

MF2400Bシリーズ

マイクロ波フリケンシカウンタ

10 Hz~20/27/40 GHz



先進の周波数アナライジングの実現

先進のバースト波測定

MF2400Bシリーズは、MF2412B(20 GHzタイプ)、MF2413B (27 GHzタイプ)、MF2414B(40 GHzタイプ)の3機種がラインアップ。移動通信用デバイスや回路を評価するのに欠かせない、バースト信号のキャリア周波数やパルス幅も測定可能です。

測定結果を表示器(LCD)に12桁で表示するほか、アナログ表示機能により周波数値を読み取るのではなく、視覚的に

判断できますので、各種発振器の周波数調整などに威力を発揮します。

さらに、テンプレート機能により、測定結果が上限・下限周波数の規格内に入っているかを判定し、背面コネクタから判定結果を出力。標準装備の GPIB と組み合わせて、手軽に自動試験機を構成できます。

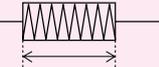
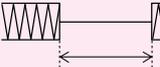
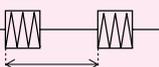
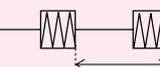


■ 広帯域測定

使用目的に合わせて、上限周波数が20 GHz、27 GHz、40 GHzの3機種をラインアップ。また、過大な信号から入力回路を保護する高周波ヒューズホルダとヒューズ素子のほか、各種のコネクタに適合する変換アダプタを取りそろえています。

■ 高精度バースト測定

INPUT 1から入力した100 ns~0.1 sのバースト信号は、キャリア周波数・バースト幅・バーストの繰返し時間を高速で測定できます。

測定	正極性を選択時	負極性を選択時
バースト幅	 バーストのオン時間測定	 バーストのオフ時間測定
バーストの繰返し	 オン - オン間の時間測定	 オフ - オフ間の時間測定

■ アナログ表示機能

LCD表示器の全体をアナログメーターにし、測定値に相当する位置に針を表示。測定周波数の変動を把握できるほか、従来は何桁もの数値データを読み取っていた発振器の周波数調整や規格判定が素早く行えます。また、逐次変化する周波数値の読み取りちがいを解消できます。



左右に動き、周波数値を表します。

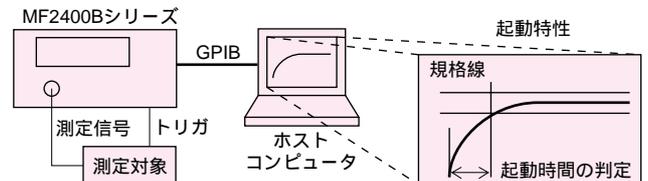
■ テンプレート機能

あらかじめ、上限値と下限値の周波数範囲を設定しておくと、測定した周波数値が範囲内ならGo、範囲外ならNo-goを表示します。また、AUXコネクタ(背面パネル)からGo/No-go信号を取り出し、判定結果をTTLレベルで出力。デバイスの良品判別など、自動試験機を容易に構築できます(アナログ表示画面を使用)。

■ 高速トランジェント測定

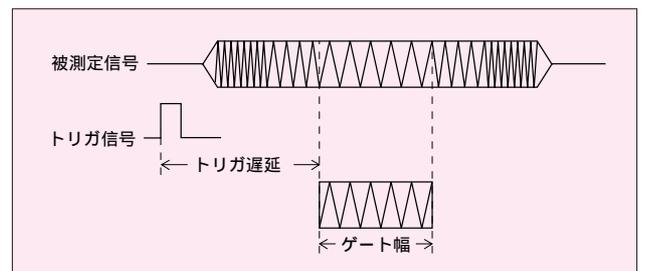
周波数カウンタには、測定していない時間(サンプルレート: 計数休止時間)があり、その間に発生した急激な周波数変化を測定できない欠点がありました。

でも、MF2400Bシリーズは違います。最大10 μ sの高速で周波数変化を捕らえ、最大2000ポイント分を記憶。ホストコンピュータと組み合わせて、周波数変化のグラフィック表示も可能です。VCOの起動特性やPLLのロック時間測定に有効です。



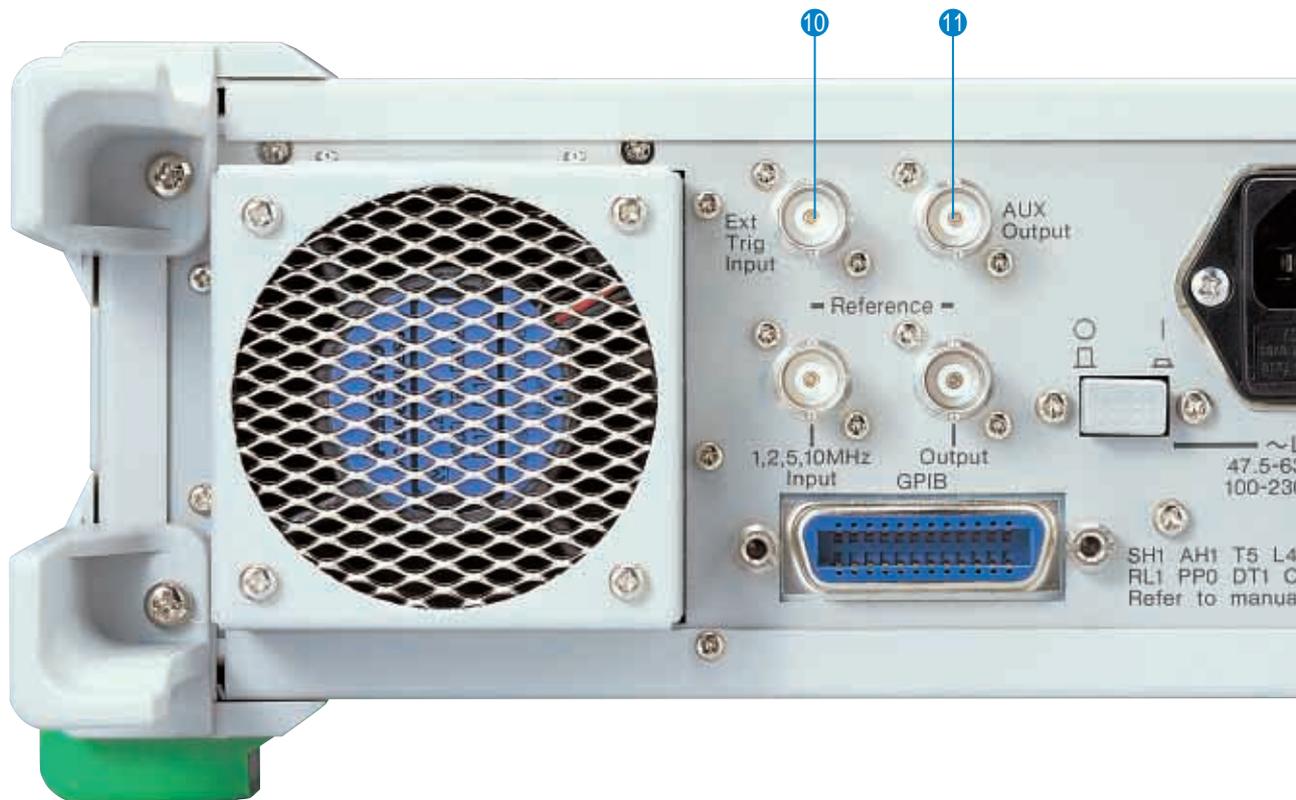
■ ゲーティング機能

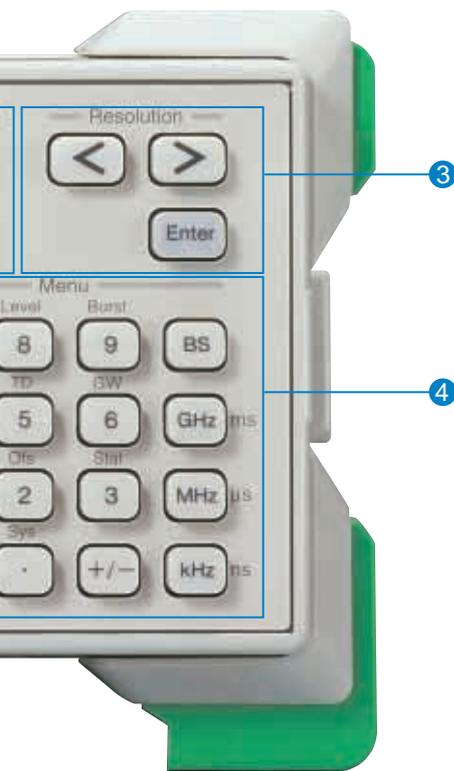
バースト信号の測定では、バースト信号の始まり・中央・終わりの区間でキャリア周波数が異なることがあります。MF2400Bシリーズは、ゲーティング機能とトリガディレイを組み合わせて、バースト信号の任意の位置(トリガ信号の立上りからの遅延時間)と、任意の時間(ゲート時間)を指定すると、その区間のキャリア信号周波数を測定できます。



■ セーブ/リコール機能

内蔵メモリに最大10個までセットアップを保存し、自由に呼び出せます。バーストのトリガや、ゲート設定などの複雑なセットアップをあらかじめ保存しておき、必要なときにすぐ呼び出せますので、測定時の設定時間を短縮したり、設定違いによる誤動作を防止できます。





① 248 × 60ドットのLCD表示器です。測定結果のほか、各種のパラメータの設定値を表示します。

② Sample Rate

測定の休止時間を設定します。

③ Resolution

通常の測定時は、◀と▶のキーで周波数測定の分解能を切り替えます。またパラメータの設定時は、◀と▶のキーで設定項目を選び、Enterキーで確定します。

④ Menu

周波数、レベル、バーストなどの測定機能を設定します。自動的にパラメータの設定状態に移行し、数値や単位キーになります。

⑤ Preset

キーを押すと、各パラメータが初期状態にもどります。

⑥ Hold、Restart

Holdキーは、測定値をそのまま保持するときに使用します。Holdがオンのとき、ランプが点灯します。Restartキーは、測定の開始キーです。HoldがオンのときにRestartキーを押すと、最新のデータが測定され、保管されるという便利な使い方でもできます。

⑦ Frequency Acquisition

Input 1の周波数測定時に使います。Auto（自動）のときは、全範囲の周波数帯域にわたり、規定レベル以上の信号を周波数測定します。Manual（手動）のときは、あらかじめ設定した周波数、入力許容範囲の周波数を測定できます。

⑧ Meas Mode

Burstのときは、バースト信号の幅、周期、キャリア周波数の測定が可能です（Frequency Acquisitionのキー設定とは無関係に、手動測定になります）。連続波の測定は、CWにして使います。

⑨ Return to Meas

パラメータを設定した後、通常の測定状態にもどすときに、キーを押します。

⑩ Ext Trig Input

外部からのタイミングで周波数測定を行えます。

⑪ AUX Output

設定した測定機能・パラメータの制御信号を出力します。

規格

MF2400Bシリーズ

入力	周波数範囲	INPUT 1 MF2412B : 600 MHz ~ 20 GHz MF2413B : 600 MHz ~ 27 GHz MF2414B : 600 MHz ~ 40 GHz INPUT 2 10 MHz ~ 1 GHz (50), 10 Hz ~ 10 MHz (1 M)																
	入力レベル範囲 (正弦波入力)	INPUT 1 - 33 ~ +10 dBm (< 12.4 GHz), - 28 ~ +10 dBm (< 20 GHz), - 25 ~ +10 dBm (< 27 GHz), - 44.6 + 0.741 × 周波数(GHz) ~ +10 dBm (40 GHz) INPUT 2 25 mVrms ~ 2 Vrms (50), 25 mVrms ~ 10 Vrms (1 M)																
	インピーダンス, 結合	INPUT 1 : 50 , AC結合 INPUT 2 : 50 または 1 M (35 pF), AC結合																
	コネクタ	INPUT 1 MF2412B : Nタイプ, MF2413B : SMAタイプ, MF2414B : Kタイプ INPUT 2 : BNCタイプ																
ゲーティング機能	トリガモード	INT : 被測定信号を使ってトリガード EXT : 外部トリガを使ってトリガード * トリガレベル範囲 : 1.5 V ± (2 ~ 10 Vp-p), トリガパルス幅 : 1 μs , インピーダンス : 100 , 結合 : DC LINE : ACライン信号を使ってトリガード																
	トリガディレイ	20 ns ~ 0.1 s ^{*1} , オフ (320 nsは20 nsステップ, < 1 μsは40 nsステップで可変。 1 μsは有効桁2桁で連続可変)																
	ゲート幅	100 ns ~ 0.1 s (< 1 μsは20 nsステップで可変, 1 μsは有効桁2桁で連続可変)																
パルス変調波測定	周波数範囲	MF2412B : 600 MHz ~ 20 GHz MF2413B : 600 MHz ~ 27 GHz MF2414B : 600 MHz ~ 40 GHz																
	パルス幅	100 ns ~ 0.1 s (NARROW), 1 μs ~ 0.1 s (WIDE)																
	パルス繰り返し周波数	10 Hz ~ 4 MHz (休止時間 : 240 ns)																
	キャリア周波数測定 ^{*2}	最高分解能 : 10 kHz (パルス幅 : 100 ns ~ 1 μsのとき), 1 kHz (パルス幅 : 1 ~ 10 μsのとき), 100 Hz (パルス幅 : 10 ~ 100 μsのとき), 10 Hz (パルス幅 : 0.1 ~ 1 msのとき), 1 Hz (パルス幅 : 1 ~ 10 msのとき), 0.1 Hz (パルス幅 : 10 ~ 100 msのとき) 測定時間 : (TまたはTsの大きい方) × {1/(fr × TGW)} ^{2 *3} <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>分解能</th> <th>1 Hz</th> <th>10 Hz</th> <th>100 Hz</th> <th>1 kHz</th> <th>10 kHz</th> <th>100 kHz</th> <th>1 MHz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>測定時間</th> <td>200 s</td> <td>20 s</td> <td>2 s</td> <td>200 ms</td> <td>20 ms</td> <td>5 ms</td> <td>5 ms</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">* 測定キャリア周波数が1 GHzのとき(TGW^{*3} = 0.1/fr)</p> <p>確度 : ± 1カウント ± 基準信号確度 × 測定周波数 ± トリガ誤差 ± 残留誤差^{*5} ± 1/TGW^{*3}</p>	分解能	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	測定時間	200 s	20 s	2 s	200 ms	20 ms	5 ms	5 ms
	分解能	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz										
測定時間	200 s	20 s	2 s	200 ms	20 ms	5 ms	5 ms											
パルス幅測定	分解能 : 1 ns 確度 : ± 20 ns ± 基準信号確度 × 測定パルス幅 ± トリガ誤差 単位表示 : μs (固定表示)																	
パルス周期測定	分解能 : 1 ns 確度 : ± 20 ns ± 基準信号確度 × 測定周期 ± トリガ誤差 単位表示 : μs (固定表示)																	
CW波周波数測定	分解能, 計数時間	INPUT 1 NORMAL : 1 MHz/1 μs ~ 0.1 Hz/10 s FAST : 1 MHz/0.18 μs ~ 0.1 Hz/1.8 s(代表値) INPUT 2 10 MHz ~ 1 GHz (50) : 1 MHz/1 μs ~ 0.1 Hz/10 s 10 Hz ~ 10 MHz (1 M) : 下図のとおり 																
	測定確度	INPUT 1 NORMAL : ± 1カウント ± 基準信号確度 × 測定周波数 ± 残留誤差 ^{*4} FAST : ± 1カウント ± 基準信号確度 × 測定周波数 ± トリガ誤差 ± 残留誤差 ^{*5} INPUT 2 10 MHz ~ 1 GHz : ± 1 カウント ± 基準信号確度 × 測定周波数 10 Hz ~ 10 MHz : ± 1 カウント ± 基準信号確度 × 測定周波数 ± トリガ誤差																

オート/マニュアル測定	<p>オート FMトランス：35 MHzp-p, 捕獲時間： 50 ms マニュアル(CW測定) 入力許容範囲：±30 MHz (600 MHz~1 GHz), ±40 MHz (1 GHz) 捕獲時間： 15 ms マニュアル(BURST測定) 入力許容範囲：±30 MHz (600 MHz~1 GHz, パルス幅モード：WIDE) ±20 MHz (1 GHz, パルス幅モード：NARROW) ±40 MHz (1 GHz, パルス幅モード：WIDE) 捕獲時間： 15 ms</p>
機能	<p>テンプレート：周波数の上限・下限を入力, 測定値をGo/No-go判定 周波数オフセット：+オフセット, - オフセット, ppm 統計処理：平均, 最大, 最小, p-p セーブ/リコール：内蔵メモリに最大10個</p>
AUX出力	Go/No-go, カウントエンド, 入力レベル検出, 内部ゲート, リスタート, 捕獲信号を出力
サンプルレート	1 ms ~ 10 s (1-2-5ステップ), ホールド
高速サンプル周期/周波数分解能	<p>INPUT 1: 10 μs / 10 kHz, 100 μs / 1 kHz, 1 ms / 100 Hz INPUT 2: 10 μs / 100 kHz, 100 μs / 10 kHz, 1 ms / 1 kHz (測定周波数100 MHz)</p>
メモリバックアップ	電源断時の設定状態を揮発メモリに記憶
表示	<p>表示桁数：12桁および1桁 (- 符号) 表示方式：248 × 60ドットLCD, バックライト付</p>
基準発振器安定度	<p>周波数：10 MHz 起動特性： ±5 × 10⁻⁸/日(30 min作動以降) エージングレート： ±2 × 10⁻⁸/日(24 h動作以降) 温度特性：±5 × 10⁻⁸(0~50)</p>
外部基準入力	1/2/5/10 MHz, 入力電圧：1~5 Vp-p (AC結合), 入力インピーダンス： 1 k
外部基準出力	1/2/5/10 MHz *6, 出力電圧： 2 Vp-p (開放端, AC結合), 出力インピーダンス： 400
外部制御	<p>GPIB (IEEE488.2 標準コマンドに対応) インタフェース機能：SH1, AH1, T5, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0, E2</p>
電源	85 ~ 132/170 ~ 250 V(自動切換), 47.5 ~ 63 Hz, 80 VA
温度範囲	0 ~ 50
寸法・質量	213 (W) × 88 (H) × 350 (D) mm, 5 kg
EMC	<p>EN61326: 1997/A1: 1998 (クラス A) EN61000-3-2: 1995/A2: 1998 (クラス A)に適合 EN61326: 1997/A1: 1998 (付属書 A)に適合</p>
LVD	EN61010-1: 1993/A2: 1995 (設置カテゴリII, 汚染度2)に適合

*1 トリガ検出からカウント開始までの遅延時間

*2 MANUAL測定モード

*3 f_R : 周波数分解能、TGW: ゲート幅、Ts: 処理時間(50 μs)、T: 周期(2/ f_R)

*4 測定周波数(GHz)/10カウント(rms)

*5 測定周波数(GHz)/2カウント(rms)

*6 内部基準信号を使用時は10 MHz、外部基準信号を使用時はその信号(1/2/5/10 MHz)に準じた信号を出力

オプション 01/02/03 : 水晶発振器

オプション番号	01	02	03
周波数	10 MHz		
エージングレート	5 × 10 ⁻⁹ /日, 5 × 10 ⁻⁸ /月, 7.5 × 10 ⁻⁸ /年 電源オン後, 24 h経過後の周波数を基準	2 × 10 ⁻⁹ /日, 3 × 10 ⁻⁸ /月, 4.5 × 10 ⁻⁸ /年 電源オン後, 24 h経過後の周波数を基準	5 × 10 ⁻¹⁰ /日, 1 × 10 ⁻⁸ /月, 1.5 × 10 ⁻⁸ /年 電源オン後, 48 h経過後の周波数を基準
温度特性	±5 × 10 ⁻⁸	±1.5 × 10 ⁻⁸	±1 × 10 ⁻⁹
	- 10 ~ +60 (25 を基準)		

オーダーリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、型名・記号品名、数量をご指定ください。

型名・記号	品名
MF2412B	- 本体 - マイクロ波フリケンシカウンタ (10 Hz ~ 20 GHz, N-Jコネクタ)
MF2413B	マイクロ波フリケンシカウンタ (10 Hz ~ 27 GHz, SMA-Jコネクタ)
MF2414B	マイクロ波フリケンシカウンタ (10 Hz ~ 40 GHz, K-Jコネクタ)
J0017	- 標準付属品 - 電源コード, 2.5 m : 1本
J0266	アダプタ(3極 2極変換プラグ) : 1個
F0012	ヒューズ, 3.15 A : 2個
W1520AW	MF2412B/2413B/2414B 取扱説明書 : 1部
	- オプション -
MF2412B-01	水晶発振器 (5 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2413B-01	水晶発振器 (5 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2414B-01	水晶発振器 (5 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2412B-02	水晶発振器 (2 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2413B-02	水晶発振器 (2 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2414B-02	水晶発振器 (2 × 10 ⁻⁹ /日)
MF2412B-03	水晶発振器 (5 × 10 ⁻¹⁰ /日)
MF2413B-03	水晶発振器 (5 × 10 ⁻¹⁰ /日)
MF2414B-03	水晶発振器 (5 × 10 ⁻¹⁰ /日)

型名・記号	品名
K224 *1	- 応用部品 - 同軸アダプタ (K-P・K-J, SMA互換, DC ~ 40 GHz, SWR : 1.2)
34RKNF50	同軸アダプタ (補強型K-P・N-J, DC ~ 20 GHz, SWR : 1.25)
J0060	同軸アダプタ (N-J・SMA-P)
J0527	同軸コード (K-P・K-P), 2 ft
J0127A	同軸コード (BNC-P・RG-58A/U・BNC-P), 1 m
J0853	同軸コード (N-P・SF104P・N-P), 2 m
J0854	同軸コード (APC3.5-P・SF104P・APC3.5-P), 2 m
MP612A *2	ヒューズホルダ (N-P・N-J, DC ~ 1 GHz)
MP613A *2	ヒューズ素子 (DC ~ 1 GHz, 定格 : +17 dBm, 溶断電力 : +35 dBm)
J0007	GPIB接続ケーブル, 1 m
J0008	GPIB接続ケーブル, 2 m
B0409	キャリングケース (B0329L 保護カバー付)
B0426A	キャリングバッグ(ソフトタイプ)
B0390G	ラックマウント (19インチタイプ, 1台用)
B0411A	ラックマウント (19インチタイプ, 2台並列用)
B0329L	保護カバー
ERV713-H	ポータブル電源(AC 100 V, 13 Ah, 松下電器製)
J0997	ポータブル電源接続用アダプタ(3極 2極プラグ)

* 1 : K224アダプタは、入力コネクタの破損防止用です。

* 2 : MF2400Bシリーズには、過大電力防止用にMP612Aヒューズホルダ(MP613Aヒューズ素子付)を用意しています。
なお、MP612AヒューズホルダはコネクタがNタイプですので、コネクタタイプに合わせた変換アダプタが必要です。