MX887061A
Z-Wave
送信測定
取扱説明書

第3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，MT8870A ユニバーサルワイヤレステストセット取扱説明書に記載の事項に準じますので，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

管理番号：M-W3789AW-3.0

安全情報の表示について

当社では人身事故や財産の損害を避けるために，危険の程度に応じて下記のようなシグナルワードを用いて安全に関する情報を提供しています。記述内容を十分に理解した上で機器を操作してください。
下記の表示およびシンボルは，そのすべてが本器に使用されているとは限りません。また，外観図などが本書に含まれるとき，製品に貼り付けたラベルなどがその図に記入されていない場合があります。

本書中の表示について

⚠ 危険 回避しなければ，死亡または重傷に至る切迫した危険があることを示します。

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

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

機器に表示または本書に使用されるシンボルについて

機器の内部や操作箇所の近くに，または本書に，安全上および操作上の注意を喚起するための表示があります。
これらの表示に使用しているシンボルの意味についても十分に理解して，注意に従ってください。


禁止行為を示します。丸の中や近くに禁止内容が描かれています。


守るべき義務的行為を示します。丸の中や近くに守るべき内容が描かれています。


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


注意すべきことを示します。四角の中にその内容が書かれています。


このマークを付けた部品がリサイクル可能であることを示しています。

MX887061A
Z-Wave 送信測定
取扱説明書

2016年（平成28年）１月21日（初　版）
2022年（令和４年）１月21日（第３版）

• 予告なしに本書の製品操作・取り扱いに関する内容を変更することがあります。
• 許可なしに本書の一部または全部を転載・複製することを禁じます。
Copyright © 2016-2022, ANRITSU CORPORATION
Printed in Japan

品質証明

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

保証

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

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

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

当社へのお問い合わせ

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

国外持出しに関する注意

1. 本製品は日本国内仕様であり，外国の安全規格などに準拠していない場合もありますので，国外へ持ち出して使用された場合，当社は一切の責任を負いかねます。
2. 本製品および添付マニュアル類は，輸出および国外持ち出しの際には，「外国為替及び外国貿易法」により，日本国政府の輸出許可や役務取引許可を必要とする場合があります。また，米国の「輸出管理規則」により，日本からの再輸出には米国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。
   本製品や添付マニュアル類を輸出または国外持ち出しする場合は，事前に必ず当社の営業担当までご連絡ください。
   輸出規制を受ける製品やマニュアル類を廃棄処分する場合は，軍事用途等に不正使用されないように，破砕または裁断処理していただきますようお願い致します。

ソフトウェア使用許諾

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

第 1 条 （許諾，禁止内容）

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

第 2 条 （免責）

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

第 3 条 （修補）

1. お客様が，取扱説明書に書かれた内容に基づき本ソフトウェアを使用していたにもかかわらず，本ソフトウェアが取扱説明書もしくは仕様書に書かれた内容どおりに動作しない場合（以下「不具合」といいます）には，アンリツは，アンリツの判断に基づいて，本ソフトウェアを無償で修補，交換し，または不具合回避方法のご案内をするものとします。ただし，以下の事項による本ソフトウェアの不具合および破損，消失したお客様のいかなるデータの復旧を除きます。
   a) 取扱説明書・仕様書に記載されていない使用目的での使用
   b) アンリツが指定した以外のソフトウェアとの相互干渉
   c) アンリツの承諾なく，本ソフトウェアまたは本装置の修理，改造がされた場合
   d) 他の装置による影響，ウイルスによる影響，災害，その他の外部要因などアンリツの責めとみなすことができない要因があった場合
2. 前項に規定する不具合において，アンリツが，お客様ご指定の場所で作業する場合の移動費，宿泊費および日当に係る現地作業費については有償とさせていただきます。
3. 本条第 1 項に規定する不具合に係る保証責任期間は本ソフトウェア購入後 6 か月または修補後 30 日いずれか遅い方の期間とさせていただきます。

第 4 条 （法令の遵守）

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

第 5 条 （規定の変更）

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

第 6 条 （解除）

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

本使用許諾を解除することができます。

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

第 7 条 （損害賠償）

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

第 8 条 （解除後の義務）

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

第 9 条 （協議）

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

第 10 条（準拠法）

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

(改定履歴)

2020 年 2 月 29 日

計測器のウイルス感染を防ぐための注意

- ファイルやデータのコピー
  当社より提供する，もしくは計測器内部で生成されるもの以外，計測器にはファイルやデータをコピーしないでください。
  前記のファイルやデータのコピーが必要な場合は，メディア (USB メモリ，CF メモリカードなど) も含めて事前にウイルスチェックを実施してください。
- ソフトウェアの追加
  当社が推奨または許諾するソフトウェア以外をダウンロードしたりインストールしたりしないでください。
- ネットワークへの接続
  接続するネットワークは，ウイルス感染への対策を施したネットワークを使用してください。

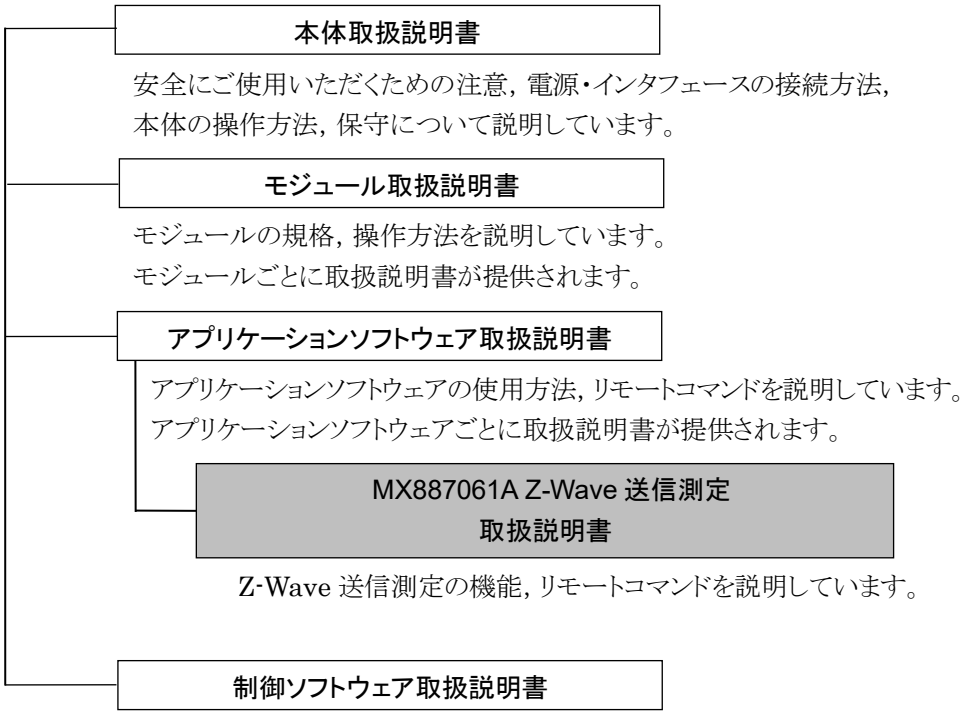
はじめに

この説明書は，MX887061A Z-Wave 送信測定の操作方法について記述したものです。

MT8870A ユニバーサルワイヤレステストセットに関連する製品には，以下があります。

- MT8870A ユニバーサルワイヤレステストセット（本体）
- MT8870A に装着されるモジュール
- MT8870A にインストールされるアプリケーションソフトウェア
- パーソナルコンピュータにインストールして MT8870A をリモート制御する制御ソフトウェア

これらの製品群をユニバーサルワイヤレステストセットシリーズと呼びます。ユニバーサルワイヤレステストセットシリーズの取扱説明書は，以下のように，本体，モジュール，アプリケーションソフトウェア，および制御ソフトウェアに分かれて構成されています。▭ は，本書を示します。



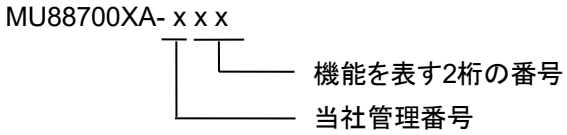
このマニュアルの表記について

本書では，特に支障のない限り，MT8870A と MU887000A での使用を前提に説明をします。

MT8872A, MU887001A, MU887002A を使用される場合は，読み替えてご使用ください。MU887000A/01A は，MU887000A または MU887001A を示します。

また，オプション形名の当社管理番号は，理由のない限り「0」として記述します。

オプション形名：下記のように 3 桁の数字で表示されます。



目次

はじめに I

第 1 章　概要 1-1

1.1　Z-Wave 送信測定の概要 1-2
1.2　特長 1-2
1.3　製品構成 1-2
1.4　ライセンス登録 1-2
1.5　省略語 1-3

第 2 章　基本測定 2-1

2.1　共通操作 2-2
2.2　Modulation Analysis 2-14
2.3　Power vs Time 2-16
2.4　Frequency vs Time 2-17
2.5　Data Table 2-18
2.6　Power Monitor 2-20
2.7　Detected Signal 2-21
2.8　Frame Error Rate 測定 2-22
2.9　サンプルプログラム 2-23

第 3 章　SCPI コマンドリファレンス 3-1

3.1　コマンド一覧 3-2
3.2　コマンドの詳細 3-8

第 4 章　Native コマンドリファレンス 4-1

4.1　コマンド一覧 4-2

第 5 章　性能試験 5-1

5.1　概要 5-2
5.2　性能試験用機器一覧表 5-3
5.3　各測定に対する性能試験詳細 5-4
5.4　サービスについて 5-16

付録 A　規格 A-1

索引 索引-1

ここでは，MX887061A Z-Wave 送信測定の概要について説明します。性能・機能仕様については「付録 A 仕様」を参照してください。

1.1　Z-Wave 送信測定の概要 1-2
1.2　特長 1-2
1.3　製品構成 1-2
1.4　ライセンス登録 1-2
1.5　省略語 1-3

1.1　Z-Wave 送信測定の概要

MX887061A Z-Wave 送信測定（以下, MX887061A と呼びます）は Z-Wave Alliance が PHY および MAC 層の規格として採用している規格である ITU-T G.9959 Short range narrow-band digital radiocommunication transceivers – PHY, MAC, SAR and LLC layer specifications に対応した被測定物（DUT）の無線特性を測定します。

MU887000A が出力する RF 信号を DUT の RF コネクタに入力し, DUT の出力信号を MU887000A に入力します。MX887061A では, 任意波形ファイルのパターンを指定して, DUT に信号を送信できます。
DUT の信号の情報に関わらず, 出力信号として, メモリから読みこんだパターンの変調信号を送信します（Non-Signaling 送信)。

DUT の信号の情報を検出して出力信号を変更する送信方式（Signaling 送信）には対応していません。

1.2　特長

本測定ソフトウェアには以下のような特長があります。

高速な測定

MU887000A に搭載された最新のプロセッサと測定アルゴリズムによって, 高速に測定できます。

1.3　製品構成

MX887061A の標準構成は次のとおりです。
複数の電子ファイルが 1 つまたは複数のメディア（DVD など）にまとめて収納されることがあります。

表1.3-1　標準構成

形名・記号	品名	備考
MX887061A	Z-Wave 送信測定	—
W3789AW	MX887061A Z-Wave 送信測定 取扱説明書	和文

1.4　ライセンス登録

MX887061A を使用するには, MT8870A にライセンスを登録する必要があります。

ライセンス登録の方法は,『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 8 章ユーティリティツール」を参照してください。

1.5 省略語

本書の説明で使用している省略語を次の表に示します。

表1.5-1 省略語

省略語	正式名
ACK	Acknowledge
AVG	Average
CRC	Cyclic Redundancy Check
Dst	Destination
DUT	Device Under Test
EHR	End Header
EOF	End of Frame delimiter
FCS	Frame Check Sequence
FER	Frame Error Rate
ISM	Industrial, Scientific and Medical
MHR	MAC Header
MSDU	MAC Service Data Unit
NRZ	No Return to Zero
PHR	PHY Header
PHY	Physical layer
PPDU	Protocol Data Unit
PSDU	PHY Service Data Unit
R1	Data Rate type1 (9.6kbit/s)
R2	Data Rate type2 (40kbit/s)
R3	Data Rate type3 (100kbit/s)
RX	Receive/Receiver
SFD	Start Frame Delimiter
SHR	Start Header
Src	Source
SOF	Start of Frame delimiter
TRX	Transceiver
TX	Transmit/Transmitter

ここでは，MX887061A の基本機能について説明し，コマンドを紹介します。コマンドの詳細については「第 3 章 SCPI コマンドリファレンス」，および「第 4 章 Native コマンドリファレンス」を参照してください。

2.1 共通操作 2-2
2.1.1 アプリケーションの選択 2-2
2.1.2 ポートの設定 2-2
2.1.3 周波数とレベル 2-3
2.1.4 送信信号の設定 2-4
2.1.5 波形パターン 2-5
2.1.6 Z-Waveの信号設定 2-6
2.1.7 測定項目共通の設定 2-8
2.1.8 測定の開始と停止 2-11
2.2 Modulation Analysis 2-14
2.2.1 Transmit frequency error 2-15
2.2.2 Transmit power 2-15
2.2.3 Deviation 2-15
2.3 Power vs Time 2-16
2.4 Frequency vs Time 2-17
2.5 Data Table 2-18
2.6 Power Monitor 2-20
2.7 Detected Signal 2-21
2.8 Frame Error Rate測定 2-22
2.9 サンプルプログラム 2-23
2.9.1 送信測定の測定例 2-23
2.9.2 Frame Error Rate測定用波形の送信例 2-27

2.1　共通操作

この節では，本ソフトウェアの操作を説明します。
コマンドの紹介では Native コマンドと，SCPI コマンドの両方を記載しています。

2.1.1　アプリケーションの選択

MU887000A で使用するセルラ系アプリケーションソフトウェアを使用するために，
次のコマンドでパラメータに ZWAVE を設定します。

```
SYSSEL
:INSTrument[:SELect]
```

2.1.2　ポートの設定

使用する MU887000A のテストポートを設定します。
次のコマンドで信号を出力するテストポート，被測定物（DUT）の信号を入力する
テストポートの両方を設定します。

```
PORT
:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection
```

2.1.3 周波数とレベル

周波数

MU887000Aが受信する信号の周波数，およびMU887000Aが送信する周波数を次のコマンドで設定します。

- 測定周波数（DUTの送信周波数）
  `CONF:ZWAV:FREQ`
  `:CONFigure:ZWAVe:FREQuency`
- 送信周波数（DUTの受信周波数）
  `SOUR:GPRF:GEN:RFS:FREQ`
  `:SOURce:GPRF:GENerator:RFSettings:FREQuency`

レベル

MU887000A が受信する信号のレベル，MU887000A が送信するレベルを次のコマンドで設定します。

- 入力レベル
  `CONF:ZWAV:POW`
  `:CONFigure:ZWAVe:POWer`
- 出力レベル
  `SOUR:GPRF:GEN:RFS:LEV`
  `:SOURce:GPRF:GENerator:RFSettings:LEVel`

送信周波数，出力レベルの設定に用いるコマンドの説明は，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 5 章 SCPI コマンドリファレンス」を参照してください。

ケーブルの損失補正

出力レベル，入力レベル，および測定したレベルに対して同軸ケーブルの損失を補正できます。
ケーブルの損失補正に使用するコマンド，損失補正データの説明は，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 3 章 基本操作」を参照してください。

2.1.4　送信信号の設定

MU887000A から波形パターンを送信するには，

波形メモリへの波形ファイルの読み込みを行った後，

1. 波形メモリにある波形ファイルの選択
2. 1. で選択した波形ファイルの中から，出力する波形パターンの選択
3. 変調のオン/オフ，出力のオン/オフの設定

を行います。

これらの設定には，下記コマンドを使用します。
コマンドの説明は，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 5 章 SCPI コマンドリファレンス」を参照してください。

- 波形メモリへ波形ファイルの読み込み
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:FILE:LOAD
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:FILE:LOAD
- 波形メモリに読み込まれている波形ファイル名の問い合わせ
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:WAV:NAME
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:NAME
- 波形メモリ容量の最適化
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:WAV:DEFR
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:DEFRag
- 波形メモリから波形ファイルの削除
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:WAV:DEL
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:DELete
- 波形メモリ容量の問い合わせ
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:WAV:FREE
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:FREE

- 波形パターンの選択
  SOUR:GPRF:GEN:ARB:WAV:PATT:SEL
  :SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:PATTern:SELect
- 変調オン/オフ
  SOUR:GPRF:GEN:BBM
  :SOURce:GPRF:GENerator:BBMode
- 出力オン/オフ
  SOUR:GPRF:GEN:STAT
  :SOURce:GPRF:GENerator:STATe

2.1.5 波形パターン

Z-Wave 用の波形パターンを送信するには，波形ファイルに MV887061A Z-Wave 波形ファイルのファイルを指定します。

MV887061A Z-Wave 波形ファイルの説明は，『Z-Wave アプリケーション用波形ファイル 取扱説明書』の「第 3 章 波形ファイルの詳細」を参照してください。

2.1.6　Z-Waveの信号設定

Z-Wave の信号の測定では次の項目を設定します。

Data Rate

Data Rate の種類を設定します。Z-Wave では信号の Data Rate によって，使用される信号の特性が定義されています。

表2.1.6-1　Data Rate と信号の特性

Data Rate	Modulation	Bit Rate	Symbol Rate	Coding	Separation
R1	FSK	9.6 (kb/s)	19.2 (kbaud)	Manchester	40 (kHz)
R2	FSK	40 (kb/s)	40 (kbaud)	NRZ	40 (kHz)
R3	GFSK (BT=0.6)	100 (kb/s)	100 (kbaud)	NRZ	58 (kHz)

Coding が Manchester の場合の Symbol と周波数の関係は下記のとおりです。

表2.1.6-2　Manchester Symbol Mapping

Symbol	Frequency
0	Transition from ($f_{\text{center frequency}}$ − separation/2) to ($f_{\text{center frequency}}$ + separation/2)
1	Transition from ($f_{\text{center frequency}}$ + separation/2) to ($f_{\text{center frequency}}$ − separation/2)

Coding が NRZ の場合の Symbol と周波数の関係は下記のとおりです。

表2.1.6-3　NRZ Symbol Mapping

Symbol	Frequency
0	$f_{\text{center frequency}}$ + separation/2
1	$f_{\text{center frequency}}$ − separation/2

Preamble Length

信号の先頭に送信される Preamble の長さを bytes 単位で指定します。

Z-Wave の信号の設定には，次のコマンドを使用します。

- Data Rate

  CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE

  :CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE

- Preamble Length

  CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG

  :CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth

2.1.7　測定項目共通の設定

Signal Format

信号の形式を指定します。

Burst:　Z-Wave の信号を測定する場合に使用します。

Continuous:　Z-Wave の連続波を測定する場合に使用します。
CW（無変調連続波）のパワーを測定する場合にも使用します。ただし，CW を測定する場合，Transmit Power 以外の結果は無効値になります。「第 5 章 性能試験」で使用します。

Trigger Source

測定開始後，波形の取り込みを開始する位置の検出方法を選択します。

LEVEL:　DUT の信号のレベルの立ち上がりを検出して，波形の取り込みを開始します。信号を検出するレベルは，Trigger Level で設定します。

SG MARKER1:　送信信号に選択している波形に設定されている Marker 位置を検出して，波形の取り込みを開始します。

FREERUN:　測定開始後，すぐに波形の取り込みを開始します。Signal Format が continuous の場合のみ選択できます。

注:

Signal Format が Continuous の場合，FREERUN を選択してください。LEVEL または SG MARKER1 を選択すると，測定を開始しても波形取り込みが開始されず，タイムアウトエラーとなります。

Trigger Level

信号を検出するレベルを dB で設定します。
「2.1.3 周波数とレベル」に記載されている入力レベルと，本設定値の合計が信号の検出レベルとなります。

例:　入力レベル設定値が–10 dBm，Trigger Level 設定値が–20 dB の場合
信号検出レベル = –10 + (–20) = –30 dBm

Signal Format が Burst の場合，Trigger Source の種類に関わらず，本パラメータの設定値を元に，信号の検出を行います。信号の検出レベルよりも低いレベルの信号は測定対象となりません。
信号を検出後，Measurement Offset 設定値 + Measurement Interval 設定値の区間内に信号を検出してもトリガにはなりません。

Signal Format が Burst の場合，各 Burst の信号は 1 byte 以上の Off 区間を挟んで送信してください。

Capture Time

測定開始後，波形を取り込む区間を設定します。
波形取り込みを開始するタイミングは，Trigger Source の設定により決まります。
波形取り込み終了前に Storage Count 設定値分の信号の解析を終了した場合，波形取り込みを中断します。

Storage Count

測定対象とする信号の数（Packet の数）を設定します。
Capture Time の設定時間内に，Storage 設定数の信号を検出できなかった場合，検出した信号のみを測定対象とします。この場合測定ステータスは 14 となります。（「2.1.8 測定の開始と停止」参照）

Sync Mode

解析位置を決める際の，基準位置の決定方法を設定します。

Off: 信号の同期を行いません。信号の立ち上がりを検出した時刻が，基準位置となります。

SFD: 信号の立ち上がりを検出後，SFD のパターンを探します。SFD の位置と Preamble Length の設定値から信号の PPDU の先頭位置を特定し，Measurement Offset の基準位置とします。

Measurement Offset

解析位置を決めるためのパラメータです。
基準位置から，本パラメータの設定値後が，測定開始位置になります。

Measurement Interval

解析位置を決めるためのパラメータです。
測定開始位置から，本パラメータの区間が，解析対象となります。

測定項目共通の設定には，次のコマンドを使用します。

- Signal Format
  CONF:ZWAV:SIGN:FORM
  :CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat
- Trigger Source
  CONF:ZWAV:TRIG
  :CONFigure:ZWAVe:TRIGger
- Trigger Level
  CONF:ZWAV:TLEV
  :CONFigure:ZWAVe:TLEVel
- Sync Mode
  CONF:ZWAV:SYNC:MODE
  :CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE
- Measurement Offset
  CONF:ZWAV:MEAS:OFFS:BIT
  :CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT
- Measurement Interval
  CONF:ZWAV:MEAS:INT:BIT
  :CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT
- Storage Count
  CONF:ZWAV:STOR:COUN
  :CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt
- Capture Time
  CONF:ZWAV:CAPT:TIME
  :CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME

2.1.8 測定の開始と停止

測定開始

次のコマンドを送信すると，測定を開始します。

測定中は，MU887000A の状態表示ランプ 3 が点灯します。ランプの説明は，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「付録D ランプの状態表示」を参照してください。

```
INIT:ZWAV
:INITiate:ZWAVe
```

測定中止

次のコマンドを送信すると，測定を停止します。

```
ABOR:ZWAV
:ABORt:ZWAVe
```

測定状況の確認

次のコマンドで，測定状況とエラーを問い合わせます。

```
STAT:ZWAV:MEAS?
:STATus:ZWAVe:MEASurement?
```

表2.1.8-1 レスポンスの値

レスポンスの値	内容
0	測定正常終了
2	レベルオーバー MU887000Aの受信レベルが入力レベル設定値よりも大きいです。
4	シグナルアブノーマル Preamble Length の設定値が実信号よりも長いです。Sync Mode が SFD の場合に，検出した SFD と Preamble Length の設定値から算出した信号の先頭位置が，レベルトリガ検出点よりも前の時刻になっています。
5	同期ワード検出失敗 正しい Z-Wave の信号が出力されていなかったため，Sync Mode が SFD の場合に，SFD を検出できませんでした。
9	測定中，または未測定
12	送信測定タイムアウト 測定時間内にトリガ条件が発生しませんでした。
14	送信測定タイムアウト 波形取り込みの時間内に，storage 設定分の信号が検出できませんでした。

ステータスレジスタを使用しても，測定状況とエラーを問い合わせできます。
ステータスレジスタの説明は，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 3 章 基本操作」を参照してください。
MX887061A のステータスレジスタの割り当てを次の表に示します。

Native コマンドモードの場合

表2.1.8-2　終了イベントステータスレジスタ (信号発生器) のビット定義

ビット	説明
7～1	未使用，常に 0 になります
0	波形ファイル読み取り完了時に 1 になります。

表2.1.8-3　終了イベントステータスレジスタ (測定) のビット定義

ビット	説明
7～2	未使用，常に 0 になります
1	トリガ準備完了時に 1 になります。
0	測定終了時に 1 になります。

表2.1.8-4　エラーイベントステータスレジスタ (信号発生器) のビット定義

ビット	説明
7～1	未使用，常に 0 になります
0	読み取った波形ファイルにエラーがある場合に 1 になります。

表2.1.8-5　エラーイベントステータスレジスタ (測定) のビット定義

ビット	説明
7～3	未使用，常に 0 になります
2	時間内に測定できなかった場合 (タイムアウト) に 1 になります。
1	未使用，常に 0 になります。
0	測定結果がレベルオーバーの場合に 1 になります。

SCPI コマンドモードの場合

表2.1.8-6　信号発生器状態レジスタのビット定義

ビット	説明
15～1	未使用，常に 0 になります
0	ファイル読み取り中に 1 になります。

表2.1.8-7　測定状態レジスタのビット定義

ビット	説明
15～2	未使用，常に 0 になります
1	トリガ準備中に 1 になります。
0	測定実行中に 1 になります。

表2.1.8-8　信号発生器クエスチョナブルレジスタのビット定義

ビット	説明
15～1	未使用，常に 0 になります
0	読み取ったファイルにエラーがある場合に 1 になります。

表2.1.8-9　測定クエスチョナブルレジスタのビット定義

ビット	説明
15～3	未使用，常に 0 になります
2	時間内に測定できなかった場合（タイムアウト）に 1 になります。
1	未使用，常に 0 になります。
0	測定結果がレベルオーバーの場合に 1 になります。

2.2 Modulation Analysis

Modulation Analysis 測定では，DUT について，下記の項目を測定します。

Transmit frequency error
Transmit power
Deviation

各項目の詳細については，2.2.1～2.2.2 を参照してください。

Modulation Analysis 測定の設定は次のとおりです。

入力信号の周波数
MU887000A に入力する RF 信号の周波数を設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の測定周波数のコマンドを使用します。

入力レベル
MU887000A に入力する RF 信号のレベルを設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の入力レベルのコマンドを使用します。

ポート
使用する MU887000A のポートを設定します。「2.1.2 ポートの設定」のコマンドを使用します。

信号の設定
「2.1.6 Z-Wave の信号設定」の各設定を行います。

測定項目共通の設定
「2.1.7 測定項目共通の設定」の各設定を行います。

測定の On/Off
下記のコマンドで測定の On/Off を設定します。
`CONF:ZWAV:SEL:MOD`
`:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation`

Modulation Analysis 測定の結果を問い合わせるコマンドは次のとおりです。
`FETC:ZWAV:MOD[n]?`
`:FETCh:ZWAVe:MODulation[n]?`

レスポンスの内容については，3 章を確認してください。

2.2.1 Transmit frequency error

Transmit frequency error は，DUT の信号の周波数エラーを測定します。

エラー測定の基準となる周波数は，「2.1.3 周波数とレベル」の測定周波数で設定します。

Storage count の設定値が 2 以上の場合，周波数エラーの最大値は，各 storage の測定結果の中で，最も絶対値が大きい値となります。

2.2.2 Transmit power

Transmit power は DUT の信号の送信パワーを測定します。

2.2.3 Deviation

Deviation は DUT の Deviation に関する下記の結果を返します。
算出には，測定区間内のシンボル時刻のデータを使用します。

Deviation Average
　Deviation の平均値を測定します。
Deviation Peak +
　Deviation の+側の Peak 値を測定します。
Deviation Peak –
　Deviation の–側の Peak 値を測定します。
Deviation (Peak-Peak)/2
　Deviation の最大遷移幅の 1/2 を算出します。

2.3　Power vs Time

Power vs Time では，DUT の信号のレベルの時間変化を出力します。

出力する範囲は下記のとおりです。

出力開始位置:　信号検出時刻 – 1000 sample
出力終了位置:　解析区間(Measurement Interval)の終了位置 + 1000 sample

注:

信号取得時のサンプリングレートは 2 MHz です。1000 sample は，500 µs 分のデータに相当します。

トリガ検出時には，1 symbol 相当の smoothing 処理を行っています。このため，上記の出力開始位置と，取得結果がレベルトリガ設定値を超える位置には差異が生じることがあります。

本測定結果は，最後の storage の結果のみを出力します。

設定は次のとおりです。

入力信号の周波数
MU887000A に入力する RF 信号の周波数を設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の測定周波数のコマンドを使用します。

入力レベル
MU887000A に入力する RF 信号のレベルを設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の入力レベルのコマンドを使用します。

ポート
使用する MU887000A のポートを設定します。「2.1.2 ポートの設定」のコマンドを使用します。

信号の設定
「2.1.6 Z-Wave の信号設定」の各設定を行います。

測定項目共通の設定
「2.1.7 測定項目共通の設定」の各設定を行います。

測定の On/Off
下記のコマンドで測定の有効無効を設定します。

```
CONF:ZWAV:SEL:PVT
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime
```

Power vs Time のグラフデータは，次のコマンドで問い合わせます。

- Power vs Time のグラフデータ
  ```
  FETC:ZWAV:PVT:GRAP?
  :FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh?
  ```
- Power vs Time のグラフデータ数
  ```
  FETC:ZWAV:PVT:GRAP:NUMB?
  :FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:NUMBer?
  ```

2.4 Frequency vs Time

Frequency vs Time では，DUT の信号の周波数の時間変化を，1/8 サンプル間隔で出力します。

出力する範囲は下記のとおりです。

出力開始位置： Measurement Interval の開始位置
出力終了位置： Measurement Interval の終了位置

本測定結果は，最後の storage の結果のみを出力します。

設定は次のとおりです。

入力信号の周波数
MU887000A に入力する RF 信号の周波数を設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の測定周波数のコマンドを使用します。

入力レベル
MU887000A に入力する RF 信号のレベルを設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の入力レベルのコマンドを使用します。

ポート
使用する MU887000A のポートを設定します。「2.1.2 ポートの設定」のコマンドを使用します。

信号の設定
「2.1.6 Z-Wave の信号設定」の各設定を行います。

測定項目共通の設定
「2.1.7 測定項目共通の設定」の各設定を行います。

測定の On/Off
下記のコマンドで測定の有効無効を設定します。

```
CONF:ZWAV:SEL:FVT
:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime
```

Frequency vs Time のグラフデータは，次のコマンドで問い合わせます。

- Frequency vs Time のグラフデータ

```
FETC:ZWAV:FVT:GRAP?
:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh?
```

- Frequency vs Time のグラフデータ数

```
FETC:ZWAV:FVT:GRAP:NUMB?
:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer?
```

2.5 Data Table

測定信号の復調データを出力します。
I 相, Q 相の値を交互に, 0, 1 の bit 情報, または Symbol 情報の値で出力します。
本ソフトウェアでは Bit 情報, Symbol 情報について, 下記の様に定義します。

DataRate = R1 の場合

Bit 情報, Symbol 情報を, それぞれ, Manchester Coding の処理前の値, 処理後の値と定義し, 結果を出力します。表 2.1.6-2 Manchester Symbol Mapping を下記の様に読み替えてください。

表2.5-1　Manchester Symbol Mapping 時の Bit, Symbol 定義

Bit	Symbol	Frequency
0	10	Transition from ($f_{center\ frequency}$ − separation/2) to ($f_{center\ frequency}$ + separation/2)
1	01	Transition from ($f_{center\ frequency}$ + separation/2) to ($f_{center\ frequency}$ − separation/2)
E	00 or 11	Transition from ($f_{center\ frequency}$ + separation/2) to ($f_{center\ frequency}$ + separation/2) or Transition from ($f_{center\ frequency}$ − separation/2) to ($f_{center\ frequency}$ − separation/2)

DataRate=R2, または R3 の場合

Bit 情報, Symbol 情報の定義は DataRate = R1 の場合と同じです。
0, 1 は表 2.1.6-3 NRZ Symbol Mapping と同様に, 下記のように定義します。

表2.5-2　NRZ Symbol Mapping 時の Bit, Symbol 定義

Bit, Symbol	Frequency
0	$f_{center\ frequency}$ + separation/2
1	$f_{center\ frequency}$ − separation/2

Data Table の出力に必要な設定は下記のとおりです。

Modulation Analysis 測定用の各設定

Data Table のデータは Modulation Analysis 測定の過程で算出します。
Modulation Analysis と同様の設定が必要です。
「2.2 Modulation Analysis」を参照してください。

Data Table の On/Off

下記のコマンドで測定の On/Off を設定します。

```
CONF:ZWAV:SEL:DATA
:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA
```

Data Table の結果は，次のコマンドで問い合わせます。

Bit 情報

- Data Table 結果

```
FETC:ZWAV:DATA:BIT?
:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT?
```

- Data Table 結果数

```
FETC:ZWAV:DATA:BIT:NUMB?
:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer?
```

Symbol 情報

- Data Table 結果

```
FETC:ZWAV:DATA:SYMB?
:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol?
```

- Data Table 結果数

```
FETC:ZWAV:DATA:SYMB:NUMB?
:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer?
```

2.6　Power Monitor

各 Storage の信号について，下記の値を算出します。
解析区間が信号の ON 区間内に設定されているかを確認します。

- トリガ検出時刻と解析開始位置の差
- 解析区間内の ON 区間の割合
- 最初の信号の検出時刻から各 Storage のトリガ検出時刻までの差

入力信号の周波数
MU887000A に入力する RF 信号の周波数を設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の測定周波数のコマンドを使用します。

入力レベル
MU887000A に入力する RF 信号のレベルを設定します。「2.1.3 周波数とレベル」の入力レベルのコマンドを使用します。

ポート
使用する MU887000A のポートを設定します。「2.1.2 ポートの設定」のコマンドを使用します。

信号の設定
「2.1.6 Z-Wave の信号設定」の各設定を行います。

測定項目共通の設定
「2.1.7 測定項目共通の設定」の各設定を行います。

測定の On/Off
下記のコマンドで測定の有効無効を設定します。

```
CONF:ZWAV:SEL:PMON
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor
```

Power Monitor の結果は，次のコマンドで問い合わせます。
レスポンス数は，Storage Count の設定数と等しくなります。

- トリガ検出時刻と解析開始位置の差

```
FETC:ZWAV:PMON1?
:FETCh:ZWAVe:PMONitor1?
```

- 解析区間内の ON 区間の割合

```
FETC:ZWAV:PMON2?
:FETCh:ZWAVe:PMONitor2?
```

- 最初の信号の検出時刻から各 storage のトリガ検出時刻との差

```
FETC:ZWAV:PMON3?
:FETCh:ZWAVe:PMONitor3?
```

2.7 Detected Signal

Capture Time の設定時間内に Storage Count 設定数分の信号を検出できなかった場合に，検出した信号の数を問い合わせます。

信号の検出結果の問い合わせに対し，下記の値を出力します。

- Storage 設定数
- 検出した信号数

下記のコマンドで問い合わせます。

```
FETC:ZWAV:DSIG?
:FETCh:ZWAVe:DSIGnals?
```

2.8　Frame Error Rate 測定

MU887000A から信号を出力し, DUT で Frame Error Rate の測定を行います。

注:

DUT に FCS の情報を元に Frame Error Rate を測定する機能が必要です。

Packet Error 測定では, 次の波形パターンを使用します。

ファイル名:　MV887061A_ZW_R1_0001
MV887061A_ZW_R2_0001
MV887061A_ZW_R3_0001
グループ番号:　1

送信信号の制御方法に用いる機能・コマンドの説明は,『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「第 5 章 SCPI コマンドリファレンス」を参照してください。

波形パターンの詳細については,『Z-Wave アプリケーション用波形ファイル 取扱説明書』を参照してください。

2.9 サンプルプログラム

ここでは，フリーソフトの Tera Term を使用したサンプルプログラムを説明します。Tera Term の通信設定については，『MU887000A 送受信テストモジュール 取扱説明書』の「2.3.1 イーサネットの場合」を参照してください。

2.9.1 送信測定の測定例

SCPI コマンドモードで測定を行うサンプルプログラムを示します。

次のページ以降のサンプルプログラムは，Tera Term のマクロとして実行できます。マクロの実行方法については，Tera Term のヘルプを参照してください。

処理の流れ

1. アプリケーションを MX887061A に設定します。
2. 次の測定条件を設定します。

テストポート	ポート 2
入力レベル	–10 dBm
測定周波数	868.4 MHz
Data Rate	R1
Preamble Length	10
Signal Format	Burst
Trigger Source	Level
Trigger Level	–20 dB
Capture Time	2 s
Storage Count	1
Sync Mode	SFD
Measurement Offset	0
Measurement Interval	288
Modulation Analysis On/Off	ON

3. 測定を開始します。
4. 測定状況を読み取ります。
5. 測定が終了したら，次の測定結果を問い合わせます。
   Transmit frequency error，Transmit Power

```
; Sample program for Modulation Analysis
; Anritsu Corporation September,2015
; Macro for Tera Term Version 4.69
;
; set local echo to on
setecho 1
flushrecv
; time out 3 second
timeout=3

; Set language to "SCPI".
sendln 'SYST:LANG SCPI'
call check_error_code

; Set application type to "Z-Wave".
sendln ':INSTrument:SELect ZWAVE'
call check_error_code

; Set standard to "Z-Wave".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:STANdard ZWAVE'
call check_error_code

; Set test port to "PORT2".
sendln ':ROUTe:PORT:CONNect:DIRection PORT2,PORT2'
call check_error_code

; Set Input Range to "-10 dBm".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:POWer -10'
call check_error_code

; Set center frequency to "868.4 MHz".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:FREQuency 868.4MHZ'
call check_error_code

; Set Data Rate to "R1".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE R1'
call check_error_code

; Set Preamble Length to "10".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth 10'
call check_error_code

; Set Signal Format to "Burst".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat BURSt'
call check_error_code

; Set Trigger Source to "Level".
```

```
sendln ':CONFigure:ZWAVe:TRIGger LEVEL'
call check_error_code

; Set Trigger Level to "-20 dB".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:TLEVel -20'
call check_error_code

; Set Capture Time to "2 s".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME 2'
call check_error_code

; Set Storage Count to "1".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt 1'
call check_error_code

; Set Sync Mode to "SFD".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE SFD'
call check_error_code

; Set Measurement Offset to "0".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT 0'
call check_error_code

; Set Measurement Interval to "500".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT 288'
call check_error_code

; Set Measurement of Modulation Analysis to "ON".
sendln ':CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation ON'
call check_error_code

; Start measurement
sendln ':INITiate:ZWAVe'
call check_error_code

; waiting measurement up to 10 second
for i 1 10

  sendln ':STATus:ZWAVe:MEASurement?'
  pause 1; wait 1 second
  recvln
  recvln
  str2int inputstrNum inputstr
  if inputstrNum=0 then
         ;call check_response  ; debug
         if result=0 goto _timeout
         if result=1 then
```

```
                break
        endif
        call check_error_code
  endif
next

; Query  Transmit frequency error, Transmit Power
sendln ':FETCh:ZWAVe:MODulation?'
call check_error_code

messagebox  'Macro end successfully' 'Finish'

End

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

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

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

  ; in case of no error

return

:check_response

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

  return

:_timeout
  messagebox  'No response from MT8870A.' 'Time out!'
  call check_error_code
```

```
End
```

2.9.2 Frame Error Rate測定用波形の送信例

SCPI コマンドモードで測定を行うサンプルプログラムを示します。

次のページ以降のサンプルプログラムは，Tera Term のマクロとして実行できます。マクロの実行方法については，Tera Term のヘルプを参照してください。

処理目的

波形 “MV887061A_ZW_R1_0001” を 100 回送信する。

処理の流れ

1. VSG 動作モードを NORMAL に設定し，次のように信号の出力条件を設定します。

テストポート	ポート 1，ポート 2 (出力ポート: ポート 2)
VSG 動作モード	NORMAL
シーケンス終了後の動作モード	1 (NORMAL)
RF 信号出力	ON
ベースバンドモード	CW
RF 出力レベル	–120 dBm
波形メモリにロードする波形	MV887061A_ZW_R1_0001 ZERO_614400HZ_1000P
シーケンスの開始セグメント番号と終了セグメント番号	シーケンステーブル 1，1～2
シーケンスの繰り返し方法	シーケンステーブル 1，SINGLE
シーケンス繰り返し時の 2 回目以降の開始セグメント番号	シーケンステーブル 1，1
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの終了条件	シーケンステーブル 1，1，TRIGGER シーケンステーブル 1，2，SNUMBER
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントのトリガ源	シーケンステーブル 1，1，WFGEND シーケンステーブル 1，2，WFGEND
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの遅延時間	シーケンステーブル 1，1，0 ms シーケンステーブル 1，2，0 ms
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの繰り返し制御	シーケンステーブル 1，1，NSEGMENT シーケンステーブル 1，2，LOOP
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントのベースバンドモード	シーケンステーブル 1，1，ARB (変調波出力) シーケンステーブル 1，2，ARB (変調波出力)

SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの波形切り替えトリガ	シーケンステーブル 1, 1, OFF
	シーケンステーブル 1, 2, OFF
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの出力レベル	シーケンステーブル 1, 2, –120 dBm
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの出力ポート	シーケンステーブル 1, 1, ポート 2
	シーケンステーブル 1, 2, ポート 2
波形リストテーブルの波形ファイル名とグループ番号	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 1, ZERO_614400HZ_1000P, 1
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 2, ZERO_614400HZ_1000P, 1
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 3, ZERO_614400HZ_1000P, 1
波形リストテーブルの波形ファイルの削除	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 4
波形リストテーブルの切り替え条件	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 1, REPEAT
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 2, REPEAT
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 3, REPEAT
波形パターンの繰り返し回数	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 1, 1 回
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 2, 1 回
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 3, 1 回
波形リストテーブルの波形パターン切り替え時の SG シーケンサに対するトリガ出力	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 1, OFF
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 2, ON
	シーケンステーブル 1, 波形リストインデックス 3, OFF
シーケンステーブルの数と実行順序	1, シーケンステーブル 1

2. VSG 動作モードを SEQUENCE に設定し，次のように信号の出力条件を設定します。

テストポート	ポート 1，ポート 2
VSG 動作モード	SEQUENCE
波形リストテーブルの波形ファイル名とグループ番号	シーケンステーブル 1，波形リストインデックス 2，MV887061A_ZW_R1_0001，1
波形パターンの繰り返し回数	シーケンステーブル 1，波形リストインデックス 2，100 回
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの周波数	シーケンステーブル 1，1，868.4 MHz シーケンステーブル 1，2，868.4 MHz
SG シーケンサデータの指定した 1 セグメントの出力レベル	シーケンステーブル 1，1，–10 dBm

3. 信号の出力を開始します。

```
; Sample program for Frame Error Rate
; Anritsu Corporation September,2015
; Macro for Tera Term Version 4.69
;
; set local echo to on
setecho 1
flushrecv
; time out 3 second
timeout=3

; Set language to "SCPI".
sendln 'SYST:LANG SCPI'
call check_error_code

; Set test port to "PORT1, PORT2".
sendln ':ROUT:PORT:CONN:DIR PORT1,PORT2'
call check_error_code

; Set VSG Mode  to "NORMAL".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:MODE NORMAL'
call check_error_code

; Set Sequence Reinitialization  to "1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:REINitialization 1'
call check_error_code

; Set RF Output   to "ON".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:STATe ON'
call check_error_code

; Set Modulation  to "CW".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:BBMode CW'
call check_error_code

; Set Level to "-120dBm".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:RFSettings:LEVel -120'
call check_error_code

; Deleting All Waveform Files in ARB Memory.
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:ARB:WAVeform:DELete:ALL'
call check_error_code

; Waveform File Loading " MV887061A_ZW_R1_0001".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:ARB:FILE:LOAD "MV887061A_ZW_R1_0001"'
call check_error_code
sendln '*WAI'
```

```
; Waveform File Loading "ZERO_614400HZ_1000P".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:ARB:FILE:LOAD "ZERO_614400HZ_1000P"'
call check_error_code
sendln '*WAI'
; Set Sequence Start and Stop Segment to "1","1","2".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:GENeral:SSTop 1,1,2'
call check_error_code

; Set Sequence Repetition Mode to "1","SINGLE".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:GENeral:REPetition 1,SINGLE'
call check_error_code

; Set Sequence Start Index for continuous mode to "1","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:GENeral:GOTO 1,1'
call check_error_code

; Set End Condition of Segment in Sequence to "1","1","TRIGGER".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:ENDCondition 1,1,TRIGGER'
call check_error_code

; Set End Condition of Segment in Sequence to "1","2","SNUMBER".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:ENDCondition 1,2,SNUMBER'
call check_error_code

; Set Trigger Source of Segment in Sequence to "1","1","WFGEND".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:TRIGger:SOURce 1,1,WFGEND'
call check_error_code

; Set Trigger Source of Segment in Sequence to "1","2","WFGEND".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:TRIGger:SOURce 1,2,WFGEND'
call check_error_code

; Set Trigger Delay of Segment in Sequence to "1","1","0 ms".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:TRIGger:DELay 1,1,0.000'
call check_error_code

; Set Trigger Source of Segment in Sequence to "1","2","0 ms".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:TRIGger:DELay 1,2,0.000'
call check_error_code

; Set Loop Control of Segment in Sequence to "1","1","NSEGMENT".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:NSLControl 1,1,NSEGMENT'
call check_error_code

; Set Loop Control of Segment in Sequence to "1","2","LOOP".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:NSLControl 1,2,LOOP'
```

```
call check_error_code

; Set Base Band Mode of Segment in Sequence to "1","1","ARB".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:BBMode 1,1,ARB'
call check_error_code

; Set Base Band Mode of Segment in Sequence to "1","2","ARB".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:BBMode 1,2,ARB'
call check_error_code

; Set Waveform Change Trigger of Segment in Sequence to "1","1","OFF".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:WCTRigger 1,1,OFF'
call check_error_code

; Set Waveform Change Trigger of Segment in Sequence to "1","2","OFF".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:WCTRigger 1,2,OFF'
call check_error_code

; Set Level of Segment in Sequence to "1","2","-120 dBm".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:LEVel 1,2,-120DBM'
call check_error_code

; Set Output Port of Segment in Sequence to "1","1","PORT2".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:OUTPut:STATe 1,1,PORT2'
call check_error_code

; Set Output Port of Segment in Sequence to "1","2","PORT2".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:OUTPut:STATe 1,2,PORT2'
call check_error_code

; Set Sequence Waveform Pattern Configuration to
"1","1","ZERO_614400HZ_1000P","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:PATTern:SELect
1,1,"ZERO_614400HZ_1000P",1'
call check_error_code

; Set Sequence Waveform Pattern Configuration to "1","2","ZERO_614400HZ_1000P",
"1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:PATTern:SELect
1,2,"ZERO_614400HZ_1000P",1'
call check_error_code

; Set Sequence Waveform Pattern Configuration to
"1","3","ZERO_614400HZ_1000P","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:PATTern:SELect
1,3,"ZERO_614400HZ_1000P",1'
call check_error_code
```

```
; Set Sequence Waveform Pattern Delete "1","4".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:PATTern:DELete 1,4'
call check_error_code

; Set Pattern End Condition of Sequence Waveform to "1",”1”,”REPEAT”.
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:ENDCondition 1,1,REPEAT'
call check_error_code

; Set Pattern End Condition of Sequence Waveform to "1","2","REPEAT".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:ENDCondition 1,2,REPEAT'
call check_error_code

; Set Pattern End Condition of Sequence Waveform to "1","3","REPEAT".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:ENDCondition 1,3,REPEAT'
call check_error_code

; Set Repetition Count of Sequence Waveform Pattern to "1","1","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:IREPetition 1,1,1'
call check_error_code

; Set Repetition Count of Sequence Waveform Pattern to "1","2","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:IREPetition 1,2,1'
call check_error_code

; Set Repetition Count of Sequence Waveform Pattern to "1","3","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:IREPetition 1,3,1'
call check_error_code

; Set Group End Trigger of Sequence Waveform Pattern to "1","1","0".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:GETRigger 1,1,0'
call check_error_code

; Set Group End Trigger of Sequence Waveform Pattern to "1","2","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:GETRigger 1,2,1'
call check_error_code

; Set Group End Trigger of Sequence Waveform Pattern to "1","3","0".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:GETRigger 1,3,0'
call check_error_code

; Set Sequence Table Combination Selection to "1","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:COMBination:PATTern 1,1'
call check_error_code

; Set VSG Mode  to "SEQUENCE".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:MODE SEQUENCE'
```

```
call check_error_code

; Set Sequence Waveform Pattern Configuration to
"1","2","MV887061A_ZW_R1_0001","1".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:PATTern:SELect
1,2,"MV887061A_ZW_R1_0001",1'
call check_error_code

; Set Repetition Count of Sequence Waveform Pattern to "1","2","100".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:WAVeform:IREPetition 1,2,100'
call check_error_code

; Set Frequency of Segment in Sequence to "1",”1”,”868.4 MHz”.
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:FREQuency 1,1,868.4MHZ'
call check_error_code

; Set Frequency of Segment in Sequence to "1","2","868.4 MHz".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:FREQuency 1,2,868.4MHZ'
call check_error_code

; Set Level of Segment in Sequence to "1","1","-10 dBm".
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:RX:LEVel 1,1,-10DBM'
call check_error_code

; Sequence Execution.
sendln ':SOURce:GPRF:GENerator:SEQuence:EXECute'
call check_error_code
messagebox  'Macro end successfully' 'Finish'

End

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

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

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

```
  ; in case of no error

return

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

  return

:_timeout
  messagebox  'No response from MT8870A.' 'Time out!'
  call check_error_code
  End
```

第3章　SCPI コマンドリファレンス

ここでは，SCPI コマンドについて説明します。
SCPI コマンドモードに切り替えるには，SYST:LANG SCPI を送信します。

3.1　コマンド一覧.....3-2
3.1.1　共通コマンド.....3-3
3.1.2　基本測定コマンド.....3-5
3.2　コマンドの詳細.....3-8
3.2.1　共通コマンドの詳細.....3-9
3.2.2　基本測定コマンドの詳細.....3-20

3.1　コマンド一覧

メッセージの文法の記載に使用する記号と使用方法を次に示します。

[　]	角括弧で囲ったメッセージまたはパラメータは，省略できます。
|	複数の選択肢から 1 つを選びます。 A|B|C|D の場合は A，B，C，D のどれか 1 つを選びます。
{　}	選択肢をグループ化します。 A|B({C|D})の場合は，A，B(C)，B(D)のどれか 1 つを選びます。

3.1.1　共通コマンド

Operation Status Register

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Measurement Status	-----	:STATus:ZWAVe:MEASurement?	<m_status>

Common

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Set Connect Port Direction	:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection <input>,<output>[,<output>,…,<output>]	:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection?	<input>,<output>[,<output>,…,<output>]

Measurements

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Measurement Stop	:ABORt:ZWAVe	-----	-----
Measurement Start	:INITiate:ZWAVe	-----	-----

Common Parameters

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Data Rate	:CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE <mode>	:CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE?	<mode>
Bit Rate	-----	:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:BIT:RATE?	<mode>
Symbol Rate	-----	:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:SYMBol:RATE?	<mode>
Preamble Length Mode	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE <mode>	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE?	<mode>
Preamble Length	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth <num>	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth?	<num>

System

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Application Select	:INSTrument[:SELect] <app>	:INSTrument[:SELect]?	<app>
Language Selection of Remote Command	:SYSTem:LANGuage <mode>	:SYSTem:LANGuage?	<mode>

3.1.2　基本測定コマンド

Common Parameters

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Center Frequency	:CONFigure:ZWAVe:FREQuency <freq>	:CONFigure:ZWAVe:FREQuency?	<freq>
Input Level	:CONFigure:ZWAVe:POWer <level>	:CONFigure:ZWAVe:POWer?	<level>
Trigger Source	:CONFigure:ZWAVe:TRIGger <mode>	:CONFigure:ZWAVe:TRIGger?	<mode>
Trigger Level	:CONFigure:ZWAVe:TLEVel <trglevel>	:CONFigure:ZWAVe:TLEVel?	<trglevel>

Fundamental Measurement Parameters

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Signal Format	:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat?	<mode>
Sync Mode	:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE?	<mode>
Measurement Interval (bit)	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT <range>	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT?	<range>
Measurement Offset (bit)	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT <range>	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT?	<range>
Capture time	:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME <range>	:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME?	<range>
Storage Count	:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt <range>	:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt?	<range>
Modulation Analysis On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation?	<mode>
Power vs Time On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime?	<mode>
Frequency vs Time On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime?	<mode>
Power Monitor On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor?	<mode>
Data Table On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA <mode>	:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA?	<mode>
All Measurement On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:ALL <mode>	-----	<mode>

Results

機能	コマンド	クエリ	レスポンス
Modulation Analysis Result	-----	:FETCh:ZWAVe:MODulation[n]?	表 3.2.2-1 による
Data Table Bit	-----	:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT?	<res1>,<res2>,...<resN>
Data Table Bit (data number)	-----	:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer?	<res>
Data Table Symbol	-----	:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol?	<res1>,<res2>,...<resN>
Data Table Symbol (data number)	-----	:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer?	<res>
Frequency vs Time (graph)	-----	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh?	<res1>,<res2>,...<resN>
Frequency vs Time (graph data number)	-----	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer?	<res>
Frequency vs Time (graph symbol)	-----	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:SYMBol?	<res1>,<res2>,...<resN>
Power vs Time (graph)	-----	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh?	<res1>,<res2>,...<resN>
Power vs Time (graph data number)	-----	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:NUMBer?	<res>
Power vs Time (graph time)	-----	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:TIME?	<res1>,<res2>,...<resN>
Power Monitor	-----	:FETCh:ZWAVe:PMONitor[n]?	<res1>,<res2>,...<resN>
Detected Signals	-----	:FETCh:ZWAVe:DSIGnals?	<res1>,<res2>

3.2　コマンドの詳細

コマンドを，アルファベット順に説明しています。

■コマンド表の見方

EX .....コマンド名（ヘッダー）

Example .....コマンドの機能名

機能 .....コマンドの機能

コマンド .....プログラミングコマンドの構文

クエリ .....クエリの構文

レスポンス .....レスポンスの構文

パラメータ.....パラメータの定義

詳細 .....コマンドの制約事項など

使用例 .....コマンドの使用例

関連コマンド .....関連するコマンドの紹介

■サフィックスコード一覧

サフィックスコード	単位	サフィックスコード	単位
%	%	MS	ms
DB	dB	MW	mW
DBM	dBm	MZ	MHz
FW	fW	NS	ns
GHZ	GHz	NW	nW
GZ	GHz	PW	pW
HZ	Hz	S	s
KHZ	kHz	US	µs
KZ	kHz	UW	µW
KW	kW	W	W
MHZ	MHz		

3.2.1 共通コマンドの詳細

:ABORt:ZWAVe

Measurement Stop

機能

実行中の測定を停止します。

コマンド

```
:ABORt:ZWAVe
```

使用例

実行中の測定を停止します。

:ABOR:ZWAV

:CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE <mode>

Data Rate

機能

Data Rate のモードを設定, または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	Data Rate
R1	R1
R2	R2
R3	R3
初期値	R1

使用例

Data Rate を R2 に設定します。

:CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE R2

:CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE?

> R2

:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:BIT:RATE?

Bit Rate

機能

信号の Bit Rate [kbit/s]を問い合わせます。 Bit Rate の値は Data Rate の設定に依存します。

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:BIT:RATE?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	Bit Rate
9.6	9.6 kbit/s, Data Rate = R1
40	40 kbit/s, Data Rate = R2
100	100 kbit/s, Data Rate = R3
初期値	9.6

使用例

Bit Rate を問い合わせます。
:CONF:ZWAV:PHY:INFO:BIT:RATE?
> 40

:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:SYMBol:RATE?

Symbol Rate

機能

信号の Symbol Rate [kbaud/s] を問い合わせます。 Symbol Rate の値は Data Rate の設定に依存します。

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:SYMBol:RATE?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	Symbol Rate
19.2	19.2 kbaud/s, Data Rate = R1
40	40 kbaud/s, Data Rate = R2
100	100 kbaud/s, Data Rate = R3
初期値	19.2

使用例

Symbol Rate を問い合わせます。

:CONF:ZWAV:PHY:INFO:SYMB:RATE?

> 40

:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE <mode>

Preamble Length Mode

機能

信号の Preamble 長の指定方法を選択，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	指定方法
MANual	Preamble 長を数値で指定します。

備考

Manual を指定した場合，Preamble 長は，下記のコマンドで指定します。
“:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth <num>”

使用例

Preamble 長をマニュアルで設定します。
:CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG:MODE MAN
:CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG:MODE?
> MAN

:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth <num>

Preamble Length

機能

信号の Preamble 長を byte 単位で設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth <num>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth?
```

レスポンス

<num>

パラメータ

<num>	Preamble 長
範囲	8～40
分解能	1
初期値	10
単位	byte

備考

Sync Mode が SFD の場合，検出した SFD と Preamble Length の設定値から PPDU の先頭位置を算出します。PPDU の算出位置が，信号のレベルトリガ検出位置よりも前だった場合，測定はエラーになります。

使用例

Preamble 長を 10 byte に設定します。

```
:CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG 10
:CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG?
> 10
```

:INITiate:ZWAVe

Measurement Start

機能

測定を実行します。

コマンド

```
:INITiate:ZWAVe
```

詳細

本コマンドを送信すると，1 回だけ測定を実行します。
測定中に本コマンドを送信すると，一度中断してから測定を開始します。
測定完了のタイミングは，*WAI による同期処理が必要です。

使用例

測定を実行して，結果を取得します。

```
:INIT:ZWAV
*WAI
:FETC:ZWAV:MOD1?
> 1.67,2.28,0.00068163,0.00093061,-10.77,-10.77,999.99,999.99,...
```

関連コマンド

:STATus:ZWAVe:MEASurement?

:INSTrument[:SELect]

Application Select

機能

実行するアプリケーションソフトウェアの種類を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:INSTrument[:SELect] <app>
```

クエリ

```
:INSTrument[:SELect]?
```

レスポンス

<app>

パラメータ

<app>		アプリケーションソフトウェアの種類
	CELLULAR	セルラアプリケーション MX887010A, MX887011A, MX887012A, MX887013A, MX887014A, MX887015A, MX887016A, MX887017A, MX887018A, MX887019A, MX887065A, MX887067A, または MX887068A
	SRW	SRW アプリケーション MX887030A, MX887031A, MX887032A, MX887033A, MX887040A, または MX887050A
	LRWPAN	IEEE 802.15.4 アプリケーション MX887060A
	ZWAVE	Z-Wave アプリケーション MX887061A
	FMAUDIO	FM AUDIO アプリケーション MX887070A

注： MU887002A は，MX887070A に対応していません。

詳細

本書に記載の機能を使用するには，ZWAVE をパラメータに設定します。

使用例

アプリケーションソフトウェアを Z-Wave アプリケーションに設定します。

```
:INST ZWAVE
:INST?
> ZWAVE
```

:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection

Set Connect Port Direction

機能

RF 信号を入力するテストポートと出力するテストポートを設定，または問い合わせます。
MU887002A の場合，複数の出力を設定できます。

コマンド

```
:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection <input>,<output>
```
MU887000A, MU887001A

```
:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection <input>,<output>[,<output>,…,<output>]
```
MU887002A

クエリ

```
:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection?
```

レスポンス

<input>,<output>	MU887000A, MU887001A
<input>,<output>[,<output>,…,<output>]	MU887002A

パラメータ

<input>	入力テストポート番号	
範囲	Test Port 1～4	(MU887000A)
	Test Port 1～4	(MU887001A)
	OFF, Test Port 1～12	(MU887002A)
PORT1	Test Port 1	
…	…	
PORT12	Test Port 12	
OFF	入力テストポートなし	(MU887002A)
初期値	PORT1	
<output>	出力テストポート番号	
範囲	Test Port 1～4	(MU887000A)
	Test Port 1～4	(MU887001A)
	Test Port 1～12	(MU887002A)
PORT1	Test Port 1	
…	…	
PORT12	Test Port 12	
初期値	PORT1	

詳細

MU887000A の場合，
Test Port 1 と Test Port 2 は，入力と出力の両方に設定できます。
Test Port 3 と Test Port 4 は，入力または出力のどちらかに設定できます。
MU887001A の場合，Test Port 1～Test Port 4 は，入力と出力の両方に設定できます。
MU887002A の場合，Test Port 1～Test Port 12 は，入力と出力の両方に設定できます。

使用例

RF 信号入力テストポートを Test Port 1, RF 信号出力テストポートを Test Port 2 に設定します。
:ROUT:PORT:CONN:DIR PORT1,PORT2
:ROUT:PORT:CONN:DIR?
> PORT1,PORT2
RF 信号入力テストポートなし, RF 信号出力テストポートを Test Port 4, Test Port 6, Test Port 10 に設定します。
:ROUT:PORT:CONN:DIR OFF,PORT10,PORT4,PORT6
:ROUT:PORT:CONN:DIR?
> OFF,PORT4,PORT6,PORT10

:SYSTem:LANGuage

Language Selection of Remote Command

機能

リモート制御コマンドの言語モードを切り替えます。

コマンド

```
:SYSTem:LANGuage <mode>
```

クエリ

```
:SYSTem:LANGuage?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	言語モード
NAT	Native
SCPI	SCPI
初期値	NATive

使用例

リモート制御コマンドの言語モードを Native にします。

:SYST:LANG NAT

:SYST:LANG?

>NAT

:STATus:ZWAVe:MEASurement?

Measurement Status

機能

現在の測定状態を問い合わせます。

クエリ

```
:STATus:ZWAVe:MEASurement?
```

レスポンス

<m_status>

パラメータ

<m_status>	測定状態
0	正常終了
2	レベルオーバー
4	シグナルアブノーマル
5	同期ワード検出失敗
9	測定中，または未測定
12	タイムアウト，トリガ発生なし（Burst 測定時のみ)。
14	タイムアウト，トリガは発生したが，storage 設定分の信号が検出できない（Burst 測定時のみ)。

詳細

測定状態が 2，4，5 の場合，測定を中断します。

使用例

現在の測定状態を問い合わせます。

:STAT:ZWAV:MEAS?

> 0

3.2.2　基本測定コマンドの詳細

:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME

Capture time

機能

解析対象とする信号を取り込む時間長を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME <range>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME?
```

レスポンス

<range>

パラメータ

<range>	キャプチャ時間
範囲	0.001～10 s
分解能	0.001 s
サフィックスコード	S, MS, US, NS 省略時，S
初期値	10 s
単位	s

詳細

下記の条件を満たした信号を測定対象とします。

トリガの検出時刻から，本パラメータの設定時間長の間に取り込んだ測定回数分の信号。

測定回数分の信号を検出・解析した段階で，信号の取り込みは終了します。

使用例

解析対象とする信号を取り込む時間長を 2 s に設定します。

:CONF:ZWAV:CAPT:TIME 2

:CONF:ZWAV:CAPT:TIME?

> 2.000

:CONFigure:ZWAVe:FREQuency

Center Frequency

機能

受信周波数を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:FREQuency <freq>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:FREQuency?
```

レスポンス

<freq>

パラメータ

<freq>	周波数
範囲	400 000 000～3800 000 000 Hz (MU887000A/01A)
	400 000 000～6000 000 000 Hz (MU887000A/01A-001 搭載時)
	400 000 000～6000 000 000 Hz (MU887002A)
分解能	1 Hz
サフィックスコード	HZ, KHZ, KZ, MHZ, MZ, GHZ, GZ, 省略した場合は Hz として扱われます。
初期値	900 000 000 Hz
単位	Hz

備考

移動機にとっては，送信周波数の設定になります。

使用例

中心周波数を 868 MHz に設定します。

```
:CONF:ZWAV:FREQ 868MHZ
:CONF:ZWAV:FREQ?
> 868000000
```

:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT

Measurement Interval

機能

解析区間を Bit 単位で設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT <range>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT?
```

レスポンス

<range>

パラメータ

<range>	解析区間
範囲	160～1000 (Data Rate = R1，または R2 の場合)
	160～2000 (Data Rate = R3 の場合)
分解能	1
初期値	192
単位	bit

詳細

解析区間は下記のとおりです。
解析開始位置：基準位置 + Measurement Offset 設定値
解析終了位置：基準位置 + Measurement Offset 設定値 + Measurement Interval 設定値
基準位置の決定方法については，下記コマンドの説明を参照してください。
:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE

使用例

解析区間を 320 bits に設定します。
:CONF:ZWAV:MEAS:INT:BIT 320
:CONF:ZWAV:MEAS:INT:BIT?
>320

備考

Data Rate の変更により，設定中の値が範囲外になる場合は，変更後の Data Rate に応じた最大値に設定値を丸めます。

Bit と Symbol の関係は下記のとおりです。
Data Rate = R1 の場合，1 bit = 2 symbols
Data Rate = R2, R3 の場合，1 bit = 1 symbol

:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT

Measurement Offset

機能

基準位置から解析区間までのオフセットを設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT <range>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT?
```

レスポンス

<range>

パラメータ

<range>	解析区間までのオフセット
範囲	0～1000 (Data Rate = R1，または R2 の場合)
	0～2000 (Data Rate = R3 の場合)
分解能	1
初期値	0
単位	bit

詳細

基準位置の決定方法については，下記コマンドの説明を参照してください。
:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE

使用例

解析区間までのオフセットを 200 bits に設定します。
:CONF:ZWAV:MEAS:OFFS:BIT 200
:CONF:ZWAV:MEAS:OFFS:BIT?
>200

備考

Data Rate の変更により，設定中の値が範囲外になる場合は，変更後の Data Rate に応じた最大値に設定値を丸めます。

Bit と Symbol の関係は下記のとおりです。
Data Rate = R1 の場合，1 bit = 2 symbols
Data Rate = R2, R3 の場合，1 bit = 1 symbol

:CONFigure:ZWAVe:POWer

Input Level

機能

入力信号の RMS Power を dBm 単位で設定, または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:POWer <level>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:POWer?
```

レスポンス

<level>

パラメータ

<level>		入力レベル
	範囲	
	MU887000A	–65.0～+35.0 dBm (Port 1/2)
		–65.0～+25.0 dBm (Port 3/4)
	MU887001A	–65.0～+35.0 dBm (Port 1～4)
	MU887002A	–65.0～+35.0 dBm (TRX 1/2 Port 1～12)
	分解能	0.1 dB
	サフィックスコード	DBM
		省略した場合は dBm として扱われます。
	初期値	–10 dBm
	単位	dBm

使用例

入力信号の RMS Power を–10 dBm に設定します。

```
:CONF:ZWAV:POW -10
:CONF:ZWAV:POW?
> -10.0
```

:CONFigure:ZWAVe:SELect:ALL <mode>

All Measurement On/Off

機能

全測定項目を On, または Off に設定します。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:ALL <mode>
```

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	全測定項目を測定する
OFF|0	全測定項目を測定しない

使用例

全測定項目を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:ALL ON

:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA

Data Table On/Off

機能

測定信号の復調データ取得の On/Off を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	測定する
OFF|0	測定しない
初期値	OFF

使用例

測定信号の復調データ取得を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:DATA ON

:CONF:ZWAV:SEL:DATA?

>1

:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime

Frequency vs Time On/Off

機能

Frequency vs Time の On/Off を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	測定する
OFF|0	測定しない
初期値	OFF

使用例

Frequency vs Time を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:FVT ON

:CONF:ZWAV:SEL:FVT?

>1

:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation

Modulation Analysis On/Off

機能

変調解析の On/Off を設定, または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	測定する
OFF|0	測定しない
初期値	ON

使用例

変調解析を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:MOD ON

:CONF:ZWAV:SEL:MOD?

>1

:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime

Power vs Time On/Off

機能

Power vs Time の On/Off を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	測定する
OFF|0	測定しない
初期値	OFF

使用例

Power vs Time を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:PVT ON

:CONF:ZWAV:SEL:PVT?

>1

:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor

Power Monitor On/Off

機能

Power Monitor の On/Off を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	測定実行
ON|1	測定する
OFF|0	測定しない
初期値	OFF

使用例

Power Monitor を On に設定します。

:CONF:ZWAV:SEL:PMON ON

:CONF:ZWAV:SEL:PMON?

>1

:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat

Signal Format

機能

測定対象の信号の形式を設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>		信号の形式
	BURSt	Z-Wave のバースト波を測定対象とします。
	CONTinuous	Z-Wave の連続波，または CW（無変調連続波）を測定対象とします。
	初期値	BURSt

詳細

Continuous を選択した場合，Z-Wave の信号を連続波にしたもの，あるいは CW を測定対象とします。Sync Mode = OFF，かつ Trigger Source = Free Run を選択して測定を開始します。測定開始直後から，Measurement Offset + Measurement Interval の周期ごとに，Measurement Interval 区間の測定を行います。

測定対象が CW の場合，Modulation 測定の Transmit Power のみ，有効な結果を返します。

使用例

測定対象の信号の形式を Z-Wave のバースト波に設定します。

```
:CONF:ZWAV:SIGN:FORM BURS
:CONF:ZWAV:SIGN:FORM?
> BURS
```

:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt

Storage Count

機能

測定回数（Storage Count）を設定，または問い合わせます。
Capture Interval 区間に設定数の Storage count を満たせない場合は，終了します。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt <range>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt?
```

レスポンス

<range>

パラメータ

<range>	測定回数
範囲	1～100
分解能	1
初期値	1
単位	なし

詳細

信号の取り込み時間内に測定回数分の信号を検出できなかった場合，検出した信号のみを測定対象とします。
指定した測定回数分の信号を検出できなかった場合，下記のコマンドで取得できる測定ステータスは 14 になります。

:STATus:ZWAVe:MEASurement?

使用例

測定回数を 100 回に設定します。
:CONF:ZWAV:STOR:COUN 100
:CONF:ZWAV:STOR:COUN?
>100

:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE

Sync Mode

機能

解析の基準位置を決定するため，信号の同期方法を設定，または問い合わせます。
SFD を選択した場合，信号の SFD のパターンを用いて，解析位置を決定します。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	Sync Word Search
OFF	同期を行わない。
SFD	信号の SFD のパターンを検出します。
初期値	SFD

詳細

解析範囲を指定する際の基準位置は下記の方法で決定します。

Signal Format が Burst の場合

OFF を選択した場合

信号の検出時刻（信号の立ち上りが Input Level + Trigger Level で設定したしきい値を超えた時刻）を基準位置とします。

SFD を選択した場合

信号の検出時刻から SFD のパターンを探します。SFD の位置を特定後，Preamble Length の設定値から信号の PPDU の先頭位置を逆算し，基準位置とします。

PPDU の先頭位置が信号の検出位置より前にある場合，エラーとなります。

Signal Format が Continuous の場合

Sync Mode = OFF，および Trigger Source = Free Run を選択します。

測定開始時刻を含めた Measurement Offset + Measurement Interval 周期の時刻を，各測定の基準位置とします。

使用例

Sync Word Search を SFD で行う様に設定します。

```
:CONF:ZWAV:SYNC:MODE SFD
:CONF:ZWAV:SYNC:MODE?
>SFD
```

:CONFigure:ZWAVe:TLEVel

Trigger Level

機能

トリガ検出レベルを設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:TLEVel <trglevel>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:TLEVel?
```

レスポンス

<trglevel>

パラメータ

<trglevel>	トリガ検出レベル
範囲	–40～0 dB
分解能	0.1 dB
サフィックスコード	DB
初期値	–20 dB
単位	dB

備考

1 symbol 区間の平均パワーで判定します。

使用例

トリガ検出レベルを–20 dB に設定します。

```
:CONF:ZWAV:TLEV -20
:CONF:ZWAV:TLEV?
> -20.0
```

:CONFigure:ZWAVe:TRIGger

Trigger Source

機能

トリガソースを設定，または問い合わせます。

コマンド

```
:CONFigure:ZWAVe:TRIGger <mode>
```

クエリ

```
:CONFigure:ZWAVe:TRIGger?
```

レスポンス

<mode>

パラメータ

<mode>	トリガソース
LEVEL	レベルトリガ
MARKer1	SG Marker1
FREERUN	フリーラン
初期値	LEVEL

詳細

レベルトリガの場合，Input Level と Trigger Level の合計値が，信号検出のしきい値となります。
しきい値を超える信号を検出した場合，測定を開始します。
SG Marker1 の場合，MU887000A から出力している信号に埋め込まれたタイミング情報を検出した場合，測定を開始します。
どちらを設定した場合も，しきい値を超える信号のみを測定対象とします。
信号を検出後，Measurement Interval 設定 ＋Measurement Offset 設定の区間については，信号の検出を行いません。
フリーランは Signal Format が Continuous，かつ信号が CW (無変調連続波) の場合のみ選択できます。

使用例

トリガソースをレベルトリガに設定します。

```
:CONF:ZWAV:TRIG LEVEL
:CONF:ZWAV:TRIG?
>LEVEL
```

:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT?

Data Table Bit

機能

測定した最後のバースト信号の復調データの Bit 情報（0, 1, E）を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>

パラメータ

<resN>　　復調 Data (0, 1, E)

未測定/Signal Abnormal の場合, – となります。

詳細

Measurement Interval の区間の復調データを読み出します。
レスポンス数の N については, :FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer? コマンドを参照してください。

Signal Format が Continuous, かつ信号が CW (無変調連続波) の場合, レスポンスは不定値になります。
“E” は Data Rate が R1 に設定されているときのみ, 返ってくる場合があります。詳細は,「2.5 Data Table」を参照してください。

使用例

復調したデータの Bit 情報（0,1,E）を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:DATA:BIT?
> 1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,...

:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer?

Data Table Bit (data number)

機能

測定した最後のバースト信号の復調データの Bit 情報の出力データ数を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer?
```

レスポンス

<res>

パラメータ

<res>　　出力データ数

値　　Measurement Interval [bit] 設定値

未測定/Signal Abnormal の場合，99999 となります。

詳細

Signal Format が Continuous かつ信号が CW（無変調連続波）の場合，レスポンスは不定値になります。

使用例

出力データ数を問い合わせます。

:FETC:ZWAV:DATA:BIT:NUMB?

> 1000

:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol?

Data Table Symbol

機能

測定した最後のバースト信号の復調データの symbol 情報（0, 1）を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>

パラメータ

<resN>　　復調 Data (0, 1)

未測定/Signal Abnormal の場合, – となります。

詳細

Measurement Interval の区間の復調データを読み出します。
レスポンス数の N については :FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer? コマンドを参照してください。

Signal Format が Continuous, かつ信号が CW (無変調連続波) の場合, レスポンスは不定値になります。

使用例

復調した Data (symbol 情報 0, 1) を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:DATA:SYMB?
> 1,1,0,1,1,0,0,1,1,1,...

:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer?

Data Table Symbol (data number)

機能

測定した最後のバースト信号の復調データの Symbol 情報の出力データ数を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer?
```

レスポンス

<res>

パラメータ

Data Rate = R1 の場合

<res>	出力データ数
値	(Measurement Interval [bit] 設定値 × 2) [symbol]

未測定/Signal Abnormal の場合，99999 となります。

Data Rate = R2，または R3 の場合

<res>	出力データ数
値	(Measurement Interval [bit] 設定値) [symbol]

未測定/Signal Abnormal の場合，99999 となります。

詳細

Signal Format が Continuous かつ信号が CW（無変調連続波）の場合，レスポンスは不定値になります。

使用例

出力データ数を問い合わせます。

```
:FETC:ZWAV:DATA:SYMB:NUMB?
> 1000
```

:FETCh:ZWAVe:DSIGnals?

Detected Signals

機能

測定対象のバースト数と検出したバースト数を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:DSIGnals?
```

レスポンス

<res1>,<res2>

パラメータ

<res1>　　測定対象のバースト数（Storage Count）

分解能　　1

未測定/Signal Abnormal の場合，999 となります。

<res2>　　検出したバースト数

分解能　　1

未測定/Signal Abnormal の場合，999 となります。

使用例

測定対象のバースト数と検出したバースト数を問い合わせます。

:FETC:ZWAV:DSIG?

> 5,5

:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh?

Frequency vs Time (graph)

機能

測定した最後のバースト信号の Frequency vs Time の値を問い合わせます。
1/8 symbol 間隔で，周波数の値を返します。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>
N はレスポンス数

パラメータ

<resN>	Frequency vs Time 値
分解能	0.001 kHz
単位	kHz

未測定/Signal Abnormal の場合，999999.999 のレスポンス 1 つのみとなります。

詳細

下記の範囲の周波数値［kHz］を返します。
開始位置: Measurement Interval の先頭 symbol
終了位置: Measurement Interval の最終 symbol
レスポンス数 N については，:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer? コマンドを参照してください。

使用例

Frequency vs Time の値を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:FVT:GRAP?
> -20.001,-20.120, 20.024, -20.010, 20.103,,,,,,,

:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer?

Frequency vs Time (graph data number)

機能

Frequency vs Time 測定のデータ数を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer?
```

レスポンス

<res>

パラメータ

<res>　　Frequency vs Time 測定のデータ数
Measurement Interval [symbol] × 8
未測定/Signal Abnormal の場合，99999 となります。

使用例

Frequency vs Time 測定のデータ数を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:FVT:GRAP:NUMB?
> 1600

:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:SYMBol?

Frequency vs Time (graph symbol)

機能

Frequency vs Time 測定の時間軸の情報を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:SYMBol?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>
N はレスポンス数

パラメータ

<resN>	Frequency vs Time の時間軸情報
開始値	0
終了値	(8 × N – 1) × 0.125
分解能	0.125 symbol
単位	symbol

未測定/Signal Abnormal の場合, 99999.999 の 1 値のみとなります。

詳細

レスポンス数 N については, :FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer? コマンドを参照してください。

使用例

Frequency vs Time 測定の時間軸の情報を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:FVT:GRAP:SYMB?
> 0.000,0.125,0.250,0.375,0.500,0.625,0.750,,,,,,,

:FETCh:ZWAVe:MODulation[n]?

Modulation Analysis Result

機能

変調解析の結果を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:MODulation[n]?
```

レスポンス

パラメータ［n］に対するレスポンスは下記のとおりです。

表3.2.2-1　測定結果のレスポンス

n	レスポンス
1 または省略	次の順にコンマ(,)区切りで返します。 <res_1>,<res_2>,...<res_n>,...<res_18> 1. Transmit frequency error [Hz] (Storage Count に対する平均値) ［分解能 0.01 Hz］未測定/Signal Abnormal 時：99999999999.99 2. Transmit frequency error [Hz] (Storage Count に対する最大値) ［分解能 0.01 Hz］未測定/Signal Abnormal 時：99999999999.99 3. Transmit frequency error [ppm] (Storage Count に対する平均値) ［分解能 0.00000001 ppm］未測定/Signal Abnormal 時：99999.99999999 4. Transmit frequency error [ppm] (Storage Count に対する最大値) ［分解能 0.00000001 ppm］未測定/Signal Abnormal 時：99999.99999999 5. Transmit power [dBm] (Storage Count に対する平均値) [分解能 0.01 dB] 未測定/Signal Abnormal 時：999.99 6. Transmit power [dBm] (Storage Count に対する最大値) [分解能 0.01 dB] 未測定/Signal Abnormal 時：999.99 7. 999.99 8. 999.99 9. Deviation Average [kHz] (Storage Count に対する平均値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 10. Deviation Average [kHz] (Storage Count に対する最大値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 11. Deviation Peak (+1) [kHz] (Storage Count に対する平均値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 12. Deviation Peak (+1) [kHz] (Storage Count に対する最大値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 13. Deviation Peak (-1) [kHz] (Storage Count に対する平均値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 14. Deviation Peak (-1) [kHz] (Storage Count に対する最大値) [分解能 0.001 kHz] 未測定/Signal Abnormal 時：999.999 15. Deviation (Peak -Peak)/2 [kHz] (Storage Count に対する平均値) ［分解能 0.001 kHz］未測定/Signal Abnormal 時：999.999 16. Deviation (Peak -Peak)/2 [kHz] (Storage Count に対する最大値) ［分解能 0.001 kHz］未測定/Signal Abnormal 時：999.999 17.～20. 999.99

表3.2.2-1 測定結果のレスポンス (続き)

n	レスポンス
2	コンマ (,) 区切りで 100 個のデータを返します。 <res_1>,<res_2>,...<res_n>,...<res_100> storage n 番目の Transmit power, [単位 dBm], [分解能 0.01 dB] 未測定/Signal Abnormal 時: 999.99
3	コンマ (,) 区切りで 100 個のデータを返します。 <res_1>,<res_2>,...<res_n>,...<res_100> storage n 番目の Transmit frequency error, [単位 Hz], [分解能 0.01 Hz] 未測定/Signal Abnormal 時: 99999999999.99

パラメータ

レスポンスの表を参照してください。

詳細

Signal Format が Continuous, かつ信号が CW (無変調連続波) の場合, パラメータ [n]=1 の以下のレスポンス以外は不定値, または未測定時と同値になります。

5. Transmit power [dBm] (Storage Count に対する平均値)
6. Transmit power [dBm] (Storage Count に対する最大値)

使用例

変調解析の結果を問い合わせます。

:FETC:ZWAV:MOD1?

> 1.67,2.28,0.00068163,0.00093061,-10.77,-10.77,999.99,999.99,...

:FETCh:ZWAVe:PMONitor[n]?

Power Monitor

機能

n = 1 のとき
res = storage_n の信号検出位置の先頭から Measurement Interval の先頭までの Offset 値を問い合わせます。
n = 2 のとき
Measurement Interval 中，On 区間になっている割合を問い合わせます。
n = 3 のとき
測定開始位置から，測定対象の各バースト波の信号検出位置までの時間を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:PMONitor[n]?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>
N = 1～100

パラメータ

n = 1 のとき，または省略時

<resN>	res = storage_n の信号検出位置から Measurement Interval の先頭までの Offset 値
分解能	1
単位	bit

未測定/Signal Abnormal の場合，99999 となります。

n = 2 のとき

<resN>	Measurement Interval 中，On 区間になっている割合
分解能	0.01
単位	%

未測定/Signal Abnormal の場合，999.99 となります。

n = 3 のとき

<resN>	測定開始位置から，res = storage_n で測定対象としている各バースト波の信号検出位置までの時間。
分解能	0.001
単位	ms

未測定/Signal Abnormal の場合，99999.999 となります。

詳細

Signal Format が Continuous，かつ信号が CW（無変調連続波）の場合，レスポンスは未測定時と同値になります。

使用例

res = storage_n の On 区間の先頭から Measurement Interval の先頭までの Offset 値を問い合わせます。

```
:FETC:ZWAV:PMON1?
> 0,0,0,0,99999,99999,99999,99999,99999,99999,...
```

:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh?

Power vs Time (graph)

機能

測定した最後のバースト信号の Power vs Time の値を問い合わせます。
Sample ごとの Power 値を返します。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>
N = はレスポンス数

パラメータ

<resN>	Power vs Time 値
分解能	0.01 dB
単位	dBm

未測定/Signal Abnormal の場合，999.99 のレスポンス 1 つのみとなります。

詳細

下記の範囲の Power 値［dBm］を返します。

開始位置: Latch Address の検出 sample – 1000 sample
終了位置: Measurement Interval の最終 sample + 1000 sample

Signal Format が Continuous，かつ信号が CW (無変調連続波) の場合，レスポンスは未測定時と同値になります。

使用例

Power vs Time の値を問い合わせます。
:FETC:ZWAV:PVT:GRAP?
> -65.74,-61.62,-63.97,-65.01,-63.49,-63.35,-65.24,-63.11,-65.45,-64.25,...

:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:NUMBer?

Power vs Time (graph data number)

機能

Power vs Time 測定のデータ数を問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:NUMBer?
```

レスポンス

<res>

パラメータ

<res>		Power vs Time 測定のデータ数
範囲		開始位置: Latch Address の検出 sample – 1000 sample
		終了位置: Measurement Interval の最終 sample + 1000 sample

未測定/Signal Abnormal の場合, 99999 となります。

詳細

Signal Format が Continuous, かつ信号が CW (無変調連続波)の場合, レスポンスは未測定時と同値になります。

使用例

Power vs Time 測定のデータ数を問い合わせます。

:FETC:ZWAV:PVT:GRAP:NUMB?

> 1100

:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:TIME?

Power vs Time (graph time)

機能

Power vs Time 測定の各測定ポイントの時間データを問い合わせます。

クエリ

```
:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:TIME?
```

レスポンス

<res1>,<res2>,...<resN>
N = はレスポンス数

パラメータ

<res>		Power vs Time 測定の時間データ
	範囲	開始位置: –500 µs
		終了位置: ((MeasOffset[bit]+MeasInterval[bit]) / BitRate[bit/s]) × 10^6 + 500 µs
	データ間隔	0.5 µs
	単位	µs

未測定/Signal Abnormal の場合, 999999.9 のレスポンス 1 つのみとなります。

詳細

Signal Format が Continuous, かつ信号が CW (無変調連続波) の場合, レスポンスは未測定時と同値になります。

使用例

Power vs Time 測定の時間データを問い合わせます。
:FETC:ZWAV:PVT:GRAP:TIME?
> -500.0,-499.5,-499.0,-498.5,,,,,,,,,,

第4章　Native コマンドリファレンス

本アプリケーションの Native コマンドは，SCPI コマンドのショートフォームと同じです。コマンド一覧では，SCPI コマンドと Native コマンドの対照表を示します。
コマンドの詳細については，「第 3 章 SCPI コマンドリファレンス」を参照してください。

Native コマンドモードに切り替えるには，SYST:LANG NAT を送信します。

4.1　コマンド一覧 4-2
4.1.1　共通コマンド 4-3
4.1.2　基本測定コマンド 4-5

4.1　コマンド一覧

メッセージの文法の記載に使用する記号と使用方法を次の表に示します。

[ ]	角括弧で囲ったメッセージまたはパラメータは，省略できます。
|	複数の選択肢から 1 つを選びます。 A|B|C|D の場合は A，B，C，D のどれか 1 つを選びます。
{}	選択肢をグループ化します。 A|B({C|D})の場合は，A，B(C)，B(D) のどれか 1 つを選びます。

4.1.1　共通コマンド

Operation Status Register

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Measurement Operation Status Register Query	:STATus:ZWAVe:MEASurement?	STAT:ZWAV:MEAS?

Common

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Set Connect Port Direction	:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection <input>,<output>[,<output>,…,<output>]	PORT <input>,<output>[,<output>,…,<output>]
	:ROUTe:PORT:CONNect:DIRection?	PORT?

Measurements

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Measurement Stop	:ABORt:ZWAVe	ABOR:ZWAV
Measurement Start	:INITiate:ZWAVe	INIT:ZWAV

Common Parameters

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Data Rate	:CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE <mode>	CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:PHY:DATA:RATE?	CONF:ZWAV:PHY:DATA:RATE?
Bit Rate	:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:BIT:RATE?	CONF:ZWAV:PHY:INFO:BIT:RATE?
Symbol Rate	:CONFigure:ZWAVe:PHY:INFO:SYMBol:RATE?	CONF:ZWAV:PHY:INFO:SYMB:RATE?
Preamble Length Mode	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE <mode>	CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG:MODE <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth:MODE?	CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG:MODE?
Preamble Length	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth <num>	CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG <num>
	:CONFigure:ZWAVe:PHY:PREamble:LENGth?	CONF:ZWAV:PHY:PRE:LENG?

System

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Application Select	:INSTrument[:SELect] <app>	SYSSEL <app>
	:INSTrument[:SELect]?	SYSSEL?
Language Selection of Remote Command	:SYSTem:LANGuage <mode>	SYST:LANG <mode>
	:SYSTem:LANGuage?	SYST:LANG?

4.1.2　基本測定コマンド

Common Parameters

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Center Frequency	:CONFigure:ZWAVe:FREQuency <freq>	CONF:ZWAV:FREQ <freq>
	:CONFigure:ZWAVe:FREQuency?	CONF:ZWAV:FREQ?
Input Level	:CONFigure:ZWAVe:POWer <level>	CONF:ZWAV:POW <level>
	:CONFigure:ZWAVe:POWer?	CONF:ZWAV:POW?
Trigger Source	:CONFigure:ZWAVe:TRIGger <mode>	CONF:ZWAV:TRIG <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:TRIGger?	CONF:ZWAV:TRIG?
Trigger Level	:CONFigure:ZWAVe:TLEVel <trglevel>	CONF:ZWAV:TLEV <trglevel>
	:CONFigure:ZWAVe:TLEVel?	CONF:ZWAV:TLEV?

Fundamental Measurement Parameters

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Signal Format	:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat <mode>	CONF:ZWAV:SIGN:FORM <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SIGNal:FORMat?	CONF:ZWAV:SIGN:FORM?
Sync Mode	:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE <mode>	CONF:ZWAV:SYNC:MODE <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SYNC:MODE?	CONF:ZWAV:SYNC:MODE?
Measurement Interval	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT <range>	CONF:ZWAV:MEAS:INT:BIT <range>
	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:INTerval:BIT?	CONF:ZWAV:MEAS:INT:BIT?
Measurement Offset	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT <range>	CONF:ZWAV:MEAS:OFFS:BIT <range>
	:CONFigure:ZWAVe:MEAS:OFFSet:BIT?	CONF:ZWAV:MEAS:OFFS:BIT?
Capture time	:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME <range>	CONF:ZWAV:CAPT:TIME <range>
	:CONFigure:ZWAVe:CAPTure:TIME?	CONF:ZWAV:CAPT:TIME?
Storage Count	:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt <range>	CONF:ZWAV:STOR:COUN <range>
	:CONFigure:ZWAVe:STORage:COUNt?	CONF:ZWAV:STOR:COUN?
Modulation Analysis On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation <mode>	CONF:ZWAV:SEL:MOD <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SELect:MODulation?	CONF:ZWAV:SEL:MOD?
Power vs Time On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime <mode>	CONF:ZWAV:SEL:PVT <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PVTime?	CONF:ZWAV:SEL:PVT?
Frequency vs Time On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime <mode>	CONF:ZWAV:SEL:FVT <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SELect:FVTime?	CONF:ZWAV:SEL:FVT?
Power Monitor On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor <mode>	CONF:ZWAV:SEL:PMON <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SELect:PMONitor?	CONF:ZWAV:SEL:PMON?
Data Table On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA <mode>	CONF:ZWAV:SEL:DATA <mode>
	:CONFigure:ZWAVe:SELect:DATA?	CONF:ZWAV:SEL:DATA?
All Measurement On/Off	:CONFigure:ZWAVe:SELect:ALL <mode>	CONF:ZWAV:SEL:ALL

Results

機能	SCPI コマンド，クエリ	Native コマンド，クエリ
Modulation Analysis Result	:FETCh:ZWAVe:MODulation[n]?	FETC:ZWAV:MOD[n]?
Data Table Bit	:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT?	FETC:ZWAV:DATA:BIT?
Data Table Bit (data number)	:FETCh:ZWAVe:DATA:BIT:NUMBer?	FETC:ZWAV:DATA:BIT:NUMB?
Data Table Symbol	:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol?	FETC:ZWAV:DATA:SYMB?
Data Table Symbol (data number)	:FETCh:ZWAVe:DATA:SYMBol:NUMBer?	FETC:ZWAV:DATA:SYMB:NUMB?
Frequency vs Time (graph)	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh?	FETC:ZWAV:FVT:GRAP?
Frequency vs Time (graph data number)	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:NUMBer?	FETC:ZWAV:FVT:GRAP:NUMB?
Frequency vs Time (graph symbol)	:FETCh:ZWAVe:FVTime:GRAPh:SYMBol?	FETC:ZWAV:FVT:GRAP:SYMB?
Power vs Time (graph)	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh?	FETC:ZWAV:PVT:GRAP?
Power vs Time (graph data number)	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:NUMBer?	FETC:ZWAV:PVT:GRAP:NUMB?
Power vs Time (graph time)	:FETCh:ZWAVe:PVTime:GRAPh:TIME?	FETC:ZWAV:PVT:GRAP:TIME?
Power Monitor	:FETCh:ZWAVe:PMONitor[n]?	FETC:ZWAV:PMON[n]?
Detected Signals	:FETCh:ZWAVe:DSIGnals?	FETC:ZWAV:DSIG?

第5章　性能試験

この章では，Z-Wave 送信測定の性能試験に必要な測定機器，セットアップ，性能試験手順について説明します。

5.1　概要 5-2
5.2　性能試験用機器一覧表 5-3
5.3　各測定に対する性能試験詳細 5-4
5.3.1　SG Calibration (CW) 5-4
5.3.2　SG Calibration (MOD) 5-6
5.3.3　送信電力測定 測定確度 (CW) 5-7
5.3.4　周波数誤差測定 5-9
5.3.5　評価用信号 5-11
5.3.6　性能試験結果記入用紙例 5-12
5.4　サービスについて 5-16

5.1　概要

性能試験は，MU887000A の性能劣化を未然に防止するため，保守の一環として行います。性能試験は，MU887000A の受け入れ検査，定期検査，修理後の性能確認などに利用してください。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。この節では，以下の性能試験について説明します。

- 送信電力測定 測定確度（CW）
- 周波数/変調測定 キャリア周波数確度

定期試験の推奨繰り返し期間は，年に 1～2 回程度です。

性能試験で規格を満足しない項目を発見した場合，本書（紙版説明書では巻末，電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

⚠ 注意

被測定装置と測定器類は，特に指示する場合を除き少なくとも 30 分間は予熱を行い，十分に安定してから性能試験を行ってください。最高の測定確度を発揮するには，上記のほかに室温下での実施，AC 電源電圧の変動が少ないこと，騒音・振動・ほこり・湿気などについても全く問題がないことが必要です。

5.2　性能試験用機器一覧表

次の表に性能試験で使用する測定機器一覧を示します。

表5.2-1　性能試験用機器一覧表

性能試験項目	要求される性能*	推奨機器名（アンリツ形名）
送信電力測定 ・ 測定確度	信号発生器 ・ 周波数範囲:　440～1000 MHz 分解能:　1 Hz ・ 出力レベル範囲 無変調時:　–110～+17 dBm 分解能:　0.01 dB	ベクトル信号発生器 (MG3710E)
	シグナルアナライザ ・ 周波数範囲:　440～1000 MHz ・ 分解能:　1 Hz ・ 測定電力範囲:　–130～+30 dBm ・ 測定確度:　±0.05 dB ・ 外部基準入力:　(10 MHz)	シグナルアナライザ (MS269xA または MS2830A) プリアンプ (MS2690A-008 または MS2830A-008)
	パワーメータ ・ 本体確度:　±0.02 dB ・ 周波数範囲:　440～1000 MHz ・ 分解能:　0.01 dB	パワーメータ　(ML2437A)
	パワーセンサ ・ 周波数範囲:　440～1000 MHz ・ 測定電力範囲:　–40～+20 dBm ・ 入力コネクタ:　N 型	パワーセンサ　(MA2442D)
周波数/変調測定 ・ キャリア周波数確度	Z-Wave 規格（ITU-T G9959 - 2015）に対応した変調信号が出力可能な信号発生器 上記記載性能と同様	上記に同じ
	パワーメータ 上記記載性能と同様	上記に同じ
	パワーセンサ ・ 周波数範囲:　440～1000 MHz ・ 測定電力範囲:　–30～+20 dBm ・ 入力コネクタ:　N 型	パワーセンサ　(MA24002A)
共通	アッテネータ（MU887000A/01A 用）	3 dB アッテネータ　(AT-103)
	アッテネータ（MU887002A 用）	3 dB アッテネータ（BW-N3W5+） 6 dB アッテネータ（BW-N6W5+）

＊:　試験項目の測定範囲をカバーできる性能の一部を抜粋。

5.3　各測定に対する性能試験詳細

共通設定項目

MU887000A の各測定で共通の設定項目を下記に示します。

Application Select:　　ZWAVE

5.3.1　SG Calibration (CW)

測定に CW (無変調) を使う項目の補正値を取得します。

(1)　測定器

- ベクトル信号発生器: MG3710E
- パワーメータ:　　ML2437A
- パワーセンサ:　　MA2442D
- アッテネータ:

MU887000A/01A の場合　　3 dB:　AT-103　　2 個
MU887002A の場合　　3 dB:　BW-N3W5+
6 dB:　BW-N6W5+

(2)　セットアップ

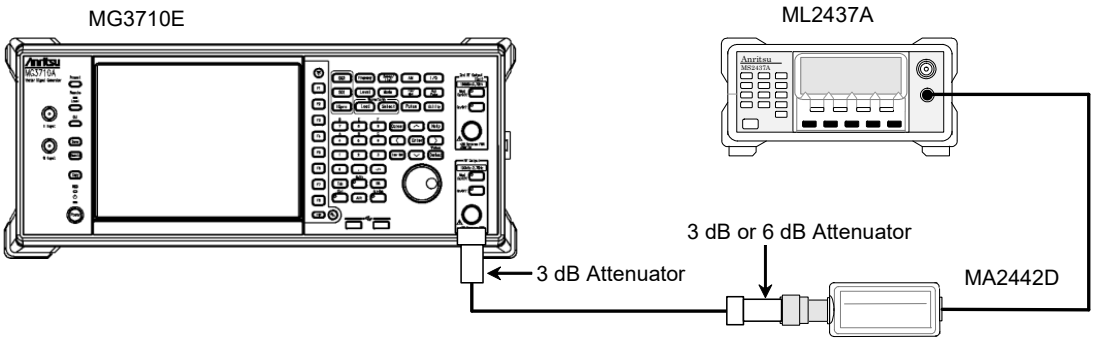


図5.3.1-1　SG Calibration (CW)

(3)　測定手順

1. (2) の図のように機器をセットアップします。
2. ベクトル信号発生器（以下 SG）から下記の信号（CW）を出力します。
   MU887000A/01A:　439.99 MHz　+6 dBm
   MU887002A:　439.99 MHz　+9 dBm
3. パワーメータ（ML2437A）でレベルを測定し，0 dBm になるように SG のレベルを調整します。
4. 周波数を「表5.3.1-1 測定ポイントと周波数」に従って変更し同様に測定し補正値を取得します。
5. 手順 3, 4 と同様に，出力レベル（パワーメータの測定値）= –10, –25 dBm について周波数を変化させて測定し補正値を取得します。

表5.3.1-1　測定ポイントと周波数

測定ポイント	測定周波数 (MHz)
1	440
2	1000

注:

SG の出力周波数には，上記の値に–10 kHz のオフセットを加えた周波数を設定してください。ただし，5.3.4 項の測定時には，オフセットは不要です。

5.3.2　SG Calibration (MOD)

測定に変調波を使う項目の補正値を取得します。

(1)　測定器

- ベクトル信号発生器: MG3710E
- パワーメータ:　　ML2437A
- パワーセンサ:　　MA24002A
- アッテネータ:

MU887000A/01A の場合　3 dB:　AT-103　　2 個
MU887002A の場合　3 dB:　BW-N3W5+
6 dB:　BW-N6W5+

(2)　セットアップ

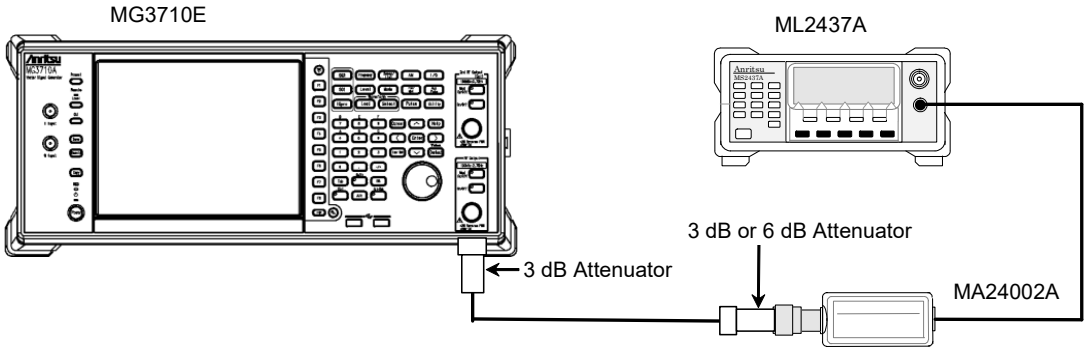


図5.3.2-1　SG Calibration (MOD)

(3)　測定手順

1. (2) の図のように機器をセットアップします。
2. ベクトル信号発生器（以下 SG）から下記の変調信号を出力します。
   MU887000A/01A:　439.99 MHz　–4 dBm
   MU887002A:　439.99 MHz　–1 dBm
   波形パターン　MV887061A_ZW_R1_0001 相当の連続波
3. パワーメータ（ML2437A）でレベルを測定し，–10 dBm になるように SG のレベルを調整します。
4. 周波数を「表5.3.1-1 測定ポイントと周波数」に従って変更し同様に測定し補正値を取得します。

5.3.3　送信電力測定 測定確度 (CW)

送信電力測定の測定確度に関する試験をします。

(1)　試験対象規格

MU887000A Test Port 1/2
MU887001A Test Port 1～4

測定確度	入力レベル	温度
±0.5 dB	–25 dBm≦, ≦+35 dBm	10～40°C
±0.7 dB	–55 dBm≦, < –25 dBm	10～40°C
±0.9 dB	–65 dBm≦, < –55 dBm	10～40°C

MU887002A TRX 1/2 Test Port 1～12

測定確度	入力レベル	温度
±0.5 dB	–25 dBm≦, ≦+35 dBm	20～30°C
±0.7 dB	–55 dBm≦, < –25 dBm	20～30°C
±0.9 dB	–65 dBm≦, < –55 dBm	20～30°C

MU887000A Test Port 3/4

測定確度	入力レベル	温度
±0.7 dB	–25 dBm≦, ≦+25 dBm	10～40°C
±0.9 dB	–55 dBm≦, < –25 dBm	10～40°C
±1.1 dB	–65 dBm≦, < –55 dBm	10～40°C

(2)　試験用測定器

- ベクトル信号発生器: MG3710E
- アッテネータ:

MU887000A/01A の場合　3 dB:　AT-103　2 個
MU887002A の場合　3 dB:　BW-N3W5+
6 dB:　BW-N6W5+

(3)　セットアップ

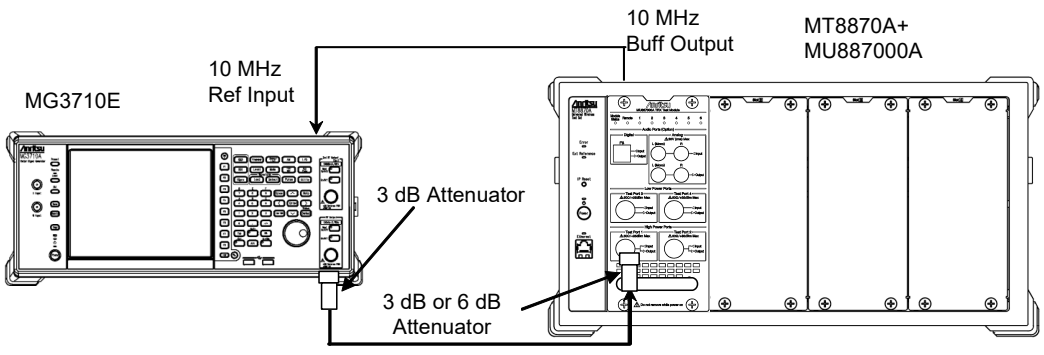


図5.3.3-1　振幅測定の測定確度の試験系

(4)　試験手順

送信電力測定の測定確度は，下記 Test Port を試験します。
Test Port 1 以外を試験する場合は Test Port 1 の場合の
“Test Port 1” を読み替えてください。

MU887000A:　Test Port 1, 2, 3, 4
MU887001A:　Test Port 1, 2, 3, 4
MU887002A:　TRX 1: Test Port 1, 2,　TRX 2: Test Port 1, 2

1. (3) の図のように機器をセットアップします。
2. MU887000A を以下のように設定します。

Connect Port:	Test Port 1
Output Level On/Off:	OFF
Input Level:	–10 dBm
Center frequency:	440 MHz
Data Rate:	R1
Preamble Length Mode:	Manual
Preamble Length:	10
Signal Format:	Continuous
Trigger Source:	Free Run
Sync Mode:	Off
Measurement Offset:	0
Measurement Interval:	200
Storage Count:	1
Modulation Analysis:	ON

3. ベクトル信号発生器（以下 SG）を以下のように設定します。

変調:	OFF
出力周波数:	439.99 MHz
出力レベル:	–10 dBm (5.3.1 項の補正値を反映させた出力レベル)

4. 「表5.3.1-1 測定ポイントと周波数」に従って，MU887000A と SG の周波数を変更して Transmit Power を測定します。
5. SG の出力レベルと MU887000A の Input Level を–55, –65 dBm と変えて手順 2～4 を繰り返し，Transmit Power を測定します（5.3.1 項の補正値を反映させた出力レベル)。

   注:

   5.3.1 項の–25 dBm の補正値に対し，それぞれ–25 dBm と–55 dBm, –65 dBm の差分を加えた値を使用してください。

6. MU887000A の接続と Connect Port 設定を変更して，手順 2～5 を繰り返します。

5.3.4　周波数誤差測定

変調解析に関する以下の試験を行います。

・「キャリア周波数確度」

(1)　試験対象規格

MU887000A Test Port 1/2
MU887001A Test Port 1～4
MU887002A TRX 1/2 Test Port 1～12

キャリア周波数確度	±(設定周波数×基準発振器確度+100 Hz)

入力レベル: –30 dBm≦, ≦+35 dBm

MU887000A Test Port 3/4

キャリア周波数確度	±(設定周波数×基準発振器確度+100 Hz)

入力レベル: –30 dBm≦, ≦+25 dBm

(2)　試験用測定器

・ ベクトル信号発生器: MG3710E
・ アッテネータ:

MU887000A/01A の場合	3 dB:	AT-103　2 個
MU887002A の場合	3 dB:	BW-N3W5+
	6 dB:	BW-N6W5+

(3)　セットアップ

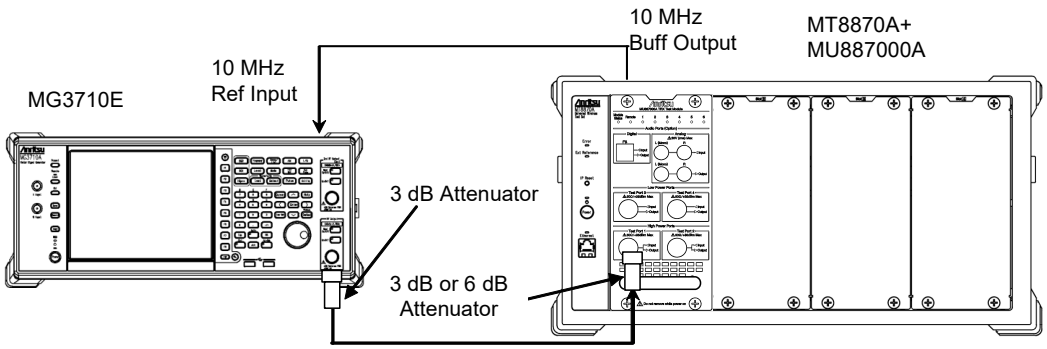


図5.3.4-1　周波数誤差測定の試験系

(4)　試験手順

送信電力測定の測定確度は，下記 Test Port を試験します。
Test Port 1 以外を試験する場合は Test Port 1 の場合の
“Test Port 1” を読み替えてください。

MU887000A:　Test Port 1, 2, 3, 4
MU887001A:　Test Port 1, 2, 3, 4
MU887002A:　TRX 1: Test Port 1, 2,　TRX 2: Test Port 1, 2

1. (3) の図のように機器をセットアップします。
2. MU887000A を以下のように設定します。

Connect Port:	Test Port 1
Output Level On/Off:	OFF
Input Level:	–10 dBm
Center frequency:	440 MHz
Signal Format:	Burst
Trigger Source:	LEVEL
Trigger Level:	Input Level – 10 dB
Data Rate:	R1
Preamble Length Mode:	Manual
Preamble Length:	10
Sync Mode:	SFD
Measurement Offset:	0
Measurement Interval:	200
Storage Count:	1
Modulation Analysis:	ON

3. ベクトル信号発生器（以下 SG）を以下のように設定します。

変調:	ON
波形パターン:	MV887061A_ZW_R1_0001
出力周波数:	440 MHz
出力レベル:	–10 dBm (5.3.2 項の補正値を反映させた出力レベル)

4. 周波数誤差を測定します。

Transmit frequency error:	平均値

5. 「表5.3.1-1 測定ポイントと周波数」に従って，MU887000A と SG の周波数を変更して手順 2～4 を繰り返します。
6. SG の出力レベルと MU887000A の Input Level を–30 dBm に変えて手順 2～5 を繰り返し，測定します（5.3.2 項の補正値を反映させた出力レベル)。
7. MU887000A の接続と Connect Port 設定を変更して，手順 2～6 を繰り返します。

5.3.5　評価用信号

5.3.2, 5.3.4 項の性能試験項目内に記載する「評価用信号（波形パターン）」とは以下のように設定されたものとします。お客様が性能試験を実施する際，以下の設定内容に基づき，実際に使用するベクトル信号発生器に設定してください。

評価用信号の概略

ITU-T G9959 に記載されている PHY 規格に沿って作成した，Data Rate が R1，かつ Preamble Length が 10 bytes，PSDU が 4 bytes の信号です。

ただし，「5.3.2 SG Calibration（MOD）」で変調波を使用する場合の SG の補正値を求めるには，上記の信号を連続波にしたものを使用します。

5.3.6　性能試験結果記入用紙例

MX887061A の性能試験を行う際に，試験結果をまとめるための用紙例です。性能試験の際に，本項を複写して利用してください。

試験場所 _____　　レポート NO. _____

日付 _____

テスト担当者 _____

機器名 :

製造 NO. _____　　周囲温度 _____ °C

電源周波数 _____ Hz　　相対湿度 _____ %

特記事項 _____

SG Calibration (CW)

SG 補正値 (CW)

MG3710E 無変調波

周波数 (MHz)	SG 設定値 (dBm)		
	0 dBm	–10 dBm	–25 dBm
440			
1000			

SG Calibration (MOD)

SG 補正値 (MOD)

MG3710E 変調波

周波数 (MHz)	SG 設定値 (dBm)
	–10 dBm
440	
1000	

送信電力測定 測定確度(CW)

送信電力測定確度　MU887000A Port 1/2, MU887001A Port 1～4, MU887002A TRX 1/2 Port 1/2

入力レベル:–10 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度 (dB)			
		下限値	測定確度 –10 – (P)	上限値	測定 不確かさ
440		–0.5		+0.5	±0.15
1000					

送信電力測定確度　MU887000A Port 1/2, MU887001A Port 1～4, MU887002A TRX 1/2 Port 1/2

入力レベル:–55 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	5.3.1 項 –55 dBm 補正値 (C) (dB)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度(dB)			
			下限値	測定確度 –25 + (C) – (P)	上限値	測定 不確かさ
440			–0.7		+0.7	±0.13
1000						

送信電力測定確度　MU887000A Port 1/2, MU887001A Port 1～4, MU887002A TRX 1/2 Port 1/2

入力レベル:–65 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	5.3.1 項 –65 dBm 補正値 (C) (dB)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度 (dB)			
			下限値	測定確度 –25 + (C) – (P)	上限値	測定 不確かさ
440			–0.9		+0.9	±0.13
1000						

送信電力測定　測定確度(CW) (続き)

送信電力測定確度　MU887000A Port 3/4

入力レベル:–10 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度 (dB)			
		下限値	測定確度 –10 – (P)	上限値	測定 不確かさ
440		–0.7		+0.7	±0.17
1000					

送信電力測定確度　MU887000A Port 3/4

入力レベル:–55 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	5.3.1 項 –55 dBm 補正値 (C) (dB)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度 (dB)			
			下限値	測定確度 –25 + (C) – (P)	上限値	測定 不確かさ
440			–0.9		+0.9	±0.14
1000						

送信電力測定確度　MU887000A Port 3/4

入力レベル:–65 dBm (5.3.1 項 補正値)

周波数 (MHz)	5.3.1 項 –65 dBm 補正値 (C) (dB)	MX887061A 測定値 (P) (dBm)	測定確度 (dB)			
			下限値	測定確度 –25 + (C) – (P)	上限値	測定 不確かさ
440			–1.1		+1.1	±0.14
1000						

周波数誤差測定

キャリア周波数確度

入力レベル:–10 dBm

周波数 (MHz)	キャリア周波数確度 (Hz)		
	測定値	規格	測定不確かさ
440		±100.0	±30.0
1000			

入力レベル:–30 dBm

周波数 (MHz)	キャリア周波数確度 (Hz)		
	測定値	規格	測定不確かさ
440		±100.0	±30.0
1000			

5.4　サービスについて

万一，破損または仕様どおりに動作しない場合は，本書（紙版説明書では巻末，電子版説明書では別ファイル）に記載の「本製品についてのお問い合わせ窓口」へすみやかにご連絡ください。

修理の依頼をするときは，次の内容を連絡してください。

(a)　機器名と背面パネルに記入されている機械番号

(b)　故障状況

(c)　故障内容について確認や，修理完了時に連絡をとることができる担当者名

(d)　ソフトウェアバージョン

ここでは，MX887061A Z-Wave 送信測定の規格について説明します。製品構成については「1.3 製品構成」を参照してください。

規格は，一定の周囲温度でウォームアップ 30 分後の値です。
Typ.は 20～30℃における参考データであり，規格値としては保証していません。
MU887002A の場合，TRX 1 または TRX 2 のポート 1，2 が規格を満足するとき，同じ TRX のポート 3～12 の規格は設計保証されます。

表A-1　仕様

<table>
<tr><th>項目</th><th>規格</th></tr>
<tr><td>振幅測定</td><td></td></tr>
<tr><td>入力レベル範囲</td><td>MU887000A　ポート 1，ポート 2:　–65.0～+35.0 dBm
ポート 3，ポート 4:　–65.0～+25.0 dBm
MU887001A　ポート 1～4:　–65.0～+35.0 dBm
MU887002A　TRX 1/2 ポート 1～12:　–65.0～+35.0 dBm</td></tr>
<tr><td>入力周波数範囲</td><td>440～1000 MHz</td></tr>
<tr><td>入力レベル確度</td><td>MU887000A　ポート 1，ポート 2:　校正後，20～30°C にて
MU887001A　ポート 1～4:　校正後，20～30°C にて
MU887002A　TRX 1/2 ポート 1～12:　校正後，20～30°C にて
<table>
<tr><th>入力レベル</th><th>測定確度</th></tr>
<tr><td>–25～+35 dBm</td><td>±0.3 dB (Typ.)</td></tr>
</table>
MU887000A　ポート 1，ポート 2:　校正後，10～40°C にて
MU887001A　ポート 1～4:　校正後，10～40°C にて
MU887002A　TRX 1/2 ポート 1～12:　校正後，20～30°C にて
<table>
<tr><th>入力レベル</th><th>測定確度</th></tr>
<tr><td>–25～+35 dBm</td><td>±0.5 dB</td></tr>
<tr><td>–55～–25 dBm</td><td>±0.7 dB</td></tr>
<tr><td>–65～–55 dBm</td><td>±0.9 dB</td></tr>
</table>
MU887000A　ポート 3，ポート 4:　校正後，10～40°C にて
<table>
<tr><th>入力レベル</th><th>測定確度</th></tr>
<tr><td>–25～+25 dBm</td><td>±0.7 dB</td></tr>
<tr><td>–55～–25 dBm</td><td>±0.9 dB</td></tr>
<tr><td>–65～–55 dBm</td><td>±1.1 dB</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

表A-1　仕様 (続き)

項目	規格		
変調解析			
入力レベル範囲	MU887000A	ポート 1, ポート 2:	–30.0～+35.0 dBm
		ポート 3, ポート 4:	–30.0～+25.0 dBm
	MU887001A	ポート 1～4:	–30.0～+35.0 dBm
	MU887002A	TRX 1/2 ポート 1～12:	–30.0～+35.0 dBm
入力周波数範囲	440～1000 MHz		
キャリア周波数確度	±(設定周波数×基準発振器確度+100 Hz)		

参照先はページ番号です。

■アルファベット順

D

Data Rate 2-6
Data Table 2-18
Detected Signal 2-21
DUT 2-2

F

FCS 2-22
Frame Error Rate 2-22

M

Measurement Interval 2-9
Measurement Offset 2-9
Modulation Analysis 2-14

N

Native
- Common 4-3
- Common Parameters 4-4, 4-5
- Fundamental Measurement Parameters ... 4-6
- Measurements 4-3
- Operation Status Register 4-3
- Results 4-7
- System 4-4

O

ON区間 2-20

P

Packet 2-9
Power vs Time 2-16
Preamble Length 2-6, 2-9

S

SCPI
- Common 3-3
- Common Parameters 3-4, 3-5
- Fundamental Measurement Parameters ... 3-6
- Measurements 3-3
- Operation Status Register 3-3
- Results 3-7
- System 3-4

SFD 2-9
Signal Format 2-8
Sync Mode 2-9

T

Transmit frequency error 2-15
Transmit power 2-15
Trigger Level 2-8
Trigger Source 2-8

■50音順

え

エラーイベントステータスレジスタ.....2-12

き

規格.....A-1
キャリア周波数確度 5-2

く

クエスチョナブルレジスタ 2-13

け

ケーブルの損失補正 2-3

さ

サンプルプログラム.....2-23

し

周波数エラー 2-15
終了イベントステータスレジスタ 2-12
状態レジスタ 2-13
省略語 1-3

せ

性能試験..... 5-2

ひ

標準構成..... 1-2