

# 2 値 FSK 機器の受信評価向け 信号発生器 + BER 測定機能

MG3710A

ベクトル信号発生器

MG3740A

アナログ信号発生器

## はじめに

本資料では、下記の無線仕様を用いる機器の受信特性評価のための信号発生器およびBER測定器として、MG3710A/MG3740Aの操作手順を中心に紹介します。

### 無線方式

変調方式	: 2値FSK
符号化方式	: マンチェスター もしくは NRZ
伝送レート	: 1 kbps~1 Mbps
データ	: PN9、PN15、0101...

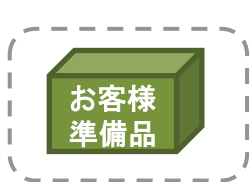
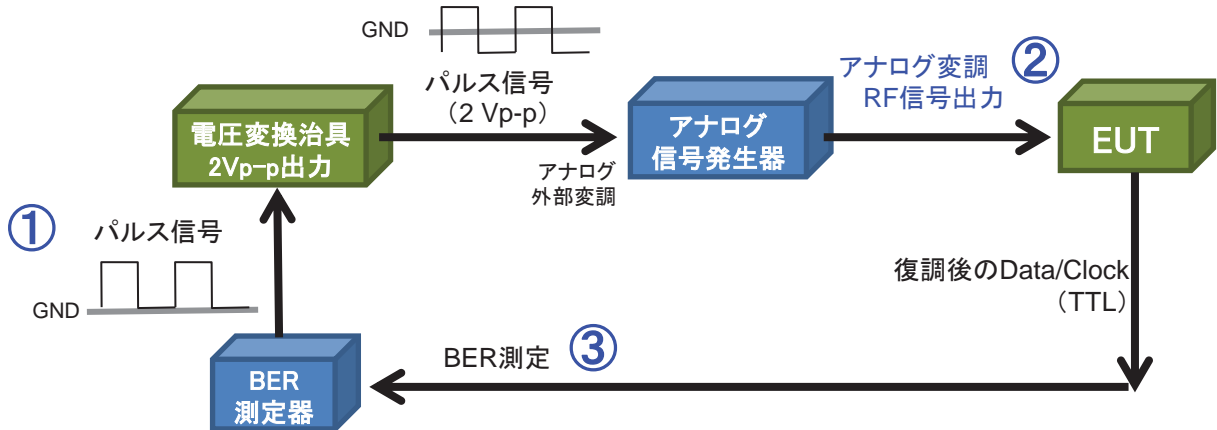
## もくじ

機器構成図	p.2
【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合	p.3-10
MG3710A/40A 配線図	p.3
①パルス信号を発生	p.4-6
波形パターン一覧	p.4
準備: 波形パターンをMG3710A/40Aへコピー	p.5
波形パターンのロード・選択、変調・RF出力の設定	p.6
②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力	p.7-8
FM変調機能のパラメータ設定	p.7
周波数・レベル・サンプリングレートおよび伝送レートの調整	p.8
③EUTでRF信号を受信し、復調したDATA/CLKをBER計で測定	p.10
BER機能の設定	p.10
【ケース2】 1stRFおよび2ndRFからFM変調信号を出力する場合	p.11-13
MG3710A/40A 配線図	p.11
①パルス信号を発生	p.12
②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力	p.12
マーカ出力コネクタの設定	p.12
③EUTでRF信号を受信し、復調したDATA/CLKをBER計で測定	p.13
【補足】 伝送レート2400 bpsもしくは4800 bpsのFM変調信号を出力する場合	p.14
①パルス信号を発生	p.14
②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力	p.14

2014年 10月 Version 1.0

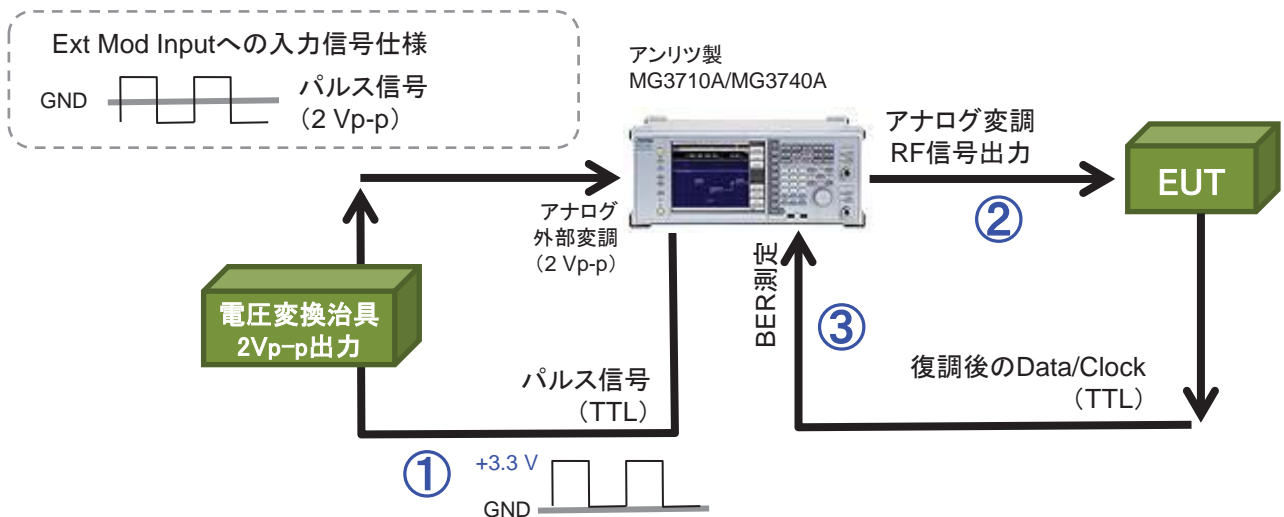
## 【従来設備による機器構成図】

EUT: Equipment Under Test



- ① BER測定器からパルス信号を発生  
お客様治具にて2 Vp-pのパルス信号へ変換し、アナログ信号発生器のアナログ外部変調コネクタへ入力  
(\*: 符号化、フィルタ、コーディングなどの処理を含む場合もあります)
- ② アナログ信号発生器では、アナログ外部変調へ入力されたパルスの電圧変化をベースにFM変調をかけたRF信号を出力
- ③ EUTでRF信号を受信し、復調したDATA/CLKをBER測定器でカウント

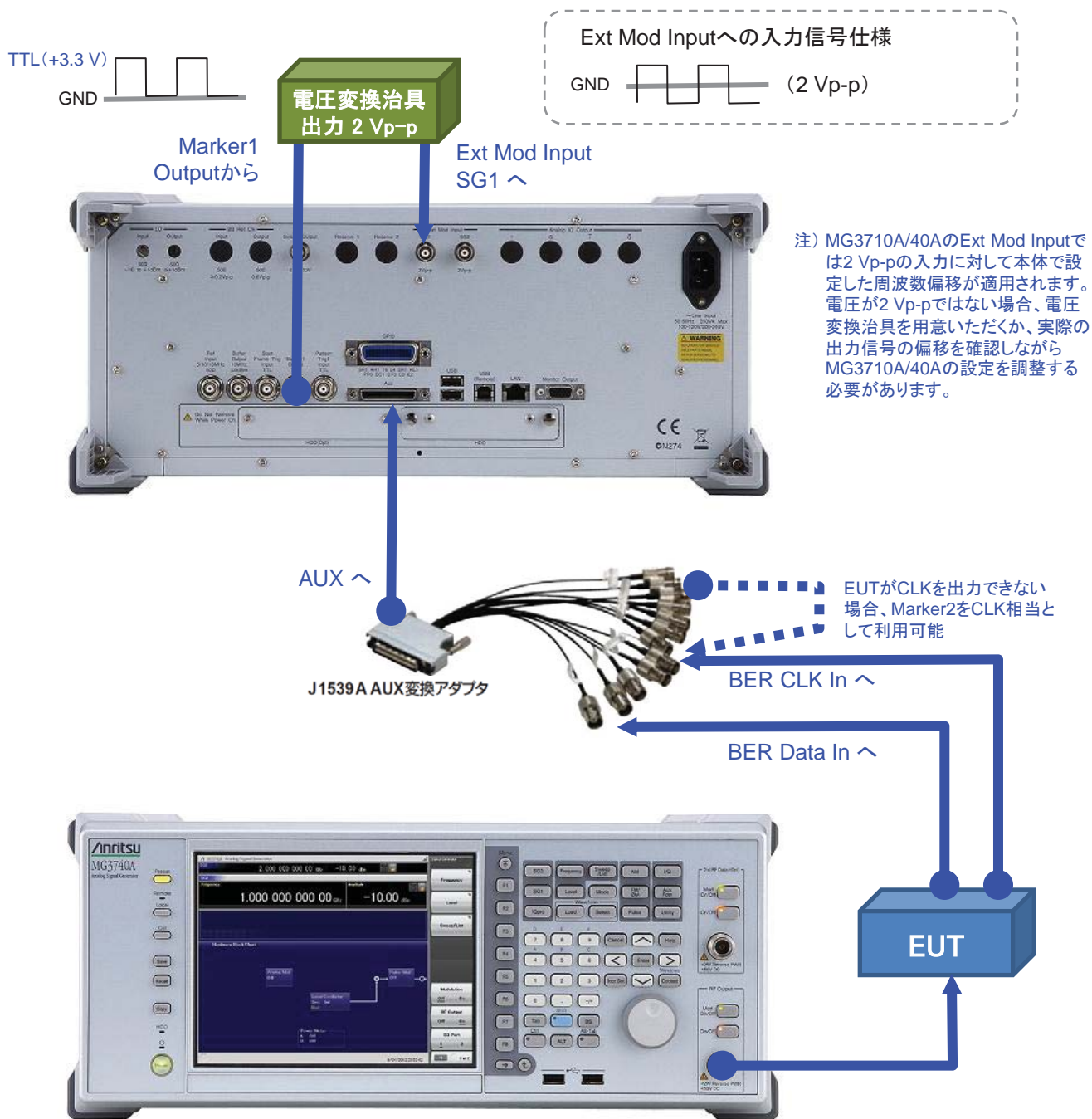
## 【MG3710A/40Aによる機器構成図】



注) MG3710A/40AのExt Mod Inputでは2 Vp-pの入力に対して本体で設定した周波数偏移が適用されます。電圧が2 Vp-pではない場合、電圧変換治具を用意いただくか、実際の出力信号の偏移を確認しながらMG3710A/40Aの設定を調整する必要があります。

# 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

## 【MG3710A/40A 配線図】



## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ①パルス信号を発生

下表の波形パターンを選択することによって、MG3710A/40A背面のマーカ出力から各データに相当するパルス信号が出力されます。

RF信号	: CW (=無変調)
Marker1	: データ (下表参照)
Marker2	: CLK
Marker3	: CLK反転

### □ 波形パターン一覧

Package: CW-with-MarkerOut

テキストファイル名	符号化方式	データ	倍率	推奨伝送レート
Manchester_1010_x10	Manchester	1010	10倍	2 kbps~1 Mbps
Manchester_1010_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps
Manchester_PN9_x10		PN9	10倍	2 kbps~1 Mbps
Manchester_PN9_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps
Manchester_PN15_x10		PN15	10倍	2 kbps~1 Mbps
Manchester_PN15_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps
NRZ_1010_x10	NRZ	1010	10倍	2 kbps~1 Mbps
NRZ_1010_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps
NRZ_PN9_x10		PN9	10倍	2 kbps~1 Mbps
NRZ_PN9_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps
NRZ_PN15_x10		PN15	10倍	2 kbps~1 Mbps
NRZ_PN15_x20			20倍	1 kbps~1 Mbps

伝送レートが「1 kbps(20倍)」「2 kbps(10倍)」に設定されています。波形パターンを選択した後で、サンプリングレートを設定することにより伝送レートを調整できます。

Package: CW-with-MarkerOut-D

パターンファイル名	符号化方式	データ	倍率	伝送レート
Man_1010_x10_2400bps	Manchester	1010	10倍	2400 bps
Man_1010_x10_4800bps				4800 bps
Man_PN9_x10_2400bps		PN9		2400 bps
Man_PN9_x10_4800bps				4800 bps
Man_PN15_x10_2400bps		PN15		2400 bps
Man_PN15_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_1010_x10_2400bps	NRZ	1010		2400 bps
NRZ_1010_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_PN9_x10_2400bps		PN9		2400 bps
NRZ_PN9_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_PN15_x10_2400bps		PN15		2400 bps
NRZ_PN15_x10_4800bps				4800 bps

伝送レートが「2400 bps」「4800 bps」に設定されています。

## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ①パルス信号を発生

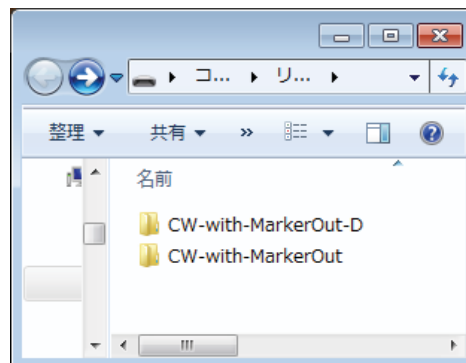
#### □ 準備：波形パターンをMG3710A/40Aへコピー

- PackageフォルダをUSBメモリ等へコピーします。

Package: CW-with-MarkerOut-D

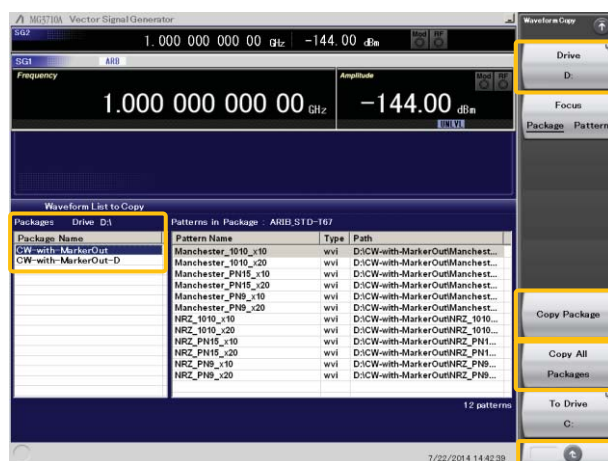
Package: CW-with-MarkerOut

- USBメモリ等をMG3710A/40Aへ挿入します。



- MG3710A/40Aにて下記の操作により内蔵ハードディスクへコピーします。

- [Mode]
- [F6: Copy]
- [F1: Drive] (USBメモリ等のドライブを選択)
- (前ページへ)
- 画面左下「Packages」にてコピー対象の名称をタッチしてカーソルを合わせ、[F6: Copy Package] ([F7: Copy All Packages] を押すと、左下「Packages」に表示されているすべてのPackageをコピーします)  
(上書きの場合は続けて [F7: Confirm overwriting] を押します)



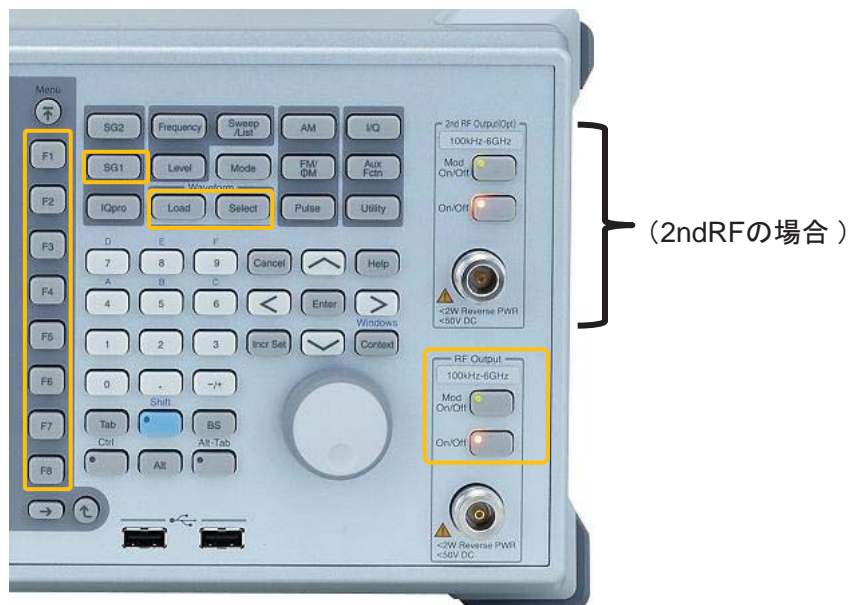
その他、外部から波形パターンをコピーする方法の詳細は、“MG3710Aベクトル信号発生器/MG3740Aアナログ信号発生器 取扱説明書”の第7章の7.3.6項をご覧ください。

## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ①パルス信号を発生

#### □ 波形パターンのロード・選択、変調・RF出力の設定

- 波形パターンをMG3710A/40Aのハードディスクから波形メモリへロードします。
  - [SG1] (2ndRFの場合は [SG2])
  - [Load]
  - 画面左下「Packages」にてカーソルを対象のPackageに合わせます。
  - 画面右下「Patterns in Package」にてカーソルを対象のPatternに合わせて、  
[F6: Load Pattern]  
([F7: Load All Patterns] を押すと右下に表示されているすべてのパターンをロードします)
- 波形メモリ内の波形パターンを一つ選択します。
  - [SG1] (2ndRFの場合は [SG2])
  - [Select]
  - 画面左下「Packages」にてカーソルを対象のPackageに合わせます。
  - 画面右下「Patterns in Package」にてカーソルを対象のPatternに合わせて、  
[F6: Select]
- 変調およびRF出力を有効にします。
  - [Mod On/Off] = On (ランプ点灯でOn)
  - [On/Off] = On (ランプ点灯でOn)




その他、変調機能(Baseband Mode)の詳細は、“MG3710Aベクトル信号発生器/MG3740Aアナログ信号発生器 取扱説明書”の第7章の7.3項をご覧ください。

## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力

#### □ FM変調機能のパラメータ設定

- [SG1] (2ndRFの場合は [SG2])
- [FM/ΦM]
- [F1: FM/ΦM1 Setup] (Opt.050/080搭載時)
- [F1: FM] = On
- [F4: Setup FM Source]
- [F1: FM Source] = Ext
- [F6: Coupling] = AC
- [F7: Impedance] = 600Ω
-  (前ページへ)
- [F2: FM Deviation] = 試験仕様に合わせて設定します。注

注) MG3710A/40AのExt Mod Inputでは2 Vp-pの入力に対して本体で設定した周波数偏差が適用されます。電圧が2 Vp-pではない場合、電圧変換治具を用意いただくか、実際の出力信号の偏差を確認しながらMG3710A/40Aの設定を調整する必要があります。



その他、FM変調機能の詳細は、“MG3710Aベクトル信号発生器/MG3740Aアナログ信号発生器 取扱説明書”の第7章の7.2.2項をご覧ください。



## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力

#### □ 周波数・レベル・サンプリングレートおよび伝送レートの調整

- 周波数を設定します。
  - [SG1] (2ndRFの場合は [SG2])
  - [Frequency] = 試験仕様に合わせて設定します。  
(例: 400 MHz) [400] [F2: MHz]

- 出力レベルを設定します。
  - [SG1] (2ndRFの場合は [SG2])
  - [Level] = 試験仕様に合わせて設定します。  
(例: -10 dBm) [-10] [F1: dBm]



- サンプリングレートを設定することで、伝送レートを調整します。
  - [Mode]
  - [F3: ARB Setup]
  - [F7: Sampling Rate A] = 任意に設定します。  
設定範囲は、4ページ上表「推奨伝送レート」×「倍率」となります。  
(例: 伝送レート10 kbps × 10倍) [100] [F3: kHz]

例①: 伝送レートが「1200 bps」の場合

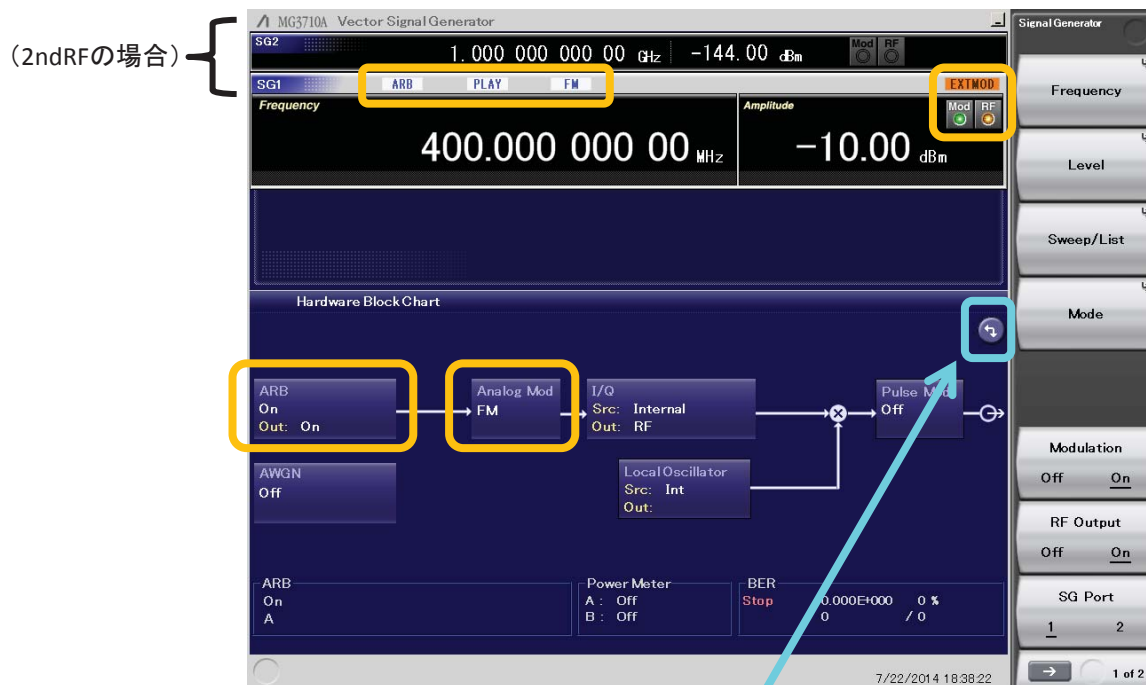
- 波形パターンは「... x20」を選択します。
- 伝送レートの20倍のサンプリングレートを設定します。例: 24 ksps

例②: 伝送レートが「9600 bps」の場合

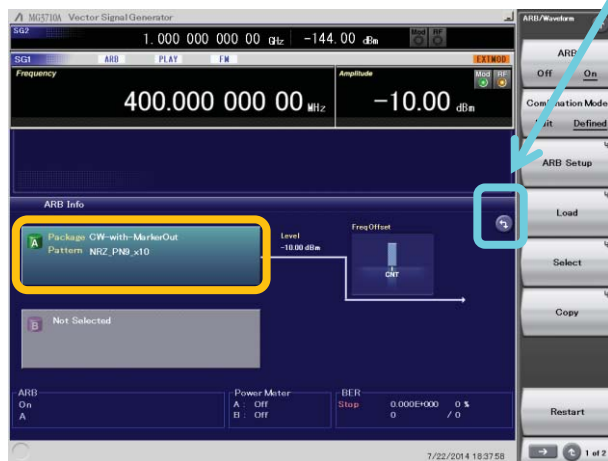
- 波形パターンは「... x10」を選択します。
- 伝送レートの10倍のサンプリングレートを設定します。例: 96 ksps

# 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

## ①②の設定状況の確認

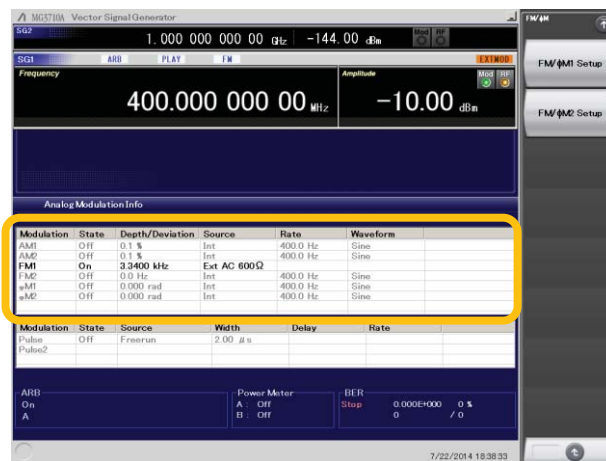


パルス出力用パターンの  
選択状況を確認



➤ [Mode]

アナログ (FM) 変調を確認








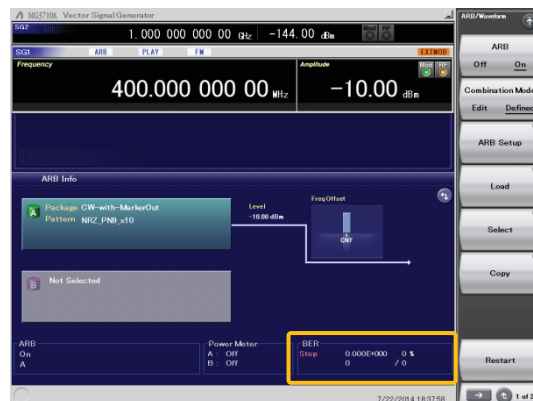
➤ [FM/φM]

## 【ケース1】 1stRFからFM変調信号を出力する場合

### ③EUTでRF信号を受信し、復調したDATA/CLKをBER計で測定

#### □ BER機能の設定

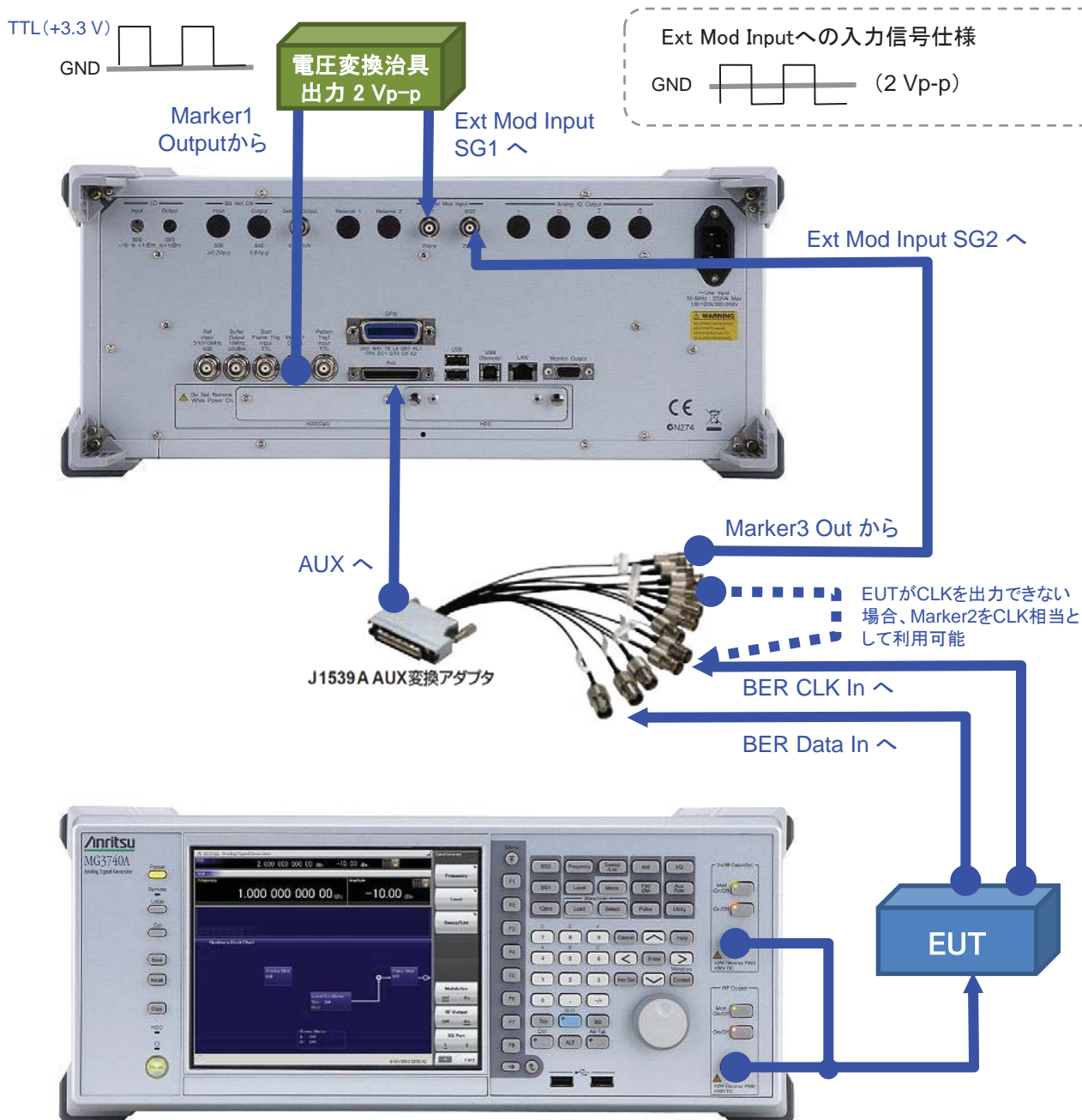
- BER機能をアクティブにします。
  - [Aux Fctn]
  - [F2: BER] } もしくは画面右下のBER部分をタッチします。
- Measure Mode を選択します。
  - [F4: Measure Mode]
  - Continuous, Single, Endless から選択します。
  -  (前ページへ)
- Count Mode を選択します。  
(Measure Mode が、Continuous もしくは Single の場合に有効)
  - [F5: Count Mode]
  - [F1: Count Mode] = 通常はDataを選択します。
  - [F2: Data] = 1回あたりの測定対象ビット数を設定します。  
(例: データ・10000 bit) [F2: Data] [10000] [F1: Enter]
  -  (前ページへ)
- Data Type を選択します。
  - [F6: Data Type] = 試験仕様に合わせて選択します。
  -  (前ページへ)
-  (次ページへ)
- BER Interface を選択します。
  - [F2: BER Interface]
  - [F1: Clock Edge] = Fall, Rise のいずれかを選択します。
  - [F2: Data Polarity] = Negative, Positive のいずれかを選択します。
  - [F3: Enable Active] = EUTからEnable信号が出力される場合に利用します。
  -  (前ページへ)
- Auto Restart を選択します。
  - [F4: Auto Restart] = On  
出力レベルが変更された時、BER 測定を自動で再スタートします。



その他、BER測定機能の詳細は、“MG3710Aベクトル信号発生器/MG3740Aアナログ信号発生器 取扱説明書”の第8章をご覧ください。

## 【ケース2】 1stRFおよび2ndRFからFM変調信号を出力する場合

### 【MG3710A/40A 配線図】



注) MG3710A/40AのExt Mod Inputでは2 Vp-pの入力に対して本体で設定した周波数偏移が適用されます。電圧が2 Vp-pではない場合、電圧変換治具を用意いただくか、実際の出力信号の偏移を確認しながらMG3710A/40Aの設定を調整する必要があります。

## 【ケース2】 1stRFおよび2ndRFからFM変調信号を出力する場合





### ①パルス信号を発生

- 基本的な操作は1stRFと同じです。6ページを参考に設定してください。

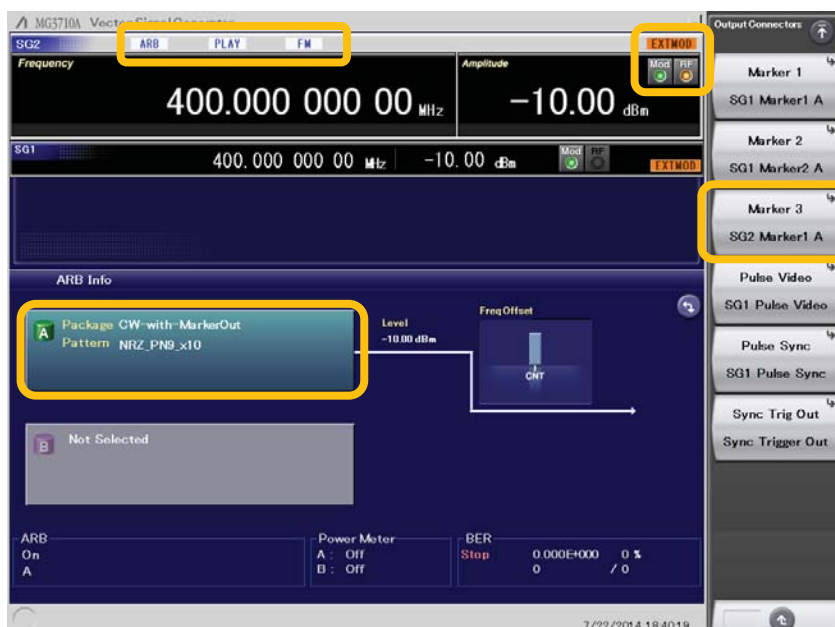
### ②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力

#### □ マーカ出力コネクタの設定

- 基本的な操作は1stRFと同じです。7～9ページを参考に設定してください。
- 1stRFと異なる点は、2ndRFで波形パターンを選択した際に出力されるマーカ信号を、SG背面の「Marker3」へ配置する操作が必要になります。以下にその手順を記載します。

-  [Menu]
-  (次ページへ)
- [F4: Route Connectors]
- [F2: Route Output Connectors]
- [F3: Marker3]
-  (2/3ページへ)
- [F8: SG2 Marker 1 A]
-  (前ページへ)  
⇒ [F3]に「SG2 Marker 1 A」が表示されていることを確認します。

### ①②の設定状況の確認



注) 左例では、2ndRFのMarker1信号を、背面AUXコネクタのMarker3に配置しています。最大6つのコネクタに対して任意の信号を割り当てることができます。実際の用途に合わせて1stRFおよび2ndRFのMarker信号を配置してください。

その他、出力コネクタの設定の詳細は、“MG3710Aベクトル信号発生器/MG3740Aアナログ信号発生器 取扱説明書”の第7.4.2章をご覧ください。

## 【ケース2】 1stRFおよび2ndRFからFM変調信号を出力する場合

- サンプルレートを設定し、伝送レートを調整します。
  - [Mode]
  - [F3: ARB Setup]
  - [F7: Sampling Rate A] = 任意に設定します。  
設定範囲は、4ページ上表「推奨伝送レート」×「倍率」となります。  
(例: 伝送レート10 kbps × 10倍) [100] [F3: kHz]
    - 例①: 伝送レートが「1200 bps」の場合
      - 波形パターンは「... x20」を選択します。
      - 伝送レートの20倍のサンプルレートを設定します。例: 24 kbps
    - 例②: 伝送レートが「9600 bps」の場合
      - 波形パターンは「... x10」を選択します。
      - 伝送レートの10倍のサンプルレートを設定します。例: 96 kbps

### ③ EUTでRF信号を受信し、復調したDATA/CLKをBER計で測定

- 操作および測定は1stRFと共通です。10ページを参考に設定してください。

## 【補足】 伝送レート2400 bpsもしくは4800 bpsのFM変調信号を出力する場合

### ①パルス信号を発生

- 基本的な操作は前述の内容と同じです。6ページを参考に設定してください。
- その際、下記のPackageの波形パターンをロード&選択してください。

Package: CW-with-MarkerOut-D

パターンファイル名	符号化方式	データ	倍率	伝送レート
Man_1010_x10_2400bps	Manchester	1010	10倍	2400 bps
Man_1010_x10_4800bps				4800 bps
Man_PN9_x10_2400bps		PN9		2400 bps
Man_PN9_x10_4800bps				4800 bps
Man_PN15_x10_2400bps		PN15		2400 bps
Man_PN15_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_1010_x10_2400bps	NRZ	1010	10倍	2400 bps
NRZ_1010_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_PN9_x10_2400bps		PN9		2400 bps
NRZ_PN9_x10_4800bps				4800 bps
NRZ_PN15_x10_2400bps		PN15		2400 bps
NRZ_PN15_x10_4800bps				4800 bps

伝送レートが「2400 bps」「4800 bps」に設定されています。

### ②アナログ信号発生器の外部変調入力によるFM変調信号出力

- 操作は7～9 ページを参考に設定してください。
- この時、8ページの「サンプリングレートの設定、伝送レートの調整」は必要ありません。

# オーダリングインフォメーション

## (アナログ信号発生器+BER測定機能)

### MG3710A ベクトル信号発生器

形名	品名	最小構成	推奨構成	備考
MG3710A	ベクトル信号発生器	○	○	
MG3710A-001	ルビジウム基準発振器		○	試験仕様に依存
MG3710A-002	高安定基準発振器			
MG3710A-021	BER測定機能	○	○	BER機能を内蔵。本オプションにはAUX変換コネクタ(J1539A)が標準添付
MG3710A-032	1stRF 100kHz ~ 2.7GHz	○	○	
MG3710A-041	1stRF ハイパワー拡張		○	出力レベルの上限拡張。詳細はデータシート参照。
MG3710A-042	1stRF ローパワー拡張		○	出力レベルの下限拡張。詳細はデータシート参照。
MG3710A-043	1stRF 逆入力電力保護		○	EUTから1W超の出力が想定される場合、信号発生器の入コネクタの保護のため推奨
MG3710A-050	1stRF 追加アナログ変調入力	○	○	アナログ外部変調を追加
MG3710A-062	2ndRF 100kHz ~ 2.7GHz		○	2ndRFを使用する場合に必要
MG3710A-071	2ndRF ハイパワー拡張		○	
MG3710A-072	2ndRF ローパワー拡張		○	
MG3710A-073	2ndRF 逆入力電力保護		○	
MG3710A-080	2ndRF 追加アナログ変調入力		○	

### MG3740A アナログ信号発生器

形名	品名	最小構成	推奨構成	備考
MG3740A	アナログ信号発生器	○	○	
MG3740A-001	ルビジウム基準発振器		○	試験仕様に依存
MG3740A-002	高安定基準発振器			
MG3740A-020	デジタル変調	○	○	マーカにパルス信号を持つ波形パターンの出力に必要
MG3740A-021	BER測定機能	○	○	BER機能を内蔵。本オプションにはAUX変換コネクタ(J1539A)が標準添付
MG3740A-032	1stRF 100kHz ~ 2.7GHz	○	○	
MG3740A-041	1stRF ハイパワー拡張		○	出力レベルの上限拡張。詳細はデータシート参照。
MG3740A-042	1stRF ローパワー拡張		○	出力レベルの下限拡張。詳細はデータシート参照。
MG3740A-043	1stRF 逆入力電力保護		○	EUTから1W超の出力が想定される場合、信号発生器の入コネクタの保護のため推奨
MG3740A-050	1stRF 追加アナログ変調入力	○	○	アナログ外部変調を追加
MG3740A-062	2ndRF 100kHz ~ 2.7GHz		○	2ndRFを使用する場合に必要
MG3740A-071	2ndRF ハイパワー拡張		○	
MG3740A-072	2ndRF ローパワー拡張		○	
MG3740A-073	2ndRF 逆入力電力保護		○	
MG3740A-080	2ndRF 追加アナログ変調入力		○	





お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

## アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町 8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101	大同生命江坂ビル
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、その他については、下記までお問い合わせください。

### 計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)  
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)  
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1409



■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。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商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MG3710A/40A-J-L-1-(1.00)



2014-10 MG