

測定範囲：10MHz ~ 18GHz
 独自の方式による50nsパルス幅で10kHz分解能の
 パルス変調波の測定
 10ns分解能のパルス幅測定
 より充実した演算機能
 最大FM偏移量の自動測定



R5372P

マイクロ波周波数カウンタ

R5372Pは、18GHzまでのパルス変調波を高分解能で測定できるマイクロ波周波数カウンタです。航空レーダ、ハーバレーダ、河川レーダ、防災レーダの測定はもちろん、CWマイクロ波周波数の測定や、積算機能、さらには、PCMのエラービット積算もできます。またレシプロカル方式を採用したA入力(10MHz~10MHz)においては、10ns分解能でのパルス変調波のパルス幅やパルス繰返し周波数の測定もできます。さらに外部トリガ信号によって、パルス変調波キャリア周波数の任意場所での測定(周波数プロフィール測定)が可能です。性能においても入力感度-20dBm/18GHz、デジタルTRAHET方式による1Hz分解能/1秒ゲートという高い能力に加え、キーボード入力による全桁の±オフセット表示、デジタル・コンパレート機能さらに加減乗除算表示、最大値、最小値、標準偏差、百万分率表示などを標準装備しています。

GP-IBやBCD出力をオプションで内蔵させることによって、自動マイクロ波計測システムの構成用機器として使用することができます。

高分解能パルス変調波測定

パルス変調波測定においては、周波数カウンタのゲート・タイムをパルス幅以下に設定しなければならないため、パルス幅が狭いと、測定桁数が少なくなることが、従来の周波数カウンタの問題点でした。R5372Pは、内蔵のCPUと真のアベレージング機能によって、従来よりも表示桁数を3桁多く表示させることができます。また、RESOLUTIONの設定だけでゲート・タイムやアベレージング回数は自動的に設定されます。

パルス変調波の最小パルス幅は、内部同期ゲートを使用時100ns、外部ゲート信号を使用することによって50nsまで可能です。

パルス変調キャリア周波数の任意部分の周波数測定

外部ゲート信号をリアパネルのEXT・IN端子に入力することによって、チャープレーダのキャリア周波数を希望する位置およびパルス幅で測定することができます(パルス変調キャリア周波数のプロフィール測外部ゲート入力信号は、TTLレベルの負論理でR5372Pが動作します。パルス幅は、50ns~0.1sまで可能です。測定周波数の分解能は、前面パネルのRESOLUTIONスイッチによって設定できます。

レシプロカル方式採用でパルス幅の測定も可能

R5372PのA入力(10MHz~10MHz)は、レシプロカル方式を採用しています。このレシプロカル方式の特徴は、短時間で高分解能の測定結果が得られることです。したがってパルス変調波のパルス幅やパルスくり返し周波数の高分解能測定を可能にしています。

測定は極めて簡単で、R5372Pリア・パネルに出力される検波出力をINPUT Aに入力することによって測定できます。これらの応用には、レーダ波のパルス幅やくり返し周波数あるいは無線機のパイロット信号測定などがあります。またDC結合にすることによって、PCMのエラー・ビット積算も可能です。

FM偏移量の測定が簡単にできます

TV中継装置のFPUやSTLの試験には送信出力、送信周波数のほかにFM偏移量の測定も必要となります。R5372Pは、Fモードを使用することによって、FM変調波の偏移量が簡単に測定できます。また外部トリガ信号によっても測定できます。

パルス変調波の測定

R5372Pは、レーダなどパルス変調波の重要な規格となる次の3つの要素を簡単な操作手順で測定できます。

たとえば、キャリア周波数9450MHz、くり返し周波数3210Hz、パルス幅100nsの信号を測定するときの方法について述べます。

1. キャリア周波数の測定

R5372Pの手動(MANUAL)モードをもちいて、被測定信号(9450.5MHz)の概略周波数9450MHz(9450.5MHz±125MHz以内)に設定し、次にサンプル・レートをホールド(HOLD)に設定します。背面パネルの同期モードを内部(INT.)に設定することによって、測定が可能となります。あとはRESOLUTIONスイッチで必要とする分解能を決めます。もし1回のゲート時間が短かく、必要とする分解能が得られないときは、内部で自動的にアベレージングを行います。

2. くり返し周波数測定

キャリア周波数と同じ操作手順を行った後、背面パネルのAUX IN/OUTコネクタから出力されている信号(検波出力)か、あるいは外部に検波器を設け、この検波出力をR5372PのA端子に入力します。A入力の10mHz~10MHz測定帯域(レシプロカル方式を採用)を設定することによって、約3msで3210.2Hzというような高分解能の測定結果が得られます。このくり返し周波数の測定では、サンプル・レートのホールドは解除して使用します。

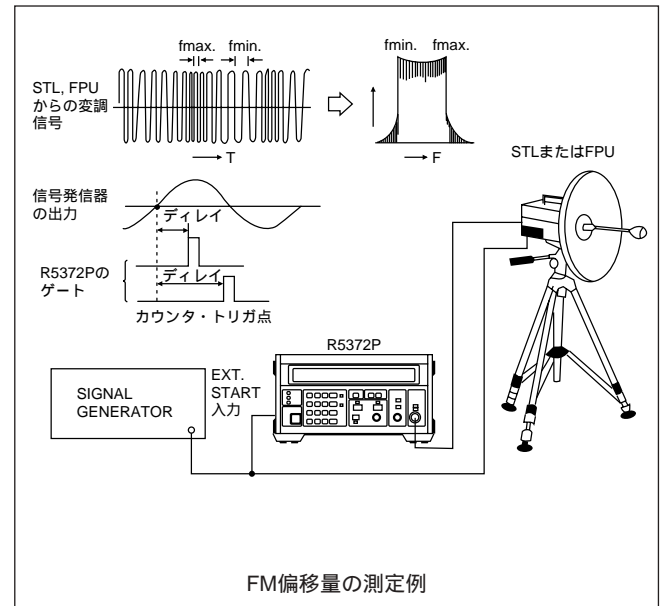
3. パルス幅の測定

パルス幅の測定は、キャリア周波数測定と同じ設定にした後「SHIFT」「PW」とキーを押すだけで10ns分解能で測定することができます。この方法で測定したときは、立上りの遅いパルス変調波においては、R5372Pの感度をスレッシュ・レベルとしたパルス幅を測定するため、実際のパルス幅よりも長く表示することもあります。このような場合、外部検波器を用い、この検波出力をA入力に接続してトリガ・レベルを調整することによって50%パルス幅の測定が可能になります。

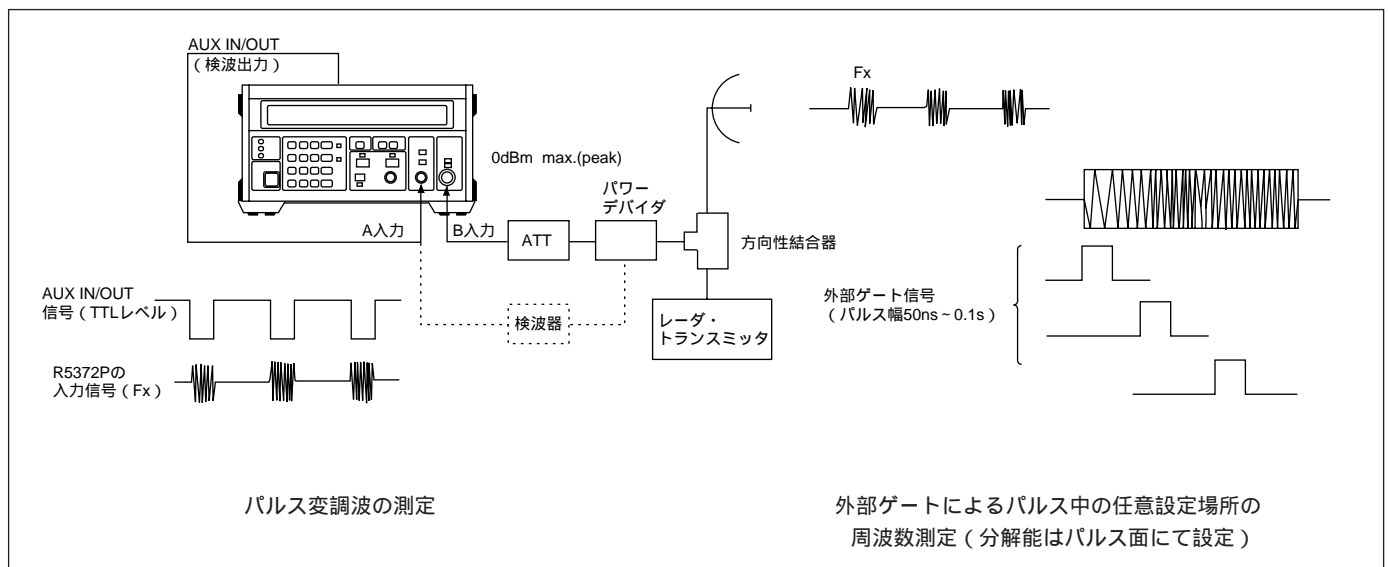
FM偏移量の測定

R5372Pは、豊富な演算機能によって、簡単にFM偏移量の測定を可能にしています。図に示すように、外部信号に同期してゲートが開くように接続し、Fモードに設定します。後は、ディレイつまみを廻すだけで自動的に測定開始点からの最大値と最小値を求め、内部で演算をした後その差を表示します。

また変調信号の任意振幅点に同期させた外部ゲート信号(50ns~0.1s)を用いることによって、FM変調波などの信号においては、変調信号の振幅に対する周波数変化を高確度で測定します。特に外部ゲート時間を短かくしたとき(最小50ns)に、必要な分解能が得られないときは、演算機能のアベレージング・モードを利用することによって、高い分解能での測定を可能にしています。これも演算機能を用いた一つの応用といえます。



カウンタ



パルス変調波の測定

外部ゲートによるパルス中の任意設定場所の周波数測定(分解能はパルス面にて設定)

性 能

入 力	INPUT A	INPUT B
周波数測定範囲	10MHz ~ 10MHz (DC結合) 10Hz ~ 10MHz (AC結合)	10MHz ~ 550MHz 500MHz ~ 18GHz
入力インピーダンス	約1M //60pF以下	約50
入力感度	25mVrms	25mVrms - 20dBm (500MHz ~ 18GHz)
入力アッテネータ	0dB, 20dB	ANS AUTO, 20dB
測定最大入力	500mVrms/ATT.0dB 5Vrms/ATT.20dB	500mVrms/ANS OFF 5Vrms/ANS ON
破壊入力	6Vrms (1MHz ~ 10MHz) 10Vrms (400Hz ~ 1MHz) 100Vrms (DC ~ 400Hz)	6Vrms + 10dBm (ATT.AUTO) + 20dBm (ATT.20dB)
入力結合モード	DCおよびAC	AC
トリガ・レベル	約 -1V ~ +1V連続可変 (-10V ~ +10V/ATT.20dBのとき)	—
分解能/計数時間	図-1参照	10MHz/0.1μs ~ 0.1Hz/10sデケード切換え
測定精度	±トリガ誤差* / 測定周期数 ± 1カウント ± 基準時間精度 (測定周期数は図-1参照)	± 1カウント ± 基準時間精度 残留安定度; 1/10 × 測定周波数(GHz)カウントrms
測定方式	レシプロカル方式	直接計数方式 デジタルTRAHET方式による ヘテロダイン変換後直接計数
入力コネクタ	BNC	N型

*トリガ誤差: S/N比40dB以上の正弦波入力に対して±0.3%以下

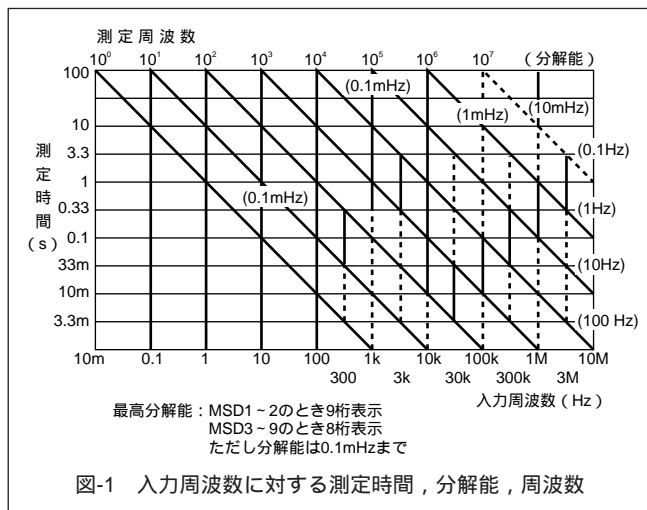


図-1 入力周波数に対する測定時間, 分解能, 周波数

積算計数 (INPUT A 10mHz ~ 10MHzバンド)

計数範囲: DC ~ 10MHz

計数容量: 0 ~ 9,999,999,999

パルス幅測定 (INPUT A 10mHz ~ 10MHzバンド)

測定範囲: 50ns ~ 1μs (分解能10ns 10パルスの平均)

単位表示: μs固定表示

測定精度: ±トリガ誤差/√10 ± 1カウント ± 基準時間精度

$$\text{トリガ誤差} = \frac{0.0025}{\text{信号スロープ}(V/\mu s)} (\mu s)$$

$$\pm \frac{2 \times \text{ノイズのピーク電圧}}{\text{信号スロープ}} (\mu s)$$

パルス変調波測定 (MANUALモードで測定)

測定範囲: 100MHz ~ 550MHz (INPUT A)

500MHz ~ 18GHz (INPUT B)

パルス幅: 100ns ~ 0.1s (内部同期)

50ns ~ 0.1s (外部同期)

パルスくり返し周波数 (f_R): 10Hz ~ 5MHz

同期トリガ・モード:

INT.; 内部同期入力のパルス変調波に同期してゲートが開閉する

EXT.START; 外部からのスタート信号でゲートが開く。但し

内部検波出力がONの時のみトリガ可能

トリガ入力信号 (正弦波入力も可能)

1.5V ± (2 ~ 10) Vp-pパルス幅1μs以上

EXT.GATE; 外部からのゲート信号でゲートの開閉が可能

ゲート入力信号レベル TTL負論理

パルス幅 50ns ~ 0.1s

LINE; 電源周波数に同期してゲートが開く。ただし内部検波出力

力がONの時のみトリガ可能

キャリア周波数測定:

最高分解能; 図-2参照

精度; GW < 200 μs

$$\pm 1 \text{ カウント} \pm \text{基準時間精度} \pm \frac{0.04}{GW} (\text{Hz rms}) \pm 5 \text{ kHz}$$

GW 200 μs

$$\pm 1 \text{ カウント} \pm \text{基準時間精度} \pm \frac{0.04}{GW} (\text{Hz rms})$$

$$\text{測定時間} = \left(50 \mu s + \frac{1}{f_R} \right) \times \left(\frac{1}{\text{RESOLUTION}} \times \frac{1}{GW} \right)^2$$

GW; ゲート幅 (INT.同期のときは変調パルス幅から約50nsを引いた値)

f_R; パルス繰り返し周波数

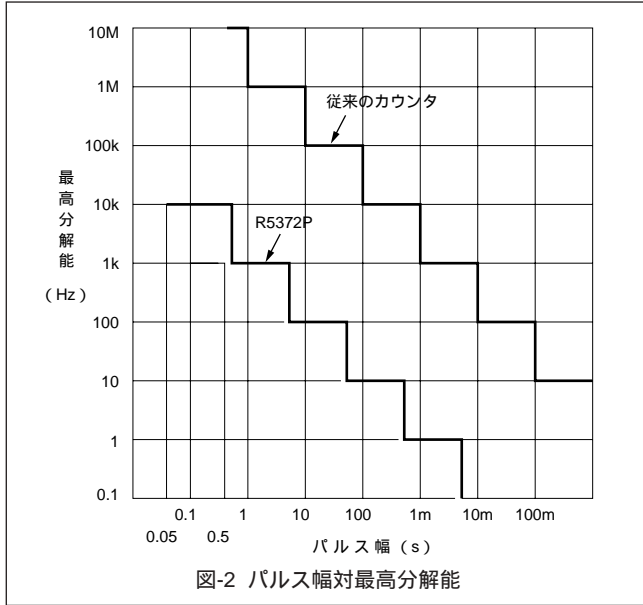
単位表示; GHz, MHz, kHz, Hz 固定表示

変調パルス幅測定: カウンタの入力感度レベルにおけるパルス幅を表示

分解能; 10ns

精度; ±30ns ± 基準時間精度

単位; μs固定表示



基準時間

基準時間安定度：

	標準	オプション21	オプション22	オプション23
エージング・レート	2 × 10 ⁻⁹ /日	5 × 10 ⁻⁹ /日	2 × 10 ⁻⁹ /日	5 × 10 ⁻¹⁰ /日
	8 × 10 ⁻⁹ /月	5 × 10 ⁻⁹ /月	2 × 10 ⁻⁹ /月	1 × 10 ⁻⁹ /月
長期安定度	1 × 10 ⁻⁷ /年	8 × 10 ⁻⁸ /年	5 × 10 ⁻⁸ /年	2 × 10 ⁻⁸ /年
温度特性(+25 ±25)	± 5 × 10 ⁻⁸	± 5 × 10 ⁻⁸	± 1 × 10 ⁻⁸	± 5 × 10 ⁻⁹

基準時間出力：周波数10MHz，電圧1Vp-p以上

出力インピーダンス約50 BNCコネクタ

外部基準周波数入力：1MHz，2MHz，2.5MHz，5MHz，10MHz

電圧 1Vp-p～10Vp-p 入力インピーダンス約500 BNCコネクタ

演算機能

デジタル・コンパレート機能(キー・ボードより上下限設定)

最大値ホールド，最小値ホールド

偏移測定(デビエーション 最大値 - 最小値)

標準偏差

アベレージング

百万分率

オフセット表示

スケーリング表示

A，B 2入力自動測定による加減算表示

高調波周波数表示

四則演算

一般仕様

測定モード(INPUT Bの時)：

AUTO； 捕獲時間 約300ms(リセットからカウント開始まで)

FM許容度 10MHzp-p以上

MANUAL； キーで設定した周波数の固定バンド 捕獲動作なし

バンド幅(FM許容度)

± 125MHz以上(1.4GHz～18GHz)

± 25MHz以上(0.5GHz～1.4GHz)

サンプル・レート：50ms～5s連続可変およびHOLD

ディレイ時間：25μs～30ms連続可変およびOFF (INT./EXT./LINE トリガよりカウント開始まで)

メモリ・バック・アップ：ACラインに電源が供給されている時メモリをバック・アップする。電源ケーブルを抜いた状態でもフル充電された内蔵Ni-Cd電池によって約2週間のバック・アップが可能。ただし，Ni-Cd電池のフル充電には2～3日を要する

AUX INPUT/OUTPUT：ゲート信号出力，検波出力，外部リセット信号入力，測定終了信号出力が可能 入出力レベル TTL

コネクタ14ピン(アンフェノール社製57-40140相当品)

表示：緑色7セグメントLED表示による記憶表示

10進12桁，固定小数点方式 文字大きき約11mm(H)

使用環境範囲：温度0～+40，相対湿度85%以下

保存温度範囲：-20～+60

電源：ご注文時にご指定願います

オプションNo.	標準	32	42	44
電源電圧(V)	90～110	108～132	198～242	216～250

48Hz～66Hz

消費電力：120VA以下

外形寸法/質量：約255(幅)×132(高)×420(奥行)mm，10kg以下

付属品

品名	型名	製品コード	備考
電源ケーブル	A01402		
入力ケーブル	A01036-1500		BNC-BNC
入力ケーブル	MI-04		N-N

オプション (本オプションは製品納入後においても工場引き揚げて増設可能)

(オプション01，02いずれか一方を選択)

オプション01 GP-IBインタフェース

規格； IEEE488-1978に準拠

機能； 表示データの出力およびフロント・パネルのすべてのキー設定の外部制御

オプション02 BCDデータ出力

機能； 表示の下9桁がBCDパラレル出力される

コネクタ50ピン(アンフェノール社製57-40500相当品)

オプション01および02共通仕様

D/A変換アナログ出力(AUX INPUT/OUTPUTコネクタより出力)

変換桁数； 表示されている下3桁

出力電圧； -4.995V～+4.995V±20mV/23 ±5

出力インピーダンス； 100以下

デジタル・コンパレータ出力(AUX INPUT/OUTPUTコネクタより出力)TTL負論理，オープンコレクタ

オプション21，22，23 基準時間発振器(基準時間安定度の項を参照)

アクセサリ(別売)

R16058 トランジット・ケース

A02448 ラックマウント・セット(EIA規格)

A02248 ラックマウント・セット(JIS規格)