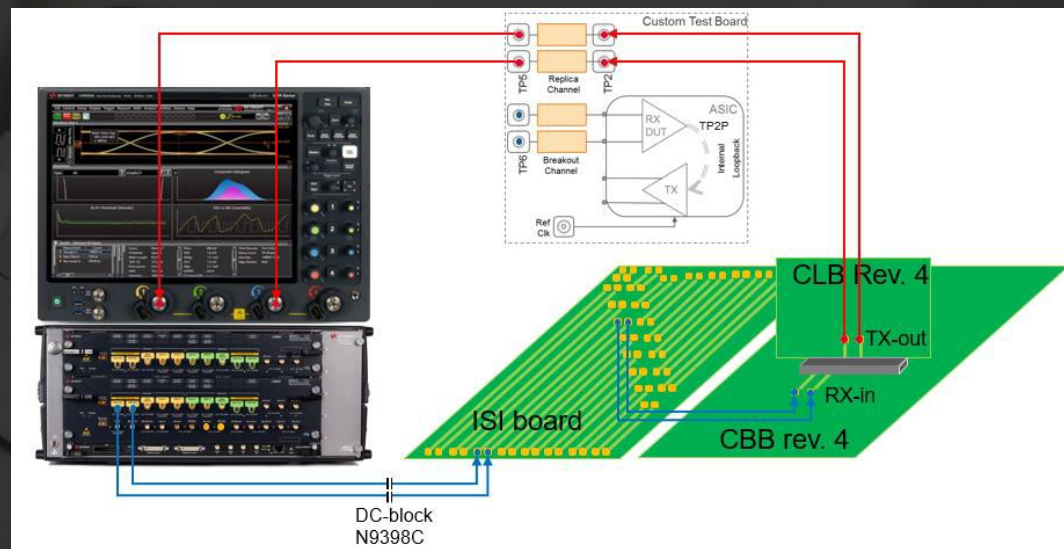


M8020A高速误码仪



目 录

接收容限测试基本概念

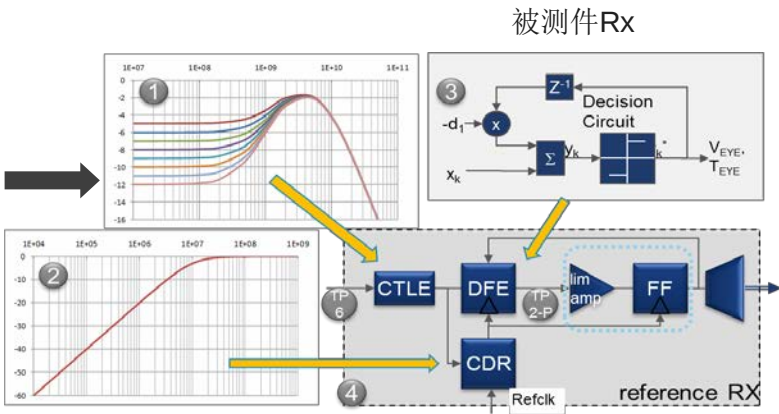
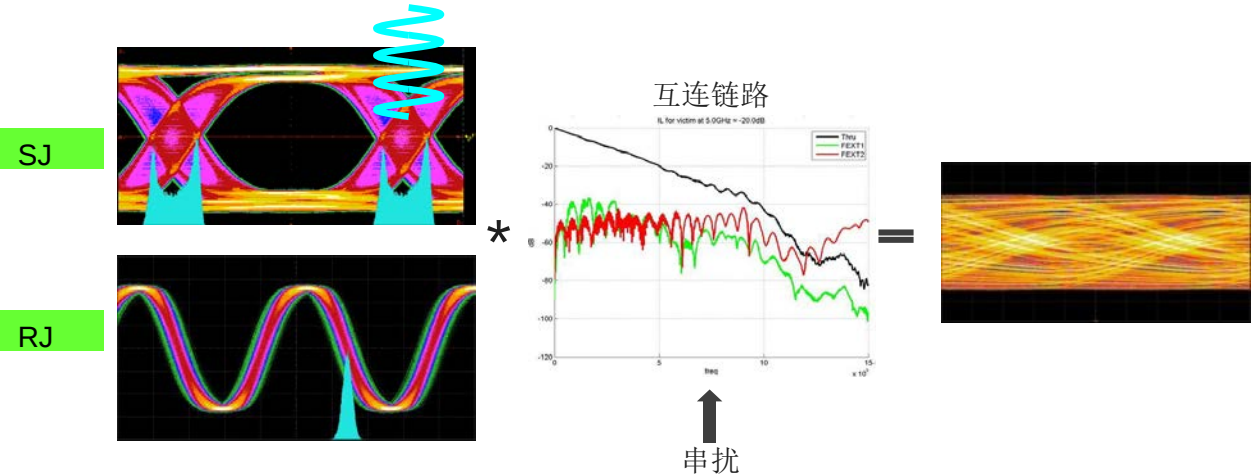
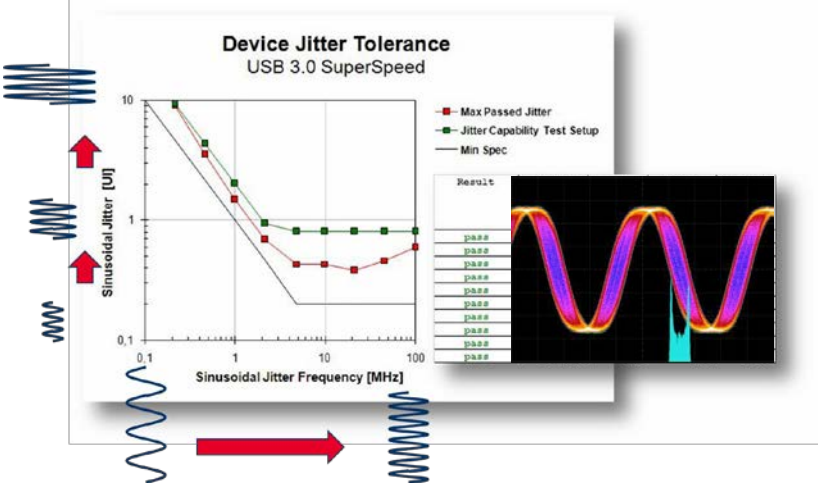
M8020A误码仪的结构和功能特点介绍

M8020A误码仪基本操作

自动化软件(N5990A/N5991)基本操作

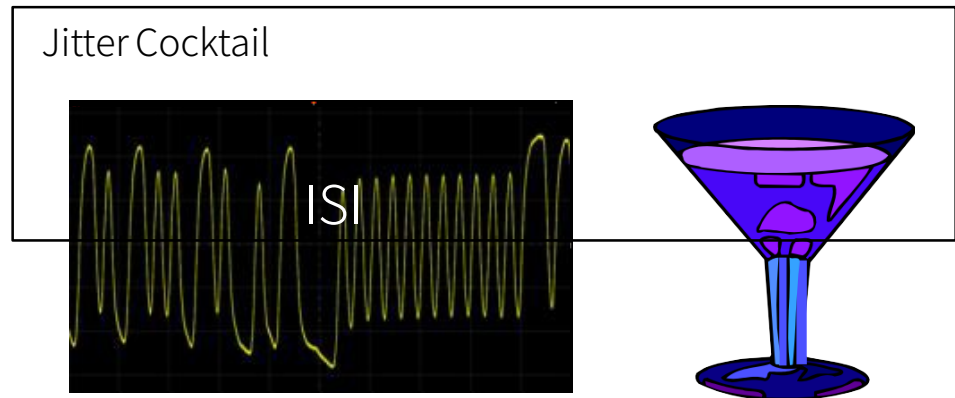
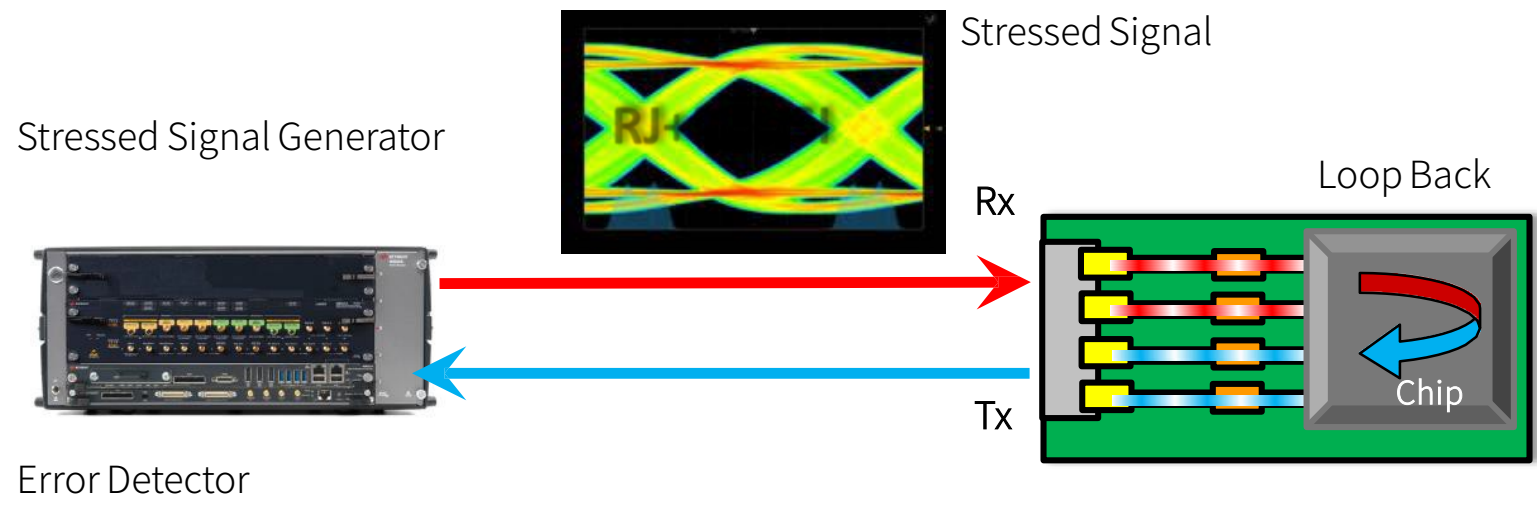
为什么要做接受容限测试

- 发射端的性能通过示波器测试抖动和眼图等参数来衡量；通过嵌入链路通道模型，验证远端或Rx端的信号特性
- 数字链路互联通道的特性使用网络分析仪进行表征
- 使用误码仪（如M8020A、M8040A等），可以生成各种压力条件，模拟真实场景下的各种恶化条件，验证接收端对于随机抖动、周期性抖动、ISI（码间干扰）、串扰等恶化条件的容忍程度，测试接收端误码率



接受容限测试原理

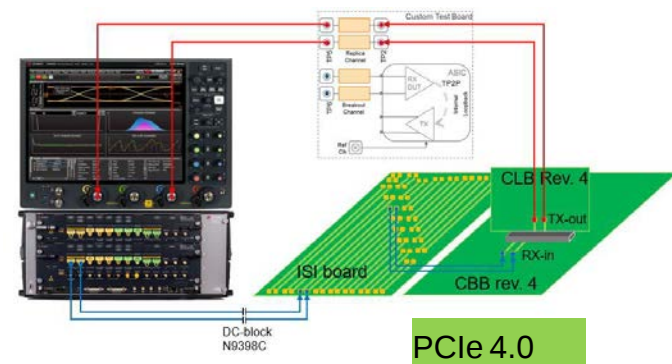
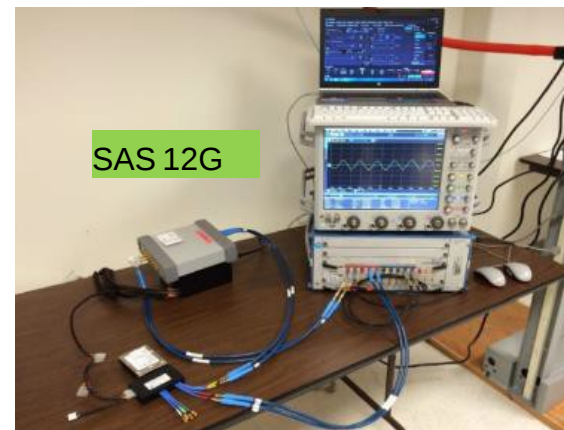
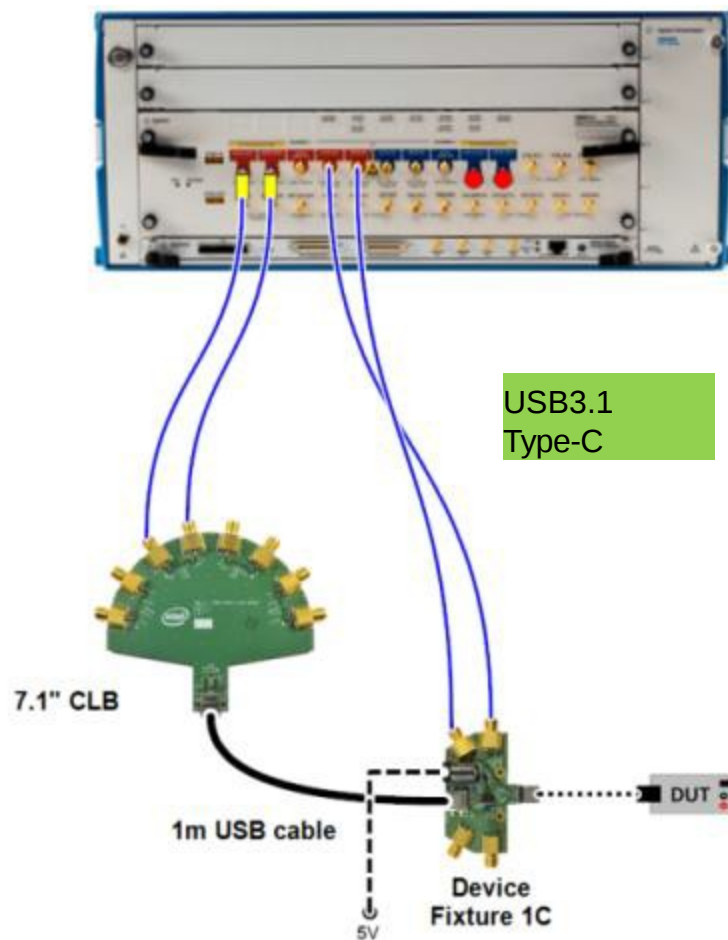
类
脑
智
能
驱
动
未
来



类
脑
智
能
驱
动
未
来

数字总线接收容限测试举例

- 误码仪
- N5990A/N5991自动化软件(如果是常用工业标准)
- 夹具
- 电缆、DC block等附件
- 高性能示波器(用于校准误码仪发出的受损伤信号)



目 录

接收容限测试基本概念

M8020A误码仪的结构和功能特点介绍

M8020A误码仪基本操作

自动化软件(N5990A/N5991)基本操作

M8020误码仪的主要特征

- 数据速率高达8.5 和16 Gb/s，可扩展至32Gb/s
- 在5 插槽AXIe 机箱内可提供1 至4 个比特误码率 测试仪通道
- 综合和校准的抖动注入：RJ、PJ1、PJ2、SJ、BUJ、正弦干扰(共模和差模)、SSC (三角波、任意波形和剩余噪声) 和时钟/2
- 8分接去加重，正值和负值
- 集成和可调ISI
- PCI Express/USB3.2/SAS-3/10Base-KR等总线交互式链路训练
- 内置时钟恢复和均衡
- 所有选件和模块均可升级



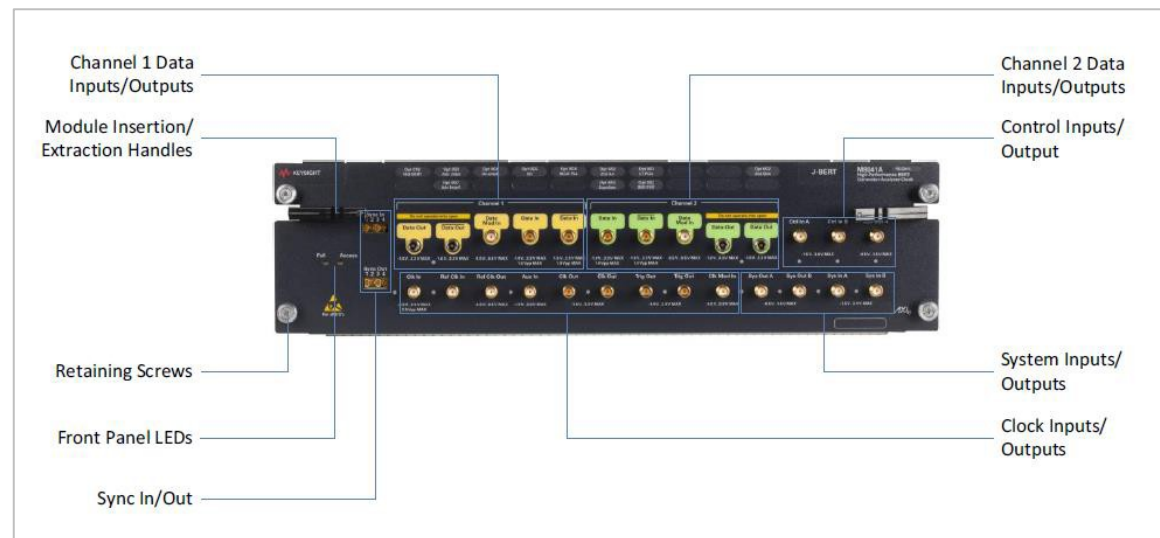
典型的M8020配置

M8020误码仪的主要模块

M9505A5 插槽AXIe 机箱

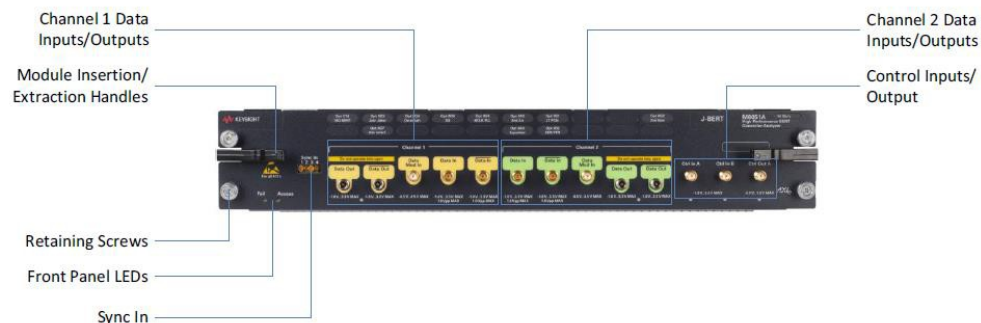


M8041A 1至2通道8.5Gb/s或16 Gb/s误码仪和时钟合成模块(占用3个AXIe插槽)



M8020误码仪的主要模块-Cont

- M8062A 单通道32Gb/s误码仪(占用2个AXIe插槽，于两通道16Gb/s M8041A模块)
- M8051A3至4通道8.5Gb/s或16 Gb/s误码仪(占用2个AXIe插槽，基于M8041A模块)



M8020误码仪典型硬件连接



基于M9537AAXIe 嵌入式控制电脑(占用1个AXIe插槽)



基于外部电脑(通过标配USB电缆或者PCIe卡和 误码仪通讯)

M8020误码仪控制软件M8070安装

- 如使用外部电脑控制M8020A，则需在外部电脑上提前安装好软件，包括：
- IO Library Suite, 官网链接：www.keysight.com/find/iosuiteM8070B软件，官网链接：www.keysight.com/find/M8070B
- 如使用M9537A嵌入式控制电脑，建议及时更新
- M8070B软件
- M8070B软件是M8070A软件的升级版本，推荐试使用M8070B。M8070B软件的基础版本是免费，无需许可证就可使用。
- 如果配置有M8070ADVB或者M8070EDAB选件的话，还需要另外在网站上下载相应的plugin file(*.M8KP), 然后在M8070B软件的Plugin manager里面安装。
- M8070ADVB或者M8070EDAB的相关许可证license 通过 License manager（M8070B安装过程中会自动安装license manager）安装即可。

Feature Description	M8070B
BER/SER	X
BERTscan with RJ/DJ speration	X
Q factor	X
Eye contour	X
Filler symbol	X
sampling point setup	X
Sequencing/encoding	X
Error insertion	X
Pattern capture	X
Memory pattern	X
ED equalizer	X
AWG control	X

Feature Description	M8070ADVB	M8070EDAB
Output timing measurement	X	
Output level measurement	X	
Eye diagram measurement	X	
Jitter tolerance measurement	X	
Parameter sweep	X	
CDR control	X	
Real-time scope control /RED	X	
SCPI Editor	X	
SCPI Recorder	X	
DUT control interface	X	
Script Editor	X	
Error distribution analysis		X
Frame Error Loss estimation		X
Error mapping		X

目 录

接收容限测试基本概念

M8020A误码仪的结构和功能特点介绍

M8020A误码仪基本操作

自动化软件(N5990A/N5991)基本操作

M8070A/B软件启动

在电脑上点击Start> All Programs > Keysight M8070B > Keysight

M8070B后即可打开软件。

随后当如下Load Settings界面出现后，可点击 相应按钮进行选择，如选择默认的Factory Preset:

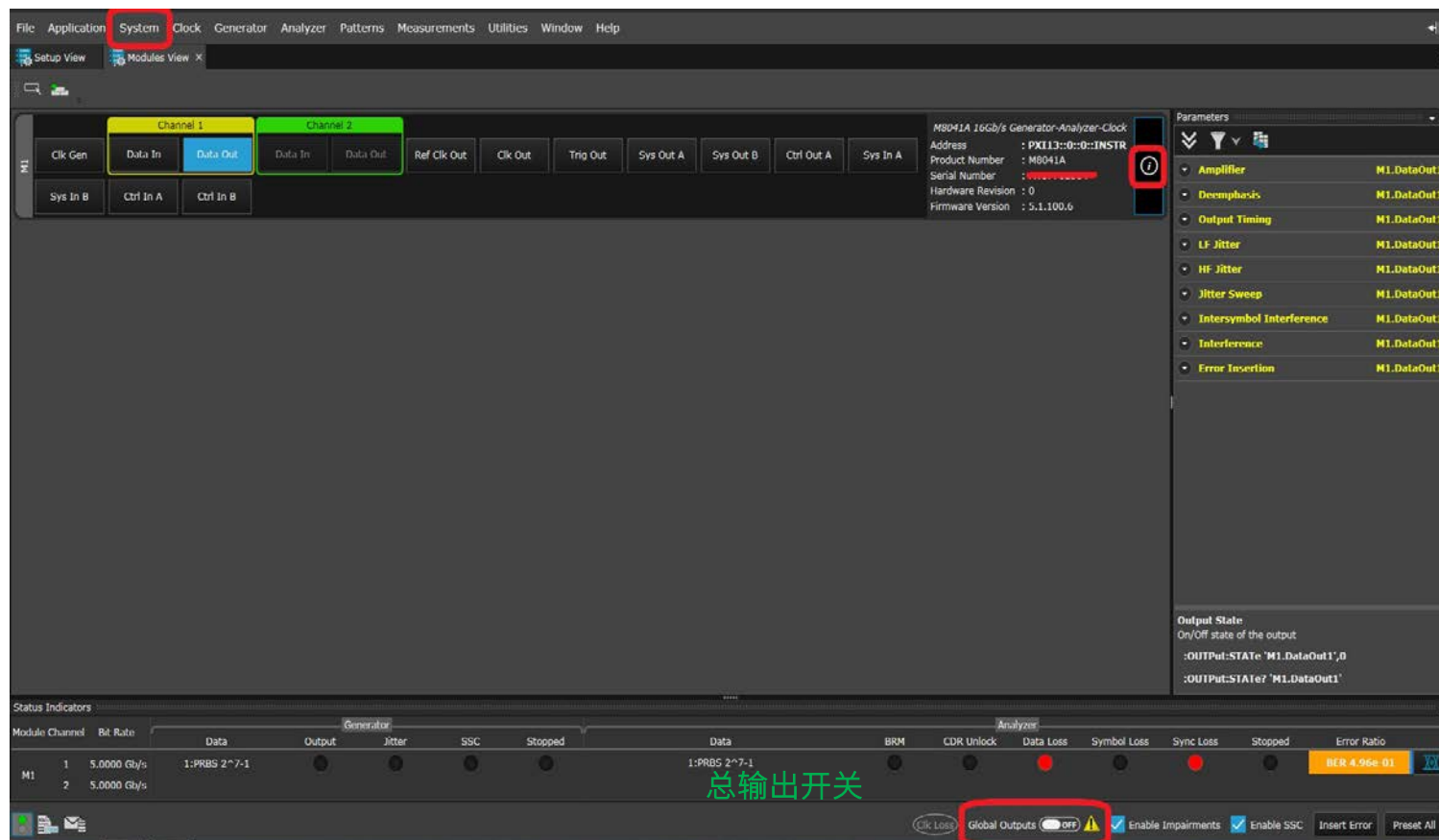


注意事项：

M8070x软件正常启动大约需要几十秒的时间，如发现启动速度过快（如十几秒钟），则M8070x软件进入仿真模式，先检查下USB连接是否正常，然后再重新启动。

M8070A/B的软件默认界面

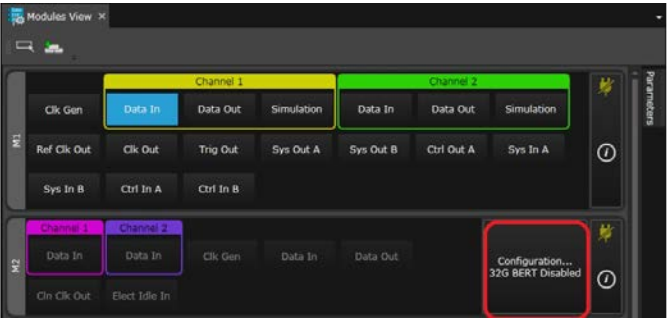
- 右图为软件的默认显示“ModulesView”
- 点击 “”，显示出模块的Serial Number/Address等信息，表示M8070软件已经成功控制M8020A误码仪硬件
- 在更换误码仪硬件连接之前， 必须确保误码仪的总输入开关 在“OFF” 状态
- 在M8070软件System菜单下面， 可以选择Module View, System View, Impairment View等多种视图方式控制误码 仪进行测试



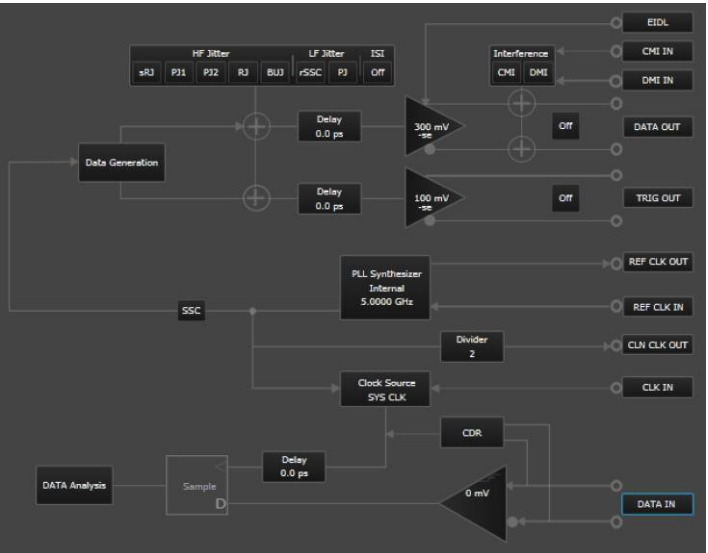
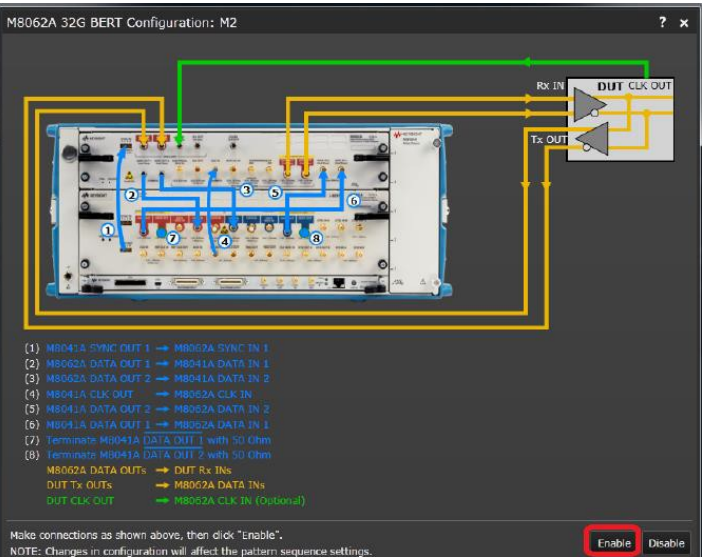
如何设定M8062A单通道32Gb/s误码仪

类
脑
智
能
驱
动
未
来

M8062A模块必须和M8041A模块一起使用 在
Module View界面下面点击” Configuration
32G BERT Disabled”



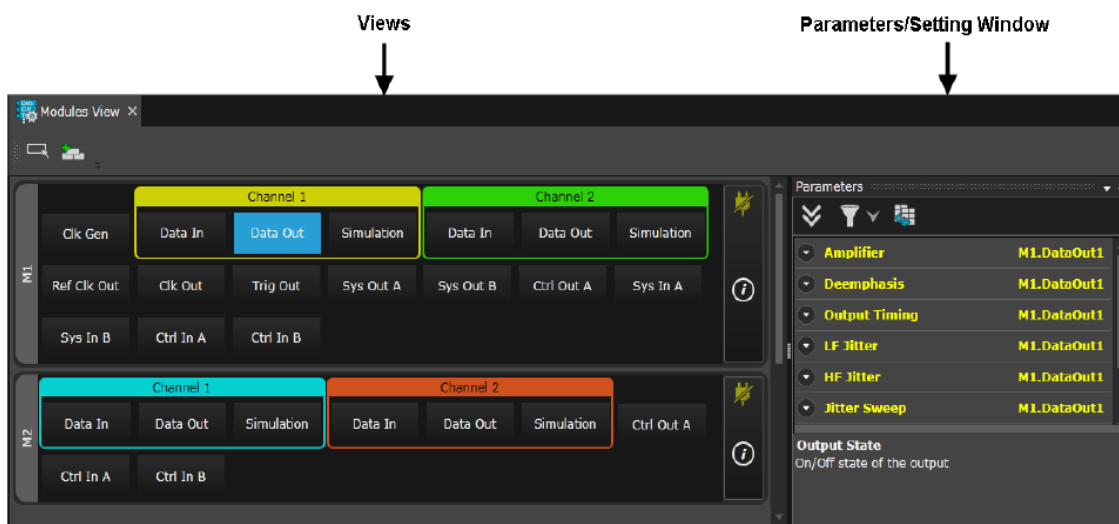
按照M8062A Configuration对话框提示，在System View中便可控制M8062A模块 按照顺序依次连接
M8062A模块标配附件，然后点击Enable



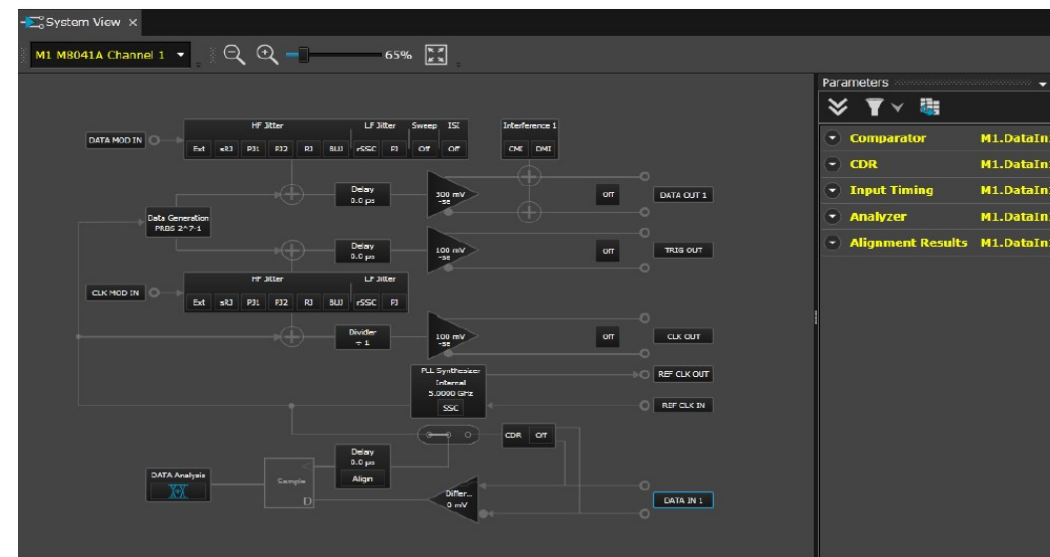
类
脑
智
能
驱
动
未
来

M8070A/B的软件界面-1

The **Module View** is a graphical representation of the input/output ports that are present on the front panel of the modules, connected to the M8020A. You can use the Module View to configure the properties of a single port or a group (combination of multiple ports).



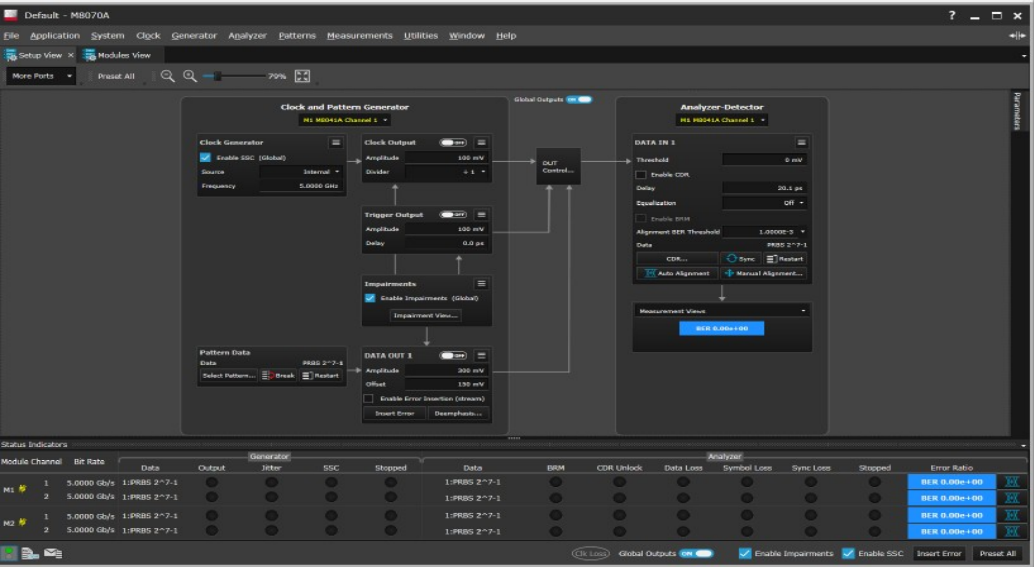
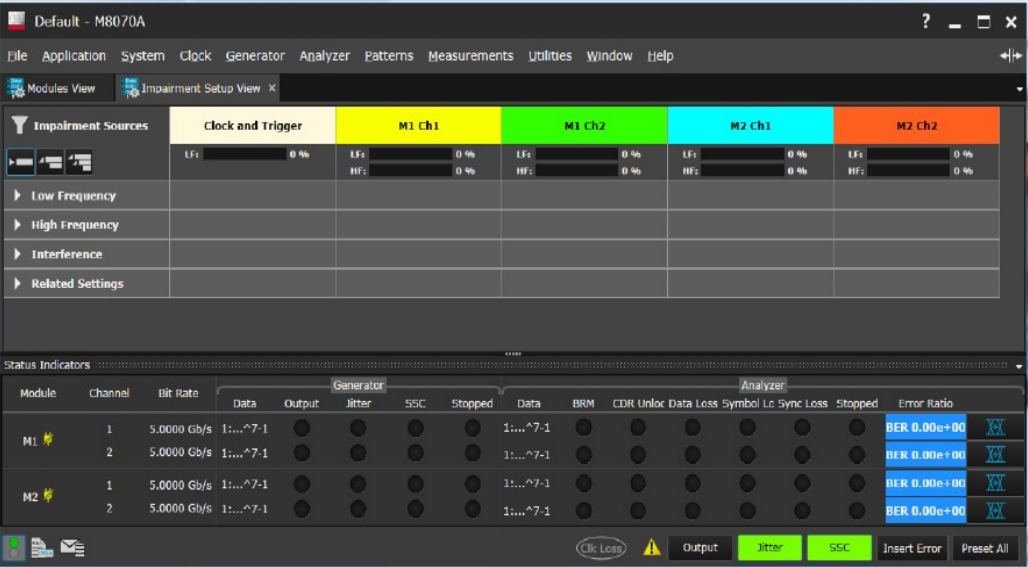
The **System View** displays the block representation of the currently selected channel of the M8020A. In addition, it also allows you to interactively modify the configuration settings for each channel.



M8070A/B的软件界面-2

The **Impairment Setup View** provides a tabular representation of the Impairment Sources and their corresponding parameters for each Data Out channel of the connected modules. This tabular visualization helps you to view, compare and configure the Impairment Source parameters for each channel in the same window.

The **Setup View** shows the block diagram of the pattern generator and error detector to provide a simple overview of the most important instrument settings at a glance.



M8070A/B的软件界面-3

类
脑
智
能

驱
动
未
来

The **status bar** is located at the bottom of the M8070B user interface. It provides the following functions:

- Button to show/hide the **Status Indicator window**, the **Logger window**, the **Logger window**.
- Error indicator for the clock loss. When there is any clock loss, the respective indicator turns red.
- Toggle button to enable/disable the **Output** and check- boxes to enable/disable the **Impairments** and **SSC** state.
- **Progress Indicator** to visualize the progression of multiple GUI operations and/or background operations in a single bar. However, if the process takes too long to complete, you have an option to terminate that process by clicking on the **Abort** button which appears on the **Status Bar**.

The **Status Indicators window** displays the status indicators for the generator and analyzer ports of each channel of the connected modules.

Status Indicators

Module	Channel	Bit Rate	Data	Generator				Analyzer							Error Ratio	
				Output	Jitter	SSC	Stopped	Data	BRM	CDR Unlock	Data Loss	Symbol Los	Sync Loss	Stopped		
M1	1	5.0000 Gb/s	1:PRBS 2^7-					1:...2^7-1								BER 0.00e+00
	2	5.0000 Gb/s	1:PRBS 2^7-					1:...2^7-1								BER 0.00e+00
M2	1	5.0000 Gb/s	1:PRBS 2^7-					1:...2^7-1								BER 0.00e+00
	2	5.0000 Gb/s	1:PRBS 2^7-					1:...2^7-1								BER 0.00e+00

Performing Auto Alignment

Clk Loss

Enable Outputs

Enable Impairments

Enable SSC

Insert Error

Preset All

类
脑
智
能

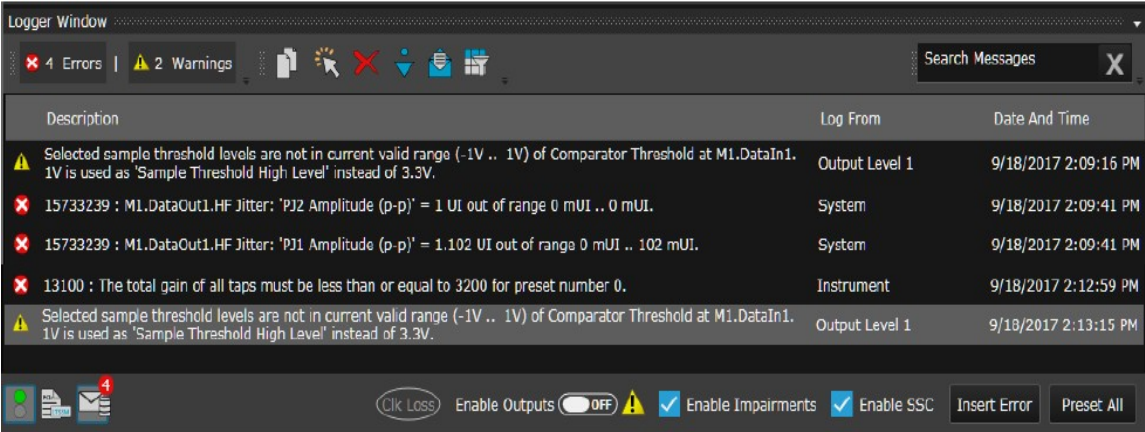
驱
动
未
来

M8070A/B的软件界面-4

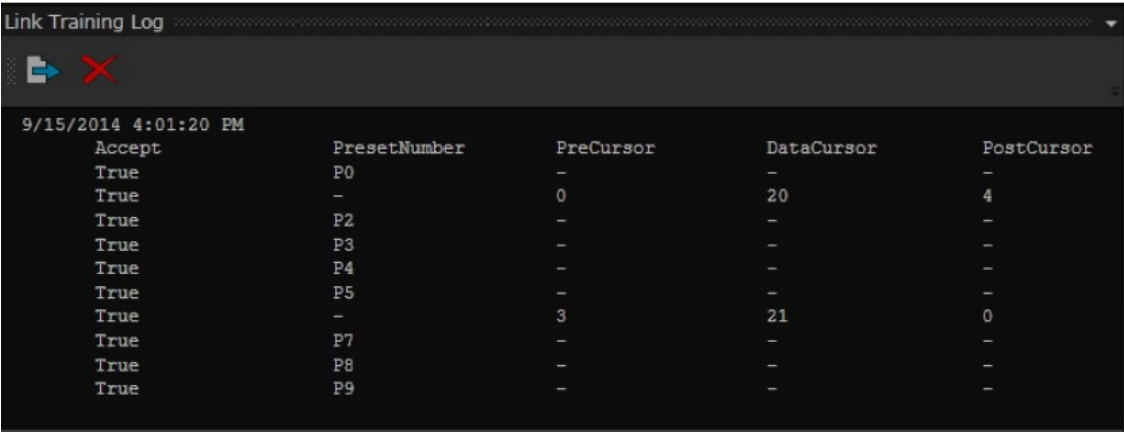
类
脑
智
能

驱
动
未
来

The **Logger window** displays errors and warnings messages along with their respective descriptions, applications from where they are generated and their time stamps.



The **Link Training Log window** displays the logs for link training PCIEG3/G4



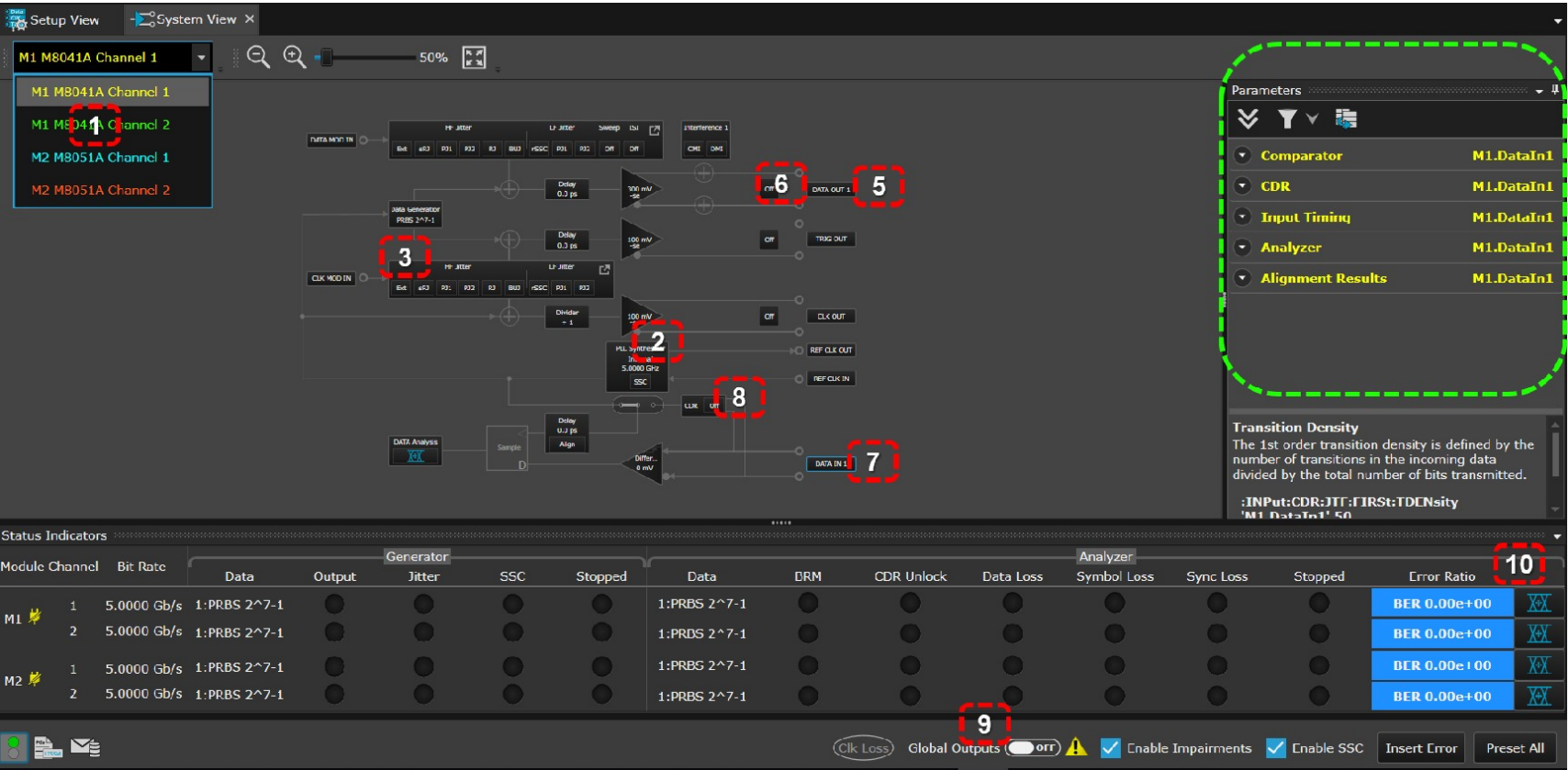
类
脑
智
能

驱
动
未
来

M8020A误码仪基本操作

类脑智能驱动未来

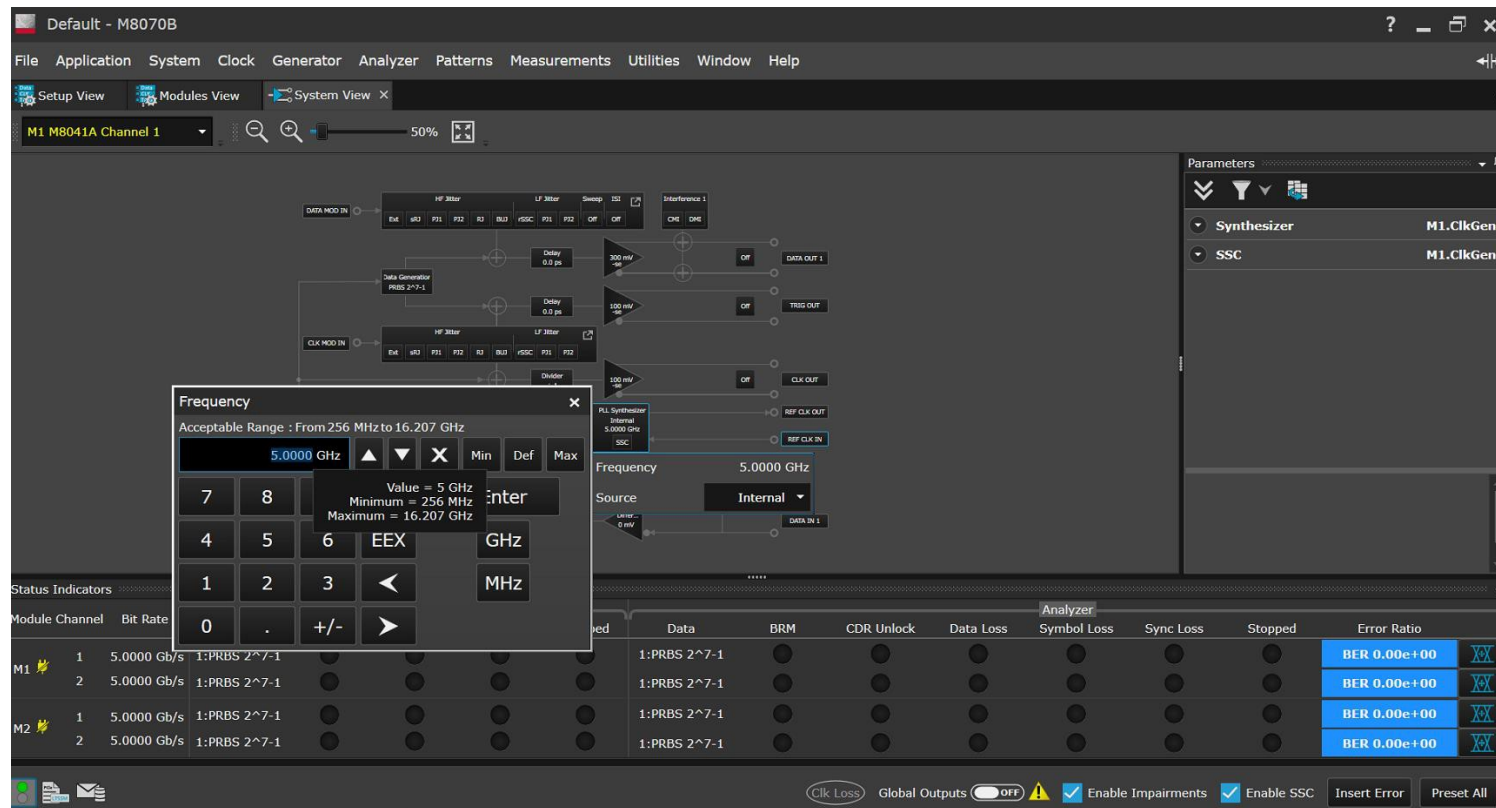
- 为方便起见，后续 操作步骤都以 System View为例 进行 设定， Module View, Setup View等操作方法与之类似。
- 可以在视图中鼠标 左击误码仪不同功 能单元进行设定， 也可以在M8070软件 右边对应的Parameter/Setting窗口进行设定。



类脑智能驱动未来

M8020A误码仪基本操作-Cont.

1. 在区域1下拉菜单中选择需要控制的误码仪模块和通道
2. 点击区域2，输入要产生信号的速率

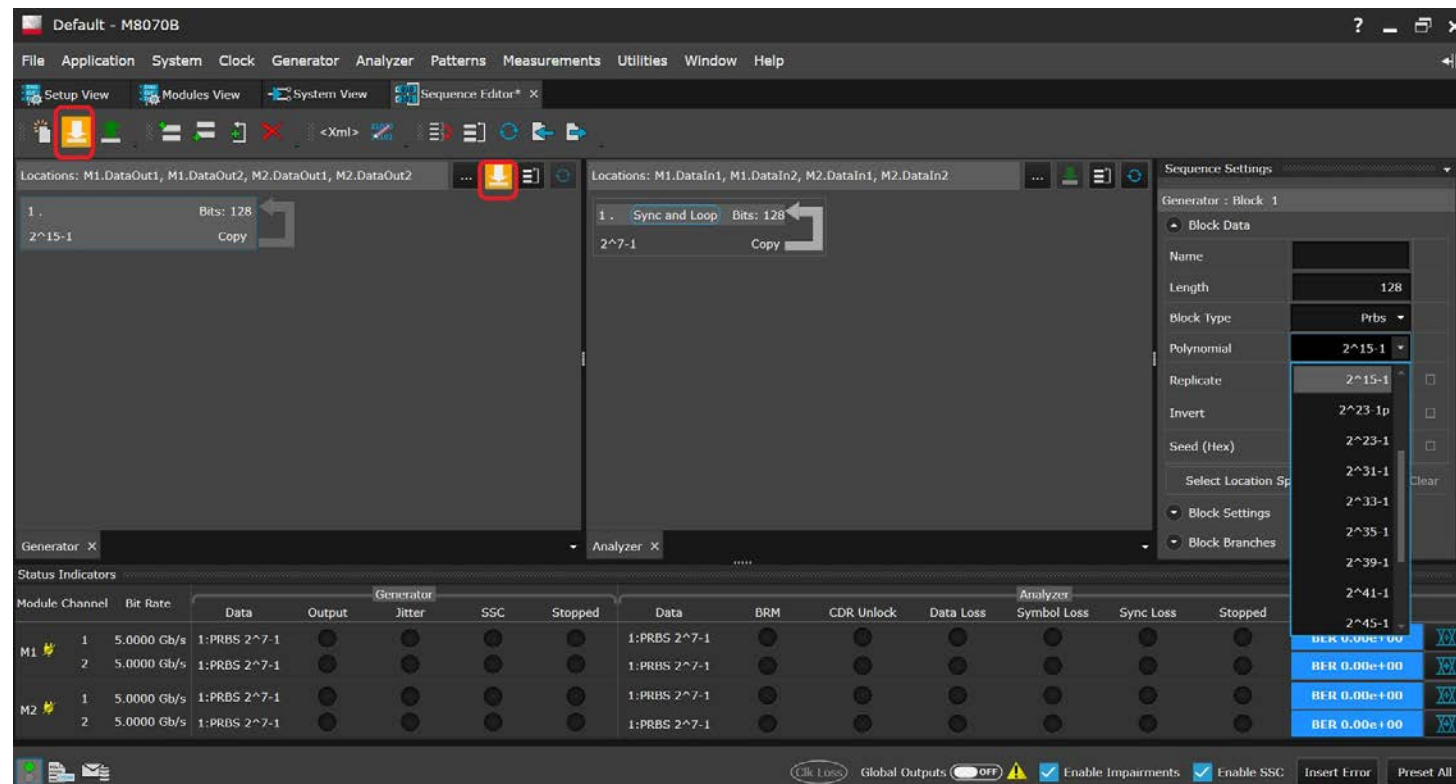


M8020A误码仪基本操作-Cont.

3. 点击区域3，或者点击菜单栏 Patterns-> Select Pattern...即可出现右图界面，分别选择码型发生单元和误码比较单元所需码型，如:PRBS15设置数据信号的码型

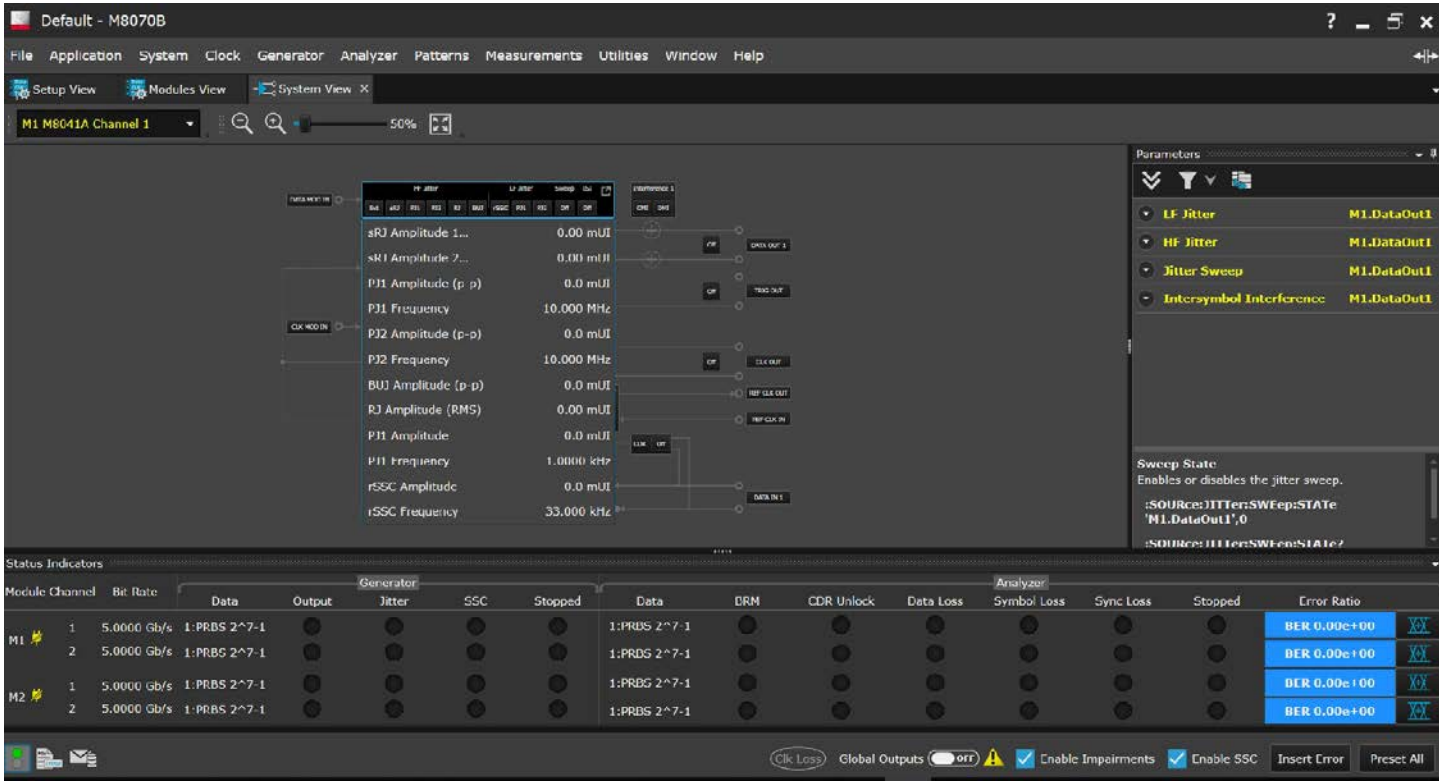
注意：

自定义或标准规范编辑的码型在“Memory”选项里面；可以在右图中选择Selected Locations来为每个通道单独设定码型。



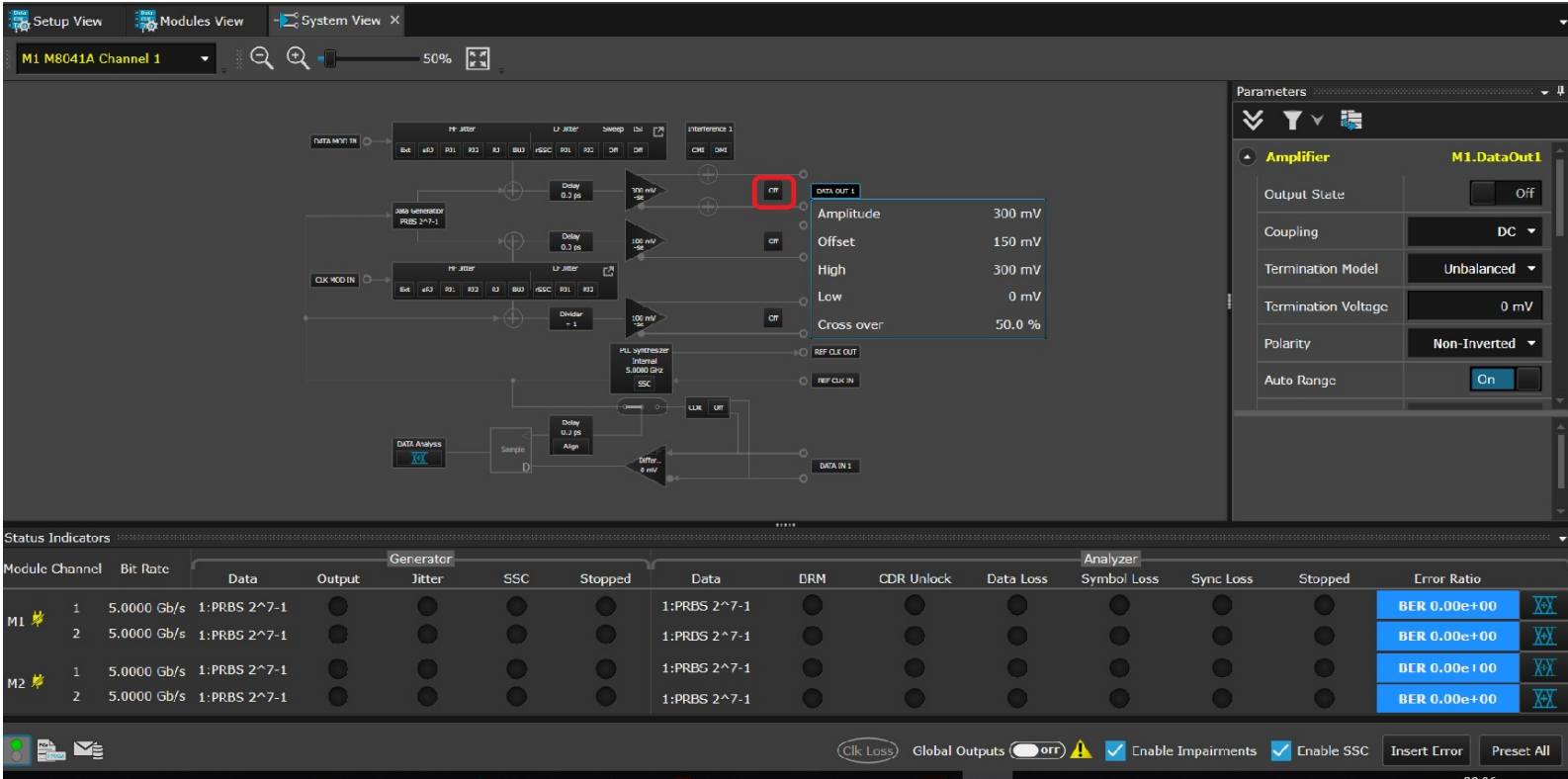
M8020A误码仪基本操作-Cont.

4. 点击区域4，设定需要注入的RJ、PJ、ISI和CMI/DMI等不同加
压信号



M8020A误码仪基本操作-Cont.

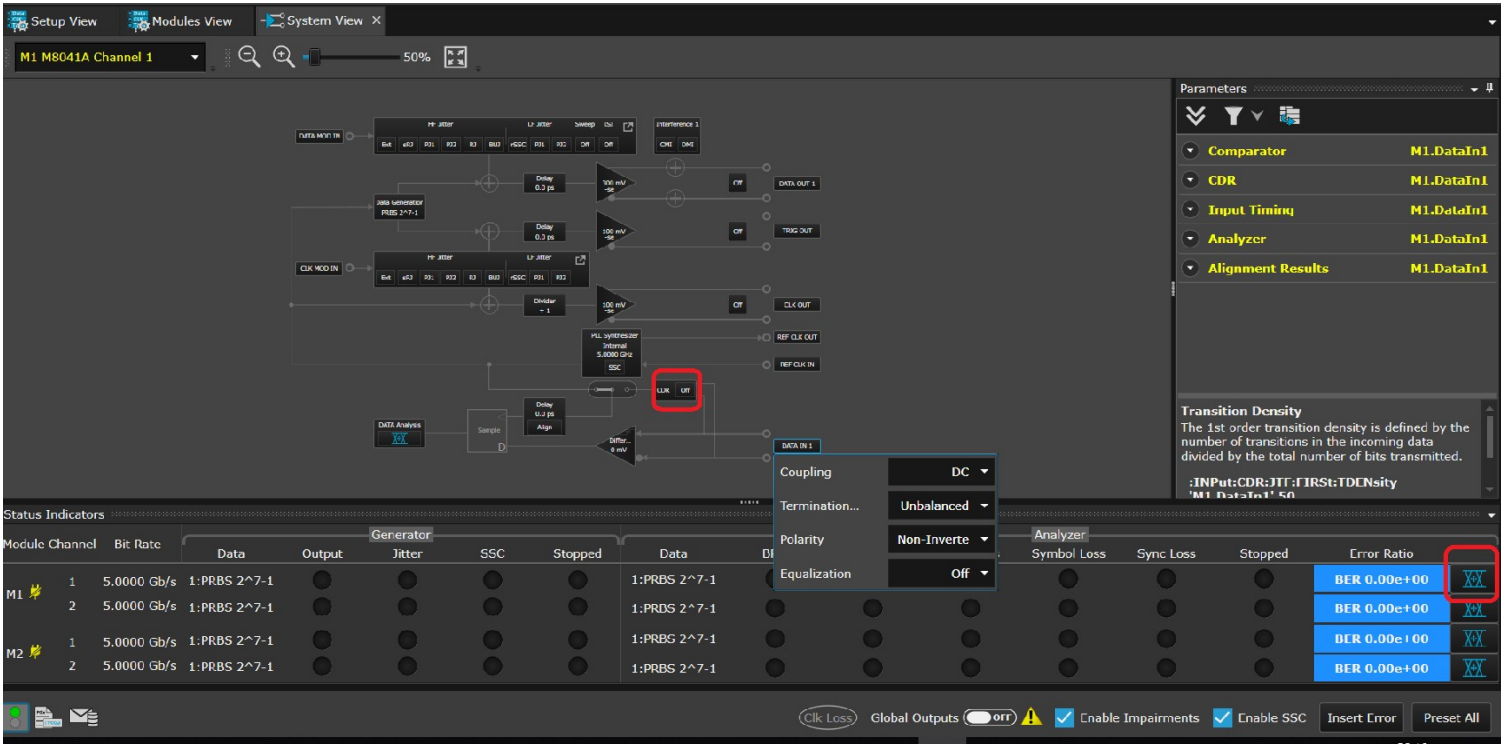
- 5. 点击区域5，设定输出信号电压幅度、耦合模式等
- 6. 点击区域6，设定通道开关Output State为on



M8020A误码仪基本操作-Cont.

类
脑
智
能
驱
动
未
来

- 7. 点击区域7，设定误码比较单元信号类型、耦合方式、均衡等参数
- 8. 如果需要点击区域8，设定时钟恢复
- 9. 打开误码仪总输出开关
- 10. 点击  按钮，即可自动进行阈值和判决的设置，自动进行同步，进行误码率测试

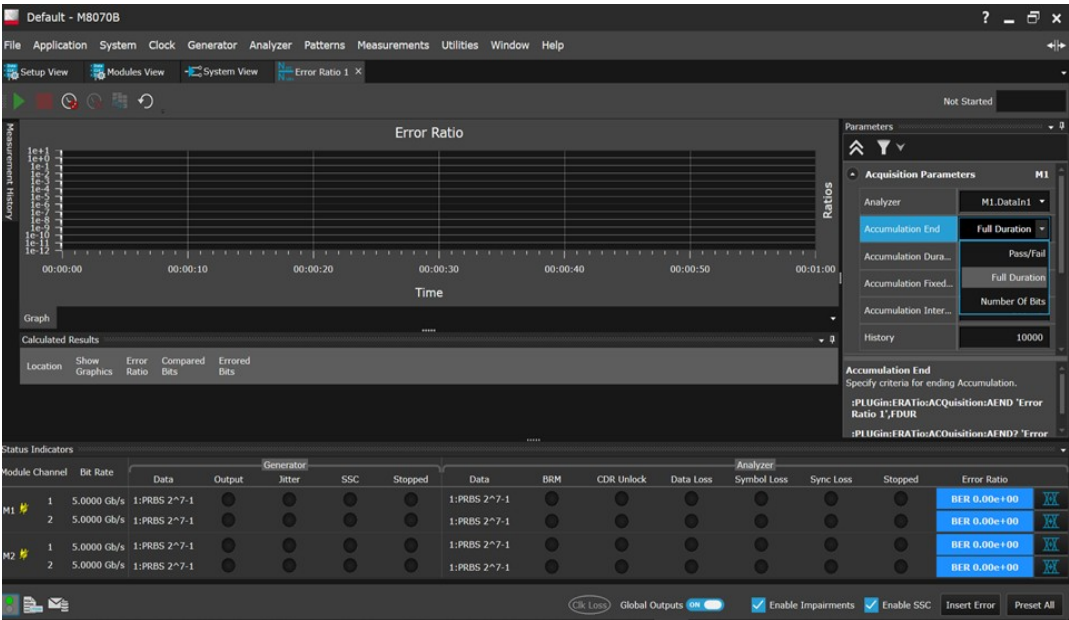


类
脑
智
能
驱
动
未
来

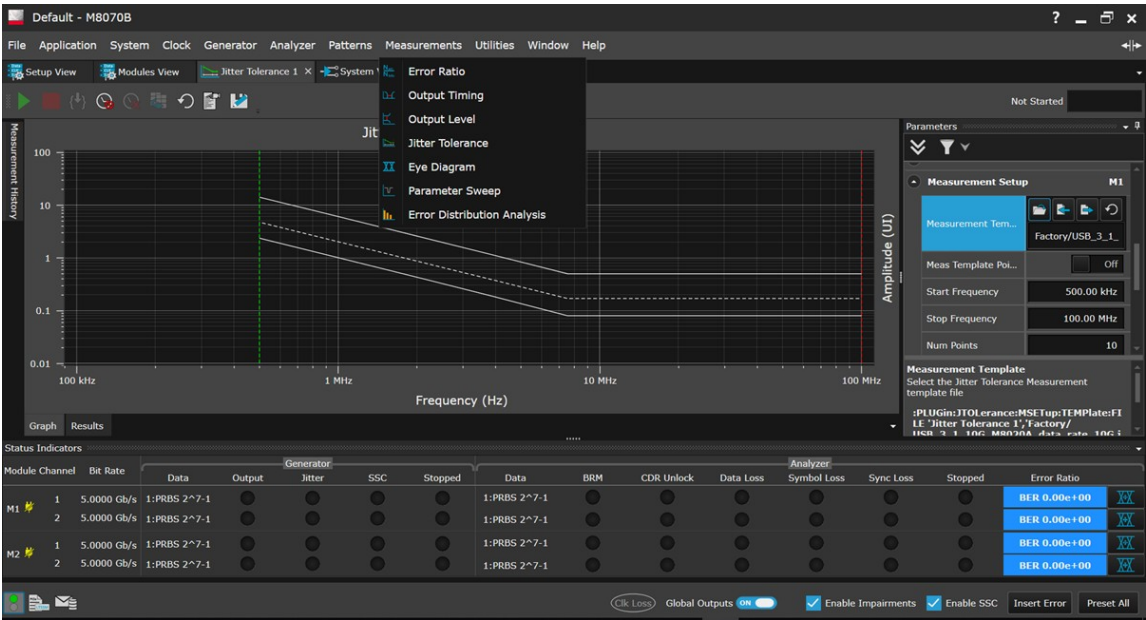
M8020A误码仪基本操作-Cont.

类
脑
智
能
驱
动
未
来

在M8070菜单栏的Measurements下面选择Error Ratio，即出现如下界面，可以测试不同条件下的 误码率结果



如果M8070B有M8070ADVB或者M8070EDAB选件，还可以完成Jitter Tolerance, Eye Diagram, Output level, Error distribution等测试



类
脑
智
能
驱
动
未
来

目 录

接收容限测试基本概念

M8020A误码仪的结构和功能特点介绍

M8020A误码仪基本操作

自动化软件(N5990A/N5991)基本操作

自动化软件的下载和安装

- 在是德科技的Solution Partner Bitifeye官网 (<https://www.bitifeye.com/download/>) 下载最新的应用软件安装包

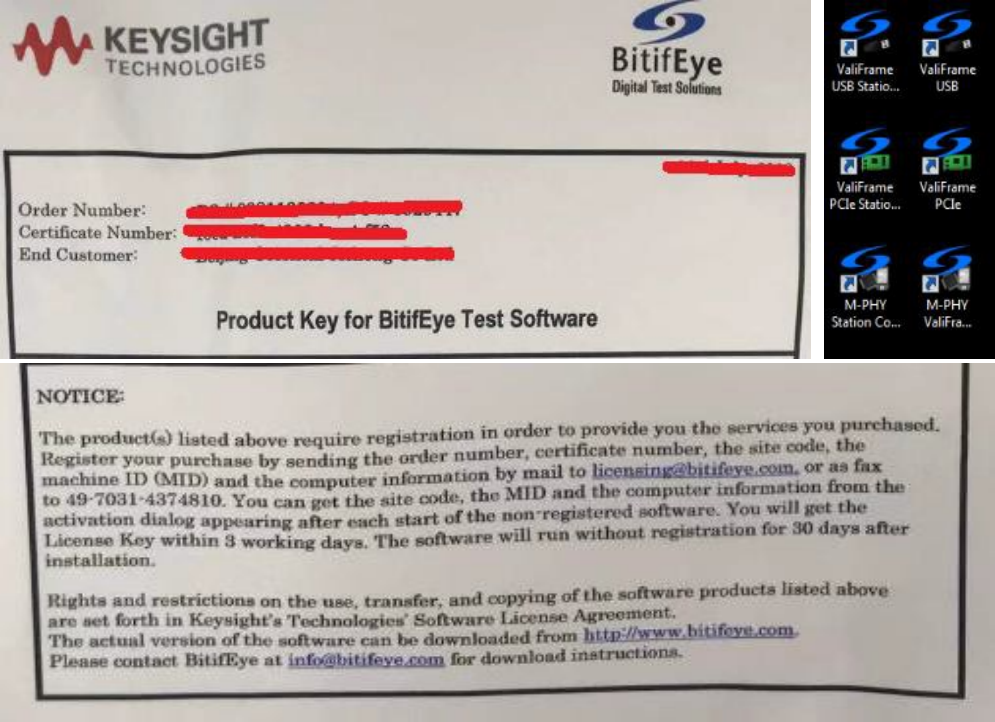
- 将软件安装在控制电脑（M9537A或外部电脑）上面，根据软件许可文件上面提示，发email给 licensing@bitifeye.com，提供相应的软件信息和订单信息，得到永久许可。

N5990A-101	N5990A-111	N5990A-301	N5990A-501
PCI Express Receiver Tests	PCI Express u.2 Receiver Test Add-On	PCI Express Link Training Suite	PCI Express Link Equalization Tests
for M8020A	for M8020A (PCIe Gen3)	for M8020A	for Oscilloscopes and M8020A
Req. 1 license of N5990A-010	Req. 1 license of N5990A-101		Req. 1 license of N5990A-010

Download: ValiFrame PCI Express 3.02 (2020-03-05) changelog

Download: VFSeasim Installer 0.74.0_2 (2019-07-18)

Download: PCI Express Link Training Suite 3.00 (2019-11-20) changelog



KEYSIGHT TECHNOLOGIES

BitifEye
Digital Test Solutions

Order Number: [REDACTED]
Certificate Number: [REDACTED]
End Customer: [REDACTED]

Product Key for BitifEye Test Software

NOTICE:

The product(s) listed above require registration in order to provide you the services you purchased. Register your purchase by sending the order number, certificate number, the site code, the machine ID (MID) and the computer information by mail to licensing@bitifeye.com, or as fax to 49-7031-4374810. You can get the site code, the MID and the computer information from the activation dialog appearing after each start of the non-registered software. You will get the License Key within 3 working days. The software will run without registration for 30 days after installation.

Rights and restrictions on the use, transfer, and copying of the software products listed above are set forth in Keysight's Technologies' Software License Agreement.
The actual version of the software can be downloaded from <http://www.bitifeye.com>.
Please contact BitifEye at info@bitifeye.com for download instructions.



自动化软件、误码仪和示波器的互联

- 所有仪表上电，在控制电脑中 打开M8070软件，连接上误码仪模块
- 将控制电脑、误码仪和示波器 网口，通过网线连接在一起
- 准备好必要的连接附件，比如:N9398C DC block*2;M8041A-801相位匹配电缆；11904B 2.4 mm female to 2.92 mm female adapter*2



自动化软件、误码仪和示波器的互联-Cont.

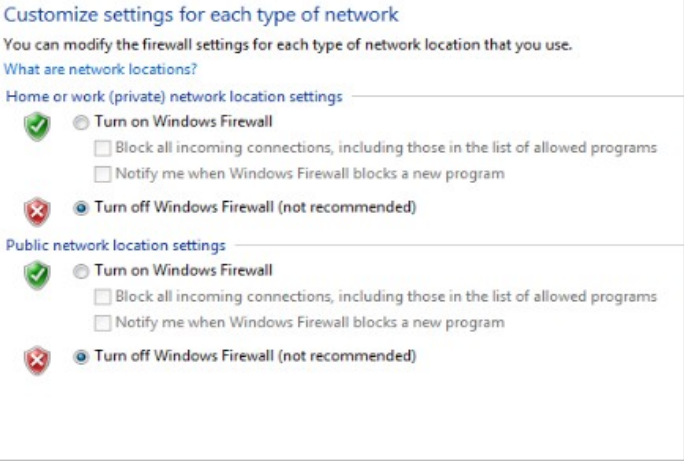
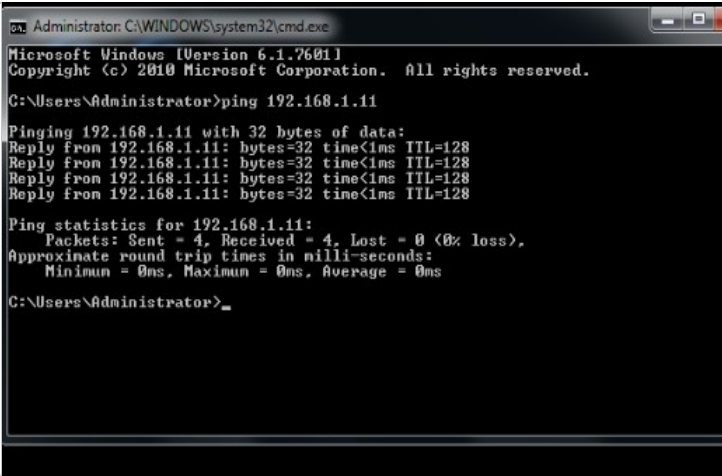
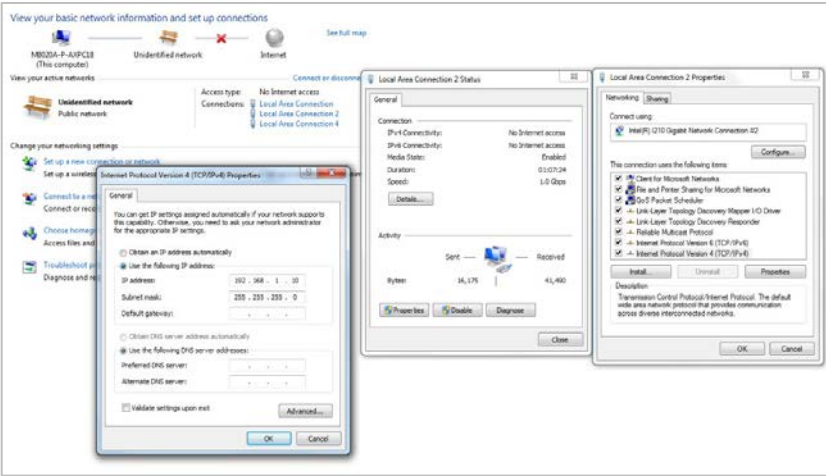
类
脑
智
能

驱
动
未
来

类
脑
智
能

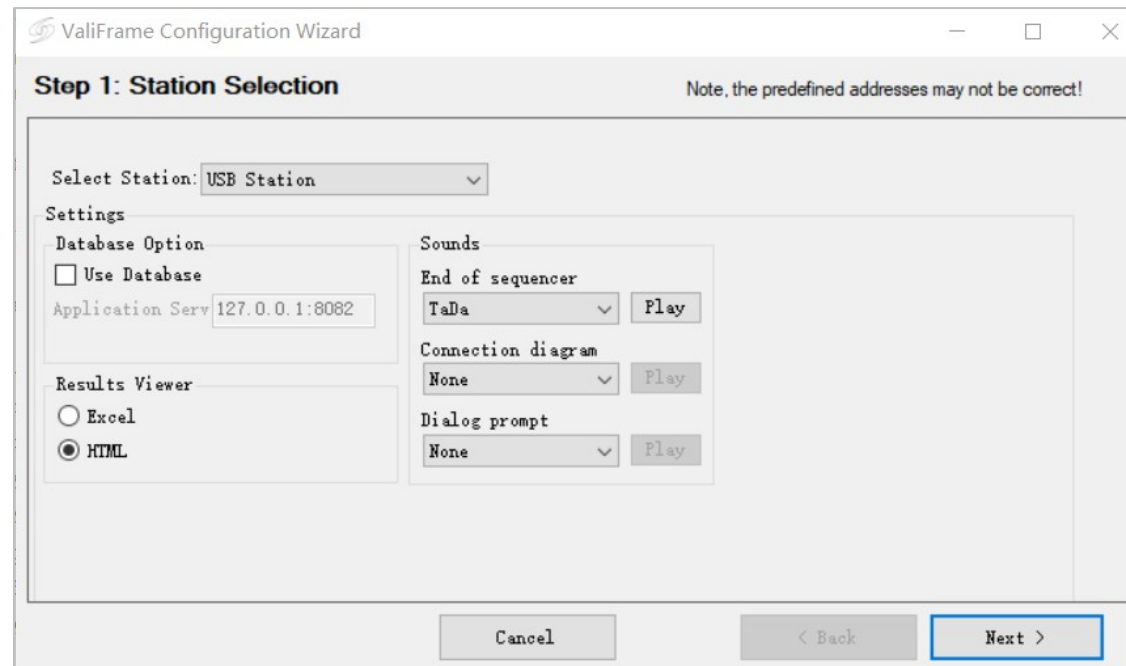
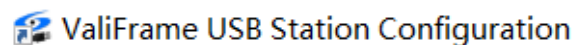
驱
动
未
来

- 如果Ping不成功，关闭控制电 脑和示波器操作系统的防火墙
- 手动配置控制电脑和示波器的IP地址在同一个网段内。比 如:192.168.1.x
- 用CMD/PING命令，确保网络 通讯正常



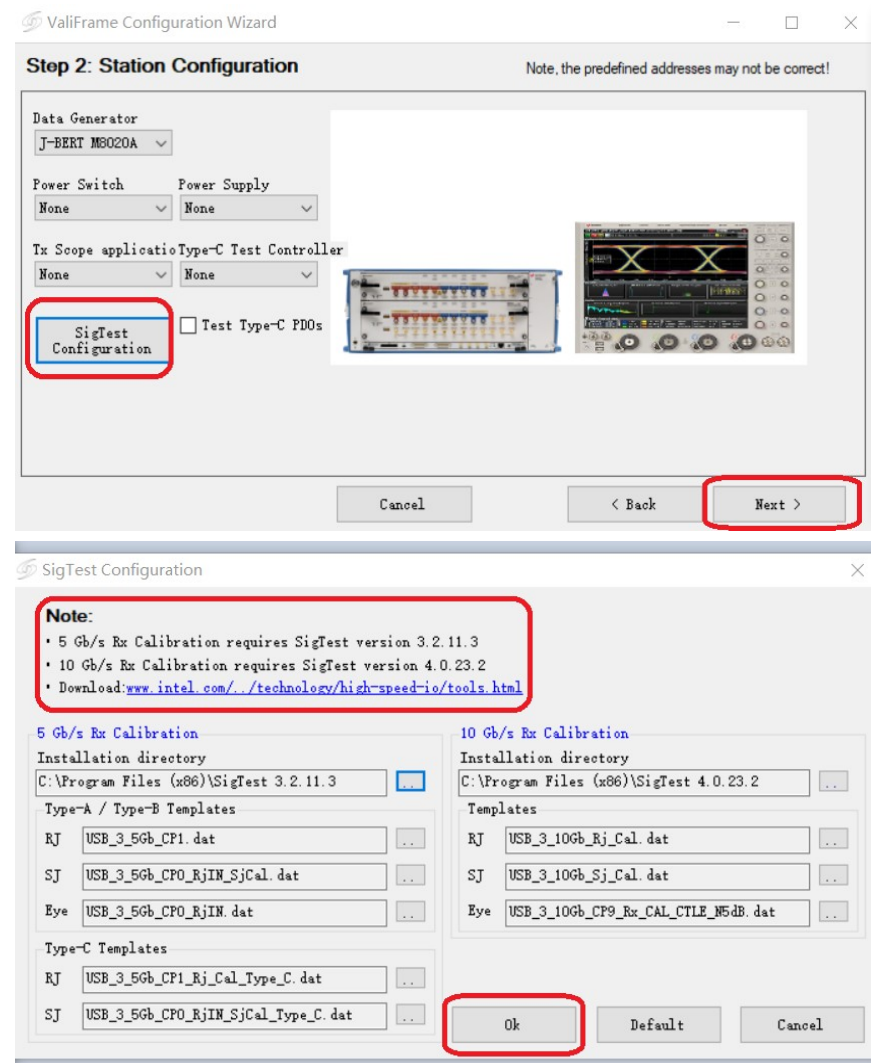
自动化软件的使用

- 后面以USB自动化软件为例进行叙述，
PCIE/TBT3.0/MIPI/DP等软件使用方法都与之类似
- 在第一次运行自动化软件、或者更改校准示波器等硬件连接后，需要首先运行一次Station Configuration软件
- 点击Next



自动化软件的使用-Cont.

- 在Step 2, 选择使用的误码仪型号等其他设备信息, 点击Sigstest Configuration, 自动化软件会提示你选择合适的Sigstest软件版本, 用于不同标准加压信号的校准, 如有需要, 可以去Intel官网下载。
- 点击Ok, Next



自动化软件的使用-Cont.

类
脑
智
能

驱
动
未
来

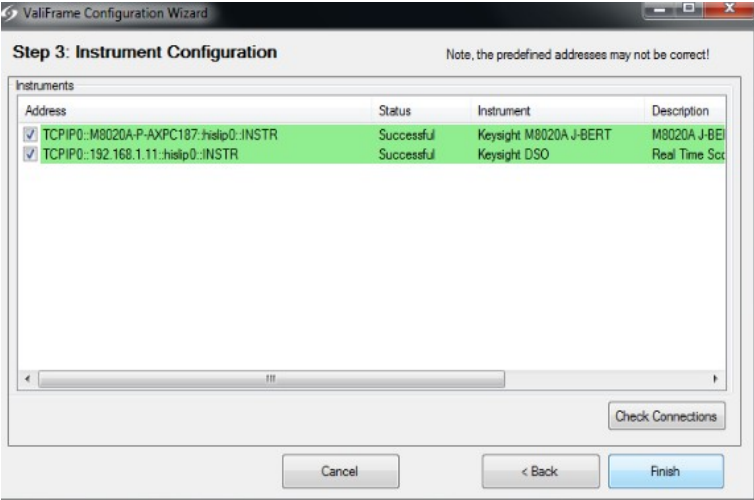
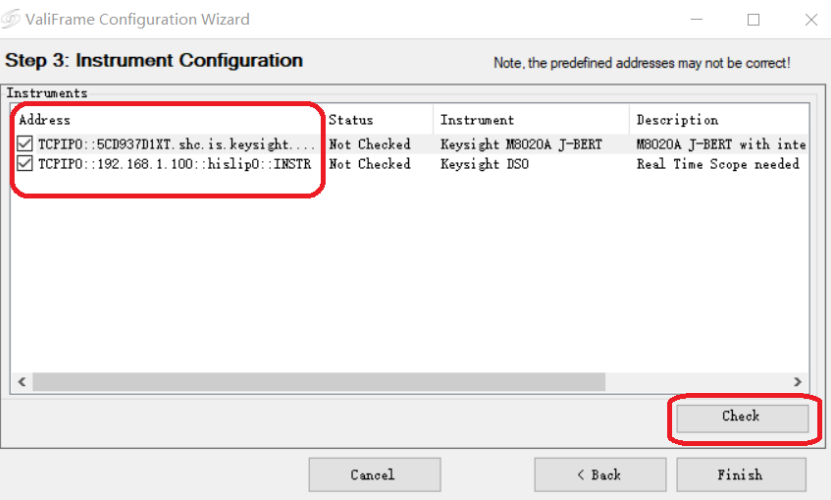
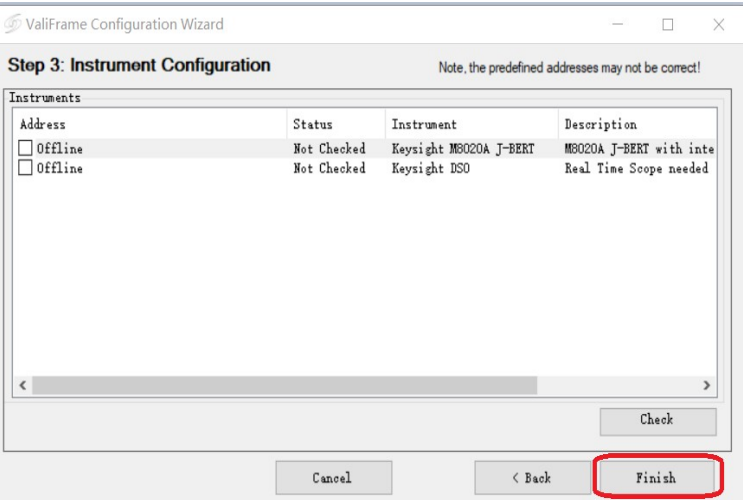
类
脑
智
能

驱
动
未
来

- 如果是熟悉软件的设定或使用，学习标准的校准步骤等目的，可以设定软件为Offline mode，点击Finish

- 如果是利用自动化软件控制M8020误 码仪和示波器进行自动化校准，完成 测试，在Address前面 ☒ 输入M8020 和示波器的地址，然后点击Check

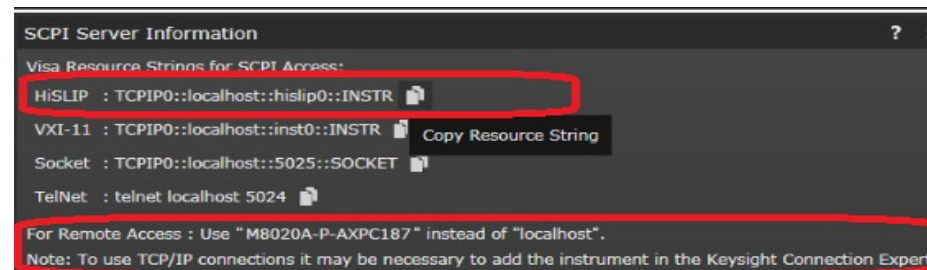
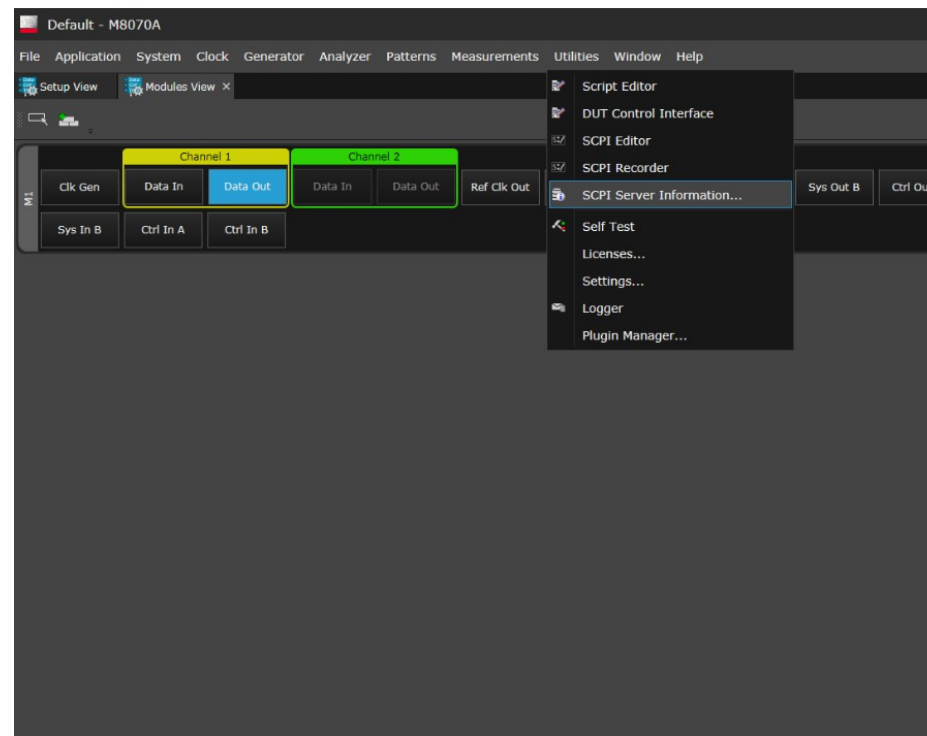
- 自动化软件连接成功后，点击Check Connections会显示绿色。点击Finish，完成station configuration.



自动化软件的使用-Cont.

如何获得M8020A地址

- 在M8070B软件Utilities菜单下面，打开SCPI Server Information
- 建议使用HiSLIP协议，进行自动化软件和M8020A误码仪的通讯
- 将此地址复制粘贴到前面的自动化软件里面

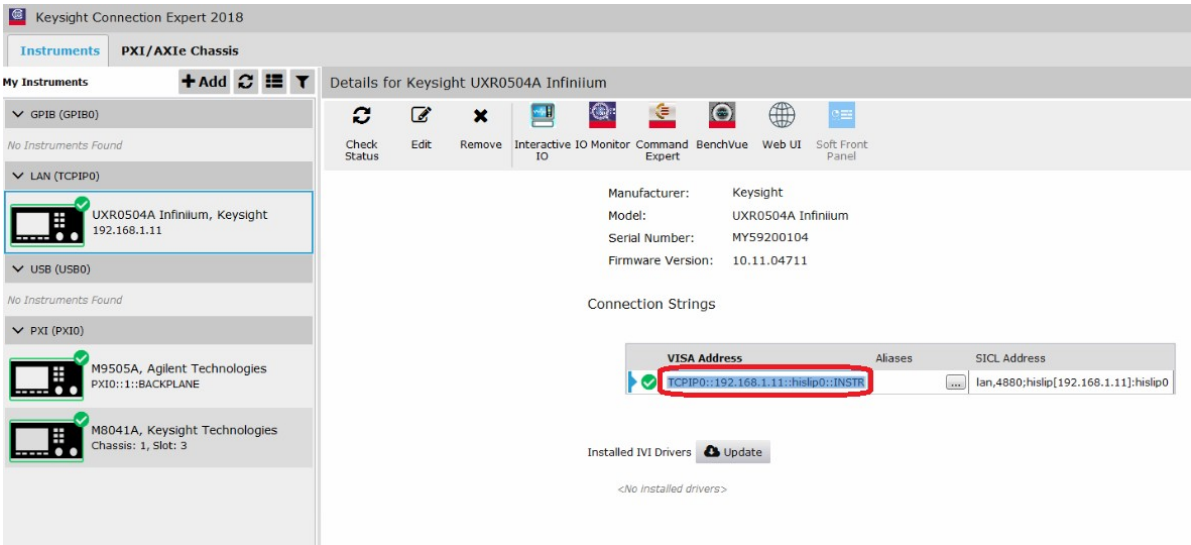
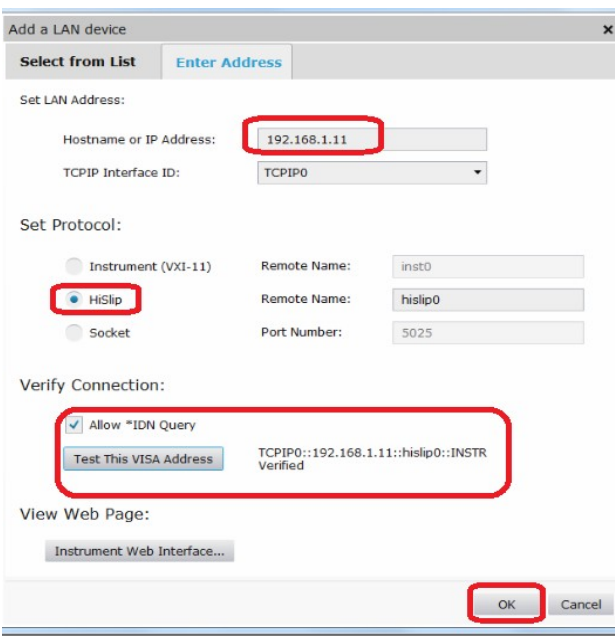
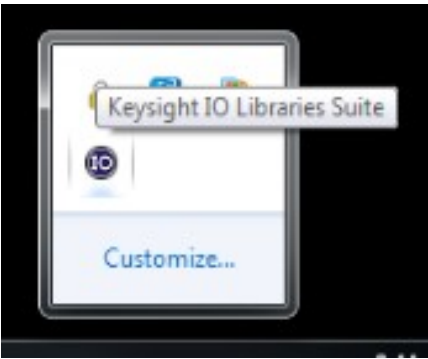


自动化软件的使用-Cont.

如何获得示波器地址

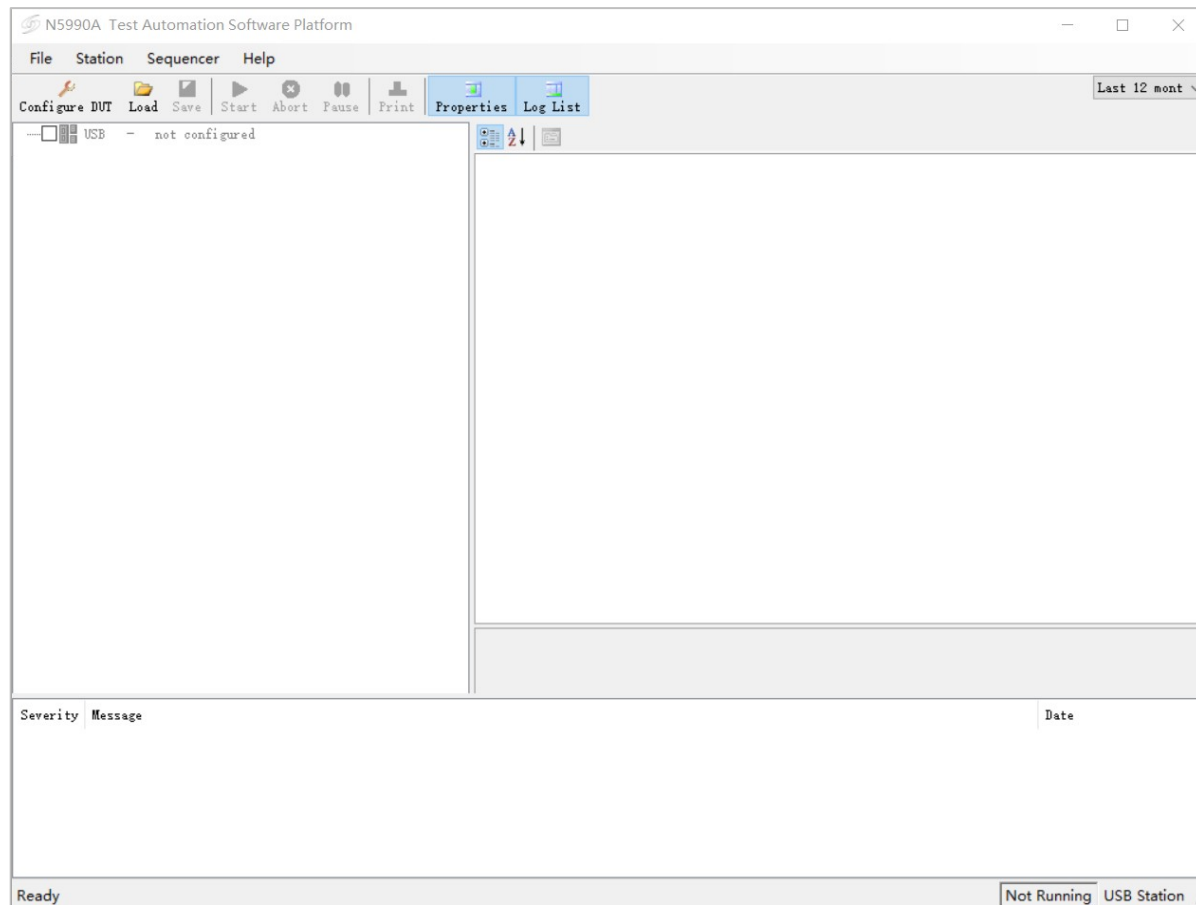
- 在控制电脑桌面右下角打开Keysight IO Libraries Suite
- 点击 **+ Add** 增加LAN Instrument,输入示波器的IP地址,选择HiSlip协议, Verify Connection, 点击OK

- 在IO Libraries主界面, 即可以得到示波器的地址, 复制粘 贴到前面的自动化软件里面



自动化软件的使用-Cont.

- 打开USB自动化软件  ValiFrame USB
- 点击Help菜单，View Changelog对话框里面，详细记录了自动化软件更新的历史，推荐使用的M8070软件版本和示波器FW的版本等信息



自动化软件的使用-Cont.

- 点击Configure DUT
- 选择被测DUT的类型，参考的测试规范，连接器的类型
- Compliance Mode只显示校准和一致性测试要求的必测项目；Expert Mode在上面的基础上，增加了一些高级测试项目
- 点击Parameters，更改一些常规的设定，比如更改校准示波器的通道，更改误码仪的默认均衡等
- 点击OK

Configure DUT

DUT

Name: USB Serial Number: [empty]

Type: Device (dropdown menu open showing Device, Host) Spec Version: 3.1 Connector: Type-C

Description: [empty text box]

Test

User Name: Unknown User Comment: [empty text box]

Initial Start: 3/11/2020 1:45:36 PM Last Test Date: 3/11/2020 1:45:36 PM

Parameters

☒ Compliance Mode ☒ 5 Gb/s ☐ Expert Mode ☒ 10 Gb/s

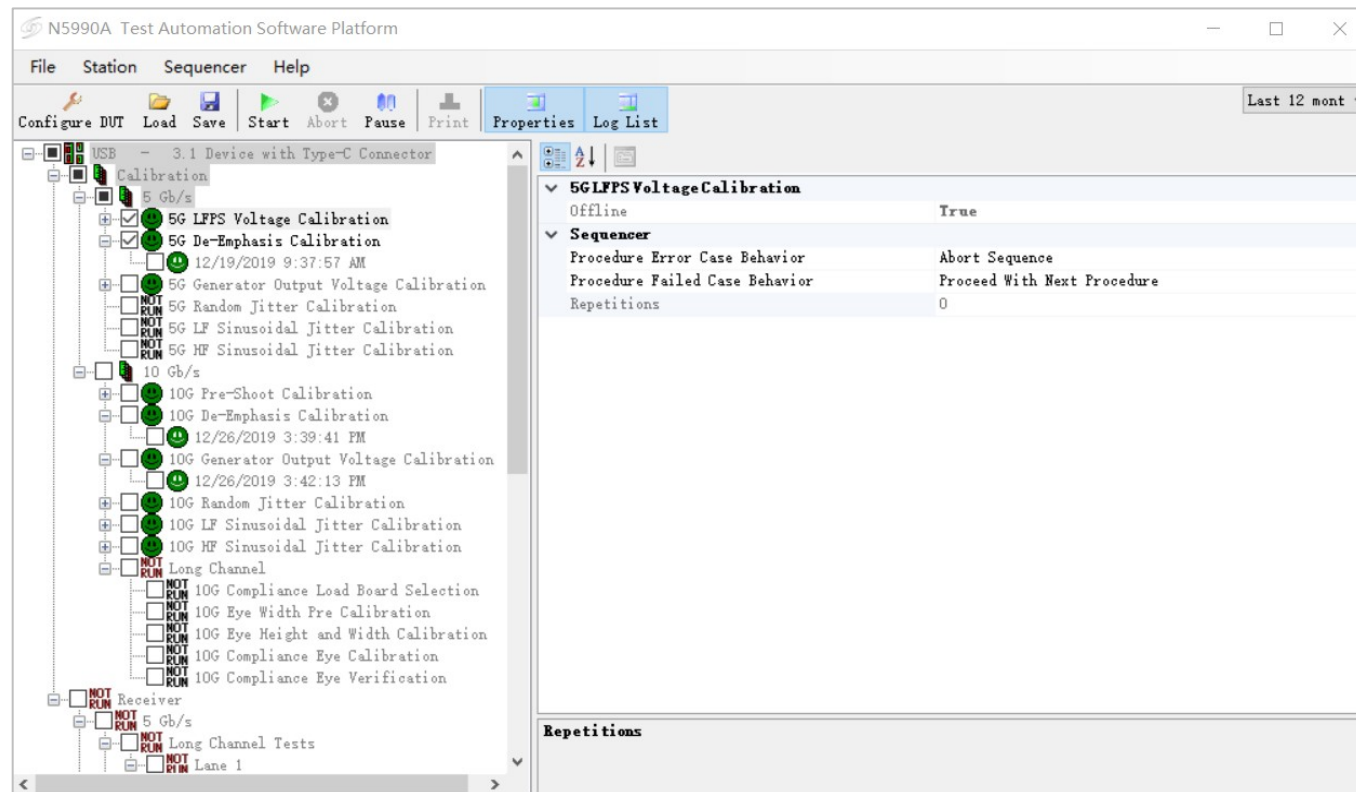
Parameters

OK

自动化软件的使用-Cont.

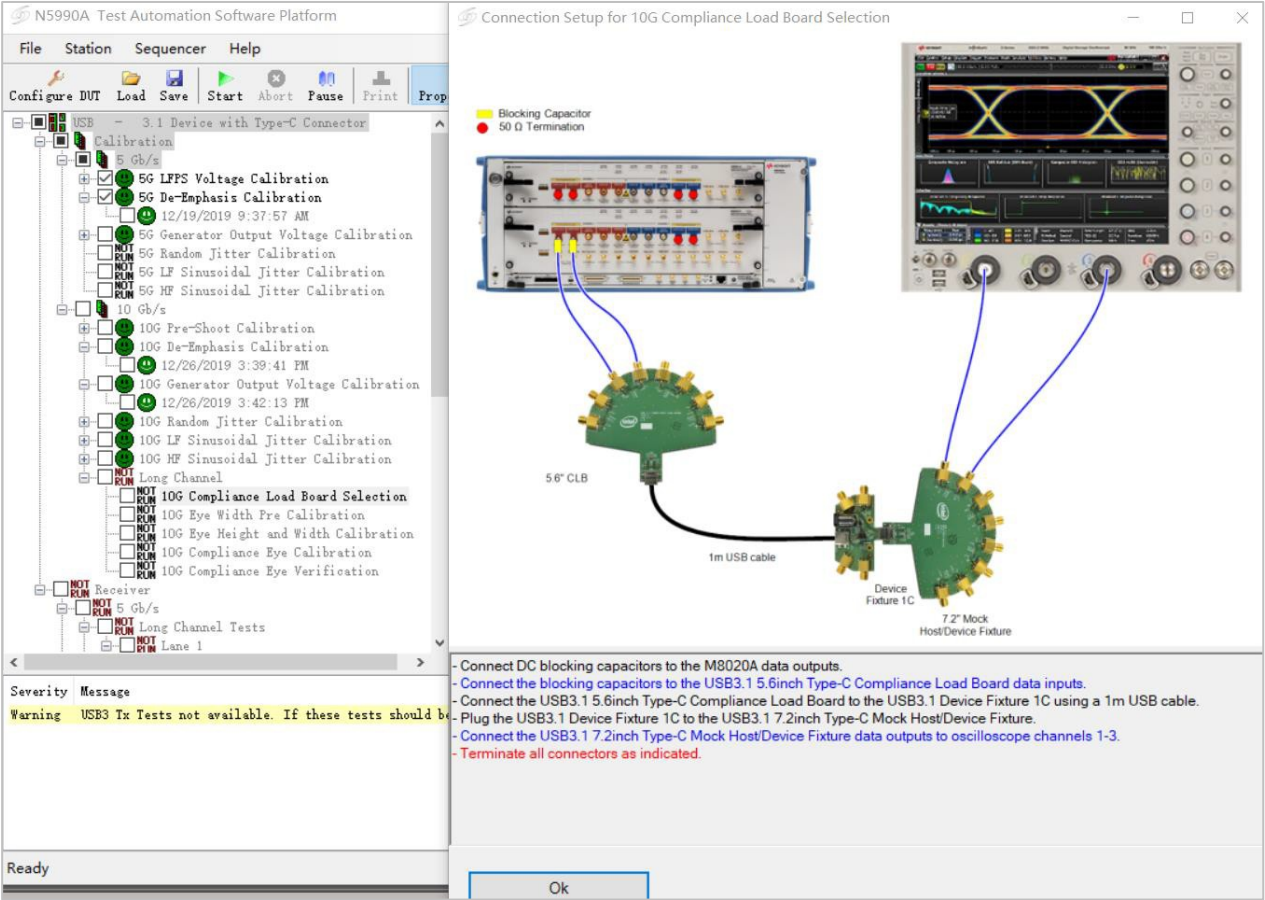
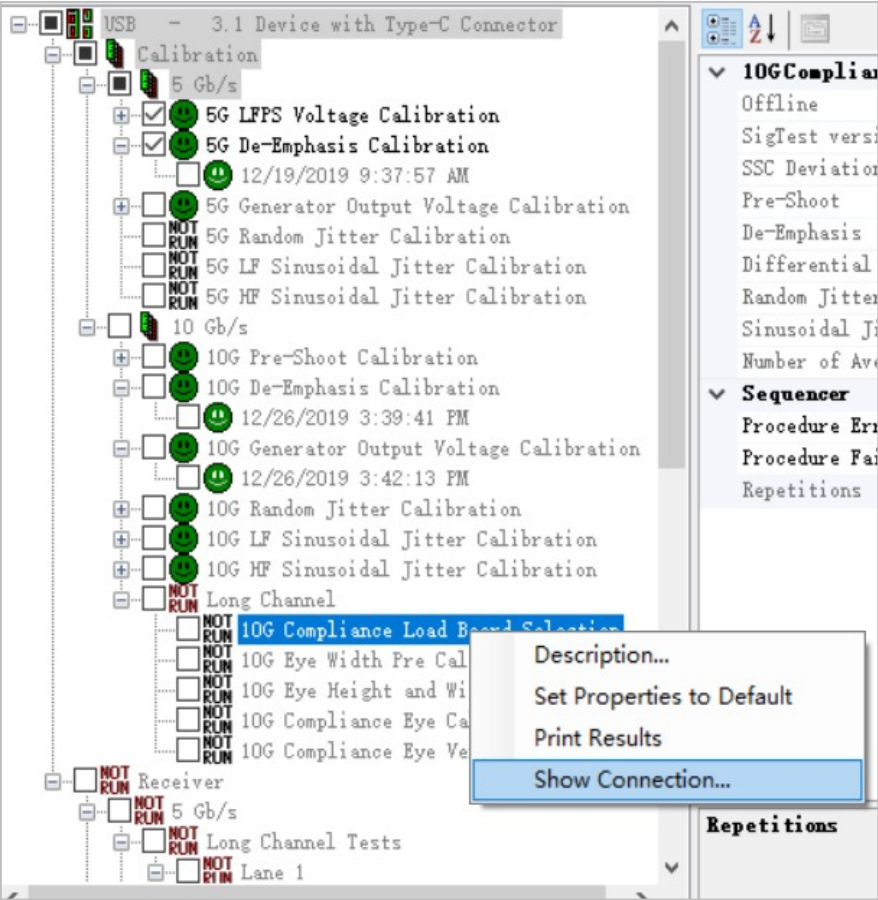
自动化软件左边，由上到下，严格按照测试规范要求，一步一步详细列出校准和测试步骤

- 右边对话框可以修改某一个步骤的参数
- 按照由上到下的顺序，用户可以勾选某一个测试，或者勾选一些测试项目 点击Start，开始执行自动化校准和 测试
- 在进行测试前，必须完成所有的校准步骤，并且得到pass的结果(用 😊 示)。否则，测试结果是非法的。
- 如果误码仪、夹具和连接的附件没有改变，校准数据是可以长时间使用的，建议1到2个月更新一次即可。



自动化软件的使用-Cont.

在执行校准和测试前，右击某一个测试项目，选择Show Connection，会弹出对应的对话框，显示详细的仪表连接



自动化软件的使用-Cont.

已经校准好的数据，自动保存在控制电脑的
C:\ProgramData\BitifEye\ValiFrame\Calibrations下
面，可以将它们备份到其他地方。

CPhy

DPhy

HDMI

Offline

PCIe

PciExpress3

Thunderbolt

Uhs

Usb

DISK (C:) > ProgramData > BitifEye > ValiFrame > Calibrations > Usb > JBERT_M8020A

名称

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_ClbEyeHeight

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_CompEye

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_EyeHeight

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_EyeWidth

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_PreEyeHeight

M1.DataOut1_Usb3_1_H_StdA_PreEyeWidth

M1.DataOut1_Usb3_1_DeEmphasis

M1.DataOut1_Usb3_1_GenVoltage

M1.DataOut1_Usb3_1_HFSJ

M1.DataOut1_Usb3_1_LFSJ

M1.DataOut1_Usb3_1_PreShoot

M1.DataOut1_Usb3_1_RJ

M1.DataOut1_Usb3_DeEmphasis_EQ

M1.DataOut1_Usb3_GenVoltage_EQ

M1.DataOut1_Usb3_H_DiffVolt

M1.DataOut1_Usb3_H_DiffVolt_Ver

M1.DataOut1_Usb3_H_HF_SJ

M1.DataOut1_Usb3_H_LF_SJ

M1.DataOut1_Usb3_H_RJ

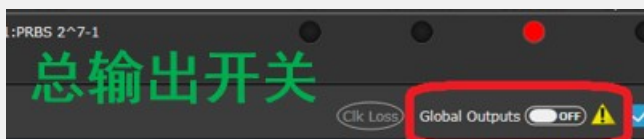
M1.DataOut1_Usb3_H_TJ

M1.DataOut1_Usb3_H_TJ_Ver_b

M1.DataOut1_Usb3_LFPS_DiffVolt

自动化软件的使用-Cont.

- 按照自动化软件的提示，一步一步 就可以完成校准和接收端测试。
- 再次强调，在更换误码仪硬件连接 之前，必须确保误码仪的总输入开关在“OFF” 状态



类
脑
智
能

驱
动
未
来

类
脑
智
能

驱
动
未
来

THANKS



BY
NeuHelium