

اسپکترومتر آزمایشگاهی

PTB-P101



Gamma Gauges



شرکت
پرتو تجزیه‌یشت
(دانش بنیان)
شماره ثبت: ۵۰۰۲۳۶



آدرس: تهران، بزرگراه شهید دوران، مترو شهید
کلاهدوز، مقابل شهرک زینبیه، دهکده مقاومت، مرکز
رشد و فناوری شهید تهرانی مقدم، واحد ۹
تلفن تماس ۰۹۱۰۵۹۴۰۱۷۲ و ۰۹۱۲۵۵۷۴۵۶۶

فکس ۰۲۱-۸۹۷۷۶۳۷۳

www.rghp.ir

info@rghp.ir

اسپکترومتر P101 با دو قابلیت متفاوت نمایش طیف بروی
فود دستگاه و نمایش بروی کامپیوتر بصورت همزمان موجب
استفاده پرتابل و آزمایشگاهی گردیده است. امکانات
۴۰۹۶ کانال، تغییر HV, LL, UL, Gain, P/Z موجب می
گردد در مقاصد آزمایشگاهی بمت آموزش بقبوی صورت
پذیرد. اتصال سریع به کامپیوتر و نرم افزار بسیار آسان با
قابلیت ذخیره SPE از دیگر مزایا می باشد. این تمهیز از
دکتور NaI(Tl) دو اینچی با رزولوشن ۶۶۲ keV @ 7% بهره
می برد.

فهرست

صفحه	عنوان
۱	۱. مقدمه
۳	۲. مشخصات اسپكترومتر آزمایشگاهی
۷	۳. دستورالعمل استفاده از دستگاه
۱۴	۴. دستورالعمل استفاده از نرم افزار

تهیه و تدوین: رضا قلی پور پیوندی
ویرایش: خرداد ۱۳۹۷

۱. مقدمه

برای آشکارسازی پرتو گاما، یک بلور یدید سدیم که یک مقدار خیلی کمی از تالیوم بصورت ناخالصی به آن افزوده شده است بطور معمول استفاده می شود.

سایر آشکارسازها از قبیل آشکارساز ژرمانیوم با لیتیم مهاجر، ژرمانات بیسموت (BGO)، فلوراید باریم (BaF₂)، اکسید دوسیلیکات گادلیم (GSO) و اکسید دوسیلیکات لوتسیم (LSO) نیز برای آشکارسازی سنتیلاسیون مورد استفاده هستند. انتخاب بلور (TlNaI) برای آشکارسازی پرتو گاما در ابتدا بعلت چگالی قابل قبول 3.67 g/cm^3 و عدد اتمی بالای ید ($Z=53$) بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. بایستی توجه کرد دمای اتاق نباید بطور ناگهانی تغییر کند، زیرا چنین تغییراتی در دما می تواند باعث ترک خوردن بلور شود. همچنین، از ضربه های مکانیکی در حمل و نقل آنها باید جلوگیری شود، زیرا بلورهای NaI بسیار شکننده هستند.

معمولا علاوه بر مناسب بودن آشکار سازهای که به منظور گاما اسپکترومتري و بتا اسپکترومتري بکار می رود تحلیل دقیق داده ها بسیار حائز اهمیت می باشد، چرا که بعنوان مثال ممکن است در برخی موارد تداخل بین پیک های شاخص دو رادیونوکلید اتفاق بیفتد که در اینصورت مهارت کاربر مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین آشنایی کامل با مراجع و نرم افزارهایی که حاوی اطلاعات تفصیلی برای هر رادیونوکلیدی هستند و نوع تابش، شدت و درصد فراوانی آنها را بطور کامل ارائه می کنند در تحلیل گاما و بتا اسپکترومتري مهم و اساسی است. با توجه به اهمیت شناسایی کمی و کیفی ناخالصی های رادیونوکلیدی در تولید رادیوداروها لذا موضوع طیف سنجی بسیار مهم بوده و باید با نهایت دقت انجام پذیرد. کالیبره کردن دقیق تجهیزات بویژه با استفاده از چشمه های استاندارد که حاوی رادیونوکلیدهای مورد نظر بوده و یا حاوی رادیونوکلیدهای که دارای پیک های شاخص

دزیمنتر P101

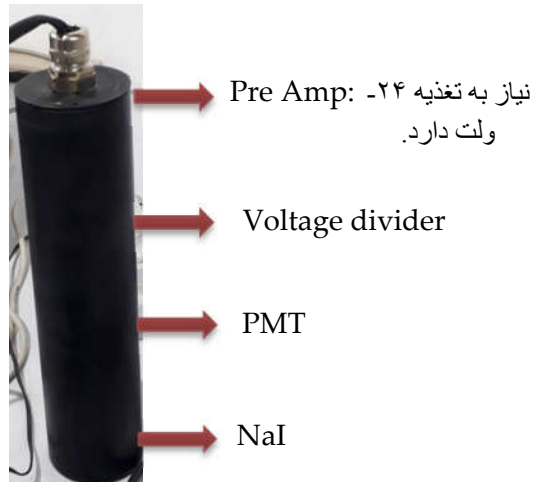
نزدیک به رادیونوکلید مورد نظر باشد بسیار مهم است. تشخیص و تفکیک تابش‌های کامپتون و زمینه در تعیین کمی و کیفی رادیونوکلیدها مهم است.

اسپکترومتر آزمایشگاهی PTB-P101 محصول شرکت پرتو تجهیز بعثت می‌باشد که این شرکت با سابقه بیش از ۱۵ سال در زمینه ابزار دقیق پرتویی و فعال در زمینه مشاوره، طراحی، ساخت، نصب، راه‌اندازی، تعمیر و کالیبراسیون انواع تجهیزات رادیواکتیو و سوابق و تاییدیه‌های چندین ساله می‌باشد.

۲. مشخصات اسپکترومتر آزمایشگاهی

این اسپکترومتر که در شرکت پرتو تجهیز بعثت طراحی و ساخته شده است فرایند اسپکترومتری را به صورت آنالوگ انجام می‌دهد. این سیستم دارای یک آشکارساز NaI دو اینچی با رزولوشن خوب، یک PMT دو اینچی مدل CR169 و یک مقسم ولتاژ می‌باشد. غلاف آن از جنس آلومینیوم و خروجی آن گرند است.

آشکارساز نیاز به
برق ندارد ولی
دستگاه به برق ۲۲۰
ولت نیاز دارد.



دزیمتر P101



این سیستم به دو صورت مختلف می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. دستگاه این قابلیت را دارد که از طریق نمایشگر خود طیف را نشان دهد و همچنین روی کارت حافظه ذخیره نماید و یا می‌توان یا از طریق کامپیوتر و بوسیله نرم افزارهای ویژه‌ای که بدین منظور نوشته شده‌اند طیف را مشاهده کرد.

در شکل ۱-۲ نمای دستگاه از رو به رو آورده شده است. بوسیله کلیدهای بالا و پایین می‌توان بین گزینه‌ها حرکت کرد و با کمک کلید اینتر می‌توان گزینه مورد نظر را انتخاب نمود.



شکل ۱-۲: نمای ظاهری دزیمتر

دزیتر P101

قابلیت های MCA:

- ☒ دارای LCD جهت نمایش طیف
- ☒ قابلیت پرتابل
- ☒ قابلیت نصب GPS
- ☒ قابلیت اتصال به کامپیوتر
- ☒ داشتن ۴۰۹۶ کانال
- ☒ برق ورودی ۲۲۰ ولت
- ☒ رزولوشن ۶/۳٪ برای Cs-137
- ☒ قابلیت تنظیم high voltage, upper level, lower level, gain
- ☒ قابلیت اتصال USB
- ☒ قابلیت اتصال RS232
- ☒ قابلیت تنظیم pole zero
- ☒ قابلیت خروجی امپلی فایر
- ☒ قابلیت ذخیره داده ها بر روی SD Card

مشخصات فنی دزیتر:

۱	اطلاعات کلی	اسپکترومتر آزمایشگاهی
۲	نام محصول / نام مدل	P101

دزیمتر P101

۳	کاربرد	سیستم اسپکترومتری گاما با رزولوشن 662 keV @ 6.6 % ذخیره طیفها *.spe
۴	کریستال	کریستال EPIC Company- NaI(Tl) 2*2
۵	PMT	CR-169- Hamamatsu, 2*2
۶	H.V	CC228-01Y- Hamamatsu, input: +5V, out:-1250V
۷	تعداد کانال	• ۲۵۶ و ۵۱۲ و ۱۰۲۴ و ۲۰۴۸ و ۴۰۹۶ برای نمایش LCD و • ذخیره بروی SD-Card • ۴۰۹۶ برای کامپیوتر
۸	رزولوشن	بهتر از 662 keV @ 7% برای Cs-137
۹	بازه انرژی	0.04-3MeV
۱۰	حساسیت	3 uCi Cs-137 @ 50 cm
۱۱	آهنگ پیشنهادی	بهترین بازه آهنگ شمارش ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ بر ثانیه
۱۲	ارتباط با کامپیوتر	• درگاه USB به همراه نرم افزار کامپیوتری • RS-232
۱۳	نرم افزار	محیط سی شارپ جهت رویت لحظه ای و ذخیره سازی طیف با پسوند SPE قابل باز شدن با نرم افزار

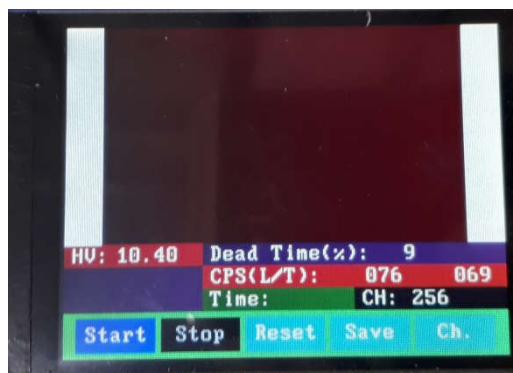
دزیمتر P101

جامع APTEC		
۱۰- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد ، ضد آب و ضد ضربه نمی باشد.	محدودیتها	۱۴

۳. دستورالعمل استفاده از دستگاه

ابتدا دستگاه را به برق می‌زنیم، قبل از اتصال دستگاه به برق بهتر است از ثابت بودن چیدمان دستگاه مطمئن شوید، ترجیحا آشکارساز درحین کار بدون حرکت باشد. برق مورد استفاده نیز بهتر است پایدار بوده و یا از یک voltage stabilizer استفاده شود. سپس کلید روشن را بزنید.

منویی که روی نمایشگر دستگاه نشان داده می‌شود دارای گزینه های زیر می‌باشد:



دزیمنتر P101

Start	Stop	Reset	Save	Ch.
-------	------	-------	------	-----

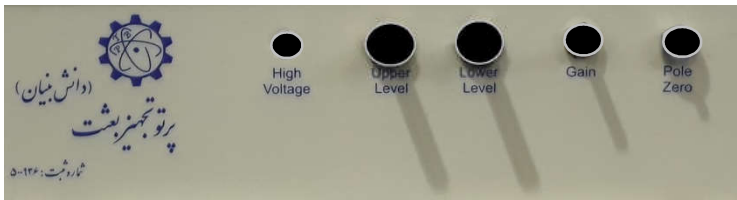


اگر از نمایشگر دستگاه برای مشاهده طیف استفاده شود می‌توان تعداد ۲۵۶، ۵۱۲، ۱۰۲۴، ۲۰۴۸ و ۴۰۹۶ کانال را با استفاده از منوی Ch. انتخاب نمود اما در صورتی که از کامپیوتر استفاده شود فقط می‌توان ۴۰۹۶ کانال را انتخاب کرد.

وقتی کاربر نیازی به استفاده از صفحه نمایشگر دستگاه ندارد بهتر است از کامپیوتر و بوسیله نرم افزار مربوطه گزینه Start را انتخاب نماید.

در شکل زیر نمای بالایی دستگاه را مشاهده می‌کنید که ۵ کلید برای تنظیمات مختلف تعبیه شده است.

دزیتر P101



پتانسیومتر High Voltage می‌تواند از ۰ تا ۱۲۵۰- ولت کار کند. 

از آنجاییکه رنج کاری PMT مورد استفاده از ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ ولت می‌باشد، ترجیحاً پیشنهاد می‌شود افراد غیر متخصص از این گزینه استفاده نکنند چراکه ممکن است دستگاه آسیب جدی ببیند.

یکی از کاربردهای High Voltage شناسایی پیک‌های مختلف است. برای داشتن پیک‌های کم انرژی باید High Voltage را زیاد کرد و برای داشتن پیک‌های پر انرژی باید High Voltage را کم کرد.

 Upper Level: طیف مورد نظر را از بالا برش می‌دهد یعنی طیف‌های پر انرژی

را حذف می‌کند.

 Lower Level: طیف را از پایین برش می‌دهد.

دزیمتر P101

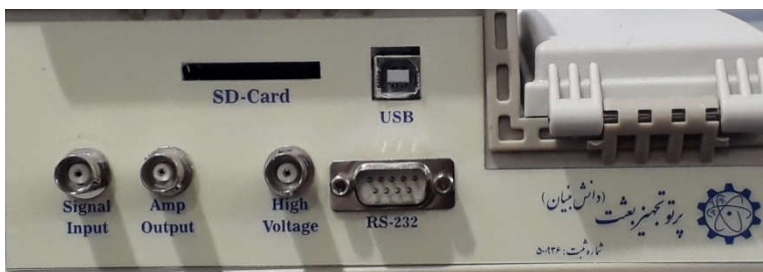
✓ Gain: با استفاده از این گزینه دامنه پالس ورودی را می‌توان کم و زیاد کرد.

برای اینکه اثر آن را ببینید باید از خروجی Amp output (که در قسمت‌های بعد توضیح داده می‌شود) استفاده کرد.

بدین ترتیب که خروجی Amp output را به اسیلوسکوپ وصل کرده و با کم و زیاد کردن گزینه Gain می‌توان ارتفاع سیگنال را مشاهده و تنظیم کرد. (برای High Voltage نیز به همین ترتیب می‌توان عمل کرد).

❖ Pole zero: در اینجا نیز خروجی Amp output را به اسیلوسکوپ وصل کرده و با استفاده از یک پیچ گشتی سطح صفر آن را می‌توان اندازه گرفت.

شکل زیر نمای کناری دستگاه را نمایش می‌دهد که شامل گزینه‌های ورودی و خروجی دستگاه می‌باشد.



دزیمتر P101

❖ کارت SD قابلیت ذخیره ۲ گیگا بایت اطلاعات یا بصورت معادل بیش از ۱۰۰۰ طیف را دارد.

بایستی توجه داشت که تنها در صورتی که از صفحه نمایشگر دستگاه استفاده شود می توان اطلاعات را روی کارت حافظه ذخیره نمود.

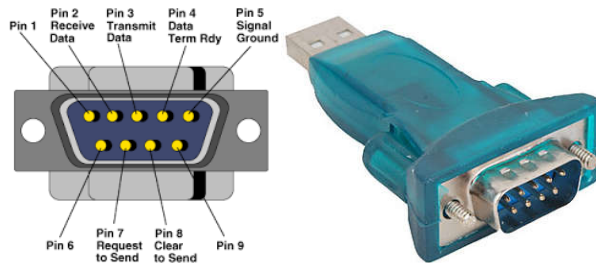
دستگاه با دو پروتکل مختلف می تواند اطلاعات را به کامپیوتر منتقل کند که بایستی قبل از روشن کردن دستگاه از اتصال آن اطمینان حاصل شود:

❖ ورودی USB

❖ ورودی RS232

کامپیوترهایی می توانند از RS232 استفاده کنند که پشت کیس دارای Port com باشند، در صورت عدم وجود می توانند کارت مربوطه را تهیه و روی سیستم خود متصل نمایند.

دزیمتر P101



*** یک عدد کابل DB9 به عنوان تجهیزات جانبی همراه دستگاه ارائه شده است***

شرکت پرتو تجهیز بعثت به عنوان سازنده پیشنهاد می‌کند که برای اتصال دستگاه از پروتکل RS232 استفاده شود، چراکه یک پروتکل صنعتی بوده و نیز به این ترتیب از اختلال و هنگ کردن برنامه اجتناب می‌شود.

همچنین دستگاه دارای سه کانکتور BNC می‌باشد:

✓ Signal input : که خروجی آشکارساز به آن وصل می‌شود.

✓ Amp output : همانطور که پیش تر اشاره شد برای تنظیمات high voltage و

gain کاربرد دارد.

دزیمنتر P101

High voltage : قبل از روشن کردن دستگاه حتما از اتصال آن اطمینان حاصل ☒

شود.

۴. دستورالعمل استفاده از نرم افزار

نرم افزار بسیار ویژه‌ای که برای کار با این سیستم نوشته شده است و در CD تجهیزات جانبی ارائه می‌گردد یکی از مزایای این دستگاه می‌باشد.

دستگاه بطور کلی دو نوع نرم افزار دارد:

➤ دریافت و ذخیره طیف

➤ تحلیل طیف

این نرم افزار در محیط سی شارپ نوشته شده و لازمه راه اندازی آن نصب برنامه Net Framework 4. بر روی کامپیوتر می‌باشد. ابتدا این نرم افزار را بر روی کامپیوتر نمایید. این نرم افزار داخل CD موجود می‌باشد. اگر نسخه موجود با سیستم عامل شما همخوانی نداشت می‌توان از لینک زیر نسخه مورد نظر را دانلود نمایید.

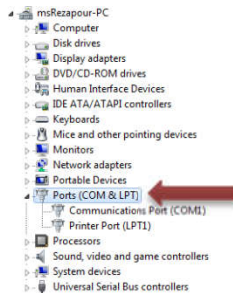
www.ftdichip.com/drivers/vcp.htm

وقتی کاربر بخواهد از USB استفاده کند نیز بایستی برنامه مربوط به آن را که در سی دی همراه دستگاه موجود می‌باشد نصب نماید.

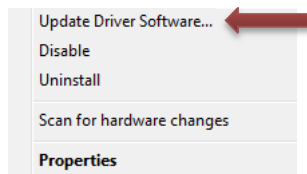
اگر سیستم شما دستگاه را شناسایی نکرد بایستی از مسیر زیر وارد شده و تنظیمات لازم را جهت شناسایی پورت مورد نظر انجام دهید.

Control panel ➡ device manager ➡ ports

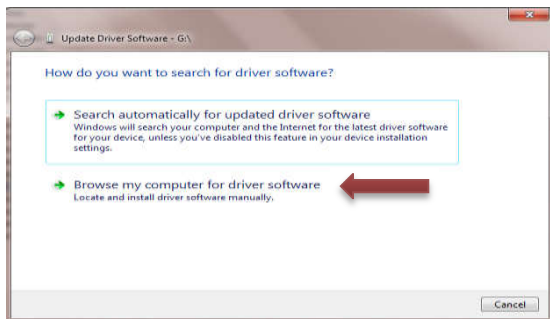
P101 دزیمنتر



بعد از راست کلیک کردن بایستی اولین گزینه را انتخاب شود.



سپس در پنجره باز شده گزینه دوم را انتخاب کنید.

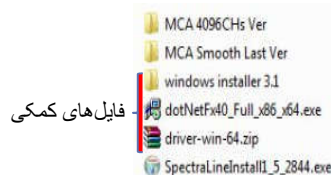


دزیمنتر P101

در پنجره باز شده با کلیک بر روی Browse آدرس فایل driver-win را وارد کرده و کلیک Next را بزنید. در اینجا پیغامی مبنی بر موفقیت آمیز بودن عملیات نمایش داده شده و پایان می‌یابد.

The best driver software for your device is already installed

درون سی دی دستگاه ۴ نرم افزار و ۳ فایل کمکی جهت نصب موجود می‌باشد.



نرم افزار ۴ حالت دارد که دو حالت بصورت پرتابل است و تنها با کپی کردن آن روی سیستم کاربر اجرا می‌شود و دو حالت دیگر نصبی می‌باشد. فایل اول که دارای یک برنامه پرتابل و یک نصبی می‌باشد کار ذخیره داده‌ها را انجام می‌دهند و فایل بعدی که آن نیز محتوی یک برنامه پرتابل و یک نصبی می‌باشد، طیف را نرم کرده و درون نرم افزار میانگین گیری آماری می‌کند.

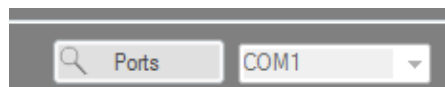
یک نرم افزار کاربردی دیگر که ارائه شده است؛ Spectraline می‌باشد که محصول شرکت LSRM بوده و کار آنالیز طیف را انجام می‌دهد. منوال این نرم افزار در سی دی همراه دستگاه ارائه شده است.

نحوه کار با نرم افزار

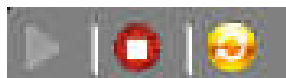
بعد از اطمینان از نصب پورت مورد نظر باید نرم افزار را اجرا نمود، نمایی از آن در شکل زیر نشان داده شده است.



ابتدا بایستی روی گزینه پورت کلیک و آن را انتخاب نمود.



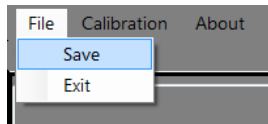
و سپس بر روی Play کلیک نموده تا طیف نمایش داده شود.



برای ذخیره کردن طیف مورد نظر نیز می‌توان از مسیر زیر اقدام به ذخیره آن نمود.

File → save

P101 دزیمتر



طیف‌های هسته‌ای با پسوندهای مختلفی ذخیره می‌شوند که در اینجا طیف‌ها با پسوند SPE. که مورد توافق آژانس بین المللی می‌باشد، ذخیره می‌شوند.

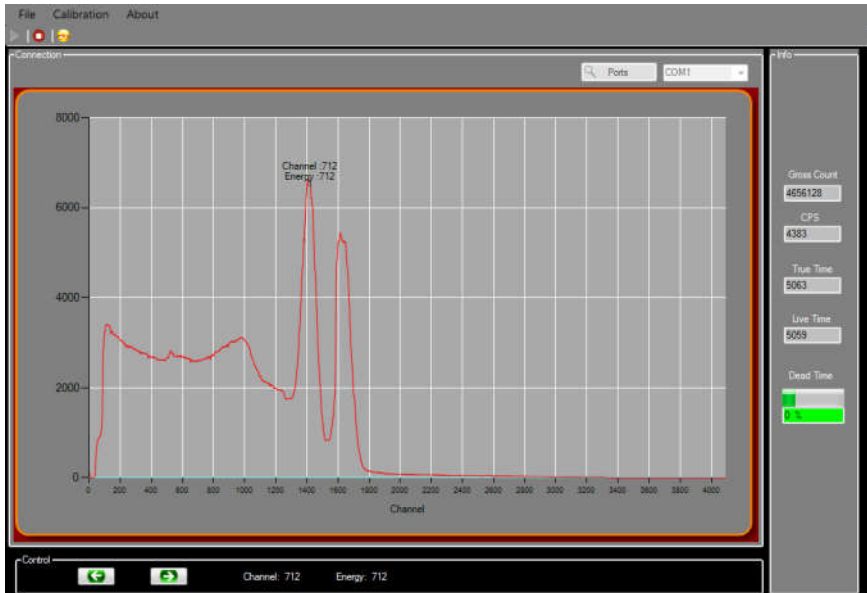
- ✓ کلید Reset کار طیف گیری را از نو انجام می‌دهد.
- ✓ کلید Calibration کار کالیبراسیون انرژی بر حسب کانال را انجام می‌دهد و تا ۴ نقطه را می‌تواند در نظر بگیرد. که بر اساس یک تابع درجه سوم می‌باشد.





دزیمتر P101

پس از کالیبراسیون با کلیک روی قله مورد نظر شماره کانال و انرژی آن نمایش داده می‌شود.



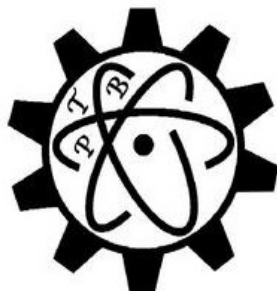
در قسمت راست ۵ کمیت نمایش داده شده است:

- ✓ Gross Count : شمارش مجموع از تمامی کانال‌ها از لحظه Start را نشان می‌دهد.
- ✓ CPS : کانت بر ثانیه مربوط به تمامی پالس‌های ورودی.
- ✓ True Time : زمان واقعی که زمان ساعت نیز گفته می‌شود.
- ✓ Live Time : زمانی که دستگاه در حال ثبت داده‌ها می‌باشد.
- ✓ Dead Time : اختلاف زمان واقعی و زمان ثبت داده‌ها.

دزیمنتر P101

ایده آل ترین حالت کاری دستگاه زمانی است که CPS زیر ۵۰۰۰ و یا زمان مرگ زیر ۵٪ باشد. در این صورت است که طیفها را می توان در کارهای پژوهشی بخوبی به کار بست.

شرکت
پرتو تجزیه راعست
(دانش بنیان)
شماره ثبت: ۵۰۰۹۳۶



مشاوره، طراحی، ساخت، نصب، راه اندازی، تعمیر و بازسازی

انواع تجهیزات پرتویی با کاربرد در صنایع و پزشکی

آدرس: تهران، بزرگراه شهید دوران، بعد از میدان شهید مهتدی، مقابل شهرک زینبیه،
دهکده مقاومت، مرکز رشد و فناوری شهید تهرانی مقدم، واحد ۹.

تلفن تماس ۰۹۱۰۵۹۴۰۱۷۲ و ۰۹۱۲۵۵۷۴۵۶۶ - فاکس ۰۲۱-۸۹۷۷۶۳۷۳

www.rghp.ir

info@rghp.ir