

MX210002A
伝送解析ソフトウェア
取扱説明書

第9版

製品を適切・安全にご使用いただくために、製品をご使用になる前に、本書を必ずお読みください。

本書は製品とともに保管してください。

アンリツ株式会社

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために、危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分に理解した上で機器を操作してください。

下記の表示およびシンボルは、そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また、外観図などが本書に含まれるとき、製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について



危険

回避しなければ、死亡または重傷に至る切迫した危険があることを示します。



警告

回避しなければ、死亡または重傷に至るおそれがある潜在的な危険があることを示します。



注意

回避しなければ、軽度または中程度の人体の傷害に至るおそれがある潜在的危険、または、物的損害の発生のみが予測されるような危険があることを示します。

機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所付近に、または本書に、安全上および操作上の注意を喚起するための表示があります。

これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分に理解して、注意に従ってください。



禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。



守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。



警告や注意を喚起することを示します。三角の中や近くにその内容が描かれています。



注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。



このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MX210002A

伝送解析ソフトウェア

取扱説明書

2011年（平成23年）8月10日（初版）

2020年（令和2年）5月29日（第9版）

- 予告なしに本書の製品操作・取り扱いに関する内容を変更することがあります。
- 許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。

Copyright © 2011-2020, ANRITSU CORPORATION

Printed in Japan

品質証明

アンリツ株式会社は、本製品が出荷時の検査により公表機能を満足することを証明します。

保証

- ・ アンリツ株式会社は、本ソフトウェアが付属のマニュアルに従った使用方法にもかかわらず、実質的に動作しなかった場合に、無償で補修または交換します。
- ・ その保証期間は、購入から6か月間とします。
- ・ 補修または交換後の本ソフトウェアの保証期間は、購入時から6か月以内の残余の期間、または補修もしくは交換後から30日のいずれか長い方の期間とします。
- ・ 本ソフトウェアの不具合の原因が、天災地変などの不可抗力による場合、お客様の誤使用の場合、またはお客様の不十分な管理による場合は、保証の対象外とさせていただきます。

また、この保証は、原契約者のみ有効で、お客様から再販売されたものについては保証しかねます。

なお、本製品の使用、あるいは使用不能によって生じた損害およびお客様の取引上の損失については、責任を負いかねます。ただし、その損害または損失が、当社の故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

当社へのお問い合わせ

本製品の故障については、本書（紙版説明書では巻末、電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり、外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので、国外へ持ち出して使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は、輸出および国外持ち出しの際には、「外国為替及び外国貿易法」により、日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また、米国の「輸出管理規則」により、日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。

本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は、事前に必ず当社の営業担当までご連絡ください。

輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は、軍事用途等に不正使用されないように、破碎または裁断処理していただきますようお願い致します。

ソフトウェア使用許諾

お客様は、ご購入いただいたソフトウェア（プログラム、データベース、電子機器の動作・設定などを定めるシナリオ等を含み、以下「本ソフトウェア」と総称します）を使用（実行、インストール、複製、記録等を含み、以下「使用」と総称します）する前に、本「ソフトウェア使用許諾」（以下「本使用許諾」といいます）をお読みください。お客様から本使用許諾の規定にご同意いただいた場合のみ、お客様は、本使用許諾に定められた範囲において本ソフトウェアをアンリツが推奨または指定する装置（以下、「本装置」といいます）に使用することができます。お客様が本ソフトウェアを使用したとき、当該ご同意をいただいたものとします。

第1条（許諾、禁止内容）

1. お客様は、本ソフトウェアを有償・無償にかかわらず第三者へ販売、開示、移転、譲渡、賃貸、リース、頒布し、または再使用させる目的で複製、開示、使用許諾することはできません。
2. お客様は、本ソフトウェアをバックアップの目的で、1部のみ複製を作成できます。
3. 本ソフトウェアのリバースエンジニアリング、逆アセンブルもしくは逆コンパイル、または改変もしくは派生物（二次的著作物）の作成は禁止させていただきます。
4. お客様は、本ソフトウェアを本装置1台で使用できます。

第2条（免責）

アンリツは、お客様による本ソフトウェアの使用または使用不能から生ずる損害、第三者からお客様に請求された損害を含め、一切の損害について責任を負わないものとします。ただし、当該損害がアンリツの故意または重大な過失により生じた場合はこの限りではありません。

第3条（修補）

1. お客様が、取扱説明書に書かれた内容に基づき本ソフトウェアを使用していたにもかかわらず、本ソフトウェアが取扱説明書もしくは仕様書に書かれた内容どおりに動作しない場合（以下「不具合」といいます）には、アンリツは、アンリツの判断に基づいて、本ソフトウェアを無償で修補、交換し、または不具合回避方法のご案内をするものとします。ただし、以下の事項による本ソフトウェアの不具合および破損、消失したお客様のいかなるデータの復旧を除きます。
 - a) 取扱説明書・仕様書に記載されていない使用目的での使用
 - b) アンリツが指定した以外のソフトウェアとの相互干渉
 - c) アンリツの承諾なく、本ソフトウェアまたは本装置の修理、改造がされた場合

d) 他の装置による影響、ウイルスによる影響、災害、その他の外部要因などアンリツの責めとみなすことができない要因があった場合

2. 前項に規定する不具合において、アンリツが、お客様ご指定の場所で作業する場合の移動費、宿泊費および日当に係る現地作業費については有償とさせていただきます。
3. 本条第1項に規定する不具合に係る保証責任期間は本ソフトウェア購入後6か月または修補後30日いずれか遅い方の期間とさせていただきます。

第4条（法令の遵守）

お客様は、本ソフトウェアを、直接、間接を問わず、核、化学・生物兵器およびミサイルなど大量破壊兵器および通常兵器、ならびにこれらの製造設備等・関連資機材等の拡散防止の観点から、日本国の「外国為替及び外国貿易法」およびアメリカ合衆国「輸出管理法」その他国内外の関係する法律、規則、規格等に違反して、いかなる仕向け地、自然人もしくは法人に対しても輸出しないものとし、また輸出させないものとします。

第5条（規定の変更）

アンリツは、本使用許諾の規定の変更が、お客様の一般の利益に適う場合、または本使用許諾の目的および変更に係る諸事情に照らして合理的な場合に、お客様の承諾を得ることなく変更を実施することができます。変更にあたりアンリツは、原則として45日前までに、その旨（変更後の内容および実施日）を自己のホームページに掲載し、またはお客様に書面もしくは電子メールで通知します。

第6条（解除）

1. アンリツは、お客様が、本使用許諾のいずれかの条項に違反したとき、アンリツの著作権およびその他の権利を侵害したとき、暴力団等反社会的な団体に属しもしくは当該団体に属する者と社会的に非難されるべき関係があることが判明したとき、または法令に違反したとき等、本使用許諾を継続できないと認められる相当の事由があるときは、直ちに

本使用許諾を解除することができます。

2. お客様またはアンリツは、30 日前までに書面で相手方へ通知することにより、本使用許諾を終了させることができます。

第 7 条（損害賠償）

お客様が本使用許諾の規定に違反した事に起因してアンリツが損害を被った場合、アンリツはお客様に対して当該損害の賠償を請求することができます。

第 8 条（解除後の義務）

お客様は、第 6 条により、本使用許諾が解除されまたは終了したときは直ちに本ソフトウェアの使用を中止し、アンリツの求めに応じ、本ソフトウェアおよびそれらに関する複製物を含めアンリツに返却または廃棄するものとします。

第 9 条（協議）

本使用許諾の条項における個々の解釈について生じた疑義、または本使用許諾に定めのない事項について、お客様およびアンリツは誠意をもって協議のうえ解決するものとします。

第 10 条（準拠法）

本使用許諾は、日本法に準拠し、日本法に従って解釈されるものとします。本使用許諾に関する紛争の第一審の専属的合意管轄裁判所は、東京地方裁判所とします。

(改定履歴)

2020 年 2 月 29 日

特記事項

本製品に搭載されているすべてのソフトウェアの解析（逆コンパイル、逆アセンブル、リバースエンジニアリングなど）、コピー、転売、改造を行うことを禁止します。

ウイルス感染を防ぐための注意

インストール時

本ソフトウェア、または当社が推奨、許諾するソフトウェアをインストールする前に、PC（パーソナルコンピュータ）およびPCに接続するメディア（USBメモリ、CFメモリカードなど）のウイルスチェックを実施してください。

本ソフトウェア使用時および計測器と接続時

- ・ ファイルやデータのコピー
次のファイルやデータ以外をPCにコピーしないでください。
 - 当社より提供するファイルやデータ
 - 本ソフトウェアが生成するファイル
 - 本書で指定するファイル

前記のファイルやデータのコピーが必要な場合は、メディア（USBメモリ、CFメモリカードなど）も含めて事前にウイルスチェックを実施してください。

- ・ ネットワークへの接続
PCを接続するネットワークは、ウイルス感染への対策を施したネットワークを使用してください。
- ・ マルウェア（ウイルスなど悪意のあるソフトウェア）からの保護
PCをネットワークへ接続する場合は、以下のことを推奨します。
 - ファイアウォールを有効にする
 - Windowsの重要な更新プログラムをインストールする
 - アンチウイルスソフトウェアを利用する

ソフトウェアを安定してお使いいただくための注意

本ソフトウェアの動作中に、PC上にて以下の操作や機能を実行すると、ソフトウェアが正常に動作しないことがあります。

- ・ 当社が推奨または許諾するソフトウェア以外のソフトウェアを同時に実行
- ・ ふたを閉じる（ノートPCの場合）
- ・ スクリーンセーバ
- ・ バッテリ節約機能（ノートPCの場合）

各機能の解除方法は、使用しているPCの取扱説明書を参照してください。

はじめに

BERTWave シリーズには、5 冊の取扱説明書があります。

MP2100B BERTWave
取扱説明書 操作編 (M-W3772AW)

MP2100B BERTWave の設置方法と取扱上の注意、コネクタの接続方法、パネル操作、保守、仕様、各種機能を説明します。

MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave
取扱説明書 操作編 (M-W3349AW)

MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave の設置方法と取扱上の注意、コネクタの接続方法、パネル操作、保守、仕様、各種機能を説明します。

BERTWave シリーズ
リモート制御取扱説明書 (M-W3773AW)

BERTWave をリモート制御するためのコマンド、ステータスレジスタの構造、サンプルプログラムを説明します。

MX210001A ジッタ解析ソフトウェア
取扱説明書 (M-W3569AW)

MX210001A ジッタ解析ソフトウェアの操作方法、およびリモート制御するためのコマンドを説明します。

MX210002A 伝送解析ソフトウェア
取扱説明書 (M-W3571AW) (本書)

MX210002A 伝送解析ソフトウェアの操作方法、およびリモート制御するためのコマンドを説明します。

BERTWave の起動方法、パネル操作については、『MP2100A BERTWave MP2101A BERTWave PE MP2102A BERTWave SS 取扱説明書 (W3349AW)』、または『MP2100B BERTWave 取扱説明書 (W3372AW)』を参照してください。

BERTWave のリモート制御方法については、『BERTWave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』を参照してください。

本書は、読者に次の知識と経験があることを前提として説明しています。

- BERTWave の操作方法
- 周波数特性測定に関する基礎知識

このマニュアルの表記について

本文中では, MX210002A 伝達解析ソフトウェアを「本ソフトウェア」と呼びます。

パネルキーおよびファンクションキーの名称は, 太字で記載します。

例 **Power**:

画面に表示されるボタン, タブの名称は角カッコでくくります。

例 [PPG], [System Menu]

目次

安全にお使いいただくために	iii
はじめに	I
第 1 章 概要	1-1
1.1 MX210002A 伝送解析ソフトウェアの概要	1-2
1.2 特長	1-4
1.3 用語	1-5
第 2 章 ご使用になる前に	2-1
2.1 インストール	2-2
2.2 制限事項	2-7
第 3 章 操作方法	3-1
3.1 Transmission 画面	3-2
3.2 測定手順	3-15
第 4 章 リモートコマンド	4-1
4.1 メッセージの記述方法	4-2
4.2 レジスタ	4-3
4.3 パネル操作とメッセージの対応	4-4
4.4 メッセージの説明	4-8
4.5 EYE/Pulse Scope のリモート制御に対する制限	4-30

1

2

3

4

付録

索引

付録 A	仕様	A-1
付録 B	初期設定値	B-1
付録 C	サンプルプログラム.....	C-1
付録 D	参考文献.....	D-1
索引	索引-1

コマンド目次

:SENSe:VNA:M{1 2}:ENABle	4-8
:SENSe:VNA:M{1 2}:POSition	4-8
:SENSe:VNA:MARKer:{DM M1 M2}:DEGRee	4-9
:SENSe:VNA:MARKer:{DM M1 M2}:FREQUency.....	4-9
:SENSe:VNA:MARKer:{DM M1 M2}:GAIN	4-10
:SENSe:VNA:MARKer:{DM M1 M2}:GDELay.....	4-10
:SENSe:VNA:MARKer:{DM M1 M2}:RADian.....	4-11
:SENSe:VNA:MARKer:SPARameter	4-11
:SENSe:VNA:MARKer:TARGet	4-12
:SENSe:VNA:MEASure:MODE.....	4-13
:SENSe:VNA:MEASure:STARt.....	4-13
:SENSe:VNA:MEASure:STATus	4-13
:SENSe:VNA:MEASure:STOP.....	4-14
:SENSe:VNA:RESult:CURRent:PROGress.....	4-14
:SENSe:VNA:RESult:CURRent:TIMes	4-14
:SENSe:VNA:RESult:ERRor	4-15
:SENSe:VNA:SCALE:AUTO:SCALE	4-15
:SENSe:VNA:SCALE:FREQUency:OFFSet	4-16
:SENSe:VNA:SCALE:FREQUency:SCALE	4-16
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet.....	4-17
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE	4-17
:SENSe:VNA:SCALE:GDELay:OFFSet	4-18
:SENSe:VNA:SCALE:GDELay:SCALE	4-18
:SENSe:VNA:SCALE:GRAPh:TYPE.....	4-19
:SENSe:VNA:SCALE:PHASe:UNIT	4-19
:SENSe:VNA:TA:AVERAge	4-20
:SENSe:VNA:TA:CALibration	4-20
:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus	4-20
:SENSe:VNA:TA:LOAD:CALibration:FILE.....	4-21
:SENSe:VNA:TA:SAVE:CALibration:FILE	4-21
:SENSe:VNA:TA:SMOothing	4-21
:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor.....	4-22
:SENSe:VNA:WE:DEVice:CHAR:ENABle	4-22
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat.....	4-23
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:OPTimize	4-23
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:NUMBer	4-23
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP{1 2 3}.....	4-24
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:NUMBer	4-24
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP.....	4-25
:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABle	4-25

1

2

3

4

付録

索引

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE	4-25
:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis	4-26
:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis	4-26
:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer	4-27
:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST	4-27
:SENSe:VNA:WE:LOAD:ANALog:EQUalizer:FILE.....	4-27
:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVice:CHAR.....	4-28
:SENSe:VNA:WE:LOAD:WAVeform:FILE	4-28
:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel	4-29
:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce	4-29

この章では、本ソフトウェアの概要、特長、および用語を説明します。
構成、仕様については「付録 A 仕様」を参照してください。

1.1	MX210002A 伝送解析ソフトウェアの概要	1-2
1.1.1	部品の周波数特性	1-2
1.1.2	波形の予測	1-3
1.2	特長	1-4
1.3	用語	1-5
1.3.1	用語	1-5
1.3.2	省略語	1-8

1.1 MX210002A 伝送解析ソフトウェアの概要

本ソフトウェアは、MP2100A/MP2100B BERTWave のパルスパターン発生器、およびサンプリングオシロスコープ機能を使用して、以下の解析をするソフトウェアです。

1.1.1 部品の周波数特性

次の図に示すように、被測定物に入力する信号の波形と、被測定物から出力される信号の波形を EYE/Pulse Scope で取得します。

本ソフトウェアはこの 2 つの波形から、被測定物の周波数特性を測定します。

ベクトルネットワークアナライザ (VNA) と同様に、周波数特性はゲインと位相差で表示されます。

一般的なベクトルネットワークアナライザは、被測定物の双方向から信号を入力しそれぞれの通過特性 (S_{21} , S_{12}) と反射特性 (S_{11} , S_{22}) を測定します。

本ソフトウェアは、測定系の制約により片方向の通過特性 (S_{21}) だけを、測定します。

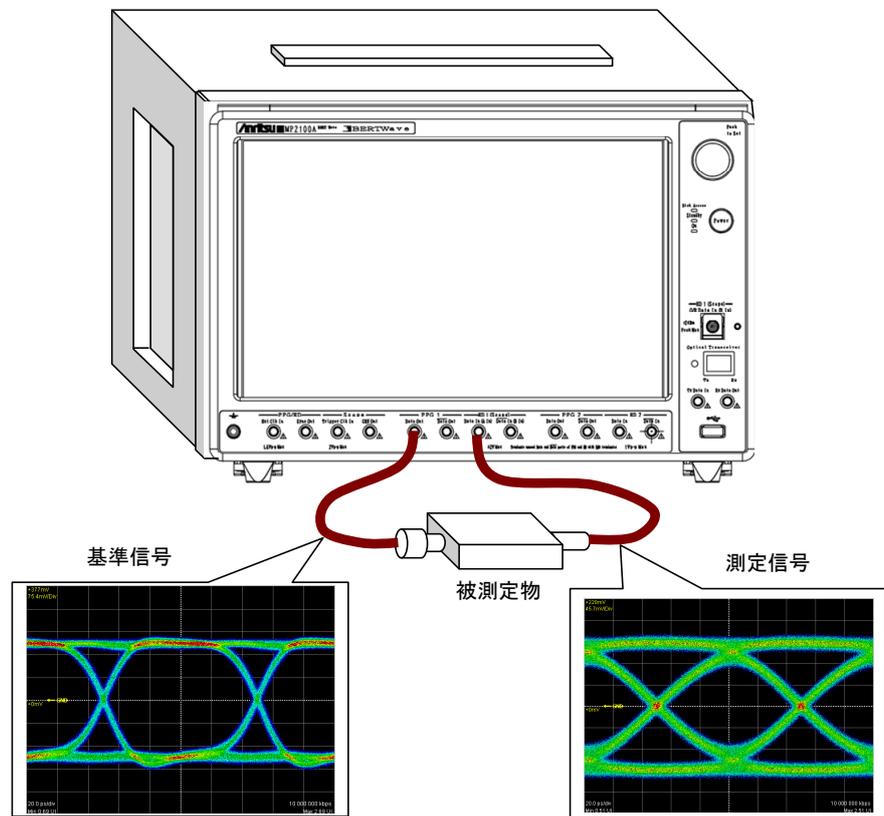


図1.1.1-1 周波数特性測定時に取得する波形

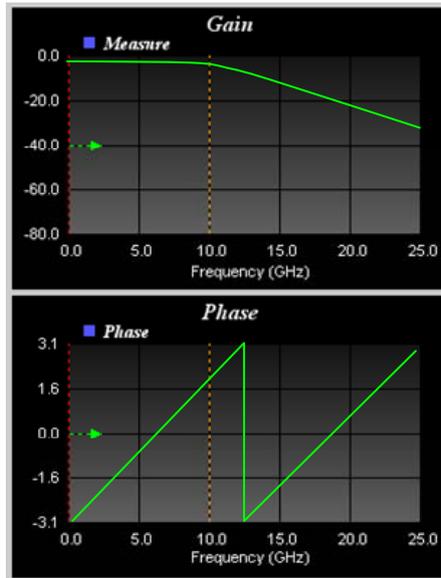


図1.1.1-2 周波数特性の表示例

1.1.2 波形の予測

EYE/Pulse Scope で取得した波形, またはファイルから読み込んだ波形データに対して, イコライザ特性, フィルタまたは増幅器の周波数特性を与えて予測した波形を表示します。

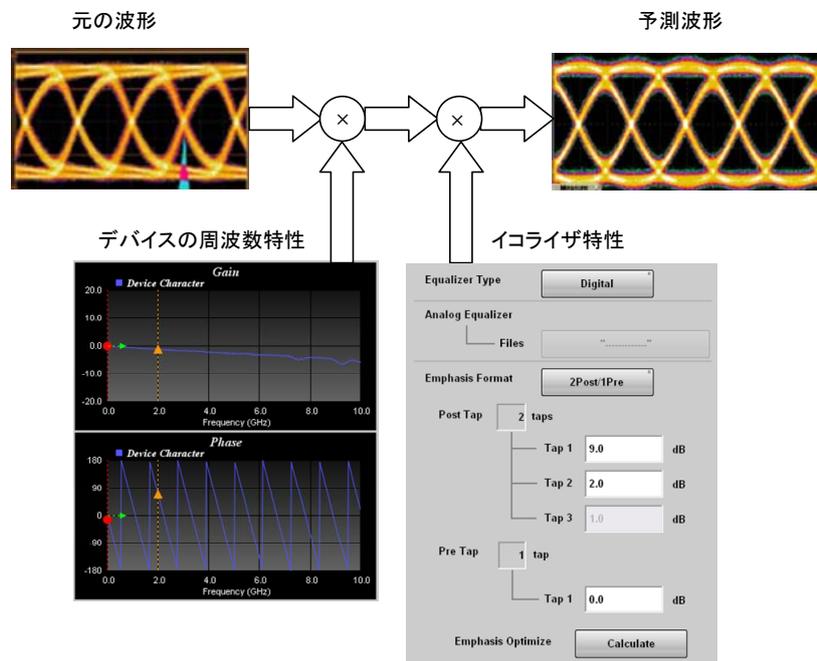


図1.1.2-1 周波数特性測定時に取得する波形

「1.1.1 部品の周波数特性」で得られた周波数特性データを使用して, 被測定物を通過した後の波形が最適となるイコライザ特性を決定することができます。

予測波形は、EYE/Pulse Scope に表示されます。

MX210001A ジッタ解析ソフトウェアで、予測波形のジッタを測定することもできます。

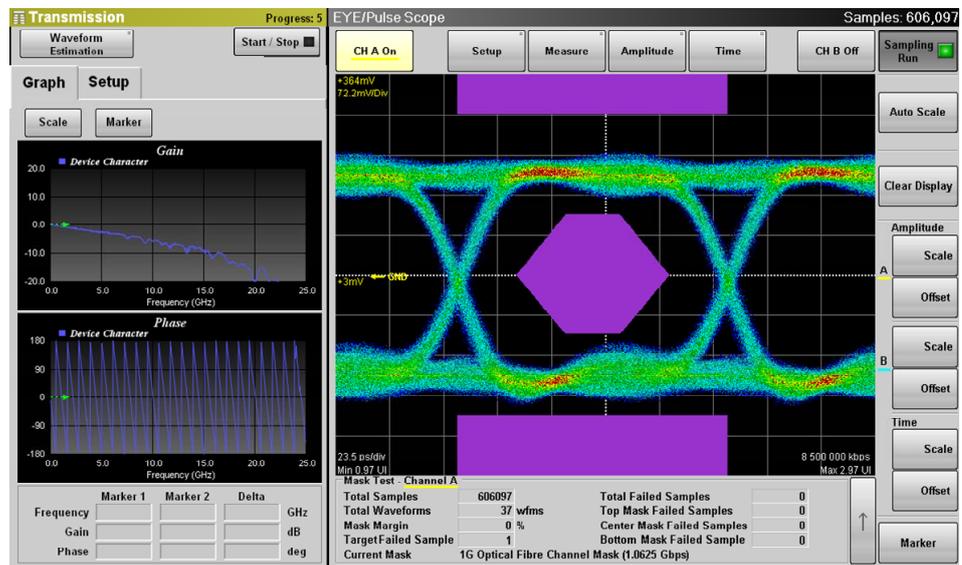


図1.1.2-2 予測波形の表示例

1.2 特長

本ソフトウェアは、次の特長があります。

- EYE/Pulse Scope と連動することで、予測波形の表示とアイマスク試験が同時にできます。
- テキストファイルに記述された周波数特性データ (s2p フォーマット, s4p フォーマット) を使用するため、簡単に周波数特性を編集できます。
- MP2100A/MP2102A/MP2100B BERTWave で取得した周波数特性データだけでなく、以下の当社ネットワークアナライザで取得した周波数特性データを使用できます (2015年7月 現在)。
 - MS4640A ベクトルネットワークアナライザ
 - 37000E ベクトルネットワークアナライザ
- リモート制御可能
- MX210001A ジッタ解析ソフトウェアがインストールされている場合は、予測波形のジッタを解析できます。

1.3 用語

1.3.1 用語

Emphasis

高速データ通信では、伝送路の周波数特性により信号の減衰や波形品質が劣化することがあります。このような劣化が発生すると、受信側では信号のアイ開口率が低下してビット誤りが発生したり、フレーム同期が取れなくなったりして、正常に通信できません。

通信路の波形劣化分をキャンセルするために、送信器側でビット単位の振幅補正により、信号の高周波成分を強調することを「エンファシス」、または「プリエンファシス」と呼びます。

適切にエンファシスされた波形は、伝送路を経由しても正常に通信できます。

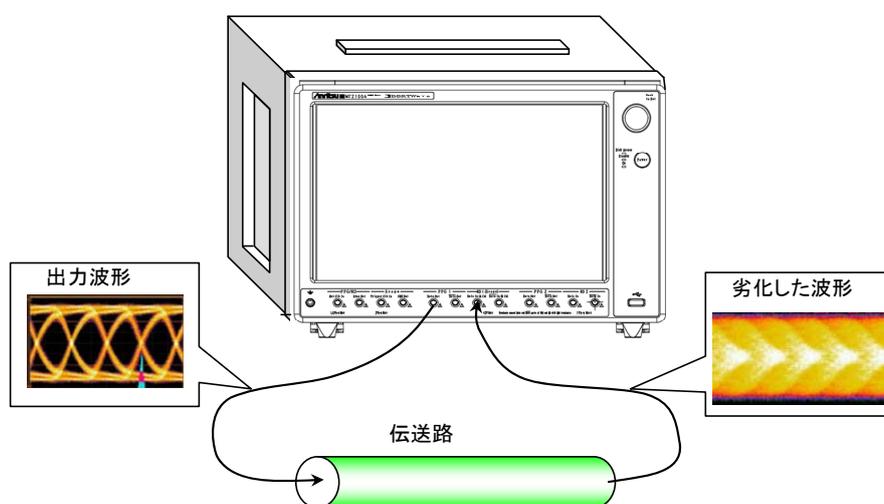


図1.3.1-1 伝送路による波形の劣化

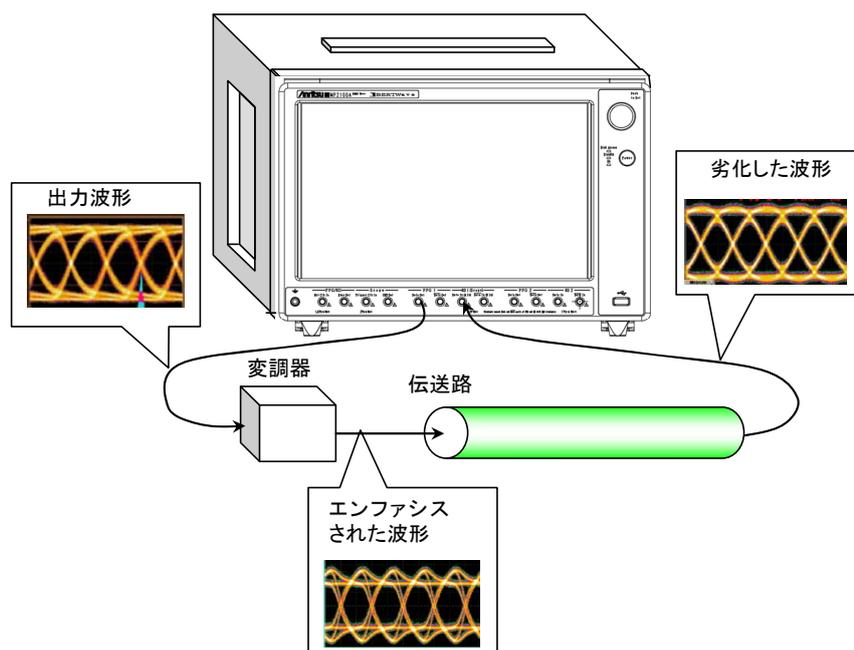


図1.3.1-2 エンファシスによる波形補正

s2p フォーマット

2次元 S パラメータの値を記載したテキストファイルです。

周波数, および通過特性 (S_{21} , S_{12}) と反射特性 (S_{11} , S_{22}) の振幅と位相のデータが記載されています。

本ソフトウェアは, s2p フォーマットファイルの S_{21} のデータのみ使用します。

本ソフトウェアが読み込むファイルに, S_{11} , S_{22} , S_{12} のデータが存在しても使用されません。

```

!MX210002A 2011/6/20
!
!freq-unit param-type data-format keyword impedance-ohms
# GHz S MA R 50
-----
!Freq MagS11 AngS11 MagS21 AngS21 MagS12 AngS12 MagS22 AngS22
0.000000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.025000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.050000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.075000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.100000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.125000 0.0 0.0 1.002635 -7.374129 0.0 0.0 0.0 0.0
0.150000 0.0 0.0 1.002509 -7.969909 0.0 0.0 0.0 0.0
0.175000 0.0 0.0 1.002497 -8.516415 0.0 0.0 0.0 0.0
0.200000 0.0 0.0 1.002532 -7.058710 0.0 0.0 0.0 0.0
0.225000 0.0 0.0 1.002561 -6.454731 0.0 0.0 0.0 0.0
0.250000 0.0 0.0 1.002616 -5.939568 0.0 0.0 0.0 0.0
0.275000 0.0 0.0 1.002790 -6.543123 0.0 0.0 0.0 0.0
0.300000 0.0 0.0 1.002752 -6.029175 0.0 0.0 0.0 0.0
0.325000 0.0 0.0 1.002562 -5.344590 0.0 0.0 0.0 0.0
0.350000 0.0 0.0 1.002473 -5.669611 0.0 0.0 0.0 0.0
0.375000 0.0 0.0 1.002506 -5.325497 0.0 0.0 0.0 0.0
0.400000 0.0 0.0 1.002543 -3.542136 0.0 0.0 0.0 0.0
0.425000 0.0 0.0 1.002522 -3.351720 0.0 0.0 0.0 0.0
0.450000 0.0 0.0 1.002260 -2.983581 0.0 0.0 0.0 0.0
0.475000 0.0 0.0 1.002289 -3.177759 0.0 0.0 0.0 0.0
0.500000 0.0 0.0 1.002500 -3.566260 0.0 0.0 0.0 0.0
0.525000 0.0 0.0 1.002587 -3.764469 0.0 0.0 0.0 0.0
0.550000 0.0 0.0 1.002462 -2.703423 0.0 0.0 0.0 0.0
0.575000 0.0 0.0 1.002529 -1.676393 0.0 0.0 0.0 0.0
0.600000 0.0 0.0 1.002482 -1.864907 0.0 0.0 0.0 0.0
0.625000 0.0 0.0 1.002535 -2.331279 0.0 0.0 0.0 0.0
0.650000 0.0 0.0 1.002554 -2.544649 0.0 0.0 0.0 0.0
0.675000 0.0 0.0 1.002582 -2.113384 0.0 0.0 0.0 0.0
0.700000 0.0 0.0 1.002786 -1.604808 0.0 0.0 0.0 0.0
0.725000 0.0 0.0 1.002910 -1.886435 0.0 0.0 0.0 0.0
0.750000 0.0 0.0 1.002988 -0.975934 0.0 0.0 0.0 0.0
0.775000 0.0 0.0 1.003041 -1.125352 0.0 0.0 0.0 0.0
0.800000 0.0 0.0 1.003146 -0.299080 0.0 0.0 0.0 0.0
    
```

図1.3.1-3 s2p フォーマットのファイル例

s4p フォーマット

本ソフトウェアは、s2p フォーマットファイル同様に、通過特性 (S_{31} , S_{32} , S_{41} , S_{42}) のデータを使用します。反射特性の振幅と位相でデータは存在しても使用されません。

```

! 7/13/2011 3:38:22 PM
! E:\YH17_H18 27INCHES 334PTS WITH BLUE CABLES_D.S4P
! CHANNEL.1
! TR.MEASUREMENT
! CORRECTED.DATA
# GHZ S RI R 50.0
! FREQ.GHZ      S11RE      S11IM      S12RE      S12IM      S13RE      S13IM      S14RE      S14IM
!              S21RE      S21IM      S22RE      S22IM      S23RE      S23IM      S24RE      S24IM
!              S31RE      S31IM      S32RE      S32IM      S33RE      S33IM      S34RE      S34IM
!              S41RE      S41IM      S42RE      S42IM      S43RE      S43IM      S44RE      S44IM
!; PortSelection: Port_1234
0.000070000    0.0284027    0.0009668    -0.0004664    0.0006219    0.6584494    -0.0059120    -0.0008744    -0.0015127
                -0.0006316    0.0005547    0.0240792    -0.0003294    -0.0006752    -0.0015253    0.6628518    -0.0041101
                0.6619428    -0.0041337    -0.0003821    -0.0004105    0.0271173    0.0017439    0.0002420    -0.0008705
                -0.0005134    -0.0004481    0.6647863    -0.0068479    0.0002165    -0.0008964    0.0256025    0.0025547
0.125383108    0.0477104    -0.0024019    0.0420608    0.0259672    0.6144243    -0.4755415    0.0030628    0.0078372
                0.0419931    0.0259166    0.0533130    -0.0087509    0.0030981    0.0084906    0.6184164    -0.4788730
                0.6148008    -0.4766030    0.0030466    0.0085106    0.0478268    0.0277937    0.0225848    0.0419859
                0.0031333    0.0079110    0.6191277    -0.4806471    0.0226212    0.0419986    0.0352512    0.0306154
0.250696216    0.0380989    -0.0397731    0.0536892    -0.0084251    0.2395749    -0.6915352    0.0145061    0.0064102
                0.0537139    -0.0084368    0.0392565    -0.0463589    0.0150198    0.0065719    0.2425124    -0.6948401
                0.2405008    -0.6935092    0.0149321    0.0063964    0.0439622    0.0356846    0.0386077    0.0349467
                0.0146098    0.0064701    0.2417046    -0.6973683    0.0385598    0.0349180    0.0384348    0.0395513
0.376009323    -0.0123162    0.0053029    0.0070809    -0.0107661    -0.1586659    -0.6829085    0.0213362    -0.0074848
                0.0071771    -0.0108284    -0.0212343    0.0074978    0.0213267    -0.0078433    -0.1570560    -0.6854615
                -0.1599129    -0.6834644    0.0213164    -0.0079516    -0.0102746    0.0103038    0.0086972    0.0084908
                0.0214681    -0.0075305    -0.1586202    -0.6876989    0.0086368    0.0084608    -0.0212463    0.0086875
0.501322431    0.0303552    0.0294044    0.0181837    0.0341020    -0.4750811    -0.4722240    0.0180806    -0.0181143
                0.0182229    0.0341093    0.0219857    0.0270775    0.0176553    -0.0179271    -0.4734309    -0.4775656
                -0.4758781    -0.4729796    0.0175831    -0.0180549    -0.0447503    0.0175638    -0.0359664    -0.0008058
                0.0179684    -0.0181908    -0.4753254    -0.4775926    -0.0360006    -0.0009413    -0.0434360    0.0242188
0.626635539    0.0532951    0.0032990    0.0588308    0.0154733    -0.6255297    -0.1488052    0.0084022    -0.0282436
                0.0587991    0.0156524    0.0550492    0.0005107    0.0093887    -0.0283406    -0.6276904    -0.1532331

```

図1.3.1-4 s4p フォーマットのファイル例

1.3.2 省略語

本ソフトウェアまたは本書で使用する省略語の一覧を以下に示します。

表1.3.2-1 省略語

省略語	正式名
CHA	Channel A
CHB	Channel B
TIE	Time Interval Error
VNA	Vector Network Analyzer

第2章 ご使用になる前に

ここでは、本ソフトウェアのインストール方法と制限事項について説明します。

2.1	インストール	2-2
2.2	制限事項.....	2-7

2.1 インストール

本ソフトウェアをインストールする前に、MX210000A BERTWave 制御ソフトウェアの Installer のバージョンが Ver. 3.00.00 以降であることを確認してください。MP2102A にインストールする場合は、Ver. 3.01.04 以降の Installer を使用してください。

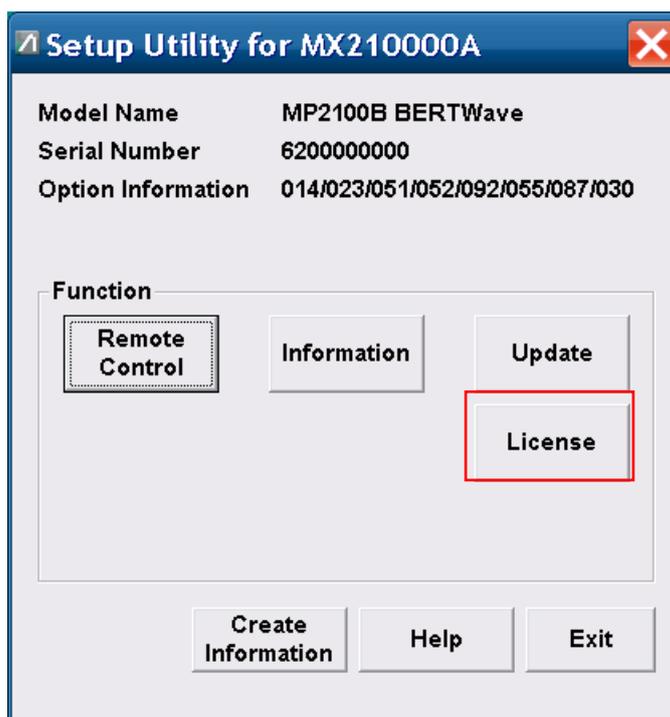
Installer のバージョンが Ver. 3.00.00 より前の場合は、最新版を入手して、MX210000A BERTWave 制御ソフトウェアをバージョンアップします。バージョンアップの方法は、『MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave 取扱説明書 (W3349AW)』または『MP2100B BERTWave 取扱説明書 (W3772AW)』の「10.5 ソフトウェアを更新する」を参照してください。

MX210000A BERTWave 制御ソフトウェアの最新バージョンは、当社ホームページで確認できます。

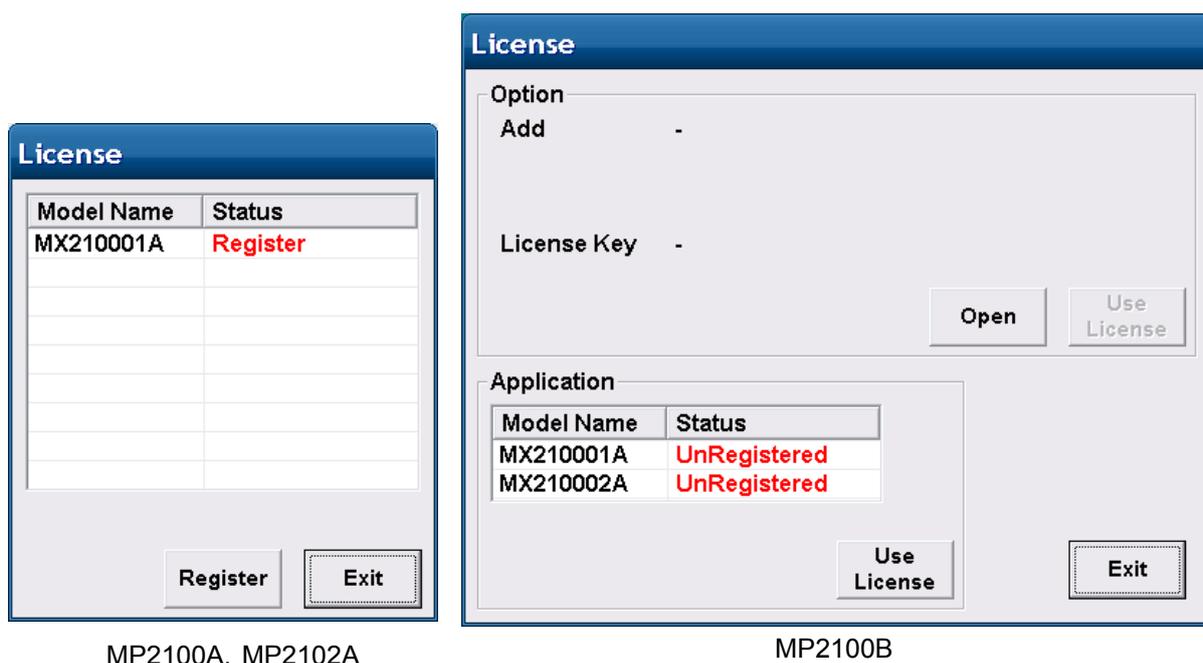
<http://www.anritsu.com/ja-JP/Services-Support/Downloads/index.aspx>

本ソフトウェアを CD-ROM から、MP2100A/MP2100B BERTWave にインストールする方法を説明します

1. アプリケーション起動後、[System Menu] をタッチします。
2. [Exit] をタッチします。
3. セレクタ画面の  をタッチして画面を閉じます。
4. CD-ROM の MX210002A_(シリアル番号)_License.txt を、USB メモリを使用し BERTWave のハードディスクにコピーします。実際のファイル名は、(シリアル番号) の部分が 620012345 などの 10 桁の数字です。
コピー元フォルダ CD-ROM:\MX210002A
コピー先フォルダ C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A
5. デスクトップ上の MX210000A ショートカットを 2 回タッチします。
6. セレクタ画面の [Setup Utility] をタッチします。Setup Utility 画面が開きます。



7. [License] をタッチします。License 画面が表示されます。



MP2100A, MP2102A

MP2100B

エラーメッセージが表示された場合は、次を確認してください

- 0x00024: File cannot be read. License key is wrong.
ライセンスキーが正しくありません。
手順 4 のファイル名の内容をテキストエディタで確認し、ModelName, SerialNumber, Key が記載されているか確認してください。
- 0x00025: File cannot be read. Serial number is wrong.
BERTWave のシリアル番号が正しくありません。
手順 4 のファイル名のシリアル番号と BERTWave のシリアル番号が

合っているか確認してください。

以上の処置をしてもエラーメッセージが表示される場合は、当社または販売代理店へご連絡ください。

8. MX210002A をタッチして選択します。
MX210002A が表示されない場合は、手順4のコピー先フォルダを確認してください。

Status には次のどれかが表示されます。

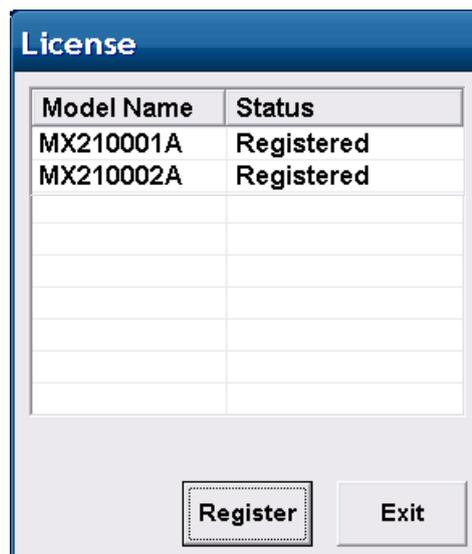
Register (赤字): ライセンスが認証されていません (MP2100A, MP2102A)。

UnRegistered (赤字): ライセンスが認証されていません(MP2100B)。

Registered: ライセンスが認証されています。

Certification Error: ライセンスが認証に失敗しました。

9. Register (赤字) または UnRegistered (赤字) が表示されている場合は、[Register], または[Use License] をタッチします。
10. MX210002A の Status に Registered が表示されると、インストール完了です。

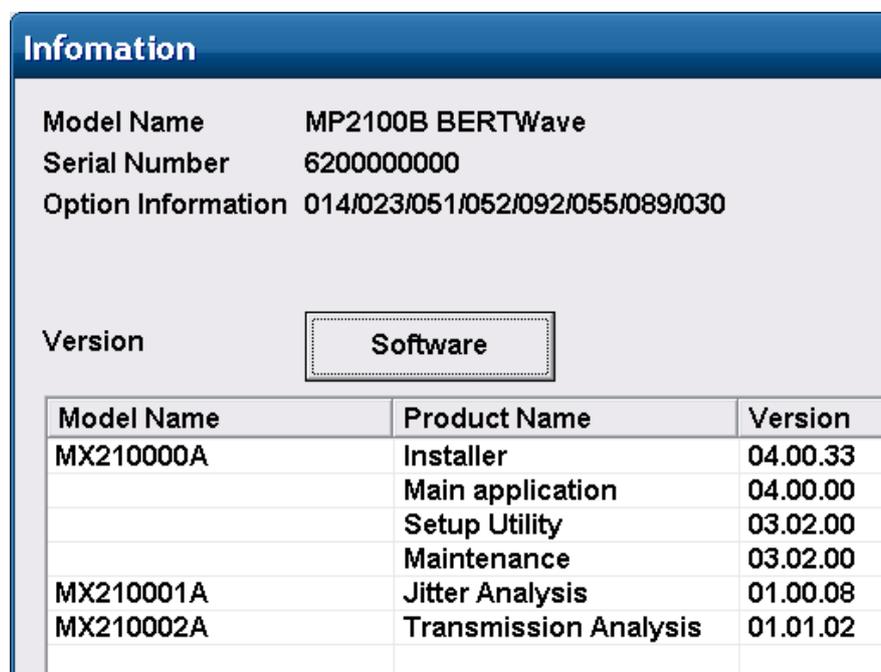


MX210002A の Status に [Certification Error] が表示される場合は、当社または販売代理店へご連絡ください。

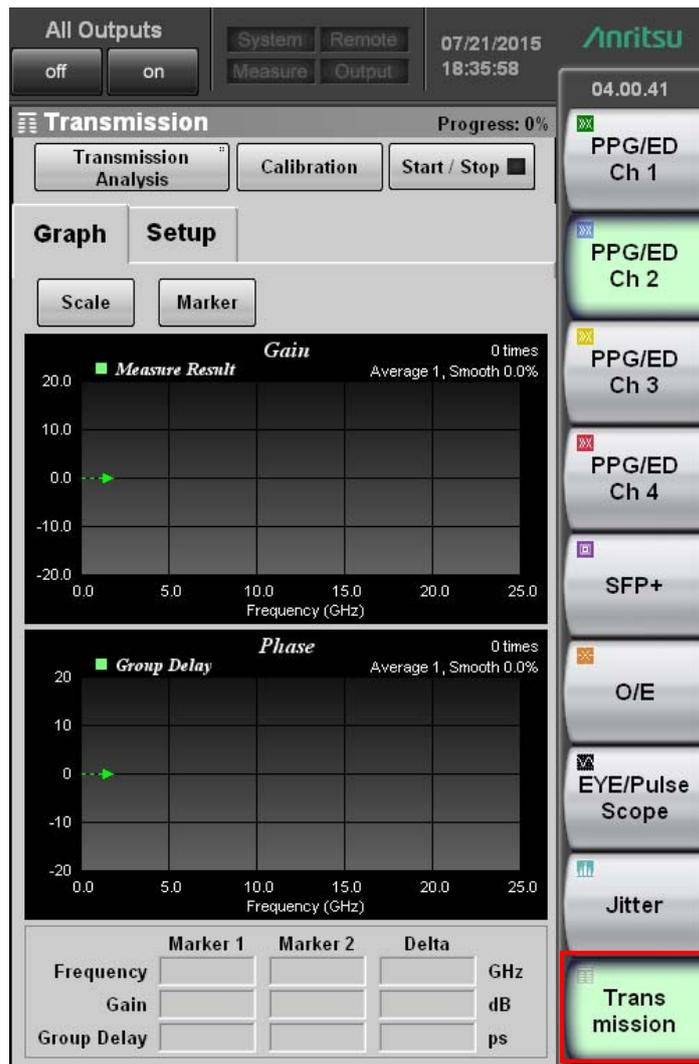
11. [Exit] をタッチします。

インストールの確認

1. Setup Utility 画面の [Information] をタッチします。Information 画面が表示されます。
2. ボタンに [Firmware/FPGA] が表示されている場合は、ボタンをタッチして表示を [Software] にします。
MX210002A が表示されていることを確認します。



3. Information 画面の [Exit] をタッチします。
4. Setup Utility 画面の [Exit] をタッチします。
5. セレクタ画面の [Main Application] をタッチします。
MX210002A をインストールすると、ソフトウェアの状態がバックアップ内容と違うことを示す [Backup:Error] のメッセージが表示されます。
異常ではありませんので、[OK] をタッチしてください。
6. アプリケーション画面の トップメニューに [Transmission] が表示されることを確認します。



2.2 制限事項

本ソフトウェアの使用には、以下の制限があります。

- 本ソフトウェアは、MP2100A BERTWave, MP2102A BERTWave SS, または MP2100B BERTWave にインストールして使用します。
MP2101A, またはパーソナルコンピュータにインストールして使用できません。
- 本ソフトウェアは、ご契約いただいた MP2100A, MP2102A, または MP2100B のシリアル番号と異なる BERTWave にインストールして使用できません。

MP2102A にて本ソフトウェアを使用する場合には、以下の制限があります。

- 「3.2.2 波形の予測」のみ操作できます。画面のモードを設定するボタンには Waveform Estimation が表示され、操作できません。
- 「3.2.1 部品の周波数特性」を操作するリモートコマンドは使用できません。
- MP2100A の [System Menu] - [Save] で保存した MX210002A の測定条件ファイルは、MP2102A にインストールした MX210002A では読み込むことができません。

2

使用になる前に

ここでは、本ソフトウェアのパネル操作と測定手順について説明します。BERTWave の起動方法、パネル操作については、『MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave 取扱説明書 (W3349AW)』または『MP2100B BERTWave 取扱説明書 (W3772AW)』を参照してください。

3.1	Transmission 画面	3-2
3.2	測定手順.....	3-15
3.2.1	部品の周波数特性.....	3-15
3.2.2	波形の予測.....	3-19
3.2.3	エラーメッセージ.....	3-24

3.1 Transmission 画面

本ソフトウェアが BERTWave にインストールされていると、トップメニューに [Transmission] が表示されます。

トップメニューの [Transmission] をタッチすると、本ソフトウェアの Transmission パネルが表示されます。

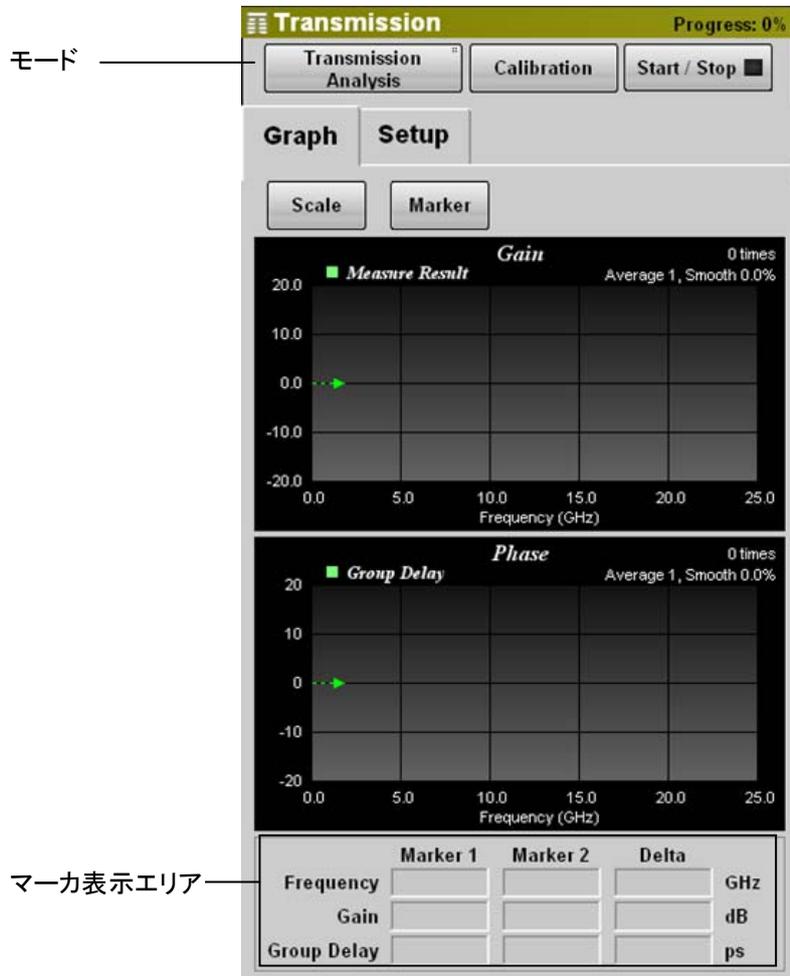


図3.1-1 Transmission パネル (Graph タブ)

表3.1-1 Transmission パネルの項目 (共通)

名称	説明
(モード)	<p>[Transmission Analysis] 周波数特性を測定します。MP2100A/MP2100Bで使用する場合に設定できます。</p> <p>[Waveform Estimation] 設定したパラメータから波形を予測します。</p>
Calibration	<p>Calibration ダイアログを表示します。</p> <p>モードが [Transmission Analysis] の場合に表示されます。</p>
Start/Stop	<p>周波数特性測定, または波形予測を開始/停止します。</p> <p>周波数特性測定中は, ランプが緑色に点灯します。</p>

表3.1-2 Graph タブの項目

名称	説明
Scale	Scale ダイアログを表示します。
Marker	Marker ダイアログを表示します。
Gain	被測定物のゲインの周波数特性グラフです。*
Group Delay /Phase	被測定物の位相, または群遅延の周波数特性グラフです。*
(マーカ表示エリア)	マーカ周波数と, ゲイン, 位相, または群遅延が表示されます。

*: モードが [Waveform Estimation] の場合は, Device Character または Equalizer の周波数特性がグラフ表示されます。

3

操作方法

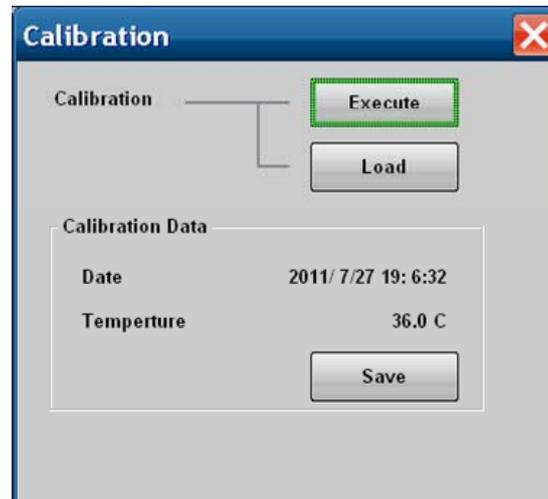


図3.1-2 Calibration ダイアログ

表3.1-3 Calibration ダイアログの項目

名称	説明
Execute	周波数特性測定の基本データを, EYE/Pulse Scope で取得します。
Load	周波数特性測定の基本データを, ファイル (拡張子 cal) から読み込みます。
Save	周波数特性測定の基本データを, ファイル (拡張子 cal) に保存します。

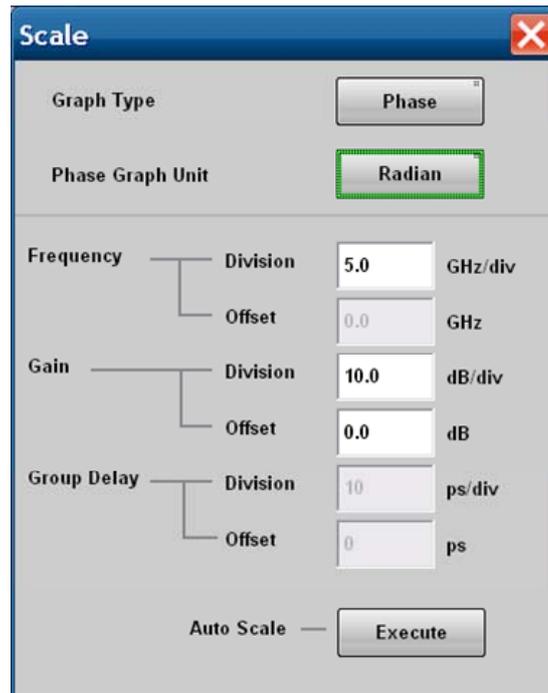


図3.1-3 Scale ダイアログ

表3.1-4 Scale ダイアログの項目

名称	説明
Graph Type	Graph タブの下のグラフを、位相で表示する場合は [Phase], 群遅延で表示する場合は [Group Delay] に設定します。
Phase Graph Unit	Graph Type が [Phase] の場合に、単位を Degree, または Radian に指定します。
Frequency	グラフの横軸を設定します。 Division: 0.5~5.0 (GHz/div.) Offset: 0.0~22.5 (GHz) ただし、グラフの右端が 25 GHz 以下となるように設定範囲が制限されます。
Gain	Gain グラフの縦軸を設定します。 Division: 0.5~20.0 (dB/div.) Offset: -80.0~80.0 (dB)
Group Delay	Graph Type が [Group Delay] の場合に、グラフの縦軸を設定します。 Graph Type が [Phase] の場合は設定できません。 Division: 1~1000 (ps/div.) Offset: -500~500 (ps)
Auto Scale	[Execute] をタッチすると、グラフのスケールを最適な値に設定します。

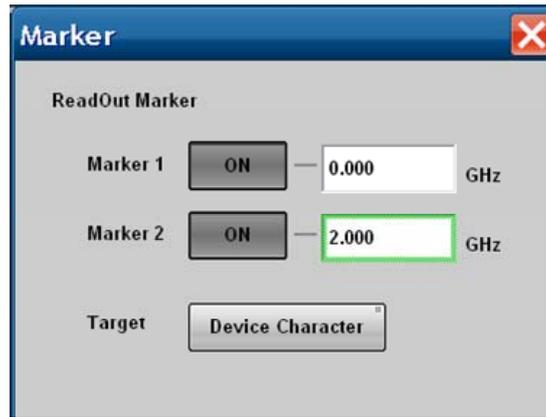


図3.1-4 Marker ダイアログ

表3.1-5 Marker ダイアログの項目

名称	説明
Marker1, Marker2	ボタン表示を [ON] にすると、グラフにマーカを表示します。 テキストボックスにマーカの周波数を 0.000 から 25.000 の範囲で設定します。
Target	Waveform Estimation の場合に、Marker で読み取るグラフを指定します。 Device Character: Device Characteristicsのグラフ Equalizer: Analog Equalizerのグラフ

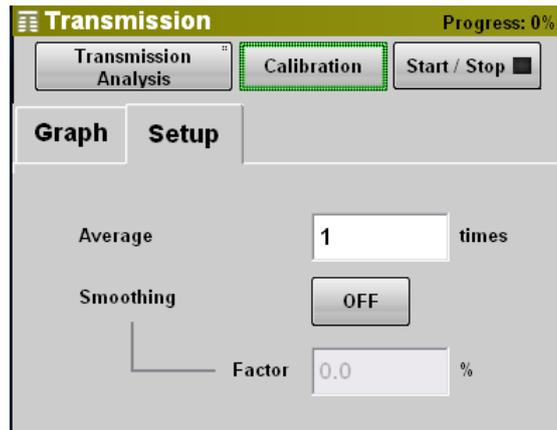


図3.1-5 Setup タブ (Transmission Analysis)

表3.1-6 Setup タブの項目 (Transmission Analysis)

名称	説明
Average	平均を計算する回数を 1～99 の範囲で設定します。
Smoothing	グラフのスムージング処理を選択します。
Factor	Smoothing が [ON] の場合、スムージング処理の範囲を 0.0～10.0 (%) で設定します。

スムージングは、元データの複数点の平均値をとってグラフを表示します。

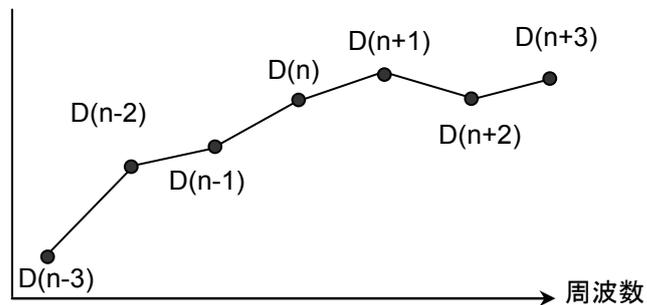


図3.1-6 Smoothing 処理に使用するデータ

元のデータが図 3.1-6の $D(n-3)$, $D(n-2)$, ..., $D(n)$, ... $D(n+2)$, $D(n+3)$ とすると、スムージング処理後のデータ $S_m(n)$ は次の式で表されます。

$$S_m(n) = \frac{1}{2k+1} \sum_{i=-k}^k (D(n+i))$$

スムージング処理に使うデータ数 $2k+1$ は、Factor (%) によって決まります。Factor を 0.0 にすると $k=0$ となり、Smoothing が [OFF] のグラフと同じになります。Factor を 10.0 にすると、グラフの 10%の幅で平均化処理がされます。Frequency の Scale が 1 GHz/Div.の場合に Factor を 10.0 にすると、0.5 GHz の幅で平均化処理がされます。

スムージング処理により、波形のノイズが圧縮される様子を以下に示します。

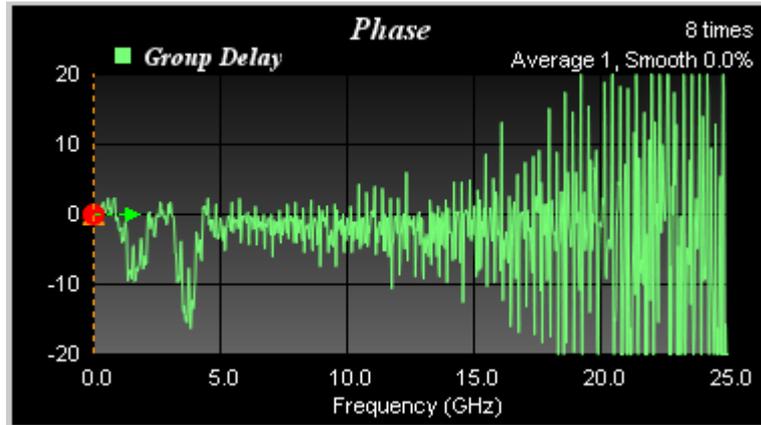


図3.1-7 スムージング処理前の波形

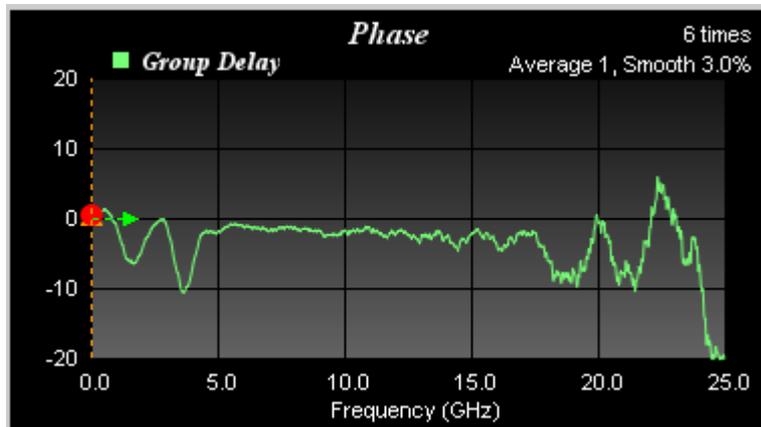


図3.1-8 スムージング処理後の波形

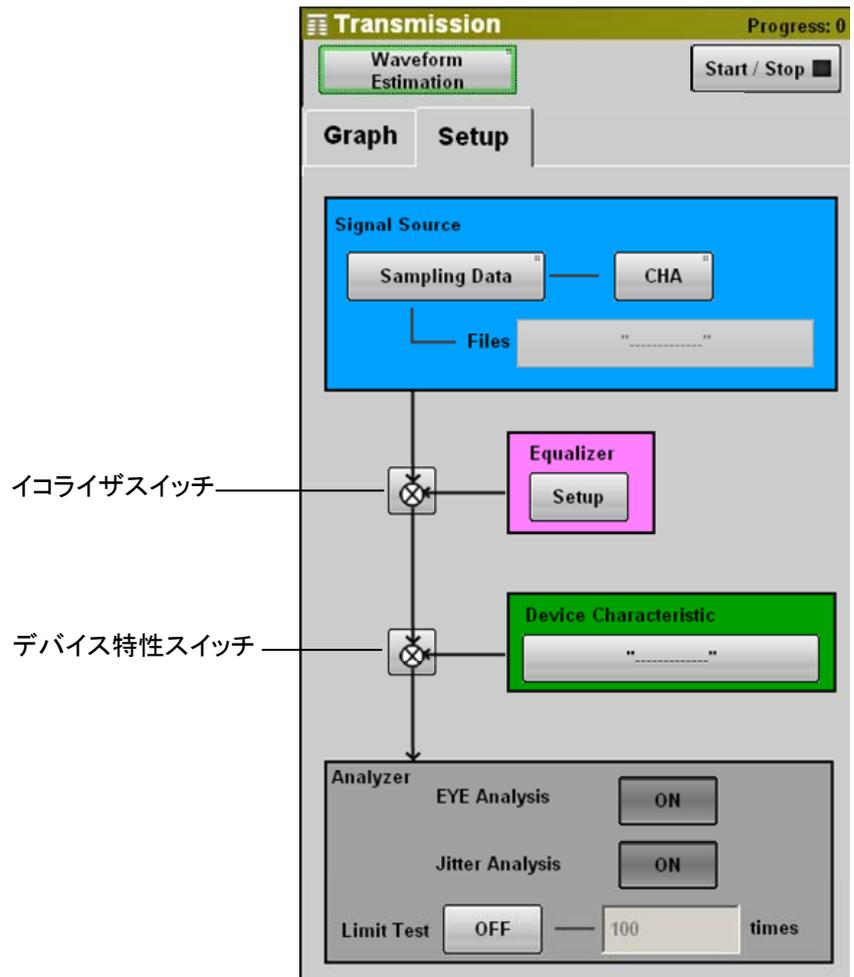


図3.1-9 Setup タブ (Waveform Estimation)

表3.1-7 Setup タブの項目 (Waveform Estimation)

名称	説明
Signal Source	計算する元の波形を指定します。 [Sampling Data] EYE/Pulse Scope で波形を取得します。 [CHA], [CHB] をタッチしてチャンネルを指定します。 [Waveform File] ファイルから波形データを読み込みます。
Files	Signal Source が [Waveform File] の場合、波形データファイル (拡張子 WFE) を指定します。
Equalizer	[Setup] をタッチすると、イコライザのパラメータ設定画面が表示されます (図 3.1-11 参照)。
(イコライザスイッチ)	イコライザ処理をオン/オフします。  : オフ,  : オン
Device Characteristics	ボタンをタッチすると、周波数特性のデータファイル(拡張子 s2p または s4p) を選択する画面が表示されます。 s2p または s4p フォーマットの説明は「1.3.1 用語」を参照してください。
(デバイス特性スイッチ)	周波数特性のデータファイルによる補正処理を、オン/オフします。  : オフ,  : オン
Analyzer	
EYE Analysis	[ON] にすると、予測波形を EYE/Pulse Scope に表示します。 EYE/Pulse Scope の操作、および EYE/Pulse Scope のリモート制御が可能になります。*
Jitter Analysis	[ON]: EYE Pulse Scope で予測波形のヒストグラムを測定し、その値を MX210001A ジッタ解析ソフトウェアに読み込みませます。 MX210001A ジッタ解析ソフトウェアで解析したジッタをマーカ表示エリアに表示します。 [OFF]: マーカ表示エリアに、マーカの読み取り値を表示します。
Limit Test	[ON] にすると、設定した回数だけ EYE/Pulse Scope に、予測した波形を送信します。この操作により、予測波形は EYE/Pulse Scope で累積されて表示されます。

*: 右上のボタン表示が [Stop] の場合に、EYE/Pulse Scope をリモート制御できます。

Setup タブの Analyzer の設定と、本ソフトウェアのデータ処理フローを次の図に示します。

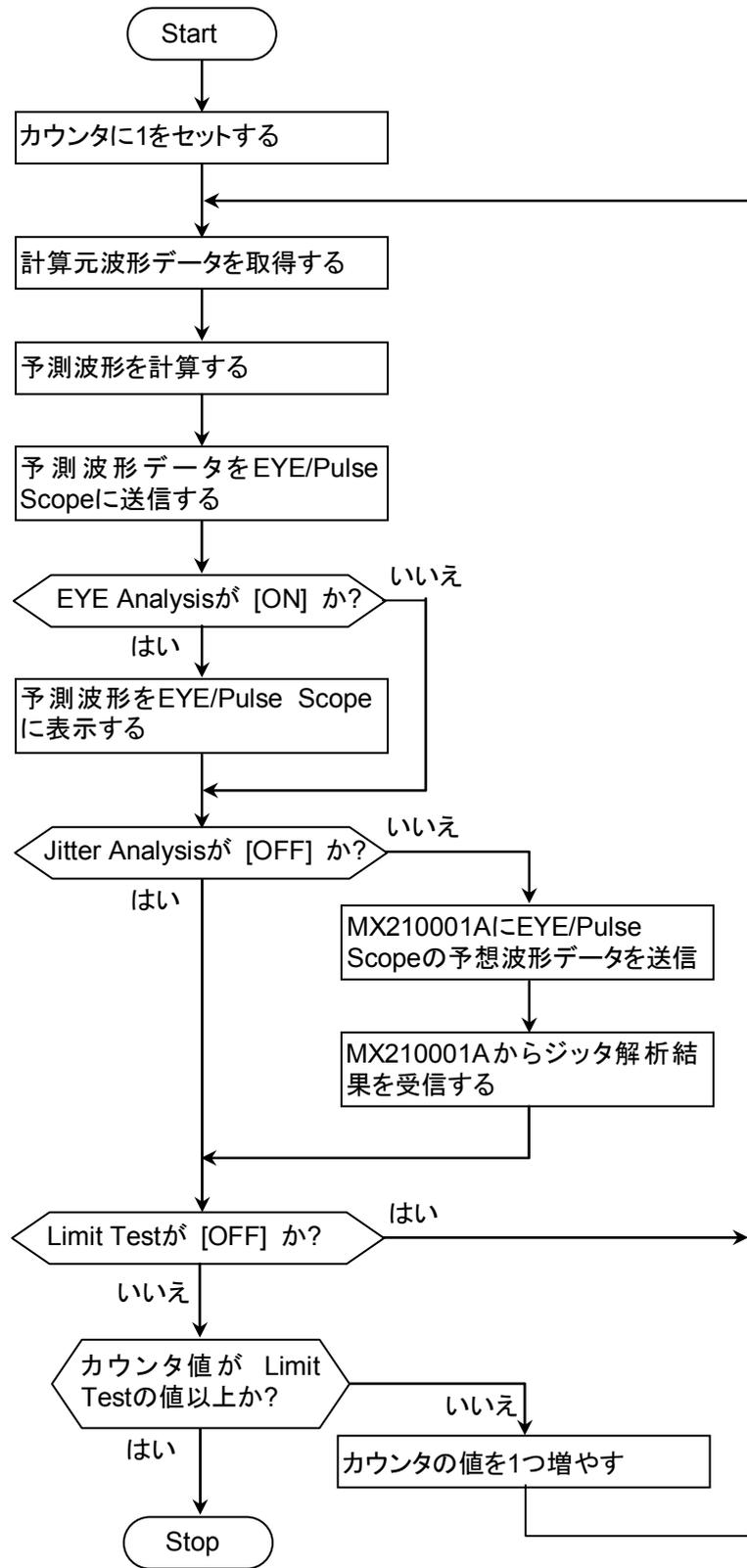


図3.1-10 Analyzer 設定項目とデータ処理フロー

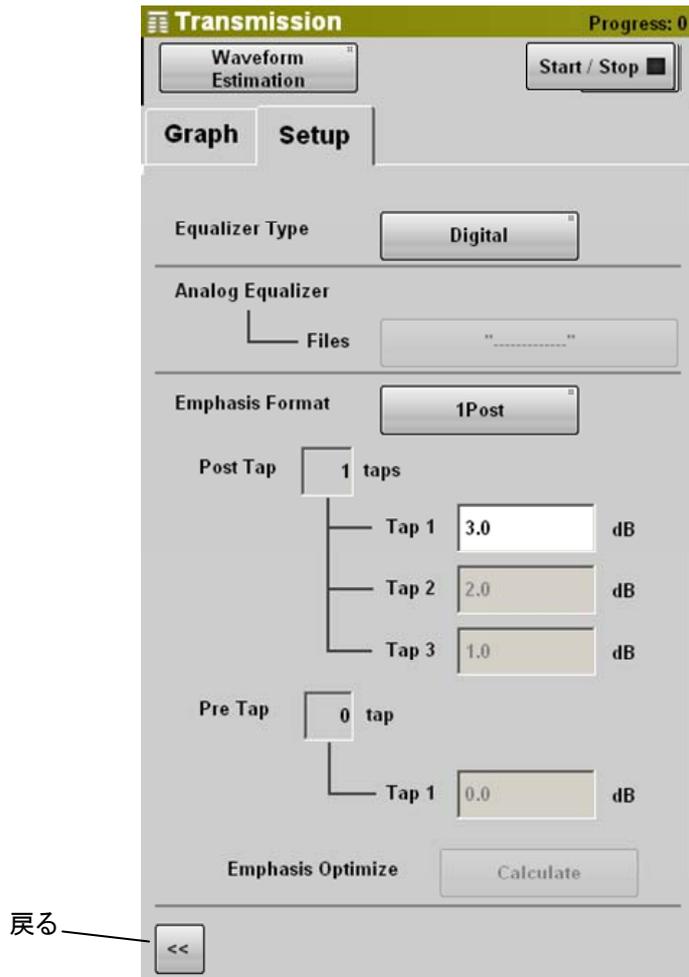


図3.1-11 Setup タブ(Waveform Estimation-Equalizer)

表3.1-8 Setup タブの項目 (Waveform Estimation-Equalizer)

名称	説明
Equalizer Type	[Analog]: ファイルから読み取った周波数特性データに従ってイコライザ処理をします。 [Digital]: Equalizer Format の設定に従ってイコライザ処理をします。
Analog Equalizer	Equalizer Type が [Analog] の場合、周波数特性のデータファイルを指定します。
Files	ボタンをタッチすると、周波数特性のデータファイル (拡張子 s2p または s4p) を選択する画面が表示されます。 s2p または s4p フォーマットの説明は「1.3.1 用語」を参照してください。

表3.1-8 Setup タブの項目 (Waveform Estimation-Equalizer) (続き)

名称	説明
Emphasis Format	Equalizer Type が [Digital] の場合, 振幅を変化させるビット数と変化量を設定します。
Post Tap	パターンがビット反転した後に, 振幅を変化させるビット数が表示されます。
Tap 1~3	振幅の変化量を設定します。
Pre Tap	パターンがビット反転する前に, 振幅を変化させるビット数が表示されます。
Tap 1	振幅の変化量を設定します。
Emphasis Optimize	[Start/Stop] のランプが点灯しているときに操作できます。 Device Characteristics のボタンに s2p または s4p ファイル名が表示されていて, デバイス特性スイッチがオンの場合に [Calculate] をタッチすると, 計算した波形のアイパターンが最適になるように, 振幅の変化量が変更されます。
(戻る)	図 3.1-9の表示に戻ります。

イコライザ処理には, Digital と Analog があります。Equalizer Type の設定によって, その後の設定項目が異なります。

Equalizer の設定フローを次の図に示します。

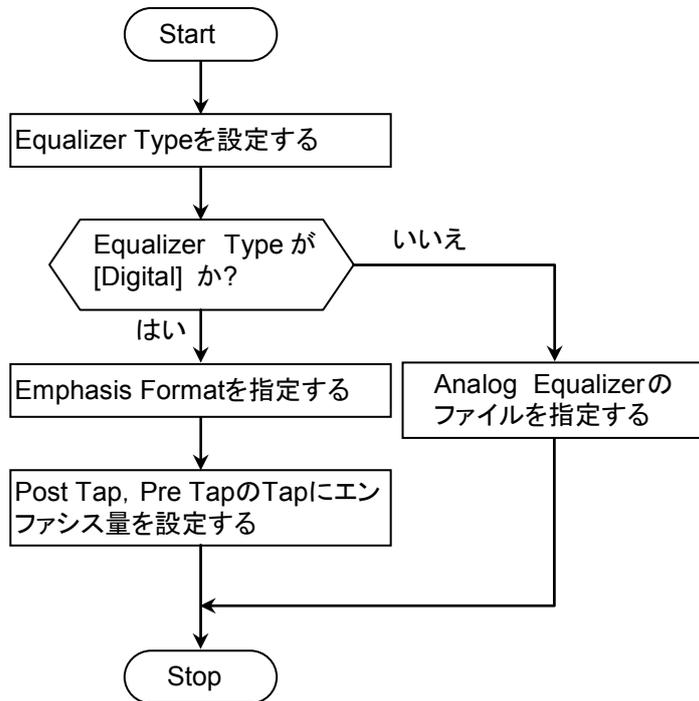


図3.1-12 Equalizer 設定フロー

Emphasis Type が Analog の場合

Analog Equalizer の Files で周波数特性のデータファイル (拡張子 s2p または s4p) を指定します。EYE/Pulse Scope の波形に対して, 周波数特性データに従ってイコライザ処理をします。

Emphasis Type が Digital の場合

Emphasis Format で、変調するビットの位置と数を指定します。このビットを tap と呼びます。

次に、タップごとに振幅の変化量を dB 単位で設定します。

Emphasis Format の Tap について、「1」が 6 ビット、「0」が 6 ビット繰り返されるパターンを例にして説明します。

Post Tap はパターンビットが 0→1, 1→0 と反転した後に、振幅を変化させるビット数です。変化した後のビットから順に Tap1, Tap2, Tap3 とします。

Pre Tap は、パターンビットが 0→1, 1→0 と反転する前に、振幅を変化させるビット数です。

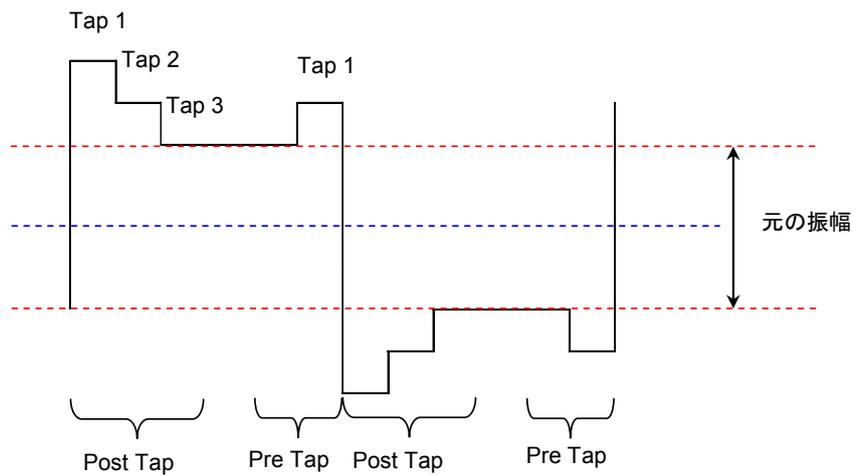


図3.1-13 変調されるビットの位置

Tap 1～3 に設定する値 G (dB) と、振幅の関係は次のとおりです。

$$G = 20 * \log\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

V₁: 変調前の振幅 (V), V₂: 変調後の振幅 (V)

Emphasis Format の設定と、イコライザ処理された波形を次の表に示します。

表3.1-9 波形の種類

Emphasis Format の設定	イコライザ処理された波形
2Post/1Pre	<p>The diagram shows the waveform for the 2Post/1Pre emphasis format. It is divided into Post and Pre sections. The Post section has two taps (Tap 1 and Tap 2) and the Pre section has one tap (Tap 1). The amplitude levels are indicated by horizontal dashed lines, with the top level labeled '元の振幅' (Original Amplitude).</p>

表3.1-9 波形の種類 (続き)

Emphasis Format の設定	イコライザ処理された波形
3Post	
1Post/1Pre	
2Post	
1Post	

3.2 測定手順

3.2.1 部品の周波数特性

部品の周波数特性測定では、最初に基準となる周波数特性データ（基準データ）を取得します。Calibration は、このデータを取得する操作です。

Calibration では基準データを、EYE/Pulse Scope で取得するか、ファイルから読み込むかを選択できます。

次に被測定物を BERTWave に接続し、被測定物から出力される波形を測定します。

基準データと測定した波形から周波数特性が測定され、[Graph] タブに表示されます。グラフのスケール、オフセットを変更してグラフを拡大表示したり、表示位置を変更したりできます。また、マーカを使用してグラフの値を読み取ります。

⚠ 注意

測定条件を変更したり、Calibration を実行したりすると、表示されている測定結果が消去されます。

Calibration の設定

EYE/Pulse Scope で基準データ取得する場合は、先に PPG1 の出力信号を ED1 (ChA) に直接入力し、EYE/Pulse Scope で波形を表示します。差動で測定の場合は PPG1 Data Out を Ch B Data In に接続します。

操作方法は、『MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave 取扱説明書 (W3349AW)』または『MP2100B BERTWave 取扱説明書 (W3772AW)』の「第7章 波形を観測する」を参照してください。

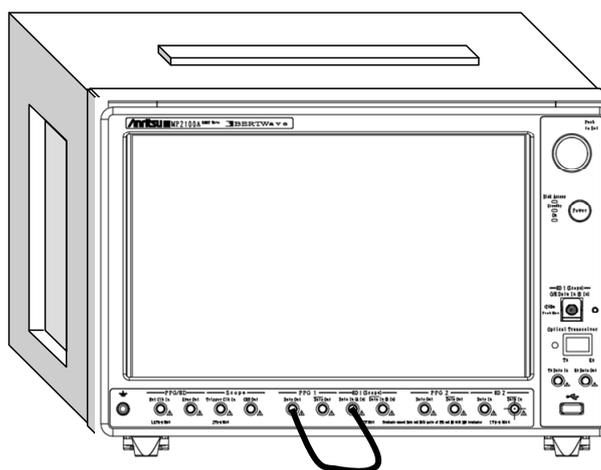


図3.2.1-1 Calibration をするときの接続 (MP2100A)

1. トップメニューの [Transmission] をタッチします。
2. モードのボタンをタッチして、表示を [Transmission Analysis] にします。
3. [Calibration] をタッチします。
4. 基準波形を EYE/Pulse Scope で取得する場合は、[Execute] をタッチします。BERTWave に信号が入力されていることを確認するダイアログが表示されます。[OK] をタッチすると、EYE/Pulse Scope の設定に従って、波形が取得されます。
5. 基準波形をファイルから読み込む場合は、[Load] をタッチします。ファイルを選択する画面が表示されます。



基準データのファイルの拡張子は cal です。ファイルを選択して、[OK] をタッチします。

6. 基準波形を保存する場合は [Save] をタッチします。ファイル名が表示されます。ファイル名を変更するときは、キーボード表示ボタンをタッチします。ソフトウェアキーボードでファイル名を入力します。[OK] をタッチすると、基準データファイル（拡張子 cal）が保存されます。

測定条件の設定と結果の表示

1. 被測定物を BERTWave に接続します。
2. [Setup] タブをタッチします。
3. Average のテキストボックスをタッチして、平均化処理の回数を設定します。ここで設定した回数だけ、EYE/Pulse Scope で波形を取得します。
4. 波形のスモーキング処理をする場合は、Smoothing のボタンをタッチして、表示を [ON] にします。[OFF] に設定した場合は、手順 6.に進みます。
5. Smoothing Factor のテキストボックスをタッチして、スモーキング処理をする範囲を指定します。
6. [Start/Stop] をタッチすると、ボタンのランプが緑色に点灯します。All Measurements の [▶] をタッチしても、測定は開始しません。All Measurements の [■] をタッチすると、測定を停止できます。解析結果が表示されるまでの間、画面には"Processing" が表示されます。
7. [Graph] タブをタッチします。波形の取得が終了すると、周波数特性がグラフに表示されます。
8. [Scale] をタッチして、グラフの表示範囲を変更します。
9. [Marker] をタッチします。

10. ボタンをタッチして、ボタンの表示を [ON] にします。マーカがグラフに表示され、マーカ位置のゲイン、およびグループディレイがマーカ表示エリアに表示されます。

注:

測定中は、トップメニューの [EYE/Pulse Scope], [O/E], および測定に使用している [PPG/ED] のボタンを操作できません。

System Menu の [Open], [Save] の選択項目のうち, [All], [PPG/ED Ch1], [O/E], [EYE] の操作ができなくなります。

"Processing" が表示されている間は、次の項目の操作に制限がかかります。

System Menu : [Save], [Open], [Screen Copy], [Initialze], [System Alarm], [Block Diagram], [Exit]

All Measurements: [■]

ボタンに  が表示されます。



測定エラーが発生した場合、エラーメッセージが表示されます。

エラーメッセージの内容は、「3.2.3 エラーメッセージ」を参照してください。

測定結果の保存

1. [System Menu] をタッチします。
2. [Save] をタッチします。
3. [Transmission] をタッチします。
4. [Result] をタッチします。
5. ファイル名が表示されます。ファイル名を変更するときは、キーボード表示ボタンをタッチします。ソフトウェアキーボードでファイル名を入力します。



6. 保存するときは, [OK], 中止するときは閉じるボタンをタッチします。

測定結果のファイルは次のフォルダに保存されます。

C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result\TXT

測定結果の周波数特性ファイル (s2p 形式) は、次のフォルダに保存されます。

C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result

3.2.2 波形の予測

波形の予測では、最初に計算元の波形を設定します。
元の波形は、EYE/Pulse Scope で取得するか、ファイルから読み込みます。

次にイコライザの条件を設定し、デバイスの周波数特性データをファイルから読み込みます。

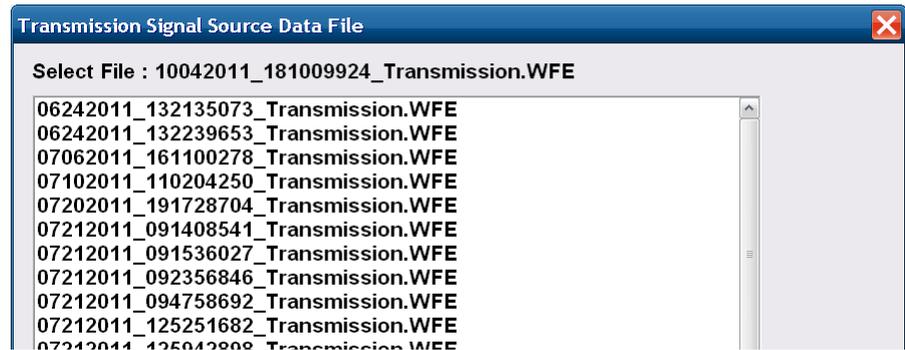
予測した波形を EYE/Pulse Scope に表示したり、MX210001A ジッタ解析ソフトウェアでジッタを測定したりすることができます。

計算元波形の設定

計算元波形を EYE/Pulse Scope で取得する場合は、先に信号を BERTWave に入力し、EYE/Pulse Scope で波形を表示します。

操作方法は、『MP2100A/MP2101A/MP2102A BERTWave 取扱説明書 (W3349AW)』または『MP2100B BERTWave 取扱説明書 (W3772AW)』の「第7章 波形を観測する」を参照してください。

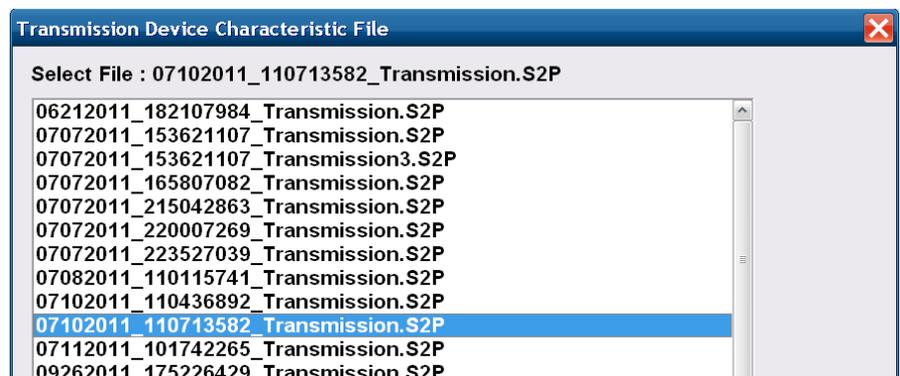
1. トップメニューの [EYE/Pulse Scope] をタッチします。
2. [Setup] をタッチします。
3. General タブをタッチします。
4. Sampling Mode のボタンをタッチして、表示を [Pulse] にします。
5. 右上のボタンをタッチして表示を [Sampling Run] にします。
6. グラフのスケールを調整します。
7. トップメニューの [Transmission] をタッチします。
8. モードのボタンをタッチして、表示を [Waveform Estimation] にします。
9. [Setup] タブをタッチします。
10. 計算元波形を EYE/Pulse Scope で取得する場合
 - (1) Signal Source のボタンをタッチして、表示を [Sampling Data] にします。
 - (2) [Sampling Data] の右のボタンをタッチして、EYE/Pulse Scope のチャンネルを指定します。
11. 計算元波形をファイルから読み込む場合
 - (1) Signal Source のボタンをタッチして、表示を [Waveform File] にします。
 - (2) Files のボタンをタッチして、ファイルを選択する画面を表示します。



- (3) 波形ファイル名 (拡張子 WFE) を指定して, [OK] をタッチします。
- (4) ファイル名がボタンに表示されます。

イコライザの設定とデバイスの周波数特性データ読み込み

1. [Setup] タブをタッチします。
2. Equalizer の [Setup] をタッチします。パネルの表示が変わります。
3. Equalizer Type のボタンをタッチして, 種類を選択します。
4. Equalizer Type が [Analog] の場合
 - (1) Analog Equalizer の Files ボタンをタッチして, ファイルを選択する画面を表示します。
 - (2) ファイル名 (拡張子 s2p または s4p) を指定して, [OK] をタッチします。
 - (3) ファイル名がボタンに表示されます。
5. Equalizer Type が [Digital] の場合
 - (1) Emphasis Format のボタンをタッチして, イコライザ処理をするビットを設定します。
 - (2) Tap 1 から Tap 3 のテキストボックスをタッチして, 振幅の変調量を設定します。
6. [<<] をタッチします。パネルの表示が変わります。
7. 周波数特性データを読み込むには, Device Characteristics のボタンをタッチします。ファイルを選択する画面が表示されます。



8. ファイル名 (拡張子 s2p または s4p) を指定して, [OK] をタッチします。ファイル名がボタンに表示されます。

イコライザの自動設定

Equalizer Type が [Digital] の場合、振幅の変調量を自動で設定できます。

1. [Setup] タブをタッチします。
2. デバイス特性スイッチの ボタン をタッチして、表示をオン()にします。
3. Device Characteristics の ボタン をタッチします。ファイルを選択する画面が表示されます。
4. ファイル名 (拡張子 s2p または s4p) を指定して, [OK] をタッチします。ファイル名がボタンに表示されます。
5. Equalizer の [Setup] をタッチします。パネルの表示が変わります。
6. [Start/Stop] をタッチすると、ランプが緑色に点灯します。[Setup] タブの [Calculate] が操作できるようになります。
7. [Calculate] をタッチすると、Tap 1 から Tap 3 の値が更新されます。

設定されている振幅の変化量が最適の場合、[Calculate] をタッチしても Tap 1 から Tap 3 の値が更新されません。

予測波形の計算と表示

1. 予測した波形の処理方法を設定します。

EYE/Pulse Scope に表示する場合:

EYE Analysis のボタンをタッチして、表示を [ON] にします。

MX210001A ジッタ解析ソフトウェアでジッタを測定する場合:

Jitter Analysis のボタンをタッチして、表示を [ON] にします。

どちらかのボタン表示が [ON] になると、[STOP] を操作できます。

2. 予測波形を表示する回数を制限する場合は、Analyzer の Limit Test のボタンをタッチして表示を [ON] にします。

テキストボックスをタッチして制限回数を設定します。テキストボックスに設定した回数だけ、EYE/Pulse Scope から計算元データを取得します。

3. [Start/Stop] をタッチすると、ランプが緑色に点灯します。

All Measurements の  をタッチしても、波形を取得しません。

All Measurements の  をタッチすると、波形の取得を停止できます。

注:

予測波形の計算中は、次のボタンを操作できません。

1. System Menu の [Save], [Open] で表示される対象モジュールのうち、次の表に示すモジュール

Analyzer の設定	Save	Open
EYE Analysis が [ON]	[All], [O/E]	[All], [O/E] , [Eye/Pulse Scope]
Jitter Analysis が [ON]	[All], [O/E] , [Eye/Pulse Scope]	[All], [O/E] , [Eye/Pulse Scope] , [Jitter]

2. EYE/Pulse Scope の [Sampling Run]

3. MX210001A ジッタ解析ソフトウェアの [STOP]

予測波形の計算終了後、手順 5.で設定したボタン表示を [OFF] にすると、これらのボタンを操作できます。

EYE/Pulse Scope の操作

Analyzer の EYE Analysis が [ON] の場合は、EYE/Pulse Scope を操作できます。ただし、操作できるボタンに制限があります。

測定結果の保存

EYE/Pulse Scope に予測波形を表示している場合に波形ファイル（拡張子 WFE）を保存します。保存したファイルは計算元波形として読み込むことができます。

1. [System Menu] をタッチします。
2. [Save] をタッチします。
3. [Transmission] をタッチします。
4. [Result] をタッチします。
5. ファイル名が表示されます。ファイル名を変更するときは、キーボード表示ボタンをタッチします。ソフトウェアキーボードでファイル名を入力します。
6. 保存するときは、[OK], 中止するときは閉じるボタンをタッチします。

測定結果のファイルは次のフォルダに保存されます。

C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result

EYE/Pulse Scope に表示した予測波形をテキストファイル、および s2p ファイルに保存します。

1. [System Menu] をタッチします。
2. [Save] をタッチします。
3. [EYE/Pulse Scope] をタッチします。
4. [Result] をタッチします。
5. ファイル名が表示されます。ファイル名を変更するときは、キーボード表示ボタンをタッチします。ソフトウェアキーボードでファイル名を入力します。
6. 保存するときは、[OK]、中止するときは閉じるボタンをタッチします。

測定結果のファイルは次のフォルダに保存されます。

C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result
C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result\TXT

MX210001A ジッタ解析ソフトウェアに表示した予測波形をテキストファイル、および CSV ファイルに保存します。

1. [System Menu] をタッチします。
2. [Save] をタッチします。
3. [Jitter] をタッチします。
4. [Result] をタッチします。
5. ファイル名が表示されます。ファイル名を変更するときは、キーボード表示ボタンをタッチします。ソフトウェアキーボードでファイル名を入力します。
6. 保存するときは、[OK]、中止するときは閉じるボタンをタッチします。

ジッタ解析結果ファイルが次のフォルダに保存されます。

C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result\CSV
C:\Program Files\Anritsu\MP2100A\MX210000A\UserData\Result\TXT

予測波形の消去

- EYE Analysis のボタンをタッチして、表示を [OFF] にすると、EYE/Pulse Scope の予測波形が消去されます。
- Jitter Analysis のボタンをタッチして、表示を [OFF] にすると、MX210001A ジッタ解析ソフトウェアの波形が消去されます。

注:

一度消去した波形は再表示できません。

3.2.3 エラーメッセージ

表3.2.3-1 Transmission Analysis のエラーメッセージ

メッセージ	内容
Illegal Error	予測していないエラーが発生しました。
EYE?	EYE/Pulse Scope で EYE?エラーが発生しています。 EYE?エラーが発生しないように、EYE/Pulse Scope の設定を変更してください。
Pattern Lost	設定したパターン長と実際のパターン長が合っていません。 EYE/Pulse Scope の Pattern Length を正しく設定してください。
TIE Error*	ジッタが 1 UI を超えました。
Time Out	EYE/Pulse Scope からデータを取得できません。EYE/Pulse Scope に波形が表示されない場合は、以下を確認してください。 <ul style="list-style-type: none"> • Sampling Run になっている。 • ヒストグラム測定の場合、測定チャンネルの表示が ON になっている。 • トリガ信号が入力されている。
Scope Error	EYE/Pulse Scope の設定が適切ではありません。 <ul style="list-style-type: none"> • Bit on screen が 1 bit に設定されている。 2 bit 以上を設定してください。 • $\frac{\text{Number of Sampling}}{\text{Bit on Screen}} < 4$ となっている。 Number of Sampling が、Bit on Screen の 4 倍以上になるように設定してください。 • Waveform Estimation の場合、EYE Mode が設定されている。 Pulse Mode を設定してください。
Jitter Error	ジッタ解析できませんでした。
File Error	ファイルの読み取りに失敗しました。 ファイルの書式、内容が正しいか確認してください。

*: Time Interval Error

表3.2.3-2 WFE ファイル読み込み時のエラーメッセージ

メッセージ	内容
Bitrate is not available value. Please set bitrate in the range (100 MHz to 15 GHz).	Bitrate が範囲 (100 MHz to 15 GHz) 外です。
Number of sample is not available value. Please set the parameter in the range(1 to 32768 samples).	Number Of Sample が範囲外
Pattern length is less than bit on screen value. Please increase pattern length, or decrease bit on screen.	PatternLength が BitonScreen より小さい場合
Bit on screen is 1 bit. Please set the parameter more than 2 bit.	BitonScreen が 2 より小さい場合
Waveform file include unavailable parameters. Please select another waveform file.	Parameter に数字以外の文字が使用されている。
A 1-bit is described as less than 4 samples. Please increase data samples.	正数に変換した値が規定値以下の場合 = 今あるエラーの Scope Error と同意義です。

3

操作方法

表3.2.3-3 s2p または s4p ファイル読み込み時のエラーメッセージ

メッセージ	内容
This file cannot be calculated because the data length is 1. Please increase data length.	ファイル長が 1 のため、計算できません。
This file cannot be calculated because this frequency response data include unavailable format. Please check this file format.	周波数のデータが正しくありません。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 周波数にマイナスの値があります。 ・ 同一の周波数が存在します。 ・ 周波数が単調減少しています。

ここでは、本ソフトウェアを制御するコマンドについて説明します。

BERTWave と制御用コンピュータの接続方法、および動作確認方法は、『BERTWave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』の「第 2 章 ご使用になる前に」を参照してください。

本ソフトウェアを制御するときは、:MODule:ID 7 を最初に送信します。

4.1	メッセージの記述方法	4-2
4.2	レジスタ	4-3
4.3	パネル操作とメッセージの対応	4-4
4.4	メッセージの説明	4-8
4.5	EYE/Pulse Scope のリモート制御に対する制限	4-30

4.1 メッセージの記述方法

メッセージの書式は、『BERTWave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』の「2.5 メッセージの書式」を参照してください。

メッセージの文法の記載に使用する記号と使用方法を次の表に示します。

表4.1-1 メッセージの記述方法

記号	使用方法
[]	角カッコで囲ったメッセージまたはパラメータは、省略できます。
	複数の選択肢から1つを選びます。 A B C D の場合は、A、B、C、D のどれか1つを選びます。
{ }	選択肢をグループ化します。 A B({C D}) の場合は、A、B (C)、B (D) のどれか1つを選びます。
<binary>	バイナリ形式のデータです。
<character>	短いアルファベットまたは英数字です。
<file_name>	ファイル名およびパスを表示する文字列です。データの最初と最後にダブルクォーテーションまたはシングルクォーテーションが必要です。 ファイル名には、¥, /, :, *, ?, ", <, >, を使用できません。 例 "PATTERN005"
<integer>	10進数の整数値です。 例 -100, 12500000
<numeric>	10進数の数値です。 例 0, -0.00062, 2.35

文字の省略

例 :SENSe:VNA:MARKer:TARGet?

このヘッダーは、次のとおり記述できます。

```
:SENS:VNA:MARK:TARG?
:SENS:VNA:MARKER:TARG?
:SENSE:VNA:MARK:TARGET?
:SENSE:VNA:MARKER:TARGET?
```

本器は、これらのメッセージを同じ意味に解釈します。

4.2 レジスタ

本ソフトウェアは、MX21000A BERTWave 制御ソフトウェアを経由して PPG, および EYE/Pulse Scope を制御します。

本ソフトウェアを実行中の PPG, EYE/Pulse Scope の状態は、実行状態レジスタ、または機器固有レジスタで確認できます。

レジスタの説明は、『BERT Wave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』の「2.6 機器の状態を調べる」を参照してください。

本ソフトウェアの実行状態（周波数特性データの取得、波形予測処理の完了）は、BERTWave の実行状態レジスタには反映されません。

本ソフトウェアのメッセージ処理は、BERTWave の標準イベントレジスタに反映されます。

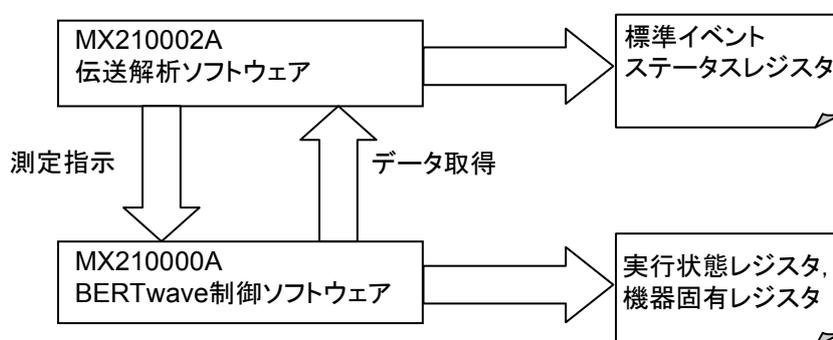


図4.2-1 ソフトウェアとレジスタの関係

4.3 パネル操作とメッセージの対応

パネル操作に対応するメッセージを説明します。

本ソフトウェアを制御するときは、:MODUle:ID 7を最初に送信します。

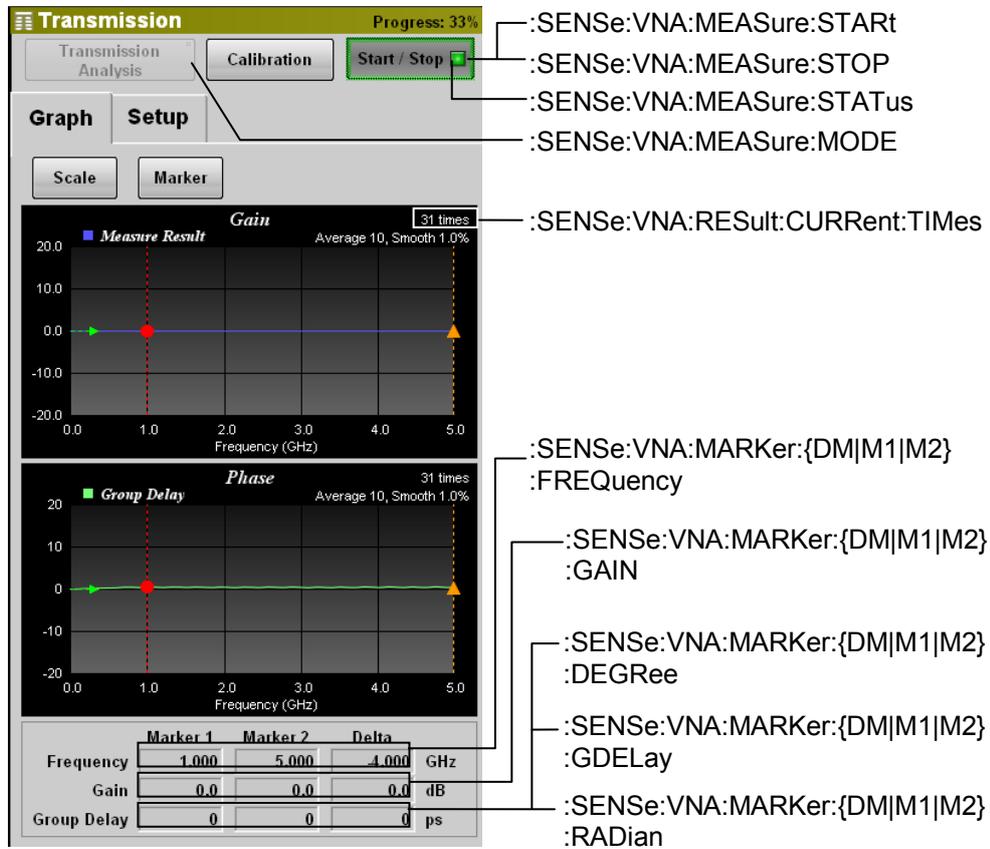


図4.3-1 Graphタブに対応するメッセージ

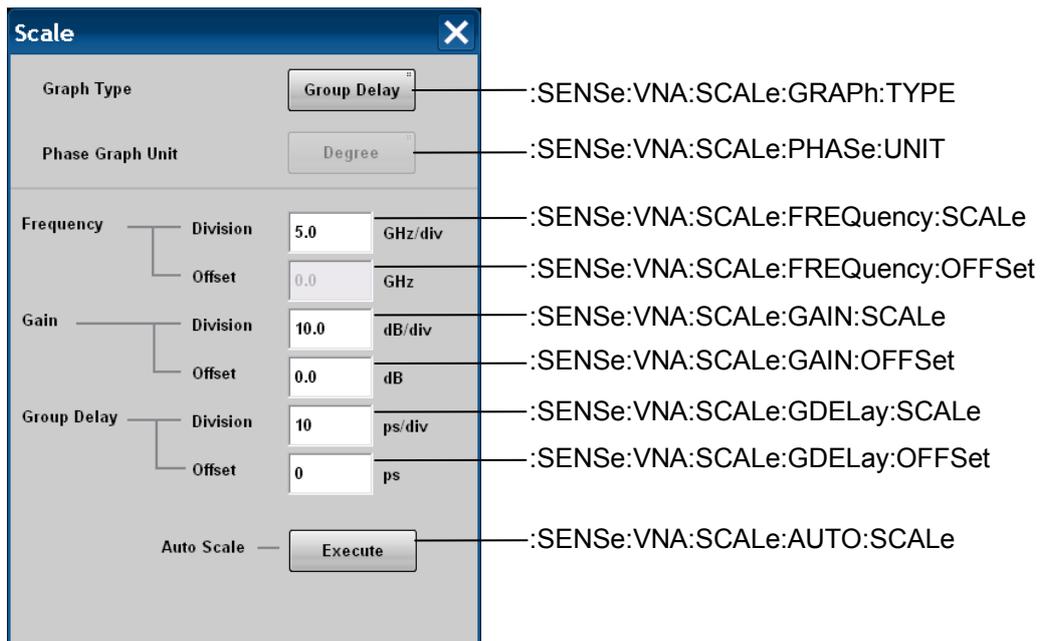


図4.3-2 Scaleダイアログに対応するメッセージ

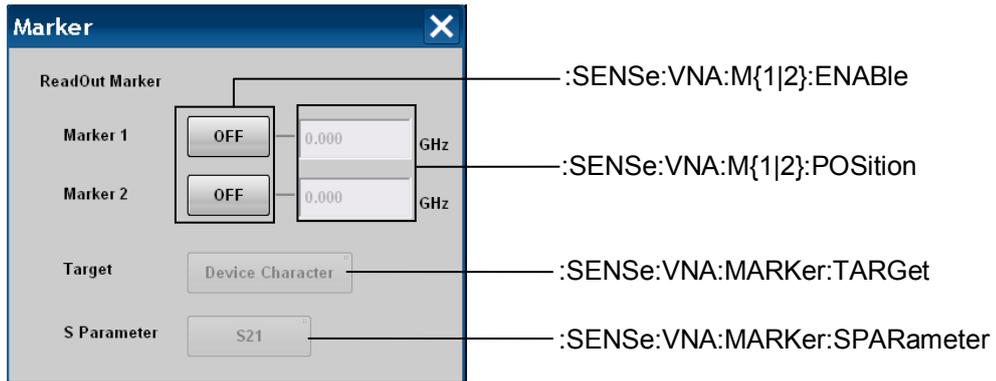


図4.3-3 Marker ダイアログに対応するメッセージ

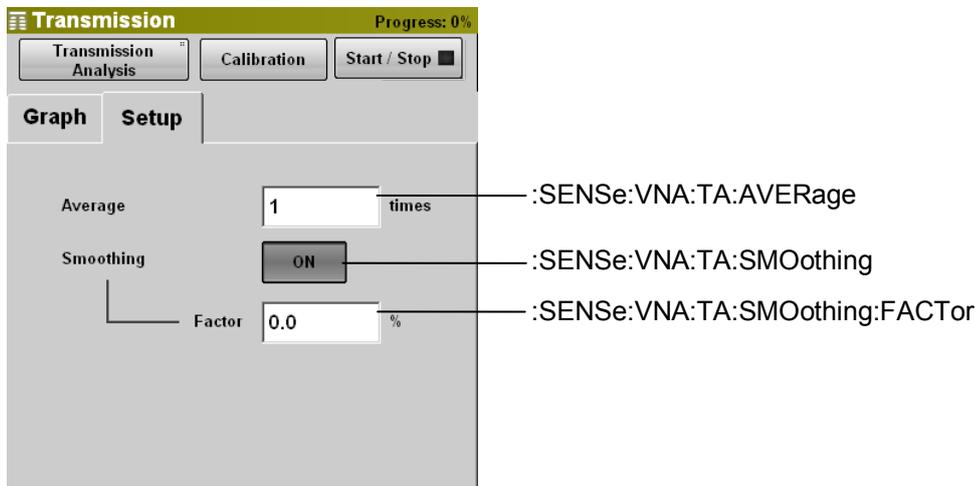


図4.3-4 Setup (Transfer Function) タブに対応するメッセージ

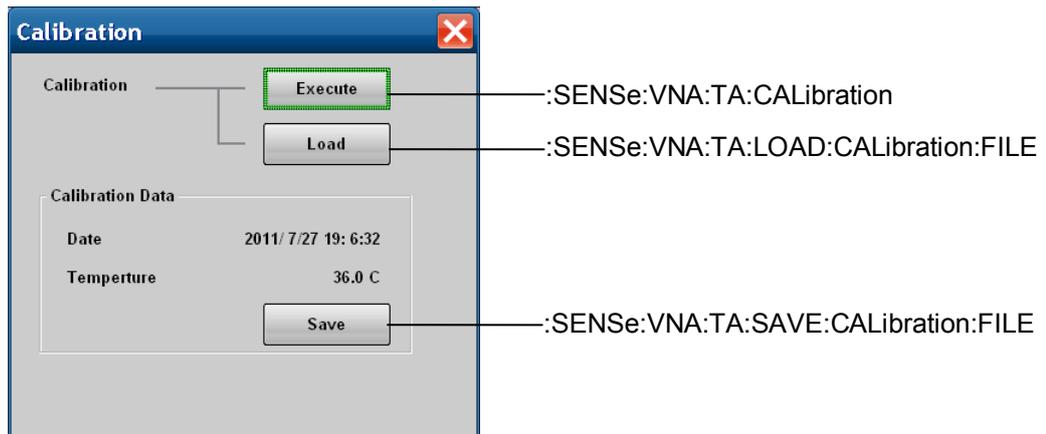


図4.3-5 Calibration ダイアログに対応するメッセージ

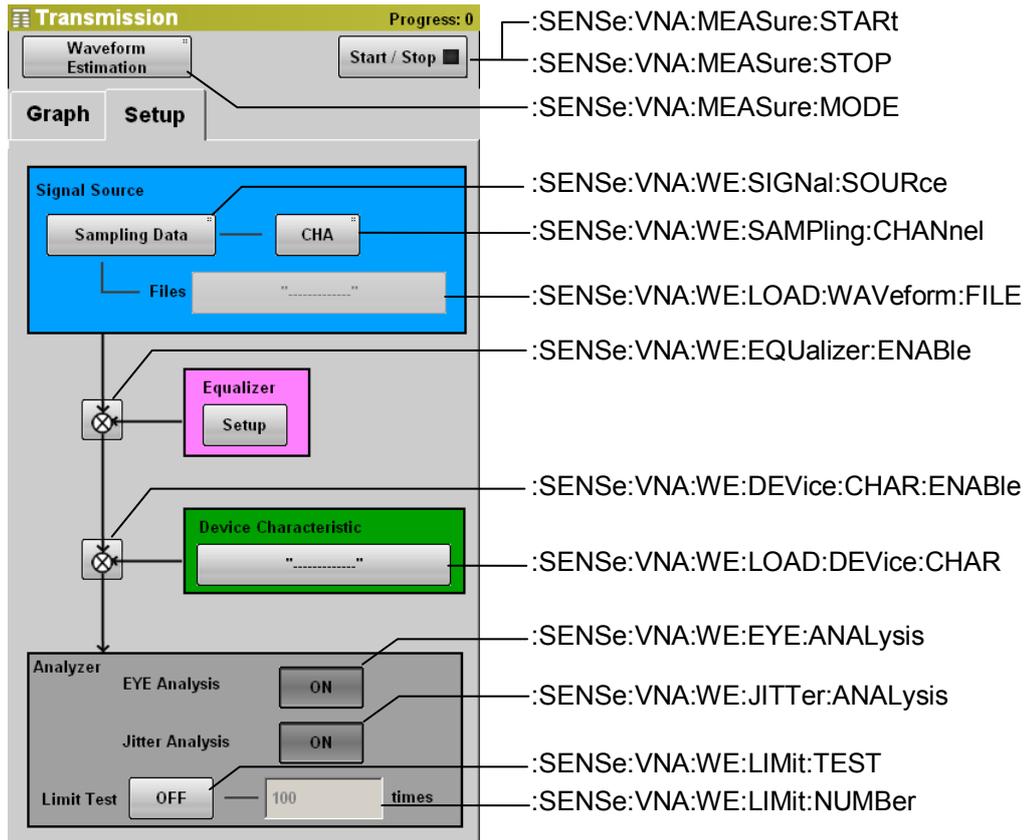


図4.3-6 Setup (Waveform Estimate) タブに対応するメッセージ

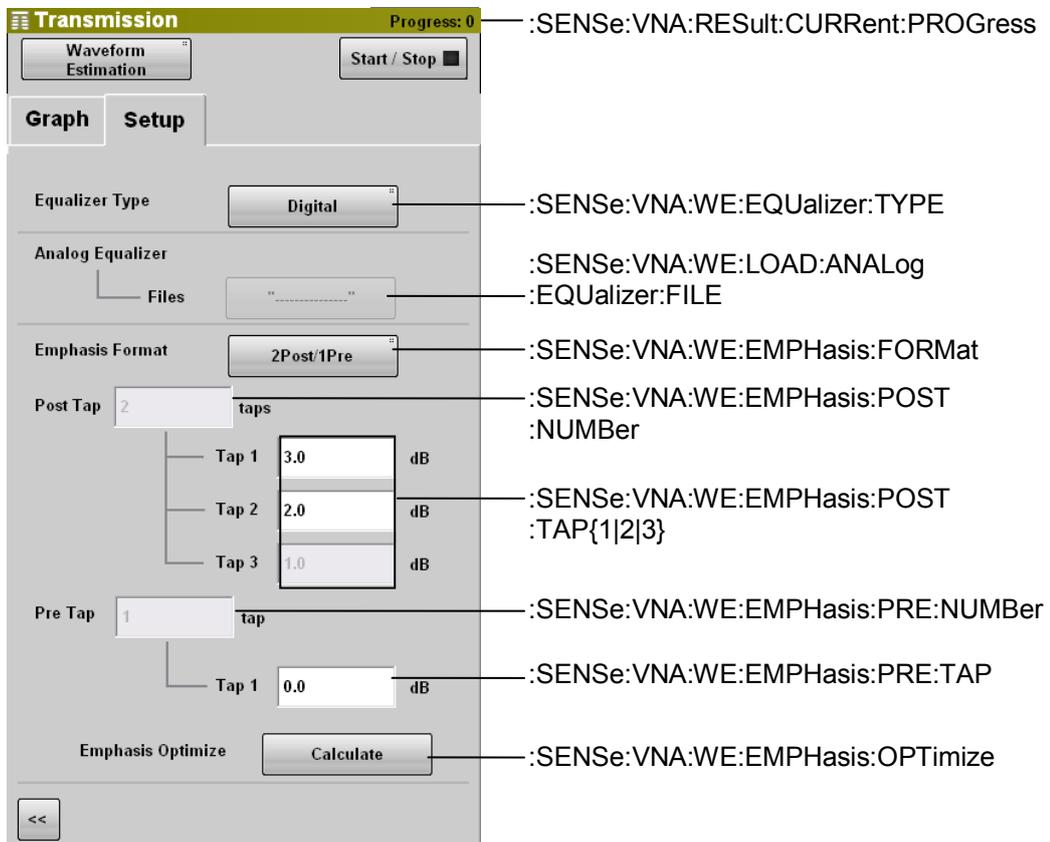


図4.3-7 Setup (Waveform Estimate-Equalizer) タブに対応するメッセージ

以下のメッセージには、対応するパネル操作がありません。

:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus
:SENSe:VNA:RESult:ERRor

以下のパネル操作に対応するメッセージは、『BERTWave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』の「第3章 メッセージの詳細」を参照してください。

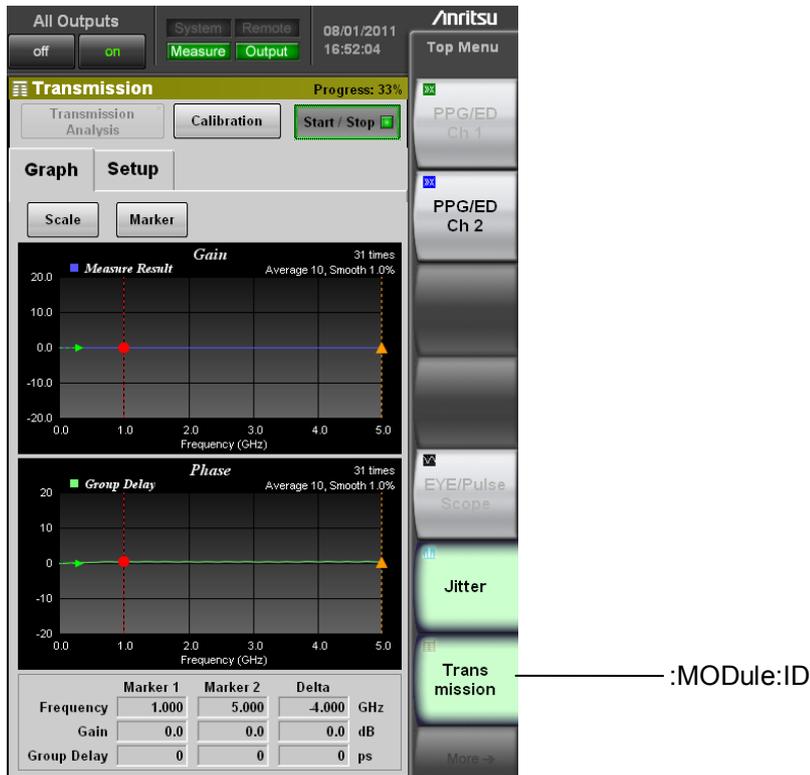


図4.3-8 トップメニューに対応するメッセージ

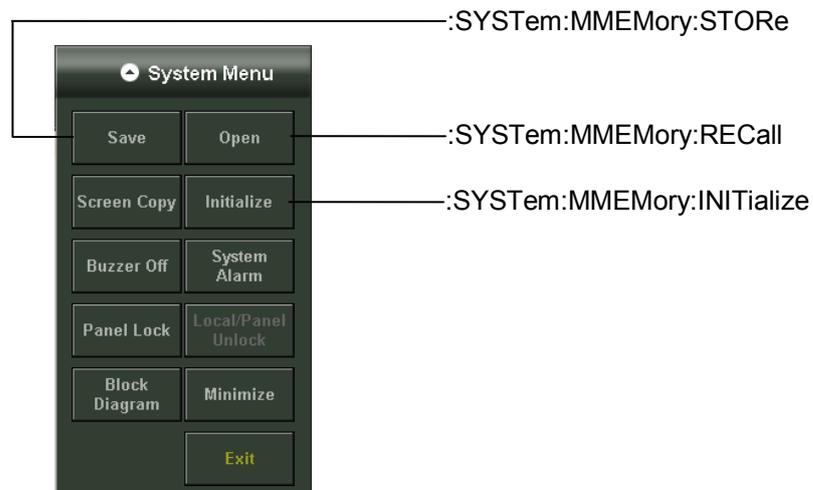


図4.3-9 System Menuに対応するメッセージ

4
リモートコントロール

4.4 メッセージの説明

:SENSe:VNA:M{1|2}:ENABle

機能

Marker1, または Marker2 の表示を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:M{1|2}:ENABle 0|1|OFF|ON

:SENSe:VNA:M{1|2}:ENABle?

レスポンスデータ

0|1

使用例

Marker1 を ON にします。

:SENSe:VNA:M1:ENABle ON

:SENSe:VNA:M1:ENABle?

> 1

:SENSe:VNA:M{1|2}:POSition

機能

Marker1, または Marker2 の周波数を GHz 単位で設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:M{1|2}:POSition <numeric>

:SENSe:VNA:M{1|2}:POSition?

<numeric>: 0.000~25.000, 0.025 ステップ (GHz)

レスポンスデータ

<numeric>: 0.000~25.000, 0.025 ステップ (GHz)

使用例

Marker1 の周波数を 12.5 GHz にします。

:SENSe:VNA:M1:POSition 12.5

Marker2 の周波数を問い合わせます。

:SENSe:VNA:M2:POSition?

> 25.000

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:DEGRee

機能

マーカの位相を Degree 単位で問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:DEGRee?

レスポンスデータ

<integer>: -180~180 (degree)

使用例

デルタマーカの Phase を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:DM:DEGRee?

> -50

Marker1 の Phase を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:M1:DEGRee?

> 150

Marker2 の Phase を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:M2:DEGRee?

> 110

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:FREQuency

機能

マーカの周波数を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:FREQuency?

レスポンスデータ

<numeric>: 0.000~25.000, 0.025 ステップ (GHz)

使用例

デルタマーカの周波数を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:DM:FREQuency?

> 2.53

Marker1 の周波数を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:M1:FREQuency?

> 8.5

Marker2 の周波数を問い合わせます。

:SENSe:VNA:MARKer:M2:FREQuency?

> 11.03

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:GAIN

機能

マーカの Gain を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:GAIN?

レスポンスデータ

<numeric>: -120.0~120.0 (dB)

使用例

デルタマーカの Gain を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:DM:GAIN?
```

```
> -35.6
```

Marker1 の Gain を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M1:GAIN?
```

```
> 6.5
```

Marker2 の Gain を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M2:GAIN?
```

```
> -29.1
```

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:GDElay

機能

マーカの Group Delay を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:GDElay?

レスポンスデータ

<integer>: -2500~2500 (ps)

使用例

デルタマーカの Group Delay を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:DM:GDElay?
```

```
> -1369
```

Marker1 の Group Delay を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M1:GDElay?
```

```
> 1892
```

Marker2 の Group Delay を問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M2:GDElay?
```

```
> 523
```

:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:RADian**機能**

マーカの位相を Radian 単位で問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:MARKer:{DM|M1|M2}:RADian?
```

レスポンスデータ

```
<numeric>: -3.14~3.14 (Radian)
```

使用例

デルタマーカの位相 Radian 単位で問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:DM:RADian?
```

```
> -0.73
```

Marker1 の位相を Radian 単位で問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M1:RADian?
```

```
> 2.62
```

Marker2 の位相を Radian 単位で問い合わせます。

```
:SENSe:VNA:MARKer:M2:RADian?
```

```
> 1.92
```

:SENSe:VNA:MARKer:SPARAmeter**機能**

Waveform Estimation の場合, Target の Device Character あるいは, Equalizer に s4p ファイルを選択した場合に, s Parameter の対象 Marker を選択/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:MARKer:SPARAmeter S31|S32|S41|S42
```

```
:SENSe:VNA:MARKer:SPARAmter?
```

S31 S31 の Marker を選択

S32 S32 の Marker を選択

S41 S41 の Marker を選択

S42 S42 の Marker を選択

レスポンスデータ

```
S31|S32|S41|S42
```

使用例

```
:SENSe:VNA:MARKer:SPARAmeter S31
```

```
:SENSe:VNA:MARKer:SPARAmeter?
```

```
> S31
```

:SENSe:VNA:MARKer:TARGet

機能

Waveform Estimation の場合、マーカの読み取り対象とするグラフを設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:MARKer:TARGet DEVIce|EQUalizer
```

```
:SENSe:VNA:MARKer:TARGet?
```

DEVIce: Device Character

EQUalizer: Equalizer

レスポンスデータ

```
DEV|EQU
```

使用例

```
:SENSe:VNA:MARKer:TARGet DEV
```

```
:SENSe:VNA:MARKer:TARGet?
```

```
> DEV
```

:SENSe:VNA:MEASure:MODE**機能**

Mode を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MEASure:MODE TA|WE

:SENSe:VNA:MEASure:MODE?

TA: Transmission Analysis

WE: Waveform Estimation

レスポンスデータ

TF|WE

使用例

:SENSe:VNA:MEASure:MODE TA

:SENSe:VNA:MEASure:MODE?

> TA

:SENSe:VNA:MEASure:START**機能**

解析を開始します。

文法

:SENSe:VNA:MEASure:START

:SENSe:VNA:MEASure:STATus**機能**

解析の実行状態を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:MEASure:STATus?

レスポンスデータ

0|1

0: 解析停止

1: 解析中

使用例

:SENSe:VNA:MEASure:STATus?

> 0

:SENSe:VNA:MEASure:STOP

機能

解析を停止します。

文法

:SENSe:VNA:MEASure:STOP

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:PROGress

機能

測定の進捗率/回数を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:PROGress?

レスポンスデータ

<integer>:

Transmission Analysis の場合 0~100 (%)

Waveform Estimation の場合 0~9 223 372 036 854 775 807 (times)

使用例

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:PROGress?

> 64

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:TIMes

機能

Transmission Analysis の測定回数を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:TIMes?

レスポンスデータ

<integer>: 0~9 999 999 (times)

使用例

:SENSe:VNA:RESult:CURRent:TIMes?

> 1902

:SENSe:VNA:RESult:ERRor

測定中に発生したエラーを問い合わせます。
エラー情報がある場合は、本ソフトウェアの画面に表示します。

文法

:SENSe:VNA:RESult:ERRor?

レスポンスデータ

<integer>: エラー表示に対応する値の合計値

エラー表示	値
EYE?	1
TIE Error	2
Pattern Lost	4
Time Out	8
Scope Error	256
Jitter Error	512
File Error	1024
Illegal Error	32768

複数のエラーが同時に発生すると、各エラーの値が合計されます。
Pattern Lost と Illegal Error が発生した場合、レスポンスデータは $4 + 32768 = 32772$ となります。

使用例

Pattern Lost が発生した場合
:SENSe:VNA:RESult:ERRor?
> 4

:SENSe:VNA:SCALE:AUtO:SCALE**機能**

Auto Scale の Execute を実行します。

文法

:SENSe:VNA:SCALE:AUtO:SCALE

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:OFFSet

グラフの Frequency Offset を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:OFFSet <numeric>

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:OFFSet?

<numeric>: 0.0~22.5, 0.5 ステップ (GHz)

レスポンスデータ

<numeric>: 0.0~22.5 (GHz)

使用例

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:OFFSet 9.5

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:OFFSet?

> 9.5

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:SCALe

グラフの Frequency Division を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:SCALe <numeric>

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:SCALe?

<numeric>: 0.5~5.0, 0.1 ステップ (GHz/div.)

レスポンスデータ

<numeric>: 0.5~5.0 (GHz/div.)

使用例

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:SCALe 5.0

:SENSe:VNA:SCALe:FREQuency:SCALe?

> 5.0

:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet

Gain グラフの Offset を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet <numeric>  
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet?
```

<numeric>: -80.0~80.0, 0.5 ステップ (dB)

レスポンスデータ

<numeric>: -80.0~80.0 (dB)

使用例

```
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet -20  
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:OFFSet?  
> -20.0
```

:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE

Gain グラフの Division を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE <numeric>  
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE?
```

<numeric>: 0.5~20.0, 0.5 ステップ (dB/div.)

レスポンスデータ

<numeric>: 0.5~20.0 (dB/div.)

使用例

```
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE 10.0  
:SENSe:VNA:SCALE:GAIN:SCALE?  
> 10.0
```

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:OFFSet

Group Delay グラフの Offset を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:OFFSet <integer>

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:OFFSet?

<integer>: -500~500, 1 ステップ (ps)

レスポンスデータ

<integer>: -500~500 (ps)

使用例

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:OFFSet -400

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:OFFSet?

> -400

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:SCALE

Group Delay グラフの Division を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:SCALE <integer>

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:SCALE?

<integer>: 1~1000, 1 ステップ (ps/div.)

レスポンスデータ

<integer>: 1~1000 (ps/div.)

使用例

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:SCALE 60

:SENSe:VNA:SCALE:GDElay:SCALE?

> 60

:SENSe:VNA:SCALe:GRAPh:TYPE**機能**

Graph Type を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALe:GRAPh:TYPE GDELaY | PHASe

:SENSe:VNA:SCALe:GRAPh:TYPE?

GDELaY: Group Delay

PHASe: Phase

レスポンスデータ

GDEL | PHAS

使用例

:SENSe:VNA:SCALe:GRAPh:TYPE PHASe

:SENSe:VNA:SCALe:GRAPh:TYPE?

> PHAS

:SENSe:VNA:SCALe:PHASe:UNIT**機能**

Phase Unit を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:SCALe:PHASe:UNIT DEGRee | RADian

:SENSe:VNA:SCALe:PHASe:UNIT?

DEGRee: Degree

RADian: Radian

レスポンスデータ

DEGR | RAD

使用例

:SENSe:VNA:SCALe:PHASe:UNIT DEGRee

:SENSe:VNA:SCALe:PHASe:UNIT?

> DEGR

:SENSe:VNA:TA:AVERage

機能

Transmission Analysis の Average を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:TA:AVERage <integer>

:SENSe:VNA:TA:AVERage?

<integer>: アベレージ回数 1~99, 1 ステップ

レスポンスデータ

<integer>: 1~99

使用例

:SENSe:VNA:TA:AVERage 10

:SENSe:VNA:TA:AVERage?

> 10

:SENSe:VNA:TA:CALibration

Transmission Analysis の Calibration を実行します。

文法

:SENSe:VNA:TA:CALibration

:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus

機能

Transmission Analysis の Calibration 実行状況を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus?

レスポンスデータ

0|1

0: Calibration 停止

1: Calibration 実行中

使用例

:SENSe:VNA:TA:CALibration

:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus?

> 1

:SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus?

> 0

:SENSe:VNA:TA:LOAD:CALibration:FILE**機能**

Transmission Analysis の校正ファイルを読み込みます。

文法

:SENSe:VNA:TA:LOAD:CALibration:FILE <file_name>

使用例

:SENSe:VNA:TA:LOAD:CALibration:FILE "110.cal"

:SENSe:VNA:TA:SAVE:CALibration:FILE**機能**

Transmission Analysis の校正ファイルを保存します。

文法

:SENSe:VNA:TA:SAVE:CALibration:FILE <file_name>

使用例

:SENSe:VNA:TA:SAVE:CALibration:FILE "FILT505A.cal"

:SENSe:VNA:TA:SMOothing**機能**

Transmission Analysis の Smoothing を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:TA:SMOothing 0|1|OFF|ON

:SENSe:VNA:TA:SMOothing?

レスポンスデータ

0|1

使用例

:SENSe:VNA:TA:SMOothing ON

:SENSe:VNA:TA:SMOothing?

> 1

:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor

Transmission Analysis の Smoothing 係数を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor <numeric>  
:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor?
```

<numeric>: スムージング係数 0.0~10.0, 0.1 ステップ (%)

レスポンスデータ

<numeric>: 0.0~10.0 (%)

使用例

```
:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor 1.0  
:SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTor?  
> 1.0
```

:SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle

機能

Device Characteristics 補正処理を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle 0|1|OFF|ON  
:SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle?
```

レスポンスデータ

0|1

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle ON  
:SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle?  
> 1
```

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat**機能**

Pre-emphasis のフォーマットを設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat 0|1|2|3|4

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat?

0: 2Post/1Pre

1: 3Post

2: 1Post/1Pre

3: 2Post

4: 1Post

レスポンスデータ

0|1|2|3|4

使用例

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat 0

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:FORMat?

> 0

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:OPTimize**機能**

Emphasis Optimize を実行します。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:OPTimize

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:NUMBER**機能**

Post-emphasis の Post Tap 数を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:NUMBER?

レスポンスデータ

1|2|3

使用例

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:NUMBER?

> 2

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP{1|2|3}

機能

Post-emphasis の Post Tap1～3 のゲインを設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP{1|2|3} <numeric>

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP{1|2|3}?

<numeric>: -10.0～10.0, 0.1 ステップ (dB)

レスポンスデータ

<numeric>: -10.0～10.0 (dB)

使用例

Tap3 の Gain を-1.0 にします。

```
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP3 -1.0
```

```
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:POST:TAP3?
```

```
> -1.0
```

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:NUMBER

機能

Pre-emphasis の Pre Tap 数を問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:NUMBER?

レスポンスデータ

0|1

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:NUMBER?
```

```
> 1
```

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP**機能**

Pre-emphasis の Pre Tap のゲインを設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP <numeric>

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP?

<numeric>: -10.0~10.0, 0.1 ステップ (dB)

レスポンスデータ

<numeric>: -10.0~10.0 (dB)

使用例

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP 5.0

:SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP?

> 5.0

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABLE**機能**

Waveform Estimate のイコライザ補正を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABLE 0|1|OFF|ON

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABLE

レスポンスデータ

0|1

使用例

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABLE ON

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABLE?

> 1

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE**機能**

Waveform Estimate の Equalizer Type を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE ANALog|DIGital

:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE?

ANALog: Analog

DIGital: Digital

レスポンスデータ

ANAL|DIG

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE ANALog  
:SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE?  
> ANAL
```

:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis

機能

Waveform Estimate の Analyzer-EYE の連動解析の有無を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis 0|1|OFF|ON  
:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis?
```

レスポンスデータ

0|1

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis ON  
:SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis?  
> 1
```

:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis

機能

Waveform Estimate の Analyzer-Jitter の連動解析の有無を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis 0|1|OFF|ON  
:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis?
```

レスポンスデータ

0|1

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis OFF  
:SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis?  
> 0
```

:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer**機能**

Waveform Estimate の Analyzer-Limited 回数を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer <integer>

:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer?

<integer>: 10~10000, 1 ステップ

レスポンスデータ

<integer>: 10~10000

使用例

:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer 500

:SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer?

> 500

:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST**機能**

Waveform Estimate の Analyzer-Limited を設定/問い合わせます。

文法

:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST 0|1|OFF|ON

:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST?

レスポンスデータ

0|1

使用例

:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST ON

:SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST?

> 1

:SENSe:VNA:WE:LOAD:ANALog:EQUalizer:FILE**機能**

Waveform Estimate の Analog Equalizer ファイルを読み込みます。

文法

:SENSe:VNA:WE:LOAD:ANALog:EQUalizer:FILE <file_name>

レスポンスデータ

<file_name>

使用例

:SENSe:VNA:WE:LOAD:ANALog:EQUalizer:FILE "ref060.s2p"

:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVIce:CHAR

機能

Waveform Estimate の Device Characteristics ファイルを読み込みます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVIce:CHAR <file_name>  
:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVIce:CHAR?
```

レスポンスデータ

<file_name>

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVIce:CHAR "LPF01.s2p"  
:SENSe:VNA:WE:LOAD:DEVIce:CHAR?  
> "LPF01.s2p"
```

:SENSe:VNA:WE:LOAD:WAVEform:FILE

機能

Waveform Estimate の Sampling Source ファイルを読み込みます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:LOAD:WAVEform:FILE <file_name>
```

レスポンスデータ

<file_name>

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:LOAD:WAVEform:FILE "wave010.txt"
```

:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel**機能**

Waveform Estimate の Sampling Channel を設定/問い合わせます。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel CHA|CHB  
:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel?
```

```
CHA:          Channel A  
CHB:          Channel B
```

レスポンスデータ

```
CHA|CHB
```

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel CHB  
:SENSe:VNA:WE:SAMPling:CHANnel?  
> CHB
```

:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce**機能**

Waveform Estimate の Sampling Source を設定/問い合わせます。
Sampling Source を Waveform File に設定した場合は、ファイル名を指定します。

文法

```
:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce FILE|SAMPling  
:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce?
```

```
FILE:          Waveform File  
SAMPling:      Sampling Data
```

レスポンスデータ

```
FILE|SAMP
```

使用例

```
:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce SAMP  
:SENSe:VNA:WE:SIGNal:SOURce?  
> SAMP
```

4.5 EYE/Pulse Scope のリモート制御に対する制限

Waveform Estimation の測定が停止していて、Analyzer の EYE Analysis が [ON] の場合は、EYE/Pulse Scope をリモート制御できます。

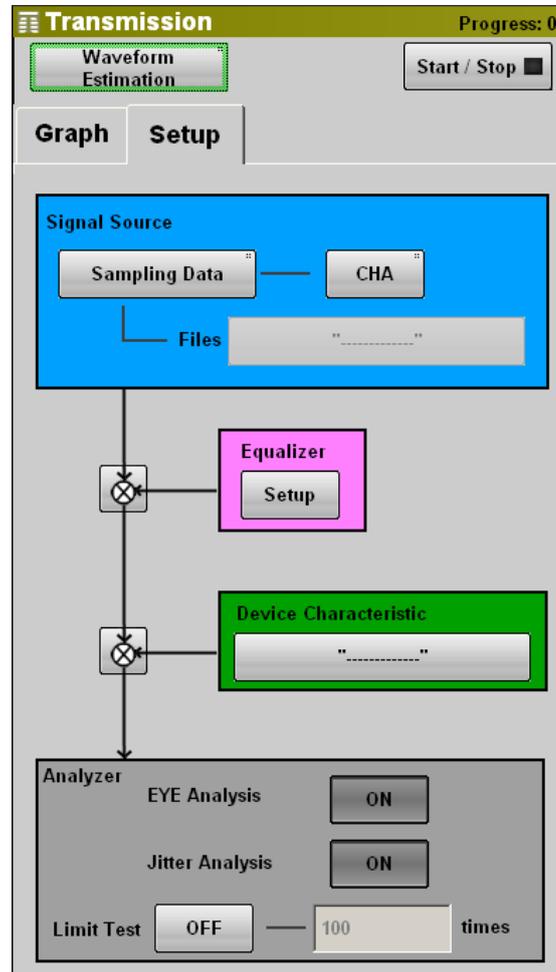


図4.5-1 EYE/Pulse Scope を操作できる画面表示

使用できる EYE/Pulse Scope リモートコマンドを次の表に示します。

表4.5-1 使用できるEYE/Pulse Scopeのリモートコマンド

コマンド
:CALCulate:MARKer:AOff
:CALCulate:MARKer:CENTer
:CALCulate:MARKer:LOCation:CHA CHB:Y1 Y2
:CALCulate:MARKer:LOCation:X1 X2
:CALCulate:MARKer:X1 X2
:CALCulate:MARKer:Y1 Y2
:CONFigure:CLKRecovery
:CONFigure:HISTogram:AXIS
:CONFigure:MASK:ALGorithm
:CONFigure:MASK:AREa:RESTRiction
:CONFigure:MASK:AREa:RESTRiction:ANGLE
:CONFigure:MASK:AREa:RESTRiction:WIDTH
:CONFigure:MASK:MARGin
:CONFigure:MASK:MARGin:CONtUpdate
:CONFigure:MASK:TYPe
:CONFigure:MASK:USER:LOCation:X1 XDELta
:CONFigure:MASK:USER:LOCation:Y1 YDELta
:CONFigure:MEASure:AMPtime{1 2 3 4}
:CONFigure:MEASure:AREa:DISPlay
:CONFigure:MEASure:DEFine
:CONFigure:MEASure:EYEBoundary:OFFSet
:CONFigure:MEASure:EYEBoundary:WIDTH
:CONFigure:MEASure:TRANSition:CORRect:FACTor
:CONFigure:MEASure:TRANSition:CORRection
:CONFigure:MEASure:TYPe
:DISPlay:WINDow:GRAPhics:CLEar
:DISPlay:WINDow:X[:SCALE]:UNIT
:FETCh:AMPLitude:AVEPower?
:FETCh:AMPLitude:CROSSing?
:FETCh:AMPLitude:EXTRatio?
:FETCh:AMPLitude:EYEAmplitude?
:FETCh:AMPLitude:EYEHeight?
:FETCh:AMPLitude:LEVel:ONE?
:FETCh:AMPLitude:LEVel:ZERO?
:FETCh:AMPLitude:MEASurement?

表4.5-1 使用できる EYE/Pulse Scope のリモートコマンド (続き)

コマンド
:FETCh:AMPLitude:OMA:DBM?
:FETCh:AMPLitude:OMA:MW?
:FETCh:AMPLitude:SNR?
:FETCh:AMPTime:QUEStionableeye?
:FETCh:HISTogram:AMPLitude:HITS?
:FETCh:HISTogram:AMPLitude:MEAN?
:FETCh:HISTogram:AMPLitude:MEASurement?
:FETCh:HISTogram:AMPLitude:PPeak?
:FETCh:HISTogram:AMPLitude:STDDeviation?
:FETCh:HISTogram:TIME:HITS?
:FETCh:HISTogram:TIME:MEAN?
:FETCh:HISTogram:TIME:MEASurement?
:FETCh:HISTogram:TIME:PPeak?
:FETCh:HISTogram:TIME:STDDeviation?
:FETCh:MASK:MEASurement?
:FETCh:MASK:SAMPles:FAILed?
:FETCh:MASK:SAMPles:FAILed:BOTTom?
:FETCh:MASK:SAMPles:FAILed:CENTer?
:FETCh:MASK:SAMPles:FAILed:TOP?
:FETCh:MASK:SAMPles:TOTAL?
:FETCh:TIME:DCD?
:FETCh:TIME:EYEWidth?
:FETCh:TIME:FTIME?
:FETCh:TIME:JITTer:PPeak?
:FETCh:TIME:JITTer:RMS?
:FETCh:TIME:MEASurement?
:FETCh:TIME:TRISe?
[:SENSe] :EYEPulse:PRINT:COPI
[:SENSe] :HISTogram:CENTer
[:SENSe] :HISTogram:X1 X2
[:SENSe] :HISTogram:Y1 Y2
[:SENSe] :INPut:CLKRecovery
[:SENSe] :PRINT:INVerse
[:SENSe] :SAMPles:JUDGE
[:SENSe] :TMEMemory:REFErence:CLEar
[:SENSe] :TMEMemory:REFErence:SET

表A-1 構成

形名	品名	数量	備考
Z1558A	CD-ROM	1	ライセンスファイル, 取扱説明書
W3571AW	MX210002A 伝送解析ソフトウェア 取扱説明書	1	CD-ROM に含まれます。

表A-2 共通設定

項目	仕様
グラフ表示	
グラフタイプ	Group Delay, Phase
位相単位	Degree, Radian
表示範囲	
周波数	0.0~25 GHz, 0.025 GHz ステップ
位相	単位が Degree の場合: -180~+180° 単位が Radian の場合: -3.14~+3.14
グラフスケール	
周波数	スケール 0.5~5.0 GHz/div, 0.1 GHz ステップ オフセット 0.0~22.5 GHz, 0.5 GHz ステップ
ゲイン	スケール 0.5~20.0 dB/div, 0.5 dB ステップ オフセット -80.0~80.0 dB, 0.5 dB ステップ
グループディレイ	スケール 1~1000 ps/div, 1 ps ステップ オフセット -500~500 ps, 1 ps ステップ
オートスケール	有り
マーカ	
マーカ数	2, 個別に ON/OFF 設定可能
周波数設定範囲	0.0~25.0 GHz, 0.025 GHz ステップ, Marker 1, 2 で個別に設定可能
測定対象	Device Character, Equalizer*
測定モード	Transmission Analysis, Waveform Estimation

*: Waveform Estimation のイコライザタイプが Analog の場合に選択できません。

表A-3 Transmission Analysis 仕様

項目	仕様
測定項目	Gain Graph, Phase Graph*, Group Delay Graph*
校正	EYE/Pulse Scope からデータ取得 (Execute), ファイルから読み込み (Load), ファイルへ保存 (Save)
平均化処理	1 ~ 99, 1 ステップ
スムージング	ON/OFF 設定可能
係数	0.0~10.0 %, 0.1% ステップ
ファイル保存形式	テキストファイル (s2p 形式)

*: Phase Graph, または Group Delay Graph のどちらかを表示します。

表A-4 Waveform Estimation 仕様

項目	仕様
解析信号源	Sampling Data (CHA, CHB), Waveform File* ¹
イコライザ	ON/OFF 設定可能
タイプ	Analog, Digital
アナログイコライザ	
イコライザ特性 ファイル	テキストファイル (s2p 形式, s4p 形式)
デジタルイコライザ	
エンファシス フォーマット	2 Post/ 1Pre, 3 Post, 2 Post, 1 Post/ 1Pre, 1 Post
Post Tap 数	1~3
Pre Tap 数	0~1
タップゲイン	-10~10 dB, 0.1 dB ステップ
エンファシス 最適化処理	有り
デバイスの周波数特性補 正	ON/OFF 設定可能
デバイス特性 ファイル	テキストファイル (s2p 形式)
解析設定	
予測波形表示	ON/OFF 設定可能
ジッタ解析* ²	ON/OFF 設定可能
計算回数制限	ON/OFF 設定可能, 10~10000 回
ファイル保存形式	テキストファイル* ¹

*1: ファイル拡張子 WFE

*2: MX210001A ジッタ解析ソフトが必要です。

System Menu の [Initialize] を実行した場合に設定される値を以下に示します。

表B-1 Transmission Analysis

項目	初期設定値
Mode	Transmission Analysis
Start/Stop	Stop

表B-2 Scale

項目	初期設定値
Graph Type	Group Delay
Phase Graph Unit	Degree
Frequency Division	5.0 GHz/div
Frequency Offset	0.0 GHz
Gain Division	10.0 dB/div
Gain Offset	0.0 dB
Group Delay Division	10 ps/div
Group Delay Offset	0 ps

表B-3 Marker

項目	初期設定値
Marker1	OFF
Marker1 Frequency	0.0 GHz
Marker2	OFF
Marker2 Frequency	0.0 GHz
Target	Device Character

表B-4 Transfer Function-Setup

項目	初期設定値
Average	1
Smoothing	OFF
Smoothing Factor	0.0%

表B-5 Waveform Estimate-Setup

項目	初期設定値
Signal Source	Sampling Data
Channel	CHA
Files	"-----"
Equalizer	ON
Equalizer Type	Analog
Analog Equalizer Files	"-----"
Equalizer Format	2 Post/1 Pre
Post Tap	2
Tap 1	3.0
Tap 2	2.0
Tap 3	1.0
Pre Tap	1
Tap 1	0.0
Device Characteristics	ON
(Files)	"-----"
Analyzer	
EYE Analysis	OFF
Jitter Analysis	OFF
Limit Test	OFF
Limit Number	100

ここでは, Tera Term のマクロ機能を使用したサンプルプログラムを説明します。

C.1 サンプルプログラムの実行方法

1. Windows のメモ帳などのテキストエディタを起動します。
2. 本書のサンプルプログラムをコピーします。
3. コピーしたサンプルプログラムをテキストエディタに貼り付けします。
4. Tera Term マクロファイルの形式 (拡張子 `ttl`) でファイルを保存します。
5. Tera Term を起動します。
6. 『BERTWave シリーズ リモート制御取扱説明書 (W3773AW)』の「2.4.2 イーサネットの場合 (Windows 7/Vista)」を参照して, 本器と通信できることを確認します。
7. Tera Term のメニューから [コントロール] - [マクロ] をクリックします。
8. ファイル選択画面が開きます。
4. で保存したファイルを選択します。

このほかのマクロの実行方法については, Tera Term のヘルプを参照してください。

C.2 例1: 部品の周波数特性

このサンプルプログラムは、モードを「Transmission Analysis」の Calibration と測定の実施状態を問い合わせ、測定終了後にマーカの値を読み取ります。

処理の流れ

1. BERTWave トップメニューの [Transmission Analysis] を制御対象とします。
2. モードを [Transmission Analysis] に設定します。
3. マーカを次のとおり設定します。
マーカ 1: On, 1.0 GHz
マーカ 2: On, 2.0 GHz
4. グラフの周波数スケールを 1.0 GHz/div. に設定します。
5. スムージングを On, 係数を 1.0% に設定します。
6. Calibration を開始します。
7. Calibration の状態を 1 秒おきに問い合わせます。300 秒経過しても Calibration が終了しない場合は、プログラムを終了します。
8. 周波数特性測定を開始します。
9. 測定回数を 1 秒おきに問い合わせます。10 回以上になったら、測定を停止します。300 秒経過しても測定回数が 9 回以下の場合、プログラムを終了します。
10. マーカのゲイン表示を問い合わせます。
11. マーカの位相表示を問い合わせます。
12. 測定結果データを s2p 形式でファイルに保存します。

```
; sample program for MX210002A ver 1.0
; Anritsu Corporation August,2011
;
; set local echo to on
setecho 1
flushrecv
; specify top menu to MX210002A
sendln ':MOD:ID 7'

; time out 3 second
timeout=3

; set measure mode to 'Transmission Analysis'
sendln ':SENSe:VNA:MEASure:MODE TA'
call check_error_code

; set Marker on
sendln ':SENSe:VNA:M1:ENABLE ON'
call check_error_code
sendln ':SENSe:VNA:M2:ENABLE ON'
call check_error_code
; set Marker frequency
sendln ':SENSe:VNA:M1:POSition 1.0'
call check_error_code
sendln ':SENSe:VNA:M2:POSition 5.0'
call check_error_code
; set frequency scale
sendln ':SENSe:VNA:SCALE:FREQuency:SCALE 1.0'
call check_error_code

messagebox 'Input signal for calibarion to BERTWave.' 'Confirm connection'
; execute calibration
sendln ':SENSe:VNA:TA:CALibration'
call check_error_code
for id 1 300
    sendln ':SENSe:VNA:TA:CALibration:STATus?'
    pause 1; wait 1 second
    waitln '0' '1'
    cal_stat=result
    if result=0 goto _timeout
    if result=1 break
    call check_error_code
next

if cal_stat=2 then
    messagebox 'Calibration dose not stop within 300 seconds.' 'Time over !'
```

```

    end
endif

messagebox 'Connect Device under the test.' 'Confirm connection'

; set averag to 10
sendln ':SENSe:VNA:TA:AVERAge 10'
call check_error_code
; set smoothig to on
sendln ':SENSe:VNA:TA:SMOothing ON'
call check_error_code
; set smoothig factor to 1.0%
sendln ':SENSe:VNA:TA:SMOothing:FACTOr 1.0'
call check_error_code
; Start measuring
sendln ':SENSe:VNA:MEASure:START'
call check_error_code
pause 1

; query measurement status
for id 1 300
    sendln ':SENSe:VNA:RESult:CURRent:TIMes?'
    pause 1; wait 1 second
    recvln
    recvln

;call check_response

if result=1 then
    str2int ta_times inputstr
    if ta_times>9 then
        sendln ':SENSe:VNA:MEASure:STOP'
        call check_error_code
        break
    endif
endif
call check_error_code
next

if ta_times<10 then
    messagebox 'Measurement dose not stop within 300 seconds.' 'Time over !'
end
endif

; data acquisition
sendln ':SENSe:VNA:MARKer:M1:GAIN?'
call check_error_code

```

```

sendln ':SENSe:VNA:MARKer:M2:GAIN?'
call check_error_code
sendln ':SENSe:VNA:MARKer:M1:DEGRee?'
call check_error_code
sendln ':SENSe:VNA:MARKer:M2:DEGRee?'
call check_error_code
sendln ':SYSTem:MMEMory:STORe "TA_sample_program.s2p",7,TAR,S2P'
call check_error_code

messagebox 'Macro end successfully' 'Finish'

End

; ----- subroutines -----

:_timeout
  messagebox 'No response from BERTWave.' 'Time out!'
  call check_error_code
  End

:check_error_code
  ; query error
  sendln ':SYSTem:ERRor?'
  waitln 'No error'

  ; in case of timeout
  if result=0 goto _timeout
  ; in case of error occurring
  if result=2 then
    e_message='Error code = '
    strconcat e_message inputstr
    messagebox e_message 'Command Error occurred'
  end
endif

  ; in case of no error

return

:check_response

  ;for debug
  messagebox inputstr 'debug1'
  int2str result_str result
  messagebox result_str 'debug2'

  return

```

C.3 例2: 波形の予測

このサンプルプログラムは、EYE/Pulse Scope からデータを取得し、イコライザを設定した後、予測した波形をファイルに保存します。

処理の流れ

1. BERTWave トップメニューの [EYE/Pulse Scope] を制御対象とします。
2. Sampling Mode を [Pulse] に設定します。
3. CHA を [ON] に設定します。
4. BERTWave トップメニューの [Transmission] を制御対象とします。
5. モードを [Waveform Estimation] に設定します。
6. Signal Source を Sampling Data, CHA に設定します。
7. イコライザスイッチを On にします。
8. デバイス特性スイッチを Off にします。
9. Equalizer Type を Digital にします。
10. Emphasis Format を 1Post/1Pre にします。
11. Post の Tap1 を 1.5 dB, Pre の Tap1 を 0.5 dB にします。
12. EYE Analyzer を On にします。
13. Jitter Analysis を Off にします。
14. Limit Test を On, 10 回に設定します。
15. EYE/Pulse Scope からのデータ取得を開始します。
16. 測定の状態を 1 秒おきに問い合わせます。300 秒経過しても波形の予測が終了しない場合は、プログラムを終了します。
17. 測定結果データをファイルに保存します。

```
; sample program for MX210002A ver 1.0
; Anritsu Corporation August,2011
;
; set local echo to on
setecho 1
flushrecv
; time out 3 second
timeout=3

; set top menu to EYE/Pulse Scope
sendln ':MOD:ID 5'

; set Sampling Mode to Pulse
sendln ':DISPlay:MODE PULSe'
call check_error_code
; set Channel A display to on
sendln ':INPut:CHA ON'
call check_error_code

; set top menu to MX210002A
sendln ':MOD:ID 7'

; set measure mode to 'Waveform Estimation'
sendln ':SENSe:VNA:MEASure:MODE WE'
call check_error_code

; set signal source
sendln ':SENSe:VNA:WE:SIGNAL:SOURce SAMP'
call check_error_code
sendln ':SENSe:VNA:WE:SAMPing:CHANnel CHA'
call check_error_code
; set Equalizer switch
sendln ':SENSe:VNA:WE:EQUalizer:ENABle ON'
call check_error_code
; set Analog device switch
sendln ':SENSe:VNA:WE:DEVIce:CHAR:ENABle OFF'
call check_error_code
; set Equalizer type
sendln ':SENSe:VNA:WE:EQUalizer:TYPE DIGital'
call check_error_code
; set Emphasis format to 1Post/1Pre
sendln ':SENSe:VNA:WE:EMPHAsis:FORMat 2'
call check_error_code
; set Post tap1 to 1.5 dB
sendln ':SENSe:VNA:WE:EMPHAsis:POST:TAP1 1.5'
call check_error_code
; set Pre tap1 to 0.5 dB
```

```

sendln ':SENSe:VNA:WE:EMPHasis:PRE:TAP 0.5'
call check_error_code
; set EYE analyzer on
sendln ':SENSe:VNA:WE:EYE:ANALysis ON'
call check_error_code
; set Jitter analyzer off
sendln ':SENSe:VNA:WE:JITTer:ANALysis OFF'
call check_error_code
; set Limit Test on
sendln ':SENSe:VNA:WE:LIMit:TEST ON'
call check_error_code
; set Limit Test times to 10
sendln ':SENSe:VNA:WE:LIMit:NUMBer 10'
call check_error_code

messagebox 'Input signal for waveform estimation to BERTWave.' 'Confirm
connection'
; Start measuring
sendln ':SENSe:VNA:MEASure:STARt'
call check_error_code
pause 1

; query measurement status
for id 1 300
    sendln ':SENSe:VNA:MEASure:STATus?'
    pause 1; wait 1 second
    waitln '0' '1'
    cal_stat=result
    if result=0 goto _timeout
    if result=1 break
    call check_error_code
next

if cal_stat=2 then
    messagebox 'Measurement dose not stop within 300 seconds.' 'Time over !'
    end
endif

; data acquisition
sendln ':SYSTem:MMEMory:STORE "WE_sample_program.WFE",7,WER,WFE'
call check_error_code

messagebox 'Macro end successfully' 'Finish'

End

; ----- subroutines -----

```

```
:_timeout
  messagebox 'No response from BERTWave.' 'Time out!'
  call check_error_code
  End

:check_error_code
  ; query error
  sendln ':SYSTEM:ERROR?'
  waitln 'No error'

  ; in case of timeout
  if result=0 goto _timeout
  ; in case of error occurring
  if result=2 then
    e_message='Error code = '
    strconcat e_message inputstr
    messagebox e_message 'Command Error occurred'
  end
endif

  ; in case of no error

return

:check_response

  ;for debug
  messagebox inputstr 'debug1'
  int2str result_str result
  messagebox result_str 'debug2'

  return
```


- (1) IEEE 802.3 *Local and metropolitan area networks— Specific requirements Part 3: Carrier sense multiple access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*
- (2) SFF-8431 *Specifications for enhanced Small Form Factor Pluggable Module SFP+*
- (3) アンリツ株式会社 28 Gbit/s 高速デジタル信号におけるシグナルインテグリティ解析
<http://www.anritsu.com/ja-JP/Downloads/Application-Notes/Application-Note/DWL8944.aspx>
Anritsu Corporation *Signal Integrity Analysis of 28 Gbit/s High-Speed Digital Signal*
<http://www.anritsu.com/en-US/Downloads/Application-Notes/Application-Note/DWL8945.aspx>
- (4) B. Ševčík, L. Brančík, and M. Kubiček, "Analysis of Pre-Emphasis Techniques for Channels with Higher-Order Transfer Function", *INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES*, pp 433-444, Issue 3, Volume 5, 2011
- (5) J. H. R. Schrader, E. A. M. Klumperink, J. L. Visschers, and B.Nauta, "Pulse-Width Modulation Pre-Emphasis Applied in a Wireline Transmitter, Achieving 33 dB Loss Compensation at 5-Gb/s in 0.13- μ m CMOS", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, vol.41, no.4, pp.990-999, April 2006.

参照先はページ番号です。

■記号・数字順

1

1Post.....3-14
1Post/1Pre3-14

2

2Post.....3-14
2Post/1Pre3-13

3

3Post.....3-14

■アルファベット順

A

All Measurements3-17
Analog Equalizer.....3-11
Auto Scale.....3-4
Average.....3-6

C

Calibration.....3-3, 4-5

D

Device Characteristics.....3-9
Division.....3-4

E

Emphasis Format3-12, 3-13
Emphasis Optimize3-12
Equalizer Type.....3-11, 3-20
Execute3-3
EYE3-9

F

Factor3-6
Frequency3-4

G

Gain3-4
Graph.....4-4
Graph Type.....3-4
Group Delay3-4

J

Jitter Analysis3-9

L

Limit Test3-9
Load.....3-3

M

Marker.....3-5, 4-5
MX21000A2-2

O

Offset3-4

P

Phase Graph Unit.....3-4
Post Tap.....3-12
Pre Tap3-12

S

s2p フォーマット.....1-6
s4p フォーマット.....1-7
Sampling Data.....3-9
Save3-3
Scale4-4
Setup.....4-5, 4-6
Signal Source.....3-9, 3-19
Smoothing.....3-6
Start.....3-2
Stop.....3-2

T

Target3-5
Transmission3-2
Transmission Analysis.....3-2

W

Waveform Estimation.....3-2
Waveform File.....3-9

■50音順**い**

イコライザの自動設定.....	3-21
イコライザの設定	3-20
インストール	2-2

え

エラーメッセージ.....	3-24, 3-25
エンファシス.....	1-5

け

計算元波形の設定	3-19
結果の表示.....	3-16

さ

参考文献.....	D-1
-----------	-----

し

周波数特性測定.....	3-15
周波数特性データ読み込み.....	3-20
省略語	1-8
初期設定値.....	B-1

す

スムージング処理	3-6
----------------	-----

そ

測定結果の保存.....	3-18, 3-22
測定条件の設定.....	3-16
ソフトウェア使用許諾.....	v

と

特長.....	1-4
---------	-----

は

バージョンアップ	2-2
波形の種類.....	3-13
波形の予測.....	3-19

ほ

保証.....	iii
---------	-----

め

メッセージの記述方法.....	4-2
-----------------	-----

よ

用語.....	1-5
予測波形の表示.....	3-23

れ

レジスタ	4-3
------------	-----