



پارس کوانتوم

راهنمای کاربری

آشکار ساز نوری کوانتومی تک فوتون



توسعه دهنده فناوری کوانتومی در ایران

سامانه مبین (تجربه تجهیزات آزمایشگاهی لبه دانشی)

1. مقدمه و معرفی محصول

آشکار ساز نوری تک فوتون شرکت پارس کوانتوم قادر به آشکارسازی تک فوتون ها در طول موج مخابراتی در مدهای عملکردی آزاد و گیت دار می باشد. این آشکارساز در دو مد کاری با بازدهی ۱۰ درصد و ۲۵ درصد فرآیند گیرندگی را انجام می دهد. کاربر از طریق نرم افزار دستگاه و یا از طریق صفحه فرمان لمسی بر روی دستگاه امکان ایجاد پیکربندی مورد نیاز متناسب با تست های خود را دارد. نرخ شمارش تاریک دستگاه کمتر از یک کیلوهرتز می باشد. مجموعه عملکردی دستگاه امکان استفاده از این گیرنده در کاربردهای مختلف مخابرات کوانتومی، تصویربرداری های بلند برد و تصویر برداری های غیر مخرب در حالت فضای آزاد و فیبری فراهم آورده است.

10%, 20 %	
رابط کاربری لمسی	
نرم افزار ویندوز	
طول موج مخابراتی در دو حالت فیبری و فضای آزاد	
دارای حالت کاری عملکرد آزاد و گیت دار	
دارای شمارنده داخلی	

2. ایمنی و هشدارها

۲.۱. هشدارهای عمومی

- این تجهیز برای استفاده در محیط های آزمایشگاهی کنترل شده طراحی شده است. از استفاده در محیط های صنعتی یا روباز خودداری کنید.
- فقط افراد آموزش دیده مجاز به کار با دستگاه هستند.
- هرگونه تعمیر یا باز کردن پوشش داخلی فقط باید توسط تکنسین مجاز یا تولیدکننده انجام شود.

۲.۲. هشدار ولتاژ بالا

- گیرنده نوری تک فوتون نیاز به تامین ولتاژ بالا بین ۵۰ تا ۹۰ ولت را با دقت بسیار بالا دارد لذا از امن بودن ولتاژ ورودی به دستگاه اطمینان حاصل کنید و حتما مجموعه مورد استفاده به ارت مناسب متصل گردد.
- هنگام کار، از تماس با اتصالات یا سیم های تغذیه خودداری کنید.

- قبل از هرگونه جابجایی یا تغییر اتصال، منبع تغذیه را خاموش کرده و کابل‌ها را جدا کنید.
- استفاده از منبع تغذیه پایدار و دارای حفاظت در برابر نوسانات ولتاژ الزامی است.

۲.۳. هشدار اپتیکی (نور و لیزر)

- گیرنده نوری تک فوتونی معمولاً برای آشکارسازی فوتون‌های منفرد از منابع لیزری استفاده می‌شود. در پوش دستگاه را در محیط‌های پور نور در هنگامی دستگاه آماده به کار است بردارید.
- در نسخه‌های گیرنده فضای آزاد هنگام تراز کردن مسیر اپتیکی از عینک ایمنی متناسب با طول موج لیزر استفاده کنید.
- از تاباندن مستقیم نور لیزر به سطح گیرنده خودداری کنید؛ این کار ممکن است باعث اشباع یا آسیب دائمی به آشکارساز شود.

۲.۴. هشدار محیطی و ESD

- گیرنده نوری تک فوتونی بسیار حساس به تخلیه الکترواستاتیکی (Electrostatic Discharge) است؛ همیشه از بند مچ ضد ESD هنگام نصب یا جابجایی استفاده کنید.
- دمای محیط کار باید بین ۱۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی کمتر از ۷۰٪ باشد.
- از قرار دادن دستگاه در نزدیکی منابع حرارتی یا میدان‌های مغناطیسی قوی خودداری کنید.

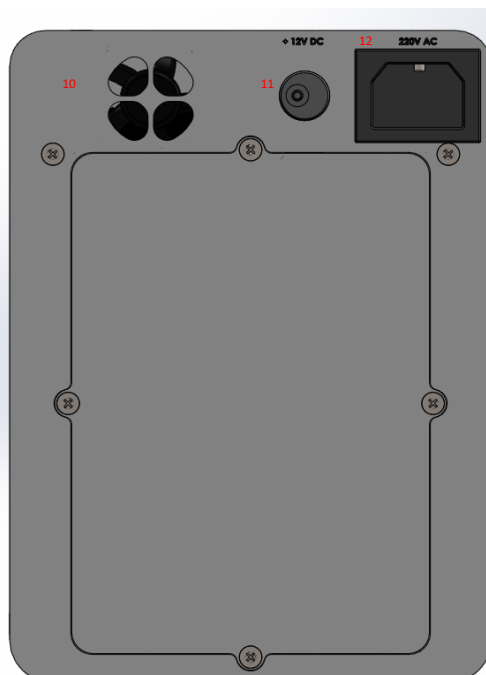
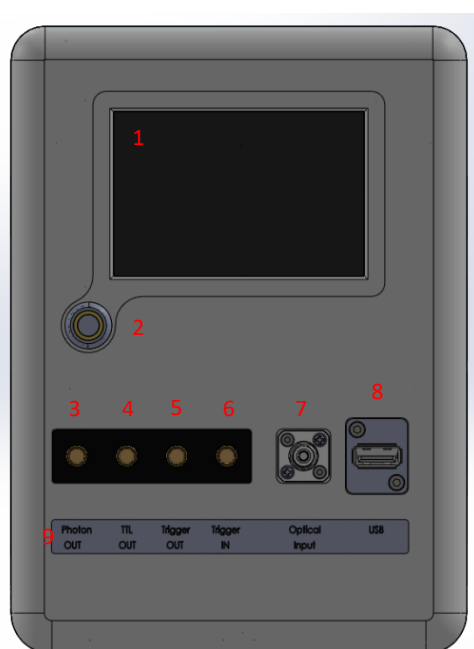
۲.۵. هشدارهای عملکردی

- از روشن یا خاموش کردن سریع متوالی دستگاه خودداری کنید؛ حداقل ۵ ثانیه فاصله زمانی بین دو روشن/خاموش رعایت شود.
- پیش از اتصال کابل‌های خروجی، اطمینان حاصل کنید که تجهیزات بعدی (مانند شمارنده فوتون یا سایر تجهیزات متصل به دستگاه) به درستی زمین شده‌اند.
- هرگز از منابع تغذیه غیرمجاز یا غیراستاندارد استفاده نکنید.

3. مشخصات فنی (Technical Specifications)

بازده کوانتومی	10%, 25%
بازه زمان مُرده	1-80 & 0.01-1 μ s
DCR (10%, 10 μ s)	< 1 KHz
دمای کاری	5-30 °C
(بیشترین)	60 %
پهنای پالس خروجی	15 ns
گیت در بیشترین فرکانس	100 MHz
لغزش زمانی (Timing Jitter) (25%)	300 ps
زمان سردسازی	< 7 min
بازه طول موجی	1100-1600 nm
رابط اپتیکی	FC fiber /Free space
ابعاد	220*218*170 mm ³
وزن	2.5 kg
امکان شخصی سازی	بلی

4. اجزای فیزیکی و اتصالات (Hardware Overview)



1-صفحه نمایشگر

2-کلید پاور دستگاه

3-پورت سیگنال خروجی دستگاه

4-پورت خروجی TTL شمارش فوتون

5-سیگنال تریگر خروجی بر اساس فوتون شمارش شده

6-سیگنال تریگر ورودی برای گیت مورد نظر

7-پورت ورودی نور از طریق فیبر نوری FC

8-درگاه USB اتصال به کامپیوتر

9-لایین راهنمای درگاه ها

10-فن برای خنک سازی

11-پورت ورودی پاور ۱۲ ولت

12-ورودی پاور اصلی دستگاه

5. نصب و راهاندازی اولیه (Setup & Installation)

5.1. آماده‌سازی محیط نصب

- دستگاه را روی میز پایدار و بدون لرزش قرار دهید.
- از تمیز بودن مسیر اپتیکی و نداشتن گرد و غبار یا ذرات معلق اطمینان حاصل کنید.
- از وجود اتصال زمین مناسب (Earth Ground) برای میز نوری و منبع تغذیه اطمینان حاصل کنید.

5.2. نصب مکانیکی

- گیرنده تک فوتونی را با استفاده از پایه نگهدارنده سازگار روی مسیر اپتیکی محکم کنید.
- اگر ورودی نوری از طریق فیبر نوری است، از کانکتور FC/APC یا FC/PC تمیز و سالم استفاده کنید.
- در صورت استفاده از ورودی آزاد (Free-space coupling)، جهت‌گیری دقیق محور نوری را با استفاده از پرتو لیزر هم‌راستا (align) کنید.

5.3. اتصال الکتریکی

- کابل تغذیه ولتاژ بایاس را به کانکتور مربوطه متصل کنید. یک پاور ۱۲ ولتی و یک ولتاژ ۲۲۰ ولتاژ باید به دستگاه متصل شود.
- خروجی سیگنال (Signal Out) را از طریق کابل کواکسیال ۵۰ اهم SMA به شمارنده فوتون یا ماژول زمان‌سنجی (Time-Correlator) یا اسیلوسکوپ متصل کنید.
- پیش از روشن کردن دستگاه، مطمئن شوید که سیستم جمع‌آوری داده زمین شده و نویزپذیری آن پایین است.

۵.۴. بررسی عملکرد اولیه

1. در نبود نور ورودی، نویز تاریک (Dark Count Rate) را بررسی کنید؛ مقدار باید با مقدار اعلامی در گزارش تست همخوانی داشته باشد.
2. پرتو نوری با توان پایین (در حد چند نانوات) را به ورودی هدایت کنید و پاسخ آشکارساز را در شمارنده بررسی نمایید.
3. اگر نرخ شمارش متناسب با توان ورودی افزایش یافت، دستگاه آماده‌ی بهره‌برداری است.

۵.۵. نکات ایمنی هنگام راه‌اندازی

- همیشه قبل از اتصال یا جداسازی کابل‌ها، منبع تغذیه را خاموش کنید.
- از تنظیم ولتاژ بالاتر از مقدار توصیه‌شده در دفترچه فنی (Datasheet) خودداری کنید.
- برای جلوگیری از تخلیه الکترواستاتیکی، از بند ESD استفاده کنید.
- از ورود نور محیط یا بازتاب‌های ناخواسته به سطح آشکارساز جلوگیری کنید.