

M O D E L 2 3 0 9



NEW

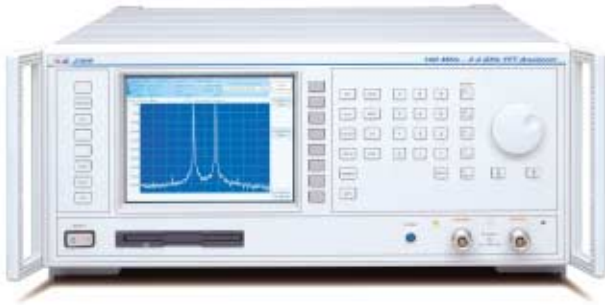
F F T A N A L Y Z E R

100MHz-2.4GHz FFTアナライザ

新しいコンセプトのRF信号アナライザ
比類のないスピード、精度、ダイナミックレンジ

2309 「信号解析の新しいアーキテクチャー」

2309は100 MHzから2.4 GHzまでの広い周波数範囲をカバーする新しいコンセプトに基づくRF信号アナライザです。これまでの掃引同調型スペクトラムアナライザ(スベアナ)に比べ、測定能力が革新的なまでに改善されており、特に、速さ、正確さ、ダイナミックレンジ、検出器リニアリティにおいて多くの利点を有しています。装置は、極めてリニアリティの良い1ビット バンドパス シグマ・デルタコンバータを用いたRFダイレクト・コンバージョン方式(特許)を採用しています。これにより、これまでの掃引同調型スベアナに比べ、信号電力と雑音電力の絶対的、相対的な測定が、より速く、より良い再現性で、より精密に行なえるようになりました。



- ハイパワーアンプにおける相互変調とスプリアスの高確度測定
- VCO(電圧制御発振器)とシンセサイザにおける雑音の迅速かつ正確な測定
- RF減衰器の校正ならびにスイッチの再現性の試験
- 40Wまでの正確なRMS電力の測定
- 卓越したリニアリティと広い相互変調フリーのダイナミックレンジ
- 精細なレベル分解能: 0.0001 dB
- 分解能帯域: 0.04 Hz
- 瞬時解析バンド幅: 300 kHzまで
- 優れた位相雑音と入力感度
- IFスプリアス*フリーのダイナミックレンジ: <math>< -130 \text{ dBc}</math>

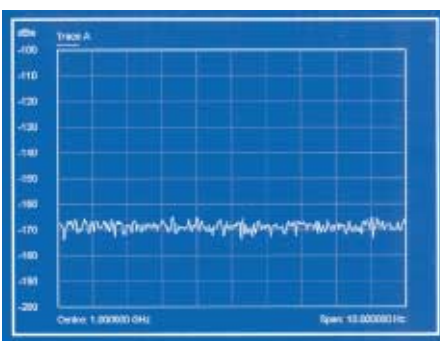
*中心周波数以外に適用

「スピード」

従来のスベアナの局部発振器の掃引時間は、分解能バンド幅の自乗に反比例します。すなわち、ダイナミックレンジを10dB高めようとすると掃引時間は100倍遅くなります。2309は掃引局部発振器を用いていないため、最高のスベアナより100倍以上の速いスピードで狭分解能測定を可能とします。解析スピードが速いため、これと同じスピードを実現するためのスベアナに比べて周波数分解能を高くでき、その結果感度を高めることができます。

「雑音」

低雑音の局部発振器を用いており、キャリアのスプリアスとノイズフロアレベルをほぼ正しく表示します。そのため、VCOやシンセサイザの位相雑音やスプリアスレスポンス測定に理想的です。通常のスベアナに用いられている“アップ・ダウン”ミキサ技術を避けることで、局部発振器の雑音の寄与を最小限にしています。局部発振器の雑音は、A/Dコンバータの性能に近く -153 dBm/Hz であるか、最小分解能の帯域幅が使える場合は -167 dBm です。

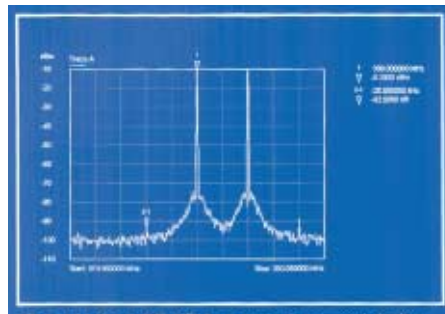


【2309の最小等価雑音帯域幅】
(NEBW)による入力感度

「相互変調」

入力部ミキサにおける3次の相互変調は -26 dBm の2トーン信号に対し -90 dBc 以下であり、これが高性能の相互変調測定を可能にしています。2309はTOI(Third Order Interceptpoint、3次インターセプトポイント)が $+28 \text{ dBm}$ (代表値)、雑音指数が 21 dB であるため、Figure of Merit(FOM)は $+7$ と言う

比類のない値です。他のA/D変換技術と異なり、入力レベルの減少に伴い3次の相互変調積が3倍改善されます。50W(連続波で40W)までの大電力の直接測定が可能です。これにより、通常外部に接続するハイパワー用減衰器の熱特性に起因する通常の測定不確かさを除くことができます。FFT測定技術を用いているため、雑音除去のため狭帯域フィルタを用いなければならない場合でも迅速かつ正確に測定が行なえます。比測定における精度が高いため、アナログ型のスベアナにおいて通常経験されるスケール誤差の影響を受けず相互変調レベルを正確に記録できます。2309を2026多重信号発生器と共に用いることにより、基地局における増幅器の測定が理想的に行なえます。



【相互変調の無い85dB以上のダイナミックレンジ】

「減衰器とスイッチ」

2309における卓越したリニアリティ、高いマーカ分解能、低雑音特性は、減衰量の高精度測定を可能にしています。スケールリニアリティが 10 dB につき 0.01 dB 、分解能が 0.001 dB であり、減衰器の仲介標準器として用いることができます。低い残留フロアノイズ(代表値 -153 dB)とFFTをベースとした狭帯域フィルタは、広いダイナミックレンジでの測定を可能にしています。これらの特性はまた、減衰器やRFスイッチの再現性試験にも重要です。

「電力」

2309は全測定誤差が 1 GHz までの周波数において 0.5 dB 以下であり、RF送信機の電力の直接測定に理想的です。優れたリニアリティが、広い電力範囲にわたり精密な測定を可能にしています。

「大きなカラーディスプレイ」

大きなカラーTFT 液晶ディスプレイは、全ての設定内容と測定結果を示します。ディスプレイ上部の情報エリアは装置の測定状態を示します。

「GPIBコントロール」

製造環境において、測定のスピードは基本的な要件です。2309のコントロールは最小限のGPIBコマンドで行われています。装置は、予め定めた値またはプリセット状態に、迅速に立ち上げられます。全てのプログラミングはSCPI形式のコマンドを用いており、MEASURE、READ、FETCH構成を基本としています。プログラムは、装置についての深い知識を必要とせず、高度なコマンドを用いて迅速に書くことができます。生産試験プログラムにおいて、プログラマが、プログラミングを最適化しかつ試験時間を最小にするためのステータスビットを用いる低レベルのコマンドも与えられています。

「ランニングコスト」

ランニングコストを最小限にするために、2309は、設計と組み立てにおいて注意深い考慮が払われています。推奨校正周期は2年です。主要部の修理にはモジュール交換の考えが採り入れられており、それらは完全に校正されています。その結果、修理は最小限の時間で済みます。フラッシュメモリを使用しており、RS-232インターフェースを通してソフトウェアをダウンロードすることにより、カバーを外さずアップグレードできます。

「MIPlotプレゼンテーションソフト(オプション)」

MIPlot プレゼンテーションソフトは、標準的なオフィスPCパッケージに、測定結果(トレース)を挿入できる強力なツールを提供します。そのソフトにより、標準のGPIBカードを有したパーソナルコンピュータを用いて2309からのトレースデータを捕らえることができます。そのトレースを、ワードプロセッサで作られた文書や、OLEフォーマットによるグラフィック・パッケージに挿入できます。トレースを一度文書に挿入すると、目盛りの倍率を変えたり、テキストやマーカを書き加えたり、色を変えたりすることができます。MIPlotは、レポートの作成や大勢の人の前でのプレゼンテーションに能率的なツールです。

仕様

周波数

- 周波数範囲:100MHz ~ 2.4GHz
- トータルスパン:10Hz ~ 300kHz、1、2.5 シーケンス又は連続可変
- 等価雑音帯域幅 ENBW (デジタル)
窓関数: 5 term Blackman Harrisの場合 ENBW 設定スパンの0.22% ~ 0.44%
Gaussian の場合 ENBW 設定スパンの0.5% ~ 17.5%
- 位相雑音 (470 MHzにおいて)
10 kHz オフセット < -115 dBc/Hz
20 kHz オフセット < -121 dBc/Hz
25 kHz オフセット < -122 dBc/Hz
50 kHz オフセット < -124 dBc/Hz

振幅

- 精度 (入力アッテネータ 10 dB以上かつS/N比 25 dB以上において)
自己校正した場合: (25°C ±5°C) ≤ ±0.5 dB (100 MHz ~1 GHz)
その他の場合: ±1.0 dB
- 最大入力: (入力の項を参照)
- 最大感度: -164 dBm (0.04 Hz帯域幅)
- ダイナミックレンジ:
高調波歪: -70dBc 以下
(入力ミキサに1つの-20dBmの連続波が入力された場合)
3次相互変調が無視できるダイナミックレンジ: -85 dB 以下
(-26 dBm の2波がミキサに入力された場合)
最大感度: -150 dBm (1Hz 帯域幅、Low power 入力)
スプリアス応答: -80 dBc以下 (±1MHz以下のオフセットにおいて)
残留応答: -110 dBm以下 (RFアッテネーション0dB、入力終端時)
直線性 (10dBあたり) 0.01 dB +温度直線性係数 (TLF)
TLF (10dBあたり) = 0.00 dB (+30 dBm まで)
0.04 dB (+30 dBm ~ +47 dBm)
- 基準レベル設定
High power 入力: +50 dBm ~ -200 dBm、0.001 dB ステップ
Low power 入力: +30 dBm ~ -200 dBm、0.001 dB ステップ
- 入力アッテネータ: 0 ~ 65 dB、5 dB ステップ
- 表示分解能: 0.01dB ~ 20 dB/div、1、2、5、10シーケンス
- 表示単位: dBm、dB μV、dBmV

表示機能

- 6.5インチ VGA TFTアクティブマトリクスカラー LCD、後面に外部VGAモニタ出力
- 表示: 10×10 目盛
 - 表示分解能: 1トレースあたり 501ポイント
 - 表示更新レート: 9/秒
 - トレース
Max/Min hold
Max hold
Outline
Infill
 - マーカ分解能: 0.001 dB
 - アベレージング
1~ 200トレース 設定可能 (繰返し)
1~ 20000トレース 設定可能 (単掃引)
 - マーカ機能
周波数およびレベル読取り
2マーカ
デルタマーカ
ピークファインド
デルタマーカをスパンに設定
マーカを基準レベルに設定
マーカを基準周波数に設定
マーカを中心レベルに設定

RF入力

- HIGH POWER 入力端子
- 最大入力
40W (+46 dBm) 連続波
50W (+47 dBm) 繰返し周期 50%
50W 連続波 30秒印加した場合、5 W以下で最低30秒以上間隔をあける。
 - コネクタ: N形 (メス)
 - インピーダンス: 50Ω DC 結合
 - 入力 VSWR
< 1.1:1 (100MHz ~ 500 MHzにおいて)
< 1.22:1 (500MHz ~ 1GHzにおいて)
< 1.43:1 (1GHz以上において)
- LOW POWER 入力端子
- 最大入力: 0.5 W (+27 dBm) (10 Wで過入力保護)
 - コネクタ: N形 (メス)
 - インピーダンス: 50 DC 結合
 - 入力 VSWR (入力アッテネータ 10dB 以上において)
< 1.22:1 (1GHz以下において)
< 1.43:1 (1GHz以上において)
 - 入力 VSWR (入力アッテネータ 0dB において)
< 1.92:1 (すべての周波数において)

標準周波数

- 内部 OCXO
- 10 MHz エージングレート
±0.8 × 10⁻⁷/年、30日経過後
±2.5 × 10⁻⁸/月、30日経過後
±2.0 × 10⁻⁸/月、60日経過後
±1.5 × 10⁻⁹/日、30日経過後
±1.0 × 10⁻⁹/日、60日経過後
- 温度安定度: ±5 × 10⁻⁸ (5 ~ 55°C の温度範囲において)
予熱時間: 出力周波数の最終周波数とのずれは 20°C において
電源投入から 20分経過後に 2 × 10⁻⁷ 以内

後面コネクタ

- IF入力: 10.71MHz、BNC (メス)、50Ω 入力範囲: -14 ~ -60 dBm (定格)
- 周波数標準
出力: BNC (メス)、10MHz、2 V pk-pkにて 50Ω
入力: BNC (メス)、1MHz または 10MHz
1kΩ で 220mV ~ 1.8V RMSが必要
- プリンタ: パラレル (セントロニクス互換) 25ピン D形、メス
- 外部 VGA モニタ: 15ピン コンパクト D形、メス
- LO In: (SMA)
- LO Out: (SMA)
- RS-232
9ピン D形コネクタ (オス)
ボーレート 300 ~ 9600 bps
ハンドシェイク DTR・RTS・CTS・DSRおよび XON/XOFF
電気特性 EIA-232-D.
- GPIB: 電源スイッチ以外の主な機能は遠隔制御可
- 適合性
IEEE488.2に合致
下記の IEEE std 488.1のサブセットに適合
SH1、AH1、T6、L4、SR1、RL1、PP0、DC1、DT1、C0、E2.

メモリ機能

- 内部メモリ: 不揮発性メモリに10の設定を記憶
- 3.5インチフロッピーディスク装置: 1.44MB フロッピーディスク装置 (MS-DOS互換)

仕様

一般

●電磁適合性

EEC89/336/EEC及びそれに付随する国際規格に適合次の標準規格に規定している基準に適合

EN55011: 1991 (emissions) Class A

EN50082-1: 1992 (immunity)

EN60555-2: 1987 (mains harmonics)

CISPR 11: 1990 Class A

IEC801-2: 1984

IEC801-3: 1984

IEC801-4: 1988

IEC555-2: 1987

●安全性

IEC1010-1、EN61010-1のclass 1 portable equipment

及び pollution degree 2 environment に適合。

この機器は category 2 で設置運用されるように設計されています。

●使用範囲(仕様を満足する範囲)

温度: +5°C ~ +40°C (別に規定する場合を除く)

湿度: 93%まで

高度: 3,050 m (10,000 ft) (3.5インチフロッピーディスク装置を除く)

3.5インチフロッピーディスク装置 80%まで、30°Cにて

●保存条件

温度: -40 ~ +70°C

湿度: 90%まで (+40°Cにて)

高度: 4,570 mまで

●電源

AC 50Hz~60Hz

電圧範囲: 100 V ~ 120 V ±10% 210 V ~ 240 V ±10%

消費電力: 最大120 VA

●校正周期

2年を推奨

前面パネル又は GPIBにより校正することができます。

校正で必要な個所で機械的な調整はありません。

●寸法: 419 mm (幅) × 177 mm (高さ) × 488 mm (奥行き)

●重量: <17 kg

オプション

46880/091	サービスマニュアル
2388	1GHzアクティブプローブ
59000/327	MIPlotソフトウェアパック (Ver.2.7)
46884/931	ラックマウントキット (ブラケットのみ)
54112/614	ソフトキャリングケース

●当社は、IFR.Ltd (旧マルコーニ・インスツルメンツ社)の日本総代理店です。

●技術的なお問い合わせは海外商品部門 海外商品営業課まで

〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3

TEL 045-593-7580 FAX 045-593-7581

■輸出規制について

このカタログの製品は、日本国政府の定める輸出許可ならびに関連する規制・法令による輸出規制対象製品です。国外への持出し、また輸出をされる場合には、監督官庁の定める所定の手続きが必要となりますので、事前に弊社営業所までご相談下さい。

【ご注意】■仕様、デザインなどは改善等の理由により、予告なく変更する場合があります。■諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。■ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については負いかねる場合があります。あらかじめご了承ください。■当社の製品の多くは、日本国政府の定める輸出許可ならびに関連する規制・法令による輸出規制対象製品です。国外への持出し、また輸出をされる場合には、監督官庁の定める所定の手続きが必要となりますので、事前に弊社営業所までご相談下さい。■カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。■カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。■印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品に色・質感等での差異がある場合があります。■このカタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植、誤記等なお気付きの点がございましたら、弊社営業所までご一報ください。



Internet

<http://www.kikusui.co.jp/>



KIKUSUI

菊水電子工業株式会社

本社・技術センター 〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3 TEL.(045)593-0200

首都圏南営業所 〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3 TEL.(045)593-7530

東北営業所 〒981-3133 仙台市泉区泉中央3-19-1リシュールブルST TEL.(022)374-3441

東関東営業所 〒310-0911 水戸市見和3-632-2 TEL.(029)255-6630

北関東営業所 〒372-0026 伊勢崎市宮前町215-1 TEL.(0270)23-7050

首都圏西営業所 〒190-0023 立川市柴崎町5-8-25 ヘルメゾンS TEL.(042)529-3451

東海営業所 〒465-0097 名古屋市長区平和が丘2-143 TEL.(052)774-8600

関西営業所 〒536-0004 大阪市城東区今福西6-3-13 TEL.(06)6933-3013

九州営業所 〒810-0074 福岡市中央区大手門3-10-4 丸尾ビル TEL.(092)771-7951