

深圳市优峰通信技术有限公司

——硅光自动测试案解决方案

赖小维 xiaowei.lai@opeaktech.com



www.opeaktech.com



Figure 3-1: Front panel of tunable laser





01 公司介绍

02 产品介绍

03 硬件架构

04 软件界面

05 合作客户



深圳市优峰通信技术有限公司成立于2011年，是一家专业从事各类测试光源、光电测试仪表、测试系统等产品研发、生产和销售的高新技术企业，是光通信无源和有源测试仪表及测试解决方案提供商。

优峰产品涵盖WDM器件及模块、WDM滤光片、TAP-PD、PLC、AWG、EDFA、激光器、芯片等产品测试，可提供的产品包括可调激光光源、波长计、宽带光源，点光源、快速光功率计、光开关、光衰减仪、打流仪、误码测试仪、光谱分析仪、以及自动化测试软件等，并为客户提供定制化测试解决方案。

公司地址：东莞松山湖园区科技二路
办公面积：400m²





创始人 & CEO 谢永杰

- 清华大学物理学士
- 美国亚力桑那大学光学博士
- 国家“千人计划”创新组技术领军人
- 前 OPTOPLEX 公司总裁 & 主技术长
- 拥有30多项美国专利

Technology Overview

We are specialized in high-speed tunability, micro-optics, thin-film coating, interferometer, spectrometer and firmware control. The team has a combined 20 years' experience in optical design, fiber-optic R&D and manufacturing. The well-established track record forms the solid foundation for new product development and quality.

- **High Precision Optical Interferometer**
 - Epoxy-free bonding, super-high thermal stability, nanometer precision.
 - Two-beam and multi-beam interferometer
- **Tunable filter technology**
 - High speed, no moving part
 - Flat-top/Gaussian shape
 - Wavelength/bandwidth tunable
- **Spectrometer Technology**
 - Combination of dispersive element and interferometric technologies
 - GHz resolution, wide-wavelength range, high-speed scanning
- **System Integration**
 - Optics + Mechanics + Electronics + Firmware/Software

Tunable Lasers (TLS)



- Single-band TLS
O/E/S/C/L/U-band TLS
- Combined-band TLS
O+E/C+L/S+C+L band TLS
- Full-band TLS
1250~1650 nm TLS
1250~1680 nm TLS
- Customized TLS
765~810 nm TLS
810~870 nm TLS
980~1000 nm TLS
1030~1100 nm TLS

Laser Scan Analyzer (LSA)



- Single-channel LSA
- Dual-channel LSA
- 4 channel LSA
- 8 channel LSA
- PDL analyzer
- PD responsivity analyzer
- Power meter adaptor
- EDFA gain tester

OSA Modules (OSA)



- Single-band OSA modules
O/E/S/C/L/U-band
- Dual-band OSA modules
O+E/C+L band
- Full-band OSA modules
1250~1650 nm
- 1064 nm-band OSA modules
- Optical channel monitor(wavelength)
- Optical performance monitor(power)
- SMSR analyzer

Full-Band Wavelength Meter



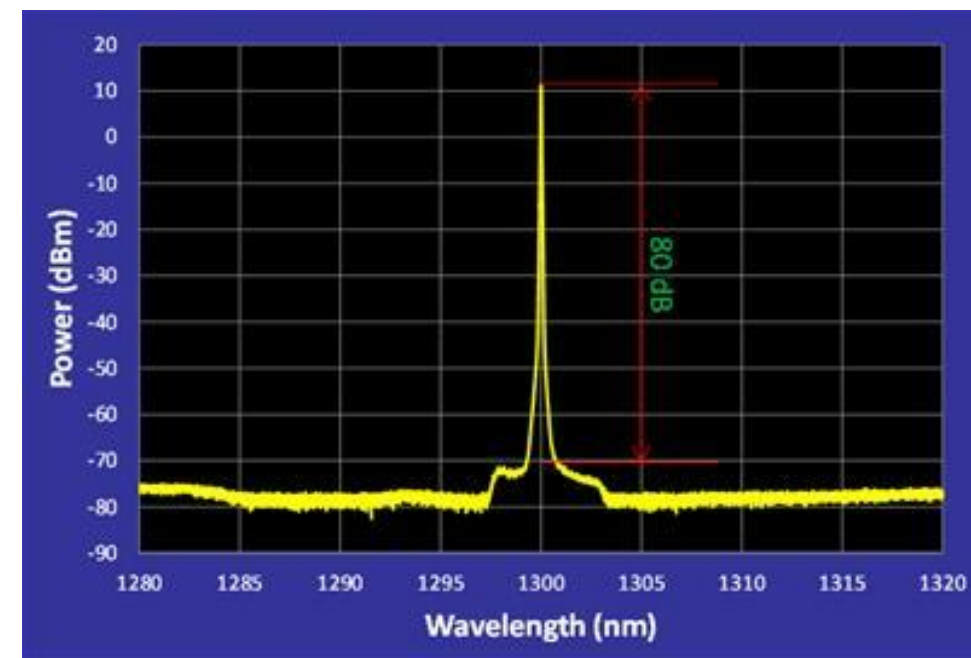
- Full-band modules 1250~1650 nm
- Wavelength Reading Accurate $\pm 1\text{pm}$
- Measurement Time 200ms
- 连续读取 10ms

Tunable Optical Filter



- Custom-specified wavelength range
- Custom-specified passband width
- Custom-specified spectrum shape
- Tunable edge filters
- Low dispersion
- Fast scanning speed

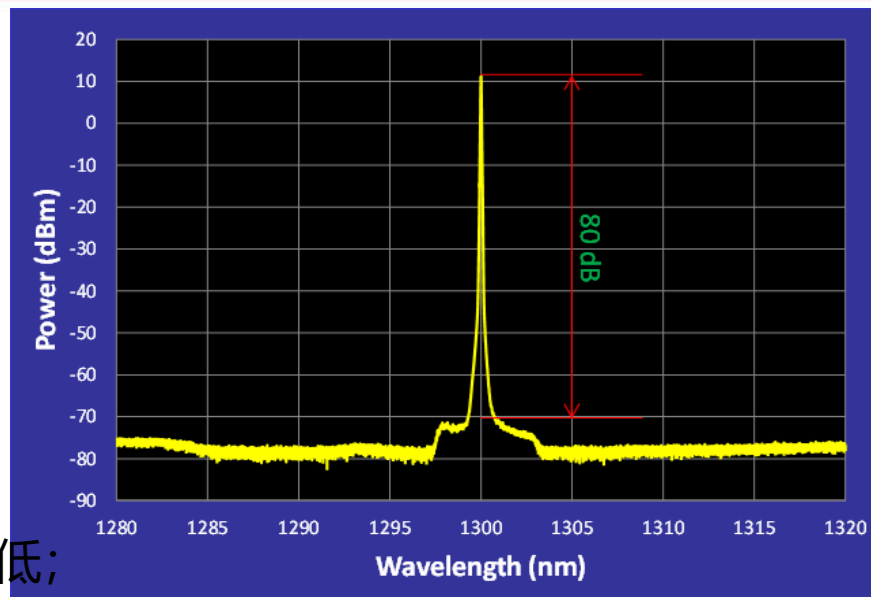
Parameters	Unit	Specification
Operating Wavelength Range ¹⁾	nm	1500 ~ 1630
Minimum Output Power (Total) ²⁾	1500~1530 nm	≥ 6
	1530~1600 nm	≥ 10
	1600~1630 nm	≥ 8
Power Stability (Over 1 hour) ³⁾	dB	±0.01
Power Repeatability (Over 100 times) ⁴⁾	dB	≤ ±0.05
Wavelength Accuracy ³⁾	pm	≤ ±3
Wavelength Tuning Resolution	pm	≤ 1
Linewidth (FWHM)	-	< 100 kHz
Signal to Source ASE Ratio ⁵⁾	dB	≥ 70
Maximum Sweep Speed (Continuous sweep mode)	nm/s	400
Optical Fibers	-	SMF or PMF
Optical Connector	-	FC/APC
Warm-up Time	Min.	30
Communication Interface	-	RS-232/UART



TLS-1200系列波长可调激光光源——产品特点



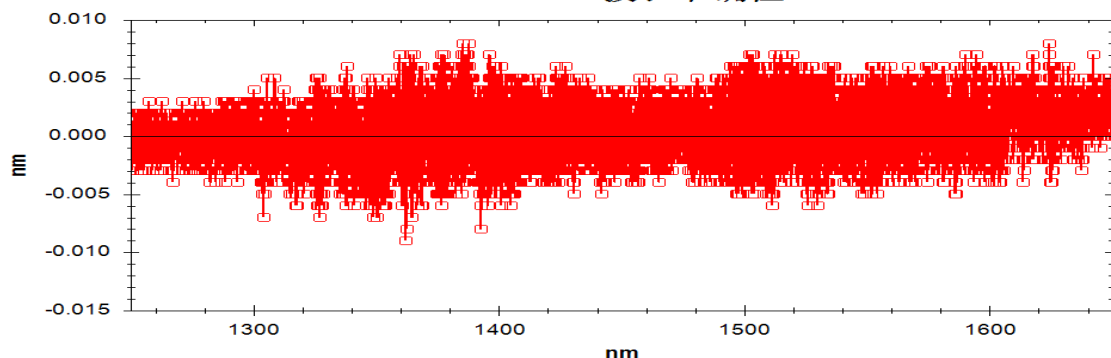
- 波长范围：
单台设备可覆盖430 nm (1250~1680nm) ;
波段灵活组合；
特殊波长范围可定制：532nm—1700nm；
- 线宽定制：
适用于器件测试、镀膜监控、滤光片测试；
窄线宽：< 100KHz；
宽线宽：0.1~0.3 nm；
- 稳定性：
采用MEMS技术，相比步进电机，无机械磨损，故障低；
- 完美的水峰吸收处理：
采用全密封处理可调光源内部滤波器（充氮气）。



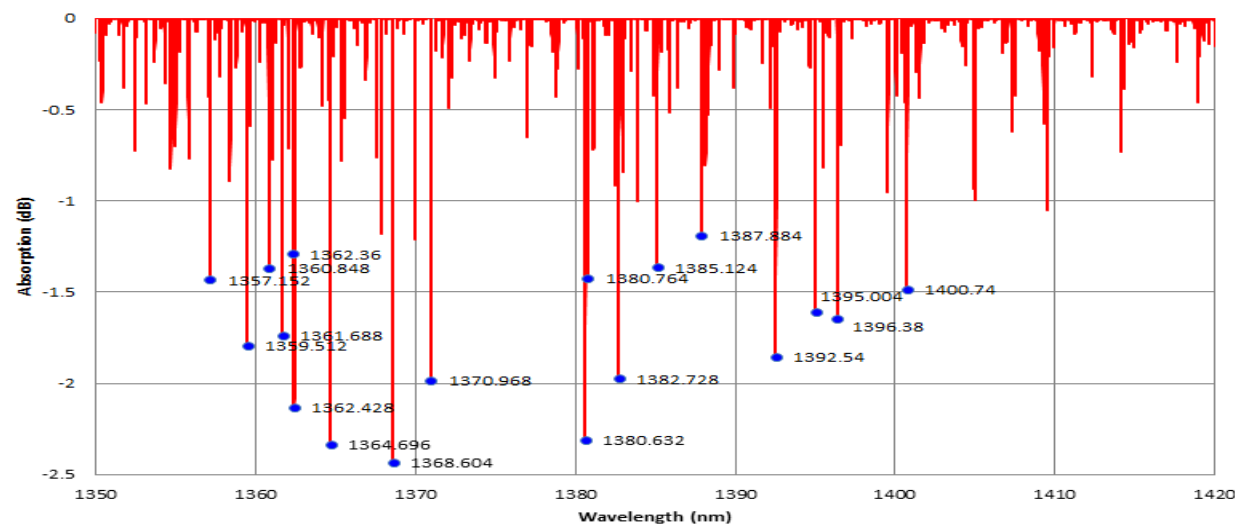
▲ OSNR > 80dB,
是没有SMSR的,
因为我们没有边模;

▲ 扫描速度快:
800-1600nm/s;

1250-1650 波长准确性



Water Absorption Lines



LSA-200 由四种分析模块构成:

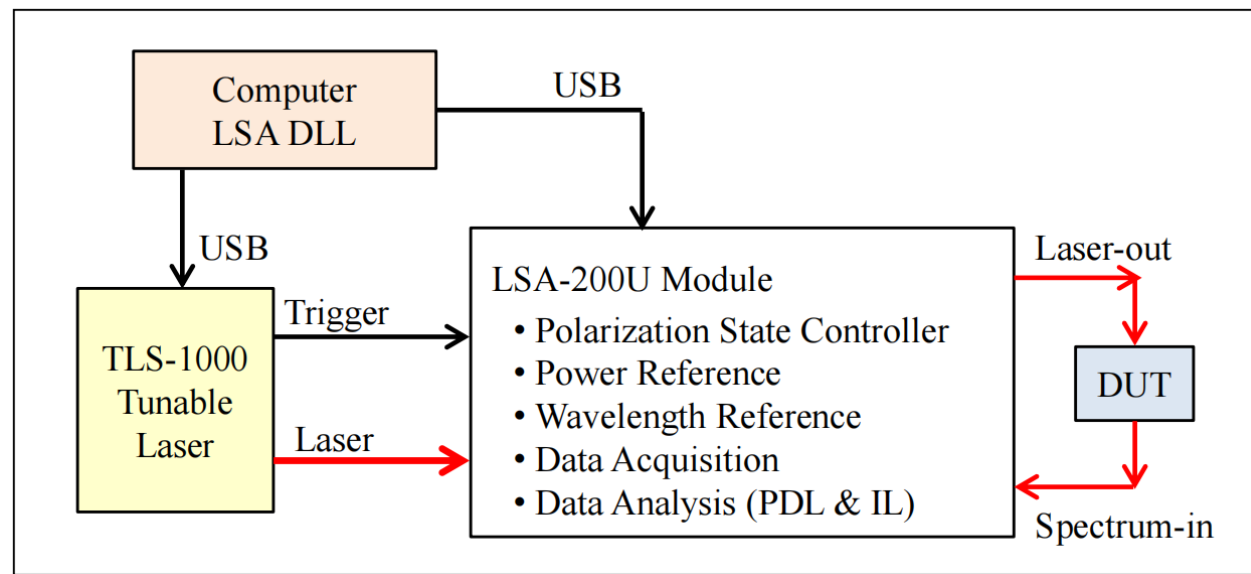
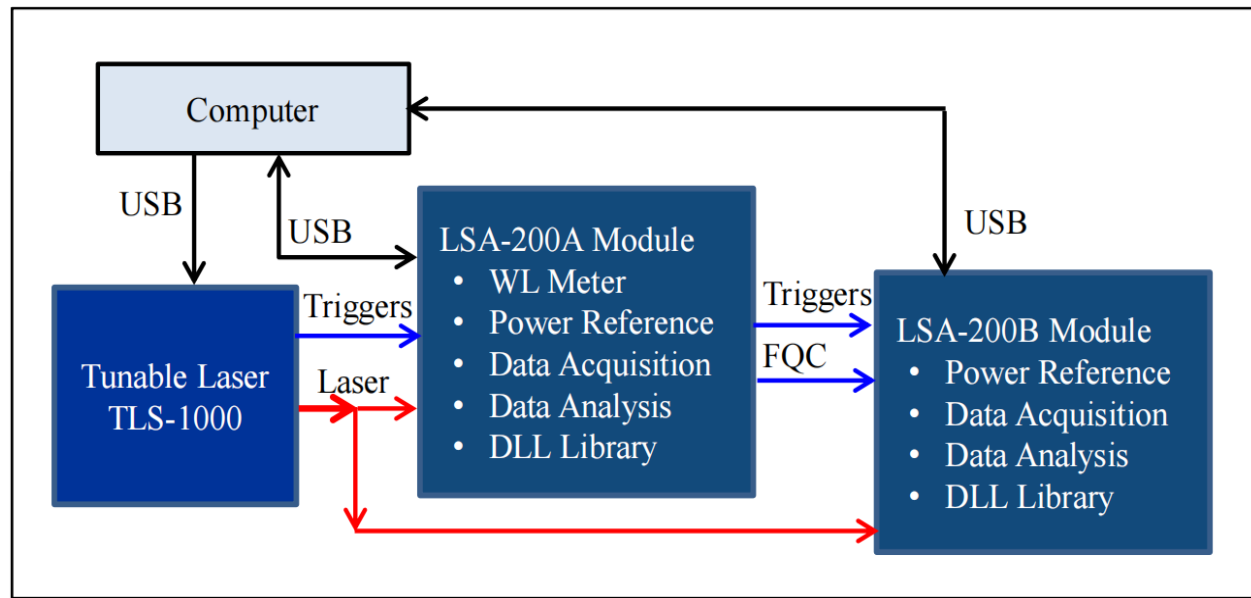
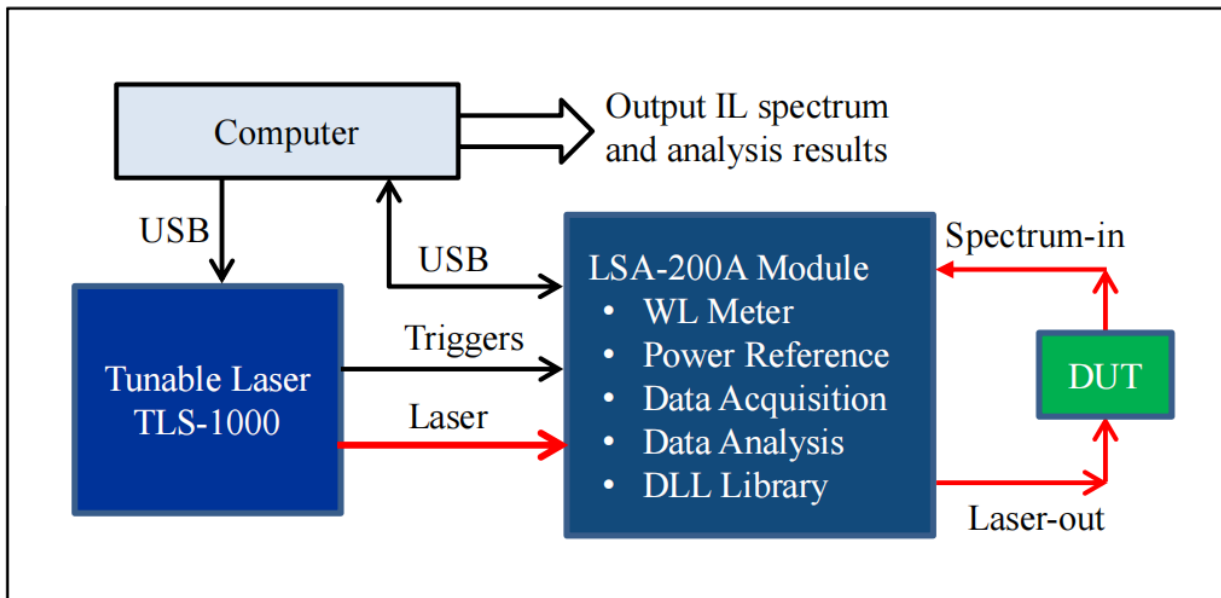
- A: 功率计模块 (内置), $\leq 1s$;
- B: 功率计模块 (外置3-5mm的PD), $\leq 1s$;
- U: 偏振控制器模块 (O波段、CL波段), $\leq 3s$;
- Q: 电流计PDR测试模块 (多通道选择), $\leq 1s$ 。

LSA-300 数据采集分析模块构成:

- A: 四通道功率计模块, $\leq 2s$;
- B: 八通道功率计模块, $\leq 3s$ 。



光采集分析模块 (LSA 200A/B/U) ——工作原理及产品特点



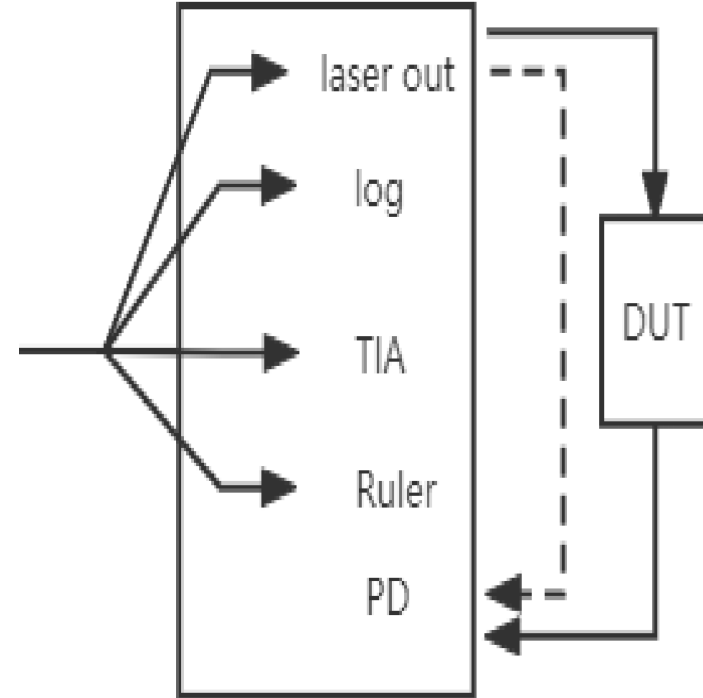
- 波长&功率实时采集, 实时定标, 实现长时间的功率波长稳定性: 功率不确定度 $\leq 0.025\text{dB}$, 波长扫描精度 $\leq 3\text{pm}$, 扫描时间 $\leq 1\text{s}$;
- 通过触发&时钟同步;
- 不仅仅是PDL测试, 还可以做TE & TM测试、分析, PDL不确定度: $\leq 0.05\text{dB}$, 扫描时间 $\leq 2\text{s}$;
- 动态链接库 (DLL), 用户通过调用 DLL 的函数进行数据采集和数据分析, 支持二次开发;
- 可配外置3*3mm PD or 5*5mm PD.

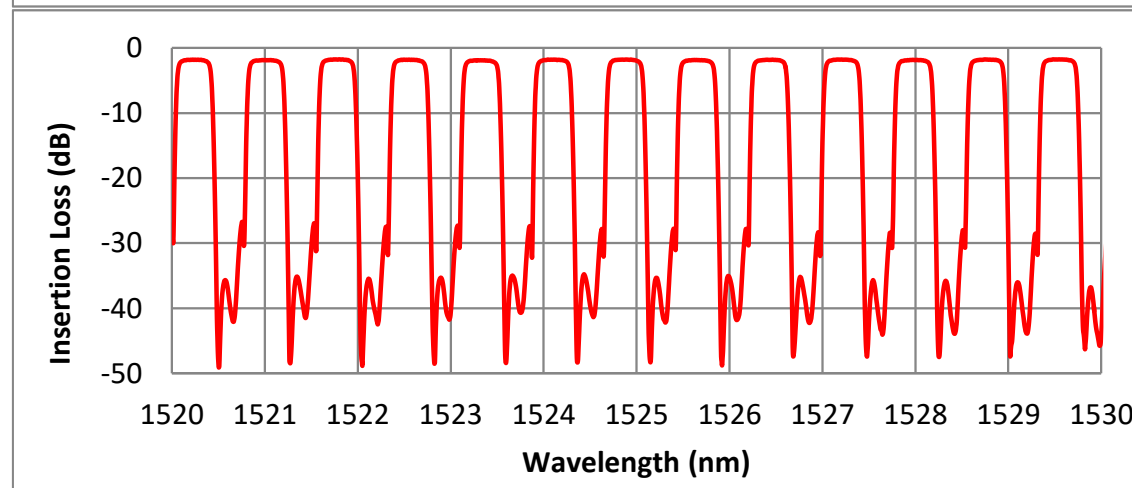
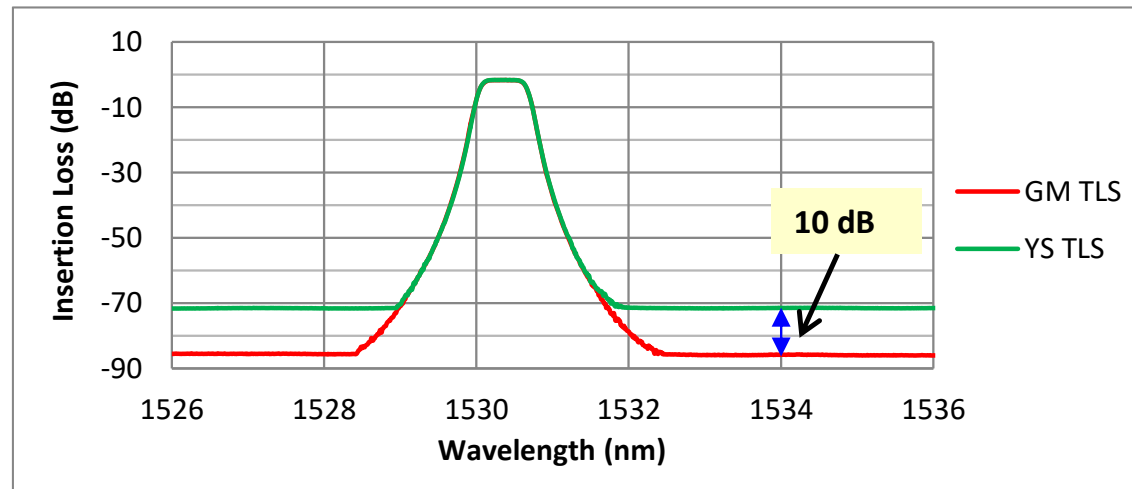
传统计算方法

- $IL = P1$ (介入DUT后) - $P0$ (短接值)
- PI 因外部因素的变化, 存在变化的可能性。

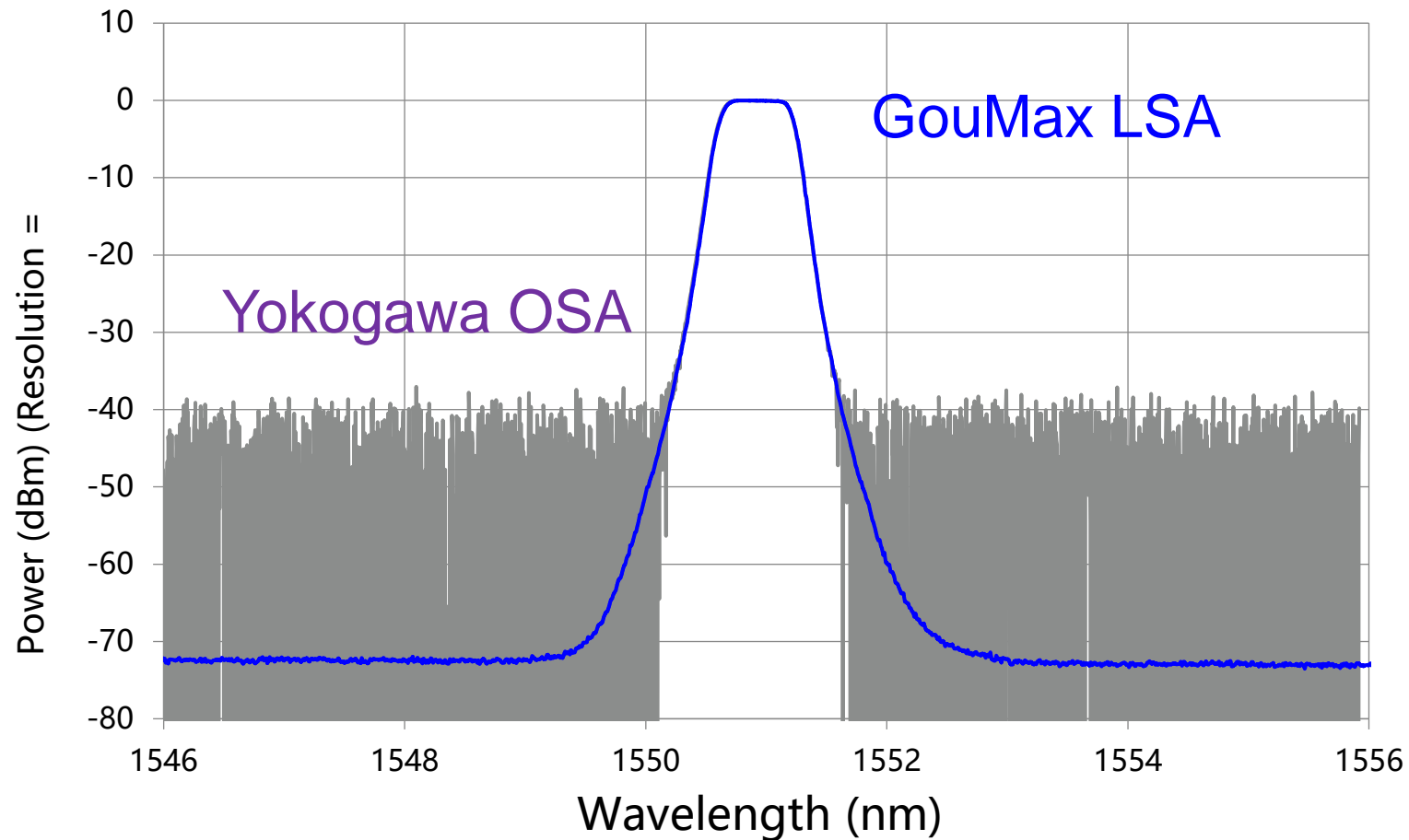
LSA 200A计算方法

- $P1$ (短接值) / $P0$ (内置功率读取) = N
 - $IL = P1' - P0' * N$
 - N 为比值常数, $P1'$ 和 $P0'$ 为同源光, 通过同源光来吸收因各种原因以及长时间引起的光源功率抖动。
 - IL 不确定度 $\leq 0.025\text{dB}$, 扫描时间 $\leq 1\text{s}$ 。
-
- Ruler=实时的wavelength meter, 保证每次测试的波长准确度 $\leq 3\text{pm}$ 。

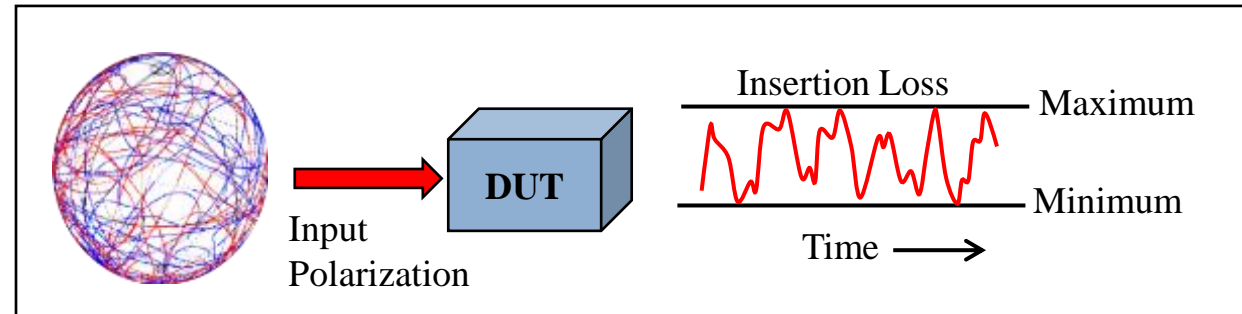




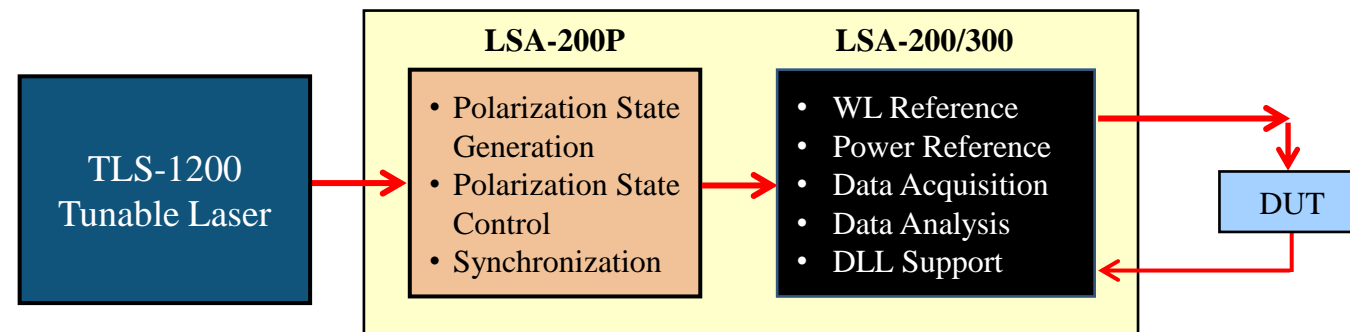
C-band



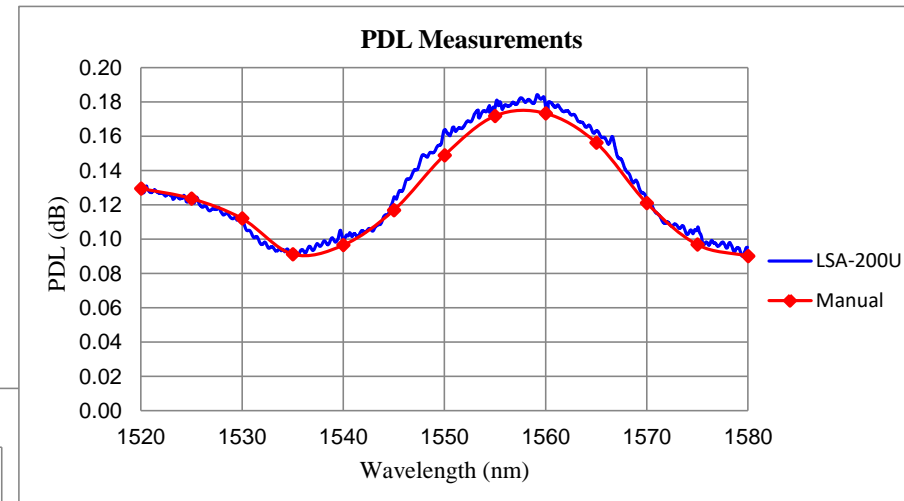
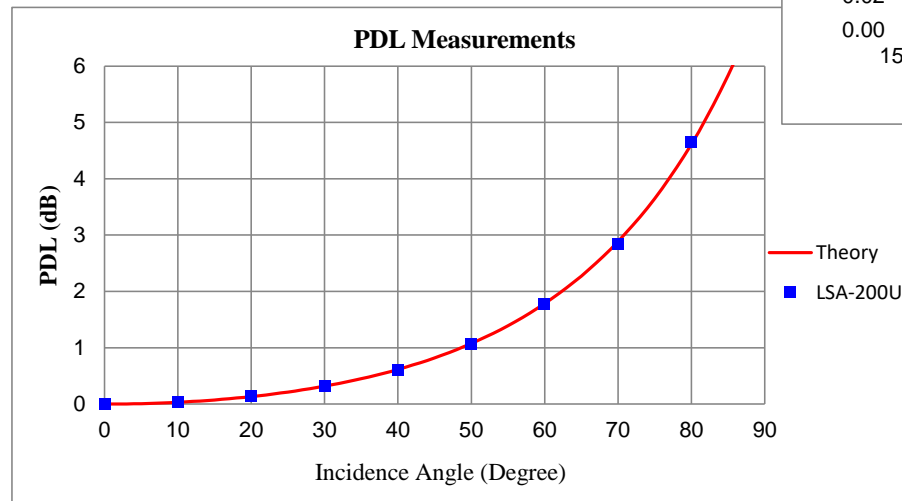
LSA200U High-Speed PDL Test



LSA-300U

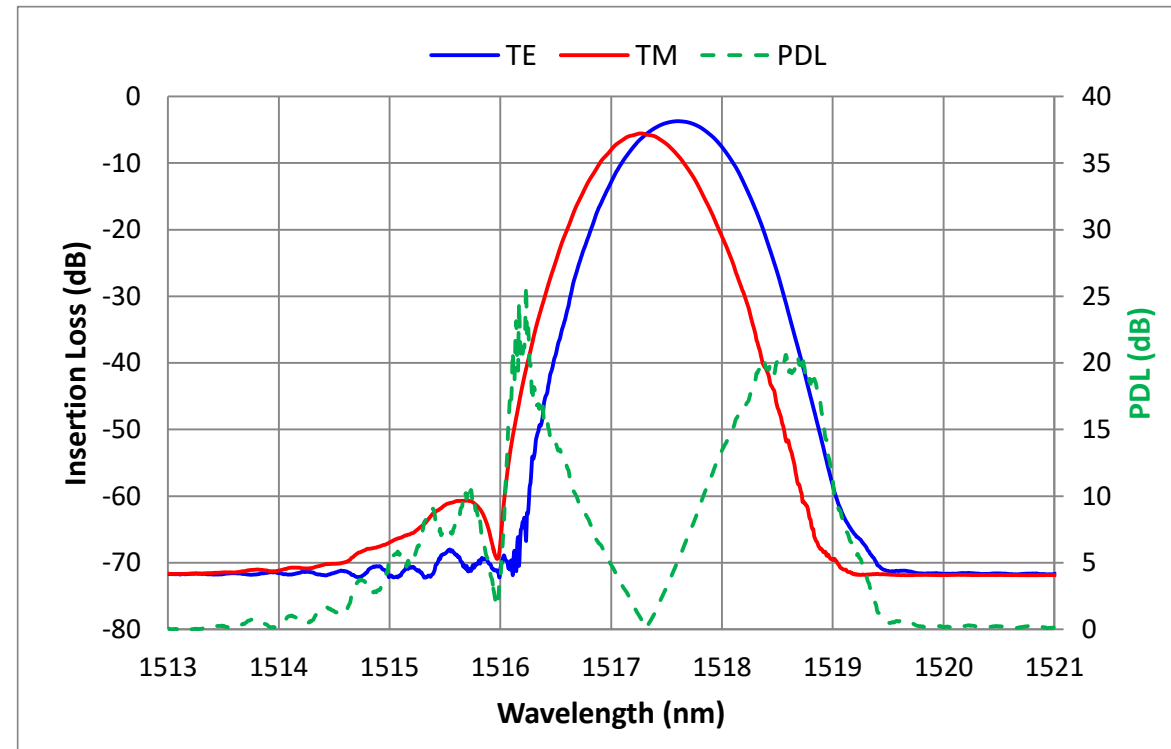


PDL spectrum



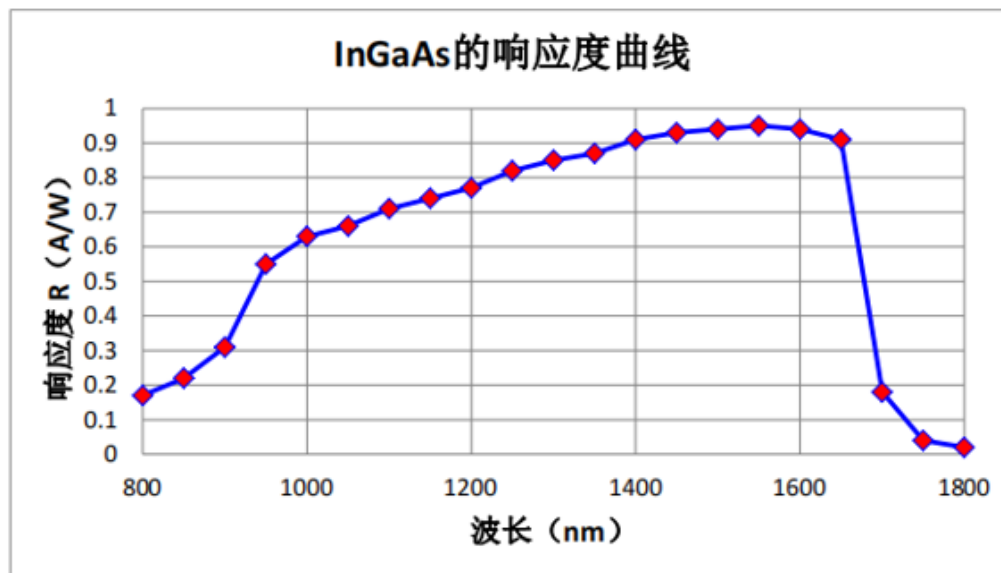
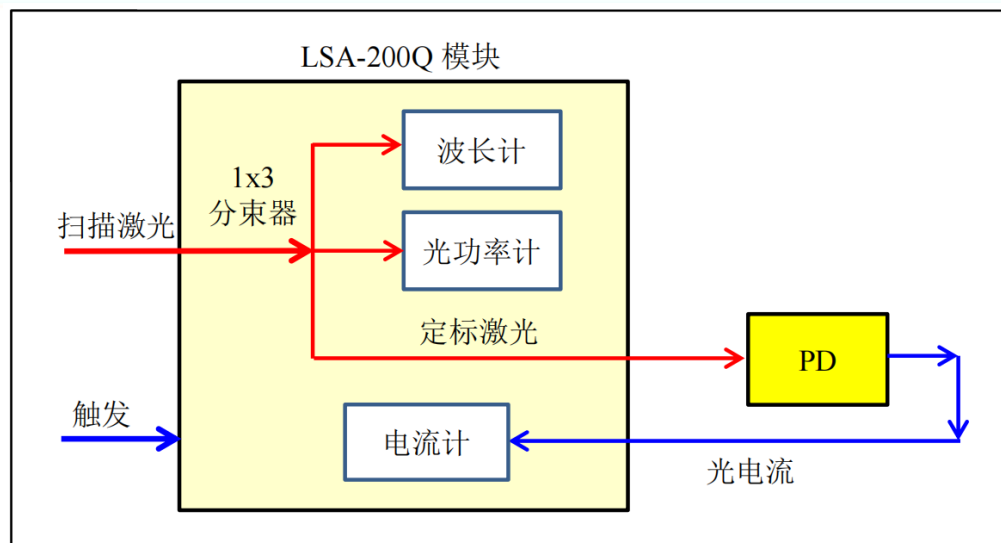
Accurate and rapid
PDL measurement

- Obtain TM/TE spectra within 1 second
- Measure PDL and its nature

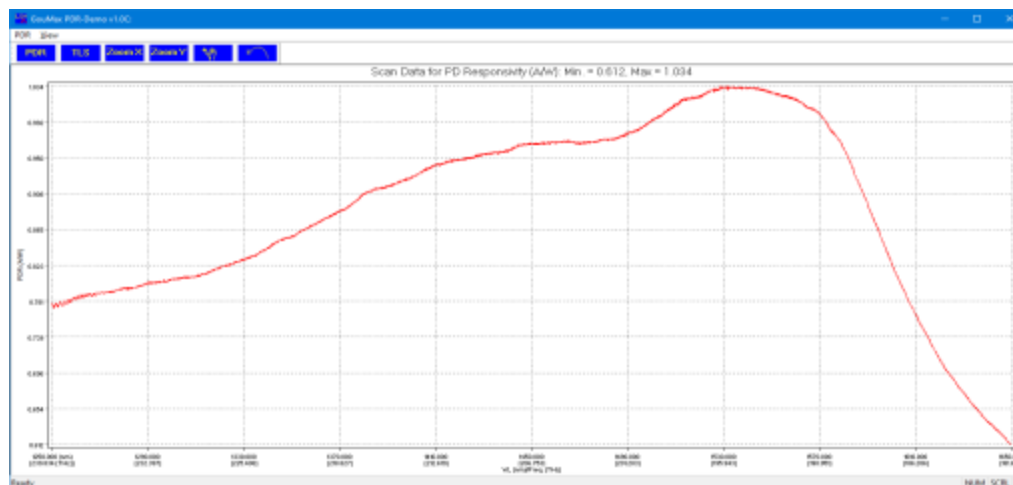


- 进入LSA-200Q模块的激光被等分成3束，第一束光进入内置的波长计，第二束光进入内置的光功率计，第三束光打到待测的 PD 上。
- 光功率计与电流计同时测量在波长为 λ 时的光功率 P_λ (W) 和电流值 I_λ (A)。
- 这些采集到的测量值在扫描结束后输出到计算机。由此得到光电探测器的响应度值：

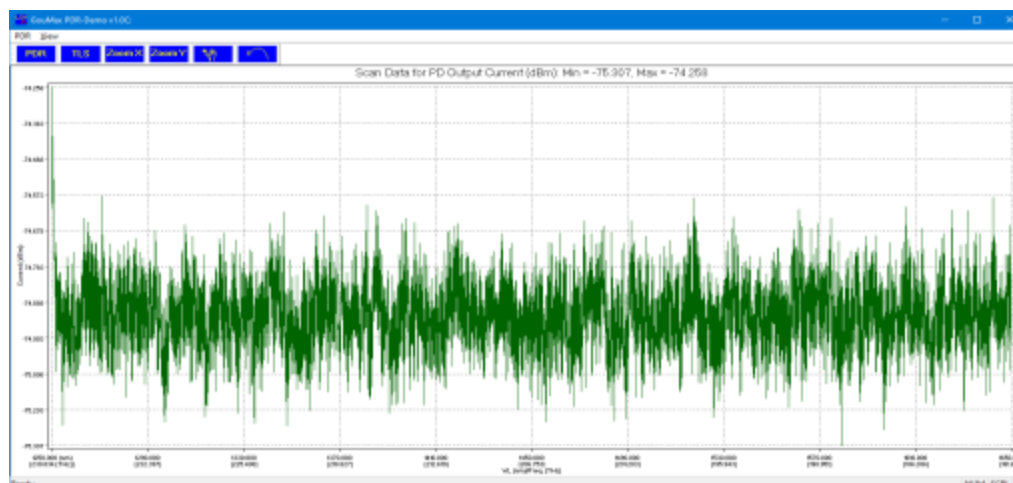
$$\text{响应度 } R_\lambda (\text{A/W}) = \frac{\text{电流值 } I_\lambda (\text{A})}{\text{光功率 } P_\lambda (\text{W})}$$



LSA200Q PD Responsivity

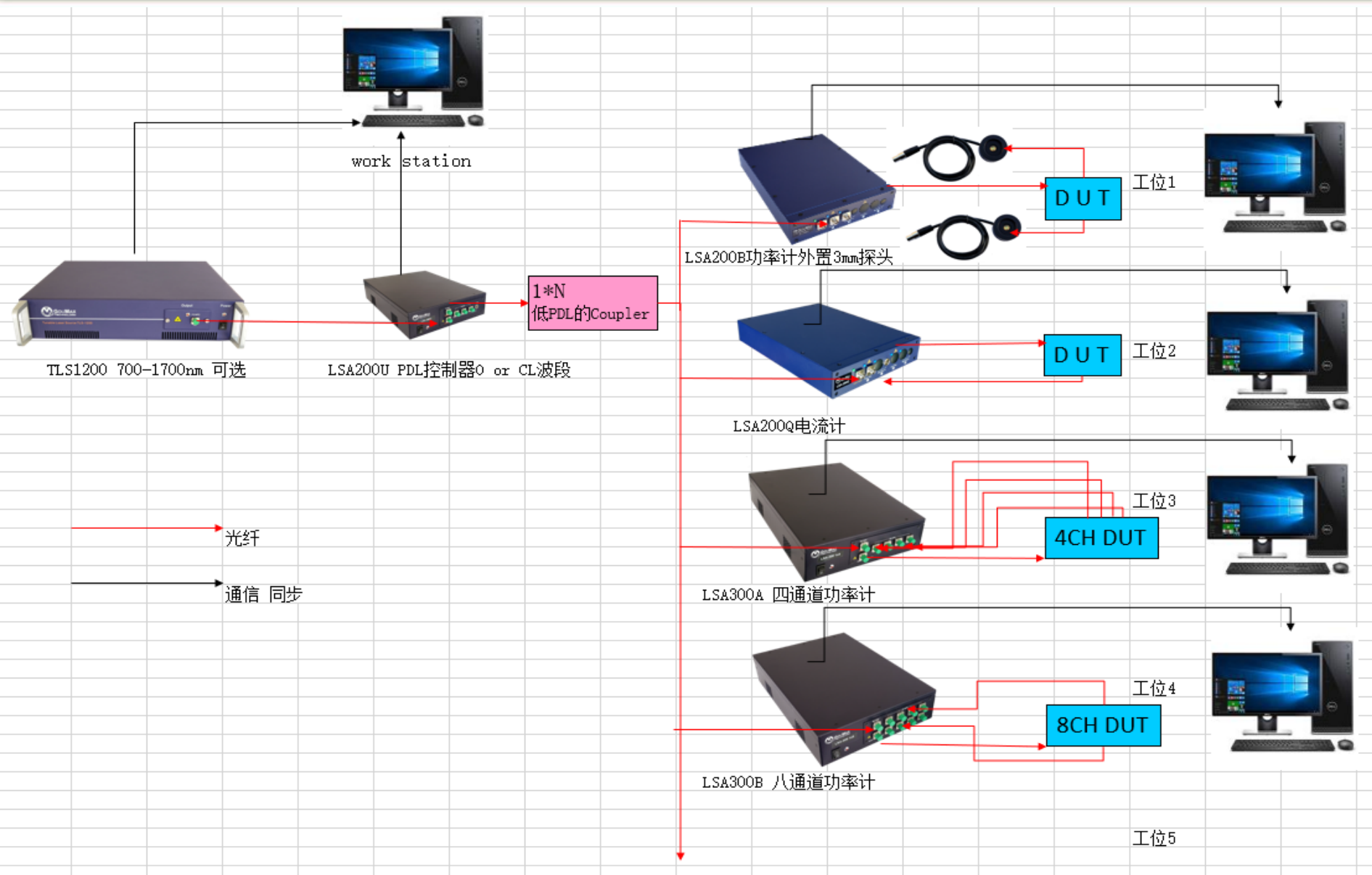


PD Responsivity



PD Dark Current

硅光器件及模块测试解决方案——光路连接图



为了测试工程师搭建光路的高效性、准确性、丰富性、灵活性、兼容性。我们提供了不同通道数量的功率计可选择，也将协助实现自动化测试软件：

- 覆盖环形器，耦合器，波分，Interleaver, OCM, WSS, 硅光等无源器件以及模块的测试需求；
- 多工位复用激光光源及偏振控制模块，工位灵活配置，支持4/8/16/32路工位
- 扫描速度快，测试工位灵活配置，无需测试等待，多工作站独立运行，互不影响；
- 信号触发和时钟同步，内建波长和功率参考，吸收光路波动，在高速扫描下，保障测试精度。
- > 60dB的隔离度测试范围。
- 3秒钟之内得到100nm 范围内的PDL谱线（~2万点）。
- 实时输出扫描数据：IL、Ripple、CWL、BW、PDL、ADJ、NADJ、Uniformity、DIR、RL、SLOP等
- 测试结果，Excel格式一键导入。
- 对接MES、ERP系统。
- 软件可定制。
- 开放接口，支持用户二次软件开发，确保用户算法的保密性。

Form
— □ ×

*	测试项目	结果	PASS判定

测试信息

工位 工单

作业员 SN

料号

测试模板

扫描设置

waveLengthStart waveLengthEnd waveLengthStep

自动保存文件名

自动保存

自动测试

断开连接

获取参考值

开始测试

选区1

选区2

选区3

— 演示曲线

主要测试界面

可显示测试结果
 可显示测试曲线
 根据预设的规格，自动判定测试结果，自动标识不合格数据

工作界面即主界面，有测试信息显示，测试曲线显示，测试结果显示。主要的工作基本都在这个界面上现示显示测试的插损曲线，可放大 缩小，鼠标移动显示插损和波长对应值
 可框选区域突出显示
 根据预先选择的测试规格显示 测试结果，并自动判定预先选择要判定的测试项目
 可导出测试原始数据到Excel
 测试结果通过微软SQL Server数据库保存，海量存储

优峰通信技术(东莞)有限公司-LSA200_Demo软件



扫描设置

取参考值

插损测试

取PDL参考值

测试PDL

取PDL平均光谱参考值

PDL平均光谱数据

功率计模式

重新加载配纤设置

重复扫描

数据保存设置

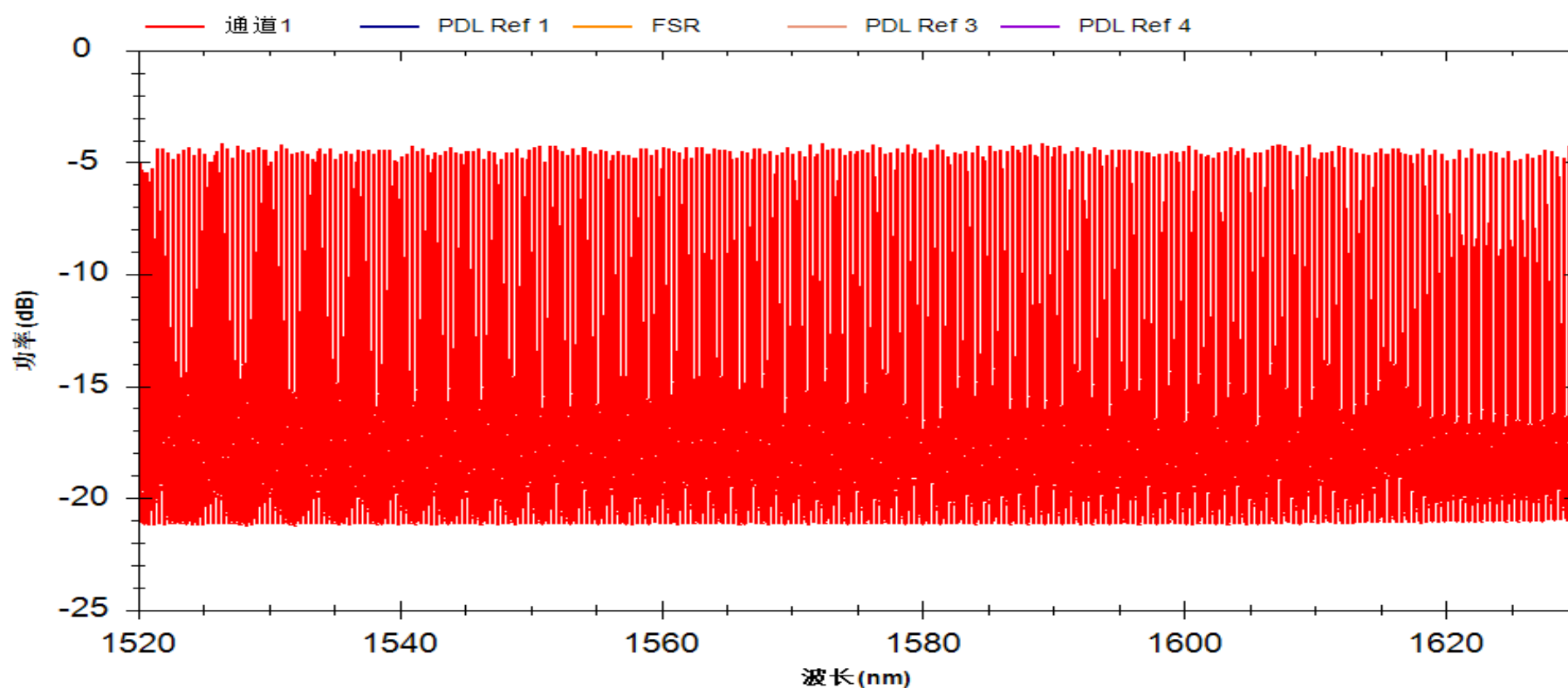
SN: abcde

保存

测试时间

1105

扫描速度



测试结果

配纤

FSR

#	Peak (GHz)	Peak (nm)	FSR (GHz)
1	197140.7	1520.703	52.875
2	197087.8	1521.111	53.2969
3	197034.5	1521.523	52.5312
4	196982	1521.928	52.5312

FSR(中心向下1dB)

53.1036

导入文件

保存FSR数据

典型合作客户



