

理想的远程控制序列

BERTWave MP2100B

目录

1	简介	2
2	光学模块测试系统.....	3
3	测量流程	4
4	硬件配置	5
5	软件配置	6
6	总结	14

1 简介

BERTWave MP2100B（图 1）专为制造应用而设计，有助于减少初始基础设施成本，同时也能降低运营成本。此外，它还具备实用的远程命令功能，可缩短生产线测量时间。

本文档介绍使用 MP2100B 功能并加速 QSFP+ 测量的一些远程序列。

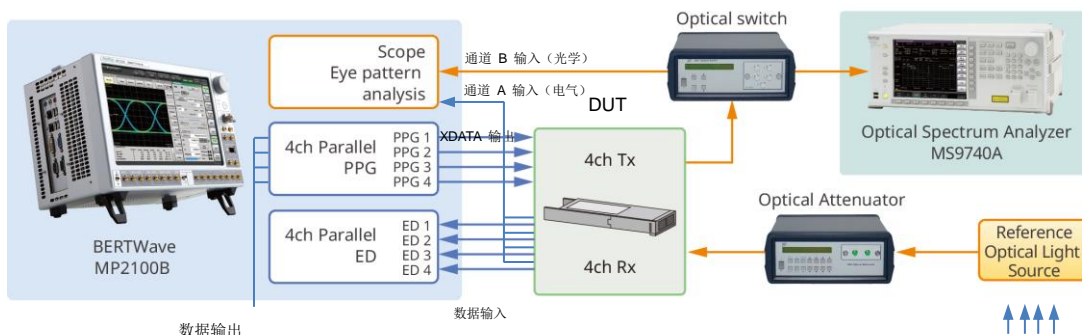
使用本文档中所述的远程序列，可以从 MP2100B 远程命令中选择 QSFP+ 模块生产命令，帮助配置易于使用的光学模块测试系统。



图 1 BERTWave

2 光学模块测试系统

本文档以示例说明如何评估 40GBase-LR4 的 QSFP+ 模块。可以使用以下所示的系统设置（图 2）评估光学模块的光学和电气特性（表 1）。



- 将 BERTWave 的 PPG XDATA 输出连接到 DUT
- 将 BERTWave 的 PPG 数据输出连接到参考 QSFP+
- 将 DUT Rx 电气输出连接到 BERTWave ED 数据输入和示波器通道 A
- 将 DUT Tx 光学输出连接到 BERTWave 示波器通道 B
- 将 BERTWave 同步输出连接到触发时钟输入

图 2 MP2100B（安装 Opt-014 和 Opt-023）测量系统

表 1 测试项目

接口	测试项目
电气 IF	抖动 p-p、抖动 rms、上升时间、下降时间等
光学 IF	消光比、平均功率调节
	交叉点、平均功率、消光比、OMA 值等
	模板余量
共享	Rx 光学灵敏度

3 测量流程

图 3 展示了执行表 1 中测试时的总体测量流程。本文档说明执行此类测试时的远程序列。

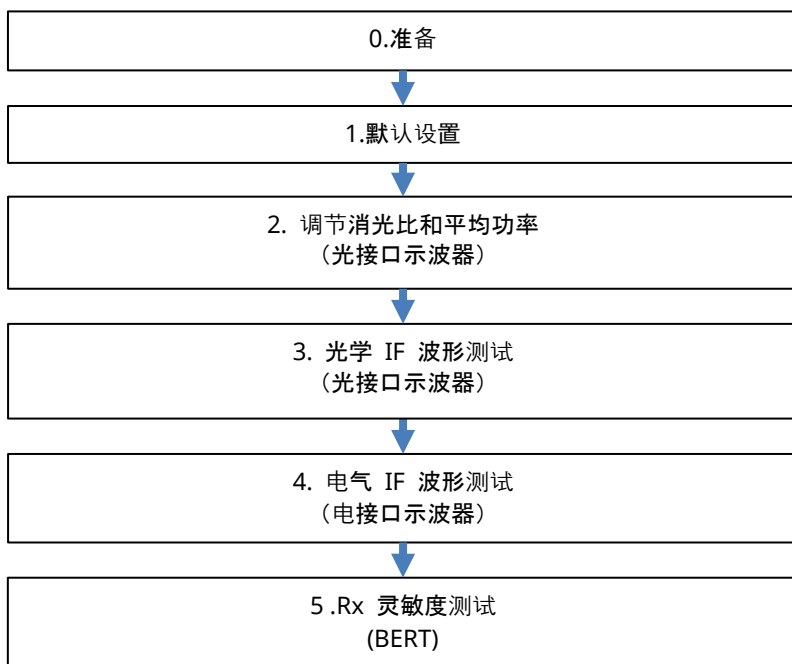


图 3 光学模块评估的总体流程

4 硬件配置

下面的表 2 展示了执行图 2 中的每个环节所需的选件。

表 2 执行序列测试所需的选件

模块	MP2100B
BERT	014
光接口示波器	023*
电接口示波器	023/021

*需要单独销售的滤波器选件

014: 4 通道 BERT

023: 光接口和单端电接口示波器

021: 双电接口示波器

5 软件配置

本文中介绍的命令序列假定使用软件版本 4.0051 或更新的版本。使用更早的软件版本可能会因命令规格变更而导致异常操作和错误。此外，MP2100B 还具有提高远程控制速度的命令。表 3 对高速命令进行了说明，并且对 MP2100A 和 MP2100B 进行了比较。它还显示了经过改进的远程命令。

表 3 MP2100B 新命令

MP2100A 命令	MP2100B 命令	
-	:BERT:ALL:PARAm:TRACking	该命令支持更改通道追踪设置开/关。 设置通道 1 时，MP2100B 通道追踪功能为所有通道设置相同的 PPG/ED 基本设置。 默认为开。
-	:SCOPE:DISPlay:MODE:EYE:FAST	这些命令支持更改快速采样模式设置开/关。 快速采样模式较 MP2100A/02A 快 1.5 倍。 默认为开。
:BERT[<ch>]:SENSe:MEASure:START :BERT[<ch>]:SENSe:MEASure:EALarm:STATE? :BERT[<ch>]:SENSe:MEASure:STOP :BERT[<ch>]:CALCulate:DATA:MONitor? :BERT[<ch>]:DISPlay:RESult:EALarm:HRESet :BERT[<ch>]:CALCulate:DATA:EALarm?"<period>:<item>" [<ch>]=1,2,3,4 每个测量通道都必须重复执行上述命令。	:BERT:ALL:SENSe:MEASure:IMMedia te?<time>[,<item>] :BERT:ALL:SENSe:MEASure:START :BERT:ALL:SENSe:MEASure:EALarm:STATE? :BERT:ALL:SENSe:MEASure:STOP :BERT:ALL:CALCulate:DATA:MONitor ? :BERT:ALL:DISPlay:RESult:EALarm:HRESet :BERT:ALL:CALCulate:DATA:EALarm?"<period>:<item>"	:IMMedia te? 命令执行 BER 测量，一个命令的测量时间为 10 ms 到 3 s。 使用 MP2100B，在命令尾部追加 [:ALL] 关键字可对所有通道执行批处理操作。 该命令的测量速度较 MP2100A 快 50%。

命令序列

0. 准备

使用前请初始化系统并执行校准。根据下面的程序（表 4）执行设置。

表 4 准备设置序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
0-1	共享	初始化设置	Write('*RST')	初始化设置。
0-2	示波器	校准示波器	:SCOPE:CALibrate:AMPLitude?	校准示波器幅度并返回校准结果。 * 校准时，确认示波器输入连接器（通道 A/B 输入、触发时钟输入）处没有信号输入。 * 眼图模式下的校准处理需要约 50 s，因此，将响应等待超时设为至少 60 s。在其他时间，我们建议设置至少 30 s 的超时，因为命令执行期间通信不会超时。

1. 默认设置

系统的初始设置，设置项目有比特率、电信号参数（幅度、测试模式）和光信号波长、滤波器等，要使用的光学模块设置如下。根据下面的程序（表 5）执行设置。

表 5 使用 MP2100B 的初始化设置序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
1-1	BERT	显示 PPG/ED 通道 1	:DISPlay:ACTive 1	显示 PPG/ED 通道 1 屏幕。
1-2		设置比特率、偏移、幅度和测试模式	:BERT:OUTPut:BITRate:STANdard "10G_LAN" :BERT:SOURce:PATtern:TYPE PRBS31 :BERT1:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5 :BERT2:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5 :BERT3:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5 :BERT4:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5	设置 PPG/ED（10GbE 比特率 (10.312G)、PRBS31 测试模式和 0.5 Vp-p 幅度）。 如果设置通道 1，则使用 MP2100B 通道追踪功能为所有通道设置相同的 PPG/ED 基本设置。
1-3		设置 PPG 输出	:SOURce:OUTPut:ASET ON	将 PPG 输出设为开。 在每个通道上使用“:BERT:OUTPut:DATA:OUTPut”设置 ON。
1-4	O/E	设置光学输入（滤波器、波长、校正系数）	:OE:INPut:FILTer 6 :OE:INPut:WAVLength 1310 :OE:CONFigure:EXRCorrection 1 :OE:CONFigure:EXRCorrection:FACTOR 3.00	设置光学输入（10GbE 滤波器、1310 nm 波长、3% 校正系数*） * 设置必要的校正系数以提供参考消光比。
1-5	范围	显示范围	:DISPlay:ACTive 5	显示示波器屏幕。

2. 调节消光比和平均功率（光接口示波器）

调节消光比和平均功率。消光比和平均功率的范围由各标准决定，因此，有必要在该范围内调节，将消光比和平均功率调整到最佳位置，如下所述：

根据下面的程序（表 6）执行设置。

表 6 消光比和平均功率调节序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
2-1	光接口示波器	设置测量通道	:SCOPE:INPut:CHA OFF :SCOPE:INPut:CHB ON :SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel B	将测量通道设为 B。
2-2		设置采样条件	:SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMber 1350 :SCOPE:ACCUmulation:TYPE PERSistency	设置采样条件（1350 采样数和持久模式）。
2-3		设置幅度	:SCOPE:DISPlay:WINDow:Y:DIVision:CHB 200	设置 Y 轴比例。
2-4		设置测试模式	:SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPE AMPTIME	将测试模式设为幅度/时间。
2-5		选择测量项目	:SCOPE:CONF:MEAS:AMPTIME1 CHB, 6 :SCOPE:CONF:MEAS:AMPTIME2 CHB, 8	选择测量屏幕上显示的项目（平均功率和消光比）。
2-6		开始采样	:SCOPE:SAMPling:STATus RUN	开始采样。
2-7		执行测量结果	:SCOPE:FETCh:AMPLitude:AVEPower? :SCOPE:FETCh:AMPLitude:EXTRatio? :SCOPE:DISPlay:WINDow:GRAPhics:CLEAr	执行测量结果（平均功率和消光比）并清除结果。调节 DUT 并重复，直到测量结果变为期望值。
2-8		停止采样	:SCOPE:SAMPling:STATus HOLD	停止采样。

3. 光学 IF 波形测试（光接口示波器）

对光学模块光学 IF 的信号输出执行波形测试。对于确认光学模块的特性来说，这是最重要的测试项目；它是收发器在网络和性能方面的兼容性指标。要确认光学信号质量能否满足标准，除了评估交叉点、平均功率、消光比和 OMA 外，还应借助模板余量测试来确认余量满足标准确定的模板要求。

根据下面的程序（表 7）执行设置。

表 7 光学 IF 波形测试序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
3-1	光接口示波器	设置测量通道	:SCOPE:INPut:CHA OFF :SCOPE:INPut:CHB ON :SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel B	将测量通道设为 B。
3-2		设置采样条件	:SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMber 1350 :SCOPE:ACCUmulation:TYPe LIMited :SCOPE:ACCUmulation:LIMit WAVEform,100	设置采样条件（1350 采样数、限制模式和 100 波形捕获数）。
3-3		设置测试模式	:SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPe AMPMask :SCOPE:CONFigure:MASK:TYPe 11	将测试模式设为幅度/时间和模板。 指定模板文件（10 GbE LAN/PHY）。
3-4		选择测量项目	:SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME 1 CHA, 4 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME 2 CHA, 6 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME 3 CHA, 8 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME 4 CHA, 15	选择测量项目（交叉点、平均功率（dBm）、消光比、OMA（mW）上显示的项目）。
3-5		执行自动缩放	:SCOPE:DISPlay:WINDow:SCALE:AUTOscale BOTH	执行自动缩放。 使用自动缩放命令指定参数可缩短执行时间（两者均可缩短约 1 s）。
3-6		执行采样	:SCOPE:SAMPling:STATus RUN :SCOPE:SAMPling:STATus?', 'HOLD	执行采样并等待完成。 （重复，直到 STATE? 命令返回 HOLD。）
3-7		查询测量结果	:SCOPE:MEASure:MASK:MARGin? :SCOPE:FETCh:AMPLitude:CROSSing? :SCOPE:FETCh:AMPLitude:AVEPower? :SCOPE:FETCh:AMPLitude:EXTRatio? :SCOPE:FETCh:AMPLitude:OMA:MW?	查询测量结果（模板余量、交叉点、平均功率、消光比、OMA）。
3-8		执行屏幕复制	:MODule:ID 5 :SCOPE:EYEPulse:PRINT:COPIY "screen_data", "C:/screen_copy" :SYSTem:DISPlay:DATA?	执行屏幕复制并捕获屏幕数据。 * 使用与 COPY 命令文件名相同的文件名（以防压缩 BERTWave 磁盘区域）。 * :SYSTem:DISPlay:DATA? 命令的响应（屏幕数据）为二进制数据，因而需要进行特殊

				的读取处理。有关详细信息，请参阅操作手册中对 DATA? 命令的说明。
--	--	--	--	-------------------------------------

4. 电气 IF 波形测试（电接口示波器）

对光学模块电气 IF 的信号输出执行波形测试。为确认输出信号质量满足标准，使用下面的程序评估抖动和上升时间、下降时间：

根据下面的程序（表 8）执行设置。

表 8 电气 IF 波形测试序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
4-1	电接口示波器	设置测量通道	:SCOPE:INPut:CHA ON :SCOPE:INPut:CHB OFF :SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel A	将测量通道设为 A。
4-2		设置采样条件	:SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMBER 1350 :SCOPE:ACCUmulation:TYPE LIMited :SCOPE:ACCUmulation:LIMit WAVEform,100	设置采样条件（1350 采样数、限制模式和 100 波形捕获数）。
4-3		设置测试模式	:SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPE AMPTime	将测试模式设为幅度/时间和模板。
4-4		选择测量项目	:SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTime 1 CHA, 9 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTime 2 CHA, 10 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTime 3 CHA, 11 :SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTime 4 CHA, 12	选择测量项目上显示的项目（抖动 p-p、抖动 (rms)、上升时间、下降时间）。
4-5		执行自动缩放	:SCOPE:DISPlay:WINDow:SCALE:AUTOscale BOTH	执行自动缩放。 使用自动缩放命令指定参数可缩短执行时间（两者均可缩短约 1 s）。
4-6		执行采样	:SCOPE:SAMPling:STATus RUN :SCOPE:SAMPling:STATus?', 'HOLD'	执行采样并等待完成。（重复，直到 STATE? 命令返回 HOLD。）
4-7		查询测量结果	:SCOPE:FETCh:TIME:JITTer:PPeak? :SCOPE:FETCh:TIME:JITTer:RMS? :SCOPE:FETCh:TIME:TRISe? :SCOPE:FETCh:TIME:FTIME?	查询测量结果（抖动 p-p、抖动 (rms)、上升时间、下降时间）。
4-8		执行屏幕复制	:SCOPE:EYEPulse:PRINT:COPIY "screen_data","C:/screen_copy" :SYSTem:DISPlay:DATA?	执行屏幕复制并捕获屏幕数据。 * 使用与 COPY 命令文件名相同的文件名（以防压缩 BERTWave 磁盘区域）。 * :SYSTem:DISPlay:DATA? 命令的响应（屏幕数据）为二进制数据，因而需要进行特殊的读取处理。有关详细信息，请参阅说明书中对 DATA? 命令的说明。

5. Rx 灵敏度测试 (BERT)

对于量化光学接收器容限来说，Rx 灵敏度测试是最重要的测试项目之一；它能确认可识别的最低光学信号功率。具体说来，借助 BERT 确认位错误数量时，使用可变光衰减器会导致光功率下降。一般情况下，这是 1×10^{-12} 位无错误时的光功率。

Rx 灵敏度测试按如下方式进行：

根据下面的程序（表 9）执行设置。

表 9Rx 灵敏度测试序列

步进	模块	功能	远程命令	说明
5-1	BERT	执行 BER	:BERT:ALL:SENSe:MEASure:IMMediate? 10,"ER:TOTal"	[BER 曲线估计] MP2100B 可在使用 IMMediate? 命令开始测量后捕获测量结果。如果测量时间为 10 ms 到 3 s，属于快速。
5-2		执行 BER	:BERT:SENSe:MEASure:EALarm:MODE SINGLE :BERT:SENSe:MEASure:EALarm:PERiod 0,0,1,40 :BERT:ALL:SENSe:MEASure:START :BERT:ALL:SENSe:MEASure:EALarm:STaTe?', '0' :BERT:ALL:CALCulate:DATA:EALarm?"CURRent:ER:TOTal"	[要求 BER 测量时间超过 3 s] 在本例中，单次测量的时间设为 100 s (1 分 40 秒)，BER 测量开始并确认错误率。 使用 MP2100B，在命令尾部追加 [:ALL] 关键字可对所有通道执行批处理操作。 连续 BER 测量在无错误时使用光衰减器并更改光学水准仪

6 总结

本文档介绍了一些使用 MP2100B 对生产线上的光学模块进行快速、稳定测量的序列。

请使用这些更好的测试方法，帮助客户提升产品的质量和竞争力。

Appendix

Sample code

```
private void ExecuteInitializeSequence()
{
    Query("*CLS;*IDN?");
    Query("*OPT?");

    Log("-----");
    Log("---- 0. Berfore Use ----");
    Log("-----");

    Log("-- Reset BERTWave");
    Write("*RST");

    Log("-- Check error and operation complete");
    Query(":SYSTem:ERRor?");

    if (checkBoxOpticalScope.Checked || checkBoxElectricalScope.Checked)
    {
        Log("-- Caribrate Scope");
        Write(":DISPlay:ACTive 5");
        MessageBox.Show("Scope Calibration:¥nPlease turn off or disconnect all data and clock
input signals.¥nThis will take about 50 seconds.¥n");

        Log("(This will take about 50 seconds)");
        int currentTimeout = m_mbs.Timeout;
        m_mbs.Timeout = 60000;
        Query(":SCOPE:CALibrate:AMPLitude?");
        m_mbs.Timeout = currentTimeout;
    }

    Log("-----");
    Log("---- 1. Initial Setting ----");
    Log("-----");

    if (checkBoxBERT.Checked)
    {
        Log("-- Setup PPG/ED");
        Write(":DISPlay:ACTive 1");
        Write(":BERT:OUTPut:BITRate:STANdard ¥"10G_LAN¥");
        Write(":BERT:SOURce:PATtern:TYPE PRBS31");
        //Write(":BERT1:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5");
        //Write(":BERT2:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5");
        //Write(":BERT3:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5");
        //Write(":BERT4:OUTPut:DATA:AMPLitude DATA,0.5");
        Write(":SOURce:OUTPut:ASET ON");
    }
}
```

```

        Log("-- Check error and setup operation complete");
        Query(":SYSTem:ERRor?");
    }

    if (checkBoxOpticalScope.Checked)
    {
        Log("-- Setup O/E");
        Write(":OE:INPut:FILTer 6"); // 10GbE LAN/PHY (10.3125G)
        Write(":OE:INPut:WAVLength 1310");
        //Write(":OE:CONFigure:EXRCorrection 1");
        //Write(":OE:CONFigure:EXRCorrection:FACTor 3.00");

        Log("-- Check error and setup operation complete");
        Query(":SYSTem:ERRor?");
    }

    if (checkBoxOpticalScope.Checked || checkBoxElectricalScope.Checked)
    {
        Log("-- Setup Scope trigger input");
        Write(":DISPlay:ACTive 5");
        if (checkBoxBERT.Checked)
        {
            Write(":SCOPE:CONFigure:TRACking:DRATe 1");
            Write(":SCOPE:CONFigure:TRACking:DRATe:MASTer 0");
        }
        else
        {
            Write(":SCOPE:TIME:DATRate 10.3125 Gbps");
            Write(":SCOPE:TIME:DIVRatio 4,CLKR");
            Query(":SCOPE:TIME:ACQClock?");
        }

        Log("-- Check error and setup operation complete");
        Query(":SYSTem:ERRor?");
    }
}

private void ExecuteTestSequence()
{
    byte[] image;

    Query("*CLS;*IDN?");
    Query("*OPT?");

    if (checkBoxOpticalScope.Checked)
    {
        Log("-----");
        Log("----- 2. ExR Adjustment (Optical Scope) -----");
    }
}

```



```

Log("-----");

Log("-- Select CHB");
Write(":SCOPE:INPut:CHA OFF");
Write(":SCOPE:INPut:CHB ON");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel B");

Log("-- Setup sampling parameter");
Write(":SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMber 1350");
Write(":SCOPE:ACCUmulation:TYPe PERSistency");

Log("-- Setup scale");
Write(":SCOPE:DISPlay:WINDow:Y:DIVision:CHB 200");

Log("-- Setup test mode");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPe AMPTIME");

Log("-- Setup display item");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME1 CHB, 6");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME2 CHB, 8");

Log("-- Check error and setup operation complete");
Query(":SYSTem:ERRor?");

Log("-- Start sampling and query measurement results");
Write(":SCOPE:SAMPling:STATus RUN");
while (true)
{
    string avePower = Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:AVEPower?").Split(',')[1];
    string extRatio = Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:EXTRatio?").Split(',')[0];
    DialogResult retry = MessageBox.Show(
        "Average Power: " + avePower + " dBm¥n" +
        "Extinction Ratio: " + extRatio + " dB¥n" +
        "¥nRetry?",
        "",
        MessageBoxButtons.YesNo);
    if (retry == DialogResult.No)
    {
        break;
    }
    Write(":SCOPE:DISPlay:WINDow:GRAPhics:CLEar");
}
Write(":SCOPE:SAMPling:STATus HOLD");
}

if (checkBoxOpticalScope.Checked)
{

```

```

Log("-----");
Log("---- 3. Waveform Test (Optical Scope) ----");
Log("-----");

Log("-- Select CHB");
Write(":SCOPE:INPut:CHA OFF");
Write(":SCOPE:INPut:CHB ON");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel B");

Log("-- Setup sampling parameter");
Write(":SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMber 1350");
Write(":SCOPE:ACCUmulation:TYPe LIMited");
Write(":SCOPE:ACCUmulation:LIMit WAVeform,100");

Log("-- Setup test mode and mask");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPe AMPMask");
Write(":SCOPE:CONFigure:MASK:TYPe 11");

Log("-- Setup display item");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME1 CHB, 4");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME2 CHB, 6");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME3 CHB, 8");
Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME4 CHB, 15");

Log("-- Setup scale");
Write(":SCOPE:DISPlay:WINDow:SCALE:AUTOscale BOTH");

Log("-- Check error and setup operation complete");
Query(":SYSTem:ERRor?");

Log("-- Start sampling and query measurement results");
Write(":SCOPE:SAMPling:STATus RUN");
WaitStatus(":SCOPE:SAMPling:STATus?", "HOLD");
Query(":SCOPE:MEASure:MASK:MARGin?");
Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:CROSSing?");
Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:AVEPower?");
Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:EXTRatio?");
Query(":SCOPE:FETCh:AMPLitude:OMA:MW?");

Log("-- Screen copy");
Write(":MODule:ID 5");
Write(":SCOPE:EYEPulse:PRINt:COpy ¥"screen_data¥", ¥"C:/screen_copy¥");
image = BinaryQuery(":SYSTem:DISPlay:DATA?");
WriteImageToFile(image, @"C:¥bertwave_screen_copy¥screen_copy_optical.png");
}

```

```

if (checkBoxElectricalScope.Checked)

```

```

{
    Log("-----");
    Log("---- 4. Waveform Test (Electrical Scope) ----");
    Log("-----");

    Log("-- Select CHA");
    Write(":SCOPE:INPut:CHA ON");
    Write(":SCOPE:INPut:CHB OFF");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:CHANnel A");

    Log("-- Setup sampling parameter");
    Write(":SCOPE:OPTion:MAX:SAMPles:NUMber 1350");
    Write(":SCOPE:ACCUmulation:TYPe LIMited");
    Write(":SCOPE:ACCUmulation:LIMit WAVEform,100");

    Log("-- Setup test mode");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:TYPe AMPTIME");

    Log("-- Setup display item");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME1 CHA, 9");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME2 CHA, 10");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME3 CHA, 11");
    Write(":SCOPE:CONFigure:MEASure:AMPTIME4 CHA, 12");

    Log("-- Setup scale");
    Write(":SCOPE:DISPlay:WINDow:SCALE:AUTOscale BOTH");

    Log("-- Check error and setup operation complete");
    Query(":SYSTem:ERRor?");

    Log("-- Start sampling and query measurement results");
    Write(":SCOPE:SAMPling:STATus RUN");
    WaitStatus(":SCOPE:SAMPling:STATus?", "HOLD");
    Query(":SCOPE:FETCh:TIME:JITTer:PPeak?");
    Query(":SCOPE:FETCh:TIME:JITTer:RMS?");
    Query(":SCOPE:FETCh:TIME:TRISe?");
    Query(":SCOPE:FETCh:TIME:FTIME?");

    Log("-- Screen copy");
    Write(":MODule:ID 5");
    Write(":SCOPE:EYEPulse:PRINt:COpy ¥"screen_data¥", ¥"C:/screen_copy¥");
    image = BinaryQuery(":SYSTem:DISPlay:DATA?");
    WriteImageToFile(image, @"C:¥bertwave_screen_copy¥screen_copy_electrical.png");
}

if (checkBoxBERT.Checked)
{

```

```

Log("-----");
Log("---- 5. Input Sensitivity (BERT) ----");
Log("-----");

DialogResult retry;

Log("-----");
Log("-- Short period BER --");
Log("-----");

do
{
    Log("-- (Setup ATT)");

    Log("-- Start measurement and query results");
    string er = Query(":BERT:ALL:SENSe:MEASure:IMMediate? 10,¥"ER:TOTa¥");
    retry = MessageBox.Show("Error Rate: " + er + "¥n¥nRetry?", "",
MessageBoxButtons.YesNo);

} while (retry == DialogResult.Yes);

Log("-----");
Log("-- Long period BER --");
Log("-----");

Log("-- Setup mesurement period");
Write(":BERT:SENSe:MEASure:EALarm:MODE SINGle");
Write(":BERT:SENSe:MEASure:EALarm:PERiod 0,0,0,10"); // 10 sec

Log("-- Check error and setup operation complete");
Query(":SYSTem:ERRor?");

do
{
    Log("-- (Setup ATT)");

    Log("-- Start measurement");
    Write(":BERT:ALL:SENSe:MEASure:START");
    WaitStatus(":BERT:ALL:SENSe:MEASure:EALarm:STATe?", "0");

    Log("-- Query results");
    string er = Query(":BERT:ALL:CALCulate:DATA:EALarm? ¥"CURRent:ER:TOTa¥");
    retry = MessageBox.Show("Error Rate: " + er + "¥n¥nRetry?", "",
MessageBoxButtons.YesNo);

} while (retry == DialogResult.Yes);
}
}

```

日本安立株式会社
ANRITSU CORPORATION
日本神奈川县厚木市恩名5-1-1 〒243-8555
TEL: +81 46 223 1111
FAX: +81 46 296 1264

安立通讯科技(上海)有限公司
上海市徐汇区桂平路391号
新漕河泾国际商务中心A座27楼 200233
TEL: 021-6237 0898
FAX: 021-6237 0899

安立通讯科技(上海)有限公司 北京分公司
北京市朝阳区东三环北路5号
北京发展大厦2008室 100004
TEL: 010-6590 9230
FAX: 010-6590 9235

安立通讯科技(上海)有限公司 深圳分公司
深圳市南山区高新技术产业园南区科技南八路
豪威科技大厦21F-B 518057
TEL: 0755-3651 5388
FAX: 0755-3651 5353

安立通讯科技(上海)有限公司 武汉分公司
武汉市武昌区临江大道96号武汉积玉桥万达广场(一期)写字楼酒店9层11单元 430061
TEL: 027-8771 3355/66
FAX: 027-8732 2773

安立通讯科技(上海)有限公司 成都分公司
成都市锦江区下东大街216号
喜年广场1栋1207室 610021
TEL: 028-8651 0011/22/33
FAX: 028-8651 0055

安立通讯科技(上海)有限公司 西安分公司
西安市高新区唐延路南
都市之门C座1203室 710065
TEL: 029-8837 7406/7409/7042
FAX: 029-8837 7410

安立有限公司 ANRITSU COMPANY LTD.
香港九龙尖沙嘴东科学馆道1号
康宏广场南座10楼1006-7室
TEL: +852-2301 4980
FAX: +852-2301 3545

维修中心:
安立电子(上海)有限公司
中国(上海)自由贸易试验区
富特北路211号第二层8B-2部位 200131
TEL: 021-5868 0228
FAX: 021-5868 0588

客户服务专线: 400-879-6892

