



Innovator In Spectroscopy Equipment

SPECT2113

ANALYSIS

Radionuclide library:

NORM: ^{40}K , ^{232}Th , ^{235}U , ^{238}U

SNM: ^{233}U , ^{235}U , ^{237}Np , ^{239}Pu

INDS: ^{152}Eu , ^{22}Na , ^{57}Co , ^{60}Co , ^{133}Ba , ^{137}Cs , ^{192}Ir , ^{204}Tl , ^{226}Ra , ^{241}Am

MED: ^{67}Ga , ^{51}Cr , ^{75}Se , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{103}Pd , ^{111}In , ^{123}I , ^{125}I , ^{131}I , ^{201}Tl , ^{133}Xe

Specification

DRR: 0 to $200\mu\text{Sv/h}$

E. Range: 20-3000 keV

RES: 6.9% @137Cs

CV%: Meet ANSI N42.33-2006, CEI/IEC 1239



دستگاه طیفسنج قابل حمل دیجیتال
مدل ۲۱۱۳ - آنالیزر



دانلود رایگان



طیفسنج



کتابچه‌ی راهنما

www.cfp.co.ir

توجه

تهویه مطبوع	این دستگاه برای عملکرد صحیح احتیاج به تهویه مناسب دارد. قبل از قرار دادن دستگاه در کیف مخصوص آن، از خاموش بودن دستگاه اطمینان حاصل نمایید. روشن ماندن دستگاه در داخل کیف باعث بالا رفتن حرارت داخلی دستگاه و صدمه به آن می‌گردد.
نیاز به تغذیه	مدت زمان کار دستگاه در حالت حداکثر توان ۴ تا ۵ ساعت و به همراه باتری پشتیبان ۸ تا ۱۰ ساعت می‌باشد. مدت زمان مورد نیاز برای شارژ کامل دستگاه ۴ تا ۵ ساعت می‌باشد. تغذیه دستگاه جهت شارژ بهینه باتری آداپتور ۱۹ ولت ۲ آمپر می‌باشد. علاوه بر استفاده از باتری داخلی، امکان استفاده از پک باتری پشتیبان به همراه دستگاه وجود دارد.
خصوصیات	اطلاعات موجود در این گزارش ممکن است در هر زمانی تغییر نماید. مرجع کامل خصوصیات هر محصول راهنمای فنی می‌باشد که در زمان خرید ارایه می‌گردد.

۶	اطلاعات عمومی
۶	هدف
۶	شرایط وارانتهی
۶	خدمات پشتیبانی
۶	تعمیر و نگهداری
۶	اختلافات در مستندات
۷	حق کپی برداری
۷	حق کپی نرم افزار
۷	خدمات تعمیر
۷	پیشنهادات
۸	مقدمه
۹	کاربردهای دستگاه
۹	مزایای دستگاه
۱۰	خصوصیات دستگاه
۱۱	مشخصات کلی دستگاه
۱۲	عملکرد دستگاه
۱۲	باتری
۱۲	وضعیت باتری
۱۲	باتری خارجی
۱۳	نمای کلی دستگاه
۱۴	شروع به کار دستگاه
۱۴	نحوه عملکرد دستگاه
۱۵	خاموش کردن دستگاه
۱۵	منوی اصلی دستگاه
۱۶	نوار اصلی برنامه
۱۶	وضعیت باتری
۱۶	ساعت
۱۶	نوع عملکرد دستگاه
۱۷	مکان یاب ماهواره ای
۱۷	نوار وضعیت
۱۷	وضعیت اتصالات داخلی دستگاه
۱۷	وضعیت کار دستگاه
۱۸	پایداری سیستم
۱۸	وضعیت تشعشعات محیطی
۱۹	صفحه اصلی دستگاه
۲۰	گرافها
۲۱	GPS
۲۲	مدیریت فایل
۲۳	تنظیمات
۲۵	ساعت/تاریخ
۲۶	هندسه
۲۷	بوقهای دستگاه
۲۷	STABILIZATION
۲۷	کالیبراسیون سزیم ۱۳۷

۲۹	منابع خطا
۲۹	خطای آماری
۲۹	خطای کالیبراسیون
۲۹	خطای هندسی
۳۰	اطلاعات ذخیره شده در دستگاه
۳۰	فایل‌های با پسوند mca
۳۲	فایل‌هایی با پسوند log
۳۳	فایل‌هایی با پسوند Survey.log
۳۳	تست پایداری حرارتی سیستم
۳۴	ابعاد فیزیکی دستگاه
۳۵	اطلاعات سفارش محصول
۳۵	بسته‌بندی استاندارد
۳۶	قطعات انتخابی

شکل‌ها

۱۴	تصاویر صفحه نمایش دستگاه هنگام شروع به کار.....	شکل ۱
۱۵	نمایش نتایج Analyze.....	شکل ۲
۱۶	وضعیت روشن شدن نرمال دستگاه.....	شکل ۳
۱۷	نوار وضعیت.....	شکل ۴
۱۹	صفحه نمایش در عملکردهای مختلف دستگاه.....	شکل ۵
۲۰	گراف‌های قابل نمایش توسط دستگاه.....	شکل ۶
۲۱	نمایش صفحه GPS.....	شکل ۷
۲۲	مشاهده لیست فایل‌های ذخیره شده و محتویات داخل هر کدام.....	شکل ۸
۲۴	واسط کاربری دستگاه به منظور اعمال تنظیمات.....	شکل ۹
۲۵	واسط کاربری دستگاه به منظور اعمال تنظیمات ساعت/تاریخ.....	شکل ۱۰
۲۶	هندسه‌های مختلف قرار گرفته روی دستگاه.....	شکل ۱۱
۲۸	مراحل کالیبراسیون سزیم.....	شکل ۱۲
۳۳	تست پایداری حرارتی دستگاه.....	شکل ۱۳
۳۴	ابعاد فیزیکی دستگاه.....	شکل ۱۴

جدول‌ها

۱۲	میزان شارژ دستگاه و وضعیت متناظر نشان‌گر پاور دستگاه.....	جدول ۱
۱۲	ویژگی‌های باتری خارجی دستگاه.....	جدول ۲
۱۵	منوی اصلی دستگاه.....	جدول ۳
۱۶	حالت‌های مختلف وضعیت باتری دستگاه.....	جدول ۴
۱۷	حالت‌های مختلف وضعیت مکان‌یاب دستگاه.....	جدول ۵
۱۷	حالت‌های مختلف وضعیت اتصالات داخلی دستگاه.....	جدول ۶
۱۷	حالت‌های مختلف وضعیت کار دستگاه.....	جدول ۷
۱۸	حالت‌های مختلف وضعیت پایداری سیستم.....	جدول ۸
۱۸	حالت‌های مختلف وضعیت پایداری سیستم.....	جدول ۹
۱۹	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه اصلی دستگاه.....	جدول ۱۰
۲۰	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه گراف پیف.....	جدول ۱۱
۲۰	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه گراف شمارش.....	جدول ۱۲
۲۱	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه GPS.....	جدول ۱۳
۲۲	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده لیست فایل‌ها.....	جدول ۱۴
۲۲	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده محتویات فایل.....	جدول ۱۵
۲۴	تنظیمات دستگاه که از طریق گزینه تنظیمات قابل تغییر هستند.....	جدول ۱۶
۲۴	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده منوی تنظیمات.....	جدول ۱۷
۲۵	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در منوی تنظیمات ساعت/تاریخ.....	جدول ۱۸
۲۶	دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده منوی هندسه.....	جدول ۱۹
۲۷	بوق‌های تولید شده توسط دستگاه.....	جدول ۲۰
۳۳	وضعیت GPS در فایل Survey.log*.....	جدول ۲۱

اطلاعات عمومی

قبل از استفاده از دستگاه حتما اطلاعات ذکر شده در کتابچه را مطالعه نمایید و در صورت نیاز به سوال در مورد عملکرد دستگاه با بخش فنی شرکت تماس حاصل فرمایید. شایان ذکر است که در صورت شروع به کار با دستگاه فرض بر این است که کاربر تمام اطلاعات موجود در این کتابچه راهنما را به طور کامل مطالعه نموده است و هر گونه صدمه به دستگاه که بدلیل عدم رعایت موارد ایمنی مندرج در این سند باشد را می‌پذیرد.

هدف

این کتابچه راهنما حاوی اطلاعاتی از نحوه کار دستگاه طیف نگار و آنالایزر SPECT2113-Analysis شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد می‌باشد.

شرایط وارانتهی

کنترل فرآیند پاسارگاد خدمات پشتیبانی تمامی محصولات خود را با مشخصات اعلام شده که در شرایط مناسب استفاده شوند از تاریخ فروش به مدت یکسال تعهد می‌نماید. قطعات مصرفی، تعویض قطعات و تعمیر تا ۹۰ روز می‌باشد. این خدمات فقط شامل خریدار اصلی دستگاه می‌باشد. خدمات پس از فروش به مدت ۱۰ سال، شامل مشخصات ذکر شده در راهنمای فنی می‌باشد و هیچگونه تعهدی برای پوشش جزئیات مشابه را، شامل نمی‌شود. گارانتی لوازم جانبی سفارش داده شده بر عهده شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد نمی‌باشد. شرکت در موارد خرابی، تعمیرات و در شرایط خاص تعویض محصولات را، در طول مدت زمان یکسال گارانتی انجام می‌دهد. انجام این خدمات در مواردی است که کارشناس فنی شرکت علت نقص را اهمال، پاره شدن هولوگرام، استفاده غیر صحیح (بیش از توان نامی، تصادف، وارد شدن شوک و...) و یا بکارگیری تحت شرایط نامناسب تشخیص ندهد. در صورت اعلام مشتری مبنی بر ارایه خدمات خاص در هنگام تحویل محصول از قبیل بیمه‌ی محصول و موارد مشابه هزینه اضافی دریافت می‌گردد. این گارانتی شامل حوادث غیر مترقبه نمی‌شود.

خدمات پشتیبانی

شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد پاسخگویی کامل نسبت به هر گونه سوالی درباره محصولات خود، اعم از کار با دستگاه، کالیبراسیون و استفاده از آن‌ها را تعهد می‌نماید. برای این منظور سوالات خود را از طریق دفتر تهران قسمت فنی پیگیری نمایید.

تعمیر و نگهداری

شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد خدمات پشتیبانی فنی خاص را نیز برای مشتریان خود ارایه می‌نماید. برای مثال: افزایش زمان وارانتهی، خدمات نصب و راه‌اندازی، آموزش‌های پیشرفته نیروی انسانی و مشاوره و مشارکت در پروژه‌های مشتریان خود برای اطلاعات کامل‌تر با دفتر مرکزی تماس حاصل نمایید.

اختلافات در مستندات

شرکت کنترل فرآیند پاسارگاد خود را موظف به ارایه تجهیزاتی با جدیدترین تکنولوژی می‌داند و دائماً در حال بررسی و بهینه‌سازی محصولات خود می‌باشد. همانطور که می‌دانید تغییرات ظاهری محصولات بسرعت امکان پذیر است در عوض مستندات فنی دقیق

احتیاج به زمان بیشتری برای تولید دارد از اینرو این کتابچه ممکن است شامل تمام جزئیات مورد درخواست مشتریان نباشد و اختلافات کمی در مشخصات زمانی، شکل پالس‌ها، سطح مستقیم (Dc Offset) و یا تغییرات جزئی در سطوح منطقی داشته باشد. در تمامی موارد ذکر شده از صحت دستگاه و بروز رسانی آن مطمئن باشید.

حق کپی برداری

تمامی حقوق مادی و معنوی این مستند و محصولات مرتبط با آن متعلق به شرکت کنترل فرایند پاسارگاد است.

حق کپی نرم‌افزار

تمامی نرم‌افزارهای ارائه شده برای نصب بر روی یک کامپیوتر می‌باشد. هر گونه تهیه نسخه کپی و پشتیبان برای یک کامپیوتر مجاز می‌باشد. برای به اشتراک گذاری از نسخه‌های چند کاربری و یا تحت شبکه استفاده نمایید. هرگونه کپی برداری غیر قانونی از نرم افزارها پیگرد قانونی دارد.

خدمات تعمیر

دستگاه‌های مرجوعی مشتریان در دفتر مرکزی در تهران دریافت می‌شود. 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 می‌نماید. اعلام دستگاه مرجوعی توسط مشتری باید از طرف مشتری اصلی تایید گردد.

پیشنهادات

لطفا برای بهبود خدمات و محصولات، ما را از نظرات و پیشنهادات ارزنده‌ی خود مطلع سازید.

آدرس وبسایت: WWW.CFP.CO.IR

مدل SPECT2113-Analysis یک طیف‌سنج و آنالیزر دیجیتالی قابل حمل برای پرتو گاما است و مجهز به سیستم موقعیت‌یاب جهانی با قابلیت کالیبراسیون در محیط‌های مختلف می‌باشد. این دستگاه بر اساس شرایط محیطی استاندارد طراحی شده است. همچنین دستگاه قابلیت انجام آزمایشات کاملی با ذخیره اطلاعات داخلی و بازیابی و نمایش داده‌ها بر روی PC را دارد. دستگاه قادر است ۲۸ رادیوایزوتوپ پرتوزا را تشخیص دهد و مقدار پرتوزایی و دوز آن‌ها در محیط را اندازه‌گیری نماید. آنالیز داده‌ها با سرعت بالا و به صورت همزمان با اندازه‌گیری طیف انجام می‌شود. با توجه به ویژگی‌های قرار داده شده، SPECT2113-Analysis یک راه‌حل همه منظوره برای طیف‌سنجی و آنالیز مبتنی بر پرتو گاما در محیط‌های مختلف است.

GENERAL PURPOSE GAMMA SPECTROSCOPY AND ANALYSIS SYSTEM



کاربردهای دستگاه

دستگاه SPECT2113-Analysis یک راه‌حل همه منظوره برای طیف‌سنجی و آنالیز پرتو گاما است و در کاربردهای مختلف

می‌توان از آن استفاده نمود که به عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پایش و آنالیز محیطی
- بازرسی دقیق محموله‌ها
- نقشه‌نگاری آنالیز پرتویی
- استخراج مواد پرتوزای مختلف
- اسکن و آنالیز مغزه‌های معدنی
- بازرسی‌های پرتویی در گمرک و مرزها
- آنالیز رادیوداروها و کنترل کیفی آن‌ها
- معدوم‌سازی ایمن زباله‌های هسته‌ای
- تشخیص نوع و میزان چشمه مجهول
- آنالیز آزمایشگاهی مواد پرتوزا با دقت بالا در زمان کوتاه
- اندازه‌گیری نرخ دوز محیطی و نرخ دوز ناشی از هر ماده پرتوزا
- محاسبه ویژگی‌های مختلف مواد اولیه در صنعت عمران و ساختمان‌سازی

مزایای دستگاه

- قابلیت حمل آسان
- رابط کاربری ساده و زیبا
- قابلیت سفارشی‌سازی برای کاربردهای خاص
- امکان استفاده از باتری خارجی جهت افزایش زمان کاری دستگاه
- صرفه جویی در هزینه با خرید یک دستگاه به جای چندین دستگاه
- قابلیت خصوصی‌سازی کتابخانه مواد قابل تشخیص دستگاه به درخواست مشتری
- قابلیت پشتیبانی از مدهای کاری مختلف شامل Survey، Analysis و Search
- قابلیت تشخیص ۲۸ رادیوایزوتوپ در چهار دسته صنعتی، پزشکی، مواد با تشعشع طبیعی (NORM)، مواد هسته‌ای خاص (SNM)
- عدم نیاز به منابع رادیواکتیو برای عملکرد صحیح

خصوصیات دستگاه

- نرم‌افزار آنالیز با قابلیت تشخیص دقیق و پایدار رادیوذررات مختلف
- شناسایی همزمان رادیوذررات در زمان پردازش کوتاه
- دارای مد Analyze برای تعیین رادیوذررات موجود در محیط به همراه مقدار هر کدام و ذخیره داده حاصل به همراه طیف ثبت شده
- دارای مد Search برای نمایش مقدار اکتیویته و ذخیره نتایج اندازه‌گیری‌ها و آنالیز دستگاه
- کاهش اثر تغییرات دما بر روی محاسبات
- قابلیت کالیبراسیون با چشمه CS-137
- دارای رابط USB و نرم افزار ارتباطی برای اتصال و انتقال داده به رایانه
- قابلیت کارکرد بیش از ۴ ساعت مبتنی بر باتری LI-ION داخلی و بیش از ۸ ساعت مبتنی بر باتری خارجی
- مجهز به سیستم مکان‌یاب ماهواره‌ای، صفحه نمایش ۴/۳ اینچی با قابلیت دید خوب در نور زیاد که امکان استفاده از دستگاه را در نور مستقیم آفتاب امکان‌پذیر می‌نماید.
- چهار عدد کلید فشاری عملیاتی (F1,F2,F3,F4) به منظور آسان کردن نحوه کار با دستگاه
- حلقه شب نما برای دیده شدن دستگاه در شب
- بدنه مستحکم فایبرگلاس با رنگ زرد مقاوم
- کانکتور رابط رایانه و شارژر از نوع مستحکم با IP68 به همراه کاور محافظ
- کیف مستحکم و ضد آب
- قابلیت نمایش گزارشات روزانه بر روی دستگاه
- نمایش آنالین طیف به صورت همزمان با مقادیر اندازه‌گیری شده و نتایج آنالیز
- قابلیت تغییر کتابخانه مورد استفاده برای آنالیز
- امکان تعیین نوع هندسه فضا به منظور محاسبه دقیق‌تر اکتیویته و دوز
- تخمین همزمان چند رادیوایزوتوپ مبتنی بر درخت تصمیم‌گیری


مشخصات کلی دستگاه

- ابعاد دستگاه: ۲۷۸x۱۶۶x۱۴۷ میلی‌متر
- وزن دستگاه: ۲/۴ کیلوگرم با باتری (بدون باتری ۱/۹ کیلوگرم)
- آداپتور ۱۹ ولتی با جریات ورودی ۲ آمپر برای شارژ دستگاه
- پورت خروجی USB برای اتصال به رایانه
- کتابخانه داخلی رادیوایزوتوپ دارای ۲۸ عنصر مختلف از چهار دسته مواد پرتوزای طبیعی (NORM)، مواد پرتوزای خاص (SNM)، مواد پرتوزای صنعتی، مواد پرتوزای پزشکی
- رادیوایزوتوپ‌های موجود در دسته مواد پرتوزای طبیعی: U-238 و Th-232، K-40
- رادیوایزوتوپ‌های موجود در دسته مواد پرتوزای خاص: U-235، U-233، Pu-240، Pu-238، Np-237
- رادیوایزوتوپ‌های موجود در دسته مواد پرتوزای صنعتی: Am-241، Ba-133، Co-57، Co-60، Cs-137، Eu-152، Ir-192، Na-22، Ra-226
- رادیوایزوتوپ‌های موجود در دسته مواد پرتوزای پزشکی: Cr-51، Ga-60، I-123، I-125، I-131، In-111، Pd-103، Se-75، Tc-99m، Tl-201، Xe-133
- حافظه ذخیره اطلاعات ۴۰ گیگا بایتی
- طیف انرژی 5keV تا 3000keV
- ساخت بدنه از جنس فایبر گلاس مستحکم، با استفاده از قالب‌گیری به همراه پوشش رنگ دو جزئی به عنوان جذب کننده شوک و عایق حرارتی
- صفحه نمایش رنگی ۴/۳ اینچی (۴۸۰*۸۰۰)، با نرخ کنتراست ۸۰۰:۱
- کیت باتری قابل شارژ شامل باتری لیتیوم یون (۴ ساعت استفاده در حالت روشن)
- آداپتور AC: ورودی 19VDC، 40W، 110/220VAC، 50Hz، که با سیستم برق رسانی اکثر کشورها سازگار می‌باشد
- دمای کاری: ۱۰°C - الی ۴۰°C طبق استاندارد
- دمای نگهداری: ۲۰°C - الی ۵۰°C
- کیف محافظ با فوم داخلی ضد ضربه و پوشش خارجی ضد آب
- بالانس مناسب و خوب: دستگاه به راحتی نگه داشته می‌شود و برای کار کردن با یک دست طراحی شده است.

باتری

کیت باتری قابل شارژ شامل باتری لیتیوم یون (۴ ساعت استفاده در حالت روشن) آداپتور AC: ورودی 19VDC، 40W، 110/220VAC، 50Hz، قابل استفاده در سیستم برق رسانی اکثر کشورها

وضعیت باتری

با استفاده از وضعیت نشان گر پاور  می‌توان به وضعیت باتری، اتصال به منبع و ... طبق جدول ۱ پی‌برد.

جدول ۱ میزان شارژ دستگاه و وضعیت متناظر نشان گر پاور دستگاه

میزان شارژ	وضعیت دستگاه	اتصال به منبع انرژی	رنگ LED
بیشتر از ۷۰٪	خاموش	وصل	سبز چشمک زن
	روشن	قطع	
کمتر از ۷۰٪	خاموش	وصل	قرمز چشمک زن
	روشن	قطع	
در حال شارژ	روشن	وصل	سبز
شارژ کامل	خاموش	وصل	خاموش

میزان دقیق شارژ باتری و وضعیت اتصال به منبع در نوار اصلی نرم افزار قابل مشاهده می‌باشد.

باتری خارجی

به منظور افزایش زمان کار دستگاه می‌توان از باتری‌های خارجی مناسب استفاده نمود. باتری‌های خارجی در یک بسته‌بندی طبق جدول ۲ موجود می‌باشد.

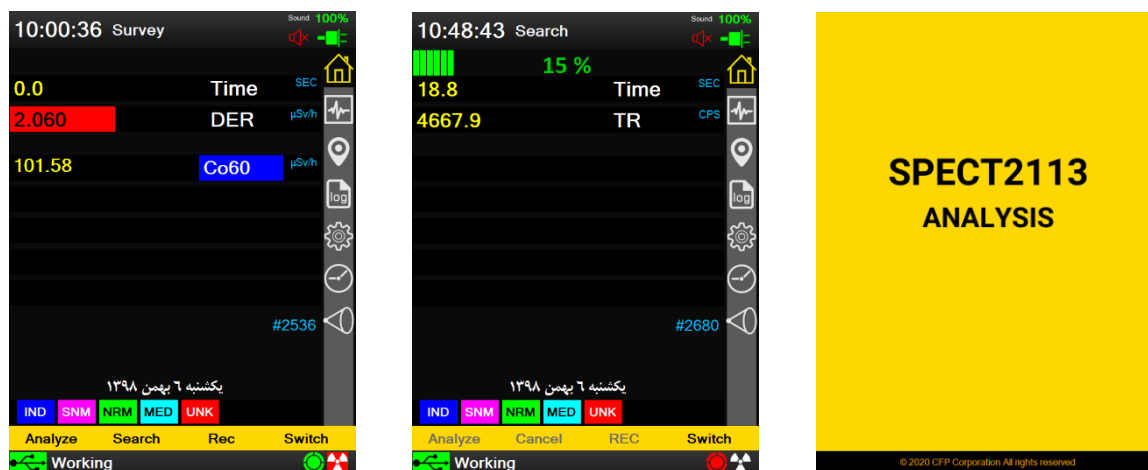
جدول ۲ ویژگی‌های باتری خارجی دستگاه

شارژر	زمان دشارژ	زمان شارژ شدن	نوع پک
۲۱ ولت ۱ آمپر	۴ ساعت	کمتر از ۲ ساعت	لیتیوم یون 18.5V-2600mAh



شروع به کار دستگاه

پس از شارژ باتری، با نگه داشتن دکمه ON به مدت ۲ ثانیه، دستگاه شروع به کار می‌نماید و وضعیت دستگاه مطابق شکل ۱، در صفحه نمایش دیده می‌شود.



یافتن رادیو ایزوتوپ و پایداری

جستجوی رادیوایزوتوپ

شروع به کار دستگاه

شکل ۱ تصاویر صفحه نمایش دستگاه هنگام شروع به کار

نحوه عملکرد دستگاه

روال آغاز به کار دستگاه در شکل ۱ نشان داده شده است. دستگاه بلافاصله پس از روشن شدن، منابع پرتو دریافتی را جستجو می‌نماید و به محض تشخیص حداقل یک منبع، پایداری‌سازی دستگاه انجام می‌شود (این پایداری‌سازی می‌تواند بر اساس هر کدام از عناصر موجود در کتابخانه دستگاه انجام شود). دستگاه شروع به پایداری‌سازی خود می‌نماید (Search) و تا زمانی که به حالت پایدار نرسیده است (حداکثر ۲ دقیقه) امکان داده‌برداری وجود ندارد. پس از پایداری‌سازی دستگاه در مد Survey به صورت پیوسته به کار خود ادامه می‌دهد ولی داده‌ها ذخیره نمی‌گردد. برای ذخیره داده‌های Survey باید در منوی اصلی دکمه F3(Rec) را فشار دهید. در این حالت دستگاه شروع به ذخیره‌سازی داده‌های Survey می‌نماید. فشردن مجدد این دکمه عملیات ذخیره داده را غیرفعال می‌نماید. همچنین برای ذخیره داده‌های Analyze نیز کافی است در منوی اصلی دکمه F1 (Analyze) را فشار دهید. در این حالت اگر گزینه (Rec) فعال باشد ذخیره داده‌های Survey متوقف شده و به محض پایان عملیات Analyze ذخیره‌سازی داده Survey ادامه می‌یابد. بعد از پایان عملیات Analyze پارامترهای اندازه‌گیری شده حداکثر به مدت ۴۰ ثانیه بر روی صفحه برای یادداشت‌برداری نمایش داده می‌شود. این پیغام با فشار دکمه F4 توسط کاربر بسته می‌شود.



شکل ۲ نمایش نتایج Analyze

توجه: در صورتی که دستگاه بعد از دو دقیقه به حالت پایدار نرسید عملیات کالیبراسیون با Cs-137 باید انجام گیرد.

خاموش کردن دستگاه

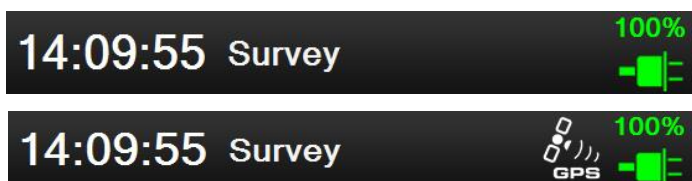
برای خاموش کردن دستگاه، دکمه ON/OFF را فشرده تا دستگاه خاموش شود. سپس صفحه نمایش پیغامی مبنی بر خاموش کردن دستگاه ارائه می‌نماید.

منوی اصلی دستگاه

گزینه‌های موجود در منوی اصلی دستگاه به همراه عملکرد هر کدام در نشان داده شده است.


جدول ۳ منوی اصلی دستگاه

عملکرد	عنوان	نمایش فعال	نمایش غیر فعال
نمایش اطلاعات مربوط به زمان، نرخ شمارش و دوز، رادیوایزوتوپ‌های موجود در محیط به همراه مقدار اکتیویته و دسته متناظر با آن	صفحه اصلی		
مشاهده نمودار شمارش، طیف ثبت شده به همراه محل دقیق پیک‌های یافته شده	گراف‌ها		
در این منو اطلاعات مربوط به موقعیت دستگاه نشان داده می‌شود.	GPS		
در این منو فایل‌های ذخیره شده توسط دستگاه نشان داده می‌شود.	مدیریت فایل		
در این منو تنظیمات مختلف دستگاه انجام می‌شود.	تنظیمات		
در این منو تنظیمات ساعت و تاریخ انجام می‌شود.	ساعت/تاریخ		
در این منو تنظیمات هندسه اندازه‌گیری صورت می‌پذیرد و بر اساس آن دستگاه تصحیحات لازم در محاسبات را لحاظ می‌نماید.	هندسه		






شکل ۳ وضعیت روشن شدن نرمال دستگاه

وضعیت باتری

جدول ۴ وضعیت مختلف نشانگر باتری در نوار وضعیت دستگاه را نشان می‌دهد. اگر باتری LOW شود، علامت باتری به حالت قرمز  در می‌آید. هشدار صوتی شنیده می‌شود تا کاربر فوراً صفحه نمایش را چک نماید و همزمان پیغام Low Battery نمایش داده می‌شود. در این شرایط باید دستگاه به شارژر متصل گردد.

جدول ۴ حالت‌های مختلف وضعیت باتری دستگاه

نمایش	توضیحات
	باتری زیر ۱۰٪ شارژ دارد (شارژر به زیر ۳٪ برسد، دستگاه خاموش می‌شود).
	شارژ کامل
	اتصال به منبع تغذیه

ساعت

سیستم که بصورت HH:mm:ss نمایش داده می‌شود.

نوع عملکرد دستگاه

- Search: دستگاه در حال جستجوی رادیوایزوتوپ است.
- CAL: کالیبراسیون سزیم در حال انجام است.
- Analyze: آنالیز در حال انجام است.
- Survey: پیمایش در حال انجام است.

مکان یاب ماهواره ای

جدول ۵ حالت‌های مختلف وضعیت مکان‌یاب دستگاه

نمایش	توضیحات
	GPS به ماهواره متصل است. (سیگنال قوی)
	GPS به ماهواره متصل است. (سیگنال ضعیف)
	GPS روشن است و برای اتصال به ماهواره در حال جستجو است.
GPS (سبز)	سخت افزار سالم است.

نوار وضعیت



این نوار نشان‌دهنده وضعیت اتصالات داخلی دستگاه و همچنین وضعیت کاری دستگاه می‌باشد.



شکل ۴ نوار وضعیت

وضعیت اتصالات داخلی دستگاه

جدول ۶ حالت‌های مختلف وضعیت اتصالات داخلی دستگاه

نمایش	توضیحات
	اتصال به آشکارساز برقرار است.
	اتصال به آشکارساز برقرار نیست.




وضعیت کار دستگاه

جدول ۷ حالت‌های مختلف وضعیت کار دستگاه

عنوان	توضیحات
None	بدون کار
Working	در حال کار
Stopped	توقف کار
Done	پایان عملیات

پایداری سیستم

جدول ۸ حالت‌های مختلف وضعیت پایداری سیستم

عنوان	توضیحات
	سیستم پایدار نیست و نتایج معتبر نیستند. یک بار دیگر مود Search باید انجام شود و در صورت عدم پایداری کالیبراسیون با Cs- 137 باید انجام شود.
	پایداری سیستم ضعیف است.
	سیستم پایدار بوده و نتایج درست است.

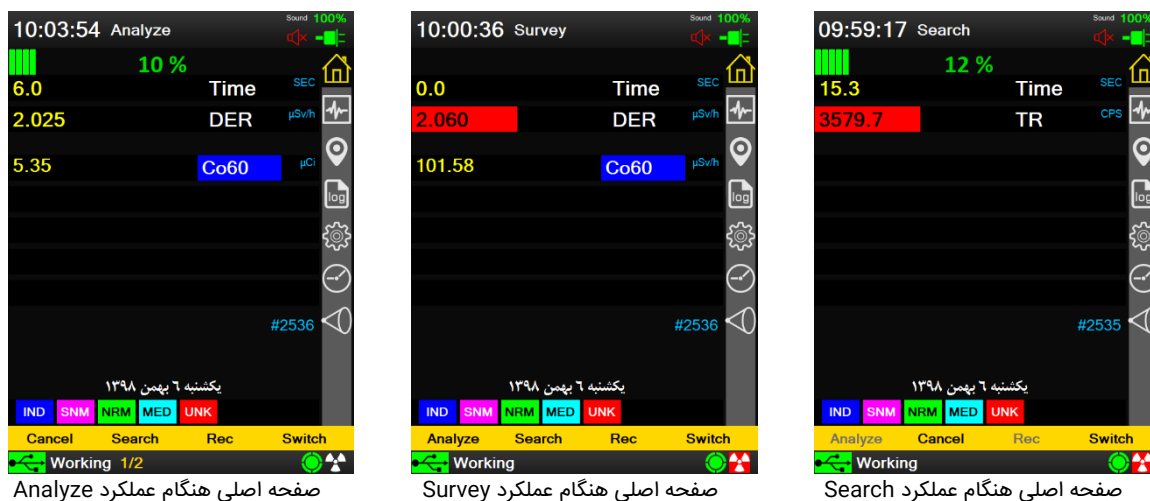
وضعیت تشعشعات محیطی

جدول ۹ حالت‌های مختلف وضعیت پایداری سیستم

عنوان	توضیحات
	پرتوزایی محیط است و خطری ندارد.
	پرتوزایی در حد طبیعی
	پرتوزایی بیش از حد طبیعی و خطرناک
1/2	تعداد دفعات کل تکرار و دفعات اجرا شده به صورت ۱/۲ (لاگ یک از دو)

در این صفحه با توجه به نوع عملکرد دستگاه (Analyze و Survey، Search) مقادیر اندازه‌گیری شده به نمایش در می‌آید.

شکل ۵ صفحه اصلی دستگاه را در مودهای کاری مختلف نمایش می‌دهد. کاربرد دکمه‌های عملکردی دستگاه در این شرایط در جدول ۱۰ نشان داده شده است.



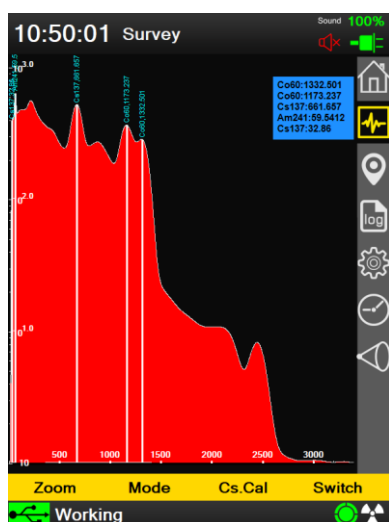
شکل ۵ صفحه نمایش در عملکردهای مختلف دستگاه

جدول ۱۰ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه اصلی دستگاه

Analyze	Search	REC	Switch
آغاز مود Analyze	آغاز مود Search	آغاز ذخیره نتایج Survey	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی
مقادیری که در این صفحه نمایش داده می‌شوند عبارتند از:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Time: زمان سپری شده بر حسب ثانیه ▪ TR: معرف Total Count Rate تجمعی با توجه به زمان کار انتخابی در تنظیمات دستگاه (این مقدار می‌تواند در تنظیمات دستگاه به نرخ دوز محیط نیز تغییر یابد) ▪ رادیوایزوتوپ یافت شده با رنگی متناسب با دسته آن و مقدار اکتیویته رادیوایزوتوپ یافت شده (این مقدار می‌تواند به صورت معادل به صورت دوز ناشی از آن رادیوایزوتوپ نیز نمایش داده شود). ▪ شماره نمایشگر فعال برای فایل دستگاه ▪ تاریخ ▪ راهنمای دسته‌بندی‌های موجود برای مواد در دستگاه <ul style="list-style-type: none"> • IND: رادیوایزوتوپ صنعتی • SNM: ماده پرتوزای خاص • NRM: ماده پرتوزای طبیعی • UNK: ماده خارج از کتابخانه • IND: رادیوایزوتوپ پزشکی 			

گرافها

در این صفحه دو گراف طیف و شمارش مربوط به اندازه‌گیری‌های دستگاه را می‌توان مشاهده نمود. شکل ۶ گراف‌هایی که دستگاه می‌تواند نمایش دهد را نشان می‌دهد. در گراف شمارش (یا به طور معادل نرخ دوز) بر حسب زمان، کاربر قادر است با تنظیم یک مقدار آستانه، در صورت عبور اندازه‌گیری از آن مقدار، هشدارهای لازم را صادر نماید. در گراف مربوط به طیف نیز قله‌های یافته شده توسط دستگاه نمایش داده می‌شوند.



گراف طیف دستگاه



گراف شمارش دستگاه

شکل ۶ گراف‌های قابل نمایش توسط دستگاه

جدول ۱۱ و جدول ۱۲ عملکردی که هر کدام از دکمه‌های دستگاه به ترتیب هنگام نمایش گراف طیف و گراف شمارش دارند، نشان می‌دهد.

جدول ۱۱ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه گراف طیف

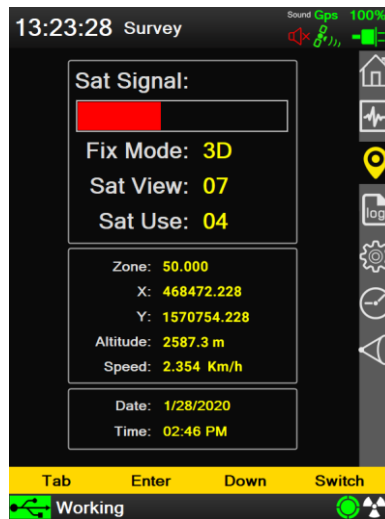
Fit	Mode	Cs.Cal	Switch
بزرگنمایی بخشی از طیف	نمایش گراف شمارش	آغاز کالیبراسیون با چشمه سزیم	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

جدول ۱۲ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه گراف شمارش

Tab	Mode	BG	Switch
غیرفعال	نمایش گراف طیف	محاسبه شمارش (دوز) پس‌زمینه	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

در این صفحه اطلاعات دریافتی از سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) نمایش داده می‌شود (در صورت روشن بودن سیستم موقعیت‌یاب مکانی). توجه داشته باشید که دقت سیستم GPS دستگاه به قدرت سیگنال دریافتی و همچنین تعداد ماهواره‌های استفاده شده برای محاسبه موقعیت مکانی بستگی دارد. رنگ نوار سیگنال در این پنجره نشانگر دقت محاسبه موقعیت مکانی می‌باشد.

- رنگ سبز: دقت خوب
- رنگ نارنجی: دقت متوسط
- رنگ قرمز: دقت کم



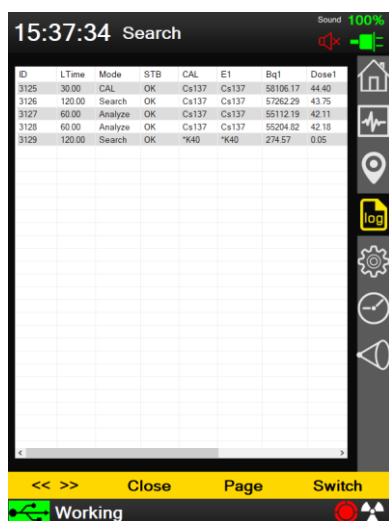
شکل ۷ نمایش صفحه GPS

جدول ۱۳ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها در صفحه GPS

Tab	Enter	Down	Switch
غیرفعال	غیرفعال	غیرفعال	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

مدیریت فایل

در این قسمت اطلاعات ذخیره شده در دستگاه به تفکیک سال و ماه و روز نمایش داده می‌شود. کاربر با استفاده از نرم‌افزار رابط سمت رایانه و اتصال توسط کابل USB می‌تواند اطلاعات ذخیره شده در دستگاه را دانلود نماید. در این صفحه کاربر همچنین می‌تواند یک فایل را باز کرده، مقادیر اندازه‌گیری شده را مشاهده نماید و با استفاده از دکمه Page به صفحه بعدی رود. برای مشاهده ادامه سطر نیز از دکمه <<>> استفاده می‌شود. شکل ۸ واسط گرافیکی دستگاه در این گزینه از منوی اصلی را نشان می‌دهد. در جدول ۱۴ و جدول ۱۵ نیز عملکرد دکمه‌های دستگاه برای دو حالت جستجوی فایل و جستجوی محتویات فایل را نشان می‌دهد.



مشاهده محتویات یک فایل ذخیره شده در دستگاه



مشاهده لیست فایل‌های ذخیره شده در دستگاه

شکل ۸. مشاهده لیست فایل‌های ذخیره شده و محتویات داخل هر کدام

جدول ۱۴ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده لیست فایل‌ها

Tab	Enter	Down	Switch
غیرفعال	مشاهده محتویات فایل انتخابی	جابجایی نشانگر فایل	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

جدول ۱۵ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده محتویات فایل

<<>>	Close	Page	Switch
جابجایی بین ستون‌های فایل	بستن فایل	رفتن به رکورد در ابتدای صفحه بعد	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

در این گزینه از منوی اصلی تنظیمات دستگاه انجام می‌شود. این گزینه در شکل ۹ نشان داده شده است. در ابتدای صفحه برخی از ویژگی‌های دستگاه ارائه شده است. در ادامه تنظیمات مختلف دستگاه قابل اعمال است. این تنظیمات در جدول ۱۶ نشان داده شده است. در ادامه برخی از این تنظیمات با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سطح روشنایی صفحه نمایش (Brightness) یکی از تنظیماتی است که در این گزینه قابل تغییر است. برای این تنظیم یکی از سطوح ۰ تا ۲۵۰ قابل انتخاب است. مقدار ۲۵۰ بیشترین و مقدار ۰ کمترین میزان روشنایی را ارائه می‌نماید. توجه داشته باشید که سیستم به صورت خودکار با استفاده از سنسور سطح روشنایی، نور پس‌زمینه را انتخاب می‌نماید. این گزینه مناسب‌ترین انتخاب است زیرا زمانی که محیط اطراف تاریک است BACKLIGHT صفحه نمایش روشن شده و صفحه نمایش خوانا می‌گردد اما از طرف دیگر منجر به افزایش سرعت تخلیه باتری دستگاه می‌گردد.

تنظیم Sound صدای سیستم را فعال/غیرفعال می‌نماید. این صدا شامل هشدارهای صوتی دستگاه نیز می‌گردد. تنظیم Avg Point با هدف هموارسازی نمودار شمارش بر حسب زمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. هنگامی که کاربر در گزینه گراف نمودار شمارش را انتخاب نموده است می‌تواند با فشردن دکمه F3 عملیات ثبت پس‌زمینه را انجام دهد. به منظور هموارسازی پس‌زمینه در این حالت، تعداد نقاط هموارسازی برابر با Avg Point در نظر گرفته می‌شود.

تنظیم Sigma آستانه مربوط به هشدار صوتی دستگاه را تعیین می‌نماید و برای آن مقادیر ۱ تا ۵ در نظر گرفته شده است. اگر به عنوان مثال مقدار این پارامتر برابر با k در نظر گرفته شود و میزان شمارش هموار شده دستگاه با استفاده از مود BG برابر با C شمارش در ثانیه باشد، در این صورت آستانه به صورت زیر تعیین می‌گردد:

$$\text{Threshold} = C + k \times \sqrt{C}$$

هنگامی که میزان شمارش از مقدار فوق بیشتر شود، دستگاه هشدارهای صوتی را تولید می‌نماید و توجه کاربر را به این افزایش نرخ شمارش جلب می‌کند.

جدول ۱۶ تنظیمات دستگاه که از طریق گزینه تنظیمات قابل تغییر هستند

عنوان	عملکرد
DR Units	تغییر واحد نمایش نرخ دوز
Analyze Unit	تغییر واحد نمایش نتیجه آنالیز
Time (Sec)	زمان آنالیز داده
Repeat	تعداد دفعات آنالیز داده
Avg Point	تعداد نقاط مورد استفاده جهت هموارسازی طیف
Sigma	ضریب واریانس مورد استفاده برای تعیین سطح هشدار
Brightness	سطح روشنایی صفحه نمایش دستگاه
Sound	فعال/غیرفعال سازی هشدار صوتی
GPS	فعال/غیرفعال سازی GPS
Reboot	راه اندازی مجدد سخت افزار دستگاه
Reset Factory	بازگشت به تنظیمات کارخانه



شکل ۹ واسط کاربری دستگاه به منظور اعمال تنظیمات

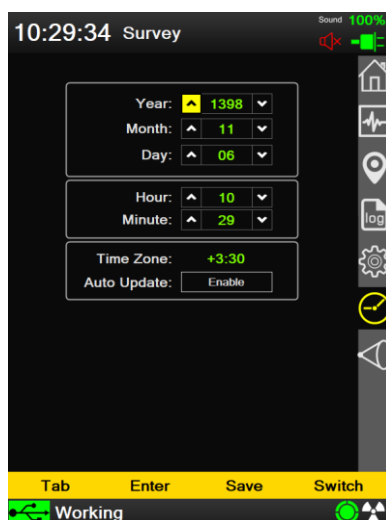
جدول ۱۷ دکمه های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن ها هنگام مشاهده منوی تنظیمات

Down	Enter	Up	Switch
جابجایی نشانگر به سمت پایین	فشاردن کلید فعال	جابجایی نشانگر به سمت بالا	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

در این گزینه کاربر قادر است تنظیمات مربوط به ساعت و تاریخ دستگاه را انجام دهد. شکل ۱۰ واسط کاربری دستگاه را به منظور اعمال این تنظیمات نشان می‌دهد. جدول ۱۸ نیز وضعیت دکمه‌های عملکردی و کاربرد آنها را نشان می‌دهد. با استفاده از دکمه‌های عملکردی می‌توان ساعت/تاریخ را تنظیم نمود و در انتها نیز با فشردن کلید عملیاتی Save تنظیمات ذخیره می‌گردد. توجه نمایید در صورت استفاده از تاریخ غیر معتبر (تاریخ روزهای قبل) ممکن است اطلاعات ذخیره شده بر روی دستگاه از بین برود و یا به اشتباه بروزرسانی گردد. برای پیشگیری از این مشکل باید ابتدا اطلاعات قبلی را با نرم افزار سمت رایانه دانلود کرده سپس فایل‌های موجود را حذف و بعدا نسبت به تغییر تاریخ اقدام کرد. برای به‌روزرسانی خودکار تاریخ و ساعت دستگاه، باید در منوی ساعت/تاریخ گزینه Auto Update را فعال نمایید. دستگاه به محض اتصال به GPS تاریخ و ساعت را به‌روز می‌نماید و پیغام آن نمایش داده می‌شود. سپس تنظیم Auto Update به صورت خودکار غیرفعال می‌گردد.

در مورد تنظیمات ساعت/تاریخ توجه به دو نکته زیر ضروری است:

- به هنگام نمونه‌برداری امکان تنظیم تاریخ و ساعت دستگاه وجود ندارد.
- تاریخ دستگاه هجری شمسی بوده و از قرار دادن تاریخ میلادی در تنظیمات دستگاه خودداری گردد.

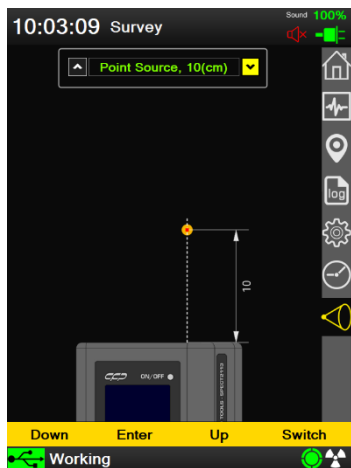


شکل ۱۰ واسط کاربری دستگاه به منظور اعمال تنظیمات ساعت/تاریخ

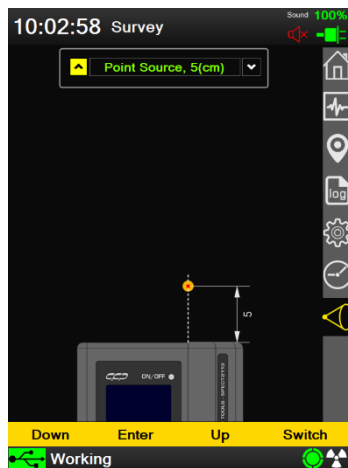
جدول ۱۸ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آنها در منوی تنظیمات ساعت/تاریخ

Tab	Enter	Save	Switch
جابه‌جایی نشانگر به سمت پایین	فشردن کلید فعال	ذخیره تغییرات	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

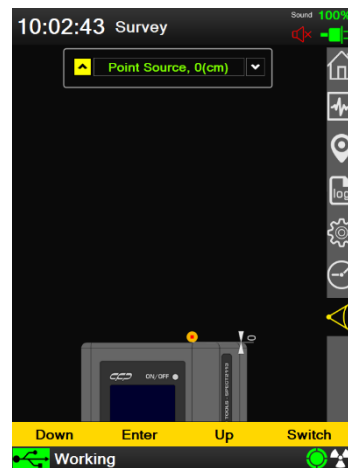
در این گزینه هندسه فضای اندازه‌گیری دستگاه تعیین می‌گردد. انتخاب این هندسه باعث می‌شود دستگاه بتواند تصحیح‌های لازم را در محاسبات مربوط به پرتوایی رادیوایزوتوپ‌ها انجام دهد. در حال حاضر پنج هندسه مختلف بر روی دستگاه قرار داده شده است. این پنج هندسه در شکل ۱۱ نشان داده شده است. وضعیت دکمه‌های عملکردی در این شرایط نیز در جدول ۱۹ آورده شده است.



چشمه نقطه‌ای در فاصله ۱۰ سانتی‌متری



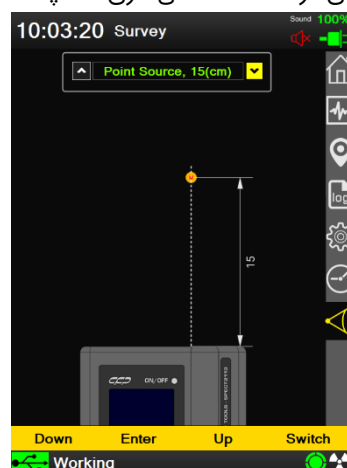
چشمه نقطه‌ای در فاصله ۵ سانتی‌متری



چشمه نقطه‌ای در فاصله ۰ سانتی‌متری



چشمه بینهایت



چشمه نقطه‌ای در فاصله ۱۵ سانتی‌متری

شکل ۱۱ هندسه‌های مختلف قرار گرفته روی دستگاه

جدول ۱۹ دکمه‌های عملکردی دستگاه به همراه کاربرد آن‌ها هنگام مشاهده منوی هندسه

Down	Enter	Up	Switch
جابه‌جایی نشانگر به سمت پایین	فشاردن کلید فعال	جابه‌جایی نشانگر به سمت بالا	رفتن به گزینه بعدی از منوی اصلی

بوق‌های دستگاه


دستگاه به منظور دادن اطلاعات صوتی به کاربر در شرایط مختلف بوق‌های متفاوتی تولید می‌نماید که این موارد در جدول ۲۰ نشان داده شده است.

جدول ۲۰ بوق‌های تولید شده توسط دستگاه

شرایط دستگاه	بوق تولید شده
شروع به کار دستگاه و start	بوق ۱ ثانیه
پایان کار دستگاه و stop	بوق ۲ ثانیه – سکوت ۱ ثانیه – بوق ۲ ثانیه
عمل repeat	بوق ۱ ثانیه
فشردن دکمه‌های دستگاه	بوق ۱ ثانیه
اتمام فرآیند گرفتن لاگ	دو عدد بوق پشت سر هم
خارج شدن از stabilization	بوق ۴ ثانیه
بالا بودن حرارت	بوق متوالی هر یک ثانیه

Stabilization

سیستم‌های طیف‌سنجی مانند SPECT2113-Analysis، از یک سیستم مجتمع طیف‌سنجی استفاده می‌کنند تا بتوانند آنالیز را با دقت و صحت بالایی انجام دهند. دقت و صحت این نتایج تابع پارامترهای زیادی است اما یکی از پارامترهای بسیار مهم، پایداری طیف‌سنج است. یکی از ویژگی‌های بسیار مهم این است که طیف‌سنج بتواند پایداری خود را مستقل از درجه حرارت و سایر تغییرات پشتیبانی نماید. در این صورت نتایج دستگاه مستقل از شرایط مکانی خواهد بود.

دستگاه SPECT2113-Analysis از یک سیستم جستجوی پیشرفته پشتیبانی می‌کند که قادر است در هر نوع محیطی منابع پرتو را جستجو نماید و با تعیین حداقل یک رادیوایزوتوپ، پایدارسازی را انجام دهد. زمانی که دستگاه روشن است، طیف‌ها را به طور داخلی جمع نموده و به محض اینکه شمارش به یک سطح از پیش تعیین شده می‌رسد، آنالیز پیچیده‌ای صورت می‌گیرد تا یک رادیوایزوتوپ موجود در محیط شناسایی شود و طیف پایدار گردد. به محض اینکه سیستم پایدار شود یک آیکون جدید به صورت  بر روی صفحه نمایش (گوشه پایین سمت راست) ظاهر می‌شود. اگر سیستم پایدار نگردد و کاربر آزمایش را شروع نماید، یک پیغام خطا ظاهر شده و دستگاه سه بار بوق می‌زند. اگر کاربر این اخطار را نادیده بگیرد، آزمایش ادامه می‌یابد. توجه شود که تحت این شرایط، نتایج آزمایش مشکوک هستند. وضعیت STB در بازبازی داده به PC برای تایید داده‌ها نشان داده می‌شود. توجه شود که در صورت ناموفق بودن STB، باید ابتدا کالیبراسیون سزیم انجام شده و سپس پروسه STB تکرار شود.

کالیبراسیون سزیم ۱۳۷

هنگامی که دستگاه نتواند در مود کاری Search یک رادیوایزوتوپ پیدا نماید، لازم است کالیبراسیون سزیم ۱۳۷ انجام شود. به

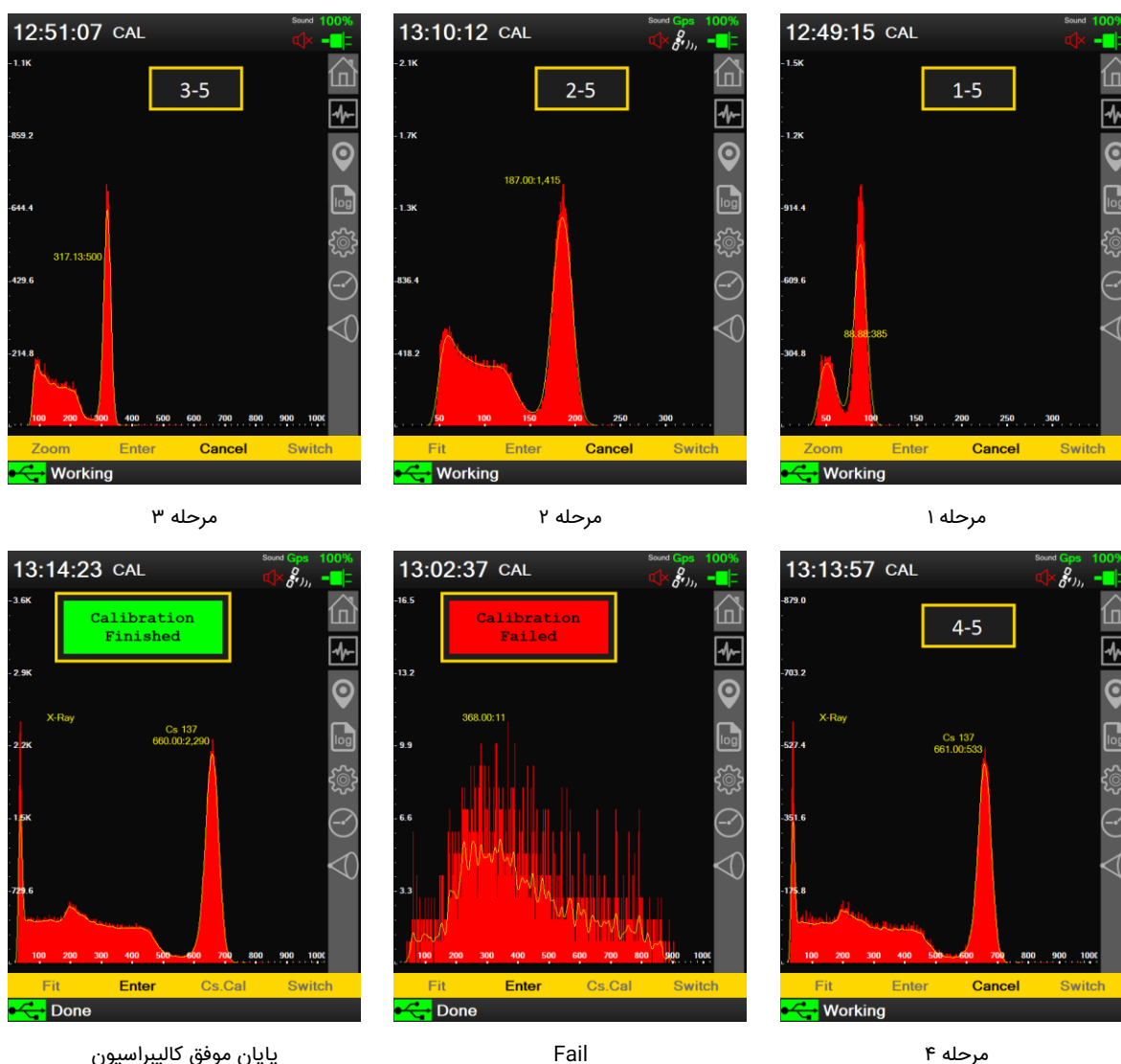
این منظور باید موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

- حتی المقدور کالیبراسیون در محیط ایزوله و یا طبیعی انجام گیرد.
- هیچ منبع انرژی در اطراف دستگاه وجود نداشته باشد.
- در تمامی مراحل کالیبراسیون از جابجایی دستگاه خودداری گردد.

مراحل کار کالیبراسیون سزیم به صورت زیر است:

- چشمه سزیم ۱۳۷ را به محل مشخص شده با علامت 0 بر روی دستگاه بچسبانید.
- دکمه کالیبراسیون را فشار دهید.
- صبر نمایید تا کار دستگاه تمام شود.
- با زدن دکمه Enter از این صفحه می‌توانید خارج شوید.

در صورتی که منبع Cs وجود نداشته باشد یا در فاصله دوری از آشکارساز قرار گرفته باشد، کالیبراسیون انجام نمی‌شود و پیام Fail نمایش داده می‌شود. در این صورت می‌بایست با تصحیح شرایط موجود، کالیبراسیون سزیم مجدد انجام شود. شکل ۱۲ مراحل مختلف کالیبراسیون سزیم را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲ مراحل کالیبراسیون سزیم

منابع خطا

در اندازه‌گیری‌های دستگاه Spect2113-Analysis، منابع خطای مختلفی امکان دارد در نتایج نهایی اثرگذار باشد که در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

خطای آماری

طیف گامای یک رادیوایزوتوپ با توجه به پدیده‌های فیزیکی مختلفی که در شکل‌گیری آن نقش دارند یک فرآیند تصادفی است که در آن خطای آماری وجود دارد. از آنجایی که اندازه‌گیری‌های دستگاه SPECT2113-Analysis شامل محاسبه اکتیویته رادیوایزوتوپ‌ها و دوز نیز بر مبنای طیف محاسبه می‌شود، در نتیجه خطای آماری در این اندازه‌گیری‌ها نیز وجود خواهد داشت. این خطا یک نوع خطای ذاتی سیستم طیف‌سنجی و آنالیز است و از ماهیت ثابت طیف ناشی می‌شود. با تکرار مداوم آزمایش‌ها می‌توان اثرات این خطا را کاهش داد.

خطای کالیبراسیون

کالیبراسیون دستگاه نیز یکی از موارد مهم اثرگذار در خطای اندازه‌گیری دستگاه است. با توجه به ویژگی‌های الکترونیکی و پرتویی ادوات مورد استفاده در دستگاه، طیف ثبت شده توسط آن معمولاً با واقعیت تفاوت‌هایی دارد و برای رفع آن‌ها می‌بایست کالیبراسیون دستگاه انجام شود تا این خطا تصحیح گردد. کالیبراسیون معمولاً قادر نیست این تفاوت را به طور کامل جبران نماید و در نتیجه مقداری خطا در محاسبات وارد می‌شود. در دستگاه SPECT2113-Analysis با استفاده از مدل‌سازی‌های دقیق ادوات به کاررفته در دستگاه، این خطا تا حد بسیار بالایی حذف شده است.

خطای هندسی

در دستگاه محاسبات بر اساس یک هندسه مشخص انجام می‌شود که لزوماً منطبق بر هندسه فضای کاری دستگاه نیست. در این شرایط و با توجه به میزان فاصله هندسه تنظیم شده در دستگاه و هندسه به کار بردن دستگاه در واقعیت، مقدار خطا وارد محاسبات خواهد شد. برای کم کردن این خطا باید در تنظیمات دستگاه هندسه‌ای را انتخاب نمود که کمترین فاصله با هندسه عملیاتی دستگاه را داشته باشد.

اطلاعات ذخیره شده در دستگاه

دستگاه فایل‌های مختلفی را در خروجی تولید می‌نماید که این فایل‌ها را می‌توان با استفاده از نرم‌افزار واسط کاربری دستگاه مشاهده کرد. در این بخش فرمت فایل‌های مختلف تولیدی توسط دستگاه ارائه می‌شود.

فایل‌های با پسوند mca

عنوان فایل	پارامتر متناظر	توضیحات
<<Device Info>>	مشخصات دستگاه	
ID = 23007	شماره سنسور	
SN = 130424-xxx	سریال دستگاه	
Channels = 1024	تعداد کانال‌های دستگاه	
Sample Rate = 20 MHz	فرکانس کار سنسور	
Version = 4.2	ورژن سنسور	
Date = 1398/11/07	تاریخ لاگ	
Time = 3:43 PM	ساعت لاگ	
Battery = Plug 100%	وضعیت اتصال به منبع و مقدار شارژ	
<<Setting>>	تنظیمات سنسور	
Scale = 2	تنظیمات داخلی دستگاه	
Gain = 2	تنظیمات داخلی دستگاه	
Fine Gain = 32077	تنظیمات داخلی دستگاه	
Integration Time = 24	تنظیمات داخلی دستگاه	
Pile up Time = 0	تنظیمات داخلی دستگاه	
Pulse Trigger = 5	تنظیمات داخلی دستگاه	
Hold off = 30	تنظیمات داخلی دستگاه	
Trace Pre Trigger Time = 100	زمان وقفه سیگنال	
High Voltage = 650	ولتاژ کاری سنسور	
Preset Type = Live Time	نوع کار سنسور	
Preset Value = 60000	زمان کاری سنسور	قابل تغییر از تنظیمات دستگاه
<<Measured Values>>	مقادیر اندازه گیری شده	
Type = OK	وضعیت اندازه‌گیری‌ها	
Geometry=PS_OCM	هندسه مورد استفاده	
Mode = Search	مود کاری دستگاه	
Real Time = 60008000000	زمان واقعی	در واحد نانوثانیه
Dead Time Percent = 9000000	زمان مرده	در واحد نانوثانیه
Live Time = 59999000000	زمان کارکرد اصلی	در واحد نانوثانیه
Total Rate = 137	نرخ شمارش تجمعی در ثانیه	
Total Count = 8255	مجموع شمارش	
Count Rate = 150.31	نرخ شمارش لحظه‌ای	
HV Temperature = 33.87	دمای ماژول HV	
Board Temperature = 0	دمای برد اصلی	
Device Temperature = 0	دمای رایانه دستگاه	
Environment Temperature = 0	دمای محیط داخلی دستگاه	
<<Location>>	موقعیت	
Longitude = 0	مشخصه موقعیت جغرافیایی	
Latitude = 0	مشخصه موقعیت جغرافیایی	
Speed(Km/h) = 0	سرعت حرکت	
<<Calibration Result>>	نتیجه کالیبراسیون	

*K40,Bq=378.74,Dose(\bar{A} μ Sv/h)=0.07	راديو ايزوتوپ كاليراسيون	
<<Analyzis Result>>	نتيجه آناليز	
*K40,Bq=378.74,Dose(\bar{A} μ Sv/h)=0.07	راديو ايزوتوپ آناليز	
<<DATA>>	شروع كانالها	
.	طيف خام ثبت شده توسط دستگاه	
.		
.		
<<END>>	پايان كانالها	

فایل‌هایی با پسوند log

عنوان فایل	توضیحات	پارامتر متناظر
ID	ID مربوط به فایل	
Time(HH:mm:ss)	زمان دستگاه	
Live time (SEC)	زمان کاری سنسور	
Operation	نوع کار دستگاه	
STB	پایداری/عدم پایداری دستگاه	
Cal	رادیوایزوتوپ کالیبراسیون	
Element1	رادیوایزوتوپ شماره ۱	
Bq1	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۱	
Dose1(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۱	
Element2	رادیوایزوتوپ شماره ۲	
Bq2	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۲	
Dose2(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۲	
Element3	رادیوایزوتوپ شماره ۳	
Bq3	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۳	
Dose3(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۳	
Element4	رادیوایزوتوپ شماره ۴	
Bq4	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۴	
Dose4(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۴	
Element5	رادیوایزوتوپ شماره ۵	
Bq5	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۵	
Dose5(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۵	
Element6	رادیوایزوتوپ شماره ۶	
Bq6	اکتیویته رادیوایزوتوپ شماره ۶	
Dose6(μ Sv/h)	دوز رادیوایزوتوپ شماره ۶	
Total Rate(cps)	نرخ شمارش تجمعی	
Dose(μ Sv/h)	دوز محیط	
Geometry	هندسه مورد استفاده	
Temperature	دمای سنسور	
Repeat	تعداد دفعات تکرار	
Battery	وضعیت اتصال به منبع و مقدار شارژ	
Latitude	طول جغرافیایی	
Longitude	عرض جغرافیایی	
Speed(km/h)	سرعت حرکت	برحسب کیلومتر بر ساعت
X	مشخصات جغرافیایی	
Y	مشخصات جغرافیایی	
Zone	مشخصات جغرافیایی	
Hemisphere	مشخصات جغرافیایی	

فایل‌هایی که به صورت Survey.log* ذخیره می‌شوند به طور عمده ستون‌هایی مشابه فایل‌ها با پسوند log هستند و تنها

ستون‌هایی با عناوین زیر در آن‌ها اضافه می‌شود.

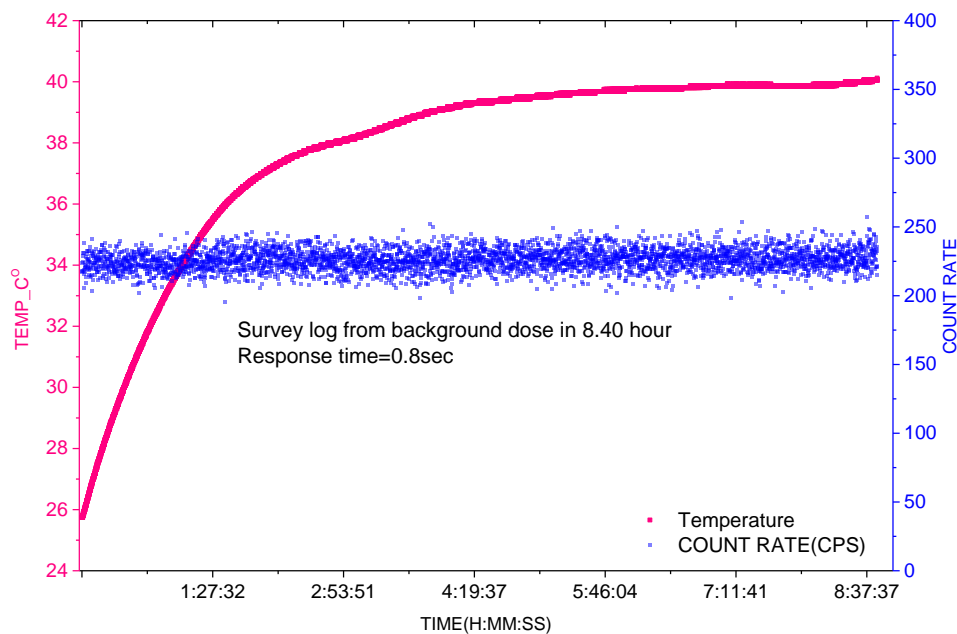
عنوان فایل	توضیحات	پارامتر متناظر
ID	ID مربوط به فایل	
Date	تاریخ دستگاه	
Count Rate(cps)	نرخ شمارش	
GPS	وضعیت GPS دستگاه	

در قسمت وضعیت GPS دستگاه یکی از عنوان‌های جدول ۲۱ وجود دارد و توضیحات مربوطه نیز در این جدول آورده شده است.

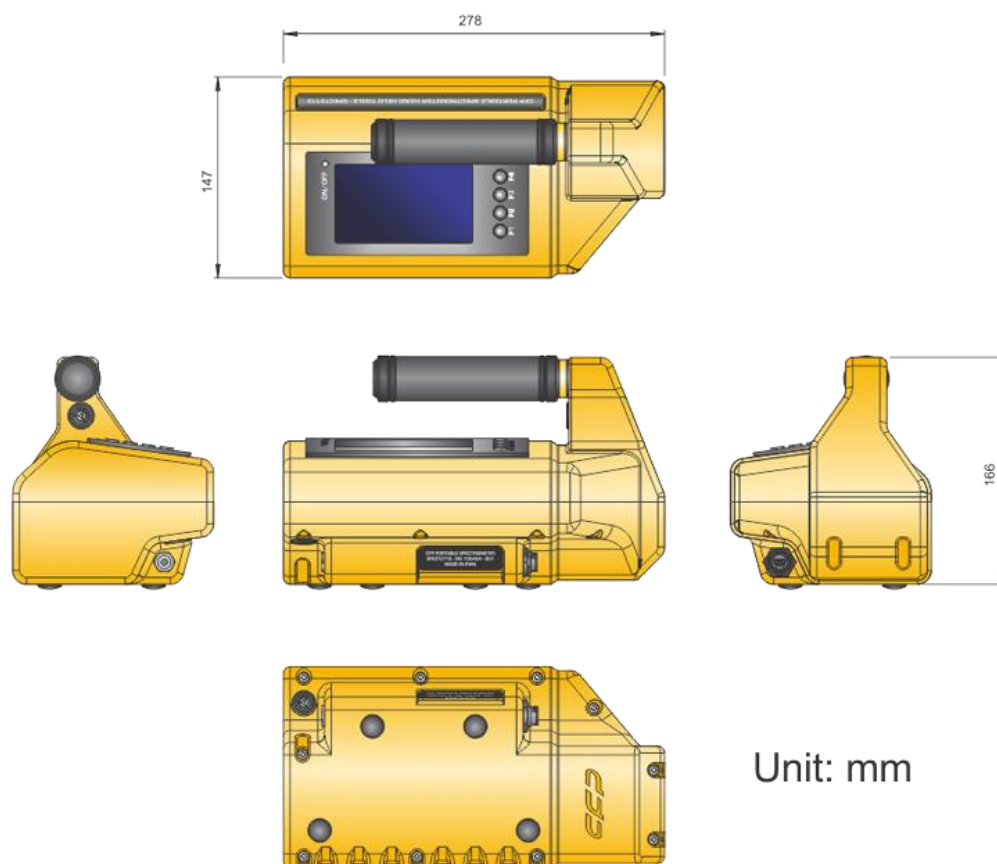
جدول ۲۱ وضعیت GPS در فایل Survey.log*

وضعیت GPS در فایل لاگ Survey	
پیغام	شرح
Off	GPS از تنظیمات دستگاه غیر فعال شده است.
On/0/0	GPS فعال بوده ولی سیگنال ماهواره دریافت نمی‌شود. وقتی دستگاه در محیط‌های بسته مورد استفاده قرار گیرد این پیغام طبیعی است ولی در صورتی که دستگاه در محیط باز باشد بعد از فعال کردن GPS یا روشن شدن دستگاه زمانی حدود ۲ تا ۱۵ دقیقه برای اتصال به ماهواره زمان نیاز دارد.
On/8/5	GPS فعال است و ۸ ماهواره را مشاهده می‌کند و قدرت سیگنال ۵ ماهواره برای اتصال قابل قبول می‌باشد. توجه: اگر عدد دوم (۵) کوچکتر از ۳ باشد امکان محاسبه موقعیت مکانی وجود ندارد.
On/Fail	GPS دچار مشکل راه‌اندازی شده است. برای رفع این مشکل دستگاه را خاموش نموده و مجدداً روشن نمایید.

تست پایداری حرارتی سیستم



شکل ۱۳ تست پایداری حرارتی دستگاه



شکل ۱۴ ابعاد فیزیکی دستگاه

بسته بندی استاندارد

توضیحات	تصویر	کد قطعه
بدنه اصلی دستگاه طیف سنج دیجیتال قابل حمل مجهز به کریستال با ابعاد 2"x2"		SPECT2113-Analysis
لوح فشرده راهنمای دستگاه		ACCE2113001
گارانتی (یک سال)		ACCE2113003
کیف حفاظتی به همراه فوم		ACCE2113007
شارژر باتری فنذکی		ACCE2113011
آداپتور و شارژر		ACCE2113012
شارژر باتری		ACCE2113013
باتری پشتیبان		ACCE2113014
کابل USB 2.0 (A) به Mini USB (B)		ACCE2113015

قطعات انتخابی		
توضیحات	تصویر	کد قطعه
نصب		ACCE2113004
آموزش		ACCE2113005
سرویس کالیبراسیون مجدد		ACCE2113006
کابل mini USB با طول ۲متر و دارای پوشش (Type A Plug to Mini Type B Plug)		ACCE2113016
کابل رابط USB به USB با طول انتخابی (حداکثر ۳۰ متر)		ACCE2113017
نرم افزار خوانش داده های دستگاه از راه دور		ACCE2113018





Innovator in Spectroscopy Equipment



Unit 10, No 64, Vahedi
(7) St, After Punak Sq,
Ashrafi Esfahani Expy,
Tehran, Iran



+98 (21) 46045383

w w w . c f p . c o . i r