود در تب Roi Info این کار را انجام داد. در این شرایط اطلاعات نشان داده شده در تب Roi Info مربوط به ناحیه انتخاب شده است.

۴-۶ کالیبراسیون

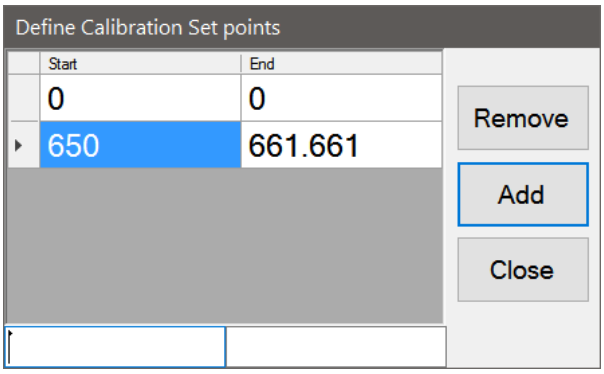
در این بخش کالیبراسیون نرم‌افزاری توضیح داده می‌شود. به منظور کالیبراسیون نرم‌افزاری، ابتدا باید ناحیه‌ای که پیک مورد نظر برای کالیبراسیون در آن قرار گرفته است، انتخاب شود. سپس با فعال نمودن دکمه Quick Fit در تب Roi Info از پانل وضعیت، یک پیک گوسی با پس‌زمینه خطی بر روی طیف برازش می‌گردد. در این شرایط، اطلاعات پیک در تب Roi Info نمایش داده می‌شود. در این شرایط اگر دکمه Calibration فشار داده شود، پنجره‌ای مشابه شکل۱۸ ظاهر می‌گردد. در این پنجره باید محل صحیح پیک انتخاب شده وارد گردد (در قسمت پایین پنجره محل صحیح پیک تعدادی از رادیوذرات آورده شده و با کلیک بر روی آن‌ها قابل انتخاب هستند).

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

پس از فشردن دکمه Ok در پنجره شکل۱۸، پنجره شکل۱۹ ظاهر می‌گردد. در این پنجره نقاطی که به منظور کالیبراسیون استفاده خواهند شد، نشان داده شده‌اند و این نقاط قابل ویرایش به صورت دستی هستند. با بستن پنجره و راست کلیک بر روی پانل طیف و سپس فشردن دکمه Calibration، کالیبراسیون بر اساس نقاط انتخابی صورت می‌پذیرد.



شکل۱۸ پنجره‌ای که پس از فشردن دکمه کالیبراسیون نمایش داده می‌شود.



شکل۱۹ ویرایش نقاط کالیبراسیون به صورت دستی

۴-۷ کالیبراسیون با سزیوم ۱۳۷

برای به دست آوردن بهترین تنظیمات سخت‌افزاری لازم است از کالیبراسیون سزیوم استفاده شود. به این منظور می‌بایست روال زیر طی گردد:

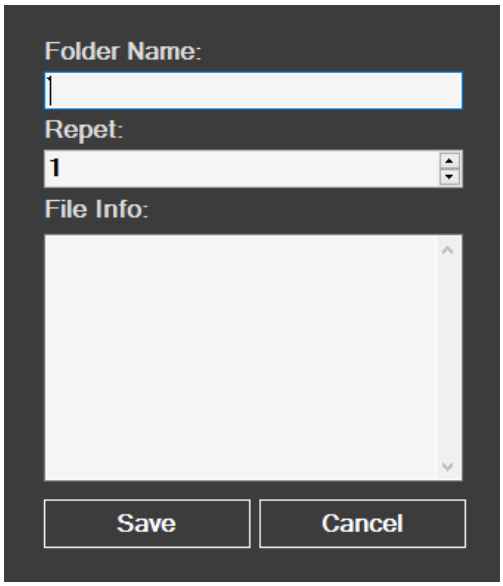
- ابتدا وقتی دستگاه در حالت Stop است بر روی آیکن کالیبراسیون کلیک نمایید تا فعال گردد (در این حالت آیکون به صورت در می‌آید).
- سپس چشمه سزیوم۱۳۷ با قدرت ۵ تا ۱۰ میکروکوری را به انتهای آشکارساز بچسبانید.
- دکمه استارت را کلیک نموده و صبر کنید تا پیغام پایان کالیبراسیون نمایش داده شود.

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۴-۸ ذخیره اتوماتیک طیف

برای گرفتن لاگ‌های تکراری می‌توانید از این گزینه استفاده نمایید.

- ابتدا وقتی دستگاه در حالت Stop است مد کاری دستگاه را به حالتی غیر از Free تنظیم نمایید.
- بر روی گزینه Auto log در پانل وضعیت کلیک نمایید تا آیکن به وضعیت فعال (سبز رنگ) درآید.
- سپس دکمه استارت را کلیک نمایید
- اطلاعات در خواستی شامل نام پوشه و تعداد تکرار را در پنجره باز شده وارد نمایید. در پنجره شکل۲۰ قسمت File Info کاربر می‌تواند توضیحات خود را وارد نماید. این توضیحات در فایلی به نام Info.txt در محل ذخیره‌سازی فایل‌ها در دسترس می‌باشد.



شکل۲۰ پنجره ذخیره اتوماتیک طیف

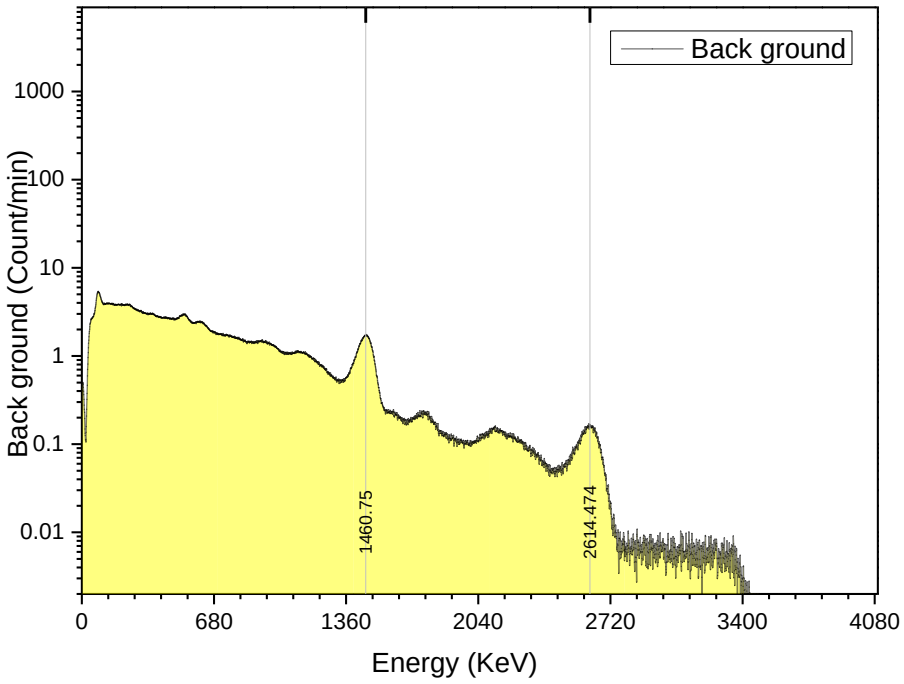
- با زدن دکمه Save ذخیره اتوماتیک طیف آغاز می‌شود و اطلاعات پروسه مطابق شکل زیر نمایش داده خواهد شد.(شماره ۱ از ۱۰۰۰)

- بعد از پایان عملیات فایل‌های MCA در پنجره ویندوز نمایش داده خواهد شد. آدرس ذخیره‌سازی فایل در محل نصب برنامه و داخل پوشه **Logs** می‌باشد. مسیر پیش فرض در آدرس :
C:\Program Files (x۸۶)\Control Farayand Pasargad\DMCA LGS۲۵۱۵\Logs

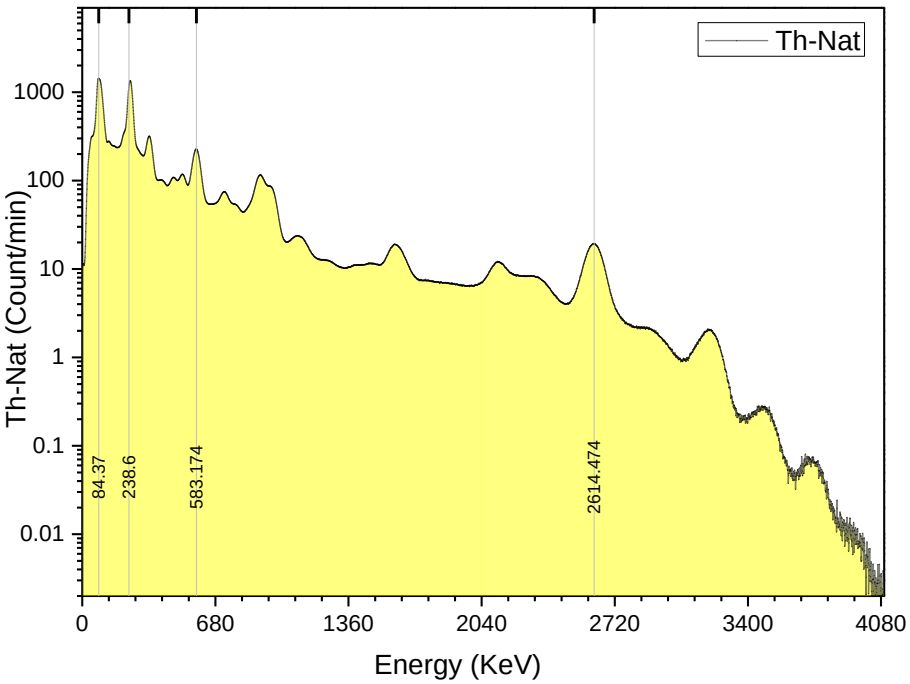
Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۴-۹ مشخصات عملکردی دستگاه

در ادامه به مشخصات عملکردی دستگاه می‌پردازیم. برای محاسبات از دو برابر FWHM به عنوان بازه پیک برای شمارش محدوده پیک استفاده شده است.

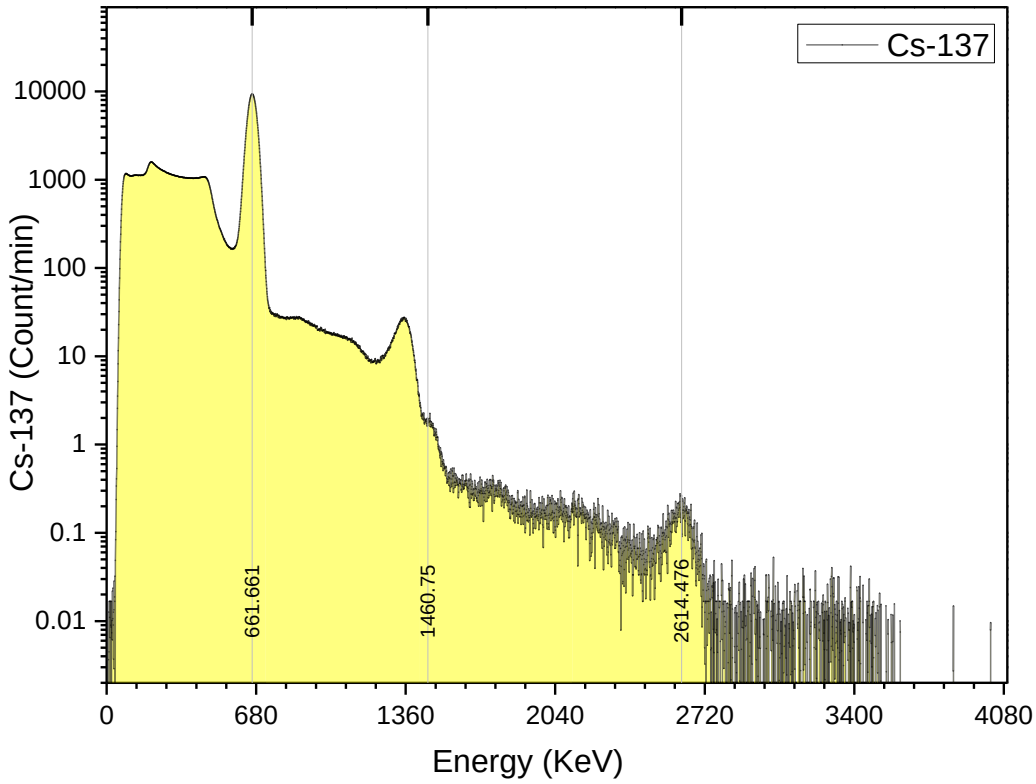


شکل۲۱ طیف زمینه دستگاه بمدت ۲۴ ساعت نرمالیزه به دقیقه

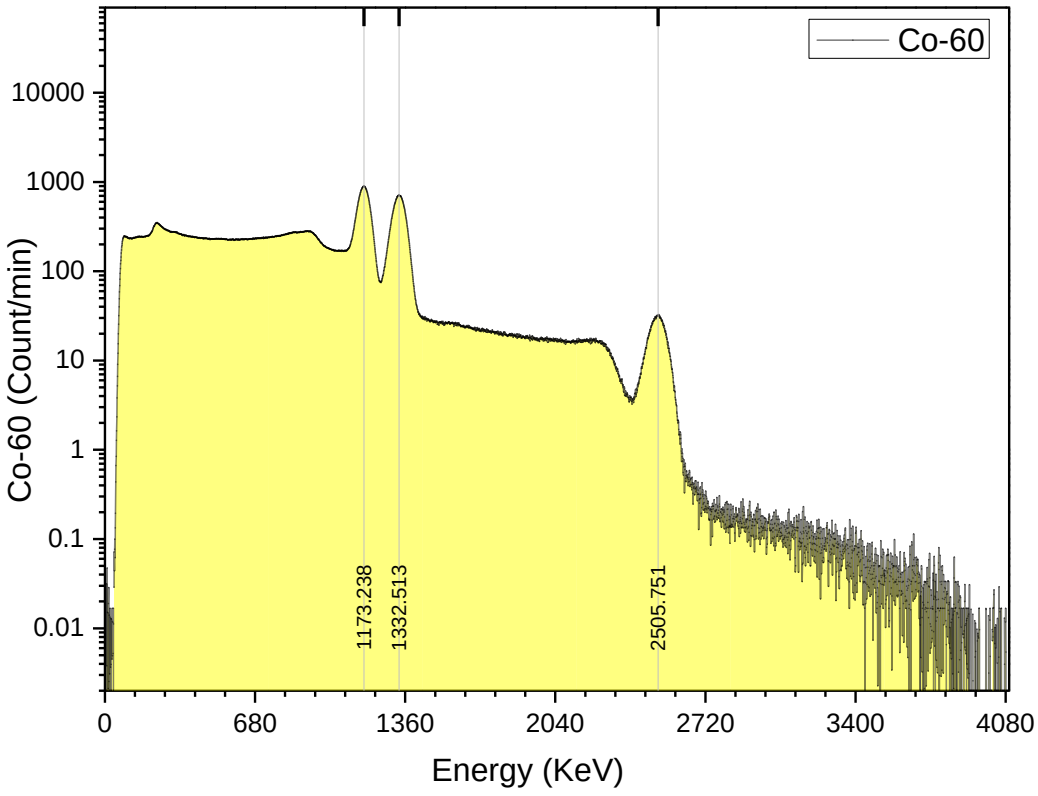


شکل۲۲ نمونه طیف به ازای چشمه توریوم طبیعی بمدت ۲۴ ساعت نرمالیزه به دقیقه

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

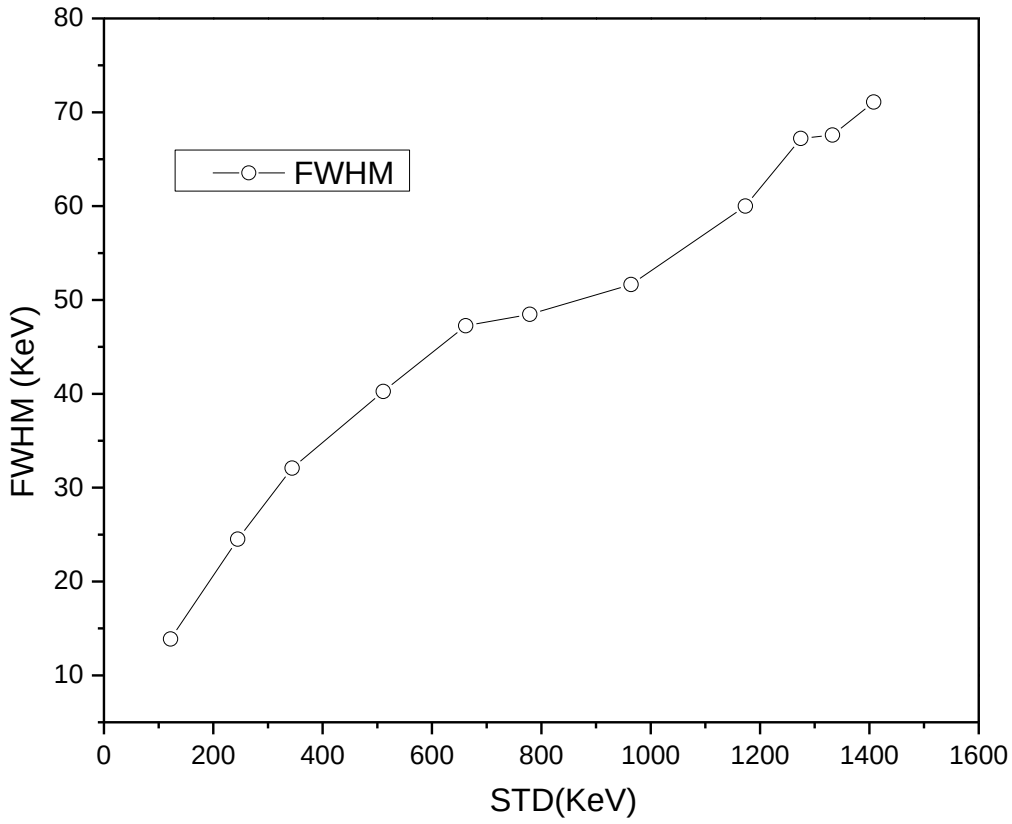


شکل۲۳ طیف CS۱۳۷ دستگاه بمدت یکساعت نرمالیزه به دقیقه

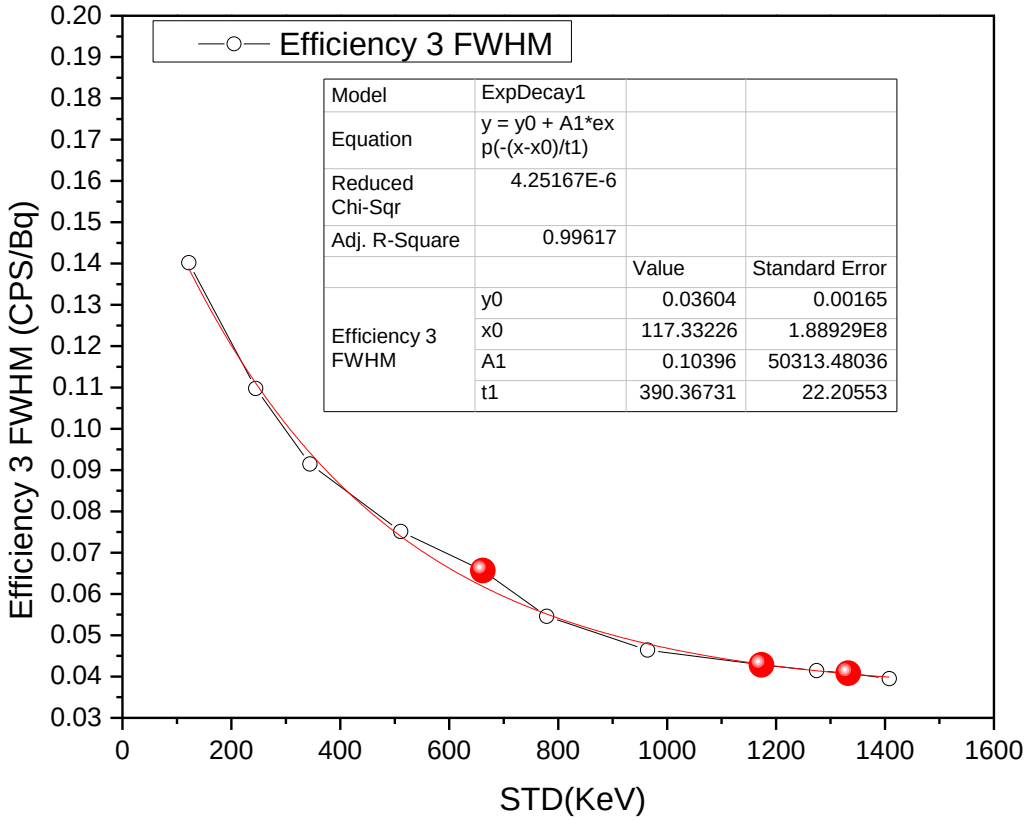


شکل۲۴ طیف Co۶۰ دستگاه بمدت یکساعت نرمالیزه به دقیقه

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN



شکل۲۵ منحنی FWHM دستگاه به ازای انرژی ۶۶۲ و ۱۱۷۳، ۱۳۳۲



Model	ExpDecay1		
Equation	y = y0 + A1*exp(-(x-x0)/t1)		
Reduced Chi-Sqr	4.25167E-6		
Adj. R-Square	0.99617		
		Value	Standard Error
Efficiency 3 FWHM	y0	0.03604	0.00165
	x0	117.33226	1.88929E8
	A1	0.10396	50313.48036
	t1	390.36731	22.20553

شکل۲۶ منحنی راندمان نقطه‌ای دستگاه در به ازای انرژی ۶۶۲ و ۱۱۷۳، ۱۳۳۲

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

در جدول شماره ۸ راندمان دستگاه را مشاهده می‌نمایید. نقاط ستاره‌دار و خط دار بصورت تجربی محاسبه شده است و بقیه بصورت شبیه‌سازی محاسبه شده است.

جدول۸. راندمان و FWHM برای چشمه‌های نقطه‌ای

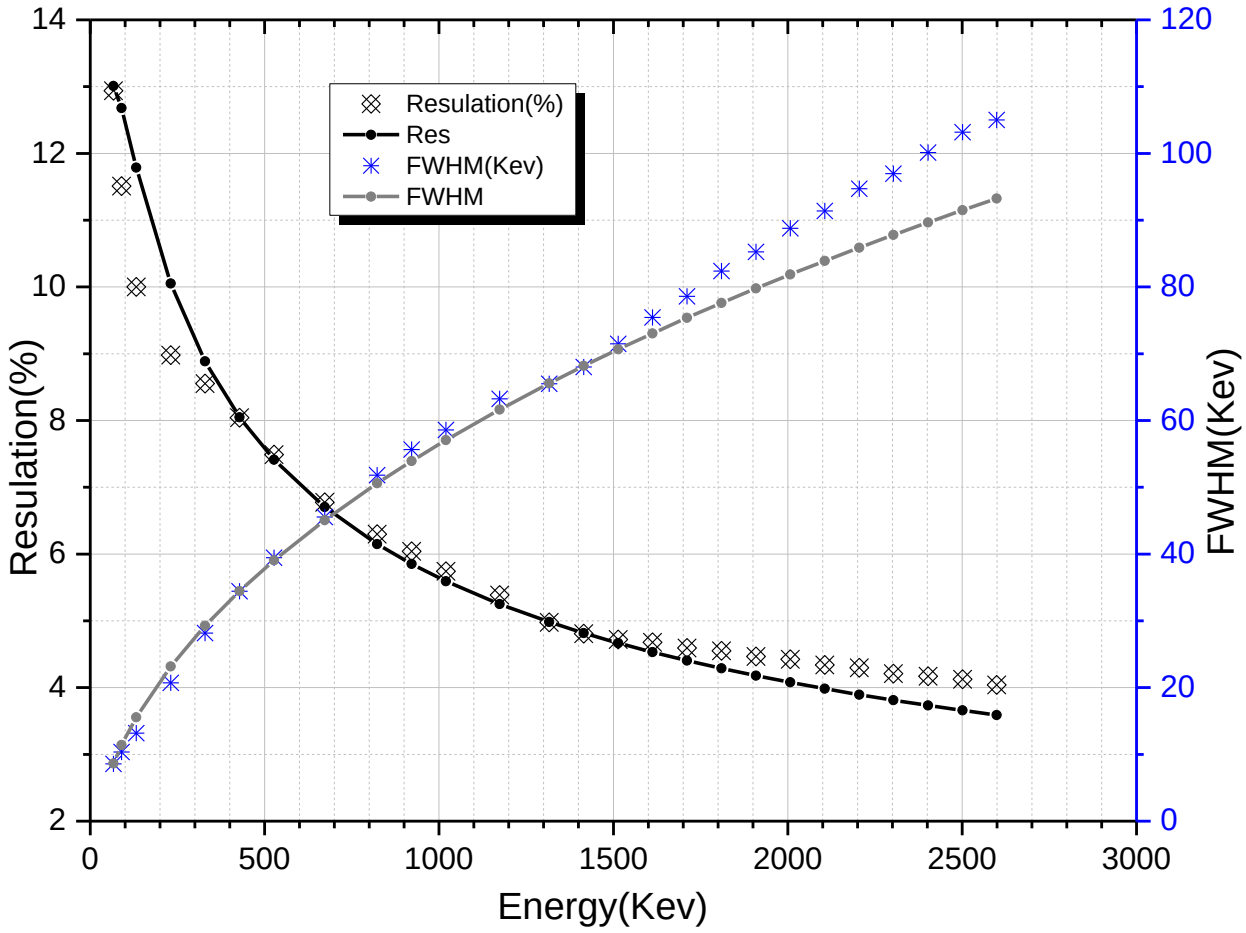
STD(KeV)	Efficiency ۳ FWHM	FWHM
۱۲۱.۷۸۲	۰.۱۴۰۲	۱۳.۸۶۹۹۴
۲۴۴.۶۹۷	۰.۱۰۹۷۵	۲۴.۵۲۱۸۲
۳۴۴.۲۷۹	۰.۰۹۱۴۸	۳۲.۰۷۴۴۹
۵۱۱.۰۰۶	۰.۰۷۵۱۲	۴۰.۲۵۲۱۶
۶۶۱.۶۵۷ *	۰.۰۶۵۶۸	۴۷.۲۵۳۰۷
۷۷۸.۹۰۴	۰.۰۵۴۵۸	۴۸.۴۶۶۳۲
۹۶۴.۰۷۹	۰.۰۴۶۴۴	۵۱.۶۵۵۶۵
۱۱۷۳.۲۳۷ *	۰.۰۴۲۸۳	۶۰.۰۰۲۷۷
۱۲۷۴.۵۳	۰.۰۴۱۴۴	۶۷.۲۰۵۵۷
۱۳۳۲.۵۰۱*	۰.۰۴۰۸۱	۶۷.۵۷۶۴۹
۱۴۰۸.۰۰۶	۰.۰۳۹۵۱	۷۱.۰۹۵۵۳

جدول۹. FWHM و تفکیک پذیری در انرژی های مختلف برای شبیه سازی

FWHM	Res	FWHM(Kev)	Resolution(%)	Energy(Kev)
۸/۶۲۳۳۹	۱۳/۰۰۸۵۸	۸/۵۷۷۹۳	۱۲/۹۴	**۶۶/۲۹**
۱۱/۴۰۷۱	۱۲/۶۸۰۱۹	۱۰/۳۵۴۴	۱۱/۵۱	**۸۹/۹۶**
۱۵/۵۳۷۶۲	۱۱/۷۸۸۷۹	۱۳/۱۸	۱۰	**۱۳۱/۸**
۲۳/۱۸۰۵۴	۱۰/۰۵۲۲۷	۲۰/۷۰۳۲۷	۸/۹۷۸	**۲۳۰/۶**
۲۹/۲۵۹۰۱	۸/۸۸۵۲۲	۲۸/۱۶۵۰۳	۸/۵۵۳	**۳۲۹/۳**
۳۴/۴۵۰۷۵	۸/۰۴۹۲۴	۳۴/۴۱۹۷۶	۸/۰۴۲	**۴۲۸**
۳۹/۰۴۸۳۵	۷/۴۱۳۷۷	۳۹/۴۴۴۵۶	۷/۴۸۹	**۵۲۶/۷**
۴۵/۰۶۶۶۵	۶/۷۰۳۳۵	۴۵/۵۵۵۰۵	۶/۷۷۶	**۶۷۲/۳**
۵۰/۵۹۲۵۹	۶/۱۴۸۸۳	۵۱/۸۱۱۷۲	۶/۲۹۷	**۸۲۲/۸**
۵۳/۹۲۳۳۵	۵/۸۵۱۶۹	۵۵/۶۶۷۸۱	۶/۰۴۱	**۹۲۱/۵**
۵۷/۰۵۷۷۶	۵/۵۹۳۹	۵۸/۵۷۸۶	۵/۷۴۳	**۱۰۲۰**
۶۱/۶۳۸۸۵	۵/۲۵۰۳۳	۶۳/۲۵۵۱۲	۵/۳۸۸	**۱۱۷۴**
۶۵/۵۷۲۲۶	۴/۹۸۲۶۹	۶۵/۴۹۷۳۲	۴/۹۷۷	**۱۳۱۶**
۶۸/۱۷۳۳۲	۴/۸۱۷۹	۶۸/۰۱۹۰۵	۴/۸۰۷	**۱۴۱۵**
۷۰/۶۷۱۵۳	۴/۶۶۷۸۷	۷۱/۴۹۱۰۸	۴/۷۲۲	**۱۵۱۴**
۷۳/۰۵۲۵۱	۴/۵۳۱۷۹	۷۵/۴۲۵۴۸	۴/۶۷۹	**۱۶۱۲**
۷۵/۳۷۲۸۳	۴/۴۰۵۱۹	۷۸/۶۰۳۳۴	۴/۵۹۴	**۱۷۱۱**
۷۷/۶۱۴۶۷	۴/۲۸۸۱	۸۲/۳۹۱۲	۴/۵۵۲	**۱۸۱۰**
۷۹/۷۸۴۰۲	۴/۱۷۹۳۶	۸۵/۲۵۵۹۴	۴/۴۶۶	**۱۹۰۹**
۸۱/۸۶۵۲	۴/۰۷۸۹۸	۸۸/۷۸۹۶۸	۴/۴۲۴	**۲۰۰۷**
۸۳/۹۰۵۲۴	۳/۹۸۴۱	۹۱/۳۷۹۳۴	۴/۳۳۹	**۲۱۰۶**
۸۵/۸۸۶۶۵	۳/۸۹۵۰۹	۹۴/۷۲۶۸	۴/۲۹۶	**۲۲۰۵**

Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

۲۳۰۳	۴/۲۱۱	۹۶/۹۷۹۳۳	۳/۸۱۲۱۵	۸۷/۷۹۳۸۶
۲۴۰۲	۴/۱۶۹	۱۰۰/۱۳۹۳۸	۳/۷۳۳۱	۸۹/۶۶۹۰۱
۲۵۰۱	۴/۱۲۶	۱۰۳/۱۹۱۲۶	۳/۶۵۸۳۵	۹۱/۴۹۵۲۹
۲۵۹۹	۴/۰۴۱	۱۰۵/۰۲۵۵۹	۳/۵۸۸۲۱	۹۳/۲۵۷۵۸



Copyright ©2016 CFP™ is a registered trademark of CFP Corporation - IRAN

www.cfp.co.ir