

MX890140A  
デジタルCATV信号解析ソフトウェア  
取扱説明書

第4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。
- ・本書に記載以外の各種注意事項は、MS8901A デジタル放送信号アナライザ取扱説明書 Vol.1(基本操作編)に記載の事項に順じますので、そちらをお読みください。
- ・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。記述内容を十分理解して機器を操作するようにしてください。

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、製品に張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状況があることを警告しています。



### 警告

回避しなければ、死亡または重傷に至る恐れがある潜在的危険について警告しています。



### 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恐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状況について警告しています。

## 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の近くに、または本書に、安全上または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。



守るべき義務的の行為を示します。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。

MX890140A

デジタル CATV 信号解析ソフトウェア

取扱説明書

2004年（平成16年）9月30日（初 版）

2007年（平成19年）5月29日（第4版）

- ・予告なしに本書の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 © 2004-2007, 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。

## 品質保証

- ・ 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1年間とします。
- ・ 補修または交換後の本ソフトウェアの保証期間は、購入時から一年内の残余の期間、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、再販売されたものについては保証しかねます。

アンリツ株式会社は、本製品の欠陥に起因する損害のうち、予見できない特別の事情に基づき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。

## 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、CD 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、事前に必ず弊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書

本契約書とともに提供するソフトウェア・プログラム(以下、「本ソフトウェア」という。)を使用する前に、本契約書をお読みください。

お客様が本契約書の各条件に同意いただいた場合のみ、本ソフトウェアを使用することができます。

お客様が、本ソフトウェアの使用を開始した時点、または本ソフトウェアの梱包を開封した時点で、お客様が本契約書の各条件に同意したものとします。お客様が本契約に同意できない場合は、ご購入時の原状のままでアンリツ株式会社(以下、アンリツという。)へ返却してください。

## 1. 使用許諾

- (1) お客様は、1台の MS8901A デジタル放送信号アナライザ(以下、コンピュータシステムという。)で本ソフトウェアを使用できます。
- (2) コンピュータシステムでの使用には、本ソフトウェアがコンピュータシステムの記憶装置に記録されていることも含みます。
- (3) お客様が、複数台のコンピュータシステムに本ソフトウェアを使用する場合には、同時に使用されない場合でも、使用するコンピュータシステムの数と同じ数の使用許諾を受けてください。

## 2. 著作権

- (1) 本ソフトウェアの著作権はアンリツが所有しています。
- (2) お客様が本ソフトウェアを購入されたことは、本契約に規定された以外の権利をお客様に移転することを意味するものではありません。
- (3) お客様は、本ソフトウェアの全部または一部を印刷、複製、改変、修正、そのほかのプログラムとの結合、逆アセンブルまたは逆コンパイルをすることはできません。

## 3. 複製

お客様は、上記 2(3)の規定にかかわらず、購入した本ソフトウェアを保存する目的で一部のみ複製することができます。この場合、本ソフトウェアのオリジナルまたは複製のいずれか一方のみを使用することができます。

## 4. 契約の終了

- (1) お客様が、本契約に違反したとき、またはアンリツの著作権を侵害したとき、アンリツは本契約を解除し、以後お客様の本ソフトウェアのご使用を終了させることができます。
- (2) お客様またはアンリツは、契約終了の一ヶ月前までに相手方へ書面で通知することにより、本契約を終了させることができます。
- (3) 本契約が終了した場合、お客様は、本ソフトウェアおよび付属のマニュアルをすみやかに廃棄またはアンリツへ返却するものとします。



# 取扱説明書の構成

本取扱説明書は、以下の章で構成します。

## 第 1 章 概要

製品の概要、製品の構成、および規格について記述してあります。

## 第 2 章 操作方法

測定器の接続方法、パラメータの設定方法、測定結果の見方について記述してあります。

## 第 3 章 リモート制御

GPIB を使ったリモート制御のためのコマンドの説明と簡単なプログラムの例を記述してあります。

## 第 4 章 性能試験

性能試験をするために必要な測定器、性能試験の方法、および試験結果の合否判定基準について記述してあります。

# 目次

|       |                                     |      |
|-------|-------------------------------------|------|
| 第 1 章 | 概要 .....                            | 1-1  |
| 1.1   | 製品概要 .....                          | 1-3  |
| 1.2   | 機器の構成 .....                         | 1-4  |
| 1.3   | 応用部品 .....                          | 1-5  |
| 1.4   | 規格 .....                            | 1-6  |
| 第 2 章 | 操作方法 .....                          | 2-1  |
| 2.1   | 測定の準備 .....                         | 2-3  |
| 2.2   | 測定パラメータの設定 .....                    | 2-13 |
| 2.3   | 信号解析 (Modulation Analysis) .....    | 2-41 |
| 2.4   | Power Measurement .....             | 2-72 |
| 2.5   | ストレージモード (Storage Mode) .....       | 2-75 |
| 2.6   | 測定データの保存 .....                      | 2-78 |
| 2.7   | 測定パラメータの保存と読み込み (Save/Recall) ..... | 2-88 |
| 2.8   | 画面の配色 .....                         | 2-96 |
| 第 3 章 | リモート制御 .....                        | 3-1  |
| 3.1   | 接続と設定方法 .....                       | 3-3  |
| 3.2   | デバイスメッセージ .....                     | 3-11 |
| 3.3   | GPIB サンプルプログラム .....                | 3-24 |
| 3.4   | ETHERNET サンプルプログラム .....            | 3-38 |
| 3.5   | RS-232C サンプルプログラム .....             | 3-46 |
| 第 4 章 | 性能試験 .....                          | 4-1  |
| 4.1   | 性能試験が必要な場合 .....                    | 4-3  |
| 4.2   | 性能試験に必要な測定器 .....                   | 4-4  |
| 4.3   | 性能試験 .....                          | 4-5  |

この章では, MX890140A デジタル CATV 信号解析ソフトウェアの製品概要, 本説明書の構成, 標準付属品の構成, 応用部品ならびに規格について説明します。

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 1.1 | 製品概要.....   | 1-3 |
| 1.2 | 機器の構成 ..... | 1-4 |
| 1.3 | 応用部品.....   | 1-5 |
| 1.4 | 規格 .....    | 1-6 |



## 1.1 製品概要

MX890140A デジタル CATV 信号解析ソフトウェア(以下, MX890140A)は, MS8901A デジタル放送信号アナライザ(以下, MS8901A)と組み合わせて使用します。MX890140A を MS8901A にインストールすることで, デジタル CATV 信号の MER 測定, コンスタレーション表示などの各種信号解析が可能となります。また, MS8901A に標準で搭載されているスペクトラムアナライザ機能と組み合わせることで CATV のヘッドエンドの製造・保守に必要とされる各種の測定に対応することができます。

本取扱説明書では MX890140A で実現する機能についてのみ説明しています。スペクトラムアナライザ機能など MS8901A に関する機能の説明は MS8901A の取扱説明書を参照してください。

## 1.2 機器の構成

MX890140A の標準付属品の構成を下表に示します。

表 1.2-1 標準付属品

| 項目  | 形名        | 品名                        | 数量 |
|-----|-----------|---------------------------|----|
| 本体  | MX890140A | デジタル CATV 信号解析ソフトウェア      | 1  |
| 付属品 | W2486AW   | 取扱説明書                     | 1  |
|     | ————      | メモ리카ード <sup>*1</sup>      | 1  |
|     | ————      | PC カード アダプタ <sup>*2</sup> | 1  |
|     | J0076     | 同軸アダプタ(NC-P・F-J)          | 1  |

\*1: その時点で入手可能な 64 MB 以上のコンパクト フラッシュカードとなります。

\*2: その時点で入手可能なコンパクト フラッシュカードと PC カードのアダプタとなります。

## 1.3 応用部品

別売りで以下の機器が利用できます。

表 1.3-1 応用部品

| 形名      | 品名          | 備考                       |
|---------|-------------|--------------------------|
| J0576D  | 同軸コード       | N, 2 m                   |
| J0127C  | 同軸コード       | BNC, 0.5 m               |
| J0127A  | 同軸コード       | BNC, 1 m                 |
| J0007   | GPIB 接続ケーブル | 1 m                      |
| J0008   | GPIB 接続ケーブル | 2 m                      |
| MP59B   | 同軸切換器       | DC～3 GHz,<br>手動切換, 50 Ω  |
| MN1607A | 同軸切換器       | DC～3 GHz,<br>外部制御可, 50 Ω |
| MP640A  | 分岐器         | DC～1700 MHz              |
| MP520A  | CM 方向性結合器   | 25～500 MHz, 75 Ω         |
| MP520B  | CM 方向性結合器   | 25～1000 MHz, 75 Ω        |
| MP520C  | CM 方向性結合器   | 25～500 MHz, 50 Ω         |
| MP520D  | CM 方向性結合器   | 100～1700 MHz, 50 Ω       |
| MP721A  | 固定減衰器       | 3 dB                     |
| MP721B  | 固定減衰器       | 6 dB                     |
| MP721C  | 固定減衰器       | 10 dB                    |
| MP721D  | 固定減衰器       | 20 dB                    |
| MP721E  | 固定減衰器       | 30 dB                    |

注文に際しては形名, 品名, 数量をご指定ください。

## 1.4 規格

MX890140A の規格を以下に示します。この規格は MX890140A を MS8901A にインストールした状態で実現できるものです。性能は、周囲温度一定の条件下で 30 分の予熱後に校正を実施し、測定直前に Adjust Range したときの値を示します。

表 1.4-1 規格

|     |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 周波数 | 設定モード             | <p>以下の Channel Map の選択による。(下記周波数の単位は [MHz])</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•General<br/>32～1000 MHz, 1 Hz 単位で設定可能です。</li> <li>•VHF <ul style="list-style-type: none"> <li>Ch: 1～3 : Freq = <math>93 + (\text{Ch} - 1) \times 6</math></li> <li>Ch: 4～7 : Freq = <math>173 + (\text{Ch} - 4) \times 6</math></li> <li>Ch: 8～12 : Freq = <math>195 + (\text{Ch} - 8) \times 6</math></li> </ul> </li> <li>•UHF <ul style="list-style-type: none"> <li>Ch: 13～62 : Freq = <math>473 + (\text{Ch} - 13) \times 6</math></li> </ul> </li> <li>•CATV <ul style="list-style-type: none"> <li>Ch: 13～21 : Freq = <math>111 + (\text{Ch} - 13) \times 6</math></li> <li>Ch: 22 : Freq = 167</li> <li>Ch: 23～63 : Freq = <math>225 + (\text{Ch} - 23) \times 6</math></li> </ul> </li> <li>•User1,2,3<br/>ユーザが Channel Map のテーブルを General の周波数範囲で作成可能です。<br/>テーブルの本体へのロードは PC カードに記憶された CSV ファイルにより行われます。<br/>チャンネル数: 1つのファイルにあたり 1～99 個</li> </ul> |
|     | 設定範囲              | 32～1000MHz<br>(Channel Map=General 時に 1 Hz 単位で設定が可能です。<br>それ以外は選択された Channel Map に従います。)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| レベル | インピーダンス           | 50 Ω/75 Ω の選択が可能です。<br>75 Ω の場合には, MA1621A インピーダンス変換器の変換損失が自動的に設定されます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|     | プリアンプ             | On/Off の設定が可能です。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|     | リファレンスレベル<br>設定範囲 | +10～-28 [dBm] (設定分解能 : 2 dB, プリアンプ: Off)<br>-10～-48 [dBm] (設定分解能 : 2 dB, プリアンプ: On)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|     | Adjust Range      | MS8901A 自身で全帯域の入力電力を測定し、リファレンスレベルを決定します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|     | Correction        | レベルの補正係数の On/Off 設定が可能です。<br>補正係数の本体への読み込みは周波数とレベルのテーブルで、PC カードに記憶された CSV ファイルにより行われます。<br>設定範囲 : ±80.00 dB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

表 1.4-1 規格(続き)

|      |                 |                                                                                              |
|------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 信号情報 | システムスペック        | Annex B/Annex C/User から選択可能です。                                                               |
|      | ロールオフ           | 0.12/0.13/0.18 から選択可能です。<br>ただしシステムスペックで User 以外を選択した場合はパラメータの選択が制限されます。                     |
|      | 変調方式            | 64QAM/256QAM から選択可能です。<br>ただしシステムスペックで User 以外を選択した場合はパラメータの選択が制限されます。                       |
|      | シンボルレート         | 5.274 Msps/5.056941 Msps/5.360537 Msps から選択可能です。ただしシステムスペックで User 以外を選択した場合はパラメータの選択が制限されます。 |
|      | Analysis Length | 解析するシンボル長の設定を行います。<br>100～3000 symbol の設定が可能です。                                              |
|      | Filter          | Root Nyquist/Nyquist の選択が可能です。                                                               |
|      | Equalizer       | On(Adaptive)/On(Fix)/Off の選択が可能です。                                                           |
|      | リセット            | Equalizer の初期化が可能です。                                                                         |

表 1.4-1 規格(続き)

|                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulation Analysis 画面 | 測定          | Single/Continuous の選択機能を持ちます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                        | ストレージモード    | <p>測定結果の表示方法を選択。以下から選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Normal<br/>数値表示、波形表示ともに測定結果を毎回表示します。</li> <li>•Over Write<br/>波形表示は以前の測定結果を消去しないで重ね書きします。<br/>数値表示は測定結果を毎回表示し、Normal 表示と同じとします。</li> <li>•Average<br/>波形表示は以前の測定結果を消去しないで重ね書きします。<br/>数値表示は設定された回数の測定結果を平均して表示します。</li> <li>•平均回数<br/>2～100</li> <li>•表示方法<br/>Every: 平均途中の測定結果を毎回表示します。<br/>Once: 設定回数の平均が終了したときに表示を更新します。</li> <li>•Max Hold<br/>波形表示は以前の測定結果を消去しないで重ね書きします。<br/>数値表示は測定開始からの測定結果のうち絶対値の最大値を判断し表示します。<br/>ただし、MER と SNR は最小値とします。</li> </ul> |
|                        | トレースフォーマット  | <p>測定値の表示の際、以下の選択が可能です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•No Trace</li> <li>•Constellation</li> <li>•Eye Diagram</li> <li>•Vector Error</li> <li>•Magnitude Error</li> <li>•Phase Error</li> <li>•Residual Noise</li> <li>•Frequency Response</li> <li>•Phase Response</li> <li>•Impulse Response</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |
|                        | グラフの縦軸のスケール | <ul style="list-style-type: none"> <li>•トレースフォーマットが、Vector Error/Magnitude Error のとき、5/10/20/50/100 (%) の選択が可能です。</li> <li>•トレースフォーマットが、Phase Error のとき、5/10/20/50 (Degree) の選択が可能です。</li> <li>•トレースフォーマットが、Residual Noise のとき、10/20/40/60/80 (dB) の選択が可能です。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               |

表 1.4-1 規格(続き)

|                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulation Analysis 画面 | 周波数パラメータ | <p>周波数 : キャリア周波数の測定を行います。</p> <p>範囲 : 32～1000 MHz</p> <p>確度 : Annex C のパラメータ<br/>(64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274 MHz)</p> <p>において, Analysis Length = 1000 のとき<br/><math>\pm 100 \text{ Hz} \pm (\text{基準周波数確度} \times \text{測定周波数})</math></p> <p>周波数エラー : 測定したキャリア周波数と設定周波数の差を表示します。</p> <p>引き込み範囲 : <math>\pm 99 \text{ kHz}</math></p> |
|                        | 変調解析項目   | <p>MER (Modulation Error Ratio),<br/>EVM (Error Vector Magnitude),<br/>AI (Amplitude Imbalance), QE (Quadrature Error),<br/>PJ (Phase Jitter), SNR (Signal to Noise Ratio),<br/>Vector Error, Magnitude Error, Phase Error, Origin Offset,<br/>Estimated BER</p>                                                                                       |
|                        | 残留 MER   | <p>−20 dBm の単一信号時に, Annex C のパラメータ<br/>(64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274 Msps)において,<br/>Analysis Length = 3000, Equalizer = On (Adaptive) のとき<br/><math>\geq 38 \text{ dB}</math> (300 MHz, 代表値)</p>                                                                                                                                        |

表 1.4-1 規格(続き)

|                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Power<br>Measurement<br>画面 | 測定       | Single/Continuous の選択機能を持ちます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                            | ストレージモード | 測定結果の表示方法の選択。以下から選択します。 <ul style="list-style-type: none"><li>•Normal<br/>測定結果を毎回表示します。</li><li>•Average<br/>設定された回数の測定結果を平均して表示します。</li><li>•平均回数<br/>2～100</li><li>•表示方法<br/>Every: 平均途中の測定結果を毎回表示します。<br/>Once: 設定回数の平均が終了したときに<br/>表示を更新します。</li><li>•Max Hold<br/>測定開始からの測定結果のうち最大値を表示します。</li></ul>                         |
|                            | チャンネルパワー | RF 入力コネクタに入力された信号のナイキスト帯域幅の電圧または電力を表示します。(すべての周波数設定範囲で有効)<br>単位 : dBm, nW/ $\mu$ W/mW/W, dBmV, dB $\mu$ V, dB $\mu$ V (emf)<br>範囲 : -70～+10 dBm (プリアンプ Off, 代表値)<br>-86～-10 dBm (プリアンプ On, 代表値)<br>確度 : -20 dBm の単一信号時にインピーダンス 50 $\Omega$ , Annex C のパラメータ (64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274 Msps) において, $\pm 2.0$ dB |

この章では、測定器の接続方法、パラメータの設定方法、および測定方法などについて説明します。

|        |                                    |      |
|--------|------------------------------------|------|
| 2.1    | 測定の準備 .....                        | 2-3  |
| 2.1.1  | パネルの説明 .....                       | 2-3  |
| 2.1.2  | 入力方法 .....                         | 2-7  |
| 2.1.3  | 校正 (Calibration) .....             | 2-10 |
| 2.1.4  | システムの切り替え .....                    | 2-12 |
| 2.2    | 測定パラメータの設定 .....                   | 2-13 |
| 2.2.1  | チャンネルと周波数(Channel/Frequency) ..... | 2-15 |
| 2.2.2  | インピーダンス .....                      | 2-20 |
| 2.2.3  | 周特補正 (Correction) .....            | 2-22 |
| 2.2.4  | Reference Level .....              | 2-26 |
| 2.2.5  | System Specification .....         | 2-29 |
| 2.2.6  | Modulation .....                   | 2-30 |
| 2.2.7  | Roll Off .....                     | 2-31 |
| 2.2.8  | Symbol Rate .....                  | 2-32 |
| 2.2.9  | Analysis Length .....              | 2-33 |
| 2.2.10 | Filtering .....                    | 2-34 |
| 2.2.11 | Equalizer .....                    | 2-35 |
| 2.2.12 | プリアンプ (Preamplifier) .....         | 2-37 |
| 2.2.13 | 測定モード .....                        | 2-38 |
| 2.2.14 | 初期化 (Preset) .....                 | 2-39 |
| 2.3    | 信号解析 (Modulation Analysis) .....   | 2-41 |
| 2.3.1  | Trace Format .....                 | 2-42 |
| 2.3.2  | No Trace 画面 .....                  | 2-43 |
| 2.3.3  | Constellation 画面 .....             | 2-45 |
| 2.3.4  | Eye Diagram 画面 .....               | 2-47 |
| 2.3.5  | Vector Error 画面 .....              | 2-49 |
| 2.3.6  | Magnitude Error 画面 .....           | 2-51 |
| 2.3.7  | Phase Error 画面 .....               | 2-53 |
| 2.3.8  | Residual Noise 画面 .....            | 2-55 |
| 2.3.9  | Frequency Response 画面 .....        | 2-57 |
| 2.3.10 | Phase Response 画面 .....            | 2-59 |
| 2.3.11 | Impulse Response 画面 .....          | 2-61 |
| 2.3.12 | Vertical Scale .....               | 2-63 |
| 2.3.13 | Marker .....                       | 2-64 |
| 2.3.14 | Signal Quality .....               | 2-66 |
| 2.4    | Power Measurement .....            | 2-72 |
| 2.4.1  | Power Measurement 画面 .....         | 2-72 |
| 2.4.2  | Unit 設定 .....                      | 2-74 |
| 2.5    | ストレージモード (Storage Mode) .....      | 2-75 |
| 2.5.1  | 通常 (Normal) .....                  | 2-76 |
| 2.5.2  | 重ね書き (Over Write) .....            | 2-76 |
| 2.5.3  | 平均 (Average) .....                 | 2-76 |

|     |                                     |      |
|-----|-------------------------------------|------|
|     | 2.5.4 最大値の保持 (Max Hold) .....       | 2-77 |
| 2.6 | 測定データの保存 .....                      | 2-78 |
|     | 2.6.1 画面の保存 .....                   | 2-79 |
|     | 2.6.2 数値データの保存 .....                | 2-82 |
| 2.7 | 測定パラメータの保存と読み込み (Save/Recall) ..... | 2-88 |
|     | 2.7.1 測定パラメータの保存 (Save) .....       | 2-88 |
|     | 2.7.2 測定パラメータの読み込み (Recall) .....   | 2-93 |
| 2.8 | 画面の配色 .....                         | 2-96 |
|     | 2.8.1 固定パターンの配色 .....               | 2-96 |
|     | 2.8.2 ユーザ定義の配色 .....                | 2-97 |

## 2.1 測定の準備

### 2.1.1 パネルの説明

操作方法の説明の前に、この取扱説明書を読むにあたって必要となる正面パネルキーの名称と、数値の入力方法について説明します。

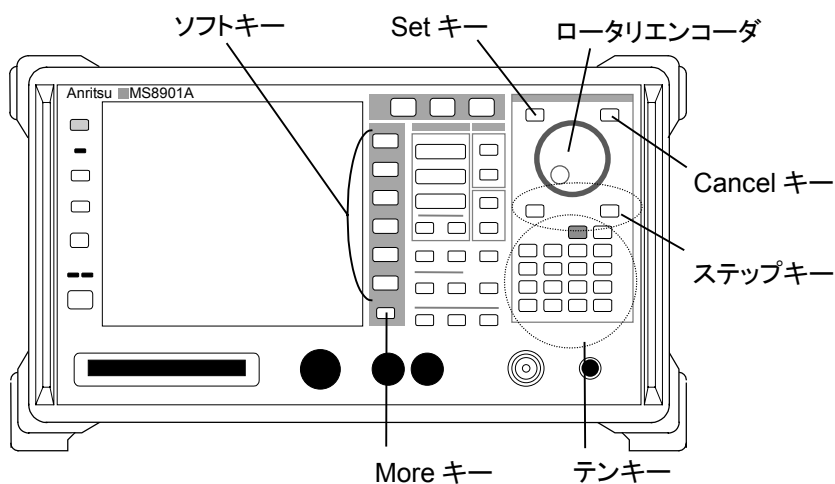


図 2.1.1-1 正面パネル

#### カーソル

画面上で反転表示として表され、入力可能な項目を示します。カーソルの移動はステップキーまたはロータリエンコーダで行います。

```
MS8901A
<< Setup Common Parameter (D-CATV) >>

Frequency
Channel Map           : [CATV  ]
Channel / Frequency   : [ 13CH ]
                        ↑
```

図 2.1.1-2 カーソル

#### ステップキー

カーソルの移動を行います。上向き矢印のキーを押すことでカーソルが上に移動し、下向き矢印のキーを押すことでカーソルが下に移動します。Set キーが押されてカーソルのある項目が入力可能な状態では、入力数値や選択項目を変更することができます。

#### ロータリエンコーダ

カーソルの移動を行います。右向きに回すことでカーソルが下に移動し、左向きに回すことでカーソルが上に移動します。また、Set キーが押されてカーソルのある項目が入力可能な状態では、入力数値や選択項目を変更することができます。

**Set キー**

Set キーを押すことでカーソルのある項目の数値入力などの設定を可能にします。  
また、入力が終わった後で Set キーを押すと入力が確定されます。

**Cancel キー**

Set キーが押され入力状態にある項目に対し、入力途中の数値を無効にします。

**テンキー**

Set キーが押され入力状態にある項目に対し、直接数値を入力するために使用します。数値を入力後、その項目の単位キーを押す、または Set キーを押すことで入力を確定します。

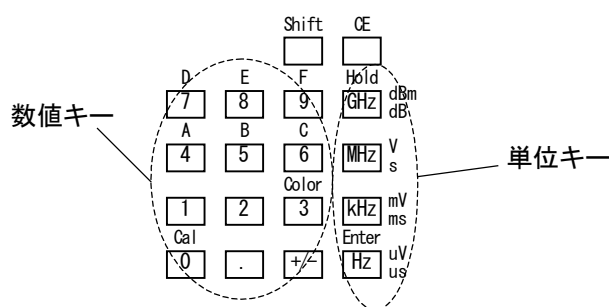


図 2.1.1-3 テンキー

**ソフトキー**

表示画面の内容により、機能が変化するキーです。各キーの機能はキー左側の画面に表示されます。

ソフトキーはその種類によって押したときの動作が違います。キーがどのように動作するかはキーの機能が表示されている画面右上の記号によって判別できます。

**(1) 無印**

右上に印がないソフトキーはキーを押すとそのまま実行します。

(例) Vector Error 画面の Vertical Scale キー (F1) の 5% キー (F1) を押すと、画面の周波数特性グラフの縦軸範囲が 5% に切り替わります。

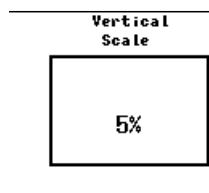


図 2.1.1-4 5%キー

## (2) 矢印記号(→)

右上に矢印記号(→)のあるソフトキーは、キーを押すと画面の表示が変化します。

(例) Setup Common Parameter 画面の Modulation Analysis キー (F1) を押すと、画面が Setup Common Parameter 画面から Modulation Analysis 画面へ変化します。

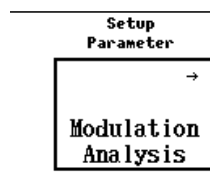


図 2.1.1-5 Modulation Analysis キー

## (3) シャープ記号(#)

右上にシャープ記号(#)のあるソフトキーは数値入力または表示されたリストの中からの選択を行います。このキーが押されるとポップアップウィンドウが開くので数値入力をするか、リストの中から項目を選択します。

(例) Modulation Analysis 画面の Trace Format キー (F1)を押すとソフトキーの左側に結果表示の方法 (Trace Format)を選択するためのポップアップウィンドウが開きますので、この中から選択します。

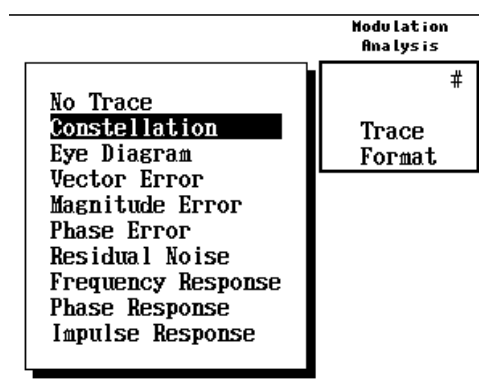


図 2.1.1-6 Trace Format キー

また、Modulation Analysis 画面の Storage Mode メニューにおいて、Amount of Count キー (F2)を押すとソフトキーの左側に数値入力のポップアップウィンドウが開きますので、値を入力します。

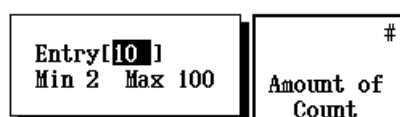


図 2.1.1-7 Amount of Count キー

(4) アスタリスク記号(\*)

右上にアスタリスク記号(\*)のあるソフトキーは下位のメニューを持っています。このキーを押すとソフトキーの内容が変わります。

(例) Modulation Analysis 画面の Storage Mode キー (F2)を押すとソフトキーの内容が Storage Mode の各種設定を行うモードに移行します。

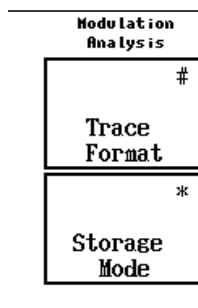


図 2.1.1-8 Storage Mode キー

More キー

ソフトキーのページを切り替えるキーです。現在表示しているソフトキーが何ページ目であるかを More キー左側の画面に反転表示しています。More キーを押すことでページをトグル動作で切り替えます。

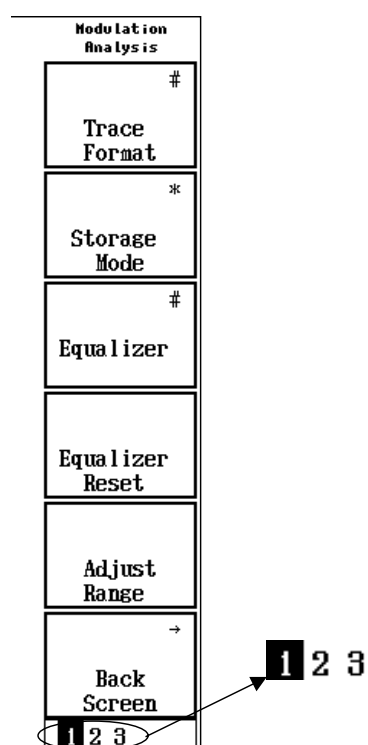


図 2.1.1-9 More キー

## 2.1.2 入力方法

数値入力および項目選択は次の手順で実施してください。  
Setup Common Parameter 画面を例として用います。

MS8901A  
<< Setup Common Parameter (D-CATV) >>

Frequency  
Channel Map : [UHF]  
Channel / Frequency : [13CH]

Level  
Impedance : [50Ω]  
Correction : [Off]  
Reference Level : [10dBm]

Signal  
System Specification : [AnnexC]  
Modulation : [64QAM]  
Roll Off : [0.13]  
Symbol Rate : [5.274Mps]  
Analysis Length : [500Symbols] = 0.095ms  
Filtering : [Root Nyquist]  
Equalizer : [On(Adaptive)]

Frequency : 473.000 000MHz Channel : 13CH  
Correction : Off Ref. Level : 10dBm Ana. Len. : 500  
Equalizer : On(Adaptive) Impedance : 50Ω Pre Ampl : Off

Setup Parameter  
Modulation Analysis  
Power Measurement

図 2.1.2-1 入力方法の説明図 (Setup Common Parameter 画面)

1. ステップキーまたはロータリエンコーダでカーソルを目的の項目に合わせてください。入力可能な項目は“[]”カッコで表示されています。図 2.1.2-2 の (a) に数値入力の例を、(b) に項目選択の例を示します。  
(a) は Reference Level に、(b) は Channel Map にカーソルを合わせます。

Level  
Impedance : [50Ω]  
Correction : [Off]  
Reference Level : [10dBm]

(a) 数値入力の場合

Frequency  
Channel Map : [UHF]  
Channel / Frequency : [13CH]

(b) 項目選択の場合

図 2.1.2-2 カーソルの移動

2. Set キーを押してください。
3. 画面上に小さなポップアップウィンドウが開きます。周波数などの数値を入力する項目はテンキーで直接数値が入力できます。また、ステップキーやロー

タリエンコーダにより、その項目に決まっている最小単位で入力値を変更することができます。

図 2.1.2-3 の(a)に数値入力の例として Reference Level を 10dBm から、0dBm への変更を示します。また、Channel Map の設定などいくつかの候補から一つを選択する項目では、ステップキーやロータリエンコーダにより、候補を選択してください。図 2.1.2-3 の(b)で項目選択の例として Channel Map を UHF から General への変更を示します。

Level  
Impedance : [50Ω]  
Correction : [Off]  
Reference Level : [ 10dBm]

Signal  
System Specification Entry[ 10dBm]  
Min -28dBm Max 10dBm  
Modulation : 10.131  
Roll Off

↓

Level  
Impedance : [50Ω]  
Correction : [Off]  
Reference Level : [ 0dBm]

Signal  
System Specification Entry[ 0dBm]  
Min -28dBm Max 10dBm  
Modulation : 10.131  
Roll Off

(a) 数値入力のポップアップウィンドウ

Frequency  
Channel Map : [UHF]  
Channel / Frequency : [ 1]

Level  
Impedance : [50]  
Correction : [Of]  
Reference Level : [ ]

Signal  
System Specification : [AnnexC]

↓

Frequency  
Channel Map : [UHF]  
Channel / Frequency : [ 1]

Level  
Impedance : [50]  
Correction : [Of]  
Reference Level : [ ]

Signal  
System Specification : [AnnexC]

(b) 項目選択のポップアップウィンドウ

図 2.1.2-3 ポップアップウィンドウ

4. 再度 Set キーを押すと入力が確定します。数値入力の場合を図 2.1.2-4 の (a)に, 項目選択の場合を図 2.1.2-4 の (b)に示します。

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Level           |           |
| Impedance       | : [50Ω]   |
| Correction      | : [Off]   |
| Reference Level | : [ 0dBm] |

(a) 数値入力の場合

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Frequency           |                     |
| Channel Map         | : [General]         |
| Channel / Frequency | : [ 473.000 000MHz] |

(b) 項目選択の場合

図 2.1.2-4 入力の終了

5. 入力途中で Cancel キーを押すと入力した数値や選択した項目を無効にして終了します。

### 2.1.3 校正 (Calibration)

MS8901A は電源投入後、内部の回路が安定するまで約 30 分かかります。予熱終了後でも、周囲温度の変化により、内部の回路の減衰量や利得が変化しますので、規格に定められた性能を発揮するためには、測定を始める前にはこれらを補正する必要があります。この作業を校正 (Calibration) といいます。

校正は次のような場合に実行してください。

1. 電源投入して予熱が終わり、測定を開始する前
2. 周囲温度が変動したとき

#### 校正の手順

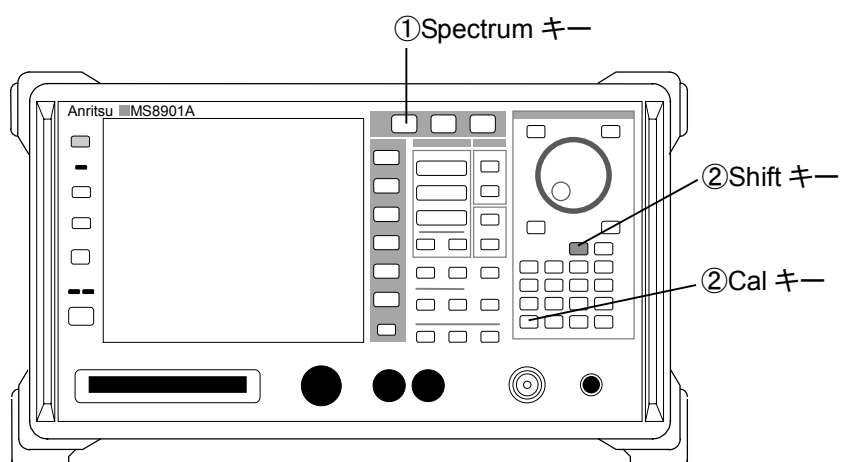


図 2.1.3-1 校正で使用する正面パネルのキー

- ① 校正は MS8901A のスペクトラムアナライザモードで行います。正面パネル (図 2.1.3-1 に正面パネルを示します) の Spectrum キーを押してください。このときの画面を図 2.1.3-2 に示します。

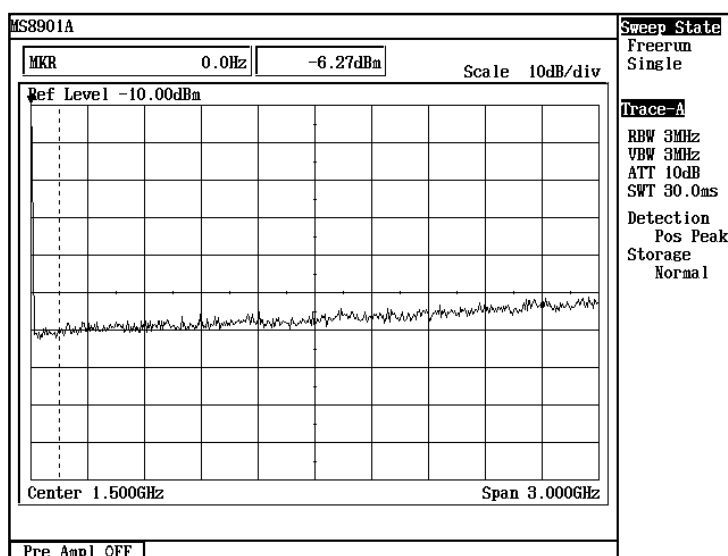


図 2.1.3-2 Spectrum Analysis 画面

- ② スペクトラムアナライザモードに移った後、Shift キーに続けて Cal キーを押してください (Shift キーを押すとキーのランプが点灯します)。ソフトキーのメニュー内容が校正項目の選択に変わります。ソフトキーの All Cal キー (F1) を押してください。校正を実施します。

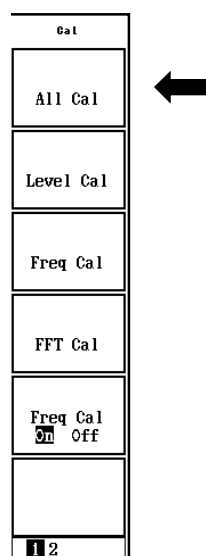


図 2.1.3-3 校正のソフトキー

校正は約 5 分ほどかかります。校正終了後は、正面パネルの Signal Analysis キーを押してください。信号解析モードへ戻ります。

## 2.1.4 システムの切り替え

MS8901A は標準でスペクトラムアナライザ機能を持つと同時に、MX890140A を含め、アプリケーションソフトウェアをインストールすることで各種の信号解析機能を実現することができます。

このアプリケーションソフトウェアは 3 種類まで同時にインストールしておくことができます。たとえば、MX890140A と一緒に MX890120B ISDB-T 信号解析ソフトウェアをインストールしておくことで CATV の信号解析と ISDB-T の信号解析を 1 台で行うことができます。

これらの各アプリケーションソフトウェアを切り替えるには、信号解析画面 (Signal Analysis キーを押した状態) で正面パネルの **System** キーを押してください。ソフトキーのメニュー内容が変わり、ソフトキーに現在インストールされているアプリケーションソフトウェアが表示されます。実行したいソフトウェアのキーを押してください。切り替えを実施します。

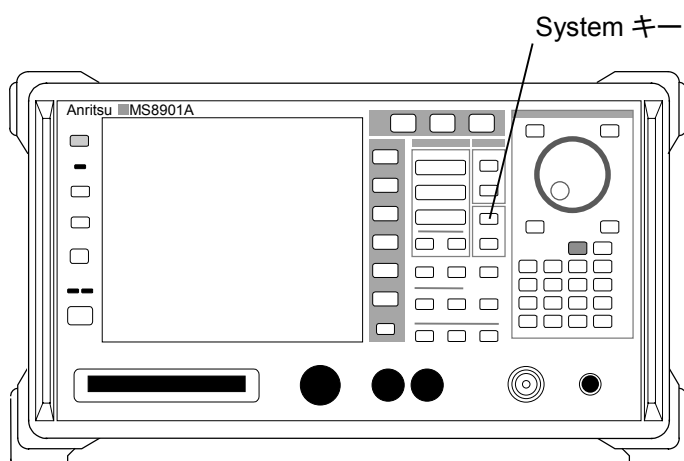


図 2.1.4-1 System キー

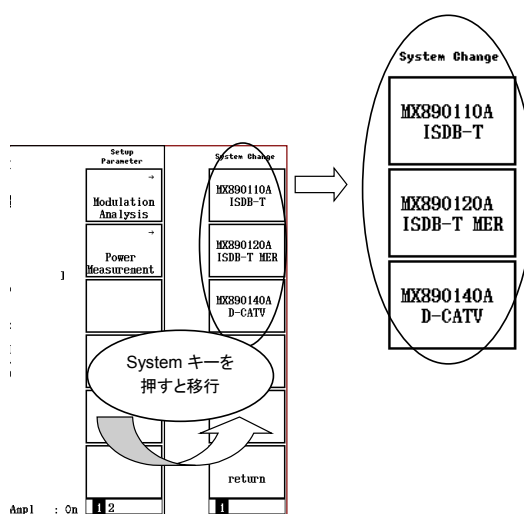


図 2.1.4-2 System 選択のソフトキーメニュー

## 2.2 測定パラメータの設定

信号を測定するために必要な測定パラメータの設定について説明します。

測定パラメータは Setup Common Parameter 画面にて行います。この画面を表示させるには、各測定画面のソフトキーで Back Screen キー (F6)を押してください。

| MS8901A                                                 |                           | Setup<br>Parameter     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| << Setup Common Parameter (D-CATV) >>                   |                           | →                      |
| Frequency                                               |                           | Modulation<br>Analysis |
| Channel Map                                             | : [UHF ]                  | →                      |
| Channel / Frequency                                     | : [ 13CH ]                | Power<br>Measurement   |
| Level                                                   |                           |                        |
| Impedance                                               | : [50Ω]                   |                        |
| Correction                                              | : [Off]                   |                        |
| Reference Level                                         | : [ 10dBm]                |                        |
| Signal                                                  |                           |                        |
| System Specification                                    | : [AnnexC]                |                        |
| Modulation                                              | : [64QAM ]                |                        |
| Roll Off                                                | : [0.13]                  |                        |
| Symbol Rate                                             | : [5.274Msps ]            |                        |
| Analysis Length                                         | : [ 500Symbols] = 0.095ms |                        |
| Filtering                                               | : [Root Nyquist]          |                        |
| Equalizer                                               | : [On(Adaptive)]          |                        |
| Frequency : 473.000 000MHz Channel : 13CH               |                           |                        |
| Correction : Off Ref. Level : 10dBm Ana. Len. : 500     |                           |                        |
| Equalizer : On(Adaptive) Impedance : 50Ω Pre Ampl : Off |                           | 1 2                    |

図 2.2-1 Setup Common Parameter 画面

設定されるパラメータのいくつかは、図 2.2-1 の点線で示す部分に設定値を表示します。

(1) **Frequency**

設定されている周波数を表示します。詳細は、「2.2.1 チャンネルと周波数(Channel/Frequency)」を参照してください。

(2) **Channel**

「2.2.1 チャンネルと周波数(Channel/Frequency)」で設定される値を表示します。Channel Map が General に設定されている場合には、本項目は表示されません。

(3) **Correction**

「2.2.3 周特補正(Correction)」での設定を表示します。  
On にした場合には、ラベル名も表示されます。(先頭の 8 文字まで。)

(4) **Ref. Level**

「2.2.4 Reference Level」で設定される値を表示します。

(5) **Ana. Len.**

「2.2.9 Analysis Length」で設定される値を表示します。

(6) **Equalizer**

「2.2.11 Equalizer」での設定を表示します。

(7) **Impedance**

「2.2.2 インピーダンス」での設定を表示します。

(8) **Pre Ampl**

「2.2.12 プリアンプ(Preamplifier)」での設定を表示します。

### 2.2.1 チャンネルと周波数(Channel/Frequency)

測定する信号のキャリア周波数(Frequency)を設定します。

まず、最初に Channel Map の項目を選択します。

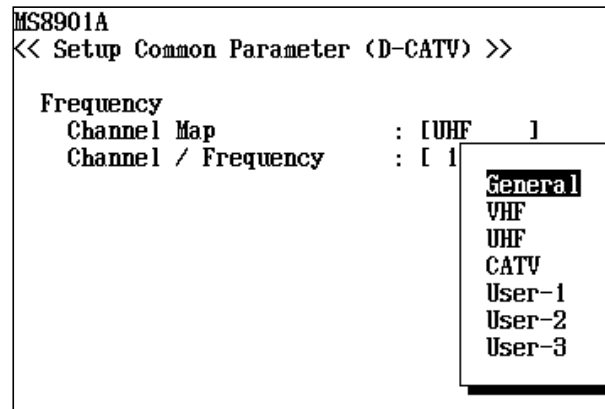


図 2.2.1-1 Channel Map の選択

(1) General

32～1000 MHz まで、1 Hz 単位の任意の周波数です。

(2) VHF

VHF 帯の周波数に割り当てられたチャンネルです。

1～12 のチャンネル番号があり、その周波数は以下のように割り当てられています。

$$1 \leq \text{ch} \leq 3 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 93 + (\text{Ch} - 1) \times 6 \text{ [MHz]}$$

$$4 \leq \text{ch} \leq 7 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 173 + (\text{Ch} - 4) \times 6 \text{ [MHz]}$$

$$8 \leq \text{ch} \leq 12 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 195 + (\text{Ch} - 8) \times 6 \text{ [MHz]}$$

(3) UHF

UHF 帯の周波数に割り当てられたチャンネルです。

13～62 のチャンネル番号があり、その周波数は以下のように割り当てられています。

$$13 \leq \text{ch} \leq 62 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 473 + (\text{Ch} - 13) \times 6 \text{ [MHz]}$$

(4) CATV

CATV サービスのために割り当てられたチャンネルです。

13～63 のチャンネル番号があり、その周波数は以下のように割り当てられています。

$$13 \leq \text{ch} \leq 21 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 111 + (\text{Ch} - 13) \times 6 \text{ [MHz]}$$

$$\text{ch} = 22 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 167.000000 \text{ [MHz]}$$

$$23 \leq \text{ch} \leq 63 \text{ 時} \quad \text{周波数} = 225 + (\text{Ch} - 23) \times 6 \text{ [MHz]}$$

## (5) User-1～3

ユーザが Channel Map を CSV ファイルにより定義することで、任意の周波数をチャンネルにより入力することが可能となります。ユーザ定義の Channel Map は User1～3 に対応する最大3つまで定義することができます。

## (a) CSV ファイルについて

- CSV ファイルのファイル名は User1～3 に対して、以下のように定義します。

User-1:CHMAP1.CSV

User-2:CHMAP2.CSV

User-3:CHMAP3.CSV

- CSV ファイルはメモ리카ードからロードします。作成した CSV ファイルは、メモ리카ードのルートディレクトリにセーブしてください。

## (b) CSV ファイルの内容について

- CSV ファイルは以下のようなフォーマットになります。

```
(ラベル)
(Channel の総数)
(Channel の番号), (周波数)
...
(Channel の番号), (周波数)
(EOF)
```

例

```
Sample1
5
10,100000000
13,150000000
14,160000000
15,170000000
20,200000000
```

- ラベルは 0～20 文字となります。  
ラベルは CSV ファイルのコメントとして使用されます。
- Channel の総数は 1～99 となります。
- Channel の番号は上の行から昇順に設定します。  
番号が連続していなくてもかまいません。
- 周波数は Channel Map が General の時と同じ範囲となります。  
1Hz 単位の数値を入力してください。

## (c) CSV ファイルのロードについて

- CSV ファイルをセーブしたメモ리카ードを MS8901A 本体に差し込みます。
- CSV ファイルのロードは Setup Common Parameter 画面から行います。More キーを押して、ソフトキーのメニューの 2 ページ目を表示させてください。
- Load Channel Map(F5)を押してください。
- 確認用ポップアップウィンドウが開きますので、Yes を選択して、Set キーを押してください。

- ロードが失敗すると、エラーのポップアップウィンドウが開きます。この場合、正常なファイルも含めて CSV ファイルのロードは行われません。失敗の対象となったファイルの内容を確認・修正して再度ロードを行ってください。
- ロードされたファイルは、上書きするか、パワーオンリセット時に削除されるかまでは、内容を保持します。
- Channel Map の設定が User1～3 の場合には、ファイルのロード終了後に Channel Map の設定が UHF に初期化されます。

MS8901A  
 << Setup Common Parameter (D-CATV) >>

Frequency  
 Channel Map : [UHF] ]  
 Channel / Frequency : [ 13CH]

Level  
 Impedance : [50Ω]  
 Correction : Off  
 Reference Level : 1

Signal  
 System Specification : [Channel 1]  
 Modulation : [64QAM] ]  
 Roll Off : [0.13]  
 Symbol Rate : [5.274Mps] ]  
 Analysis Length : [ 500Symbols] = 0.095ms  
 Filtering : [Root Nyquist]  
 Equalizer : [On(Adaptive)]

>> Load <<  
 Yes No

Frequency : 473.000 000MHz Channel : 13CH  
 Correction : Off Ref. Level : 10dBm Ana.Len. : 500  
 Equalizer : On(Adaptive) Impedance : 50Ω Pre Ampl : Off

Setup Parameter  
 Load Channel Map  
 1 2

図 2.2.1-2 Channel Map のロード画面

MS8901A  
 << Setup Common Parameter (D-CATV) >>

Frequency  
 Channel Map : [UHF] ]  
 Channel / Frequency : [ 13CH]

Level  
 Impedance : [50Ω]  
 Correction : Off  
 Reference Level : 1

Signal  
 System Specification : [Channel 1]  
 Modulation : [64QAM] ]  
 Roll Off : [0.13]  
 Symbol Rate : [5.274Mps] ]  
 Analysis Length : [ 500Symbols] = 0.095ms  
 Filtering : [Root Nyquist]  
 Equalizer : [On(Adaptive)]

>> ERROR! <<  
 File Name:CHMAP3.CSV Invalid File Format

Frequency : 473.000 000MHz Channel : 13CH  
 Correction : Off Ref. Level : 10dBm Ana.Len. : 500  
 Equalizer : On(Adaptive) Impedance : 50Ω Pre Ampl : Off

Setup Parameter  
 Load Channel Map  
 1 2

図 2.2.1-3 Channel Map のロードが失敗した場合

次に、Channel/Frequency の項目でチャンネル／周波数を設定してください。

Channel Map が General のとき、32～1000 MHz を 1 Hz 単位で設定することができます。

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Frequency           |                     |
| Channel Map         | : [General]         |
| Channel / Frequency | : [ 473.000 000MHz] |

Entry[ **473.000000MHz** ]  
 Min 32.000000MHz Max 1000.000000MHz

図 2.2.1-4 周波数の設定

Channel Map が General 以外のとき、選択した Channel Map に設定されたチャンネルを選択できます。

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Frequency           |              |
| Channel Map         | : [UHF     ] |
| Channel / Frequency | : [ 13CH ]   |

Entry[ **13CH** ]  
 Min 13CH Max 62CH

図 2.2.1-5 チャンネルの設定

また、周波数、Channel Map は正面パネルの Freq/Channel キーから設定することができます。

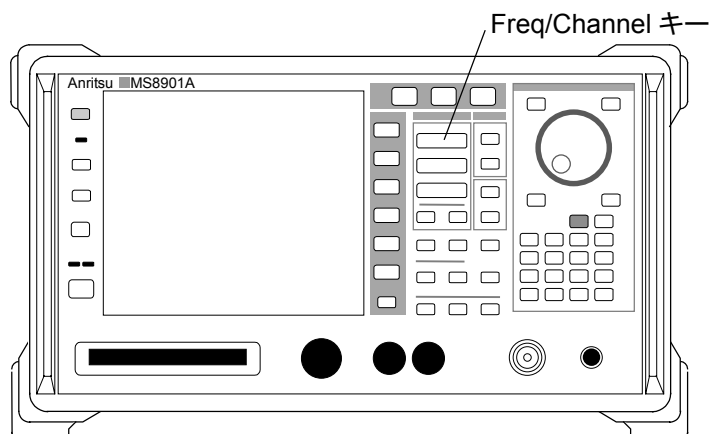


図 2.2.1-6 Freq/Channel キー

Freq/Channel キーを押すとソフトキーの内容が変化します。Channel Map の選択により、下記のように表示されます。

Channel Map が General 以外の場合

| Frequency / Channel                |   |
|------------------------------------|---|
| Entry[ 13CH ]<br>Min 13CH Max 62CH | # |
| Channel                            | # |
| Channel Map                        | # |
|                                    | # |
|                                    | # |
| return                             | # |
| 1                                  |   |

Channel Map が General の場合

| Frequency / Channel                                           |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| Entry[ 473.000000MHz ]<br>Min 32.000000MHz Max 1000.000000MHz | # |
| Frequency                                                     | # |
|                                                               | # |
| Channel Map                                                   | # |
|                                                               | # |
|                                                               | # |
| return                                                        | # |
| 1                                                             |   |

図 2.2.1-7 Freq/Channel キーからの設定

## 2.2.2 インピーダンス

信号伝送経路のインピーダンスを設定します。

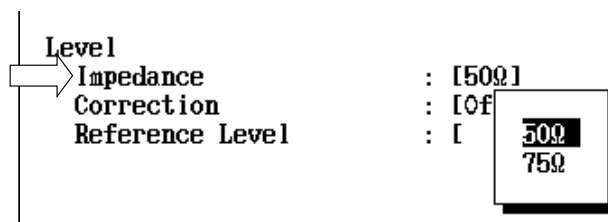


図 2.2.2-1 インピーダンス設定

インピーダンスは 50 Ωと 75 Ωの 2 種類から選択してください。

インピーダンスに 75 Ωを選択したときには添付の MA1621A 50 Ω/75 Ωインピーダンス変換機を使用してください。

MS8901A ではインピーダンスを 75 Ωに設定したときに、内部回路のインピーダンスを変更するのではなく、MA1621A を使用して信号のインピーダンスを 50 Ωに変換して擬似的に 75 Ωで測定しています。このときに MA1621A の挿入損失を自動補正していますので、必ず添付の MA1621A を使用してください。

また、インピーダンスは正面パネルの Amplitude キーから設定することもできます。

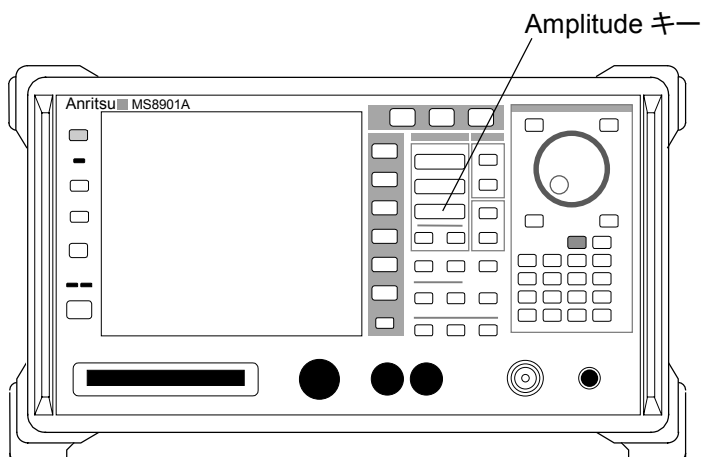


図 2.2.2-2 Amplitude キー

Amplitude キーを押すとソフトキーの内容が変化します。More キーを押すとソフトキーの 2 ページ目に移行します。ソフトキーの Input Impedance キーを押すと 50  $\Omega$ /75  $\Omega$  が切り替わります。

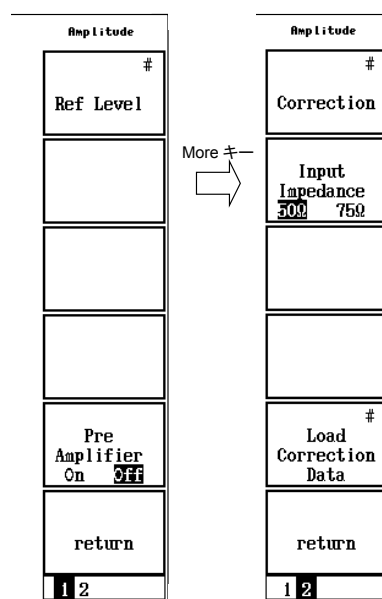


図 2.2.2-3 Amplitude キーからの設定

### 2.2.3 周特補正 (Correction)

測定で得られた信号レベルにはケーブルの挿入損失や信号経路中に挿入した増幅器の利得などが含まれています。本来測定したいポイントの信号レベルを求めるためには、これらの損失や利得を考慮した演算を行う必要があります。

MS8901A はこれら信号経路の損失または利得を MS8901A 内部に記憶させ、補正後のチャネルパワーを表示することができ、必要とする測定値を直接読み取ることができます。このような機能を周特補正 (Correction) と呼びます。

周特補正を行うための 2 つのステップを以下に示します。

1. どの周波数でどのくらいのレベルの補正を行うかの周波数と補正值の表を作成します。これ周特補正テーブルと呼びます。作成したテーブルを MS8901A に書き込みます。1つのテーブルには、最大 150 件まで設定することができます。
2. MS8901A で周特補正テーブルのリスト内から希望のテーブルを選択して設定します。

#### (1) テーブル作成

##### (a) GPIB で書き込む

周特補正のテーブル作成を GPIB で行います。周特補正テーブルを GPIB で書き込みにはスペクトラムアナライザモードに切り替える必要があります。GPIB にて送信する場合のコマンドについては、「3.2 デバイスメッセージ」の「周波数補正データ」を参照してください。

##### (b) メモリカードを使って書き込む

##### (i) メモリカードに周特補正テーブルを作成します。

周特補正テーブルは表計算ソフトウェア Excel を使用し、メモリカードへ CSV 形式で保存してください。

周特補正テーブルには以下の情報を記述してください。

#### 1 列目に

ラベル名  
データの個数  
周波数 1  
周波数 2  
周波数 3  
:

#### 2 列目に

補正值 1  
補正值 2  
補正值 3  
:

対応する周波数と補正値は同じ行に記述してください。

周波数は Hz 単位で数値のみを記述してください。範囲は 32～1000 MHz で、最小入力単位は 1 Hz となっています。

補正値は dB 単位で数値のみを記述してください。範囲は -100～+100 dB で、最小入力単位は 0.01 dB となっています。

補正は測定結果に補正値を加えるように働きます。したがって、損失を補正するときには正数にします。

また、ラベル名は半角文字数 1～30 文字の範囲で入力してください(ただし画面上での表示は 24 文字までです)。

データ数は、1～150 の範囲で入力してください。

(例) ラベル名を CableLoss, データ数が 4 個の場合

| A1 | ▼         | =    |   |
|----|-----------|------|---|
|    | A         | B    | C |
| 1  | CableLoss |      |   |
| 2  | 4         |      |   |
| 3  | 100000000 | +2.5 |   |
| 4  | 200000000 | +2.7 |   |
| 5  | 300000000 | +2.9 |   |
| 6  | 400000000 | +3.2 |   |
| 7  |           |      |   |

図 2.2.3-1 周特補正データの Excel への入力

周特補正テーブルをメモ리카ードへ CSV 形式(「,」コンマ区切り)で保存してください。

MS8901A 本体にメモ리카ードから周特補正テーブルをロードするときに、テーブルにつけられたファイル名で保存先を指定します。

周特補正テーブルは次のようにファイル名をつけてメモ리카ード内のルートディレクトリへ保存してください。

表 2.2.3-1 ファイル名

| ファイル名     | MS8901A 内の保存先 |
|-----------|---------------|
| CORR1.CSV | Corr-1        |
| CORR2.CSV | Corr-2        |
| CORR3.CSV | Corr-3        |
| CORR4.CSV | Corr-4        |
| CORR5.CSV | Corr-5        |

- (ii) メモリカードをMS8901A 本体に差し込み、メモリカード内の周特補正テーブルをMS8901A へロードします。

正面パネルの Amplitude キーを押してください。

ソフトキー内の Load Correction Data キーを押してください。

確認用ポップアップウィンドウが開きます。

Yes を選択して Set キーを押してください。

メモリカード内の周特補正データがすべてMS8901A 内へロードされます。

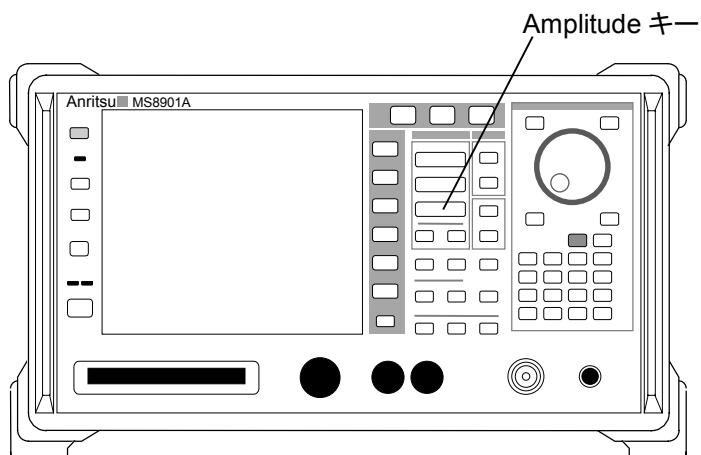


図 2.2.3-2 Amplitude キー

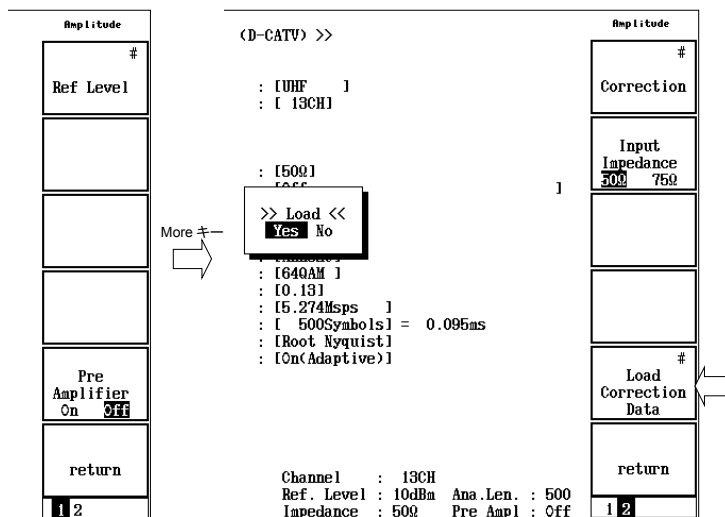


図 2.2.3-3 Load Correction Data キー

## (2) テーブル選択

Correction 項目でテーブル選択を行います。テーブルは 5 種類まで MS8901A に記憶させることができます。Off が設定されているときは周特補正を行いません。

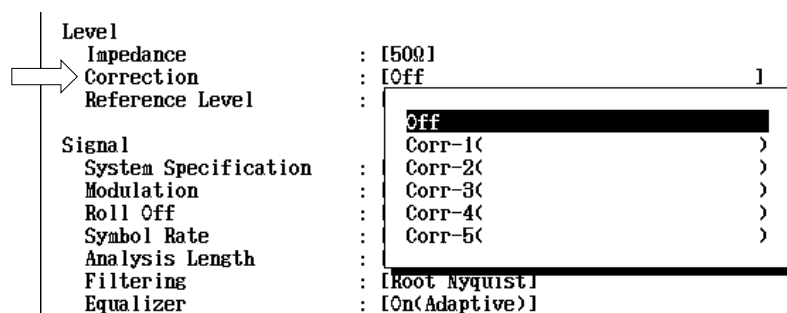


図 2.2.3-4 Correction

また、テーブル選択は正面パネルの Amplitude キーからでも設定することができます。Amplitude キーを押し、続けて More キーを押してください。ソフトキーのメニュー内容が変化しますのでソフトキーの Correction キーを押してテーブルを選択してください。

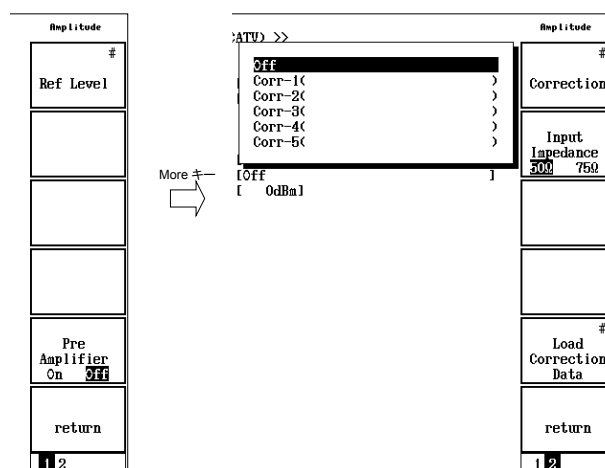


図 2.2.3-5 Amplitude キーからの Correction 設定

## (3) 周特補正の方法

テーブルにある周波数ポイント以外のデータは直線補間によって作成します。

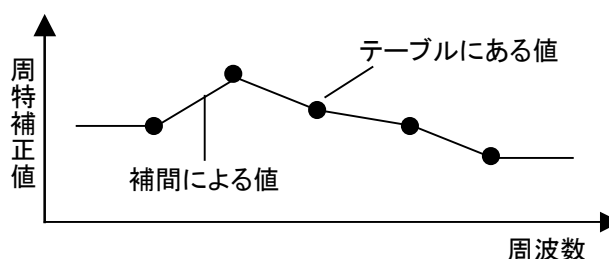


図 2.2.3-6 周特補正データの補間

## 2.2.4 Reference Level

入力信号のレベルを設定する方法は 2 種類あります。

- 基準レベルの設定 (Ref Setting)  
正面パネルより入力レベルを設定します。送信機の試験などあらかじめ信号レベルが判明しているときに使用します。
- レンジの自動調整 (Adjust Range)  
MS8901A 自身で 3 GHz までの入力レベルを測定して、自動的に最適なレンジに設定します。フィールドでの測定など妨害波のある環境で測定するときに使用します。

### (1) 基準レベルの設定 (Ref Setting)

入力する信号のレベルを基準レベルとして画面から入力してください。

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Level           |              |
| Impedance       | : [50Ω]      |
| Correction      | : [Off]      |
| Reference Level | : [ 0dBm ] ← |

図 2.2.4-1 基準レベルの設定の設定

基準レベルは正面パネルの **Amplitude** キーから設定することができます。**Amplitude** キーが押されるとソフトキーのメニュー内容を変更し **Ref Level** キー (F1) のポップアップウィンドウを開きます。ここで基準レベルを設定してください。

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Amplitude            |           |
| Entry[ 0dBm ]        | #         |
| Min -28dBm Max 10dBm | Ref Level |
| 1                    |           |

図 2.2.4-2 Amplitude キーによる設定

## (2) レンジの自動調整(Adjust Range)

各測定画面(Modulation Analysis 画面, Power Measurement 画面)のソフトキーの Adjust Range キー(F5)を押すと, MS8901A は自動的に 3 GHz までの全帯域の信号レベルを測定して内部のレンジを最適な状態に設定します。この機能の実行には約 5 秒ほどの時間がかかります。

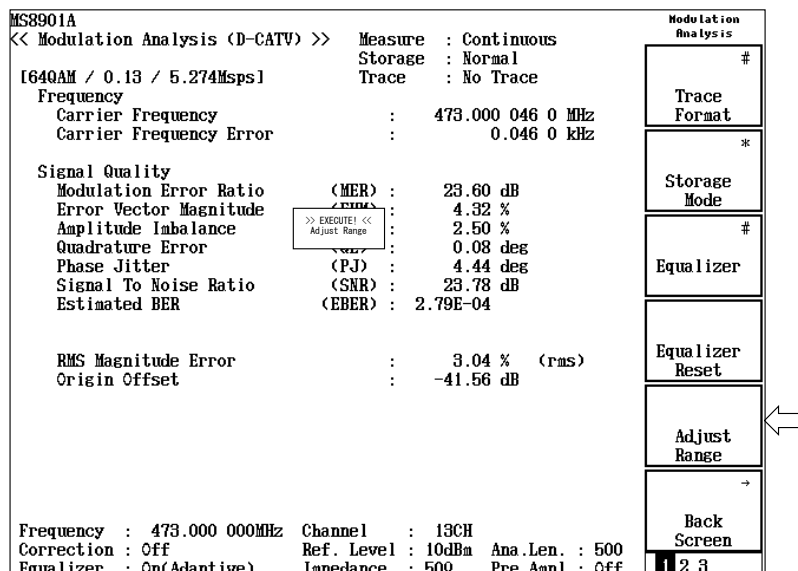


図 2.2.4-3 Adjust Range キーとレンジの自動調整実行中の画面

## (3) 入力レベルの状態表示

設定された入力レベルに対して実際の入力レベルが適切でない場合に、画面左上にこのような状態に対する注意を促すメッセージが表示されます。このメッセージが表示されているときは、測定結果が正しくない可能性がありますので、基準レベルを設定し直すか、またはレンジの自動調整を実行してください。

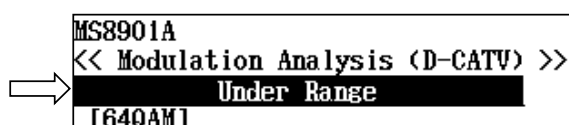


図 2.2.4-4 Under Range の表示

- **Level Over**

プリアンプが **Off** のときに入力レベルが+10 dBm を超えるとこのメッセージが表示されます。これ以上の入力レベルでは MS8901A の内部の回路が損傷する可能性があるので、すみやかに入力レベルを下げてください。また、プリアンプが **On** のときに入力レベルが-10 dBm を超えるとこのメッセージが表示されます。

- **Over Range**

現在設定されているレンジに対して入力レベルが高すぎます。基準レベルの設定値を高くするか、レンジの自動調整を実行してください。

- **Under Range**

現在設定されているレンジに対して入力レベルが低すぎます。基準レベルの設定値を低くするか、レンジの自動調整を実行してください。

## 2.2.5 System Specification

測定信号の規格を設定します。次の中から選択してください。

- Annex B
- Annex C
- User

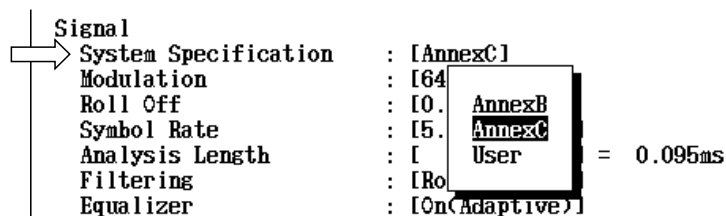


図 2.2.5-1 System Specification の設定

なお[System Specification], [Modulation], [Roll Off], [Symbol Rate]の設定により選択できるパラメータに制約を設け、その設定項目が変更された場合には、制約条件のもと本設定値も変更します。以下にその制約条件を示します。

表 2.2.5-1 設定によるパラメータの制約

| [System Specification] | [Modulation] | [Roll Off] | [Symbol Rate] |
|------------------------|--------------|------------|---------------|
| Annex B                | 64QAM        | 0.18       | 5.056941 Msps |
|                        | 256QAM       | 0.12       | 5.360537 Msps |
| Annex C                | 64QAM        | 0.13       | 5.274 Msps    |
| User                   | 64QAM        | 0.18       | 5.056941 Msps |
|                        | 256QAM       | 0.12       | 5.360537 Msps |
|                        |              | 0.13       | 5.274 Msps    |

本設定は、各測定画面においても設定が可能です。以下に Modulation Analysis 画面での設定を示します。Power Measurement 画面でも同じ操作手順で設定できます。

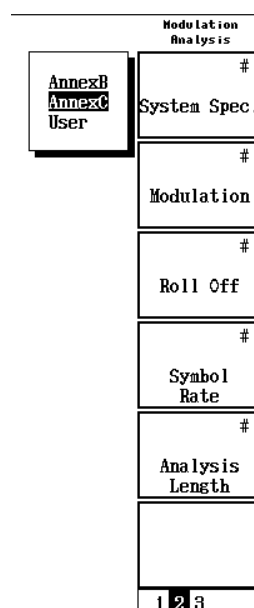


図 2.2.5-2 Modulation Analysis 画面での設定例

## 2.2.6 Modulation

受信信号の変調方式を設定します。次の中から選択してください。

- 64QAM
- 256QAM

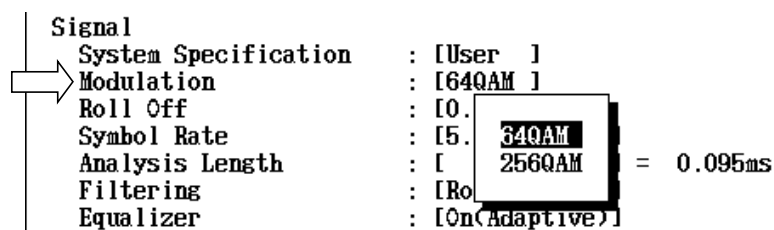


図 2.2.6-1 Modulation の設定

なお[System Specification], [Modulation], [Roll Off], [Symbol Rate]の設定により選択できるパラメータに制約を設け、その設定項目が変更された場合には、制約条件のもと本設定値も変更します。具体的な制約条件は、「2.2.5 System Specification」を参照してください。

本設定は、各測定画面においても設定が可能です。以下に Modulation Analysis 画面での設定を示します。Power Measurement 画面でも同じ操作手順で設定できます。

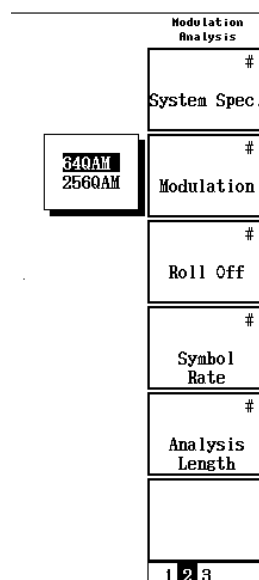


図 2.2.6-2 Modulation Analysis 画面での設定例

## 2.2.7 Roll Off

フィルタのロールオフ率を設定します。次の中から選択してください。

- 0.18
- 0.12
- 0.13

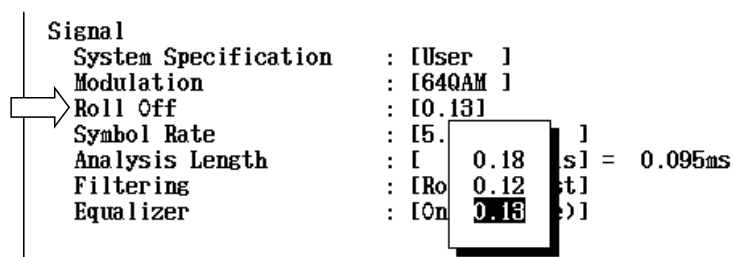


図 2.2.7-1 Roll Off の設定

なお[System Specification], [Modulation], [Roll Off], [Symbol Rate]の設定により選択できるパラメータに制約を設け、その設定項目が変更された場合には、制約条件のもと本設定値も変更します。具体的な制約条件は、「2.2.5 System Specification」を参照してください。

本設定は、各測定画面においても設定が可能です。以下に Modulation Analysis 画面での設定を示します。Power Measurement 画面でも同じ操作手順で設定できます。

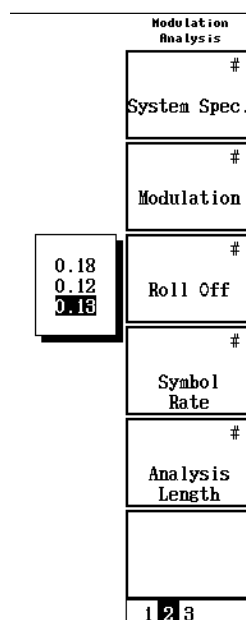


図 2.2.7-2 Modulation Analysis 画面での設定例

## 2.2.8 Symbol Rate

受信信号の変調方式を設定します。次の中から選択してください。

- 5.056941 Msps
- 5.360537 Msps
- 5.274 Msps

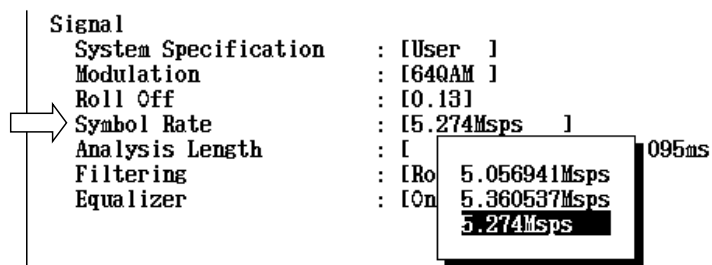


図 2.2.8-1 Symbol Rate の設定

なお[System Specification], [Modulation], [Roll Off], [Symbol Rate]の設定により選択できるパラメータに制約を設け、その設定項目が変更された場合には、制約条件のもと本設定値も変更します。具体的な制約条件は、「2.2.5 System Specification」を参照してください。

本設定は、各測定画面においても設定が可能です。以下に Modulation Analysis 画面での設定を示します。Power Measurement 画面でも同じ操作手順で設定できます。

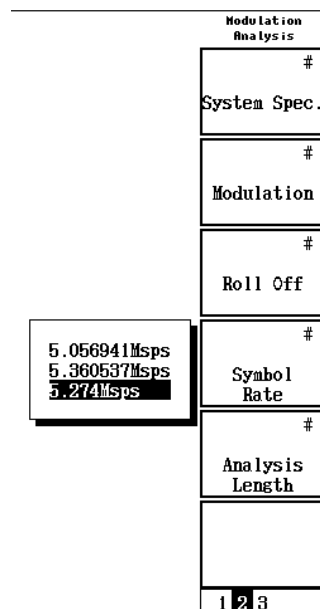


図 2.2.8-2 Modulation Analysis 画面での設定例

### 2.2.9 Analysis Length

測定の際の解析長をシンボル数で設定します。

設定の範囲は、100～3000 シンボルです。

設定されたシンボル数と Symbol Rate の設定値より解析長を時間で表示します。

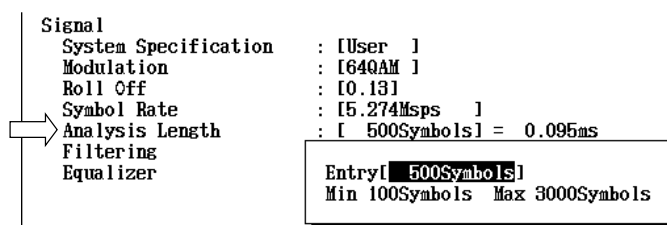


図 2.2.9-1 Analysis Length の設定

本設定は、各測定画面においても設定が可能です。以下に Modulation Analysis 画面での設定を示します。Power Measurement 画面でも同じ操作手順で設定できます。

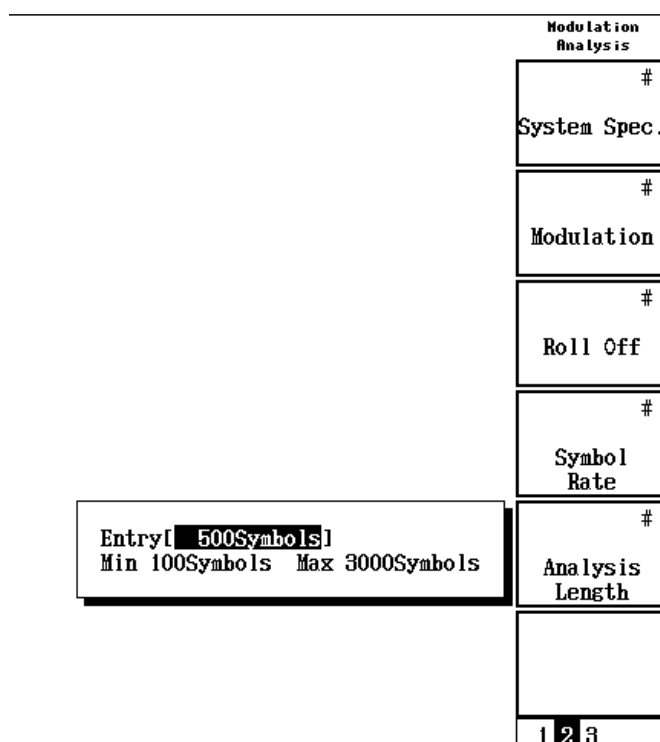


図 2.2.9-2 Modulation Analysis 画面での設定例

※ 設定により解析長を短くすると、測定時間も短縮する事が可能ですが、測定パラメータによっては、測定ができなくなることがあります。通常は、既定値以上の値での使用をお勧めします。

## 2.2.10 Filtering

ナイキストフィルタの設定をします。次の中から選択してください。

- Root Nyquist
- Nyquist

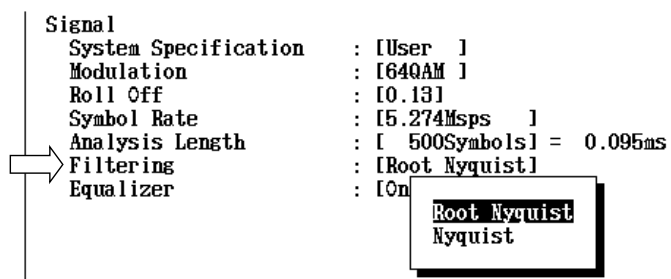


図 2.2.10-1 Filtering の設定

## 2.2.11 Equalizer

Equalizer の設定をします。次の中から選択してください。

- On (Adaptive)
- On (Fix)
- Off

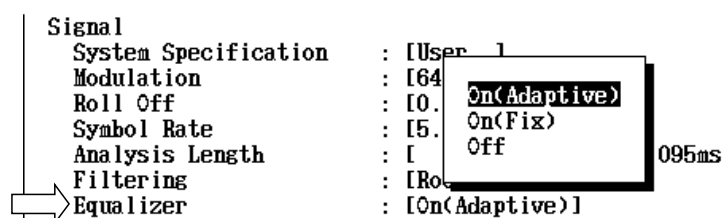


図 2.2.11-1 Equalizer の設定

本設定は、Modulation Analysis 画面においても設定が可能です。

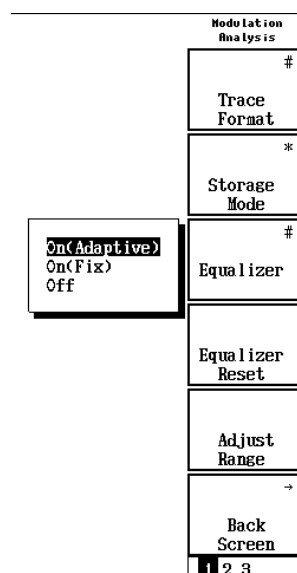


図 2.2.11-2 Modulation Analysis 画面での設定

### (1) On (Adaptive)

Equalizer を測定を行いながら更新していきます。

本設定では、伝送路の特性を補正して測定を行うことが可能となります。

### (2) On (Fix)

Equalizer を本設定にする前の状態に固定します。

### (3) Off

Equalizer による補正を行いません。

Equalizer データと設定の関係を以下に示します。

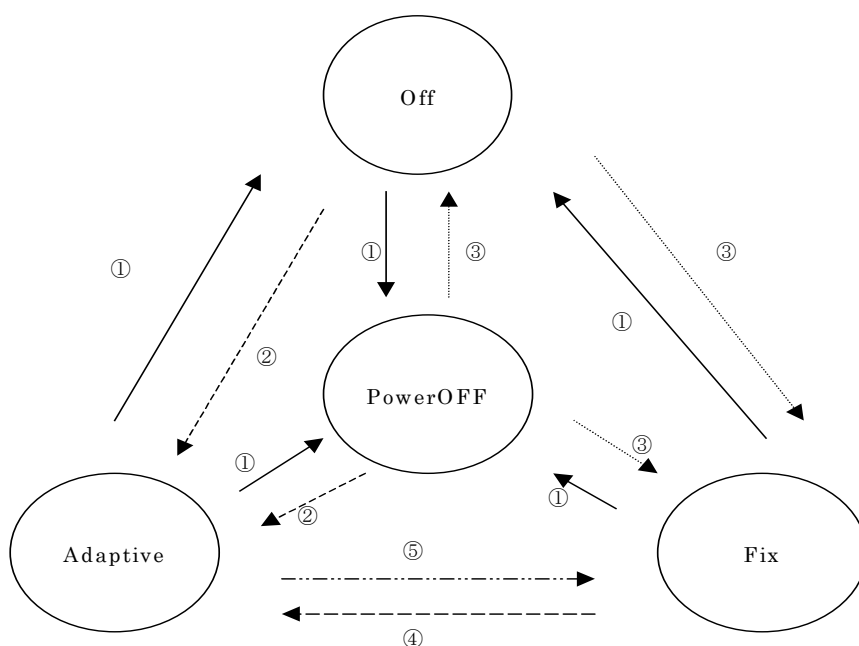


図 2.2.11-4 Equalizer と設定の関係

- ① Equalizer を初期化する。
- ② Equalizer を初期化後、測定。
- ③ Equalizer を初期値に固定。
- ④ その時点での Equalizer の状態を元に測定。
- ⑤ その時点での Equalizer の状態に固定。

※ システムチェンジが行われた場合は Equalizer の状態は保存され、次のシステム起動時にその値が使用されます。詳しくは、「2.1.4 システムの切り替え」を参照してください。

※ Equalizer Reset キーにより、ユーザが任意のタイミングで Equalizer を初期化することができます。

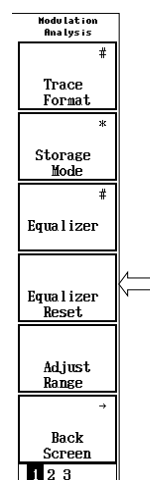


図 2.2.11-5 Equalizer Reset キー

## 2.2.12 プリアンプ (Preamplifier)

MS8901A には標準で RF 入力部にプリアンプが内蔵されています。受信信号のレベルが低いときに、このプリアンプを On にすることで、MS8901A の NF を改善して低いレベルでの測定が可能になります。

プリアンプを On/Off するには、正面パネルの Amplitude キーを押してください。ソフトキーのメニュー内容が変わります。ソフトキーの Pre Amplifier キー (F5) を押して On/Off を選択してください。

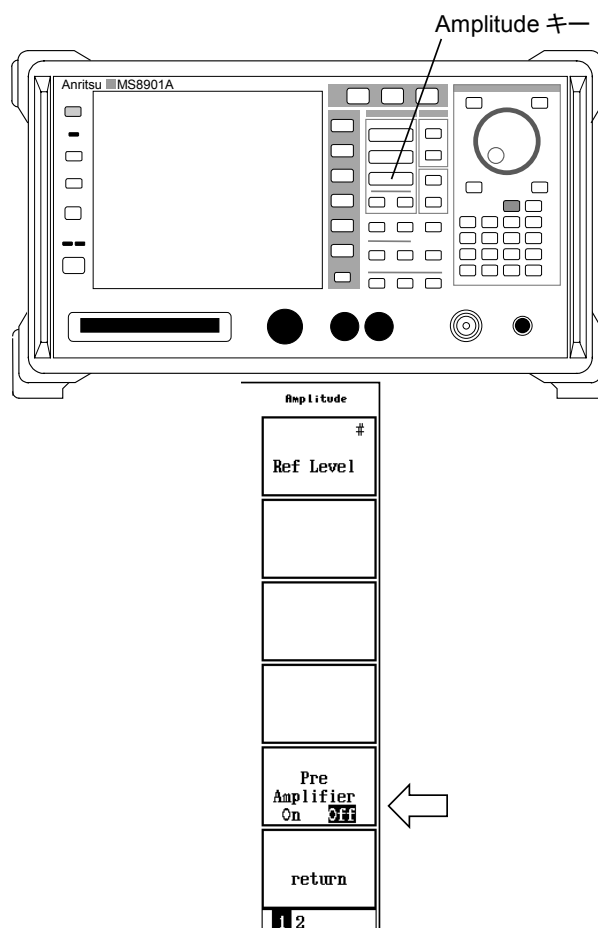


図 2.2.12-1 プリアンプの制御

注:

RF 入力の最大入力レベル (MS8901A が損傷しない上限のレベル) はプリアンプの On/Off 設定に依存します。

プリアンプ Off : +30 dBm

プリアンプ On : +10 dBm

たとえば、プリアンプ Off で +20 dBm を入力中に、プリアンプを On にすると MS8901A 内部を損傷する危険性があります。信号を入力した状態でプリアンプの On/Off 切り替えを実行するときは入力レベルに十分注意してください。

## 2.2.13 測定モード

測定モードとは測定結果の更新頻度のことで、連続モード(Continuous)とシングルモード(Single)の2種類があります。

- 連続モード(Continuous)

測定を連続して行い、表示も絶えず更新します。パネルキーの Shift キーと Single キーを連続して押すと連続モードになり、画面上方に“Measure: Continuous”と表示します。通常の測定はこのモードで使用してください。

- シングルモード(Single)

測定を1回だけ実行し、測定が終了した状態で停止します。パネルの Single キーを押すとシングルモードになり、画面上方に“Measure: Single”と表示します。測定終了後、再測定したいときは Single キーを押してください。シングルモードは画面をコピーするときなど、時間のかかる処理の最中に画面が更新されては不都合なときに使用してください。

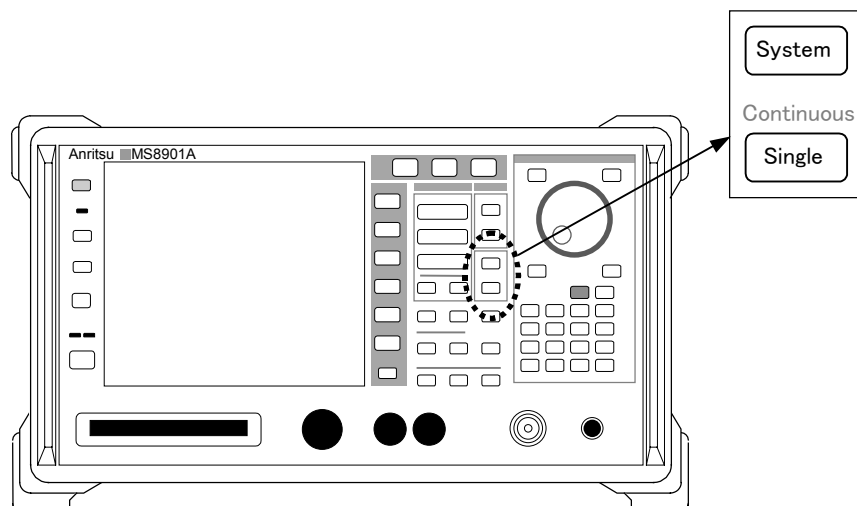


図 2.2.13-1 Single キーと Continuous キー

Storage Mode が平均のとき、その動作上の理由で測定モードは自動的にシングルモードになります。平均回数が終了すると測定は停止します。このとき、画面右上に“Measure: Single”は表示されず空白になります。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。

### 2.2.14 初期化(Preset)

初期化をすることで、測定パラメータを製品が工場を出荷したときの値に戻すことができます。どのような測定パラメータが設定されているか不明になったときなどに初期化を実行してください。

初期化を実行するには、正面パネル左上にある **Preset** キーを押してください。

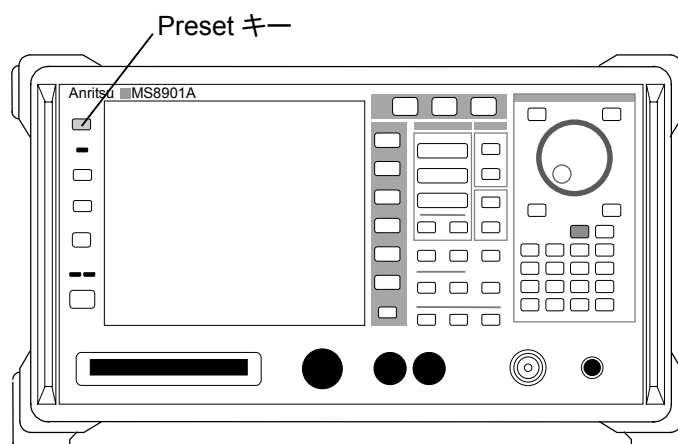


図 2.2.14-1 Preset キー

初期化を実行したときの画面は、**Setup Common Parameter** 画面となります。初期化を実行したとき各測定パラメータを次の値に設定します。

表 2.2.14-1 Setup Common Parameter 画面の初期値

| 項目                   | 初期値                         |
|----------------------|-----------------------------|
| Channel Map          | UHF                         |
| Channel / Frequency  | 473.000 000 MHz (UHF 13 CH) |
| Reference Level      | +10 dBm (Preamp: Off)       |
|                      | −10 dBm (Preamp: On)        |
| System Specification | Annex C                     |
| Roll Off             | 0.13                        |
| Modulation           | 64QAM                       |
| Symbol Rate          | 5.274 Msps                  |
| Analysis Length      | 500                         |
| Filter               | Root Nyquist                |
| Equalizer*           | On (Adaptive)               |
| Pre Ampl             | Off                         |

\* 初期化を実行すると、係数も初期化されます。

表 2.2.14-2 Modulation Analysis 画面の初期値

| 項目                                | 初期値        |
|-----------------------------------|------------|
| Single/Continuous                 | Continuous |
| Trace Format                      | No Trace   |
| Storage Mode<br>(すべての測定画面で同一)     | Normal     |
| Amount of count<br>(すべての測定画面で同一)  | 5          |
| Refresh Interval<br>(すべての測定画面で同一) | Every      |
| Vertical Scale                    | 20%        |
|                                   | 20 deg     |
|                                   | 80 dB      |

初期化は、スペクトラムアナライザモードと信号解析モードで別々に働きます。信号解析モードで初期化を行ってもスペクトラムアナライザモードは初期化されません。

## 2.3 信号解析 (Modulation Analysis)

受信信号に対して各種の信号解析を実施します。解析の項目は Modulation Analysis 画面の Trace Format の選択により異なります。

Modulation Analysis 画面への移行は、Setup Common Parameter 画面のソフトキーにある Modulation Analysis キーを押してください。

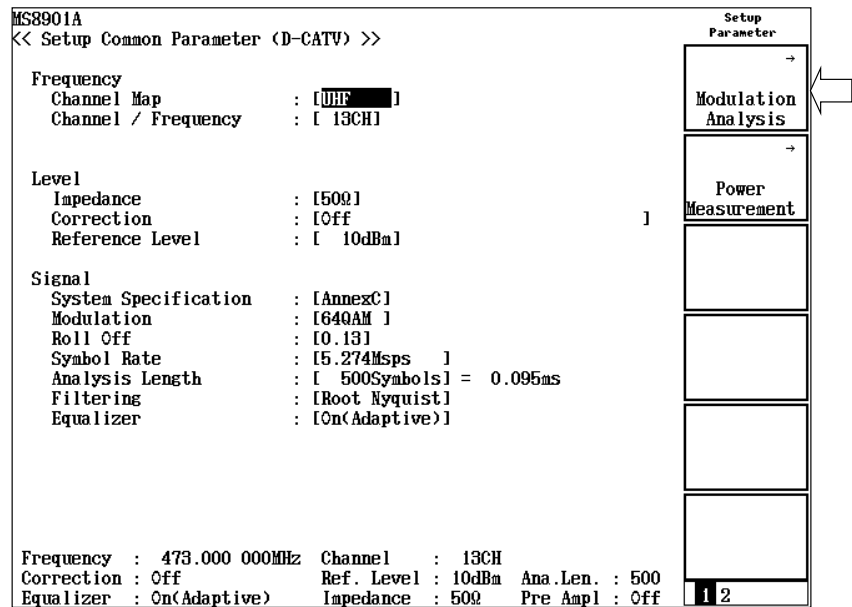


図 2.3-1 Setup Common Parameter 画面

## 2.3.1 Trace Format

Trace Format の選択は、Modulation Analysis 画面のソフトキーの Trace Format キー (F1) により行います。以下の 10 種類の選択ができます。

- No Trace
- Constellation
- Eye Diagram
- Vector Error
- Magnitude Error
- Phase Error
- Residual Noise
- Frequency Response
- Phase Response
- Impulse Response

ただし、Frequency Response, Phase Response, Impulse Response の3種類は、Equalizer が Off のときには選択することができません。

|                                    |                     |                      |                 |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| MS8901A                            |                     | Modulation Analysis  |                 |
| << Modulation Analysis (D-CATV) >> |                     | Measure : Continuous | #               |
| [64QAM / 0.13 / 5.274Mbps]         |                     | Storage : Normal     | Trace Format    |
| Frequency                          |                     | Trace : No Trace     | *               |
| Carrier Frequency                  | : 473.000 022 3 MHz |                      |                 |
| Carrier Frequency Error            | : 0.022 3 kHz       |                      |                 |
| Signal Quality                     |                     |                      | Storage Mode    |
| Modulation Error Ratio (MER)       | : 30.58 dB          |                      | #               |
| Error Vector Magnitude (EVM)       | : 1.94 %            |                      | Equalizer       |
| Amplitude Imbalance (AI)           | : 1.58 %            |                      |                 |
| Quadrature Error (QE)              | : 0.51 deg          |                      |                 |
| Phase Jitter (PJ)                  | : 1.69 deg          |                      |                 |
| Signal To Noise Ratio (SNR)        | : 31.25 dB          |                      |                 |
| Estimated BER (EBER)               | : 4.71E-14          |                      |                 |
| RMS Magnitude Error                | : 1.35 % (rms)      |                      | Equalizer Reset |
| Origin Offset                      | : -47.04 dB         |                      |                 |
|                                    |                     |                      | Adjust Range    |
|                                    |                     |                      | →               |
| Frequency : 473.000 000MHz         |                     | Channel : 13CH       | Back Screen     |
| Correction : Off                   |                     | Ref. Level : -26dBm  |                 |
| Equalizer : On(Adaptive)           |                     | Ana. Len. : 500      |                 |
|                                    |                     | Impedance : 50Ω      |                 |
|                                    |                     | Pre Ampl : Off       | 1 2 3           |

図 2.3.1-1 Modulation Analysis 画面

## 2.3.2 No Trace画面

No Trace 画面では信号のキャリア周波数と MER, Estimated BER (推定 BER) 等の IQ 信号解析によって得られる測定値を表示します。

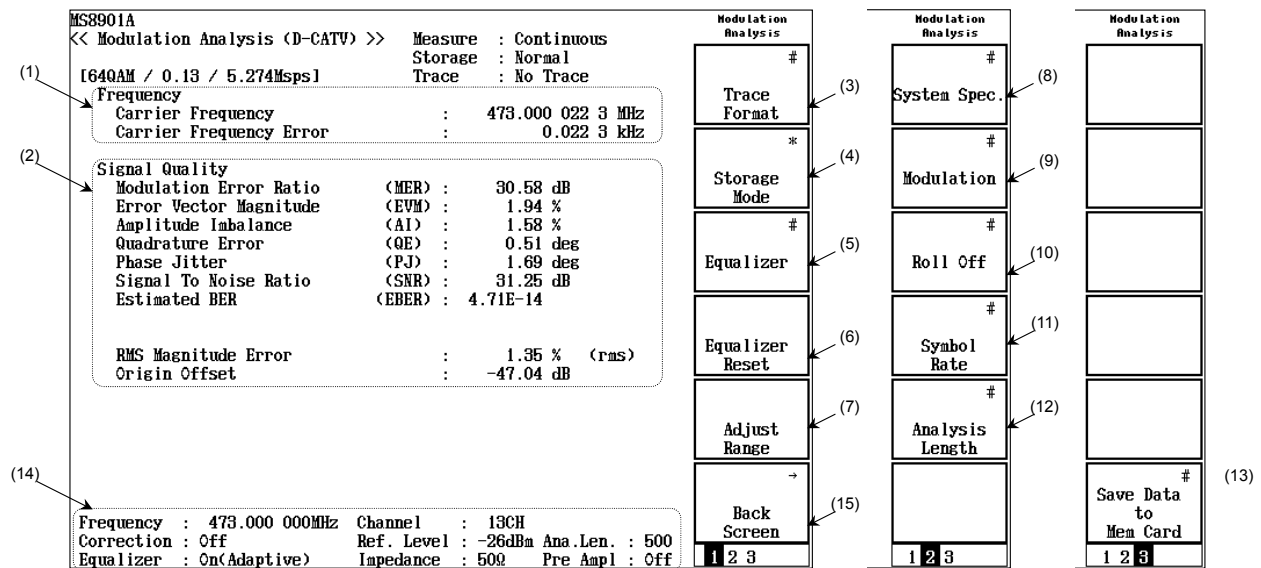


図 2.3.2-1 No Trace 画面

## (1) 周波数測定

受信した CATV 信号のキャリア周波数 (Carrier Frequency) を測定します。測定した周波数と設定されている周波数 (画面下に表示されている周波数) との差を周波数誤差 (Frequency Error) として表示します。

この周波数測定機能は、キャリア周波数の  $\pm 99$  kHz までのずれに対しては測定できますが、それ以上の周波数差では測定ができません。キャリア周波数が測定範囲を超えたときは、画面左上に “Carrier Unlock” と表示します。

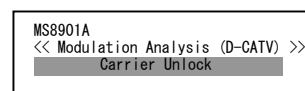


図 2.3.2-2 Carrier Unlock 表示

## (2) Signal Quality 測定

「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。

## (3) Trace Format

「2.3.1 Trace Format」を参照してください。

## (4) Storage Mode

測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。

## (5) Equalizer

「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。

- (6) **Equalizer Reset**  
Equalizer の状態を初期化します。
- (7) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して, **Reference Level** の自動設定を行います。
- (8) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (9) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (10) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (11) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (12) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (13) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは, 「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (14) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは, 「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (15) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.3 Constellation画面

Constellation は復調した信号のシンボル位置を図で表したものです。信号の純度を目視でき、障害が発生した場合の原因究明に役立ちます。

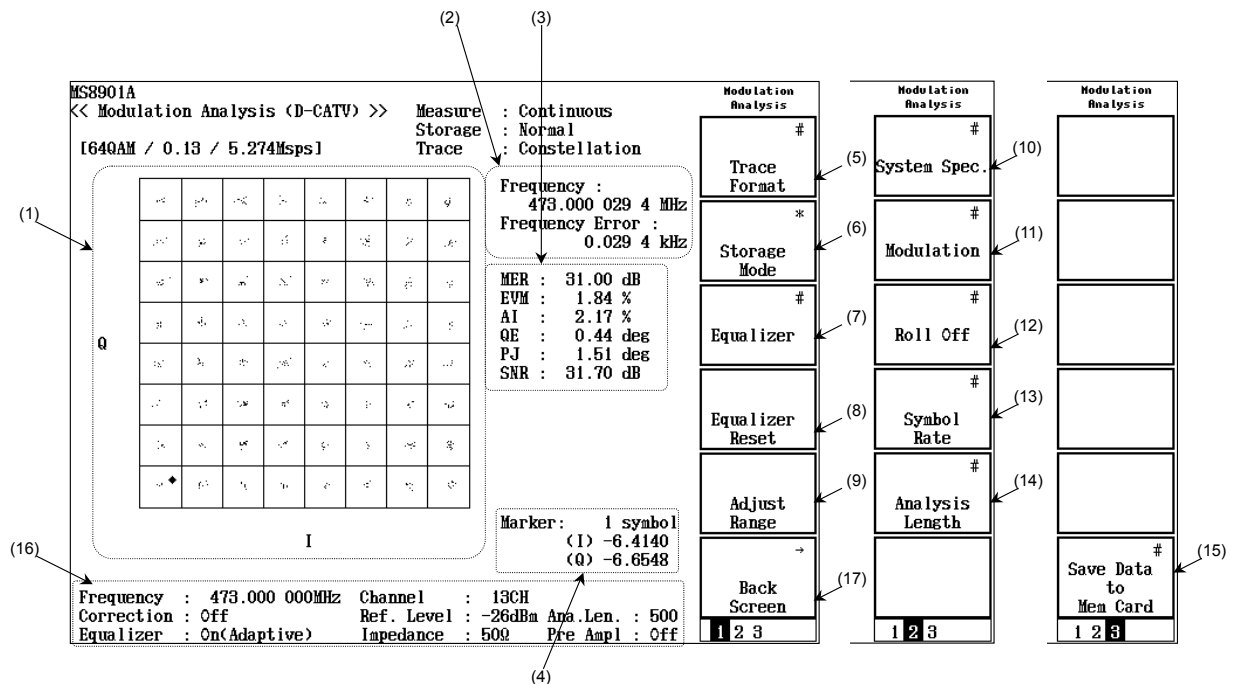


図 2.3.3-1 Constellation 画面

- (1) Constellation 波形  
シンボル位置を IQ の直交座標で表した波形です。
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の I, Q 値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (16) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (17) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.4 Eye Diagram画面

Eye Diagram は I,Q 信号の各シンボル点での振幅を表したものです。

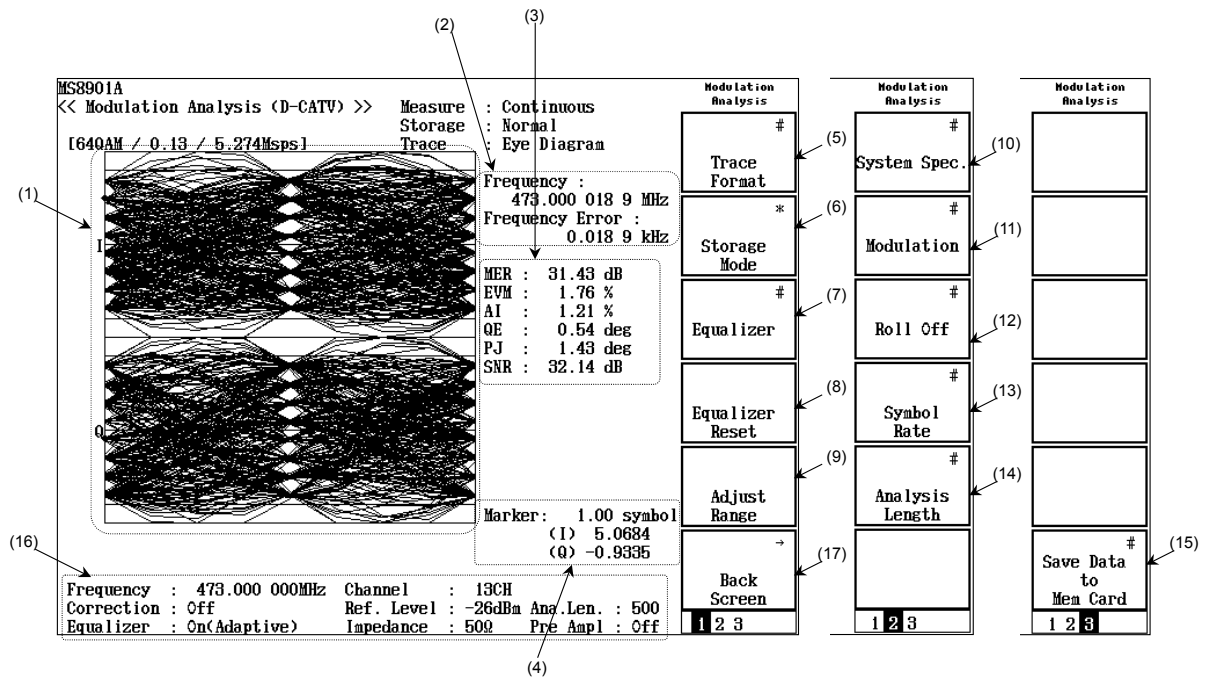
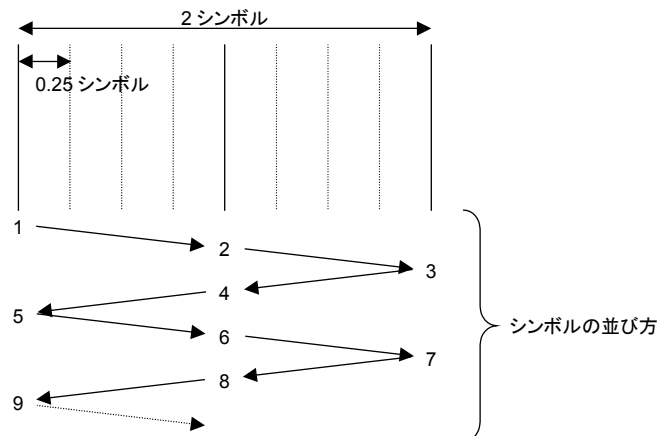


図 2.3.4-1 Eye Diagram 画面

## (1) Eye Diagram 波形

時間に対する I,Q の振幅を表した波形です。時間軸はシンボルで表しています。時間軸は、オーバーサンプリングの関係から、0.25 シンボルステップとなっています。下記にシンボルの並びを示します。



## (2) 周波数測定

「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。

## (3) Signal Quality 測定

「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。

- (4) **Marker**  
波形の各シンボル点の **I, Q** 値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) **Trace Format**  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) **Storage Mode**  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) **Equalizer**  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) **Equalizer Reset**  
Equalizer の状態を初期化します。
- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、Reference Level の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (16) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (17) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する Setup Common Parameter 画面へ戻ります。

## 2.3.5 Vector Error画面

Vector Error は時間に対する理想シンボル点からのずれのベクトル量を表したものです。時間は測定シンボルとして、Vector Error 波形の横軸で表されます。

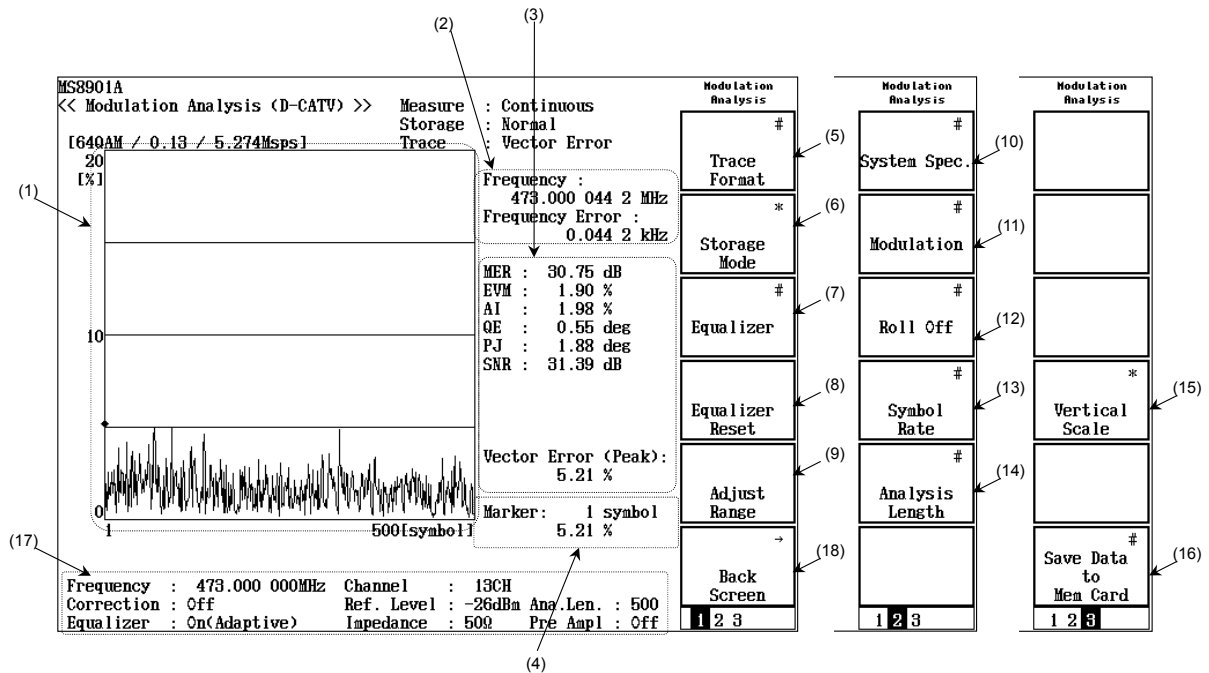


図 2.3.5-1 Vector Error 画面

- (1) Vector Error 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Vertical Scale**  
**Vector Error** 波形の縦軸スケールの設定を行います。詳しくは、「2.3.11 Vertical Scale」を参照してください。
- (16) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモリカードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (17) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (18) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.6 Magnitude Error画面

Magnitude Error は時間に対する理想シンボル点からのずれの振幅を表したものです。時間は測定シンボルとして、Magnitude Error 波形の横軸で表されます。

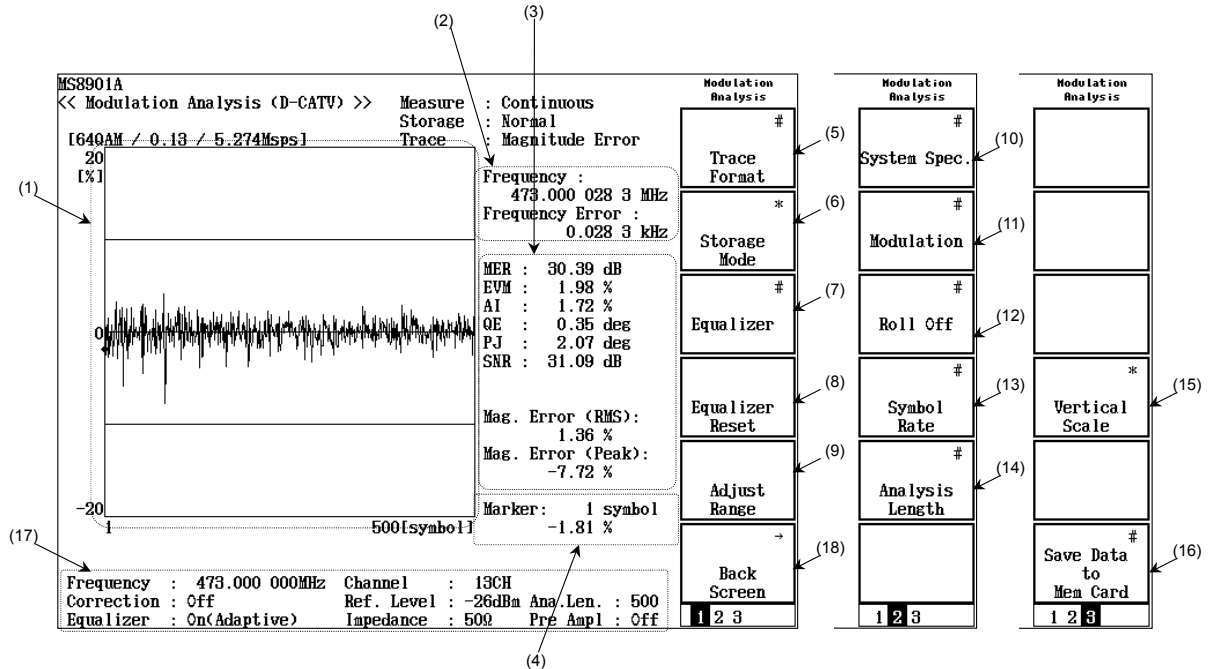


図 2.3.6-1 Magnitude Error 画面

- (1) Magnitude Error 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Vertical Scale**  
**Vector Error** 波形の縦軸スケールの設定を行います。詳しくは、「2.3.12 Vertical Scale」を参照してください。
- (16) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモリカードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (17) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (18) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.7 Phase Error画面

Phase Error は時間に対する理想シンボル点からのずれの位相を表したものです。時間は測定シンボルとして、Phase Error 波形の横軸で表されます。

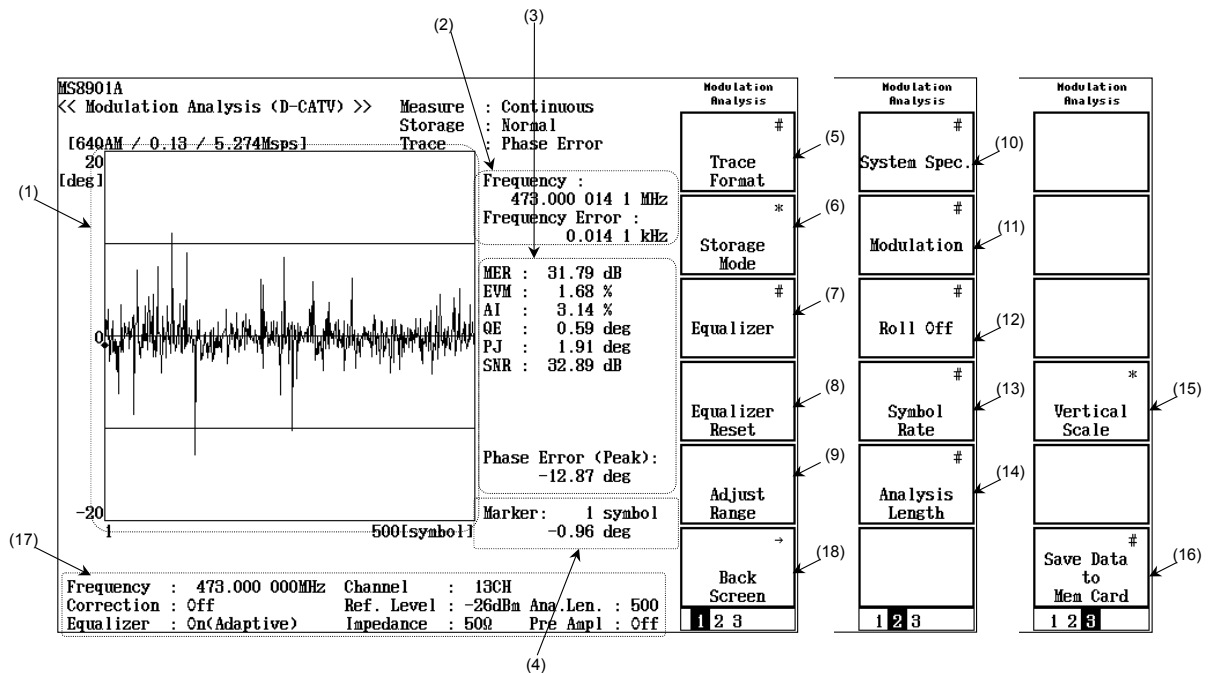


図 2.3.7-1 Phase Error 画面

- (1) Phase Error 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカーは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Vertical Scale**  
**Vector Error** 波形の縦軸スケールの設定を行います。詳しくは、「2.3.12 Vertical Scale」を参照してください。
- (16) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモリカードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (17) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (18) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.8 Residual Noise画面

Residual Noise は、測定チャンネルに含まれる妨害波を表示します。他チャンネルからの CW 波やアナログ波等の混信を、CATV の放送を止めることなく知ることが出来ます。

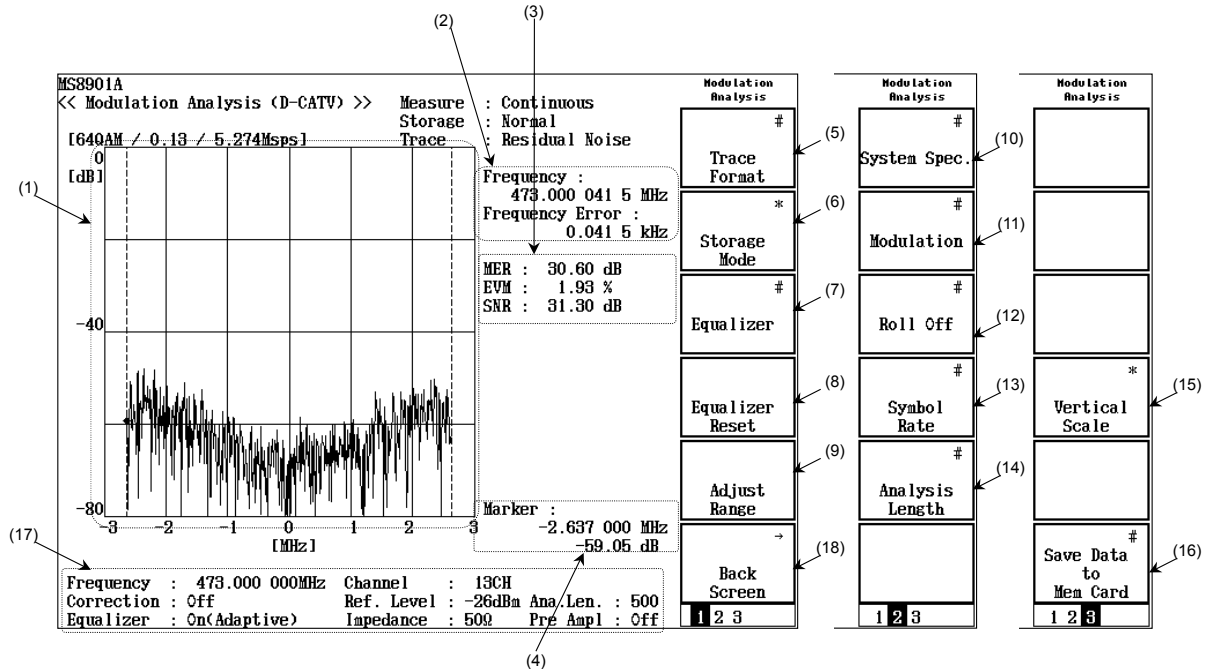


図 2.3.8-1 Residual Noise 画面

- (1) Residual Noise 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Vertical Scale**  
**Vector Error** 波形の縦軸スケールの設定を行います。詳しくは、「2.3.12 Vertical Scale」を参照してください。
- (16) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモリカードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (17) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (18) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.9 Frequency Response画面

Frequency Response は、測定チャンネルのレベルの周波数特性を表示します。

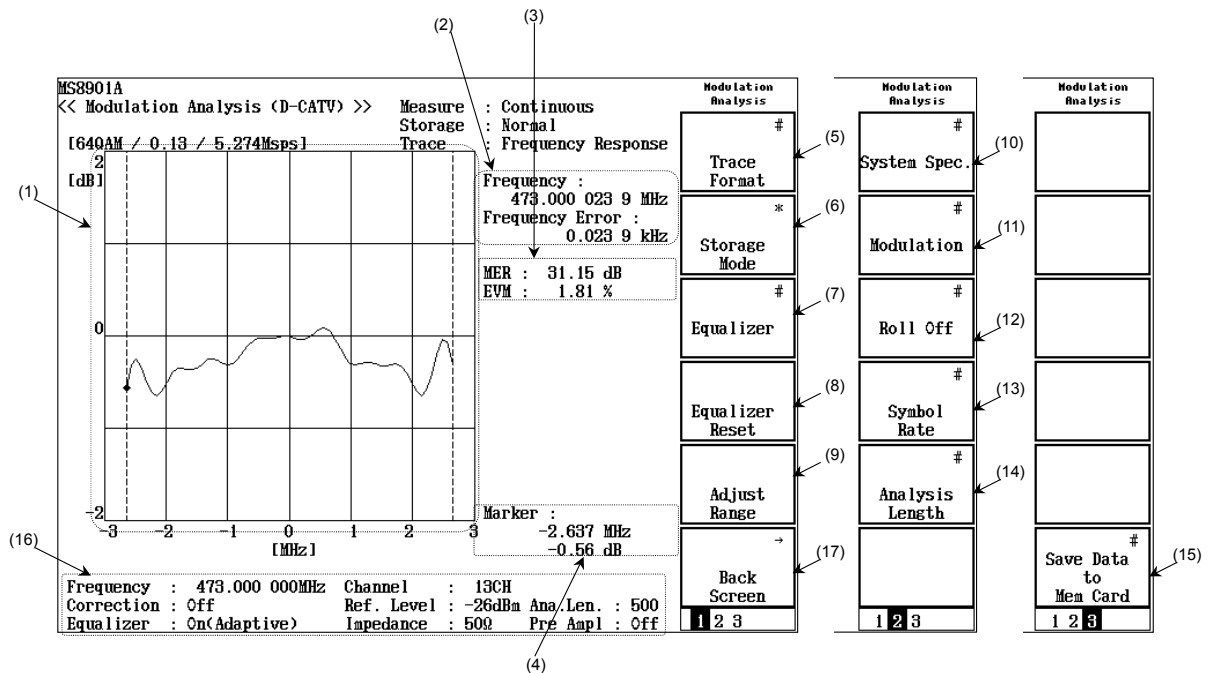


図 2.3.9-1 Frequency Response 画面

- (1) Frequency Response 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。
- (9) Adjust Range  
入力レベルを検出して、Reference Level の自動設定を行います。

- (10) System Spec.  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) Modulation  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) Roll Off  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) Symbol Rate  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) Analysis Length  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) Save Data to Mem Card  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (16) 測定パラメータの表示  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (17) Back Screen  
測定パラメータを設定する Setup Common Parameter 画面へ戻ります。

## 2.3.10 Phase Response画面

Phase Response は、測定チャンネルの位相の周波数特性を測定します。

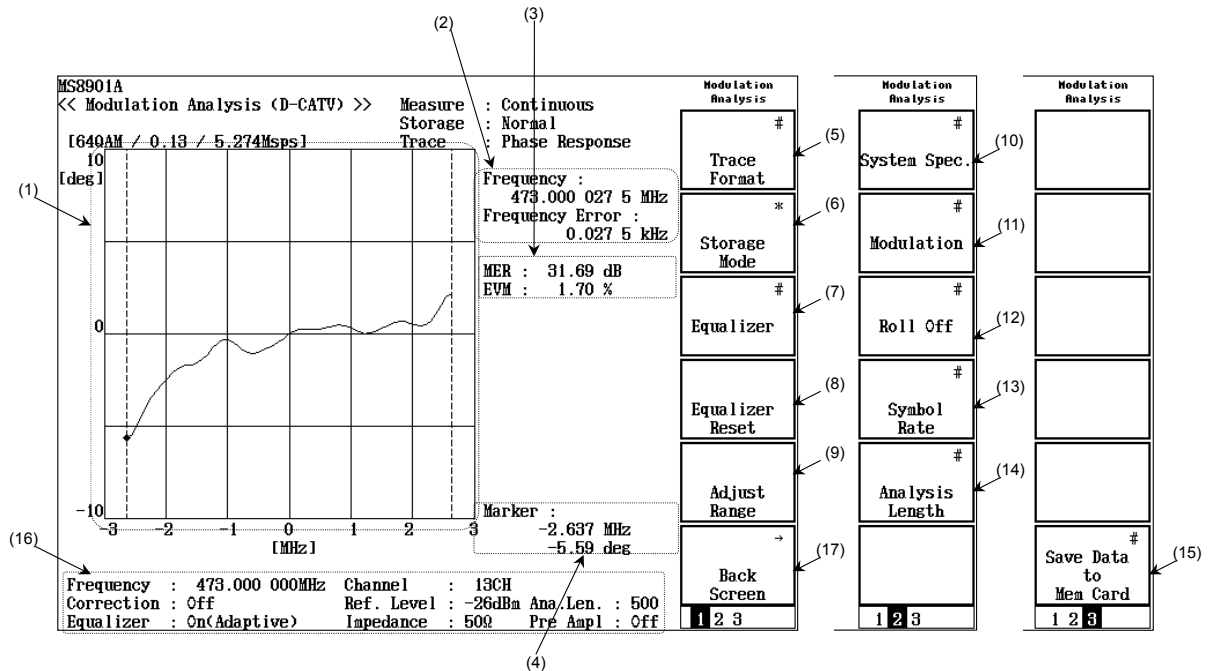


図 2.3.10-1 Phase Response 画面

- (1) Phase Response 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。
- (9) Adjust Range  
入力のレベルを検出して、Reference Level の自動設定を行います。

- (10) System Spec.  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) Modulation  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) Roll Off  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) Symbol Rate  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) Analysis Length  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) Save Data to Mem Card  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (16) 測定パラメータの表示  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは、「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (17) Back Screen  
測定パラメータを設定する Setup Common Parameter 画面へ戻ります。

## 2.3.11 Impulse Response画面

Impulse Response は、測定チャンネルの理想パルスに対する応答(インパルス応答)を表示します。

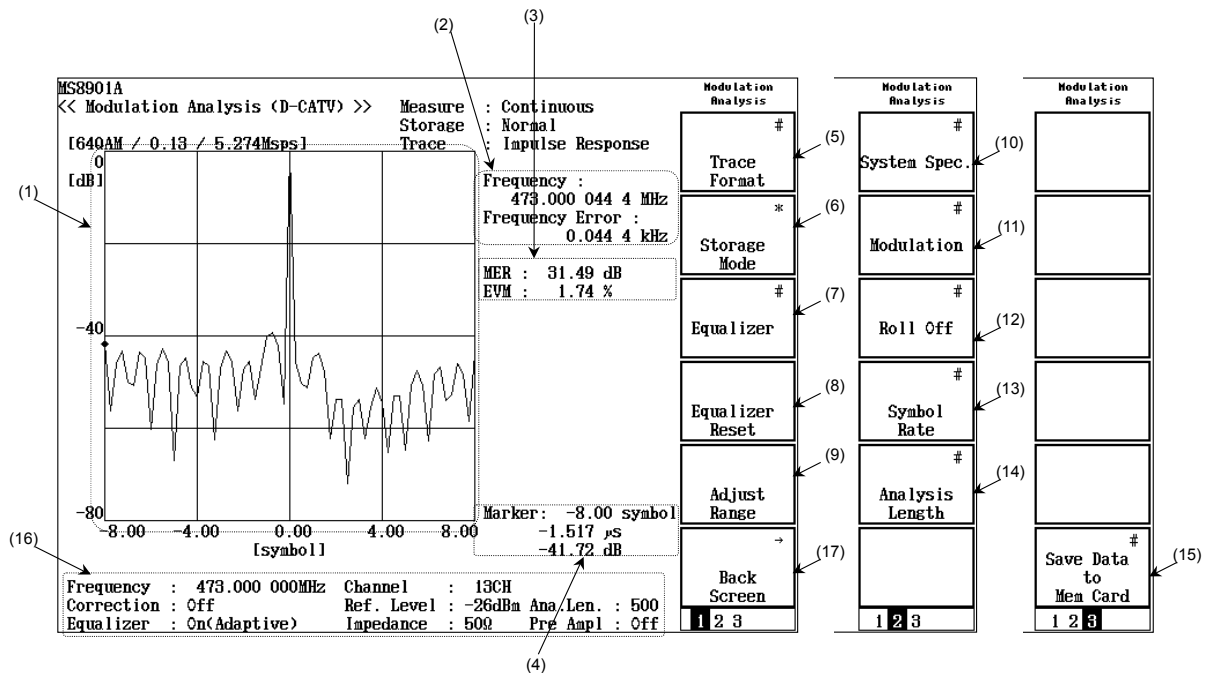


図 2.3.11-1 Impulse Response 画面

- (1) Impulse Response 波形
- (2) 周波数測定  
「2.3.2 (1)周波数測定」で表示されるものと同じです。
- (3) Signal Quality 測定  
「2.3.14 Signal Quality」を参照してください。
- (4) Marker  
波形の各シンボル点の値を読み取ることができます。マーカは波形上に赤いひし形で表されます。  
詳しくは、「2.3.13 Marker」を参照してください。
- (5) Trace Format  
「2.3.1 Trace Format」を参照してください。
- (6) Storage Mode  
測定結果に対して、平均、最大値保持、重ね書きなどを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。
- (7) Equalizer  
「2.2.11 Equalizer」と同じ設定を行います。
- (8) Equalizer Reset  
Equalizer の状態を初期化します。

- (9) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して, **Reference Level** の自動設定を行います。
- (10) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (11) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。
- (12) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (13) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (14) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。
- (15) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは, 「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (16) **測定パラメータの表示**  
設定されているパラメータを表示します。詳しくは, 「2.2 測定パラメータの設定」を参照してください。
- (17) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.3.12 Vertical Scale

波形表示部分のグラフの縦軸スケールを設定を行います。  
設定が可能なのは、Trace Format が以下の場合です。

- Vector Error
- Magnitude Error
- Phase Error
- Residual Noise

Trace Format が上記の場合に、Vertical Scale は設定が可能となります。以下の手順で実施してください。

- ① Modulation Analysis 画面において、More キーを押してください。  
ソフトキーの 2 ページ目を表示します。
- ② Vertical Scale キー(F4)を押してください。
- ③ ソフトキーがグラフの縦軸スケールの選択に切り替わります。
- ④ グラフの縦軸スケールは Trace Format により以下のように異なります。
  - Vector Error の場合 : %
  - Manitude Error の場合 : %
  - Phase Error の場合 : deg
  - Residual Noise の場合 : dB

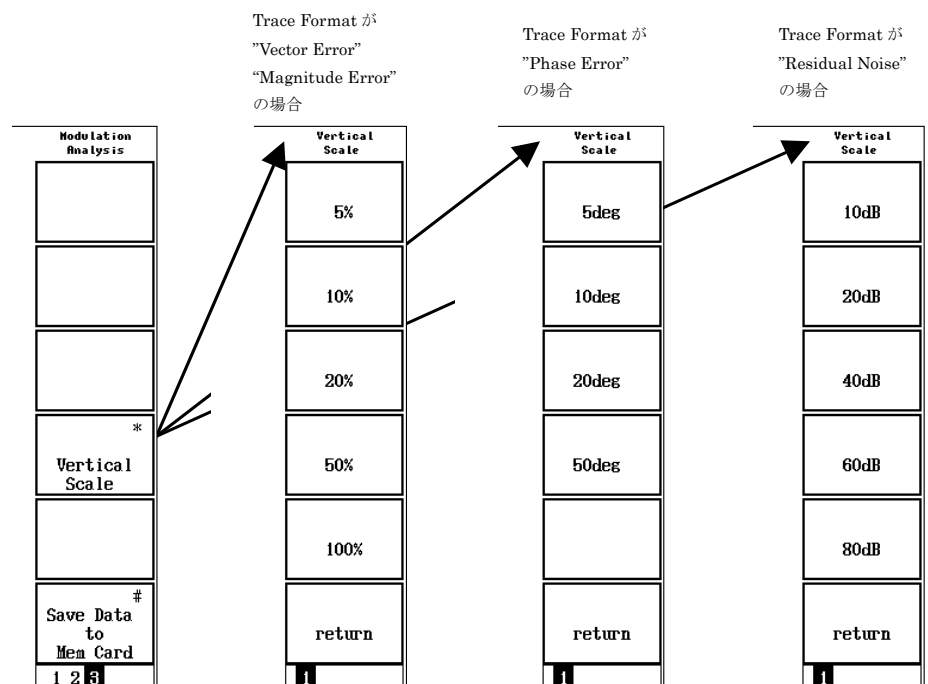


図 2.3.12-1 Vertical Scale の設定

## 2.3.13 Marker

波形表示部分のマーカーについて、必要となる正面パネルのキーと機能について説明します。

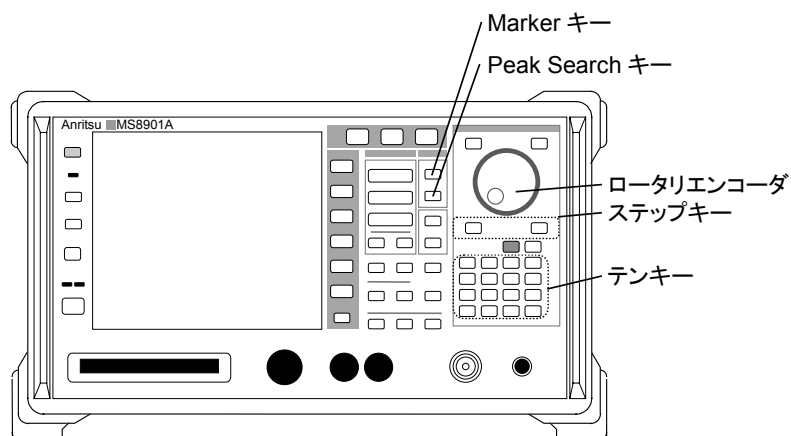


図 2.3.13-1 Marker/Peak Search キー

## Marker キー

Marker キーを押すと、以下のソフトキーのメニューが表示されます。Normal キー／Off キーにより、マーカーの表示／非表示を設定します。



図 2.3.13-2 Marker メニュー

## Peak Search キー

Peak Search キーを押すと、マーカーが表示されている波形の最大値のポイントに移動します。

Trace Format が Phase Error の場合のように、波形が正負の値をもつ場合には、絶対値が最大となるポイントにマーカーが移動します。

Trace Format が No Trace, Constellation, Eye Diagram の場合には本機能は無効です。

**ロータリエンコーダ／ステップキー**

マーカの移動に使用します。

**テンキー**

テンキーを押すと、ポップアップウィンドが開き、シンボルを直接入力することで、マーカを移動させることが出来ます。

本機能は、Trace Format が Constellation, Eye Diagram, Vector Error, Magnitude Error, Phase Error の場合に有効です。下記に、Trace Format が Constellation の場合の例を示します。

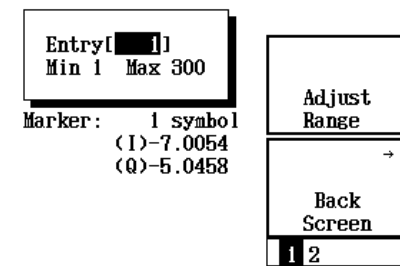


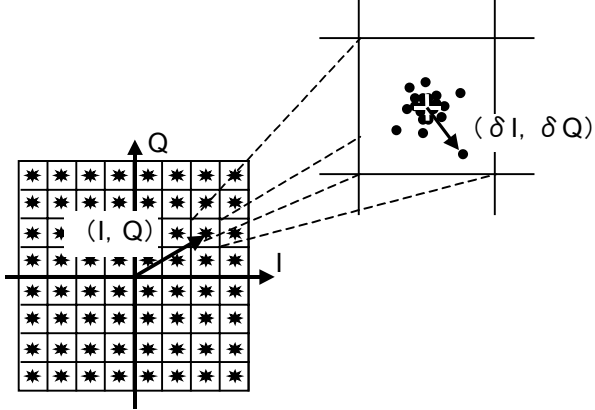
図 2.3.13-3 Constellation でのシンボルの入力例

**※マーカの連動について**

Trace Format が Constellation, Eye Diagram, Vector Error, Magnitude Error, Phase Error のときのマーカは連動しています。このため、これらの中のある画面でマーカのシンボル番号を変更すると、それは他の画面も同じ値となります。ただし、Eye Diagram 画面のマーカのステップは他の画面と異なり、小数点以下の値が設定された場合に、他の画面でのマーカの値は、切り捨ての値となります。

## 2.3.14 Signal Quality

本項は、受信信号に対し行う IQ 解析の項目について説明します。  
本項で使用される変数などについて以下に示します。

| 項目                       | 説明                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M                        | 信号点の配置数を表します。<br>64QAM の場合には $M=64$ となります。<br>又、64QAM のときに各信号点を表す場合には、 $i=1\sim 64$ で表します。                                                                                                                                                                      |
| N                        | 測定ポイント数を表します。<br>測定ポイントが 500 ポイントのときには、 $j=1\sim 500$ で表します。                                                                                                                                                                                                    |
| 理想信号点,<br>誤差ベクトル,<br>測定点 | <p>下図において、<br/>理想信号点を <math>(I, Q)</math>、測定点と理想信号点の差である<br/>誤差ベクトルを <math>(\delta I, \delta Q)</math> とすると、<br/>測定点は <math>(I + \delta I, Q + \delta Q)</math> で表されます。</p>  |
| $S_{rms}$                | <p>測定信号の実行値で、以下で表されます。</p> $S_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (I_j^2 + Q_j^2)}$                                                                                                                                                                          |
| $S_{max}$                | IQ 平面の原点から最外郭の理想信号点までの距離を表します。                                                                                                                                                                                                                                  |

本ソフトウェアで測定される IQ 解析の項目の詳細を以下に示します。

(1) Modulation Error Ratio (MER)

MER とは、復調信号に含まれる雑音、歪みなどの影響を総合的に表した指標です。この MER によって等価 C/N 量などを推定することができます。

$$MER = 10 \log \left( \frac{\sum_{j=1}^N (I_j^2 + Q_j^2)}{\sum_{j=1}^N (\delta I_j^2 + \delta Q_j^2)} \right)$$

図 2.3.14-1 MER の定義

(2) Error Vectot Magnitude (EVM)

EVM とは、IQ 座標軸上でのシンボル点の値に対する誤差ベクトルの割合を表します。

$$EVM_{RMS} = \sqrt{\frac{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (\delta I_j^2 + \delta Q_j^2)}{S_{\max}^2}} \times 100[\%]$$

図 2.3.14-2 EVM の定義

(3) Amplitude Imbalance (AI)

AI は、I 信号、Q 信号のゲインの比を示すものです。

$$AI = \left( \frac{v_2}{v_1} - 1 \right) \times 100[\%]$$

ここで、 $v_1 = \min(v_I, v_Q)$ ,  $v_2 = \max(v_I, v_Q)$

$$v_I = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \frac{I_i + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \delta I_j}{I_i}$$

$$v_Q = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \frac{Q_i + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \delta Q_j}{Q_i}$$

図 2.3.14-3 AI の定義

## (4) Quadrature Error (QE)

QE は I 信号, Q 信号の直交度を示すものです。

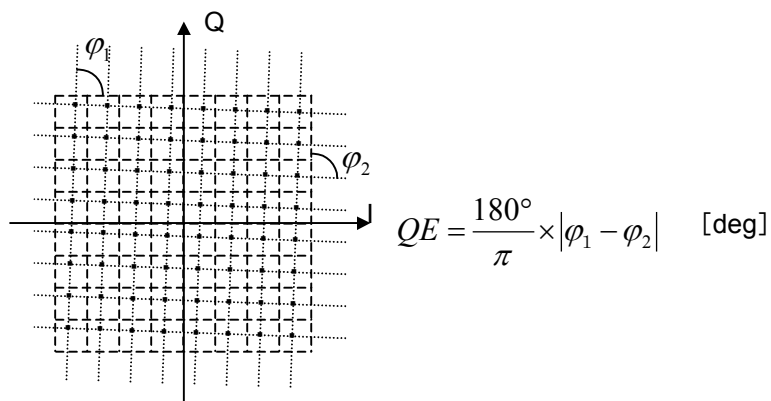


図 2.3.14-4 QE の定義

## (5) Phase Jitter (PJ)

PJ は Constellation 上でのシンボル点での位相の揺れを示すものです。発振器の周波数,位相の変動などの現象を示します。

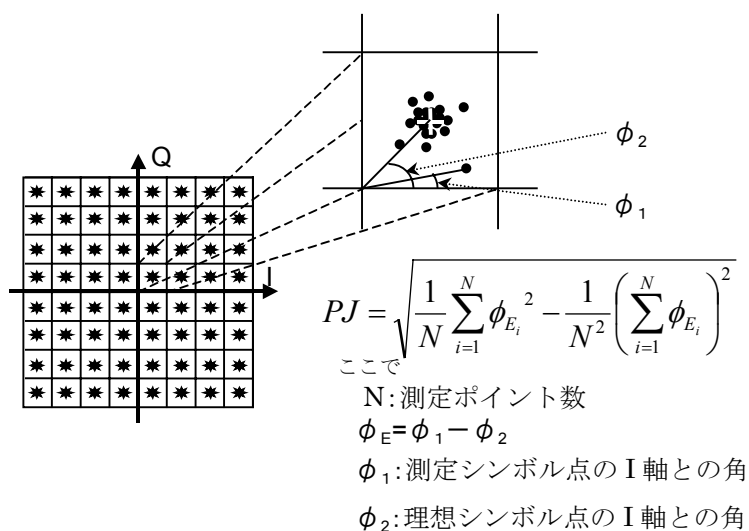
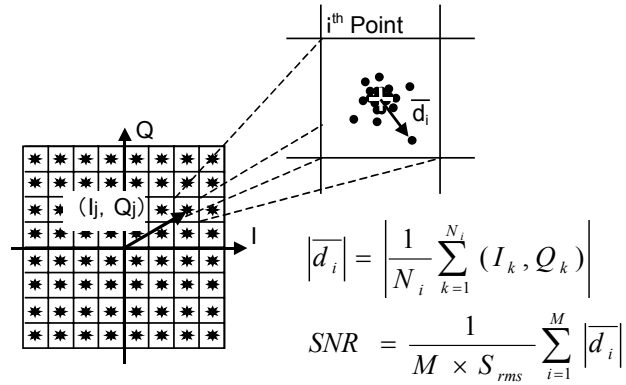


図 2.3.14-5 PJ の定義

## (6) Signal to Noise Ratio (SNR)

信号とノイズの比です。本ソフトウェアでは、以下のように定義しています。



ここで、

$i^{\text{th}}$  Point : コンスタレーション上の 1 区画

$N_i$  :  $i^{\text{th}}$  Point での測定ポイント数

$\overline{d}_i$  :  $i^{\text{th}}$  Point でのベクトル平均

図 2.3.14-6 SNR の定義

## (7) Estimated BER

測定した MER から BER (Bit Error Rate) の値を推定し、表示します。

本ソフトウェアでは以下の計算により、BER を推定しています。

ただし、以下において MER は対数ではなく真数となります。

$$\text{64QAM の場合} \quad EstimatedBER_{64QAM} = \frac{7}{24} \operatorname{erfc} \left( \sqrt{\frac{1}{42} MER} \right)$$

$$\text{256QAM の場合} \quad EstimatedBER_{256QAM} = \frac{15}{64} \operatorname{erfc} \left( \sqrt{\frac{1}{170} MER} \right)$$

$$\text{ここで、} \quad \operatorname{erfc}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-t^2} dt$$

図 2.3.14-7 Estimated BER の計算方法

## (8) Vector Error

Vector Error は, IQ 座標軸上でのシンボル点の値に対する誤差ベクトルの割合です。本ソフトウェアでは, 以下のように定義しています。

$$VectorError = \frac{\sqrt{I_j^2 + Q_j^2}}{S_{\max}} \times 100[\%]$$

$$VectorError_{rms} = EVM$$

図 2.3.14-8 Vector Error の定義

## (9) Magnitude Error

Magnitude Error は, IQ 座標軸上でのシンボル点の値に対する振幅誤差の割合です。本ソフトウェアでは, 以下のように定義しています。

$$MagnitudeError = \frac{\sqrt{(I_j + \delta I_j)^2 + (Q_j + \delta Q_j)^2} - \sqrt{I_j^2 + Q_j^2}}{S_{\max}} \times 100[\%]$$

$$MagnitudeError_{rms} = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left( \sqrt{(I_j + \delta I_j)^2 + (Q_j + \delta Q_j)^2} - \sqrt{I_j^2 + Q_j^2} \right)^2}}{S_{\max}} \times 100[\%]$$

図 2.3.14-9 Magnitude Error の定義

## (10) Phase Error

Phase Error は, IQ 座標軸上でのシンボル点の値に対する位相誤差の割合です。本ソフトウェアでは, 以下のように定義しています。

$$PhaseError = \frac{180}{\pi} \times \left( \phi_j - \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \phi_j \right) [\text{deg}]$$

$$PhaseError_{rms} = \frac{180}{\pi} \times PJ [\text{deg}]$$

図 2.3.14-10 Phase Error の定義

## (11) Origin Offset

Origin Offset はコンスタレーション上の原点の理想点からのずれを表します。

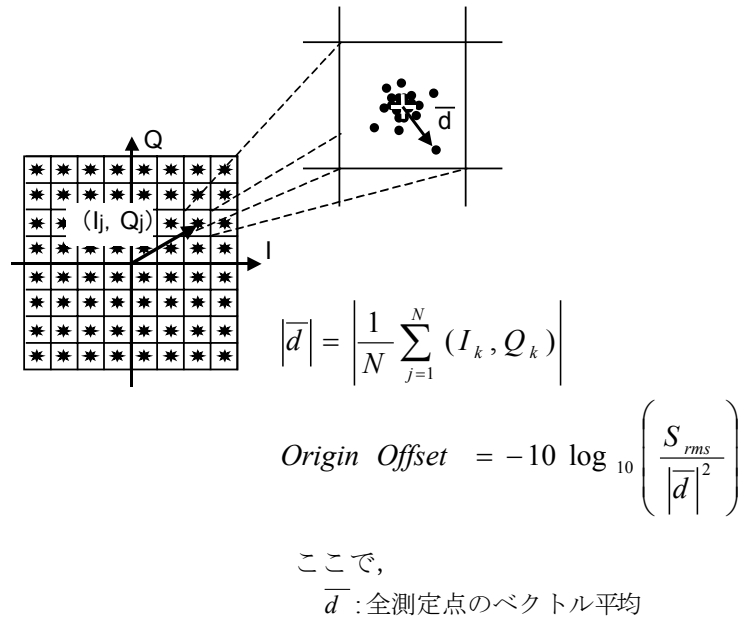


図 2.3.14-11 Origin Offset の計算方法

## 2.4 Power Measurement

受信信号の周波数とレベルの測定を行います。

### 2.4.1 Power Measurement画面

Setup Common Parameter 画面のソフトキーの Power Measurement キーを押してください。画面が Power Measurement 画面に切り替わります。

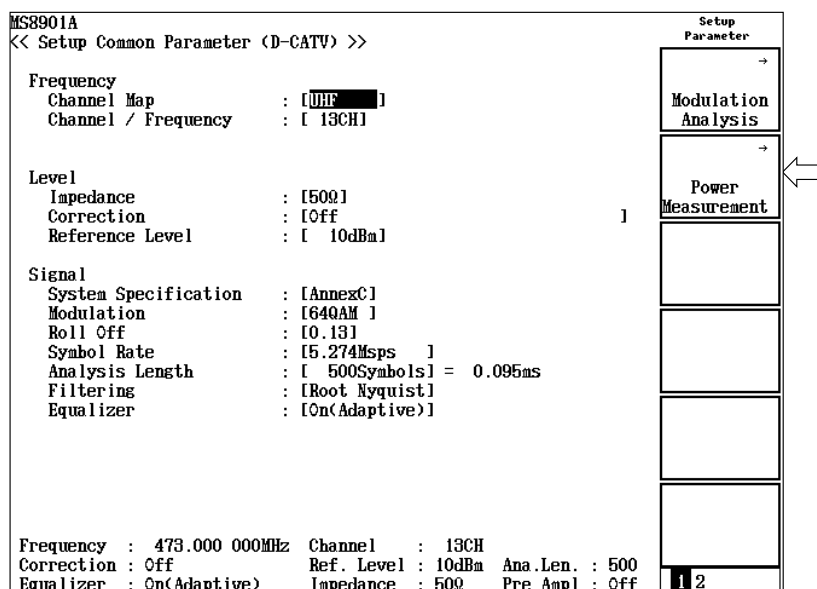


図 2.4.1-1 Setup Common Parameter 画面

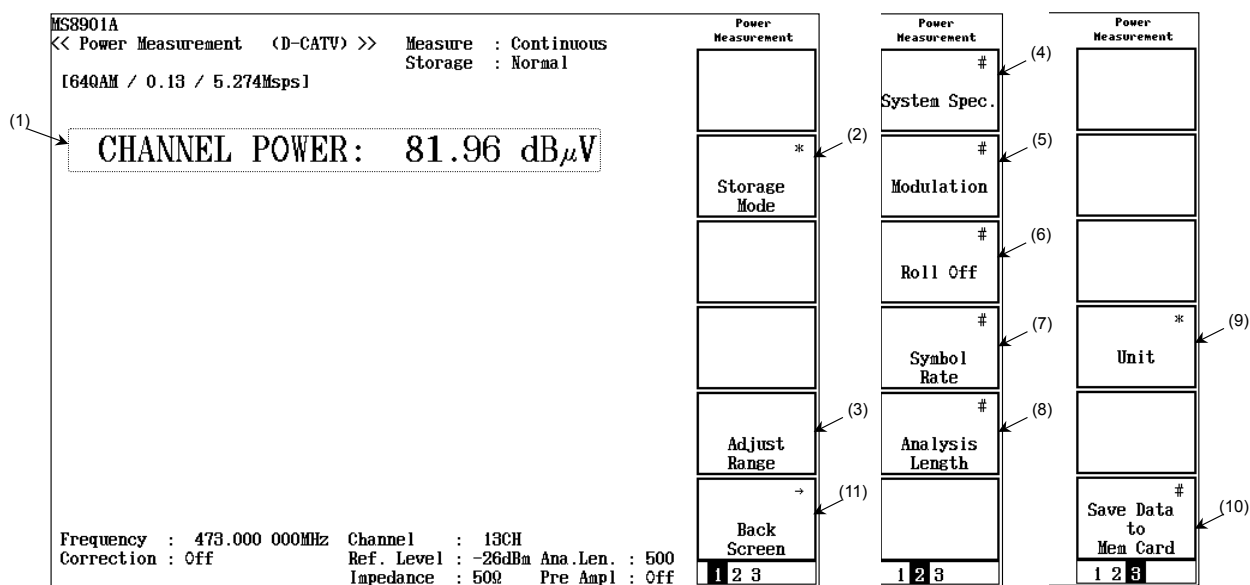


図 2.4.1-2 Power Measurement 画面

- (1) **Channel Power**  
受信信号の測定電力を表示します。
- (2) **Storage Mode**  
測定結果に対して、平均、最大値保持などを設定できます。詳しくは、「2.5 ストレージモード」を参照してください。ただし、**Over Write** は選択できません。
- (3) **Adjust Range**  
入力のレベルを検出して、**Reference Level** の自動設定を行います。
- (4) **System Spec.**  
「2.2.5 System Specification」と同じ設定を行います。
- (5) **Modulation**  
「2.2.6 Modulation」と同じ設定を行います。  
ただし、本設定は本項での測定には影響しません。
- (6) **Roll Off**  
「2.2.7 Roll Off」と同じ設定を行います。
- (7) **Symbol Rate**  
「2.2.8 Symbol Rate」と同じ設定を行います。
- (8) **Analysis Length**  
「2.2.9 Analysis Length」と同じ設定を行います。  
ただし、本設定は本項での測定には影響しません。
- (9) **Unit**  
**Channel Power** 測定の単位の設定を行います。詳しくは、「2.4.2 Unit 設定」を参照してください。
- (10) **Save Data to Mem Card**  
測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。詳しくは、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。
- (11) **Back Screen**  
測定パラメータを設定する **Setup Common Parameter** 画面へ戻ります。

## 2.4.2 Unit設定

Channel Power 測定単位の設定を行います。  
設定は以下の手順で実施してください。

- ① Power Measurement 画面において、More キーを押してください。  
ソフトキーの 3 ページ目を表示します。
- ② Unit キー(F4)を押してください。
- ③ ソフトキーが単位の選択に切り替わります。

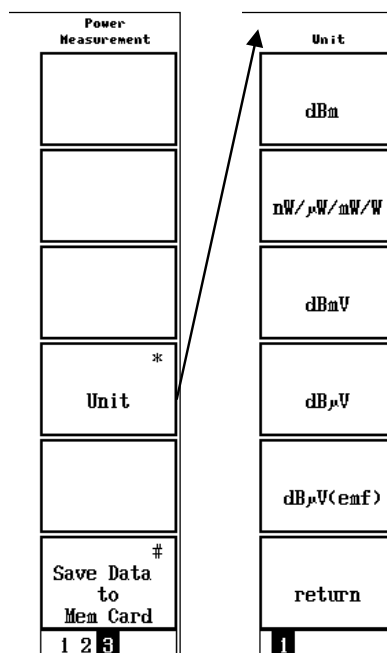


図 2.4.2-1 Unit の選択

## 2.5 ストレージモード(Storage Mode)

通常の測定では毎回の測定結果をそのまま表示します。しかし、受信信号の状態が悪いときや、長時間の状態監視などでは測定結果を平均化したり、測定結果を画面上に保持したい場合があります。このようなときは最適な **Storage Mode** を選択してください。

**Storage Mode** には次の 4 種類があります。

- ・ 通常 (Normal)
- ・ 重ね書き (Over Write)
- ・ 平均 (Average)
- ・ 最大値の保持 (Max Hold)

**Storage Mode** の設定は以下の手順で実施してください。

- ① 各測定画面にあるソフトキーの **Storage Mode** キー (F2) を押してください。
- ② ソフトキーのメニューが変わったら **Mode** キー (F1) を押してください。
- ③ **Storage Mode** 選択のポップアップウィンドウが開きます。この中から選択してください。

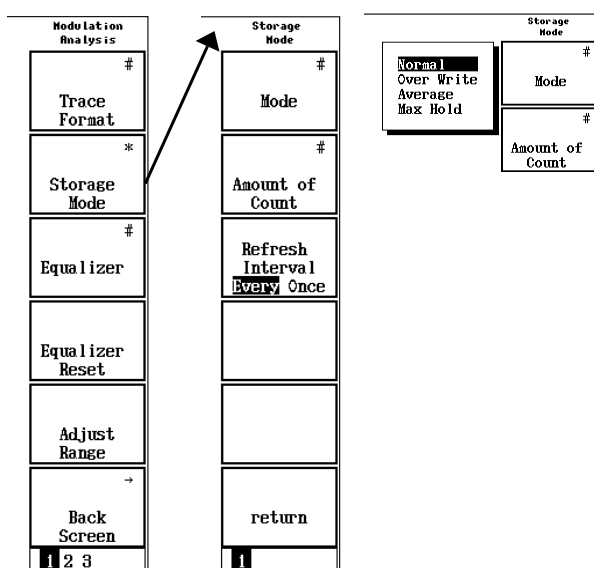


図 2.5-1 Storage Mode の選択

### 2.5.1 通常 (Normal)

数値表示, 波形表示ともに, 毎回の測定ごとに画面に結果を表示します。  
通常の測定はこのモードを使用してください。

### 2.5.2 重ね書き (Over Write)

数値表示は通常 (Normal) 動作と同じです。毎回の測定結果を更新して表示します。

波形表示については, 前回の表示を消去せず, 測定結果を重ね書きします。

Power Measurement 画面では, 選択できません。

### 2.5.3 平均 (Average)

数値表示については, 設定された回数だけの測定結果の平均値を表示します。平均回数は以下の手順で設定でき, 2~100 を設定できます。

- 平均回数の設定

平均回数の設定は以下の手順で実施してください。

- ① 各測定画面にあるソフトキーの Storage Mode キー (F2) を押してください。
- ② ソフトキーのメニューが変わったら Amount of Count キー (F2) を押してください。
- ③ 平均回数を設定するポップアップウィンドウが開きます。ここで設定してください。

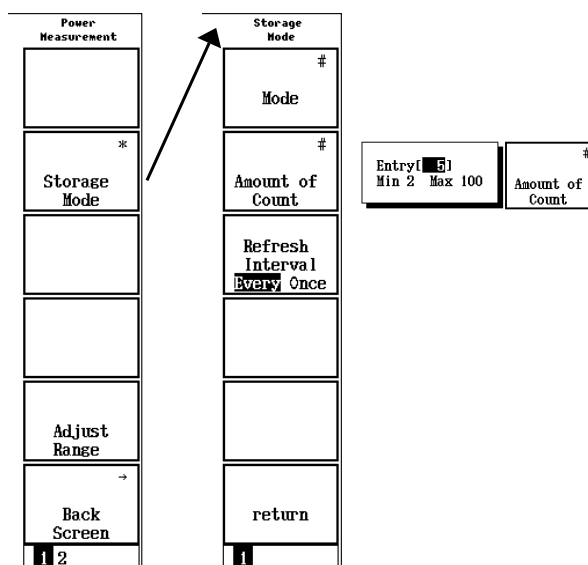


図 2.5.3-1 平均回数の設定

- 画面更新方法の設定

平均動作中の画面更新方法を設定します。次の 2 種類の設定ができます。

**Every:** 平均途中の測定結果(現測定回数での平均結果)を表示します。

**Once:** 平均が完了したときに測定結果を表示します。平均途中の測定結果は表示しません。

ストレージモード(Storage Mode)が平均(Average)のとき、測定モードは自動的にシングルモードになります。平均回数が終了すると測定は停止します。このとき、画面右上の“Measure:Single”は表示されず空白になります。再度平均測定を行うときは正面パネルの Single キーを押してください。

波形表示については、重ね書き(Over Write)を選択したときと同じになります。

※ 測定モードにより、数値データ保存の際の動作が異なります。

測定モードが **Single** のときには、数値データ保存を行った後、測定は停止します。

測定モードが **Continuous** のときには、数値データ保存を行った後、再測定を行います。

(測定モードについては、「2.2.13 測定モード」を参照してください。

数値データ保存については、「2.6.2 数値データの保存」を参照してください。)

## 2.5.4 最大値の保持(Max Hold)

数値表示については、測定結果と現在の画面に表示されている値を比較して大きな値を画面上に残し表示します。周波数誤差(Frequency Error)のように値が正負をもつものは、絶対値の大きな値を保持します。ただし、MER と SNR は小さい値が低性能なので、小さい値を保持します。

波形表示については、重ね書き(Over Write)を選択したときと同じになります。

## 2.6 測定データの保存

MX890140A では測定した結果をメモ리카ードに保存することができます。あとでパソコンなどにデータを取り込み解析することができます。次の 2 通りの方法で保存できます。

1. 画面をそのまま BMP ファイルとして保存する。
2. 数値データとしてファイルへ保存する。

ファイルの保存先はメモ리카ードです。ATA カードとコンパクトフラッシュカードに対応しています。メモ리카ードは MS8901A 正面のカード挿入口へ挿入してください。

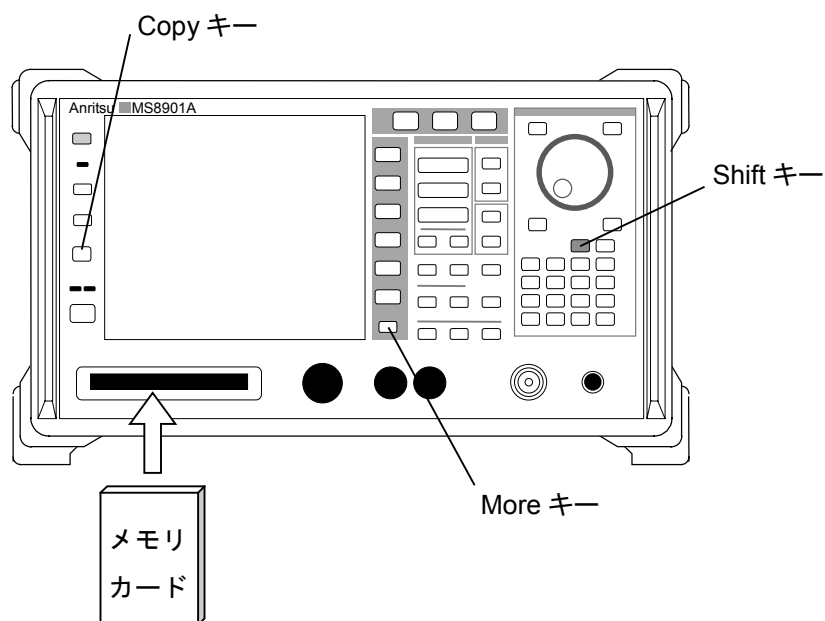


図 2.6-1 メモ리카ードの挿入

**注:**

メモ리카ードを MS8901A に挿入したとき、MS8901A がメモ리카ードを認識するのに数秒の時間がかかります。画面の保存、数値データの保存の実行は、メモ리카ード挿入後 5 秒程度待ってから実施してください。

## 2.6.1 画面の保存

MS8901A の LCD 画面に表示されている内容をそのまま BMP ファイルとしてメモ리카ードへ保存します。画面の保存を行う前に保存に関する環境設定を実施してください。

### (1) 保存先の選択

画面の保存は正面パネルの **Copy** キーを押すだけでできますが、この **Copy** キーはメモ리카ードへの出力とプリンタへの出力に対応しています。そこでまず、出力先としてメモ리카ードを設定します。

- ・ 正面パネルの **Shift** キーに続き、**Copy** キーを押してください(**Shift** キーを押すとランプが点灯します)。
- ・ ソフトキーメニューがコピーの環境設定用になります。
- ・ **Copy to Printer/BMP File** キー(F1)を押して **BMP File** を選択してください。このキーはトグル動作なので押すたびに **Printer** と **BMP File** が切り替わります。選択項目が反転表示されます。

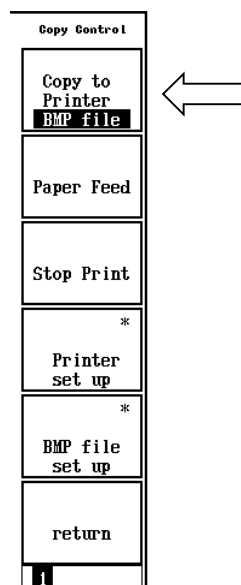


図 2.6.1-1 コピーの環境設定メニュー

## (2) 画面の色の設定

保存する画面は見たままのカラー画面で保存することができます。また白黒画面で保存することもできます。カラーの場合 1 面で約 300KB, 白黒の場合は 1 画面で約 40KB のメモリ容量が必要です。

- ・ 正面パネルの Shift キーに続き, Copy キーを押してください (Shift キーを押すとランプが点灯します)。
- ・ ソフトキーメニューがコピーの環境設定用になります。
- ・ BMP file set up キー (F5)を押してください。メニュー内容が変わります。カラー (Color: F1)か白黒 (Monochrome: F2)を選択してください。

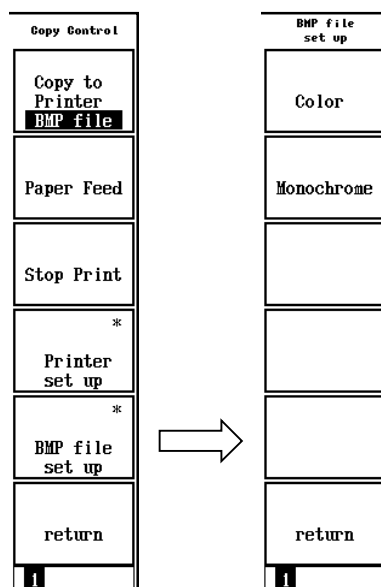


図 2.6.1-2 保存画面の色の設定

## (3) 画面の保存

画面の保存は正面パネルの **Copy** キーで実施できます。**Copy** キーを押すと数秒で画面のメモリーカードへの保存を実施し、保存に成功したときは画面上にファイル名を表示します。

|                            |  |                                 |  |                      |                     |
|----------------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| MS8901A                    |  | Modulation Analysis (D-CATV) >> |  | Measure : Continuous | Modulation Analysis |
| [64QAM / 0.13 / 5.274Mps]  |  | Frequency                       |  | Storage : Normal     | #                   |
| Carrier Frequency          |  | : 473.000 022 3 MHz             |  | Trace : No Trace     | Trace Format        |
| Carrier Frequency Error    |  | : 0.022 3 kHz                   |  |                      | *                   |
| Signal Quality             |  | Modulation Error Ratio (MER) :  |  | 30.58 dB             | Storage Mode        |
| Error Vector Magnitude     |  | (EVM) :                         |  | 1.94 %               | #                   |
| Amplitude Imbalance        |  | (AI) :                          |  | 1.58 %               | Equalizer           |
| Quadrature Error           |  | (QE) :                          |  | 0.51 deg             |                     |
| Phase Jitter               |  | (PJ) :                          |  | 1.69 deg             |                     |
| Signal To Noise Ratio      |  | >> Copy Complete !! <<          |  | 25 dB                | Equalizer Reset     |
| Estimated BER              |  | File Name: COPY0001.BMP         |  | 4                    | Adjust Range        |
| RMS Magnitude Error        |  | : 1.35 % (rms)                  |  |                      | →                   |
| Origin Offset              |  | : -47.04 dB                     |  |                      | Back Screen         |
| Frequency : 473.000 000MHz |  | Channel : 13CH                  |  |                      | 1 2 3               |
| Correction : Off           |  | Ref. Level : -26dBm             |  | Ana.Len. : 500       |                     |
| Equalizer : On(Adaptive)   |  | Impedance : 50Ω                 |  | Pre Ampl : Off       |                     |

図 2.6.1-3 保存終了時の画面

ファイル名は、

COPY\*\*\*\*.BMP

で、\*\*\*\*の部分には自動的に番号を割り付けます。番号は 0000～9999 までです。この番号は任意に設定することができません。

ファイルはメモリーカード内の

MS8901A ¥ COPY ¥ COPY\*\*\*\*.BMP

に保存されます。

## 2.6.2 数値データの保存

コンスタレーションや周波数特性などの測定結果を数値データとしてメモ리카ードへ保存します。数値がコンマで区切られた CSV ファイル形式で保存するので、パソコン上で Excel などの表計算ソフトウェアを使い細かな解析をすることができます。

- 各測定画面で正面パネルの more キーを押してください。ソフトキーの 2 ページ目を表示します。
- ソフトキーの Save Data to Mem Card キー (F5) を押してください。
- ポップアップウィンドウを表示し保存の可否を聞いてきますので、保存してよければ Yes にカーソル (反転表示) を移動させ、正面パネルの Set キーを押してください。

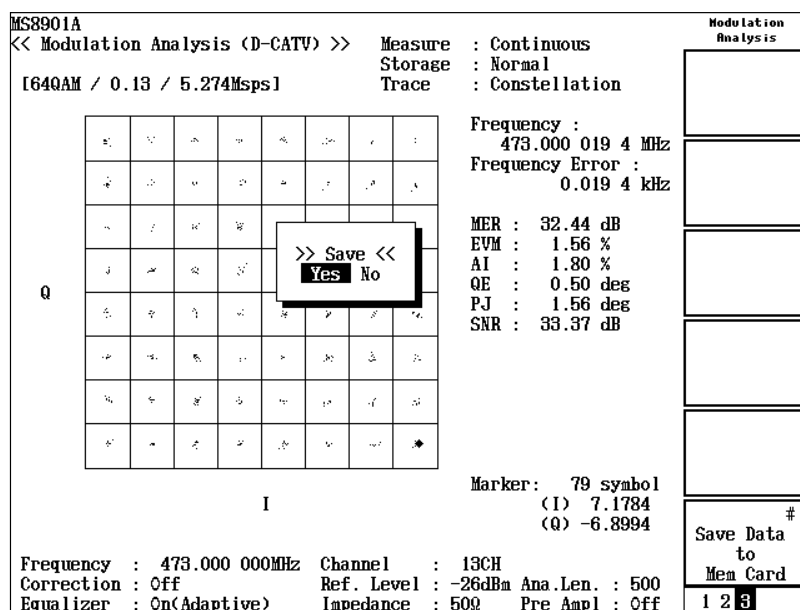


図 2.6.2-1 数値データの保存

- 数秒から数十秒でメモ리카ードへの保存を実施し、保存に成功したときは画面上にファイル名を表示します。

MS8901A  
 << Modulation Analysis (D-CATV) >> Measure : Continuous  
 [64QAM / 0.13 / 5.274Msps] Storage : Normal  
 Trace : Constellation

Frequency : \_\_\_\_\_ MHz  
 Frequency Error : \_\_\_\_\_ kHz

MER : \_\_\_\_\_ dB  
 EVM : \_\_\_\_\_ %  
 AI : \_\_\_\_\_ %  
 QE : \_\_\_\_\_ deg  
 PJ : \_\_\_\_\_ deg  
 SNR : \_\_\_\_\_ dB

Marker: 79 symbol  
 (I) \_\_\_\_\_  
 (Q) \_\_\_\_\_

Frequency : 473.000 000MHz Channel : 13CH  
 Correction : Off Ref. Level : -26dBm Ana.Len. : 500  
 Equalizer : On(Adaptive) Impedance : 50Ω Pre Appl : Off

Save Complete !!  
 File Name:MOD016.csv

Save Data to Mem Card  
 1 2 3

図 2.6.2-2 数値データの保存終了

ファイル名は、

###\*\*\*.csv

で、###の部分は保存データの種類を表します。

MOD: Modulation Analysis 画面での測定データ

PWR: Power Measurement 画面での測定データ

\*\*\*の部分には自動的に番号を割り付けます。番号は 000～999 までです。この番号は任意に設定することができません。

ファイルはメモ리카ード内にある以下にそれぞれ保存されます。

MS8901A ¥ dcatv ¥ MOD ¥ MOD\*\*\*.csv

MS8901A ¥ dcatv ¥ PWR ¥ PWR\*\*\*.csv

ファイルの内容は共通の設定パラメータと各測定結果固有のデータに分けます。

以下に、データ例を示します。データ例では、見やすくするために”TAB”を挿入していますが、実際には挿入されません。

- 共通データ(例)

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| DATE,            | 2000/04/01           |
| TIME,            | 12:34:56             |
| TITLE,           | Atsugi City Kanagawa |
| CHANNEL MAP,     | CATV                 |
| CHANNEL,         | 13 (注 1)             |
| FREQUENCY,       | 111000000            |
| IMPEDANCE,       | 50                   |
| REFERENCE LEVEL, | -10                  |
| PREAMP,          | ON                   |
| SYSTEM SPEC.,    | ANNEX C              |
| ROLL OFF,        | 0.13                 |
| MODULATION,      | 64QAM                |
| SYMBOL RATE,     | 5.274M               |
| ANALYSIS LENGTH, | 100                  |
| FILTER,          | RTNYQ                |
| EQUALIZER,       | ON(FIX)              |
| STORAGE MODE,    | AVERAGE              |
| AMOUNT OF COUNT, | 10 (注 2)             |

注:

- 1.: Channel Map が General のとき, この行はコンマのみとなります。
- 2.: Storage Mode が Average 以外の時は, この行は出力されません。

- No Trace 画面の固有データ(例)

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz), | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),   | 2.3         |
| MER,              | -35.35      |
| EVM,              | 1.23        |
| AI,               | 0.01        |
| QE,               | 1.00        |
| PJ,               | 10.00       |
| SNR,              | -32.15      |
| ESTIMATED BER,    | 1.23E-04    |
| RMS M.E.,         | 0.58        |
| ORIGIN OFFSET,    | -45.00      |

- Constellation 画面および Eye Diagram 画面の固有データ(例)

|                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz),              | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),                | 2.3         |
| MER,                           | -35.35      |
| EVM,                           | 1.23        |
| AI,                            | 0.01        |
| QE,                            | 1.00        |
| PJ,                            | 10.00       |
| SNR,                           | -32.15      |
| DATA COUNT,                    | 2000        |
| SYMBOLS,     I,     Q          |             |
| 1,     0.1548,     0.8794(注 1) |             |
| 2,     0.1548,     0.8794      |             |
| :                              | :           |

注:

1.: Eye Diagram 画面の場合, Symbol は 0.25 ステップとなります。

- Vector Error 画面の固有データ(例)

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz),          | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),            | 2.3         |
| MER,                       | -35.35      |
| EVM,                       | 1.23        |
| AI,                        | 0.01        |
| QE,                        | 1.00        |
| PJ,                        | 10.00       |
| SNR,                       | -32.15      |
| VECTOR ERR(PEAK),          | 0.345       |
| DATA COUNT,                | 2000        |
| SYMBOLS,     VECTOR ERR(%) |             |
| 1,     6.00                |             |
| 2,     5.60                |             |
| :                          | :           |

## • Magnitude Error 画面の固有データ(例)

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz),    | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),      | 2.3         |
| MER,                 | -35.35      |
| EVM,                 | 1.23        |
| AI,                  | 0.01        |
| QE,                  | 1.00        |
| PJ,                  | 10.00       |
| SNR,                 | -32.15      |
| MAG. ERR(RMS),       | 0.345       |
| MAG. ERR(PEAK),      | 0.345       |
| DATA COUNT,          | 2000        |
| SYMBOLS, MAG. ERR(%) |             |
| 1,                   | 6.00        |
| 2,                   | 5.60        |
| :                    | :           |

## • Phase Error 画面の固有データ(例)

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz),       | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),         | 2.3         |
| MER,                    | -35.35      |
| EVM,                    | 1.23        |
| AI,                     | 0.01        |
| QE,                     | 1.00        |
| PJ,                     | 10.00       |
| SNR,                    | -32.15      |
| PHASE ERR(PEAK),        | 0.01        |
| DATA COUNT,             | 2000        |
| SYMBOLS, PHASE ERR(deg) |             |
| 1,                      | 6.00        |
| 2,                      | 5.60        |
| :                       | :           |

- Residual Noise 画面の固有データ(例)
 

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| CARRIER FREQ(Hz), | 111000000.1 |
| FREQ ERROR(Hz),   | 2.3         |
| MER,              | −35.35      |
| EVM,              | 1.23        |
| SNR,              | −32.15      |
| DATA COUNT,       | 4096        |
| FREQ(Hz),         | NOISE(dB)   |
| 289722.6,         | −30.70      |
| 290426.3,         | −31.20      |
| :                 | :           |
- Frequency Response 画面の固有データ(例)
 

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| CARRIER FREQ(Hz), | 111000000.1  |
| FREQ ERROR(Hz),   | 2.3          |
| MER,              | −35.35       |
| EVM,              | 1.23         |
| DATA COUNT,       | 65           |
| FREQ(Hz),         | FREQ RES(dB) |
| 289722.6,         | −0.70        |
| 290426.3,         | −1.20        |
| :                 | :            |
- Phase Response 画面の固有データ(例)
 

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| CARRIER FREQ(Hz), | 111000000.1    |
| FREQ ERROR(Hz),   | 2.3            |
| MER,              | −35.35         |
| EVM,              | 1.23           |
| DATA COUNT,       | 65             |
| FREQ(Hz),         | PHASE RES(deg) |
| 289722.6,         | 60.70          |
| 290426.3,         | −60.20         |
| :                 | :              |
- Impulse Response 画面の固有データ(例)
 

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| CARRIER FREQ(Hz), | 111000000.1     |
| FREQ ERROR(Hz),   | 2.3             |
| MER,              | −35.35          |
| EVM,              | 1.23            |
| DATA COUNT,       | 65              |
| FREQ(Hz),         | IMPULSE RES(dB) |
| 289722.6,         | −0.70           |
| 290426.3,         | −1.20           |
| :                 | :               |
- Power Measurement 画面の固有データ(例)
 

|                     |        |
|---------------------|--------|
| CHANNEL POWER,      | −33.50 |
| CHANNEL POWER UNIT, | dBuV   |

## 2.7 測定パラメータの保存と読み込み (Save/Recall)

MS8901A は測定パラメータの設定状態や波形データをメモ리카ード内に保存／読み込みができます。保存／読み込みをする前に、メモ리카ードを MS8901A の Memory Card 挿入口に挿入してください。メモ리카ードの抜き差しは MS8901A の電源が入った状態で可能です。ただし、保存／読み込み実行中はメモ리카ードの抜き差しは行わないようにしてください。

### 2.7.1 測定パラメータの保存 (Save)

正面パネルで Shift キーに続けて Save キーを押してください。

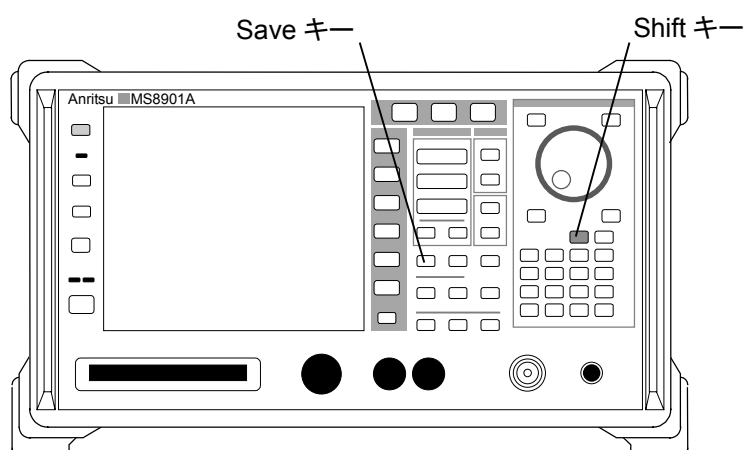


図 2.7.1-1 Save キー

ソフトキーのメニュー内容が保存用に切り替わります。

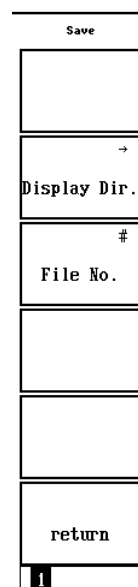


図 2.7.1-2 Save のソフトキー

1 枚のメモ리카ードには 100 通りの設定状態(ファイル)を保存することができます。ファイルは、0～99 までのファイル番号の中に保存します。また、必要によりアルファベットと数字によるファイル名をつけたり、書き込み防止の処理をすることができます。

もし、ファイル名をつける必要がなく、直接ファイル番号を指定して保存したい場合は、以下の手順を実施してください。

- ① ソフトキーの File No.キー (F3)を押してください。ポップアップウィンドウが開きます。
- ② ファイル番号を入力してください。ポップアップウィンドウが開き保存の可否を尋ねてきます。
- ③ ファイル番号を確認のうえ Yes を選択してください。

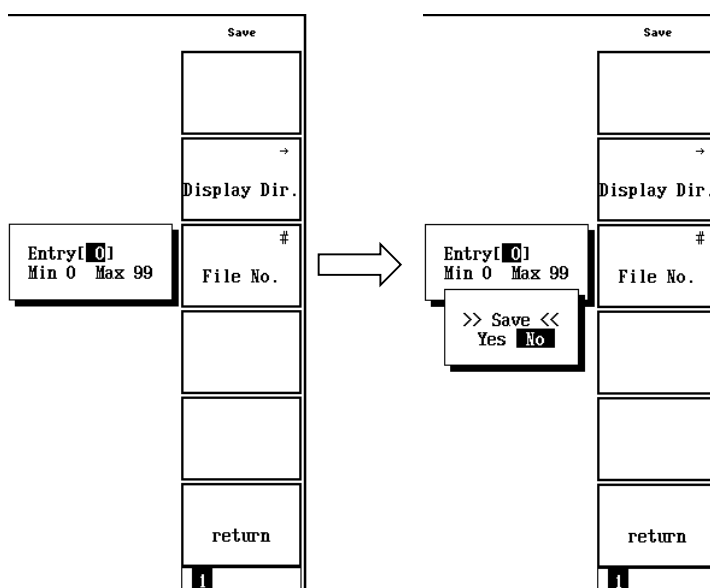


図 2.7.1-3 ファイル番号を直接入力して保存する

ファイルにファイル名を付けたいときや書き込み防止の処理をしたいときには、ソフトキーの Display Dir.キー (F2)を押してください。

MS8901A  
<< Save Parameter >>

Directory : \MS8901A\DCATV\PARAM  
Save File : D-CATV DBSA  
Save Data : D-CATV DBSA  
File Name : PARAM00

Memory Card Information  
Volume Label :  
Unused Area : 9 240 576 Bytes  
Total Area : 16 007 168 Bytes

| No. | Name         | Date       | Time     | Protect |
|-----|--------------|------------|----------|---------|
| 00  | PARAM00 .P00 | 2004-08-04 | 14:14:50 | Off     |
| 01  | PARAM01 .P01 | 2004-08-04 | 14:50:24 | Off     |
| 02  |              |            |          |         |
| 03  |              |            |          |         |
| 04  |              |            |          |         |
| 05  | PARAM05 .P05 | 2004-08-04 | 16:19:14 | Off     |
| 06  |              |            |          |         |
| 07  |              |            |          |         |
| 08  |              |            |          |         |
| 09  |              |            |          |         |
| 10  |              |            |          |         |
| 11  |              |            |          |         |
| 12  |              |            |          |         |
| 13  |              |            |          |         |
| 14  |              |            |          |         |
| 15  |              |            |          |         |
| 16  |              |            |          |         |
| 17  |              |            |          |         |

Save Parameter

Previous Page

Display Dir./Next Page

#

File No.

#

File Name

Write Protect

→

Back Screen

1

図 2.7.1-4 Save 画面

### Previous Page

保存できるファイルの数は全部で 100 通りです。1 画面に 18 個ずつ、全部で 6 ページに分けて表示します。Previous Page キー (F1)を押すことで前のページに切り替えます。

### Display Dir./Next Page

Display Dir./Next Page キー (F2)を押すと後のページに切り替えます。

### File No.

ファイル番号でファイルを保存するには、以下の手順を実施してください。

- ① ソフトキーの File No.キー (F3)を押してください。  
ファイル番号を入力するためのポップアップウィンドウが開きます。
- ② ファイル番号を入力して正面パネルの Set キーを押してください。
- ③ ファイル番号を再度確認し良ければ Yes にカーソルを持っていき、正面パネルの Set キーを押してください。

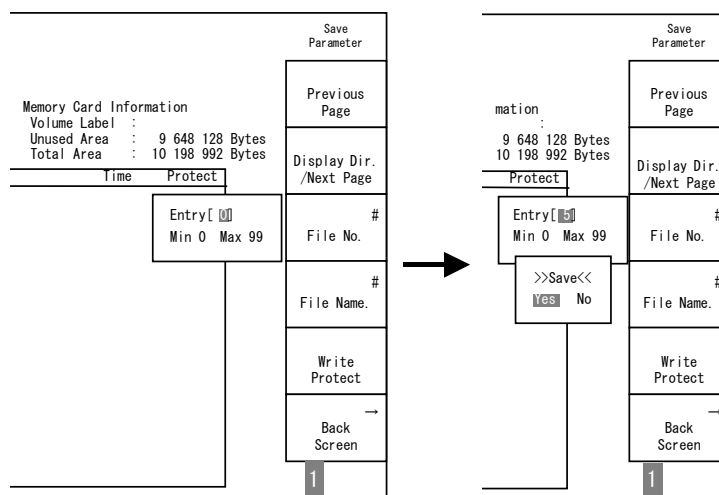


図 2.7.1-5 ファイル番号での保存

ファイル番号は 0～99 まで 100 通りです。新規の番号に保存されたときは、“PARAM\*\*” (\*\*はファイル番号) というファイル名を自動で付加します。また、すでにファイルのあるファイル番号が指定されたときは、保存内容を上書きします。

#### File Name

ファイルに名前をつけて保存するには、以下の手順を実施してください。

- ① ファイル番号の一覧で反転表示しているカーソルを保存する番号に合わせてください。
- ② ソフトキーの **File Name** キー (F4) を押してください。ファイル名入力用のポップアップウィンドウが開きます。
- ③ ファイル名を入力し、正面パネル上の **Set** キーを押してください。  
(ファイル名の入力については、下記の「ポップアップウィンドウでの文字入力」を参照してください。)
- ④ 入力したファイル名を再度確認し良ければ **Yes** にカーソルを移動し、正面パネルの **Set** キーを押してください。

#### ポップアップウィンドウでの文字入力

ロータリエンコーダ： 文字一覧の中にあるカーソルの移動を行います。

ステップキー： ファイル名入力窓の中にあるカーソルの移動を行います。

BS キー： ファイル名入力窓の中にあるカーソルの一つ手前の文字を消去します。

Enter キー： 文字一覧の中にあるカーソル上の文字を、ファイル名入力窓のカーソルの手前に挿入します。

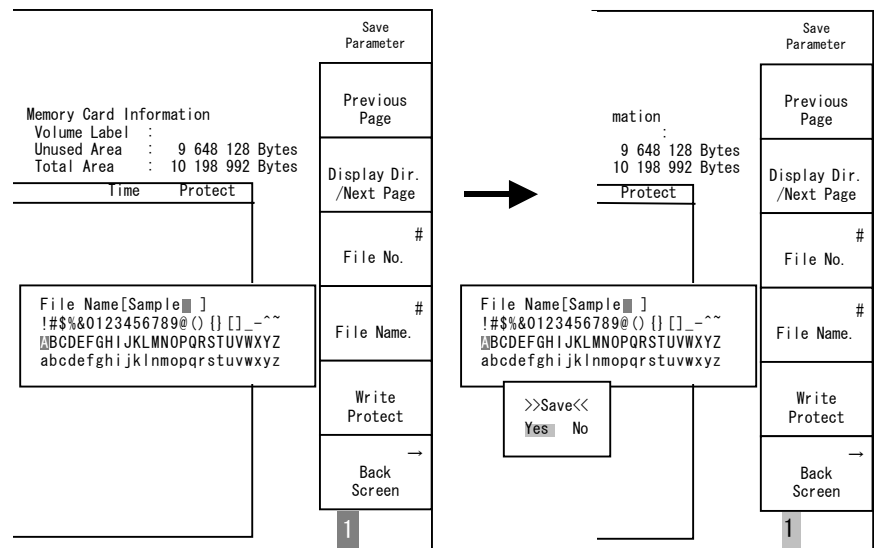


図 2.7.1-6 ファイル名での保存

ファイル名は 8 文字まで入力できます。

### Write Protect

ファイルに書き込み保護をします。ファイル番号の一覧でカーソルを保護したいファイルへ合わせてください。ソフトキーで Write Protect キー (F5) を押してください。ファイル一覧の右端にある Protect 欄が Off から On に切り替わり、書き込み保護が有効になります。

| No. | Name         | Date       | Time     | Protect |
|-----|--------------|------------|----------|---------|
| 00  | PARAM00 .P00 | 2003-05-26 | 15:29:30 | On      |
| 01  | PARAM01 .P01 | 2003-06-06 | 18:16:46 | Off     |
| 02  |              |            |          |         |
| 03  |              |            |          |         |
| 04  | PARAM04 .P04 | 2003-06-06 | 18:16:52 | Off     |
| 05  |              |            |          |         |
| 06  |              |            |          |         |

図 2.7.1-7 書き込み保護

書き込み保護を解除するには、カーソルをそのファイルへ合わせてソフトキーで Write Protect キー (F5) を押してください。

## 2.7.2 測定パラメータの読み込み (Recall)

メモ리카ードを Memory card 挿入口へ差し込んでください。  
正面パネルで Recall キーを押してください。

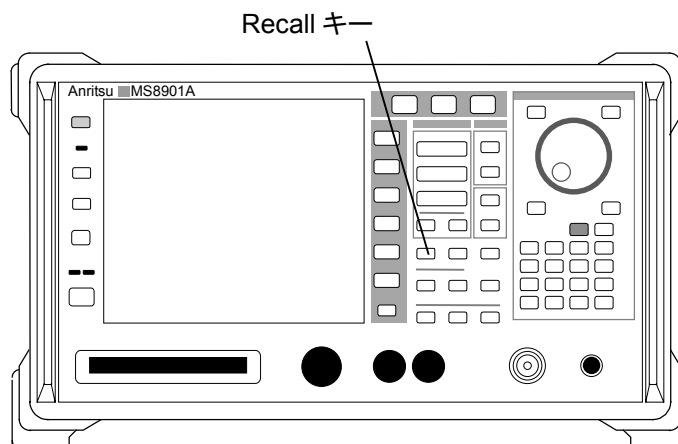


図 2.7.2-1 Recall キー

ソフトキーのメニュー内容が読み込み用に切り替わります。

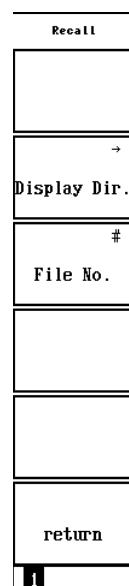


図 2.7.2-2 Recall のソフトキー

1 枚のメモ리카ードには 100 通りの設定状態 (保存ファイル) を保存することができます。もし、ファイル名を見る必要がなく、読み込むファイル番号がわかっているときは、以下の手順を実施してください。

- ① ソフトキーの File No. キー (F3) を押してください。  
ポップアップウインドウが開きます。

- ② そこへファイル番号を入力してください。  
ポップアップウインドウが開き読み込みの可否を尋ねてきます。
- ③ ファイル番号を確認の上 Yes を選択してください。

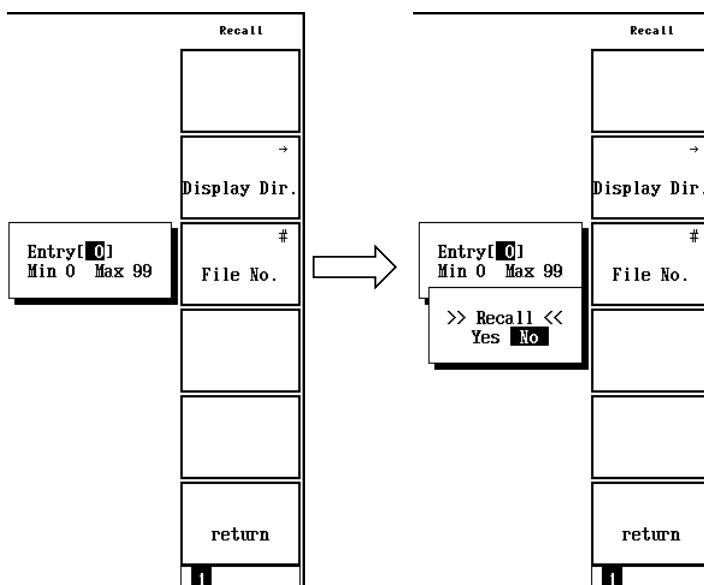


図 2.7.2-3 ファイル番号で直接読み込む

保存されているファイルの一覧を見たいときには、ソフトキーの Display Dir.キー (F2)を押してください。

MS8901A  
<< Recall Parameter >>

Directory : \MS8901A\DCATV\PARAM

Recall file

Recall Data : D-CATV DBSA

File Name : PARAM00

Memory Card Information

Volume Label :

Unused Area : 9 199 616 Bytes

Total Area : 16 007 168 Bytes

| No. | Name         | Date       | Time     | Protect |
|-----|--------------|------------|----------|---------|
| 00  | PARAM00 .P00 | 2004-08-04 | 14:14:50 | Off     |
| 01  | PARAM01 .P01 | 2004-08-04 | 14:50:24 | Off     |
| 05  | PARAM05 .P05 | 2004-08-04 | 16:19:14 | Off     |
| 22  | PARAM22 .P22 | 2004-08-04 | 14:23:30 | Off     |

Recall  
Parameter

Previous  
Page

Display Dir.  
/Next Page

#

File No.

→

Back  
Screen

図 2.7.2-4 Recall 画面

### Previous Page

保存できるファイルの数は全部で 100 通りです。1 画面に 25 個ずつ、全部で 4 ページに分けて表示します。Previous Page キー (F1)を押すと前のページに切り替えます。

### Display Dir./Next Page

Display Dir./Next Page キー (F2)を押すと次のページに切り替えます。

### File No.

ファイル番号でファイルを読み込むには、以下の手順を実施してください。

- ① ソフトキーの File No.キー (F3)を押してください。  
ファイル番号を入力するためのポップアップウィンドウが開きます。
- ② 画面上のファイル一覧の中から読み込むファイルの番号を入力してください。
- ③ 入力したファイル番号を再度確認し良ければ Yes にカーソルを持っていき、正面パネルの Set キーを押してください。

## 2.8 画面の配色

MX890140A デジタル CATV 信号解析ソフトウェアの画面各部の色は任意に変えることができます。配色を変更するには正面パネルで **Shift** キーに続けて **Color** キーを押してください。ソフトキーが配色の選択メニューになります。

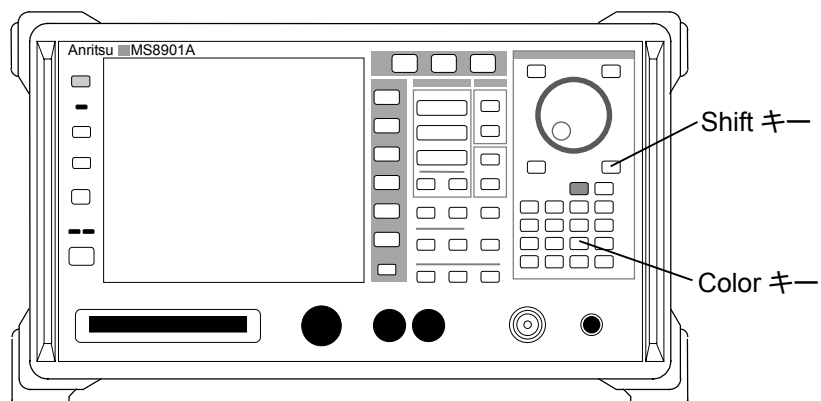


図 2.8-1 Shift キーと Color キー

### 2.8.1 固定パターンの配色

MS8901A には配色が固定の 4 つのパターンがあります。各配色のソフトキーを押してください。この Color Pattern 1 から Color Pattern 4 の配色は変更することができません。

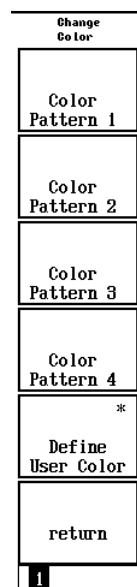


図 2.8.1-1 固定パターンのソフトキー

- Color Pattern 1: 背景を青色, 文字を黄色にした配色です。
- Color Pattern 2: 背景を緑色, 文字を白色にした配色です。
- Color Pattern 3: 背景を紫色, 文字を黄色にした配色です。
- Color Pattern 4: 背景を黒色に, 文字や波形を白色にした配色です。写真撮影などに適しています。

2.8.2 ユーザ定義の配色

ユーザが自由に配色できるパターンが一つあります。ソフトキーの Define User Color キー (F5)を押してください。

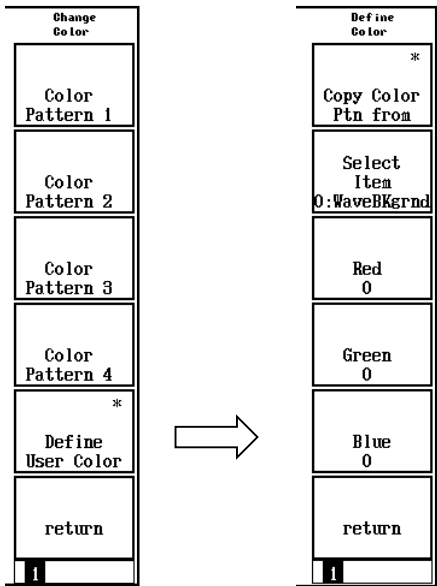


図 2.8.2-1 ユーザ定義のソフトキー

Copy Color Ptn from

固定パターンの配色をユーザ定義の配色にコピーします。Copy Color Ptn from キー (F1)を押すと、ソフトキーのメニューが Color Pattern 1から Color Pattern 4 に切り替わります。コピーしたい配色パターンを選んでソフトキーを押してください。

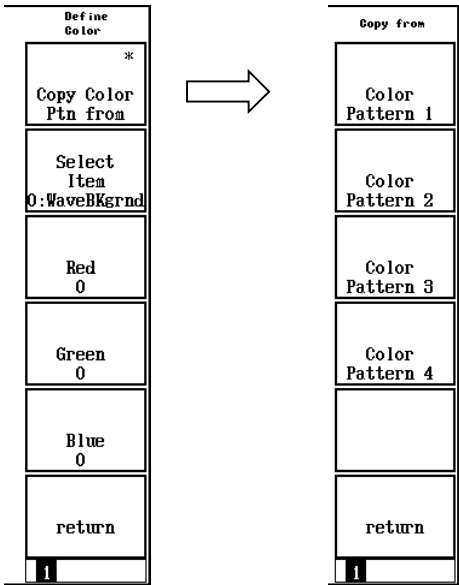


図 2.8.2-2 固定パターンから配色をコピーするときのソフトキー

## Select Item

Select Item キー (F2) を押し、画面中の色を変える部分を選択してください。この色を変化させる部分の名称は Select Item キー (F2) の下側に表示します。Select Item キー (F2) を押すたびに周期的に変化します。

| アイテム番号        | 画面                        |                                        |                      |
|---------------|---------------------------|----------------------------------------|----------------------|
|               | Setup Common<br>Parameter | Modulation<br>Analysis                 | Power<br>Measurement |
| 0:WaveBKgnd   | ———                       | 波形表示部の背景                               | ———                  |
| 1:Scale1      | ———                       | グラフの<br>補助目盛線                          | ———                  |
| 2:Scale2      | ———                       | グラフのメモリ線                               | ———                  |
| 3:Scale3      | ———                       | 波形表示部の<br>外枠線,<br>帯域を示す点線              | ———                  |
| 4:Wave1       | ———                       | 波形                                     | ———                  |
| 5:Wave2       | ———                       |                                        |                      |
| 6:Wave3       | ———                       |                                        |                      |
| 7:Wave4       | ———                       |                                        |                      |
| 8:Wave5       | ———                       |                                        |                      |
| 9:Wave6       | ———                       |                                        |                      |
| 10:Wave7      | ———                       |                                        |                      |
| 11:Wave8      | ———                       |                                        |                      |
| 12: Wave9     | ———                       |                                        |                      |
| 13:WaveA      | ———                       |                                        |                      |
| 14:Text1      | 文字, 数値                    |                                        |                      |
| 15:Text2      | ———                       |                                        |                      |
| 16:Text3      | 画面下3行の状態表示                |                                        |                      |
| 17:Text4      |                           | Level Over, Over Range,<br>Under Range |                      |
| 18:Text5      | ———                       |                                        |                      |
| 19:Zone       | ———                       |                                        |                      |
| 20:Marker     | ———                       | マーカ点                                   | ———                  |
| 21:FKeyBKGnd  | ソフトキーの表面と背景               |                                        |                      |
| 22:FKHilite   | ソフトキーの縁の明るい部分             |                                        |                      |
| 23:FK Shadow  | ソフトキーの縁の影                 |                                        |                      |
| 24:FKey Text  | ソフトキーの文字                  |                                        |                      |
| 25:FKey Text2 | アクティブでないソフトキーの文字の明るい部分    |                                        |                      |
| 26:FKey Text3 | アクティブでないソフトキーの文字の暗い部分     |                                        |                      |
| 27:Window BG  | ポップアップウインドウの背景            |                                        |                      |
| 28:WinShadow  | ポップアップウインドウの影             |                                        |                      |
| 29:WindowTxt  | ポップアップウインドウの文字            |                                        |                      |
| 30:           | ———                       |                                        |                      |
| 31:           | ———                       |                                        |                      |
| 32:BKground   | 画面の背景                     |                                        |                      |

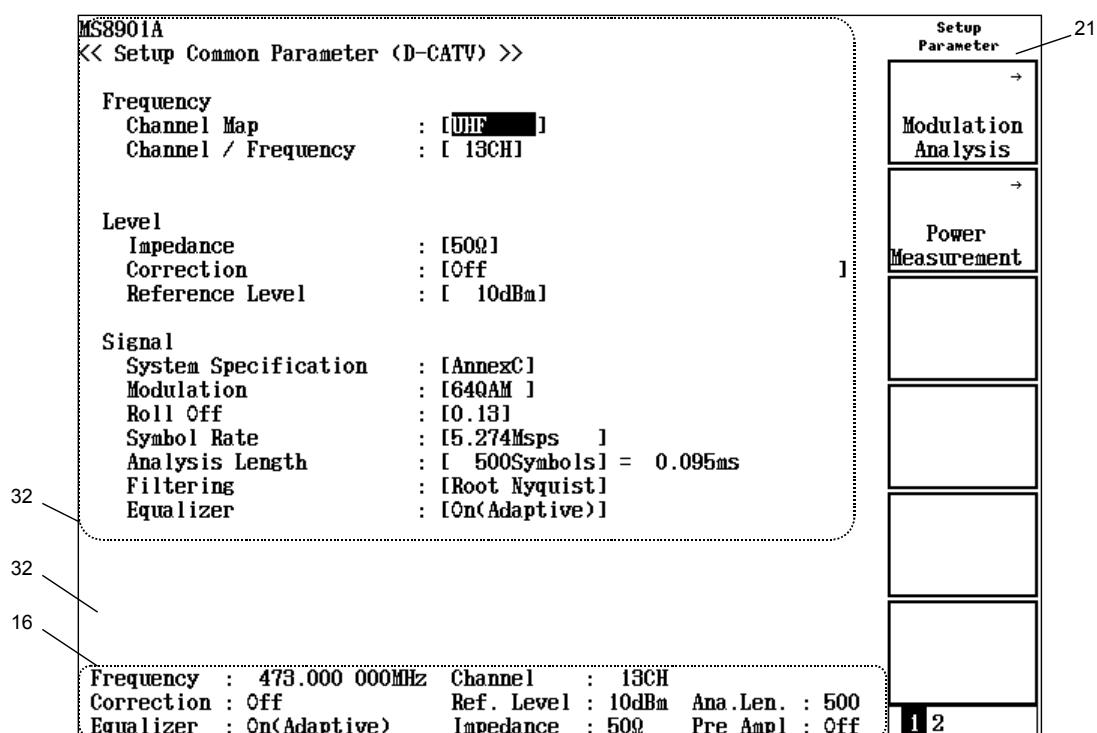


図 2.8.2-3 Setup Common Parameter 画面の配色

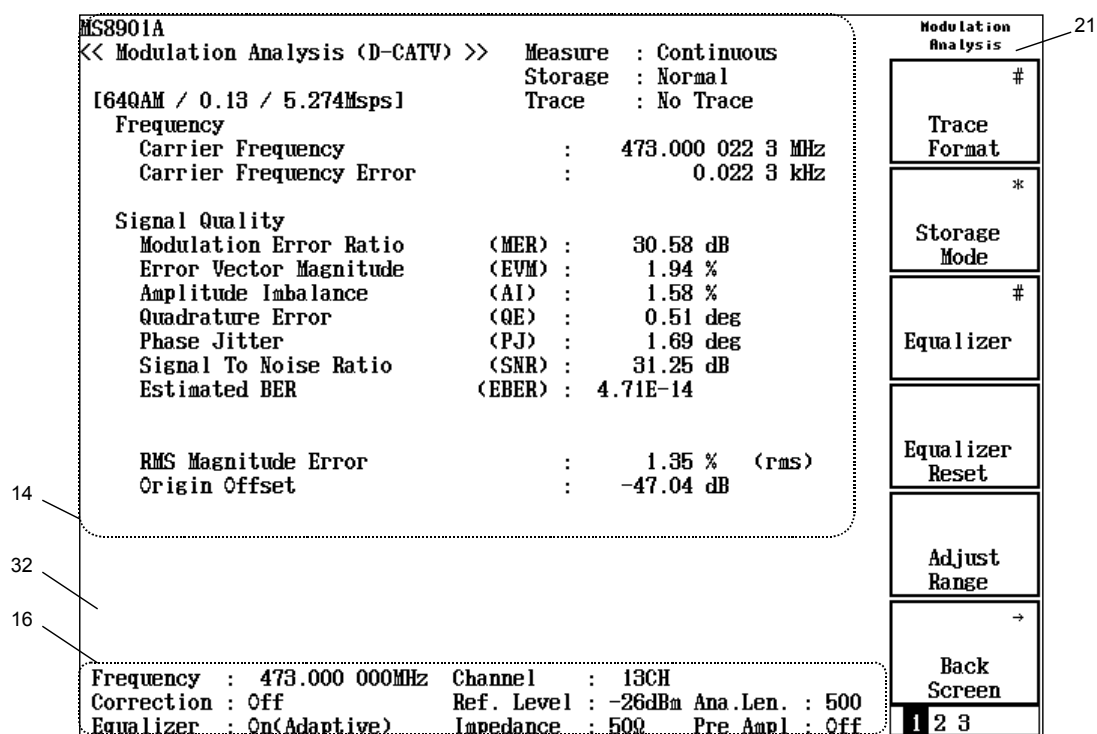
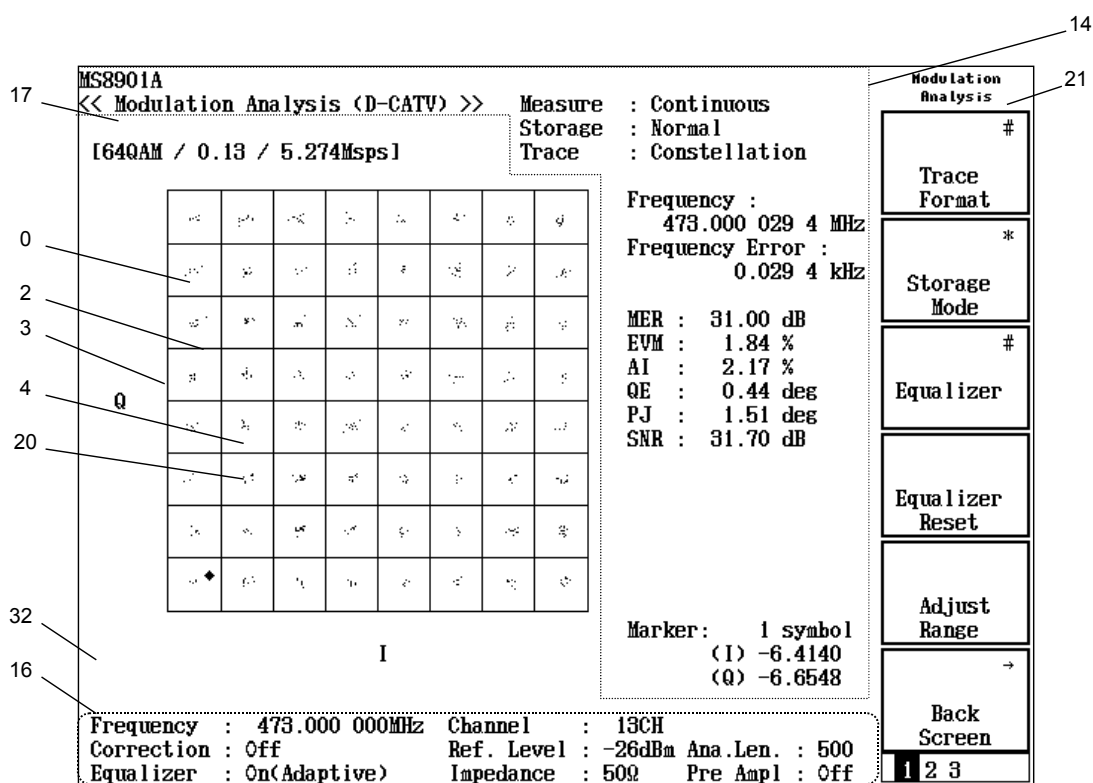


図 2.8.2-4 No Trace 画面の配色



(※Modulation Analysis 画面で No Trace 以外の画面は同様です。)

図 2.8.2-5 Constellation 画面の配色

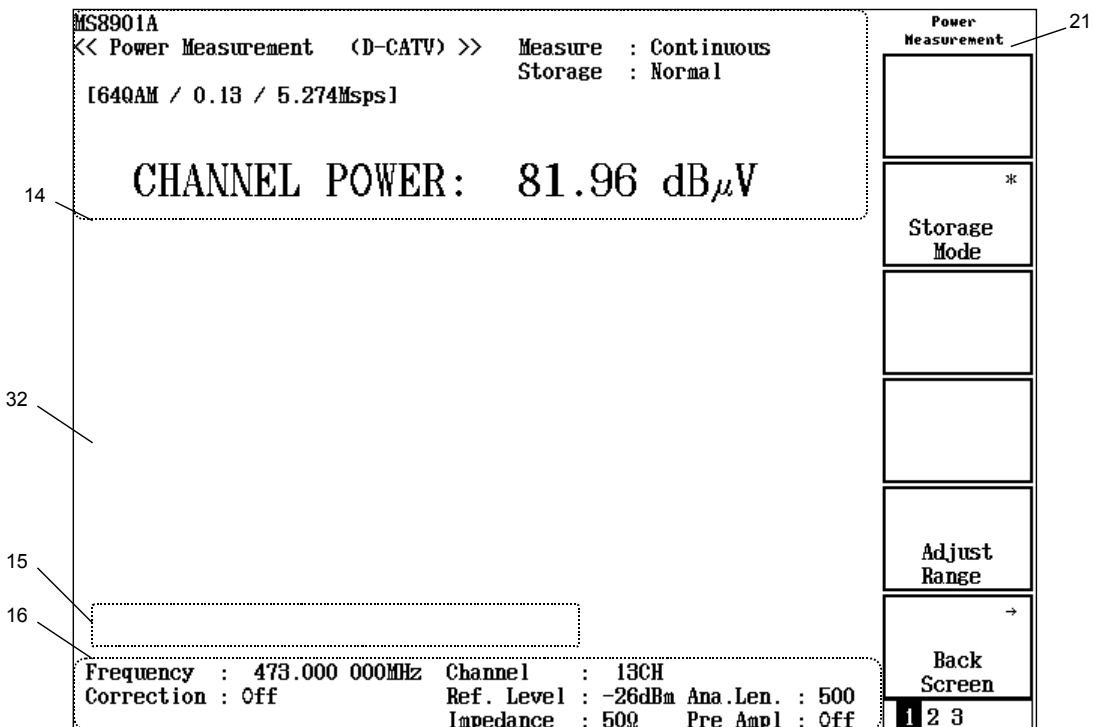


図 2.8.2-6 Power Measurement 画面の配色

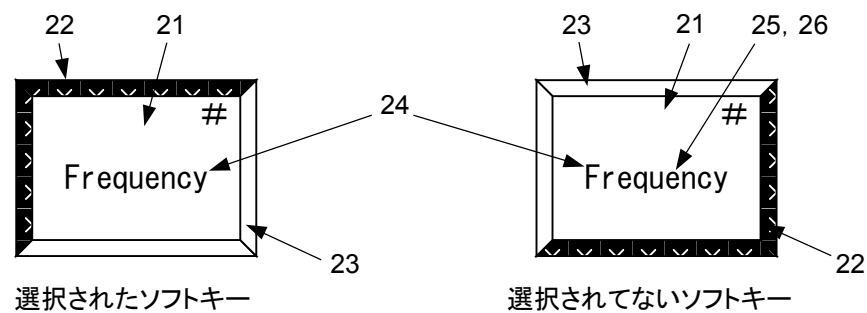


図 2.8.2-7 ソフトキーの配色

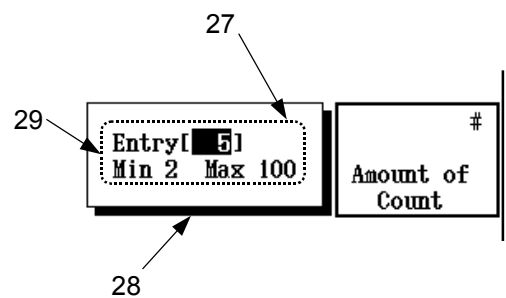


図 2.8.2-8 ポップアップウィンドウの配色

Red:Green:Blue:

Select Item キーで選択した項目の色を設定します。色の設定は赤色、緑色、青色の三原色の階調を数値で入力します。各色は 0～15 の階調を持ち、合計 4096 通りの色指定ができます。

代表的な階調と色の例を表 2.8.2-1 に示します。

表 2.8.2-1 階調と色の組み合わせ

| 赤 (F3) | 緑 (F4) | 青 (F5) | 色  |
|--------|--------|--------|----|
| 0      | 0      | 0      | 黒  |
| 0      | 0      | 15     | 青  |
| 0      | 15     | 0      | 緑  |
| 0      | 15     | 15     | 水色 |
| 15     | 0      | 0      | 赤  |
| 15     | 0      | 15     | 紫  |
| 15     | 15     | 0      | 黄  |
| 15     | 15     | 15     | 白  |



この章では、MX890140A をインストールした MS8901A のデジタル CATV 信号解析を外部からリモート制御する方法を説明します。

|       |                                   |      |
|-------|-----------------------------------|------|
| 3.1   | 接続と設定方法.....                      | 3-3  |
| 3.1.1 | GPIB .....                        | 3-4  |
| 3.1.2 | RS-232C .....                     | 3-6  |
| 3.1.3 | ETHERNET .....                    | 3-8  |
| 3.2   | デバイスメッセージ .....                   | 3-11 |
| 3.3   | GPIB サンプルプログラム.....               | 3-24 |
| 3.3.1 | 測定パラメータの読み込み .....                | 3-24 |
| 3.3.2 | コンスタレーション測定 .....                 | 3-28 |
| 3.3.3 | Modulation Analysis 測定データの読み込み... | 3-32 |
| 3.3.4 | サンプルプログラム共通関数 .....               | 3-37 |
| 3.4   | ETHERNET サンプルプログラム.....           | 3-38 |
| 3.4.1 | Modulation Analysis 測定データの読み込み... | 3-38 |
| 3.5   | RS-232C サンプルプログラム .....           | 3-46 |
| 3.5.1 | コンスタレーション測定 .....                 | 3-46 |



## 3.1 接続と設定方法

MS8901A をリモート制御するインタフェースには、 GPIB/RS-232C/ETHERNET <sup>\*1</sup> があります。

この章では、各インタフェースの接続方法と設定方法を説明します。なお、接続方法の詳細については、「MS8901A 取扱説明書 Vol.3 第 2 章 接続方法」を参照してください。

\*1: ETHERNET インタフェースを使用するには、MS8901A-09 ETHERNET インタフェースオプションが必要です。

### 3.1.1 GPIB

GPIB の接続と設定方法は、以下の手順で実施してください。

1. MS8901A 背面にある GPIB コネクタと外部制御機器の GPIB コネクタを GPIB ケーブルで接続します。

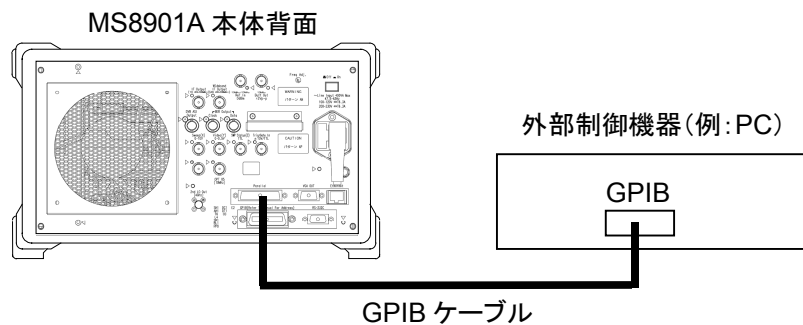


図 3.1.1-1 GPIB 接続構成

2. 正面パネルの Config キーを押します。

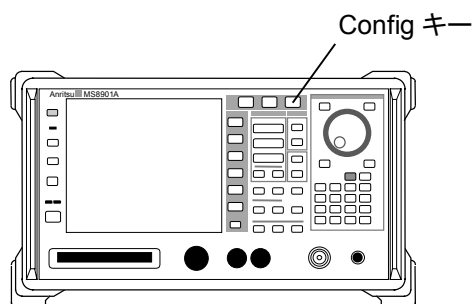


図 3.1.1-2 Config キー

3. Configuration 画面に切り替わった後、ソフトキーの Interface キーを押します。画面の上側に Interface Connect to Controller 項目がありますので、カーソルをその項目へ移動し GPIB を設定します。

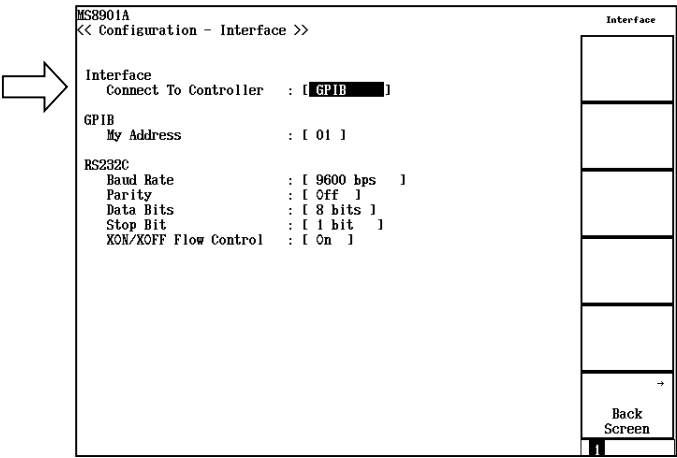


図 3.1.1-3 Interface 設定

4. GPIB のアドレスを設定します。

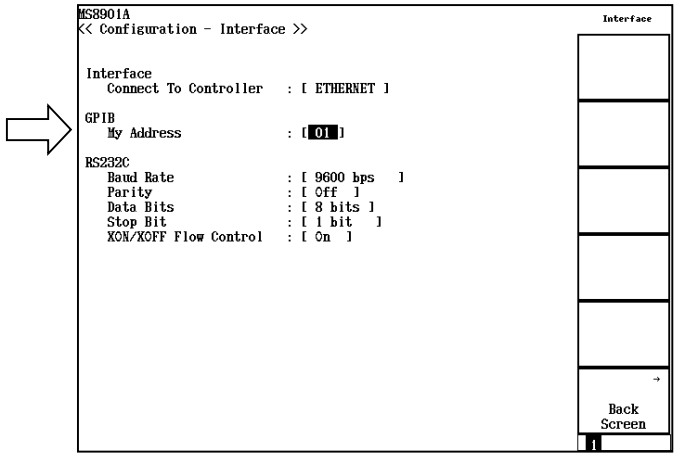


図 3.1.1-4 GPIB のアドレス設定

表 3.1.1-1 GPIB の通信条件

| 設定項目       | 設定値  |
|------------|------|
| My Address | 0～30 |

## 3.1.2 RS-232C

RS-232C の接続と設定方法は、次の手順で実施してください。

1. MS8901A 背面にある RS-232C コネクタ (D-sub, 9 ピン, オス) と外部制御機器の RS-232C コネクタを RS-232C クロスケーブルで接続します。

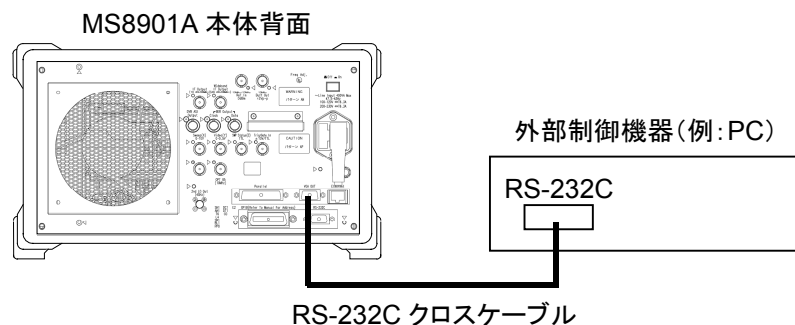


図 3.1.2-1 RS-232C 接続構成

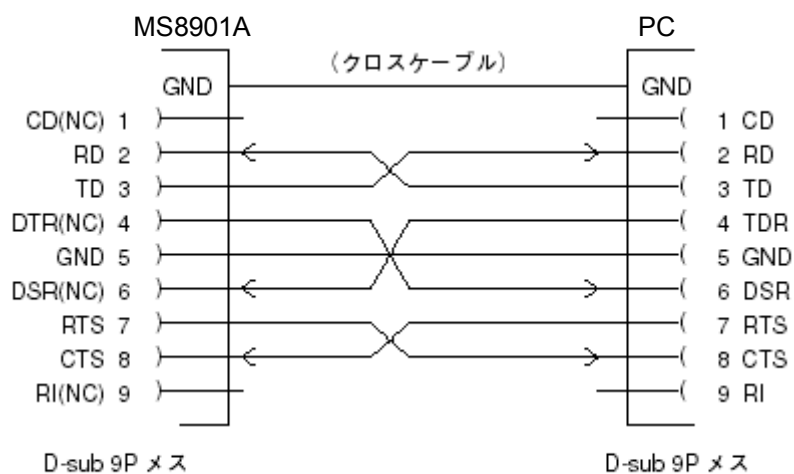


図 3.1.2-2 RS-232C クロスケーブル結線

2. 正面パネルの Config キーを押します。

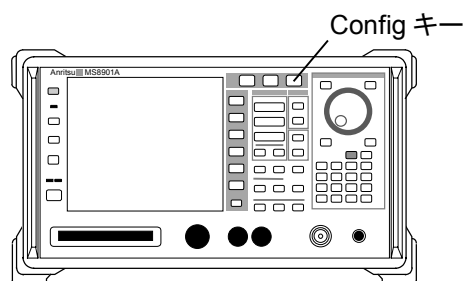


図 3.1.2-3 Config キー

3. Configuration 画面に切り替わった後、ソフトキーの Interface キーを押します。画面の上側に Interface Connect to Controller 項目がありますので、カーソルをその項目へ移動し RS-232C を設定します。

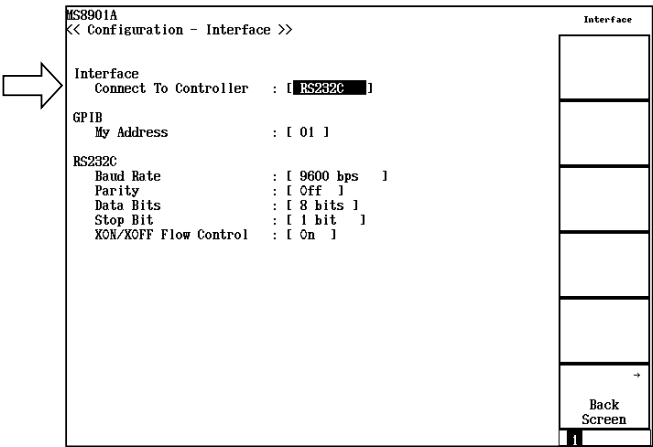


図 3.1.2-4 Interface 設定

4. RS-232C の通信条件を設定します。

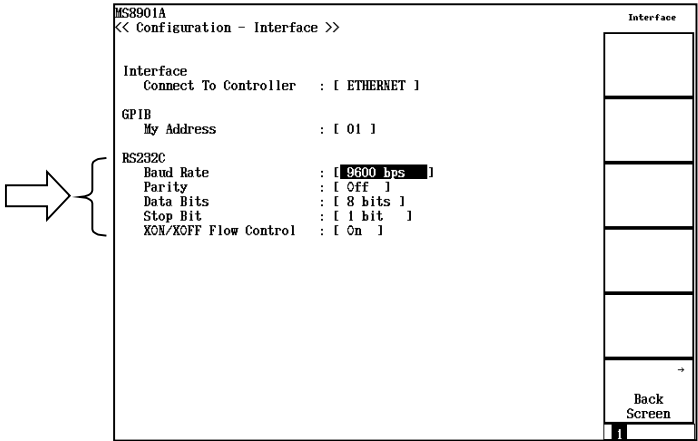


図 3.1.2-5 RS-232C の通信条件設定

表 3.1.2-1 RS-232C の通信条件

| 設定項目                  | 設定値                                                       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|
| Baud Rate             | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (bps) |
| Parity                | Even (偶数), Odd (奇数), Off (なし)                             |
| Data Bit              | 7 bits, 8 bits                                            |
| Stop Bit              | 1 bit, 2 bits                                             |
| XON/XOFF Flow Control | On                                                        |

### 3.1.3 ETHERNET

ETHERNET の接続と設定方法は、以下の手順で実施してください。

注:

ETHERNET インタフェースを使用するには、MS8901A-09 ETHERNET インタフェースオプションが必要です。

1. MS8901A 背面にある ETHERNET コネクタ(RJ45)と外部制御機器の ETHERNET コネクタをハブ(HUB)を経由して ETHERNET ストレートケーブルで接続します。なお、ETHERNET クロスケーブルで接続する場合には、ハブを経由せずに外部制御機器と MS8901A を直接接続します。

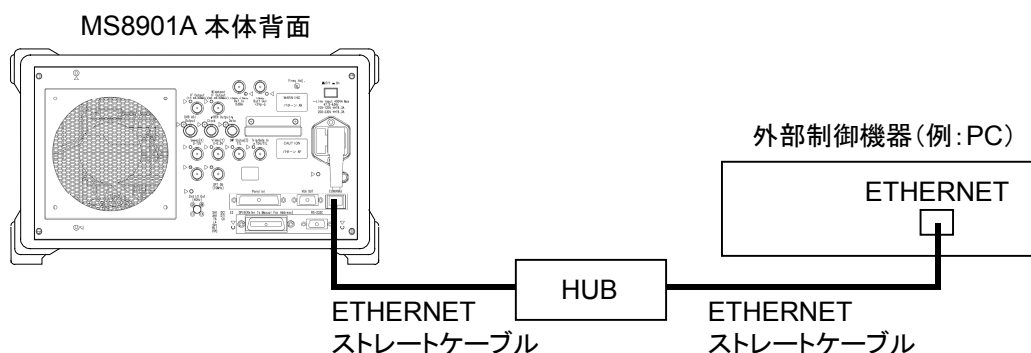


図 3.1.3-1 ETHERNET 接続例(ストレートケーブル使用時)

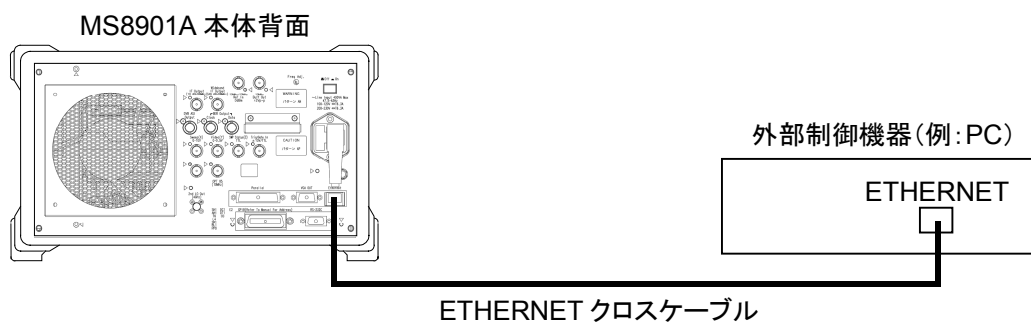


図 3.1.3-2 ETHERNET 接続例(クロスケーブル使用時)

2. 正面パネルの Config キーを押します。

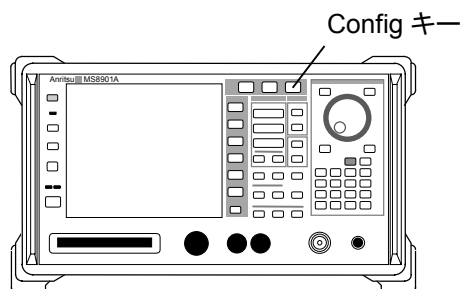


図 3.1.3-3 Config キー

3. Configuration 画面に切り替わった後、ソフトキーの Interface キーを押します。画面の上側に Interface Connect to Controller 項目がありますので、カーソルをその項目へ移動し ETHERNET を設定します。

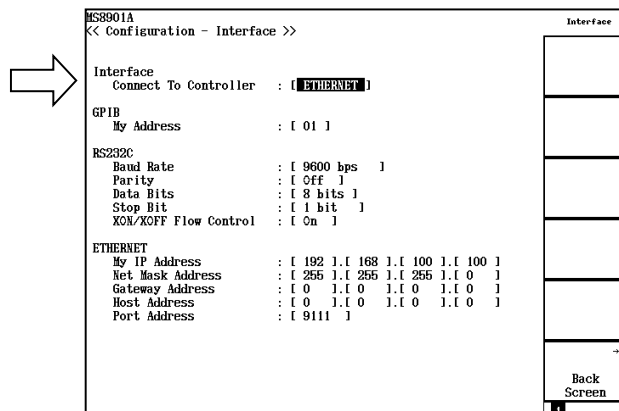


図 3.1.3-4 Interface 設定

4. ETHERNET の通信条件を設定します。

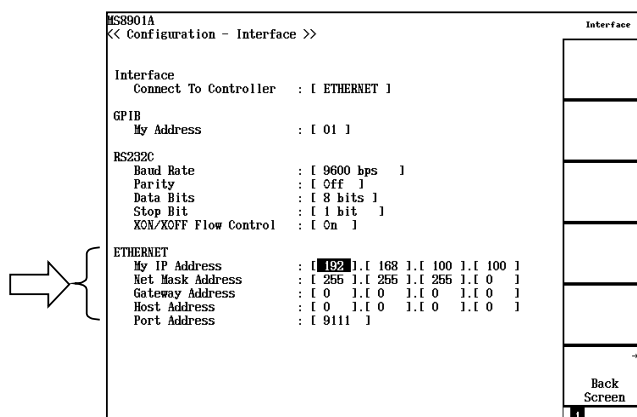


図 3.1.3-5 ETHERNET の通信条件設定

表 3.1.3-1 ETHERNET の通信条件

| 設定項目             | 設定値                     | 備考                                             |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------------|
| My IP Address    | 0.0.0.0～255.255.255.255 | IP アドレス                                        |
| Net Mask Address | 0.0.0.0～255.255.255.255 | ネットマスク                                         |
| Gateway Address  | 0.0.0.0～255.255.255.255 | ゲートウェイアドレス<br>(0.0.0.0 の場合:ゲートウェイは<br>設定されません) |
| Host Address     | 0.0.0.0～255.255.255.255 | 通信相手のアドレス<br>(0.0.0.0 の場合:通信先相手は<br>設定されません)   |
| Port Address     | 3000～30000              | ソケット通信用ポート番号                                   |

注:

ETHERNET 設定に必要な値については、お客様のネットワークを管理している管理者にお問い合わせください。

5. MS8901A を再起動します。

注:

ETHERNET の設定値を変更した場合は、MS8901A の再起動後に有効となります。

## 3.2 デバイスメッセージ

画面階層切り替え

| パラメータ                |                           | Program Message | Query Message | Response Message | 備考       |
|----------------------|---------------------------|-----------------|---------------|------------------|----------|
| 機能                   | 制御項目                      |                 |               |                  |          |
| 測定モード                | Spectrum Analyzer         | PNLMD△SPECT     | PNLMD?        | SPECT            | 注 1      |
|                      | Signal Analysis           | PNLMD△SYSTEM    |               | SYSTEM           |          |
|                      | Configuration             | PNLMD△CONFIG    |               | CONFIG           |          |
| システムの<br>選択 (System) | System1                   | SYS△1           | SYS?          | 1                | 注 1      |
|                      | System2                   | SYS△2           |               | 2                |          |
|                      | System3                   | SYS△3           |               | 3                |          |
| モード内画面移行             | Setup Common<br>Parameter | DSPL△SETCOM     | DSPL?         | SETCOM           | 注 2, 注 3 |
|                      | Modulation Analysis       | DSPL△MODANAL    | DSPL?         | MODANAL          |          |
|                      | Power Measurement         | DSPL△POWER      | DSPL?         | POWER            |          |
|                      | Setup Common<br>Parameter | MEAS△SETCOM     | MEAS?         | SETCOM           | 注 3      |
|                      | Modulation Analysis       | MEAS△MODANAL    | MEAS?         | MODANAL          | 注 3, 注 4 |
|                      | Power Measurement         | MEAS△POWER      | MEAS?         | POWER            |          |
|                      | Back Screen               | BS              | —             | —                | 注 3      |

注 1: すべての測定モードで有効です。

注 2: 画面移行のみで Adjust Range と測定を行いません。

注 3: 測定モードが **Signal Analysis** 時に有効となります。

注 4: 正面パネルからの操作と同じように画面移行後に測定を行います。

※ 表中の“△”はスペースを示しています。

Setup Common Parameter (下表のコマンドは測定モード Signal Analysis 時に有効となります。)

| パラメータ                            |                  | Program Message   | Query Message | Response Message | 備考   |
|----------------------------------|------------------|-------------------|---------------|------------------|------|
| 機能                               | 制御項目             |                   |               |                  |      |
| 周波数割当<br>(Channel Map)           | General          | CHASSIGN△GENERAL  | CHASSIGN?     | GENERAL          | —    |
|                                  | VHF              | CHASSIGN△VHF      | CHASSIGN?     | VHF              |      |
|                                  | UHF              | CHASSIGN△UHF      | CHASSIGN?     | UHF              |      |
|                                  | CATV             | CHASSIGN△CATV     | CHASSIGN?     | CATV             |      |
|                                  | USER-1           | CHASSIGN△USER1    | CHASSIGN?     | USER1            | 注 6  |
|                                  | USER-2           | CHASSIGN△USER2    | CHASSIGN?     | USER2            |      |
|                                  | USER-3           | CHASSIGN△USER3    | CHASSIGN?     | USER3            |      |
| チャンネル<br>(Channel)               |                  | CHAN△n            | CHAN?         | n                | 注 7  |
| 周波数<br>(Frequency)               |                  | FREQ△f            | FREQ?         | f                | 注 8  |
| インピーダンス<br>(Impedance)           | 50Ω              | INZ△50            | INZ?          | 50               | —    |
|                                  | 75Ω              | INZ△75            | INZ?          | 75               |      |
| 周特補正<br>(Correction)             | OFF              | CORR△0            | CORR?         | 0                | —    |
|                                  | Corr-1           | CORR△1            | CORR?         | 1                |      |
|                                  | Corr-2           | CORR△2            | CORR?         | 2                |      |
|                                  | Corr-3           | CORR△3            | CORR?         | 3                |      |
|                                  | Corr-4           | CORR△4            | CORR?         | 4                |      |
|                                  | Corr-5           | CORR△5            | CORR?         | 5                |      |
| 基準レベル<br>(Reference Level)       |                  | RFLVL△1           | RFLVL?        | 1                | 注 9  |
| 測定信号規格<br>(System Specification) | Annex B          | SYSSPEC△ANNEXB    | SYSSPEC?      | ANNEXB           | 注 10 |
|                                  | Annex C          | SYSSPEC△ANNEXC    | SYSSPEC?      | ANNEXC           |      |
|                                  | User             | SYSSPEC△USER      | SYSSPEC?      | USER             |      |
| ロールオフ率<br>(Roll Off)             | 0.18             | ROLLOFF△0.18      | ROLLOFF?      | 0.18             | 注 10 |
|                                  | 0.12             | ROLLOFF△0.12      | ROLLOFF?      | 0.12             |      |
|                                  | 0.13             | ROLLOFF△0.13      | ROLLOFF?      | 0.13             |      |
| 変調<br>(Modulation)               | 64QAM            | MODTYPE△64QAM     | MODTYPE?      | 64QAM            | 注 10 |
|                                  | 256QAM           | MODTYPE△256QAM    | MODTYPE?      | 256QAM           |      |
| シンボルレート<br>(Symbol Rate)         | 5.056941<br>Msps | SYMRATE△5.056941M | SYMRATE?      | 5.056941M        | 注 10 |
|                                  | 5.360537<br>Msps | SYMRATE△5.360537M | SYMRATE?      | 5.360537M        |      |
|                                  | 5.274Msps        | SYMRATE△5.274M    | SYMRATE?      | 5.274M           |      |
| 解析長<br>(Analysis Length)         |                  | ANLYLEN△a         | ANLYLEN?      | a                | 注 11 |

## Setup Common Parameter (続き)

| パラメータ                   |               | Program Message | Query Message | Response Message | 備考 |
|-------------------------|---------------|-----------------|---------------|------------------|----|
| 機能                      | 制御項目          |                 |               |                  |    |
| Filter                  | Nyquist       | FILTER△NYQ      | FILTER?       | NYQ              | —  |
|                         | Root Nyquist  | FILTER△RTNYQ    | FILTER?       | RTNYQ            |    |
| Equalizer               | ON (Adaptive) | EQZ△ADAPT       | EQZ?          | ADAPT            | —  |
|                         | ON (Fix)      | EQZ△FIX         | EQZ?          | FIX              |    |
|                         | OFF           | EQZ△OFF         | EQZ?          | OFF              |    |
| プリアンプ<br>(Preamplifier) | ON            | PREAMP△ON       | PREAMP?       | ON               | —  |
|                         | OFF           | PREAMP△OFF      | PREAMP?       | OFF              |    |

注 6: User Channel Map をロードした場合のみ設定可能です。

注 7: チャンネル n の範囲。

| Channel Map | n の範囲 |
|-------------|-------|
| VHF         | 1～12  |
| UHF         | 13～62 |
| CATV        | 13～63 |
| User-1      | 1～99※ |
| User-2      | 1～99※ |
| User-3      | 1～99※ |

※User Channel Map の有効なチャンネル番号のみ設定可能です。

注 8: 周波数設定範囲は、32～1000 MHz です。無単位の場合は Hz 設定となります。なお、次の単位が使用可能です。

HZ (Hz)

KHZ (kHz)

MHZ (MHz)

GHZ (GHz)

注 9: 設定範囲で 2 dB ステップの偶数値設定となり、もし奇数値が設定された場合、+1 された値に設定されます。設定範囲は以下のとおりです。

プリアンプ: Off 時 -28～10 dBm

プリアンプ: On 時 -48～-10 dBm

注 10: 測定信号規格 (System Specification) の設定 Annex B, Annex C, User により以下のように設定条件があります。

| [System Specification] | [Roll Off] | [Modulation] | [Symbol Rate] |
|------------------------|------------|--------------|---------------|
| Annex B                | 0.18       | 64QAM        | 5.056941 Msps |
|                        | 0.12       | 256QAM       | 5.360537 Msps |
| Annex C                | 0.13       | 64QAM        | 5.274 Msps    |
| User                   | 0.18       | 64QAM        | 5.056941 Msps |
|                        | 0.12       | 256QAM       | 5.360537 Msps |
|                        | 0.13       |              | 5.274 Msps    |

注 11: シンボル単位で設定可能です。  
設定範囲は 100～3000 シンボルです。

Modulation Analysis(下表のコマンドは測定モード Signal Analysis 時に有効となります。)

| パラメータ                                           |                       | Program Message    | Query Message   | Response Message | 備考              |
|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 機能                                              | 制御項目                  |                    |                 |                  |                 |
| Trace Format<br>画面移行                            | No Trace 画面           | TRFORM△NON         | TRFORM?         | NON              | —               |
|                                                 | Constellation 画面      | TRFORM△CONSTEL     | TRFORM?         | CONSTEL          |                 |
|                                                 | Eye Diagram 画面        | TRFORM△EYE         | TRFORM?         | EYE              |                 |
|                                                 | Vector Error 画面       | TRFORM△VECTERR     | TRFORM?         | VECTERR          |                 |
|                                                 | Magnitude Error 画面    | TRFORM△MAGTDERR    | TRFORM?         | MAGTDERR         |                 |
|                                                 | Phase Error 画面        | TRFORM△PHASEERR    | TRFORM?         | PHASEERR         |                 |
|                                                 | Residual Noise 画面     | TRFORM△RESID       | TRFORM?         | RESID            |                 |
|                                                 | Frequency Response 画面 | TRFORM△FREQRES     | TRFORM?         | FREQRES          |                 |
|                                                 | Phase Response 画面     | TRFORM△PHASERES    | TRFORM?         | PHASERES         |                 |
|                                                 | Impulse Response 画面   | TRFORM△IMPRES      | TRFORM?         | IMPRES           |                 |
| ストレージモード<br>(Storage Mode)                      | 通常<br>(Normal)        | STRG_MOD△NRM       | STRG_MOD?       | NRM              | —               |
|                                                 | 重ね書き<br>(Over Write)  | STRG_MOD△OVER      | STRG_MOD?       | OVER             | —               |
|                                                 | 平均<br>(Average)       | STRG_MOD△AVG       | STRG_MOD?       | AVG              | —               |
|                                                 | 最大値の保持<br>(Max Hold)  | STRG_MOD△MAX       | STRG_MOD?       | MAX              | 注 12            |
| 平均回数<br>(Amount of Count)                       |                       | CNT_MOD△n          | CNT_MOD?        | n                | n:<br>2～<br>100 |
| 更新間隔<br>(Refresh Interval)                      | Every                 | INTVAL_MOD△EVERY   | INTVAL_MOD?     | EVERY            | —               |
|                                                 | Once                  | INTVAL_MOD△ONCE    | INTVAL_MOD?     | ONCE             |                 |
| Vector Error 画面時の<br>縦軸スケール<br>(Vertical Scale) | 5%                    | VSCALE_VECTERR△5   | VSCALE_VECTERR? | 5                | —               |
|                                                 | 10%                   | VSCALE_VECTERR△10  | VSCALE_VECTERR? | 10               |                 |
|                                                 | 20%                   | VSCALE_VECTERR△20  | VSCALE_VECTERR? | 20               |                 |
|                                                 | 50%                   | VSCALE_VECTERR△50  | VSCALE_VECTERR? | 50               |                 |
|                                                 | 100%                  | VSCALE_VECTERR△100 | VSCALE_VECTERR? | 100              |                 |

## Modulation Analysis(続き)

| パラメータ                                       |                       | Program Message     | Query Message    | Response Message | 備考   |
|---------------------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------|------------------|------|
| 機能                                          | 制御項目                  |                     |                  |                  |      |
| Magnitude Error 画面時の縦軸スケール (Vertical Scale) | 5%                    | VSCALE_MAGTDERR△5   | VSCALE_MAGTDERR? | 5                | —    |
|                                             | 10%                   | VSCALE_MAGTDERR△10  | VSCALE_MAGTDERR? | 10               |      |
|                                             | 20%                   | VSCALE_MAGTDERR△20  | VSCALE_MAGTDERR? | 20               |      |
|                                             | 50%                   | VSCALE_MAGTDERR△50  | VSCALE_MAGTDERR? | 50               |      |
|                                             | 100%                  | VSCALE_MAGTDERR△100 | VSCALE_MAGTDERR? | 100              |      |
| Phase Error 画面時の縦軸スケール (Vertical Scale)     | 5 deg                 | VSCALE_PHASEERR△5   | VSCALE_PHASEERR? | 5                | —    |
|                                             | 10 deg                | VSCALE_PHASEERR△10  | VSCALE_PHASEERR? | 10               |      |
|                                             | 20 deg                | VSCALE_PHASEERR△20  | VSCALE_PHASEERR? | 20               |      |
|                                             | 50 deg                | VSCALE_PHASEERR△50  | VSCALE_PHASEERR? | 50               |      |
| Residual Noise 画面時の縦軸スケール (Vertical Scale)  | 10 dB                 | VSCALE_RESID△10     | VSCALE_RESID?    | 10               | —    |
|                                             | 20 dB                 | VSCALE_RESID△20     | VSCALE_RESID?    | 20               |      |
|                                             | 40 dB                 | VSCALE_RESID△40     | VSCALE_RESID?    | 40               |      |
|                                             | 60 dB                 | VSCALE_RESID△60     | VSCALE_RESID?    | 60               |      |
|                                             | 80 dB                 | VSCALE_RESID△80     | VSCALE_RESID?    | 80               |      |
| レンジの自動調整 (Adjust Range)                     |                       | ADJRNG              | —                | —                | 注 13 |
| Equalizer Reset                             |                       | EQZRST              | —                | —                | —    |
| マーカのピークサーチ                                  |                       | MKPK                | —                | —                | —    |
| マーカ位置設定                                     | Constellation 画面      | MKP_MOD△r           | MKP_MOD?         | r                | 注 14 |
|                                             | Eye Diagram 画面        | MKP_EYE△r           | MKP_EYE?         | r                | 注 14 |
|                                             | Vector Error 画面       | MKP_VECTERR△r       | MKP_VECTERR?     | r                | 注 14 |
|                                             | Magnitude Error 画面    | MKP_MAGTDERR△r      | MKP_MAGTDERR?    | r                | 注 14 |
|                                             | Phase Error 画面        | MKP_PHASEERR△r      | MKP_PHASEERR?    | r                | 注 14 |
|                                             | Residual Noise 画面     | MKP_RESID△r         | MKP_RESID?       | r                | 注 15 |
|                                             | Frequency Response 画面 | MKP_FREQRES△r       | MKP_FREQRES?     | r                | 注 15 |
|                                             | Phase Response 画面     | MKP_PHASERES△r      | MKP_PHASERES?    | r                | 注 15 |
|                                             | Impulse Response 画面   | MKP_IMPRES△r        | MKP_IMPRES?      | r                | 注 16 |

## Modulation Analysis(続き)

| パラメータ     |                            | Program Message | Query Message     | Response Message | 備考     |
|-----------|----------------------------|-----------------|-------------------|------------------|--------|
| 機能        | 制御項目                       |                 |                   |                  |        |
| マーカ範囲読み出し | Constellation 画面           | —               | MKRNG_MOD?        | 1,n1             | 注 17   |
|           | Eye Diagram 画面             | —               | MKRNG_EYE?        | 1,n2             | 注 18   |
|           | Vector Error 画面            | —               | MKRNG_VECTERR?    | 1,n1             | 注 17   |
|           | Magnitude Error 画面         | —               | MKRNG_MAGTDERR?   | 1,n1             | 注 17   |
|           | Phase Error 画面             | —               | MKRNG_PHASEERR?   | 1,n1             | 注 17   |
|           | Residual Noise 画面          | —               | MKRNG_RESID?      | 0,n3             | 注 19   |
|           | Frequency Response 画面      | —               | MKRNG_FREQRES?    | 0,n3             | 注 19   |
|           | Phase Response 画面          | —               | MKRNG_PHASERES?   | 0,n3             | 注 19   |
|           | Impulse Response 画面        | —               | MKRNG_IMPRES?     | n4min,<br>n4max  | 注 20   |
| マーカ値読み出し  | Constellation 画面の I と Q    | —               | MKL_MOD?△I        | i                | —      |
|           |                            | —               | MKL_MOD?△Q        | q                |        |
|           |                            | —               | MKL_MOD?          | i,q              |        |
|           | Eye Diagram 画面の I と Q      | —               | MKL_EYE?△I        | i                | —      |
|           |                            | —               | MKL_EYE?△Q        | q                |        |
|           |                            | —               | MKL_EYE?          | i,q              |        |
|           | Vector Error 画面のマーカ値       | —               | MKL_VECTERR?      | l                | %単位    |
|           | Magnitude Error 画面のマーカ値    | —               | MKL_MAGTDERR?     | l                | Deg 単位 |
|           | Phase Error 画面のマーカ値        | —               | MKL_PHASEERR?     | l                | Deg 単位 |
|           | Residual Noise 画面のマーカ値     | —               | MKL_RESID?△FREQ   | f                | MHz 単位 |
|           |                            | —               | MKL_RESID?△DB     | l                | dB 単位  |
|           |                            | —               | MKL_RESID?        | f,l              | —      |
|           | Frequency Response 画面のマーカ値 | —               | MKL_FREQRES?△FREQ | f                | MHz 単位 |
|           |                            | —               | MKL_FREQRES?△DB   | l                | dB 単位  |
|           |                            | —               | MKL_FREQRES?      | f,l              | —      |
|           | Phase Response 画面のマーカ値     | —               | MKL_PHASERES?FREQ | f                | MHz 単位 |
|           |                            | —               | MKL_PHASERES?△DEG | l                | deg 単位 |
|           |                            | —               | MKL_PHASERES?     | f,l              | —      |

## Modulation Analysis(続き)

| パラメータ                                     |                             | Program Message | Query Message    | Response Message | 備考                      |
|-------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 機能                                        | 制御項目                        |                 |                  |                  |                         |
| マーカ値読出し(続き)                               | Impulse Response<br>画面のマーカ値 | —               | MKL_IMPRES?△TIME | f                | μs<br>単位                |
|                                           |                             | —               | MKL_IMPRES?△DB   | l                | dB<br>単位                |
|                                           |                             | —               | MKL_IMPRES?      | f,l              | —                       |
| マーカ表示／非表示<br>切替                           | マーカ表示                       | MK_MOD△NRM      | MK_MOD?          | NRM              | —                       |
|                                           | マーカ非表示                      | MK_MOD△OFF      | MK_MOD?          | OFF              |                         |
| キャリア周波数<br>(Carrier Frequency)            |                             | —               | CARRF?           | f                | Hz<br>単位                |
| キャリア周波数誤差<br>(Carrier Frequency<br>Error) |                             | —               | CARRFERR?        | f                | Hz<br>単位                |
|                                           |                             | —               | CARRFERR?△HZ     | f                | Hz<br>単位                |
| 測定結果<br>(Signal Quality)                  | Modulation Error<br>Ratio   | —               | MER?             | l                | dB<br>単位                |
|                                           | Error Vector<br>Magnitude   | —               | EVM?             | l                | %単位                     |
|                                           | Amplitude<br>Imbalance      | —               | AI?              | l                | %単位                     |
|                                           | Quadrature Error            | —               | QE?              | l                | deg<br>単位               |
|                                           | Phase Jitter                | —               | PJ?              | l                | deg<br>単位               |
|                                           | Signal to Noise<br>Ratio    | —               | SNR?             | l                | dB<br>単位                |
|                                           | RMS Magnitude<br>Error      | —               | RMSMAGTDERR?     | l                | %単位                     |
|                                           | Peak Vector Error           | —               | PEAKVECTERR?     | l                | %単位                     |
|                                           | Peak Magnitude<br>Error     | —               | PEAKMAGTDERR?    | l                | %単位                     |
|                                           | Peak Phase Error            | —               | PEAKPHASEERR?    | l                | deg<br>単位               |
|                                           | Origin Offset               | —               | ORGNOFS?         | l                | dB<br>単位                |
|                                           | Estimated BER               | —               | ESTBER?          | l                | 注 21                    |
| データの<br>メモ리카ードへの<br>保存                    | ファイル番号<br>自動割付              | MODSV           | —                |                  | —                       |
|                                           | ファイル番号<br>指定                | MODSV△n         | —                |                  | 注 22<br>n:<br>0～<br>999 |

注 12 Modulation Error Ratio (MER) と Signal to Noise Ratio (SNR) は最小値, その他は最大値を保持します。

注 13: Adjust Range 実行中は次のコマンドを実行しません。

注 14: シンボル単位で設定可能です。

Eye Diagram 画面の分解能は 0.25 シンボル単位です。

その他の画面の分解能は 1 シンボル単位です。

設定範囲は 1 シンボル から Setup Common Parameter 画面の解析長 (Analysis Length) にて設定した値までです。(最大 3000 シンボル)

注 15: 測定値を解析した結果の各測定点をポイントとして扱います。ポイント単位で設定可能です。

分解能は 1 ポイント単位です。

設定範囲は, 0 ポイントから各画面に対応したマーカ範囲読み出しコマンド (「MKRNG\_RESID?」, 「MKRNG\_FREQRES?」, 「MKRNG\_PHASERES?」) により読み出した値までです。

(最大 4095 ポイント)

注 16: シンボル単位で設定可能です。

分解能は 0.25 シンボル単位です。

設定範囲はマーカ範囲読み出しコマンド (「MKRNG\_IMPRES?」) により読み出した設定範囲になります。

(最小-8 シンボル から 最大 8 シンボル)

注 17: n1: 測定シンボル数 (1 シンボル単位)

注 18: n2: 測定シンボル数 (0.25 シンボル単位)

注 19: n3: 測定ポイント数 (1 ポイント単位)

注 20: n4min : 測定シンボルの下限 (0.25 シンボル単位)

n4max : 測定シンボルの上限 (0.25 シンボル単位)

例) “-8.00,8.00” : -8.00 から 8.00 の範囲で設定可能

注 21: Estimated BER の出力フォーマットは以下のとおりです。

Estimated BER (Bit Error Rate) の Response Message

| データフォーマット  | データ                     | Response Message 例 |
|------------|-------------------------|--------------------|
| “0.00E-00” | 値=0                     | “0.00E-00”         |
| “<1.0E-15” | 0<値<1.00E-15            | “<1.0E-15”         |
| “X.XXE-XX” | 1.00E-15 ≤ 値 ≤ 9.99E-01 | “1.23E-10”         |
| “1.00E-00” | 値=1                     | “1.00E-00”         |
| “***”      | 無効値データ                  | “***”              |

X: “0”~“9”

注 22: 測定画面でのみ有効です。

Power Measurement(下表のコマンドは測定モード Signal Analysis 時に有効となります。)

| パラメータ                      |                      | Program Message  | Query Message | Response Message | 備考               |
|----------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|------------------|
| 機能                         | 制御項目                 |                  |               |                  |                  |
| レンジの自動調整<br>(Adjust Range) |                      | ADJRNG           | —             | —                | —                |
| ストレージモード<br>(Storage Mode) | 通常<br>(Normal)       | STRG_PWR△NRM     | STRG_PWR?     | NRM              | —                |
|                            | 平均<br>(Average)      | STRG_PWR△AVG     | STRG_PWR?     | AVG              |                  |
|                            | 最大値の保持<br>(Max Hold) | STRG_PWR△MAX     | STRG_PWR?     | MAX              |                  |
| 平均回数<br>(Amount of Count)  |                      | CNT_PWR△n        | CNT_PWR?      | n                | n : 2~100        |
| 更新間隔<br>(Refresh Interval) | Every                | INTVAL_PWR△EVERY | INTVAL_PWR?   | EVERY            | —                |
|                            | Once                 | INTVAL_PWR△ONCE  | INTVAL_PWR?   | ONCE             |                  |
| Unit                       | dBm                  | UNIT_PWR△DBM     | UNIT_PWR?     | DBM              | —                |
|                            | nW/μW/mW/W           | UNIT_PWR△WATT    | UNIT_PWR?     | WATT             |                  |
|                            | dBmV                 | UNIT_PWR△DBMV    | UNIT_PWR?     | DBMV             |                  |
|                            | dBμV                 | UNIT_PWR△DBUV    | UNIT_PWR?     | DBUV             |                  |
|                            | dBμV(emf)            | UNIT_PWR△DBUVE   | UNIT_PWR?     | DBUVE            |                  |
| 受信電力<br>(Channel Power)    |                      | —                | CHPWR?        | 1                | Unit にて指定した単位    |
| データのメモ리카ードへの保存             | ファイル番号自動割付           | PWRSV            | —             | —                | 注 23             |
|                            | ファイル番号指定             | PWRSV△n          | —             | —                | 注 23<br>n: 0~999 |

注 23: 測定画面でのみ有効です。

## その他

| パラメータ            |      | Program Message | Query Message | Response Message | 備考               |
|------------------|------|-----------------|---------------|------------------|------------------|
| 機能               | 制御項目 |                 |               |                  |                  |
| 初期化              | —    | PRE             | —             | —                | 注 26             |
|                  | —    | INI             | —             | —                | “Preset”キー押下と同一  |
|                  | —    | IP              | —             | —                |                  |
| 測定実行             | 単測定  | SNGLS           | —             | —                | 注 28, 注 24, 注 26 |
|                  |      | SWP             | —             | —                | 注 28, 注 25, 注 26 |
|                  |      | TS              | —             | —                |                  |
|                  |      | *TRG            | —             | —                |                  |
|                  | 連続測定 | CONTS           | —             | —                | 注 26             |
| 測定状態             | 終了   | —               | SWP?          | SWP△0            | 注 26             |
|                  | 測定中  | —               | SWP?          | SWP△1            | 注 26             |
| 測定結果             | —    | —               | MSTAT?        | n                | 注 28, 注 27       |
| エラーメッセージウインドウの消去 | —    | HOLD            | —             | —                | 注 26             |

注 24: 次のコマンドを即実行します。

注 25: 測定終了まで次のコマンドを実行しません。

注 26: コマンドの詳細については、「MS8901A 取扱説明書 Vol.3 第 8 章 コマンド詳細説明」を参照してください。

注 27: 測定結果により n は以下の値となります。

- 0: 正常終了 : 測定が正常に終了した場合
- 1: Level Over : 信号のレベルが高い場合
- 2: Over Range : A/D での Level Over の場合
- 3: Under Range : 信号が無入力の場合
- 4: 未使用
- 5: 未使用
- 6: 未使用
- 7: Carrier Unlocked : 周波数誤差が大きい場合
- 8: 測定タイムアウト : 測定結果が返らず Time Out する場合
- 9: 未測定 : まだ測定していない, または測定中の場合

注 28: 測定画面でのみ有効です。

周波数補正データ(下表のコマンドは MX890140A のコマンドではありませんが、スペクトラムアナライザモードで以下のコマンドを使用した場合は MX890140A においても有効となります。)

| パラメータ      |               | Program Message    | Query Message | Response Message | 備考   |
|------------|---------------|--------------------|---------------|------------------|------|
| 機能         | 制御項目          |                    |               |                  |      |
| Correction | 設定 Correction | CORR△n             | CORR?         | n                | 注 29 |
|            | 設定            | CORD△n,f,l         | CORD?△n       | f,l              | 注 30 |
|            | 初期化           | CORC               | —             | —                | —    |
|            | ラベル           | CORRLABEL△n,"text" | CORRLABEL?△n  | "text"           | 注 31 |

注 29: n: Correction 番号(0:OFF, 1:CORR1, 2:CORR2, 3:CORR3, 4:CORR4, 5:CORR5)

注 30: n: データ番号(0～149)

f: 周波数(0～3 GHz)

周波数が無単位の場合は Hz 設定となります。なお、以下の単位が使用可能です。

HZ (Hz)

KHZ (kHz)

MHZ (MHz)

GHZ (GHz)

l: 補正值 (－100.00～＋100.00 dB)

ただし、 $f_n > f_{n+1}$  となる関係の登録はできません。

注 31: n: Correction 番号(1～5)

text: 30 文字までの文字列

## 保存／読み込み

| パラメータ                           |      | Program Message | Query Message | Response Message | 備考     |
|---------------------------------|------|-----------------|---------------|------------------|--------|
| 機能                              | 制御項目 |                 |               |                  |        |
| Correction/アンテナ係数のメモリカードからの読み込み | —    | CORANTLD        | —             | —                | —      |
| 設定パラメータのメモリカードへの保存              | —    | SVM△n           | —             | —                | n:0～99 |
| 設定パラメータのメモリカードへの読み込み            | —    | RCM△n           | —             | —                | n:0～99 |

配色(測定モード Configuration 時は無効となります。)

| パラメータ       |              | Program Message    | Query Message | Response Message | 備考   |
|-------------|--------------|--------------------|---------------|------------------|------|
| 機能          | 制御項目         |                    |               |                  |      |
| カラーパターン選択   | Pattern 1    | COLORPTN△COLOR1    | COLORPTN?     | COLOR1           | —    |
|             | Pattern 2    | COLORPTN△COLOR2    |               | COLOR2           | —    |
|             | Pattern 3    | COLORPTN△COLOR3    |               | COLOR3           | —    |
|             | Pattern 4    | COLORPTN△COLOR4    |               | COLOR4           | —    |
|             | User Pattern | COLORPTN△USERCOLOR |               | USERCOLOR        | —    |
| カラーパターンのコピー | Pattern 1    | COPYCOLOR△COLOR1   | —             | —                | 注 32 |
|             | Pattern 2    | COPYCOLOR△COLOR2   | —             | —                |      |
|             | Pattern 3    | COPYCOLOR△COLOR3   | —             | —                |      |
|             | Pattern 4    | COPYCOLOR△COLOR4   | —             | —                |      |
| ユーザーカラー定義   | —            | COLORDEF△n,r,g,b   | COLORDEF?△n   | r,g,b            | 注 33 |

注 32: 固定パターンの配色をユーザ定義の配色へコピーします。

注 33:

n: フレーム番号

r: 赤色の数値(0～15)

g: 緑色の数値(0～15)

b: 青色の数値(0～15)

## 3.3 GPIB サンプルプログラム

本ソフトウェアによるデジタル CATV 信号解析を GPIB を使って外部から制御する場合のプログラム例について説明します。

ここでは, IBM-PC/AT 互換機に National Instruments 社の GPIB コントローラ WindowsXP/2000 用 AT-GPIB/TNT を組み込み, Microsoft 社の VisualBasic を使用します。

GPIB についての詳しい説明や, MS8901A のスペクトラムアナライザ機能の制御方法は MS8901A の取扱説明書を参照してください。

なお, サンプルプログラムの Visual Basic のプロジェクトを作成するときには, National Instruments 社が NI488.2 ドライバとして提供している Vbib32.bas と NigloDal.bas を標準モジュールとして追加してください。

### 3.3.1 測定パラメータの読み込み

周波数やチャンネルなど MS8901A に設定されているパラメータを読み込み, ファイルに保存します。

- ・ GPIB アドレス : 1
- ・ ファイル保存先ディレクトリ : C:\¥My Documents
- ・ 保存ファイル名 : Param.txt

※ 関数 ReadData については, 「3.3.4 サンプルプログラム共通関数」を参照してください。

‘メインプロシージャ:

Public Sub MeasParamSave()

‘変数定義

Dim strParam As String

\*\*\*

Dim intBoardNo As Integer

Dim intAddr As Integer

Dim intSubAddr As Integer

Dim intUd As Integer

Dim strListenTerm As String

‘ボードの設定

intBoardNo = 0

‘アドレスの設定

intAddr = 1

intSubAddr = 0

'ターミネータの設定

strListenTerm = vbLf

'GPIB の初期化

Call ibbrsc(intBoardNo, 1)

Call ibsre(intBoardNo, 1)

Call SendIFC(intBoardNo)

Call ibdev(intBoardNo, intAddr, intSubAddr, T30s, DABend, \_  
Asc(strListenTerm), intUd)

'ファイルの保存先を開く

Open "C:¥My Documents¥Param.txt" For Output As #1

'チャンネルマップを読み込み, ファイルへ保存

Call ibwrt(intUd, "CHASSIGN?")

Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, \_  
Asc(strListenTerm))

Print #1, "Channel Map :"; strParam

'チャンネルを読み込み, ファイルへ保存

Call ibwrt(intUd, "CHAN?")

Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, \_  
Asc(strListenTerm))

Print #1, "Channel :"; strParam

'周波数を読み込み, ファイルへ保存

Call ibwrt(intUd, "FREQ?")

Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, \_  
Asc(strListenTerm))

Print #1, "Frequency(Hz) :"; strParam

'インピーダンスを読み込み, ファイルへ保存

Call ibwrt(intUd, "INZ?")

Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, \_  
Asc(strListenTerm))

Print #1, "Impedance :"; strParam

'周特補正を読み込み, ファイルへ保存

Call ibwrt(intUd, "CORR?")

Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, \_  
Asc(strListenTerm))

Print #1, "Correction :"; strParam

```
'基準レベルを読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "RFLVL?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Reference Level :"; strParam

'測定信号規格を読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "SYSSPEC?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "System Specification :"; strParam

'ロールオフ率を読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "ROLLOFF?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Roll Off :"; strParam

'変調を読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "MODTYPE?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Modulation :"; strParam

'シンボルレートを読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "SYMRATE?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Symbol Rate :"; strParam

'解析長を読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "ANLYLEN?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Analysis Length :"; strParam

'Filterを読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "FILTER?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
                Asc(strListenTerm))
Print #1, "Filter :"; strParam
```

```
'Equalizer を読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "EQZ?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
              Asc(strListenTerm))
Print #1, "Equalizer :"; strParam

'プリアンプを読み込み, ファイルへ保存
Call ibwrt(intUd, "PREAMP?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strParam, _
              Asc(strListenTerm))
Print #1, "Preamp :"; strParam

'ファイルを閉じる
Close

End Sub
```

### 3.3.2 コンスタレーション測定

コンスタレーションの I, Q 値を読み込み、画面上にコンスタレーションを表示すると共に I, Q データをファイルに保存します。

この例では、以下のことを設定し測定を行った後と仮定します。

※ 関数 ReadData については、「3.3.4 サンプルプログラム共通関数」を参照してください。

- ・ 測定信号規格(System Specification) : Annex C
- ・ ロールオフ率(Roll Off) : 0.13
- ・ 変調(Modulation) : 64QAM
- ・ シンボルレート(Symbol Rate) : 5.274Msps
- ・ 解析長(Analysis Length) : 300 シンボル
- ・ Equalizer : OFF
- ・ GPIB アドレス : 1

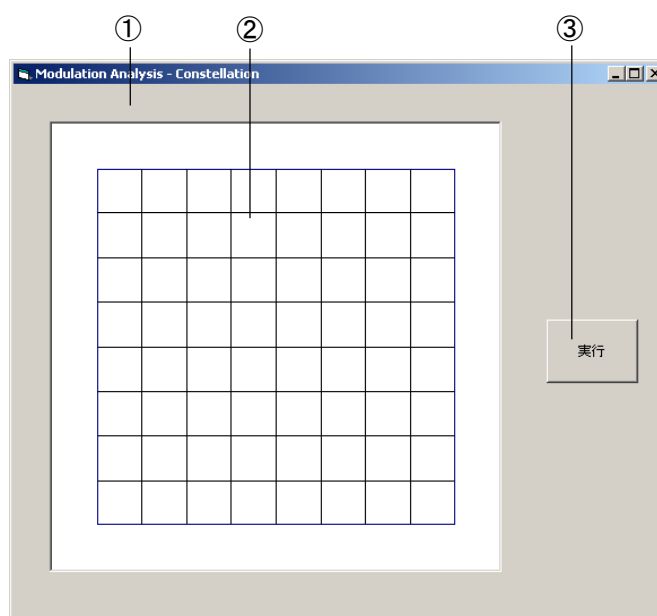


図 3.3.2-1 コンスタレーション測定フレーム画面

- ① Frame  
オブジェクト名 : frmConstellation
- ② PictureBox  
オブジェクト名 : picGraph  
AutoRedraw: True ...必ずTrueにしてください  
BackColor: &H80000005& ...白  
Height: 6000  
ScaleHeight: 20 ...Y 軸スケールの長さ  
ScaleLeft: -10 ...X 軸左端の座標  
ScaleTop: -10 ...Y 軸上端の座標  
ScaleWidth: 20 ...X 軸スケールの長さ  
Width: 6000

## ③ CommandButton

オブジェクト名: btnExecute

Caption: 実行

‘プロシージャ:

Private Sub btnExecute\_Click()

'実行ボタンを無効にする

frmConstellation.btnExecute.Enabled = False

'メインプロシージャ呼び出し

Call ConstellationMeasure

'グラフスケール描画

drowGraphScale

End Sub

‘初期処理(スケール線描画)

Private Sub Form\_Load()

'グラフスケール描画

drowGraphScale

End Sub

‘frmConstellation 内サブルーチン

‘グラフスケール描画

Private Sub drowGraphScale()

'変数宣言

Dim i, j As Integer

'グラフ線を描画

PicGraph.Line (-8, -8)-(8, 8), QBColor(1), B

For i = -6 To 6 Step 2

For j = -6 To 6 Step 2

PicGraph.Line (i, -8)-(i, 8), QBColor(0)

PicGraph.Line (-8, j)-(8, j), QBColor(0)

Next j

Next i

End Sub

‘メインプロシージャ:

Public Sub ConstellationMeasure()

‘変数定義

Dim intN As Integer

Dim sngI(300) As Double

Dim sngQ(300) As Double

‘\*\*

Dim intBoardNo As Integer

Dim intAddr As Integer

Dim intSubAddr As Integer

Dim intUd As Integer

Dim strListenTerm As String

Dim strTemp As String

‘ボードの設定

intBoardNo = 0

‘アドレスの設定

intAddr = 1

intSubAddr = 0

‘ターミネータの設定

strListenTerm = vbLf

‘GPIB の初期化

Call ibrsc(intBoardNo, 1)

Call ibsre(intBoardNo, 1)

Call SendIFC(intBoardNo)

Call ibdev(intBoardNo, intAddr, intSubAddr, T30s, DABend, \_  
Asc(strListenTerm), intUd)

‘グラフ画面の初期化

frmConstellation.PicGraph.Cls

‘ファイルの保存先を開く

Open "C:¥My Documents¥Constellation.txt" For Output As #1

‘I, Q データを読み込むためのループ

For intN = 1 To 300

‘マーカ移動

Call ibwrt(intUd, "MKP\_MOD " + Str(intN))

```
'コンスタレーション波形データ(I, Q)の読み込み
Call ibwrt(intUd, "MKL_MOD? I") 'Iの読み込み
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
sngI(intN) = Val(strTemp)
Call ibwrt(intUd, "MKL_MOD? Q") 'Qの読み込み
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
sngQ(intN) = Val(strTemp)

'ポイント番号, I, Q のデータをファイルへ書き込む
Print #1, intN; ","; sngI(intN); ","; sngQ(intN)

'コンスタレーション波形データをグラフ画面へ書き込む
frmConstellation.PicGraph.Circle (sngI(intN), -sngQ(intN)), _
                                0.05

DoEvents          '他のプロセスに処理を移す

Next intN

'ファイルを閉じる
Close

'実行ボタンを有効にする
frmConstellation.btnExecute.Enabled = True

End Sub
```

### 3.3.3 Modulation Analysis測定データの読み込み

Modulation Analysis 測定結果データを読み込みパソコンの画面上に表示します。

プログラムを実行し、フレーム上の実行ボタンを押すと MS8901A の画面上の Modulation Analysis 測定結果を読み込み、パソコン上に表示します。この例では、以下のことを仮定します。

※ 関数 ReadData および Wait\_delay については、「3.3.4 サンプルプログラム共通関数」を参照してください。

- ・ 周波数割当 (Channel Map) : UHF
- ・ チャンネル (Channel) : 13 ch
- ・ 基準レベル (Reference Level) : -10 dB
- ・ 測定信号規格 (System Specification) : Annex C
- ・ ロールオフ率 (Roll Off) : 0.13
- ・ 変調 (Modulation) : 64QAM
- ・ シンボルレート (Symbol Rate) : 5.274 Msps
- ・ 解析長 (Analysis Length) : 300 シンボル
- ・ Equalizer : OFF
- ・ ストレージモード (Storage Mode) : Average (平均値)
- ・ 平均回数 (Amount of Count)) : 20
- ・ GPIB アドレス : 1

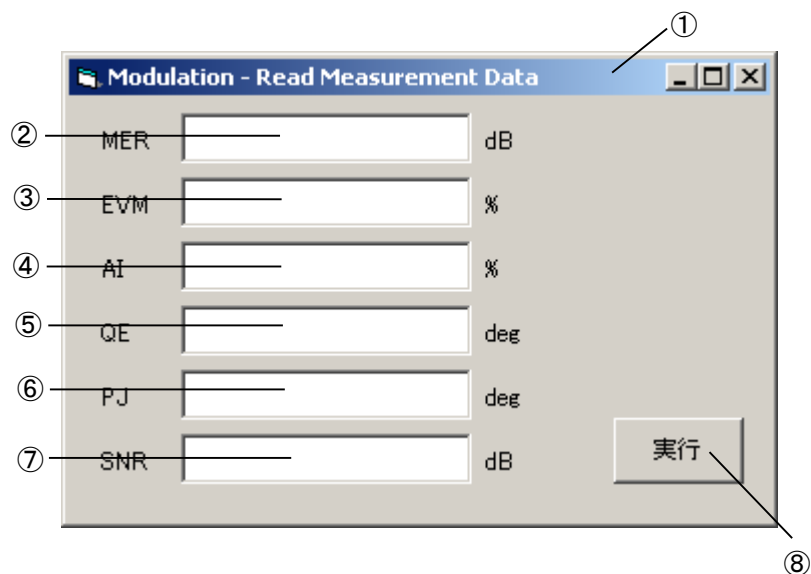


図 3.3.3-1 Modulation Analysis 測定結果の読み込み フレーム画面

- ① Frame  
オブジェクト名: frmMod
- ② TextBox  
オブジェクト名: txtMer
- ③ TextBox  
オブジェクト名: txtEvm
- ④ TextBox  
オブジェクト名: txtAi
- ⑤ TextBox  
オブジェクト名: txtQe
- ⑥ TextBox  
オブジェクト名: txtPj
- ⑦ TextBox  
オブジェクト名: txtSnr
- ⑧ CommandButton  
オブジェクト名: btnExecute  
Caption: 実行

‘プロシージャ:

```
Public Sub btnExecute_Click()  
    '実行ボタンを無効にする  
    frmMod.btnExecute.Enabled = False
```

‘メインプロシージャ呼び出し

```
    Call ModMeasure  
End Sub
```

‘メインプロシージャ:

```
Public Sub ModMeasure()
```

‘変数定義

```
Dim intBoardNo As Integer  
Dim intAddr As Integer  
Dim intSubAddr As Integer  
Dim intUd As Integer  
Dim strListenTerm As String  
Dim strTemp As String
```

‘ボードの設定

```
intBoardNo = 0
```

‘アドレスの設定

```
intAddr = 1  
intSubAddr = 0
```

‘ターミネータの設定

```
strListenTerm = vbLf
```

‘GPIB の初期化

```
Call ibrsc(intBoardNo, 1)  
Call ibsre(intBoardNo, 1)  
Call SendIFC(intBoardNo)  
Call ibdev(intBoardNo, intAddr, intSubAddr, TNONE, _  
    DABend, Asc(strListenTerm), intUd)
```

‘MS8901A の初期化

```
Call ibwrt(intUd, "PRE")
```

‘Channnel Map の選択

```
Call ibwrt(intUd, "CHASSIGN UHF")
```

‘Channnel Map の選択

```
Call ibwrt(intUd, "CHAN 13")
```

---

```
'基準レベルを-10dBm に設定
Call ibwrt(intUd, "RFLVL -10")

'測定信号規格を Annex C に設定
Call ibwrt(intUd, "SYSSPEC ANNEXC")

'ロールオフ率を 0.13 に設定
Call ibwrt(intUd, "ROLLOFF 0.13")

'変調を 64QAM に設定
Call ibwrt(intUd, "MODTYPE 64QAM")

'シンボルレートを 5.274sps に設定
Call ibwrt(intUd, "SYMRATE 5.274M")

'解析長を 300 シンボル に設定
Call ibwrt(intUd, "ANLYLEN 300")

'Equalizer を OFF に設定
Call ibwrt(intUd, "EQZ OFF")

'Modulation Analysis 測定画面にする
Call ibwrt(intUd, "DSPL MODANAL")

'Storage Mode をアベレージに
Call ibwrt(intUd, "STRG_MOD AVG")

'平均回数を20回に
Call ibwrt(intUd, "CNT_MOD 20")

'1 回測定
Call ibwrt(intUd, "SWP")

'1 秒間隔で測定終了を待つ
Do
    Wait_delay (1#)
    Call ibwrt(intUd, "SWP?")
    Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
        Asc(strListenTerm))
Loop While strTemp <> "SWP 0"
```

---

```
'MER の読み込み
Call ibwrt(intUd, "MER?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtMer.Text = strTemp

'EVM の読み込み
Call ibwrt(intUd, "EVM?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtEvm.Text = strTemp

'AI の読み込み
Call ibwrt(intUd, "AI?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtAi.Text = strTemp

'QE の読み込み
Call ibwrt(intUd, "QE?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtQe.Text = strTemp

'PJ の読み込み
Call ibwrt(intUd, "PJ?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtPj.Text = strTemp

'SNR の読み込み
Call ibwrt(intUd, "SNR?")
Call ReadData(intBoardNo, intAddr, strTemp, _
              Asc(strListenTerm))
frmMod.txtSnr.Text = strTemp

'実行ボタンを有効にする
frmMod.btnExecute.Enabled = True

End Sub
```

### 3.3.4 サンプルプログラム共通関数

「3.3.1 測定パラメータの読み込み」から「3.3.3 ModulationAnalysis 測定データの読み込み」までのサンプルプログラム内で共通化していた関数のプログラム例を以下に示します。

Ibdev(), Receive()などの関数は、NI-488.2 ドライバの提供関数であるため、National Instruments 社が提供しているオンラインマニュアルを参照してください。

‘サブルーチン:

‘データを受信する

```
Sub ReadData(ByVal ud As Integer, ByVal addr As Integer, _
             buf As String, ByVal term As Integer)
```

```
    Dim intJc As Integer
```

```
    buf = Space(255)           'スペース補填
```

```
    Call Receive(ud, addr, buf, term)
```

```
    intJc = InStr(buf, vbLf)   'LF 検出位置
```

```
    'LF 検出時の処理
```

```
    If intJc <> 0 Then
```

```
        buf = Mid$(buf, 1, intJc% - 1)
```

```
    'EOI だけの処理
```

```
    Else
```

```
        buf = Mid$(buf, 1, ibcentl)
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

‘時間待ち処理をする

```
Public Function Wait_delay(PauseTime As Single)
```

```
    Dim Start, Finish
```

```
    Start = Timer              '中断の開始時刻を設定
```

```
    Finish = Start + PauseTime '終了時刻を設定
```

```
    Do While Timer < Finish
```

```
        DoEvents              '他のプロセスに制御を渡す
```

```
    Loop
```

```
End Function
```

## 3.4 ETHERNET サンプルプログラム

本ソフトウェアのデジタル CATV 信号解析を ETHERNET を使って外部から制御する場合のプログラム例について説明します。

ここでは、IBM-PC/AT 互換機に市販の ETHERNET カードを組み込み、Microsoft 社の VisualBasic を使用します。

ETHERNET カードについての詳しい説明は ETHERNET カード製造メーカーの取扱説明書を参照してください。

MS8901A のスペクトラムアナライザ機能の制御方法は MS8901A の取扱説明書を参照してください。

### 3.4.1 Modulation Analysis測定データの読み込み

Modulation Analysis 測定データを読み込みパソコンの画面上に表示します。プログラムを実行し、フレーム上の実行ボタンを押すと MS8901A の画面上の Modulation Analysis 測定データを読み込み、パソコン上に表示します。この例では、以下のことを仮定します。

- ・ 周波数割当 (Channel Map) : UHF
- ・ チャンネル (Channel) : 13 ch
- ・ 基準レベル (Reference Level) : -10 dBm
- ・ 測定信号規格 (System Specification) : Annex C
- ・ ロールオフ率 (Roll Off) : 0.13
- ・ 変調 (Modulation) : 64QAM
- ・ シンボルレート (Symbol Rate) : 5.274 Msps
- ・ 解析長 (Analysis Length) : 300 シンボル
- ・ Equalizer : OFF
- ・ ストレージモード (Storage Mode) : Average (平均値)
- ・ 平均回数 (Amount of Count) : 20
- ・ MS8901A 側 IPアドレス : 192.168.100.100
- ・ MS8901A 側 ポート番号 : 9111
- ・ パソコン側 IPアドレス : 192.168.100.200
- ・ パソコン側 ポート番号 : 9111

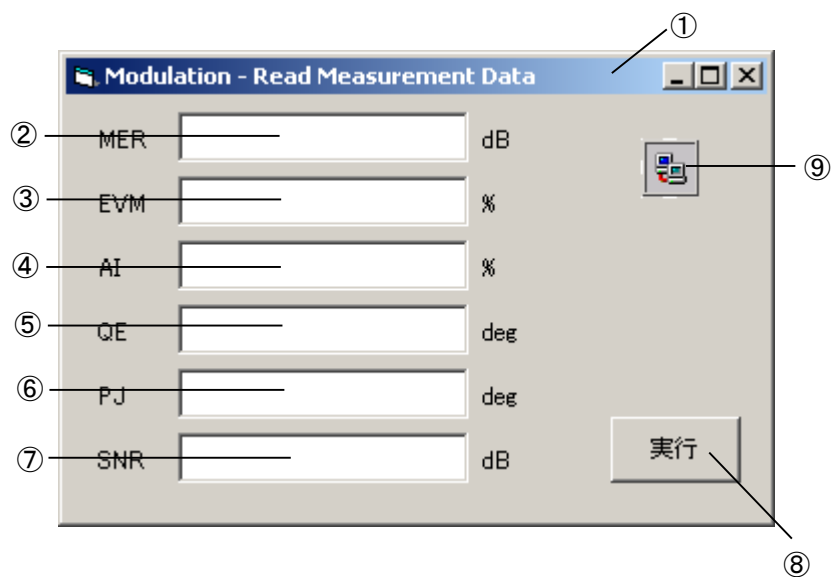


図 3.4.1-1 Modulation Analysis 測定データの読み込み フレーム画面

- ① Frame  
オブジェクト名: frmModSocket
- ② TextBox  
オブジェクト名: txtMer
- ③ TextBox  
オブジェクト名: txtEvm
- ④ TextBox  
オブジェクト名: txtAi
- ⑤ TextBox  
オブジェクト名: txtQe
- ⑥ TextBox  
オブジェクト名: txtPj
- ⑦ TextBox  
オブジェクト名: txtSnr
- ⑧ CommandButton  
オブジェクト名: btnExecute  
Caption: 実行
- ⑨ WinSocket  
オブジェクト名: WinsockMod  
RemoteHost: 192.168.100.100  
RemotePort: 9111  
※ Microsoft Winsock control をコンポーネントに追加してください。

‘frmModSocket 内グローバル変数定義

Public WaitConnectFlg As Boolean   ‘コネクション待ちフラグ

Public SendFlg As Boolean   ‘送信完了フラグ

Public RcvData As String   ‘受信データバッファ

Public strListenTerm As String   ‘ターミネータ

‘プロシージャ:

Private Sub btnExecute\_Click()

    '実行ボタンを無効にする

    frmModSocket.btnExecute.Enabled = False

    ‘メインプロシージャ呼び出し

    Call ModMeasureSocket

End Sub

‘イベントプロシージャ:

‘コネクション確立時のイベント処理

Private Sub WinsockMod\_Connect()

    ‘コネクション待ちフラグを設定

    WaitConnectFlg = True

End Sub

‘データ受信時のイベント処理

Private Sub WinsockMod\_DataArrival( ByVal bytesTotal As Long)

    ‘受信データを受信データバッファへ読み込む

    WinsockMod.GetData RcvData, vbByte

End Sub

‘データ送信完了時のイベント処理

Private Sub WinsockMod\_SendComplete()

    ‘送信完了フラグを設定

    SendFlg = True

End Sub

---

```
'メインプロシージャ内グローバル変数定義
Private strListenTerm As String      'ターミネータ

'メインプロシージャ:
Public Sub ModMeasureSocket()

    '変数定義
    Dim strTemp As String

    'ターミネータの設定
    strListenTerm = vbLf

    'コネクション確立する
    frmModSocket.WaitConnectFlg = False
                                                'コネクション待ちフラグクリア
    frmModSocket.WinsockMod.Connect
    Call WaitConnection                      'コネクション待ちをする

    'MS8901A の初期化
    SendDataSocket "PRE"

    'Channnel Map の選択
    SendDataSocket "CHASSIGN UHF"

    'Channnel Map の選択
    SendDataSocket "CHAN 13"

    '基準レベルを-10dBm に設定
    SendDataSocket "RFLVL -10"

    '測定信号規格を Annex C に設定
    SendDataSocket "SYSSPEC ANNEXC"

    'ロールオフ率を 0.13 に設定
    SendDataSocket "ROLLOFF 0.13"

    '変調を 64QAM に設定
    SendDataSocket "MODTYPE 64QAM"

    'シンボルレートを 5.274sps に設定
    SendDataSocket "SYMRATE 5.274M"

    '解析長を 300 シンボル に設定
    SendDataSocket "ANLYLEN 300"
```

---

'Equalizer を OFF' に設定  
SendDataSocket "EQZ OFF"

'Modulation Analysis 測定画面にする  
SendDataSocket "DSPL MODANAL"

'Storage Mode をアベレージに  
SendDataSocket "STRG\_MOD AVG"

'平均回数を 20 に  
SendDataSocket "CNT\_MOD 20"

'1 回測定  
SendDataSocket "SWP"

'1 秒間隔で測定終了を待つ  
Do  
  Wait\_delay (1#)  
  SendDataSocket "SWP?"  
  Call ReadDataSocket(strTemp)  
Loop While strTemp <> "SWP 0"

'MER の読み込み  
SendDataSocket "MER?"  
Call ReadDataSocket(strTemp)  
frmModSocket.txtMer.Text = strTemp

'EVM の読み込み  
SendDataSocket "EVM?"  
Call ReadDataSocket(strTemp)  
frmModSocket.txtEvm.Text = strTemp

'AI の読み込み  
SendDataSocket "AI?"  
Call ReadDataSocket(strTemp)  
frmModSocket.txtAi.Text = strTemp

'QE の読み込み  
SendDataSocket "QE?"  
Call ReadDataSocket(strTemp)  
frmModSocket.txtQe.Text = strTemp

'PJ の読み込み  
SendDataSocket "PJ?"  
Call ReadDataSocket(strTemp)  
frmModSocket.txtPj.Text = strTemp

```
'SNR の読み込み
SendDataSocket "SNR?"
Call ReadDataSocket(strTemp)
frmModSocket.txtSnr.Text = strTemp

'コネクションクローズ
frmModSocket.WinsockMod.Close

'実行ボタンを有効にする
frmModSocket.btnExecute.Enabled = True

End Sub
```

```
'サブルーチン:
'データを送信する
Sub SendDataSocket(buf As String)
    frmModSocket.RcvData = ""      '受信バッファをクリア
    frmModSocket.SendFlg = False   '送信完了フラグクリア

    'データ送信する
    frmModSocket.WinsockMod.SendData buf & _
    strListenTerm

    '送信完了待ちをする
    Do
        DoEvents
    Loop Until frmModSocket.SendFlg = True
End Sub

'データを受信する
Sub ReadDataSocket(buf As String)
    Dim intJc As Integer
    Dim intLen As Integer

    buf = "" 'バッファクリア

    '受信データ読み込みする
    Do
        'データ受信待ち処理をする
        Do
            DoEvents
        Loop Until frmModSocket.RcvData <> ""
        buf = buf & frmModSocket.RcvData
        frmModSocket.RcvData = "" '受信バッファをクリア

        'ターミネータまで読めているか検出する
        intJc = InStr(buf, strListenTerm)
        If intJc <> 0 Then
            Exit Do
        End If
    Loop

    'ターミネータを削除する
    intJc = InStr(buf, strListenTerm) '位置検出
    If intJc <> 0 Then                '検出時の処理
        intLen = Len(strListenTerm)
        buf = Mid$(buf, 1, intJc% - intLen%)
    End If
End Sub
```

---

'コネクション待ち処理をする

Sub WaitConnection()

Do

DoEvents

Loop Until frmModSocket.WaitConnectFlg = True

End Sub

'時間待ち処理をする

Public Function Wait\_delay(PauseTime As Single)

Dim Start, Finish

Start = Timer '中断の開始時刻を設定

Finish = Start + PauseTime '終了時刻を設定

Do While Timer < Finish

DoEvents '他のプロセスに制御を渡す

Loop

End Function

## 3.5 RS-232C サンプルプログラム

MX890140A のデジタル CATV 信号解析を RS-232C を使って外部から制御する場合のプログラム例について説明します。

ここでは、RS-232C ポートが内蔵されている IBM-PC/AT 互換機と Microsoft 社の VisualBasic を使用します。

MS8901A のスペクトラムアナライザ機能の制御方法は MS8901A の取扱説明書を参照してください。

### 3.5.1 コンスタレーション測定

コンスタレーションの I, Q 値を読み込み、画面上にコンスタレーションを表示すると共に I, Q データをファイルに保存します。

この例では、以下のことを設定し測定を行ったあとと仮定します。

- ・ 測定信号規格(System Specification) : Annex C
- ・ ロールオフ率(Roll Off) : 0.13
- ・ 変調(Modulation) : 64QAM
- ・ シンボルレート(Symbol Rate) : 5.274Mps
- ・ 解析長(Analysis Length) : 300 シンボル
- ・ Equalizer : OFF
- ・ IBM-PC/AT 互換機側 RS-232C : CommPort1
- ・ MS8901A 側 RS-232C 設定
  - Baud Rate : 9600 bps
  - Parity : Off
  - Data Bits : 8 bits
  - Stop Bit : 1 bit
  - XON/XOFF Flow Control : On

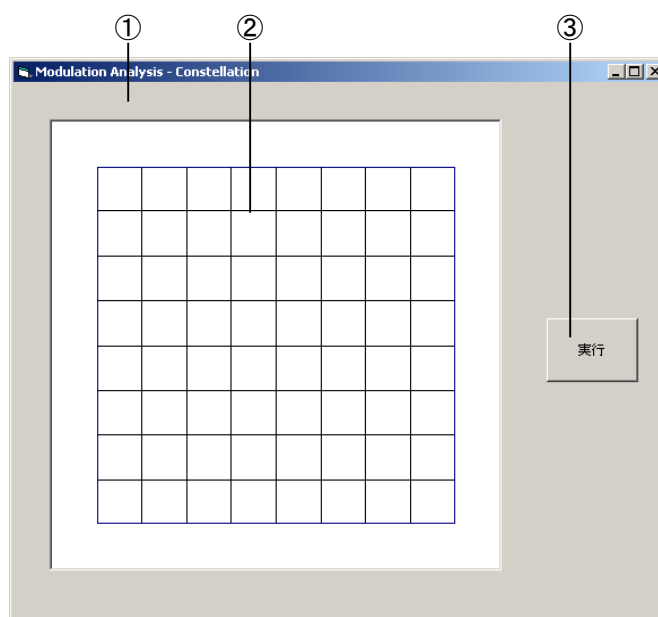


図 3.5.1-1 コンスタレーション測定フレーム画面

- ① Frame  
オブジェクト名: frmConstellation
- ② PictureBox  
オブジェクト名: picGraph  
AutoRedraw: True ...必ず True にしてください  
BackColor: &H80000005& ...白  
Height: 6000  
ScaleHeight: 20 ...Y 軸スケールの長さ  
ScaleLeft: -10 ...X 軸左端の座標  
ScaleTop: -10 ...Y 軸上端の座標  
ScaleWidth: 20 ...X 軸スケールの長さ  
Width: 6000
- ③ CommandButton  
オブジェクト名: btnExecute  
Caption: 実行
- ④ MSComm  
オブジェクト名: MSCommConstellation  
CommPort: 1  
※ Microsoft MSComm をコンポーネントに追加してください。

```
Public strListenTerm As String
Public Sub ConstellationMeasureSerial()
    '変数定義
    Dim intN As Integer
    Dim sngI(300) As Double
    Dim sngQ(300) As Double
    ***
    Dim strTemp As String
    'ターミネータの設定
    strListenTerm = vbLf
    'RS-232C の初期化
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.Settings =
    "9600,N,8,1"
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.Handshaking = _
    comXOnXoff
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.RTSEnable = _
    True
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.PortOpen = True
    'グラフ画面の初期化
    frmConstellationSerial.picGraph.Cls
    'ファイルの保存先を開く
    Open "C:¥¥My Documents¥¥ConstellationSerial.txt" _
```

```

For Output As #1
'I, Q データを読み込むためのループ
For intN = 1 To 300
'マーカ移動
SendDataSerial "MKP_MOD " + Str(intN)
'コンスタレーション波形データ (I, Q) の読み込み
SendDataSerial "MKL_MOD? I" 'I の読み込み
Call ReadDataSerial(strTemp, Asc(strListenTerm))
sngI(intN) = Val(strTemp)
SendDataSerial "MKL_MOD? Q" 'Q の読み込み
Call ReadDataSerial(strTemp, Asc(strListenTerm))
sngQ(intN) = Val(strTemp)
'ポイント番号, I, Q のデータをファイルへ書き込む
Print #1, intN; ";"; sngI(intN); ";"; sngQ(intN)
'コンスタレーション波形データをグラフ画面へ書き込む
frmConstellationSerial.picGraph.Circle (sngI(intN), _
-sngQ(intN)), 0.05
DoEvents '他のプロセスに処理を移す
Next intN
'ファイルを閉じる
Close
'ポートを閉じる
frmConstellationSerial.MSCommConstellation.PortOpen = False
'実行ボタンを有効にする
frmConstellationSerial.btnExecute.Enabled = True

End Sub
Sub SendDataSerial(buf As String)
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.InBufferCount _
= 0 '受信バッファをクリア
    'データ送信する
    frmConstellationSerial.MSCommConstellation.Output = buf & _
strListenTerm
End Sub
Function ReadDataSerial(buf As String, ByVal term As Integer) _
As String
    Dim intJc As Integer
    buf = "" 'バッファクリア
    '受信データ読み込みする
    Do
        'データ受信待ち処理をする
        Do
            buf = buf & _
frmConstellationSerial.MSCommConstellation.Input
            DoEvents
        Loop Until _

```

```
frmConstellationSerial.MSCommConstellation.InBufferCount = 0
'ターミネータまで読めているか検出する
intJc = InStr(buf, strListenTerm)    'LF 検出位置
If intJc <> 0 Then
    Exit Do
End If
Loop
'ターミネータを削除する
intJc = InStr(buf, strListenTerm)    'LF 検出位置
If intJc <> 0 Then                    'LF 検出時の処理
    buf = Mid$(buf, 1, intJc% - 1)
End If
End Function
```



この章では、MX890140A をインストールした MS8901A デジタル CATV 信号解析機能を試験する方法を説明します。MS8901A のスペクトラムアナライザ機能を試験する方法については MS8901A 取扱説明書をご覧ください。

|       |                   |      |
|-------|-------------------|------|
| 4.1   | 性能試験が必要な場合 .....  | 4-3  |
| 4.2   | 性能試験に必要な測定器 ..... | 4-4  |
| 4.3   | 性能試験 .....        | 4-5  |
| 4.3.1 | 周波数測定(変調波) .....  | 4-5  |
| 4.3.2 | 周波数引き込み範囲 .....   | 4-10 |
| 4.3.3 | 残留 MER .....      | 4-13 |
| 4.3.4 | パワー確度 .....       | 4-15 |



## 4.1 性能試験が必要な場合

性能試験は MS8901A および MX890140A の性能劣化を未然に防ぐための予防保守の一環として行います。また、性能試験は MS8901A および MX890140A の受入検査、定期検査、修理後の性能確認などにも利用してください。

性能試験として重要と判断される項目は、予防保守として定期的に行ってください。定期試験の推奨繰り返し周期として年に 1～2 回程度が望まれます。

性能試験は次の項目を行います。

- ・ 周波数測定確度
- ・ 周波数引き込み範囲
- ・ 残留 MER
- ・ パワー確度

性能試験で規格を満足しない項目が発見された場合は当社サービス部門へご連絡ください。

## 4.2 性能試験に必要な測定器

表 4.2-1 性能試験に必要な測定器

| 項目                               | 機器名     | 推奨形名                         | 主な性能                                       |
|----------------------------------|---------|------------------------------|--------------------------------------------|
| 周波数測定<br>(変調波)                   | 直交変換器   | ESG-D4000A<br>(Model E4433A) | IQ 変調, IQ 入力帯域 25 MHz 以上, 出力周波数 20～200 MHz |
|                                  | 任意波形発生器 | AWG520                       | IQ 出力帯域 25 MHz 以上<br>注                     |
|                                  | パワーメータ  | ML2437A                      | 入出力周波数 30～200 MHz                          |
|                                  | パワーセンサ  | MA2422A                      | サーマルセンサ                                    |
|                                  | 増幅器     | A3000-2-M                    | 入出力周波数 30～200 MHz, 20 dB                   |
|                                  | 可変減衰器   | MN72A                        | 入出力インピーダンス 50 $\Omega$                     |
| 周波数引き込み<br>範囲<br>残留 MER<br>パワー確度 | 直交変換器   | ESG-D4000A<br>(Model E4433A) | IQ 変調, IQ 入力帯域 25 MHz 以上, 出力周波数 20～200 MHz |
|                                  | 任意波形発生器 | AWG520                       | IQ 出力帯域 25 MHz 以上<br>注                     |
|                                  | パワーメータ  | ML2437A                      | 入出力周波数 30～200 MHz                          |
|                                  | パワーセンサ  | MA2422A                      | サーマルセンサ                                    |

## 4.3 性能試験

被試験装置と測定器類は、特に指示をする場合を除き少なくとも 30 分間は予熱を行ってください。また、最高の測定確度を得るには次の点に注意してください。

- ・ 室温下での実施
- ・ AC 電源電圧の変動が少ないこと
- ・ 振動、騒音、ほこり、湿気などについても問題がないこと

### 4.3.1 周波数測定(変調波)

#### (1) 試験対象規格

##### ●条件

Annex C のパラメータ(64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274 Msps)において, Analysis Length = 1000 のとき

周波数範囲 : 32~1000 MHz

レベル : -28~+10 dBm(プリアンプ: Off)

-48~-10 dBm(プリアンプ: Off)

##### ●規格値

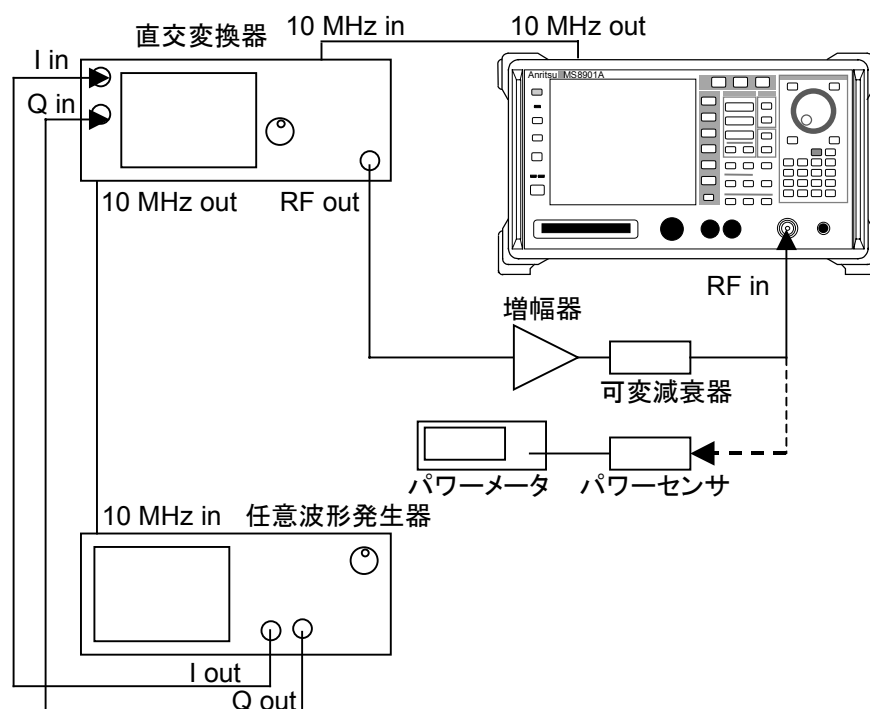
$\pm 100 \text{ Hz} \pm (\text{基準周波数確度} \times \text{設定周波数})$

#### (2) 試験用測定器

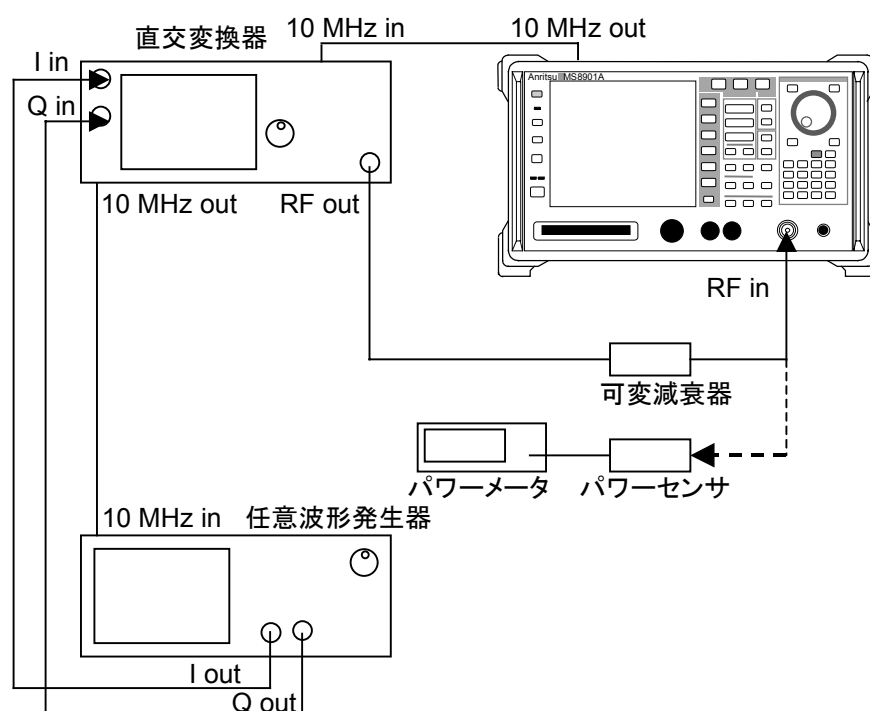
| 機器名     | 推奨形名                         |
|---------|------------------------------|
| 直交変換器   | ESG-D4000A<br>(Model E4433A) |
| 任意波形発生器 | AWG520                       |
| パワーメータ  | ML2437A                      |
| パワーセンサ  | MA2422A                      |
| 増幅器     | A3000-2-M                    |
| 可変減衰器   | MN72A                        |

(3) 接続

プリアンプ: OFF



プリアンプ: ON



## (4) 試験手順

| ステップ            | 操作内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ●SGの設定          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.              | <p>デジタル信号発生器を初期化後、次のように設定します。</p> <p>周波数 : 32 MHz</p> <p>IQ 信号 : 外部入力</p> <p>試験対象規格の条件の波形を作成し、任意信号発生器に読み込ませます。</p>                                                                                                                                                                                                 |
| ●プリアンプ: Offでの測定 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.              | <p>MS8901A のスペアナモードで Cal を実行します。</p> <p>シグアナモードに戻して初期化した後に、次のように設定します。</p> <p>チャンネルマップ : General</p> <p>周波数 : 32 MHz</p> <p>プリアンプ : Off</p> <p>インピーダンス : 50 Ω</p> <p>リファレンスレベル : +10 dBm</p> <p>変調方式 : Annex C, 64QAM</p> <p>Trace Format : No Trace 画面</p> <p>Analysis Length : 1000</p> <p>ストレージモード : Normal</p> |
| 3.              | <p>増幅器出力側の可変減衰器の減衰量を 10 dB にセットし、可変減衰器をパワーメータに接続し、MS8901A の入力レベルが+0 dBm になるようにデジタル放送信号発生器の出力レベルを調整します。</p> <p>以下、可変減衰器によりレベルを調整します。</p>                                                                                                                                                                            |
| 4.              | <p>可変減衰器からの信号を MS8901A に接続し、可変減衰器を 0 dB にセット(MS8901A 入力レベルを+10 dBm に)します。</p> <p>---注意---</p> <p>・周波数測定時に信号が歪まないようにすること。</p> <p>(現状は上記理由により 32 MHz 測定時のみ+10 dBm は測定できないため、+4 dBm で測定する。ただし、測定できるようになれば +10 dBm で測定すること。)</p>                                                                                       |
| 5.              | MS8901A で Single キーを押して Frequency Error (Hz) を測定します。                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.              | 可変減衰器を 38 dB (MS8901A 入力レベルを−28 dBm) に設定します。                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.              | MS8901A のリファレンスレベルを−28 dBm に設定して、Single キーを押して Frequency Error (Hz) を測定します。                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.              | ステップ 1～7 の要領で(5)測定結果の表のパラメータの組み合わせを測定します。                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| ステップ | 操作内容                                                                                                                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | ● <u>プリアンプ: On</u> での測定                                                                                                |
| 9.   | 次にプリアンプ On での測定を行います。ステップ 2 に対して、以下を変更します。<br>プリアンプ : On                                                               |
| 10.  | 可変減衰器の減衰量を 0 dB にセットし、可変減衰器をパワーメータに接続し、MS8901A の入力レベルが -10 dBm になるようにデジタル放送信号発生器の出力レベルを調整します。<br>以下、可変減衰器によりレベルを調整します。 |
| 11.  | 可変減衰器からの信号を MS8901A に接続します。                                                                                            |
| 12.  | MS8901A のリファレンスレベルを -10 dBm に設定して、MS8901A で Single キーを押して Frequency Error (Hz) を測定します。                                 |
| 13.  | 可変減衰器を 38 dB (MS8901A 入力レベルを -48 dBm) に設定します。                                                                          |
| 14.  | MS8901A のリファレンスレベルを -48 dBm に設定して、Single キーを押して Frequency Error (Hz) を測定します。                                           |
| 15.  | ステップ 10～14 の要領で (5) 測定結果の表のパラメータの組み合わせを測定します。                                                                          |
| 16.  | MS8901A で周波数を測定するときに "Level Over", "Over Rang (Preamp Saturated)", "Under Range" が点灯する場合がありますが、測定結果が規格内ならば合格とします。      |

## (5) 測定結果

| 番号 | プリ<br>アンプ | 変調方式等             | 周波数<br>(MHz) | レベル<br>(dBm) | 測定値<br>(Hz) |
|----|-----------|-------------------|--------------|--------------|-------------|
| 1  | Off       | Annex C,<br>64QAM | 32           | +10          |             |
| 2  |           |                   |              | −28          |             |
| 3  |           |                   | 500          | +10          |             |
| 4  |           |                   |              | −28          |             |
| 5  |           |                   | 1000         | +10          |             |
| 6  |           |                   |              | −28          |             |
| 7  | On        | Annex C,<br>64QAM | 32           | −10          |             |
| 8  |           |                   |              | −48          |             |
| 9  |           |                   | 500          | −10          |             |
| 10 |           |                   |              | −48          |             |
| 11 |           |                   | 1000         | −10          |             |
| 12 |           |                   |              | −48          |             |

## 4.3.2 周波数引き込み範囲

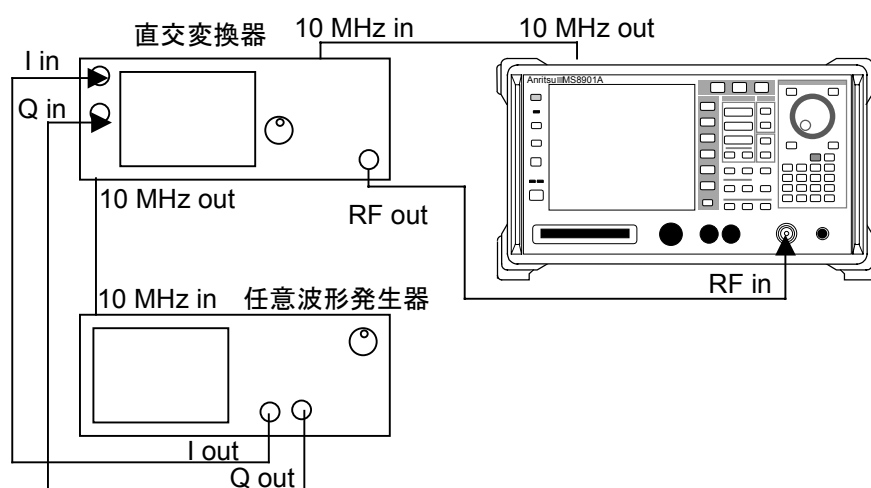
(1) 試験対象規格

±99 kHz

(2) 試験用測定器

| 機器名     | 推奨形名                      |
|---------|---------------------------|
| 直交変換器   | ESG-D4000A (Model E4433A) |
| 任意波形発生器 | AWG520                    |
| パワーメータ  | ML2437A                   |
| パワーセンサ  | MA2422A                   |

(3) 接続



## (4) 試験手順

| ステップ | 操作内容                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | デジタル信号発生器を初期化後、次のように設定します。<br>周波数 : 32 MHz<br>IQ 信号 : 外部入力<br>試験対象規格の条件の波形を作成し、任意信号発生器に読み込ませます。                                                                                                                                                           |
| 2.   | MS8901A のスペアナモードで Cal を実行します。<br>シグアナモードに戻して初期化した後に、次のように設定します。<br>チャンネルマップ : General<br>周波数 : 32 MHz<br>プリアンプ : Off<br>インピーダンス : 50 Ω<br>リファレンスレベル : +10 dBm<br>変調方式 : Annex C, 64QAM<br>Trace Format : No Trace 画面<br>ストレージモード : アベレージ<br>アベレージ回数 : 5 回 |
| 3.   | パワーメータを使い、MS8901A の入力レベルが -20 dBm になるように信号発生器のレベルを設定します。                                                                                                                                                                                                  |
| 4.   | デジタル信号発生器の周波数を 32 MHz +99 kHz に設定します。                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.   | MS8901A で Single キーを押し 1 回測定します。Frequency Error が規格内である(周波数エラーが 32 MHz +99 kHz ±100 Hz の範囲に収まる)ことを確認します。<br>※ このとき Freq Error のステータスが表示されます。                                                                                                              |
| 6.   | デジタル放送信号発生器の周波数を 32 MHz -99 kHz に設定します。                                                                                                                                                                                                                   |
| 7.   | MS8901A で Single キーを押し 1 回測定します。Frequency Error が規格内であることを確認します。                                                                                                                                                                                          |
| 8.   | デジタル放送信号発生器とMS8901A の設定を(5)測定結果の表の様に、ステップ 3～7 までと同じように測定します。                                                                                                                                                                                              |

(5) 測定結果

| 番号 | 変調方式等              | 周波数      | 測定値<br>(Hz) |
|----|--------------------|----------|-------------|
| 1  | Annex C,<br>64QAM  | 32 MHz   |             |
| 2  |                    | 500 MHz  |             |
| 3  |                    | 1000 MHz |             |
| 4  | Annex B,<br>64QAM  | 32 MHz   |             |
| 5  |                    | 500 MHz  |             |
| 6  |                    | 1000 MHz |             |
| 7  | Annex B,<br>256QAM | 32 MHz   |             |
| 8  |                    | 500 MHz  |             |
| 9  |                    | 1000 MHz |             |

## 4.3.3 残留MER

## (1) 試験対象規格

## ●条件

−20 dBm の単一信号時に

Annex C のパラメータ (64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274 Msps) において, Analysis Length = 3000, Equalizer が On (Adaptive)のとき

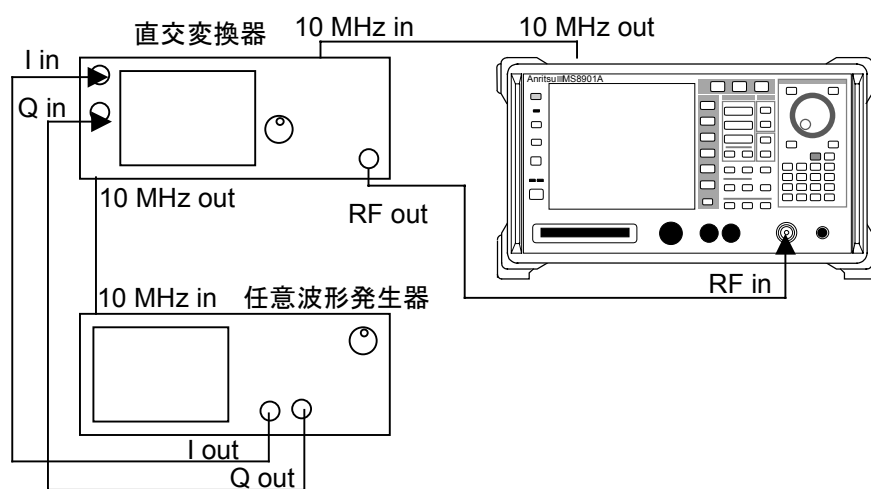
## ●規格値

≥38 dB (300 MHz, 代表値)

## (2) 試験用測定器

| 機器名     | 推奨形名                         |
|---------|------------------------------|
| 直交変換器   | ESG-D4000A<br>(Model E4433A) |
| 任意波形発生器 | AWG520                       |
| パワーメータ  | ML2437A                      |
| パワーセンサ  | MA2422A                      |

## (3) 接続



## (4) 試験手順

| ステップ | 操作内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | <p>デジタル信号発生器を初期化後, 次のように設定します。</p> <p>周波数 : 300 MHz</p> <p>IQ 信号 : 外部入力</p> <p>試験対象規格の条件の波形を作成し, 任意信号発生器に読み込ませます。</p>                                                                                                                                                                                                |
| 2.   | <p>MS8901A のスペアナモードで Cal を実行します。</p> <p>シグアナモードに戻して初期化した後に, 次のように設定します。</p> <p>チャンネルマップ : General</p> <p>周波数 : 300 MHz</p> <p>プリアンプ : Off</p> <p>インピーダンス : 50 Ω</p> <p>リファレンスレベル : -20 dBm</p> <p>変調方式 : Annex C, 64QAM</p> <p>Analysis Length : 3000</p> <p>Trace Format : No Trace 画面</p> <p>ストレージモード : Normal</p> |
| 3.   | <p>パワーメータを使い, MS8901A の入力レベルが -20 dBm になるように信号発生器のレベルを設定します。</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.   | <p>MS8901A で Single キーを押し MER の測定をします。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.   | <p>デジタル信号発生器/任意信号発生器と MS8901A の設定を(5)測定結果のように変化させてステップ 4 と同じように測定します。</p>                                                                                                                                                                                                                                            |

## (5) 測定結果

|   | 変調方式等          | 周波数     | 測定値(dB) |
|---|----------------|---------|---------|
| 1 | Annex C, 64QAM | 300 MHz |         |

## 4.3.4 パワー確度

## (1) 試験対象規格

## ●条件

インピーダンス  $50\ \Omega$ ,  $-20\ \text{dBm}$  の単一信号時,  
Annex C のパラメータ (64QAM, Roll Off = 0.13, Symbol Rate = 5.274  
Mpsps)において,

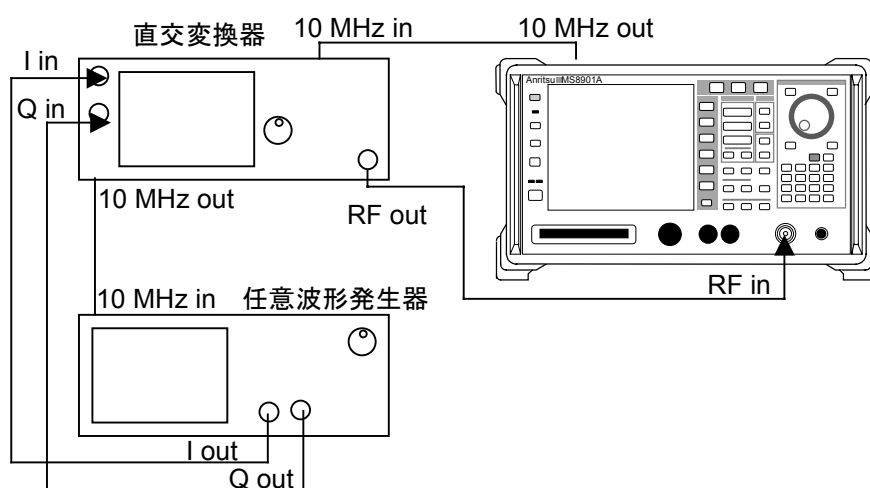
## ●規格値

$\leq 2.0\ \text{dB}$

## (2) 試験用測定器

| 機器名     | 推奨形名                         |
|---------|------------------------------|
| 直交変換器   | ESG-D4000A<br>(Model E4433A) |
| 任意波形発生器 | AWG520                       |
| パワーメータ  | ML2437A                      |
| パワーセンサ  | MA2422A                      |

## (3) 接続



## (4) 試験手順

| ステップ | 操作内容                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | デジタル信号発生器を初期化後, 次のように設定します。<br>周波数 : 32 MHz<br>IQ 信号 : 外部入力<br>試験対象規格の条件の波形を作成し, 任意信号発生器に読み込ませます。                                                                                                                                         |
| 2.   | MS8901A のスペアナモードで Cal を実行します。<br>シグアナモードに戻して初期化した後に, 次のように設定します。<br>チャンネルマップ : General<br>周波数 : 32 MHz<br>プリアンプ : Off<br>インピーダンス : 50 Ω<br>リファレンスレベル : -20 dBm<br>変調方式 : Annex C, 64QAM<br>画面 : Power Measurement 画面<br>ストレージモード : Normal |
| 3.   | パワーメータを使い, MS8901A の入力レベルが -20 dBm になるように信号発生器のレベルを設定します。                                                                                                                                                                                 |
| 4.   | MS8901A で Single キーを押し 1 回測定します。Channel Power が規格内であることを確認します。                                                                                                                                                                            |
| 5.   | デジタル放送信号発生器と MS8901A の設定を(5)測定結果の表の様に, ステップ 4 を同じように測定します。                                                                                                                                                                                |

## (5) 測定結果

| 番号 | 変調方式等          | 周波数      | 備考 |
|----|----------------|----------|----|
| 1  | Annex C, 64QAM | 32 MHz   |    |
| 2  |                | 500 MHz  |    |
| 3  |                | 1000 MHz |    |