

rOSNR Test System

Control Software

取扱説明書

v1.01

Table of contents

1	はじめに.....	3
2	テストセットアップ	4
3	テスト手順.....	6
4	システム要件	7
5	測定.....	8
6	プログラムのカスタマイズ	24
6.1	ガイダンス変更.....	24
6.2	他の VOA を使用する.....	25
6.3	他の装置を制御する	26

1 はじめに

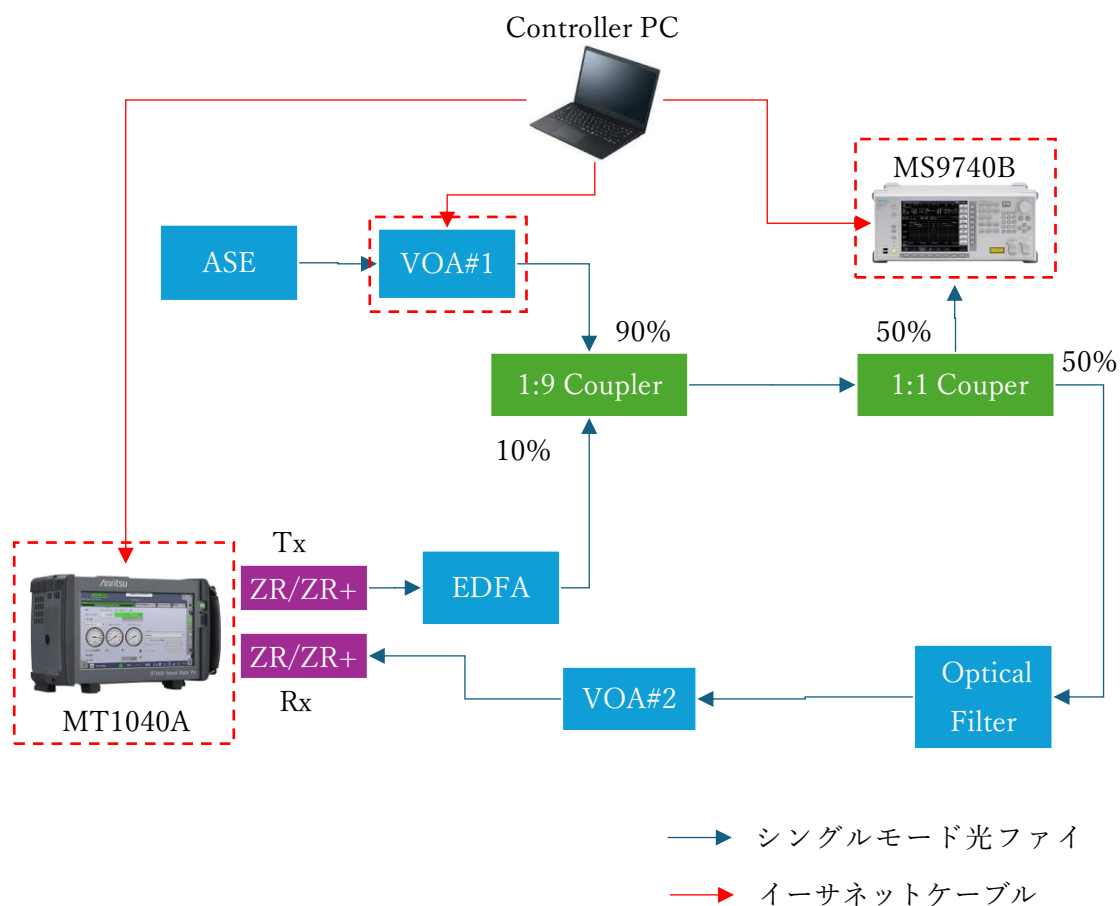
ZR/ZR+ Test Software は 2 章に記載の測定器を制御し 400ZR/ZR+の rOSNR*¹を測定するためのソフトウェアです。

本ソフトウェアは Visual Studio C#のソースコードとして提供されます。

*1) トランシーバの伝送データにエラーが発生しない状態を維持できる最小の受信 OSNR

本ソフトウェアはフリーソフトウェアであり、ソフトウェア自体の保証や問い合わせ等のサポートは致しかねますのでご了承ください。

2 テストセットアップ



装置	備考
Controller PC	MT1040A, MS9740B and VOA#1 を制御する PC
MT1040A with two MU104014B	400G アナライザ
MS9740B	OSNR 測定用光スペクトラムアナライザ
VOA#1	ASE 制御用可変光減衰器。 本ソフトウェアは下記モデルを制御可能 - Quantify Photonics VOA-1002 - Anritsu MN9610B
ZR/ZR+	400G ZR or ZR+ (被測定対象)
ASE	ASE 光源
VOA#2	ZR/ZR+への入力光パワーを制御する可変光減衰器 出力光パワーを自動制御する機能が必要。
1:9 Coupler	ASE 出力と ZR/ZR+出力を結合するためのカプラ

1:1 Coupler	光スペクトラムアナライザと ZR/ZR+へパワーを分配するためのスプリッタ
Optical Filter	光バンドパスフィルタ

3 テスト手順

<手動設定>

- 1.1 EDFA のゲインを設定する
- 1.2 フィルタのチャンネルを選択する
- 1.3 コネクタをファイバ端面検査機(G0382A)で確認する。
- 1.4 400ZR/ZR+モジュール (Tx/Rx) を MT1040A に装着する。
- 1.5 MT1040A に 400ZR/ZR+の設定を行う。
(例)
 - グリッド: 75G
 - 周波数: チャンネル 24(193.700THz)
 - ターゲット出力パワー: 0dBm (Tx)
- 1.6 全てのファイバを接続する
- 1.7 トランシーバの出力を ON する
- 1.8 トランシーバがエラーフリーとなるよう VOA#1 を調整する

<自動テスト>

- 2.1 VOA#1 のアッテネーションを 1dB ずつ減らし MS9740B の OSNR を減衰させる。
- 2.2 測定開始してから 1 秒待つ
- 2.3 MS9740B 光スペクトラムアナライザで OSNR を測定する。
- 2.4 MT1040A 400G アナライザでエラーをモニタする。
- 2.5 MT1040A 400G アナライザがエラーを検出するまで 2.1 から 2.4 を繰り返す。
- 2.6 ステップ 2.5 における VOA#1 のアッテネーションから次の手順を行う。
- 2.7 VOA#1 のアッテネーションを 0.1 ステップで増加し MS9740B の OSNR を増加させる。
- 2.8 測定開始してから 1 秒待つ
- 2.9 MS9740B 光スペクトラムアナライザで OSNR を測定する。
- 2.10 MT1040A 400G アナライザでエラーを 30 秒モニタする。
- 2.11 MT1040A 400G アナライザでエラーが検出されたら 2.7 から 2.10 を繰り返す。
- 2.12 MT1040A 400G アナライザで 30 秒間エラーが検出されなかったら測定を終了する。
- 2.13 最後に測定された OSNR を rOSNR とする。

4 システム要件

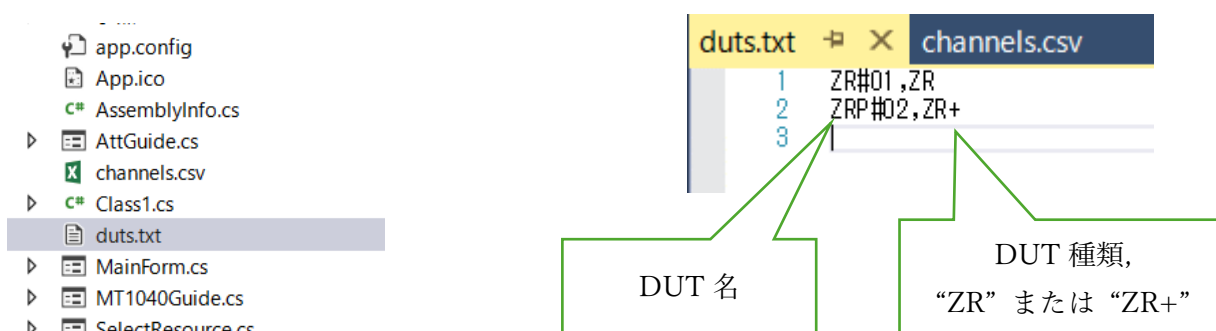
システム要件

Item	Version
OS	Window10
Visual Studio C#	2022
NI-VISA	2024-Q4
MS9740B	v1.01.01
MT1040A	v15.00

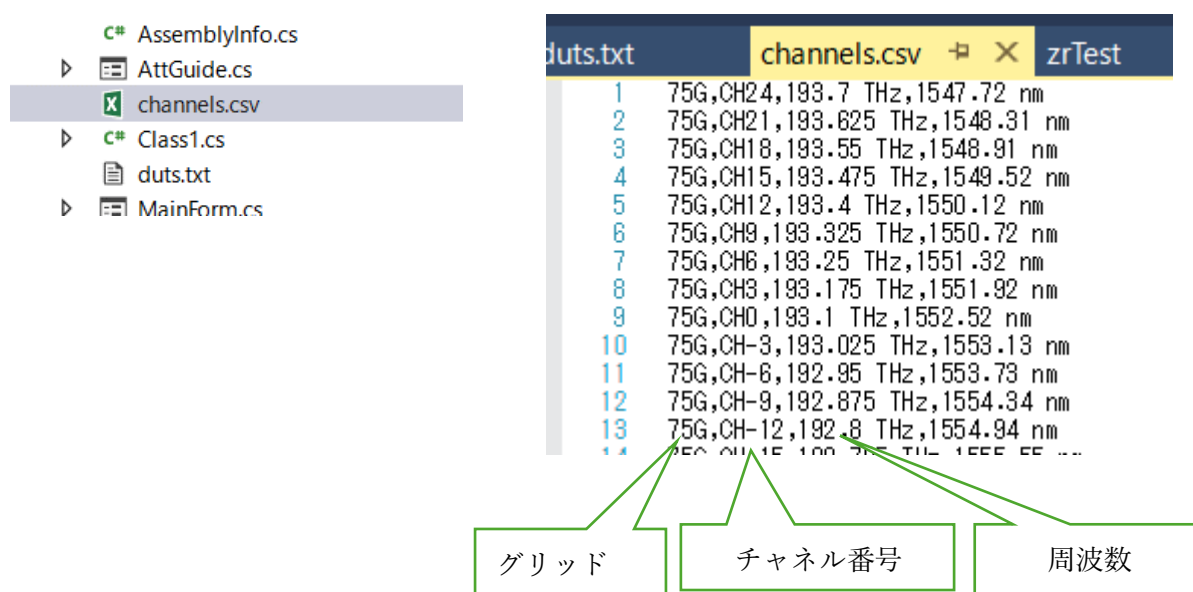
測定前に NI-MAX で MS9740B と VOA を検出し登録してください。

5 測定

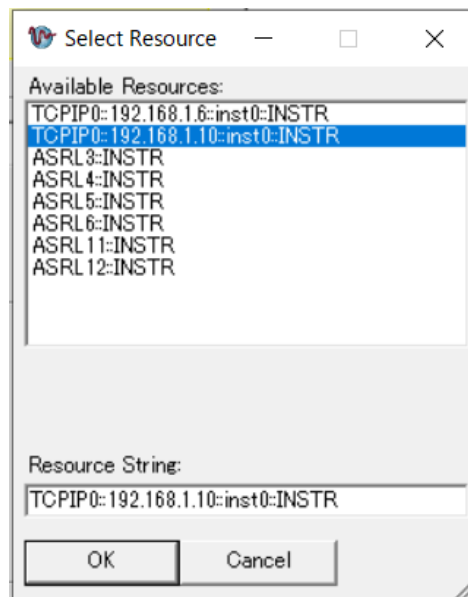
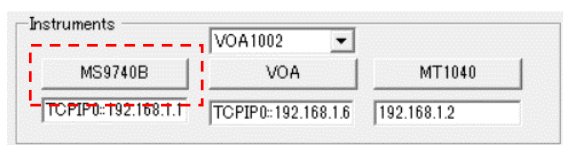
1. Visual Studio で “ZrTest.sln”を開く。
2. DUT ファイル(duts.txt)を編集する



3. 必要に応じてチャンネル定義ファイル(channels.csv)を編集する

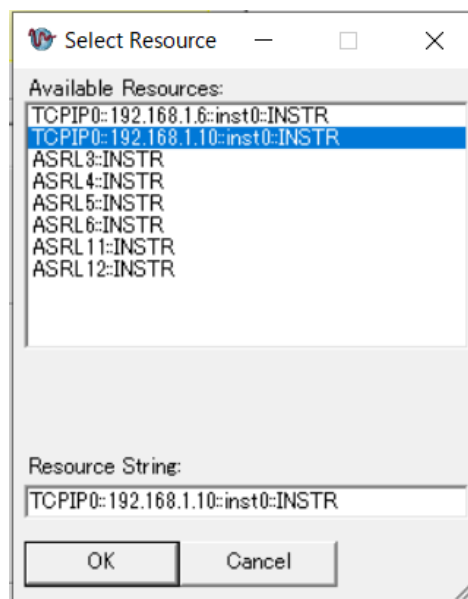
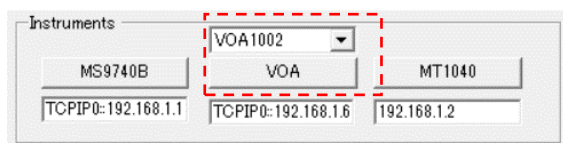


4. Visual Studio で“F5”ボタンを押してアプリケーションを起動する。
5. MS9740B へ接続する
“MS9740B” ボタンを押してリソースを選択する。



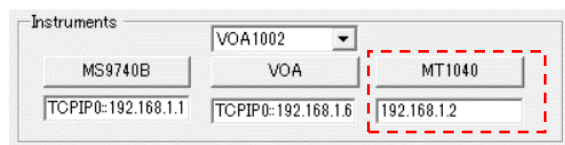
6. VOA に接続する

VOA 名を選択した後“VOA”ボタンを押しリソースを選択する。



7. MT1040A に接続する

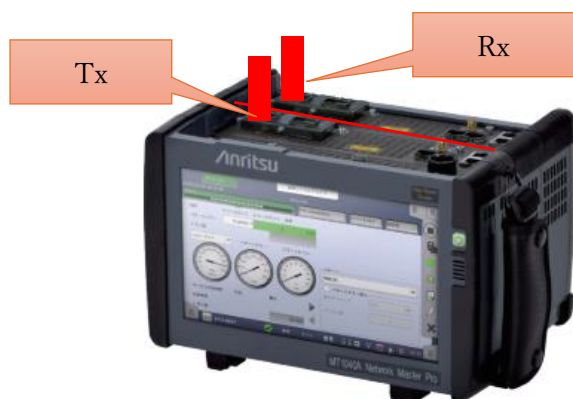
テキストボックスに IP アドレスを入力し”MT1040”ボタンを押すと MT1040A でアプリケーションが起動する。



8. 被測定 ZR/ZR+モジュールを MT1040A に接続する

シングルモジュール（ループバック）テストの場合、背面側テストモジュールに ZR/ZR+モジュールを接続する。

2 モジュール使用したテストでは、Tx ZR/ZR+モジュールを前面側テストモジュールに、Rx ZR/ZR+モジュールを背面側テストモジュールに接続する。

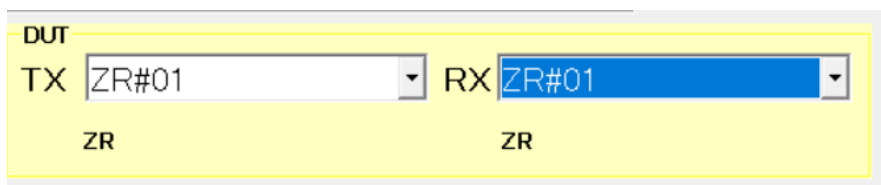


2 モジュールテスト

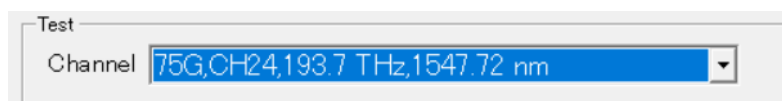


シングルモジュールテスト

9. ZR/ZR+モジュール組み合わせを選択する



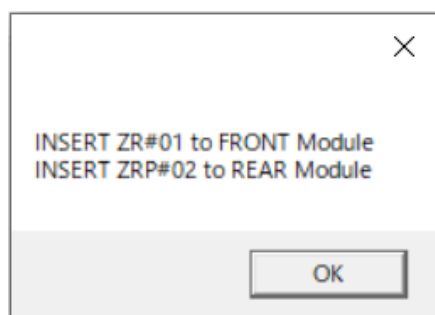
10. チャンネルを選択する



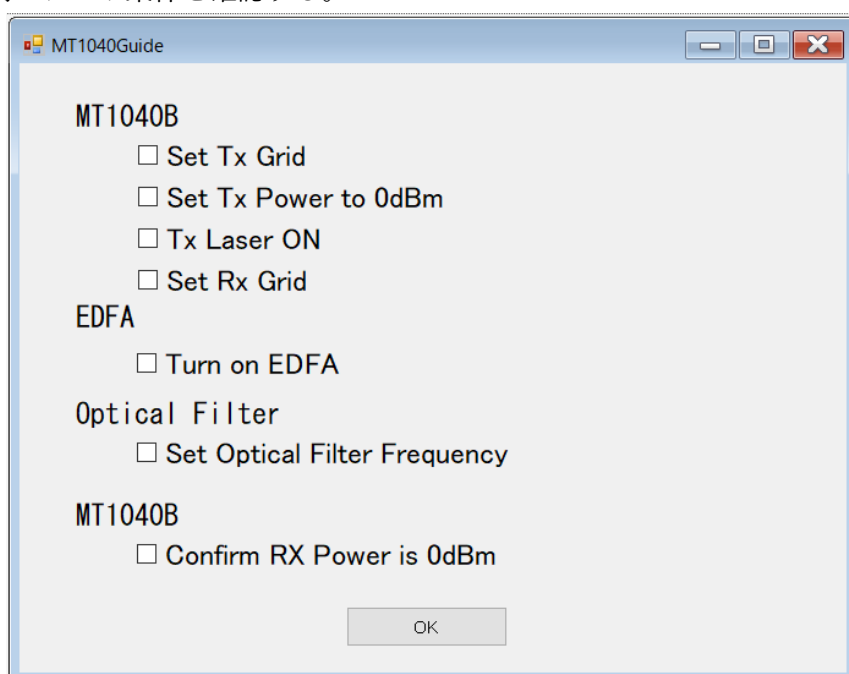
11. Start ボタンを押して測定開始



12. DUT の接続を確認する



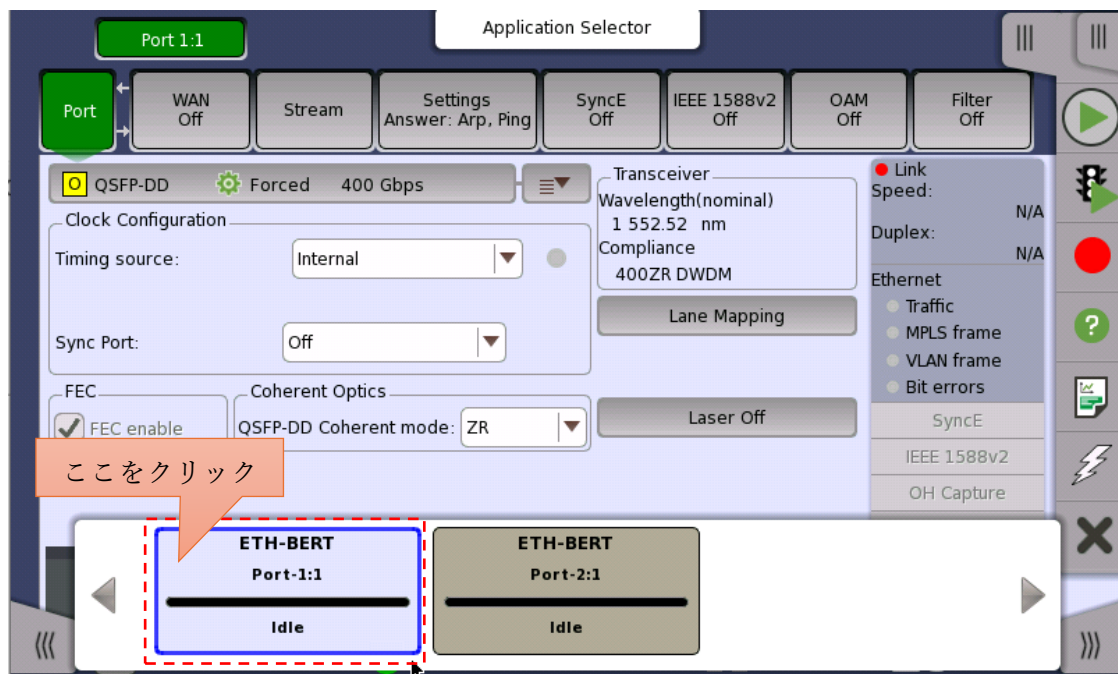
13. 測定前にテスト条件を確認する。



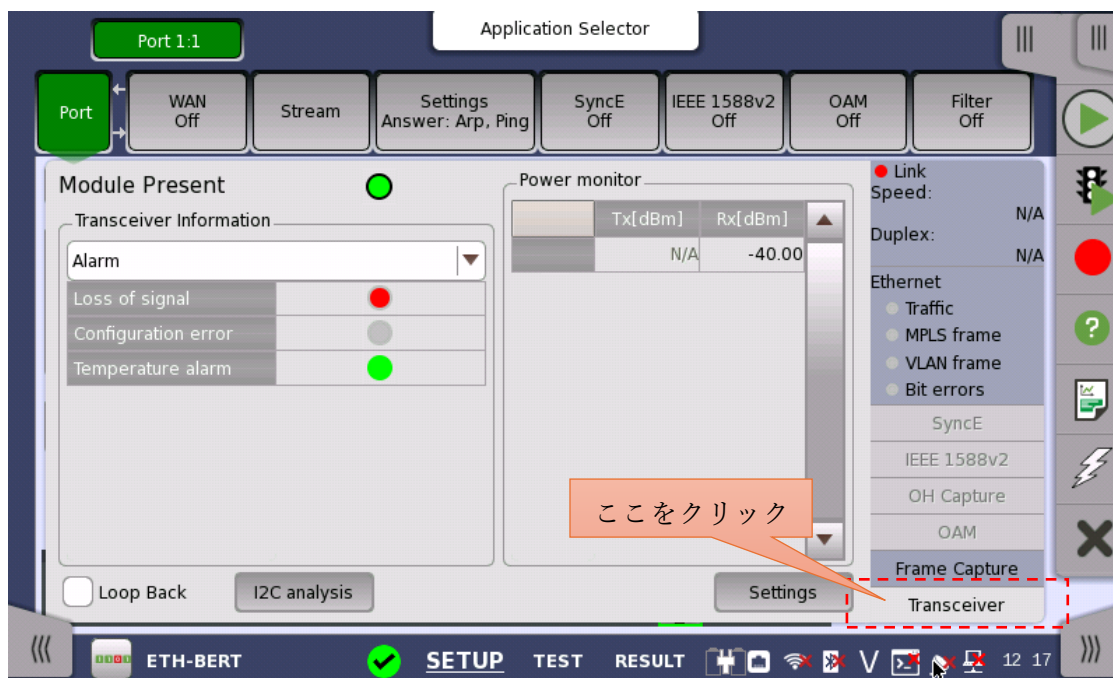
下記のように MT1040A の設定画面を確認して、上図のチェックボックスをチェックする。

<2 モジュールテストの場合>

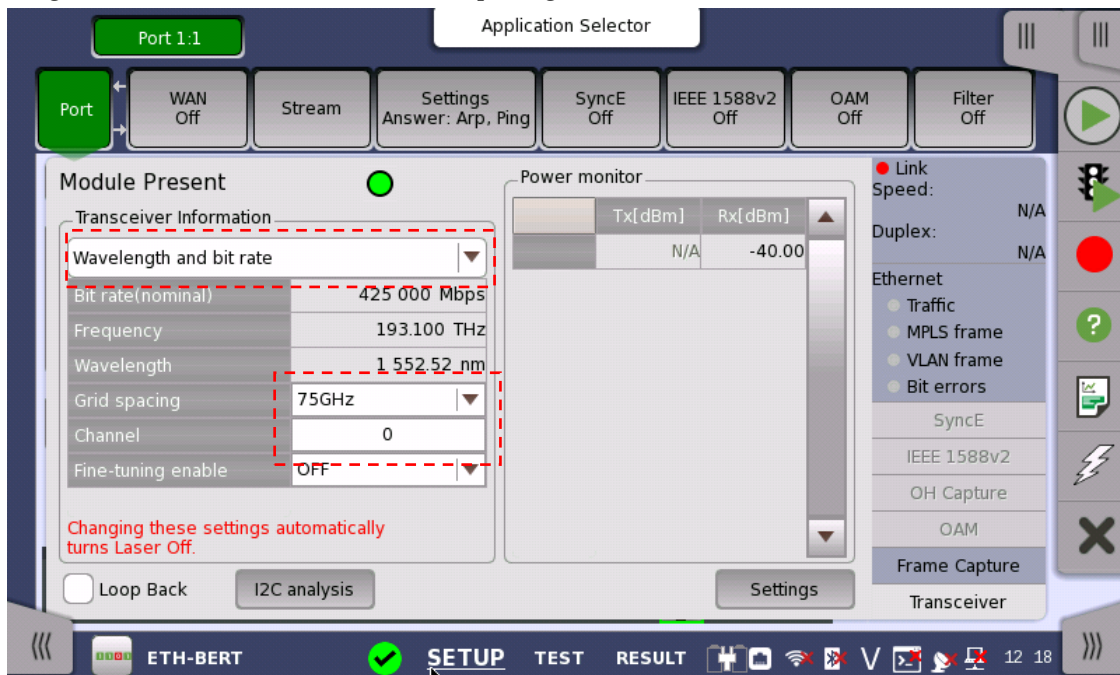
Tx モジュールを選択する



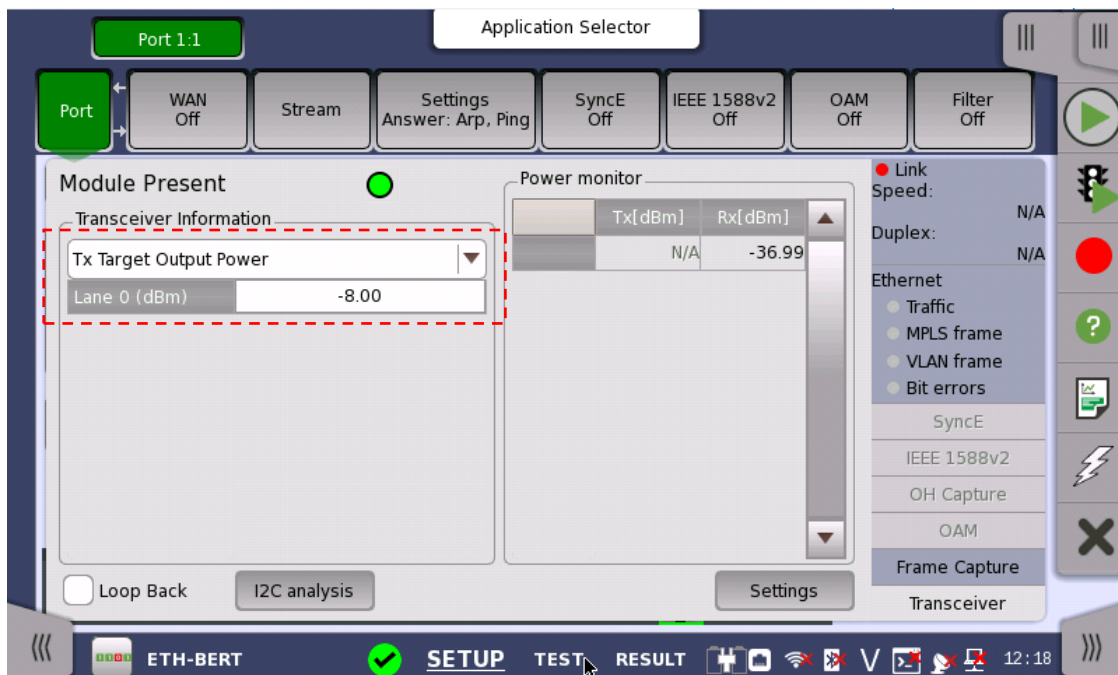
タブボタンを押してトランシーバ情報を表示する



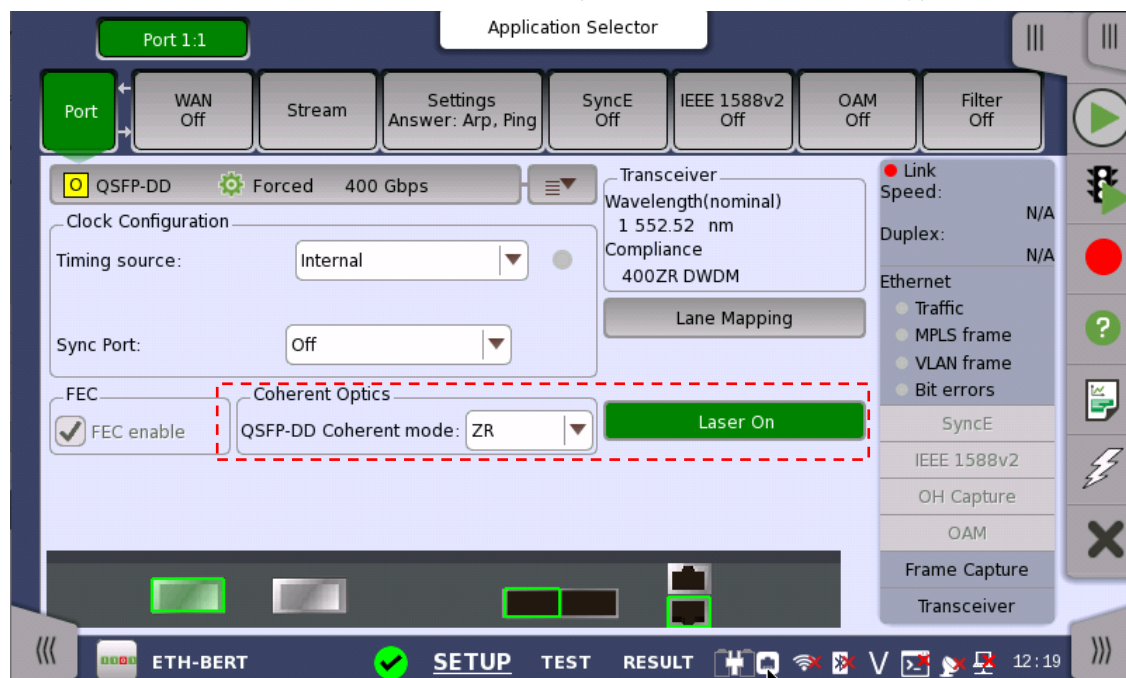
“Wavelength and bit rate” を選択し “Grid spacing” と “Channel”を設定する。



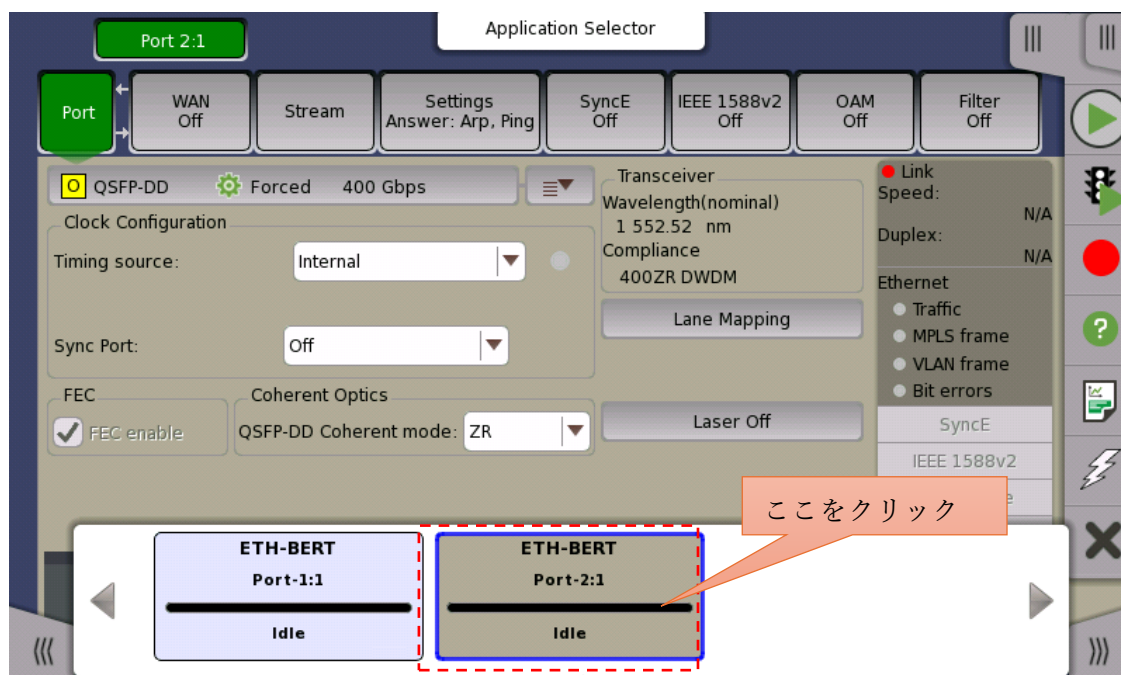
“Tx Target Output Power” を選択し出力パワーを設定する



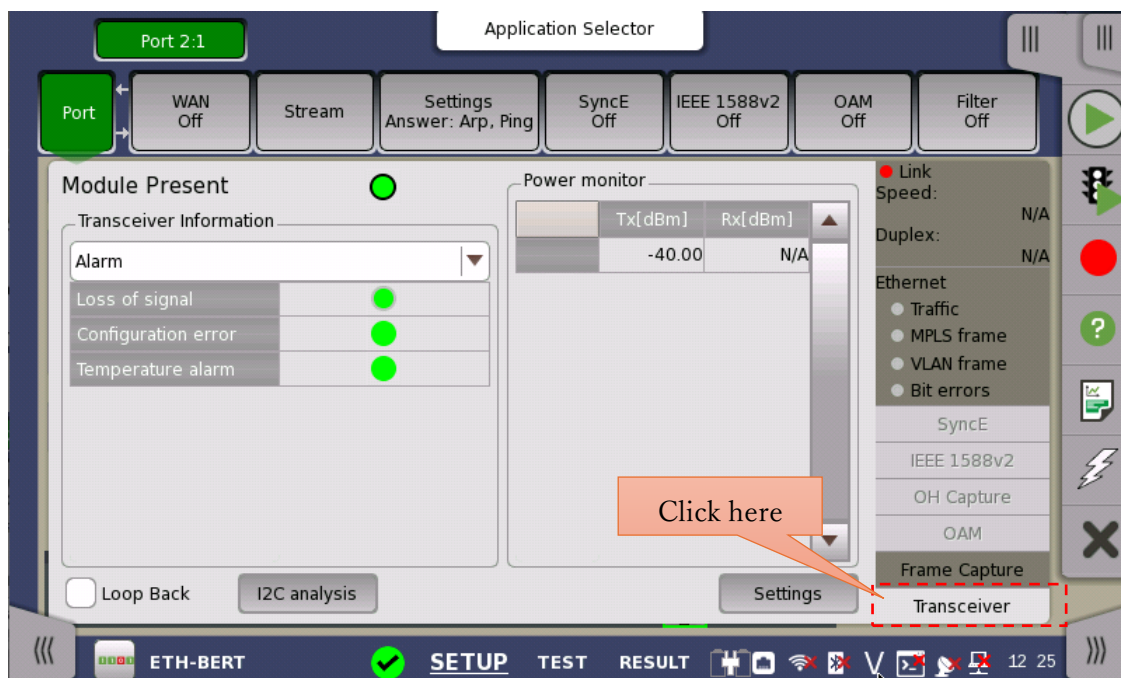
モジュールタイプが“ZR”または“ZR+”であることを確認し“Laser On”ボタンを押す。



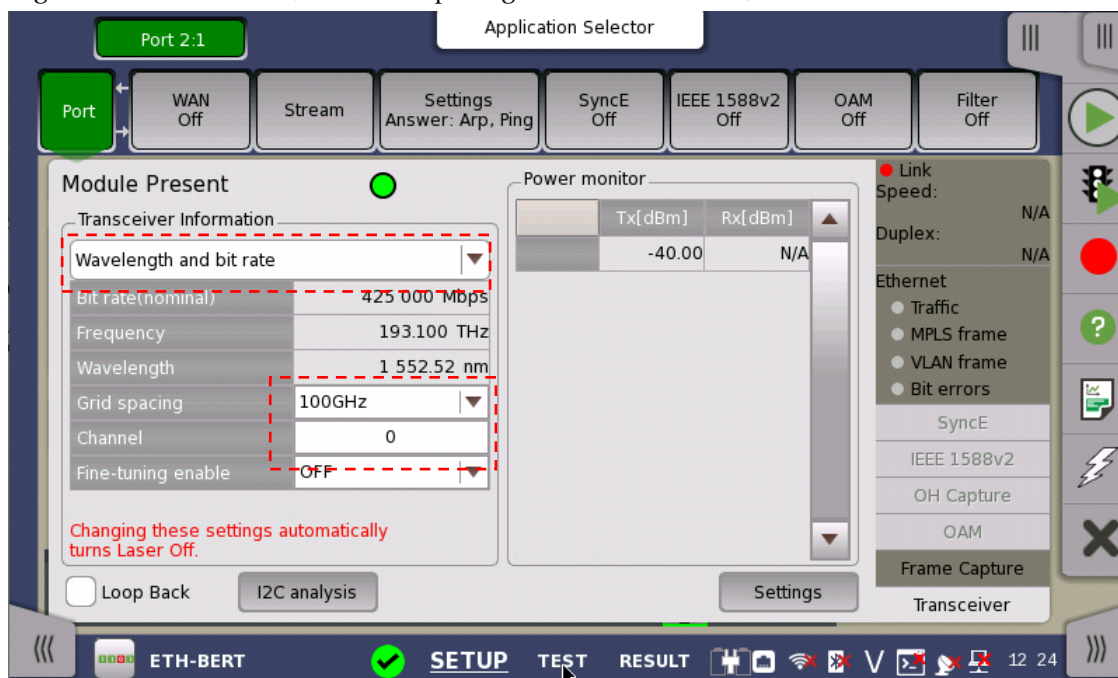
Rx モジュールを選択する



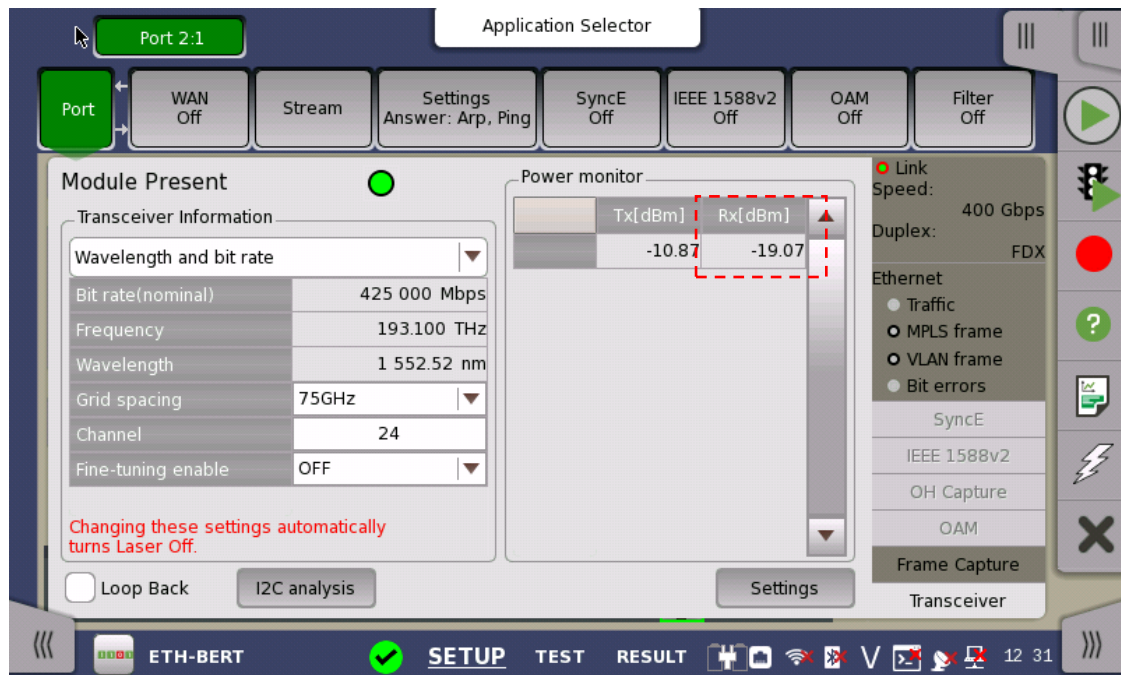
“Transceiver”タブボタンを押す



“Wavelength and bit rate”を選択し“Grid spacing” and “Channel”を設定する。

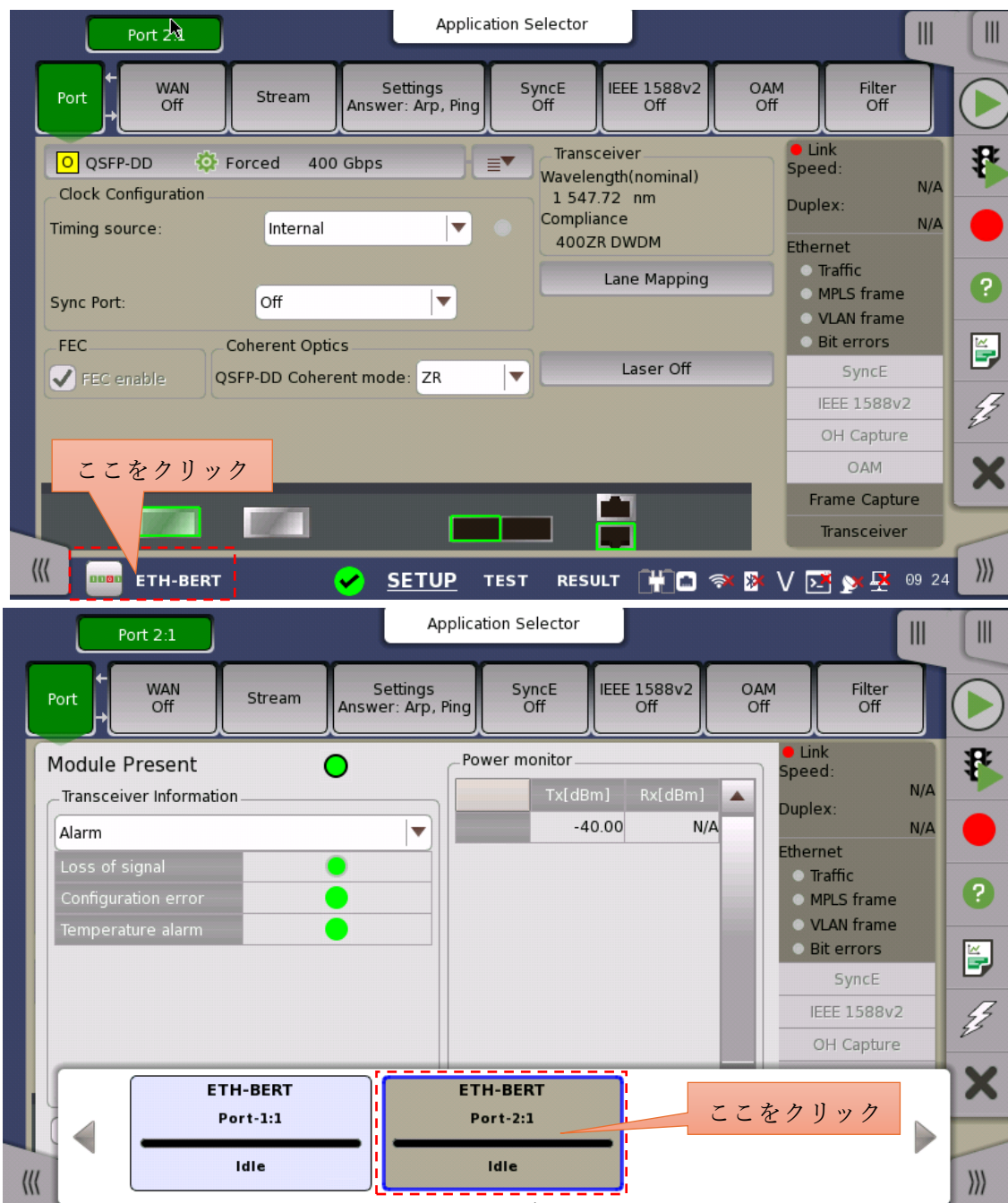


Rx パワーを確認する

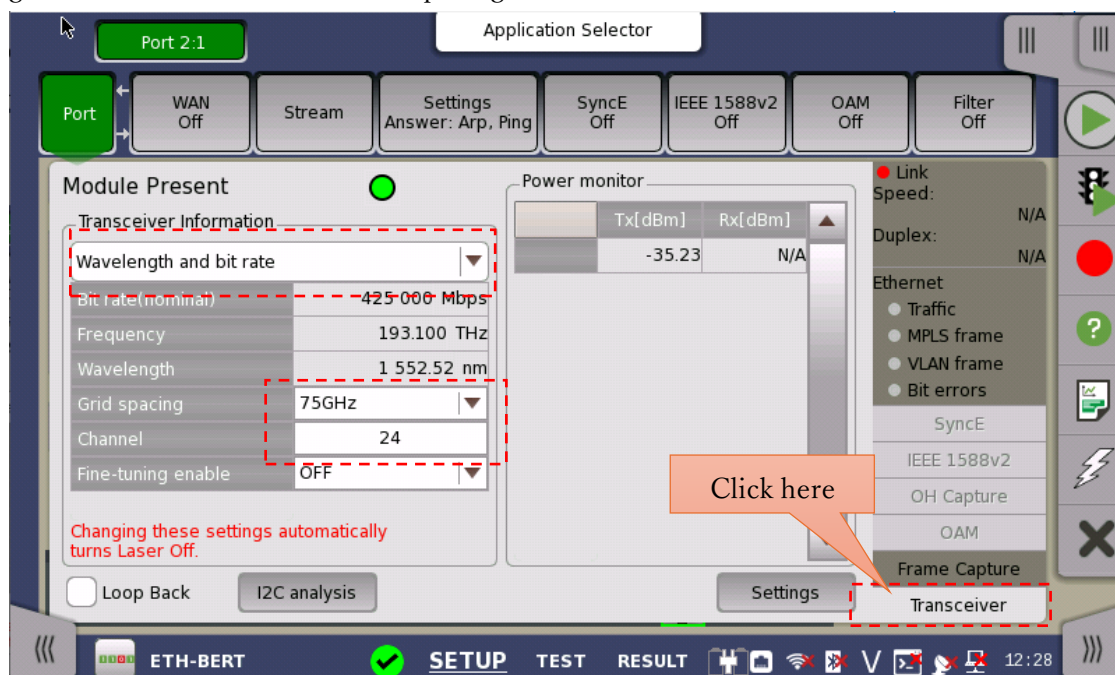


<シングルモジュール（ループバック）テストの場合>

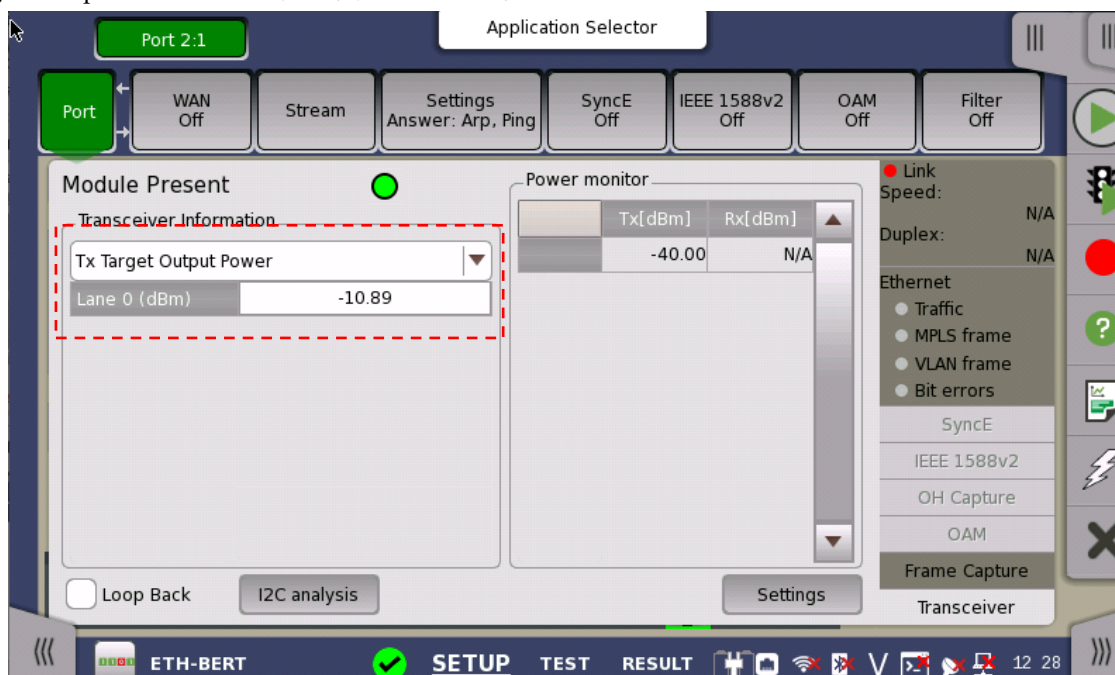
背面側テストモジュールを選択する



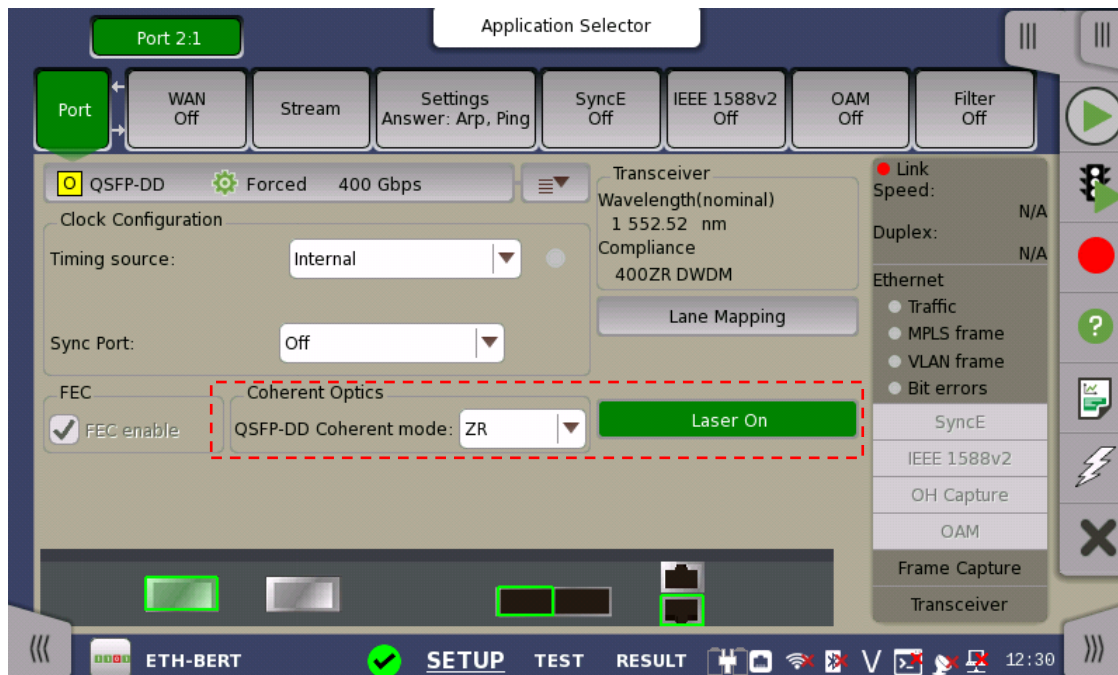
“Wavelength and bit rate” を選択し “Grid spacing” と “Channel” を設定する。



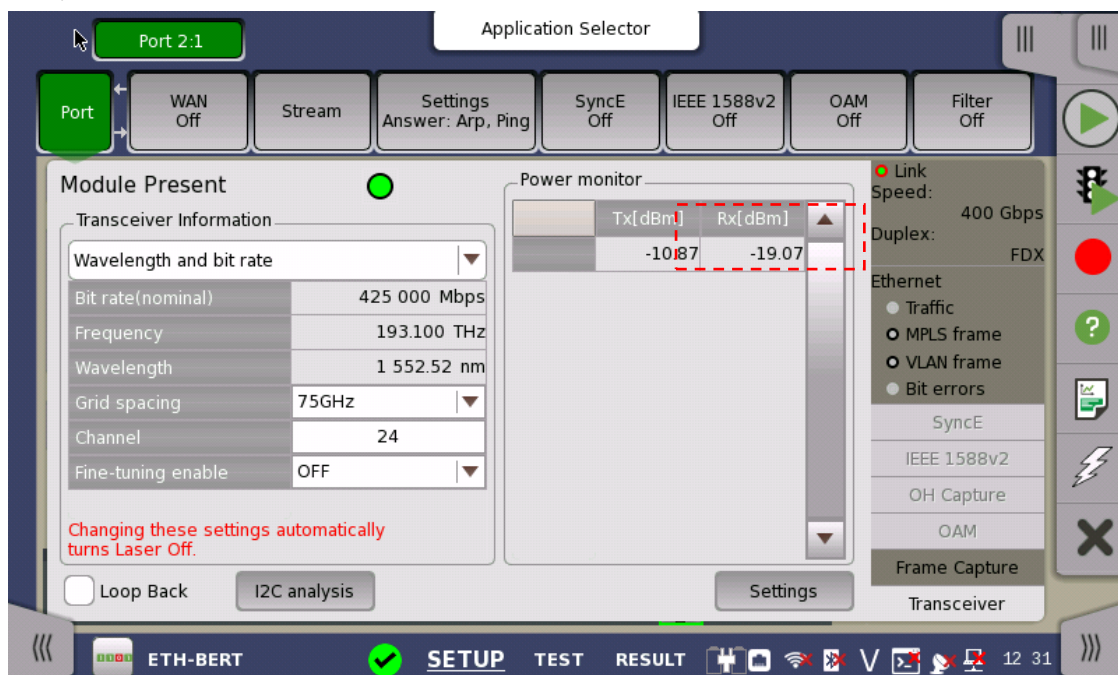
“Tx Target Output Power” を選択し出力パワーを設定する。



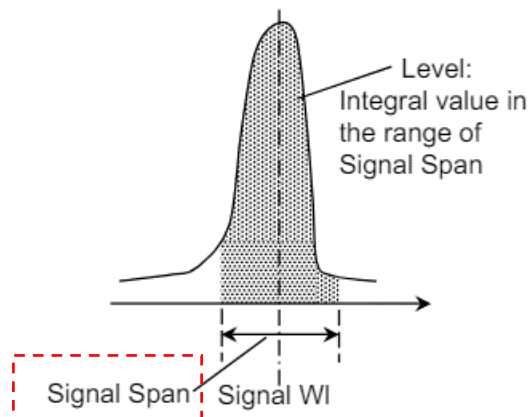
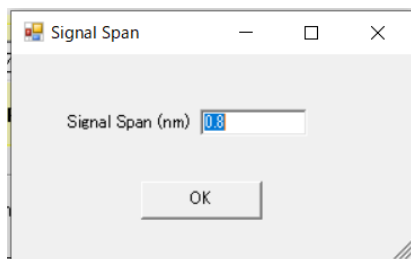
モジュールタイプが“ZR”または“ZR+”であることを確認し“Laser On”ボタンを押す。



Rx パワーを確認する。

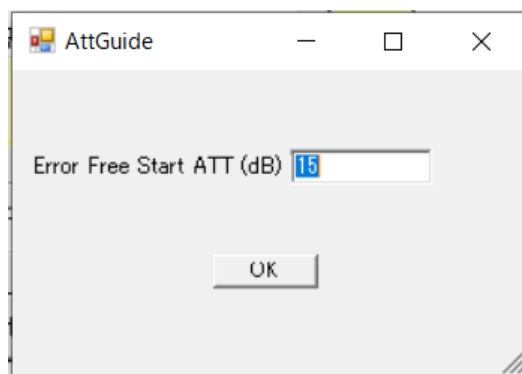


14. OSNR 計算の為の Signal Span を設定する。



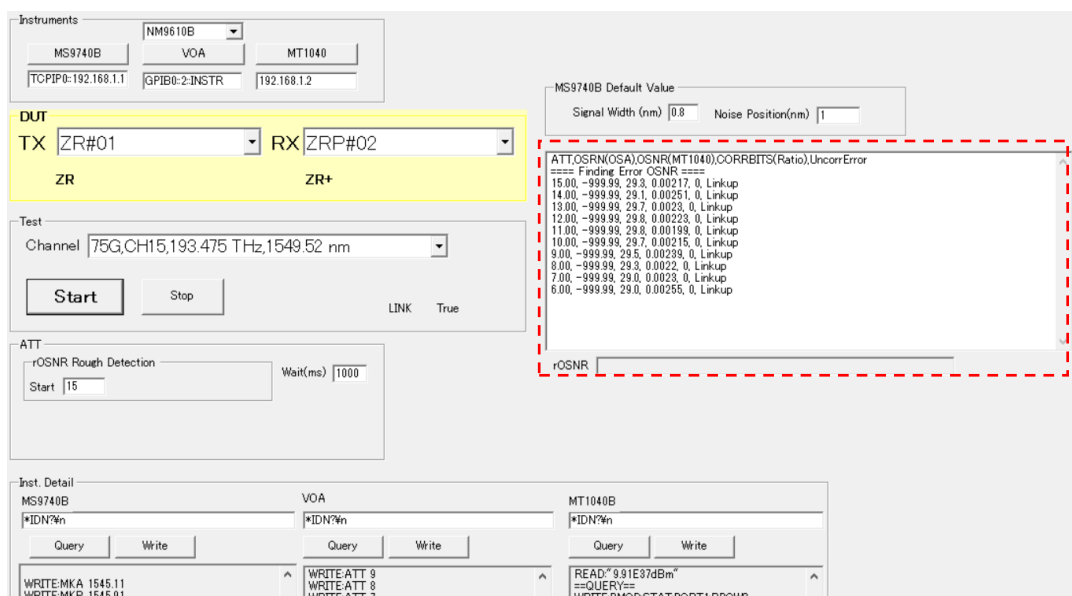
15. VOA の開始アッテネーションを設定する。

手動でエラーフリーとなるアッテネーションを探し設定する。



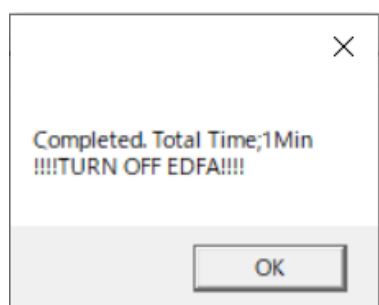
16. 測定

進捗が表示される



17. テスト完了

下記メッセージが表示される



18. テスト結果

<rOSNR>

結果ファイルは \$(Project Folder)\¥bin¥Debug¥Result に保存される。

“result.csv”ファイルの内容は下記の通り

rOSNR は最後行に出力れる

<MS9740B Data>

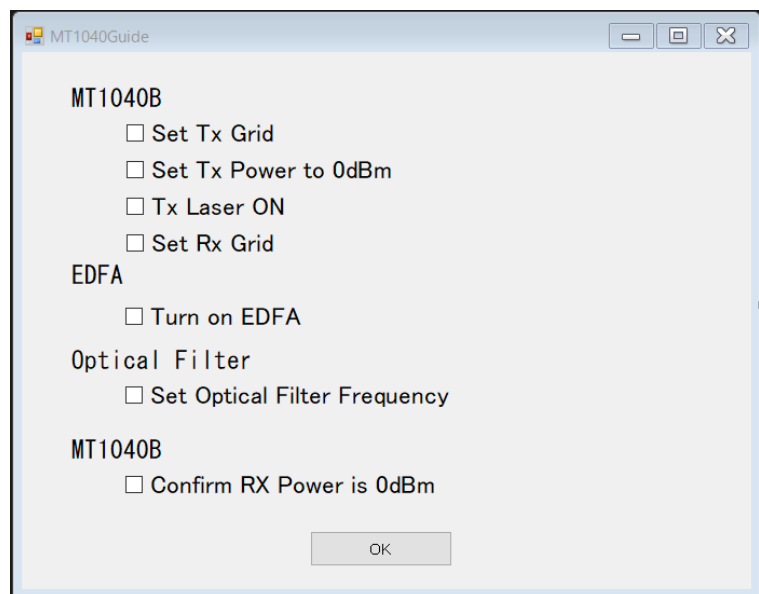
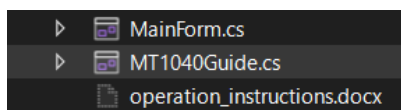
Saved in USB memory (E drive of MS9740B)

ATT	OSNR(OSA)	OSNR(MT1040)	CORRBITS(Ratio)	UncorrError		
==== Finding Error OSNR ====						
15	29.47	31.8	0.000371	0	Linkup	
14	28.5	31.8	0.000579	0	Linkup	
13	27.51	31.8	0.000903	0	Linkup	
12	26.5	31.3	0.00152	0	Linkup	
11	25.49	29.3	0.00258	0	Linkup	
10	24.48	27.2	0.00438	0	Linkup	
9	23.46	25.3	0.0072	0	Linkup	
8	22.46	24.8	0.0115	0	Linkup	
7	21.45	23.7	0.0179	0	Linkup	
6	20.44	0	0	1065353216	Linkdown	
==== Measuring rOSNR ====						
6	20.46	0	0	7457472512	Linkdown	
6.1	20.58	0	0	6392119296	Linkdown	
6.2	20.72	0	0	7457472512	Linkdown	
6.3	20.84	0	0.667	2130706436	Linkdown	
6.4	20.91	0	0.714	2130706441	Linkdown	
6.5	21.01	0	0.021	5236692	Linkdown	
6.6	21.13	0	0.0198	14941	Linkup	
6.7	21.23	2.9	0.0194	264	Linkup	
6.8	21.36	20.7	0.0185	0	Linkup	
rOSNR(OSA)=21.23 ATT=6.70 RX="-10.54dBm" TX="-40.00dBm"						

6 プログラムのカスタマイズ

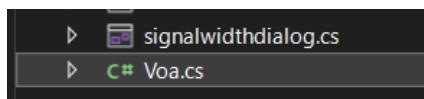
6.1 ガイダンス変更

“MT1040Guide.cs” を開いて編集する



6.2 他の VOA を使用する

“Voa.cs”を開きコマンドを適切なものに置き換える。



```

namespace Anritsu.Examples.ZrTest {
    1 個の参照
    class YourVOA : AttSCPI
    {
        3 個の参照
        public override string Init()
        {
            return "YOUR:VOA:COMMAND:INITALIZE";
        }

        3 個の参照
        public override string Attenuation(double db)
        {
            return "YOUR:VOA:COMMAND::ATT " + db.ToString();
        }

        2 個の参照
        public override string Wavelength(double nm)
        {
            return "YOUR:VOA:COMMAND::WAV " + nm.ToString() + " NM";
        }
    }
}
    
```

置き換え

置き換え

置き換え

“MainFrom.cs”を開く。

VOA 名を適切なもの置き換える

デフォルトのインデックスを 2 に変更する。

```

// Chane name if required
attMap.Add("YourVOA", new YourVOA());
foreach (KeyValuePair<string, AttSCPI> kv in attMap)
{
    comboBoxAtt.Items.Add(kv.Key);
}

// Set default VOA to MN9610B
comboBoxAtt.SelectedIndex = 1;
    
```

変更

2 に変更

6.3 他の装置を制御する

“MainForm.cs”を開く。

“testThread”メソッドに他の装置を制御するコードを追加する。