



4024シリーズ
スペクトラムアナライザ
ユーザーマニュアル



Ceyear Technologies Co., Ltd

環境および安全に関する注意事項

I. 安全保護

1. 機器の安全対策

- 1) 取り扱い時には指定の梱包容器を使用し、機器が落下したり激しい衝突を起こしたりしないように注意してください。これにより、機器の損傷を防ぐことができます。
- 2) 機器に付属のAC-DCアダプターを使用してください。不適切な電源アダプターを使用すると、機器が損傷する可能性があります。
- 3) 機器には220V ACの3芯安定化電圧電源を供給し、高電圧スパイクパルス干渉による内部ハードウェアの損傷を防止してください；
- 4) 電源の接地を適切に確保してください。接地不良や誤った接地は、機器の損傷を引き起こす可能性があります。
- 5) 静電気による損傷を防止するため、静電気防止措置（静電気防止バンドなど）を講じてください。
- 6) DC信号が16Vを超える場合、または信号電力が30dBmを超える場合は禁止です。そうでない場合、この機器が損傷する可能性があります。
- 7) この機器の電源として使用されるバッテリーまたは機器に組み込まれたバッテリーは、同じタイプまたは推奨される同等タイプのものに交換してください。そうでない場合、爆発の危険があります。
- 8) 筐体の開口部から固体を挿入したり、筐体内部または外部に液体を注いだりしないでください。これにより、内部の短絡、感電、火災、または人身事故が発生する可能性があります。
- 9) この機器の過熱を防止するため、内部通気用のスロットまたは開口部を覆わないでください。通気性が確保されていないソファ、毛布、または密閉された容器内にこの機器を置かないでください。
- 10) この製品をヒーターや暖房ファンなどの加熱機器の上に置くことは禁止されています。周囲の温度は、このマニュアルで指定された最大温度を超えてはなりません。
- 11) 注意：この機器が火災に巻き込まれた場合、人体に有害な有毒ガスや液体が発生する可能性があります。

2. その他の機器および装置の安全対策

- 1) 機器を接続する前に、動作状態を確認し、RF出力をオフにしてください。そうしないと、高出力信号が出力され、被測定機器を損傷する可能性があります。
- 2) この機器の自己診断時、出力電力が高くなる可能性があります。すべての外部機器を接続解除してください。
- 3) スペクトラムアナライザの動作中に故障アラームが送信され、ユーザーに状態異常を通知した場合、RFスイッチまたは電源スイッチをオフにし、すべての外部機器を接続解除してください。これにより、被測定機器への影響を防止できます。

3. 個人用安全対策

- 1) 機器と梱包容器は適切な工具を使用して取り扱い、落下による人身事故を防止するため、優しく置きましょう。
- 2) 電源が適切に接地されていることを確認してください。接地不良や誤った接地は、人身事故の原因となる可能性があります。
- 3) 清掃前に機器の電源を切断し、感電を防止してください。機器の内部を除く外側のみを、乾いたまたはやや湿った柔らかい布で拭き取ってください。
- 4) 機器操作者は、製品使用前に特別な訓練を受けており、使用中は常に集中して作業してください。この機器は、身体的・精神的に適切な者が操作する必要があります。そうでない場合、人身事故や財産損失が発生する可能性があります。
- 5) この機器は高出力状態においてマイクロ波放射の潜在的なリスクがあります。適切な防放射措置を講じてください。

- 6) 電源ケーブルが損傷している場合は、機器の使用を禁止してください。電源ケーブルは定期的に点検してください。適切な安全対策を講じ、電源ケーブルを適切に配置し、電源ケーブルが損傷しないようにし、人が電源ケーブルに躓いたり、感電したりしないようにしてください。
- 7) 雷雨などの悪天候時、屋外での本機器の使用は禁止します。機器の損傷や人身事故を防止するためです。
- 8) 筐体の開口部から固体を挿入したり、筐体内部または外部に液体を注いだりすることは禁止です。これにより、内部の短絡、感電、火災、または人身事故を防止するためです。
- 9) 他の工業製品と同様に、アレルギーを引き起こす物質（アルミニウムなどのアレルゲン）は避けられません。アレルギー反応（発疹、繰り返すくしゃみ、目の刺激、呼吸困難など）が認められた場合は、直ちに医師の診察を受け、原因を特定してください。注意：機器が火災を起こした場合、人体に有害な有毒ガスや液体が発生する可能性があります。この場合、適切な消火措置を講じるか、機器を作業場所から離す必要があります。
- 10) 本機器の電磁波互換性は規格の要件に準拠しています。ただし、一定程度の電磁波放射が発生する可能性があります。作業環境において、このような放射に敏感な人がいないか確認してください。必要に応じて、危険を回避するための適切な措置を講じてください。
- 11) 機器は、権限を有する者によってのみ開封してください。機器を開封または他の方法で操作する前に、電源を切断してください。機器の調整、部品の交換、メンテナンス、修理は、製造元の技術者によって行わなければなりません。安全に関連する部品は、必ず純正部品で交換してください。

II. 環境保護

1. 梱包容器の廃棄

製品の梱包容器は有害廃棄物ではないことを確認しています。今後の輸送用に梱包容器とライナーを保管するか、地域の環境規制に従って処分してください。

2. 廃棄物の処理

1) 修理やアップグレードで交換された部品は、Ceyear Technologies Co., Ltd.でリサイクルまたは処理してください。廃棄された機器は、許可なしに廃棄または処理しないでください。廃棄された機器の処理については、Ceyear Technologiesまたは資格を有する専門のリサイクル業者に連絡してください。

2) 必要に応じて、交換後の内部バッテリーは許可なしに廃棄しないでください。化学廃棄物として分別回収してください。

特段の定めがない限り、上記の手順は「廃棄物電気電子製品のリサイクル処理に関する規則」および現地の環境法規に従うものとなります。

序文

このマニュアルは、4024シリーズスペクトラムアナライザのユーザーマニュアルの第四版です。

本ユーザーマニュアルに記載されている情報は、事前の通知なしに変更される場合があります。

Ceyear Technologiesは、本マニュアルに記載された内容および用語の最終的な解釈権を保有します。

本マニュアルの著作権は当社に帰属します。当社の事前の承認なしに、いかなる個人または団体も、本マ

ニュアルの内容を改変または改竄し、または本マニュアルを営利目的で複製または送信することはできま

せん。そうでない場合、Ceyear Technologiesは、著作権侵害者に対して法的責任を追及する権利を留保し

ます。

著作権侵害者に対して法的責任を追及する権利を留保します。



声明:

Ceyear Technologies Co., Ltd.が開発・製造した4024シリーズスペクトラムアナライザをご選択いただき、誠にありがとうございます。

当社は、お客様の要望を自らの使命として受け止め、高品質な測定機器と最良の售后服务を提供いたします。当社は「高品質と親切なサービス」を経営理念として掲げ、お客様に満足いただける製品とサービスを提供することにコミットしています。以下の情報をご確認の上、お問い合わせください:

青島

住所: 中国 青島市 祥江路98号

電話 +86-0532-86896691

郵便番号: 266555

ウェブサイト www.ceyear.com

メールアドレス: sales@ceyear.com

このマニュアルは、Ceyear Technologies Co.が開発・製造した4024シリーズスペクトラムアナライザの目的、操作方法、操作上の注意、性能特性、基本動作原理、および故障診断について説明し、ユーザーが操作方法と重要な操作ポイントを迅速に理解し、マスターできるように設計されています。この機器を適切に操作するためには、このマニュアルを慎重に読み、操作時に指示に従って作業を行ってください。

ユーザーマニュアルは13章から構成されています:

第1章では、4024シリーズスペクトラムアナライザの基本情報を簡潔に紹介します。主な技術的特性、利用可能な機能または達成可能な機能、および達成可能な技術仕様が含まれます。

第II章から第XI章までは、操作手順を主に説明しています。第II章では、新しいスペクトラムアナライザを受領後の対応と操作時の注意事項を説明しています。第III章では、スペクトラムアナライザのフロントパネルと外部インターフェースを主に紹介します。第IV章ではスペクトラム分析測定モードを、第V章では干渉分析測定モード（オプション）を、第VI章では電力測定モード（オプション）を、第VII章ではアナログ復調測定モード（オプション）を説明しています。第VIII章では、チャンネルスキャン測定モード（オプション）を説明します。第IX章では、フィールド強度測定モード（オプション）を説明します。第X章では、シグナルアナライザモード（オプション）を説明します。第XI章と第XII章では、技術仕様を説明します。これらは、4024シリーズスペクトラムアナライザの動作原理を簡潔に説明し、主要な技術仕様の性能特性試験方法を示します。

第XIII章では、メンテナンス要件を説明します：故障の診断手順、エラーの説明、および修理手順を含みます。当社の知識が限られているため、一部の内容が漏れていたり、誤りが含まれている可能性があります。誤りが見つかった場合は、ご指摘いただければ幸いです。ご不便をおかけする点につきまして、深くお詫び申し上げます。

目次

第1章 概要	1
セクション1 製品概要	2
1.1.1 簡単な紹介	2
1.1.2 製品の特徴	2
1.1.3 機能	3
1.1.4 典型的な応用例	3
第2章 主な技術仕様	5
第1条 指示	8
第2章 操作ガイド	10
第1節 開封検査	10
2.1.1 モデル確認	10
2.1.2 外観検査	10
第2章 安全注意事項	10
2.2.1 環境要件	10
2.2.2 電源線の選択	11
2.2.3 電源要件	11
2.2.4 静電気保護 (ESD)	12
2.2.5 入出力ポート保護	13
2.2.6 前面パネルの表示部の清掃	13
第3章 バッテリーの取り付けと交換	14
2.3.1 バッテリーの説明	14
2.3.2 バッテリーの取り付けと交換	14
2.3.3 バッテリーの状態確認	14
2.3.4 バッテリー充電	15
第4章 ユーザー点検	15
2.4.1 スペクトラムアナライザの起動	15
2.4.2 スペクトラムアナライザの停止	15
第3章 基本操作	16
第1節 フロントパネルの説明	16
3.1.1 表示領域	16
3.1.2 番号入力領域	19
3.1.3 機能キー領域	19
3.1.4 リセットボタン	20
3.1.5 電源スイッチ	20
セクション2 インターフェース説明	22
3.2.1 電源インターフェース	22

3.2.2 テストポート.....	2
3.2.3 デジタルインターフェース.....	22
3.2.4 計器記号.....	22
第IV章 スペクトラム解析モード.....	24
第1節 典型的な測定の概説.....	2
4.1.1 チャネル電力測定.....	26
4.1.2 占有帯域幅の測定.....	28
4.1.3 隣接チャンネル電力比測定.....	30
4.1.4 3次相互変調歪み測定.....	32
4.1.5 ドリフト信号測定.....	36
4.1.6 ノイズ信号測定.....	37
4.1.7 歪み測定.....	40
4.1.8 パルスRF信号測定.....	47
4.1.9 信号源測定 (オプション)	52
セクション2 スペクトラム解析メニューの構造.....	55
セクション3 「スペクトラム分析」メニューの説明.....	6
4.3.1 周波数メニュー.....	6
4.3.2 範囲メニュー.....	62
4.3.3 IF出力メニュー.....	63
4.3.4 振幅メニュー.....	64
4.3.5 帯域幅メニュー.....	65
4.3.6 検出器メニュー.....	66
4.3.7 マーカーメニュー.....	67
4.3.8 ピークメニュー.....	68
4.3.9 モードメニュー.....	69
4.3.10 スweepメニュー.....	70
4.3.11 トリガーメニュー.....	71
4.3.12 トレースメニュー.....	72
4.3.13 制限メニュー.....	73
4.3.14 測定メニュー.....	74
4.3.15 信号ソースメニュー (オプション)	81
4.3.16 ファイルメニュー.....	83
4.3.17 システムメニュー.....	83
第5章 干渉アナライザ測定モード (オプション)	85
セクション1 典型的な測定の概要.....	85
5.1.1 スペクトログラム測定.....	85
5.1.2 RSSI測定.....	86
セクション2 干渉解析メニューの構造.....	88
セクション3 干渉解析メニューの説明.....	9
5.3.1 周波数メニュー.....	90

5.3.2 範囲メニュー.....	91
5.3.3 振幅メニュー.....	91
5.3.4 帯域幅メニュー.....	92
5.3.5 マーカーメニュー.....	93
5.3.6 ピークメニュー.....	94
5.3.7 スウィープメニュー.....	95
5.3.8 自動保存メニュー.....	95
5.3.9 測定メニュー.....	96
5.3.10 ファイルメニュー.....	96
第6章 パワーメーターモード (オプション)	97
セクション1 典型的な測定の基礎.....	97
第2節 パワーメーターメニューの構造.....	99
第3章 パワーメーターメニューの説明.....	100
6.3.1 周波数メニュー.....	100
6.3.2 振幅メニュー.....	1
6.3.3 帯域幅メニュー.....	101
6.3.4 キャリブレーションメニュー.....	101
6.3.5 制限メニュー.....	101
6.3.6 ファイルメニュー.....	102
第7章 AM-FM-PM アナライザモード (オプション)	103
セクション1 典型的な測定の基礎.....	103
第2節 AM-FM-PMアナライザメニューの構造.....	105
第3節 AM-FM-PMアナライザメニューの説明.....	107
7.3.1 周波数メニュー.....	10
7.3.2 スパンメニュー.....	108
7.3.3 振幅メニュー.....	108
7.3.4 帯域幅メニュー.....	109
7.3.5 マーカーメニュー.....	110
7.3.6 ピークメニュー.....	111
7.3.7 RFスペクトルメニュー.....	112
7.3.8 オーディオスペクトラムメニュー.....	112
7.3.9 オーディオ波形メニュー.....	113
7.3.10 測定メニュー.....	113
7.3.11 ファイルメニュー.....	113
第8章 チャンネルスキャナーモード (オプション)	115
セクション1 典型的な測定の概説.....	11
8.1.1 チャンネルスキャナー.....	11
8.1.2 周波数スキャナー.....	116
8.1.3 リストスキャナー.....	117

	セクション2 チャンネルスキャナーメニューの構造	11
	セクション3 チャンネルスキャナーメニューの説明	119
	8.3.1 スキャナーメニュー	119
	8.3.2 チャンネルスキャナーメニュー	119
	8.3.3 周波数スキャナーメニュー	120
	8.3.4 リストスキャナーメニュー	120
	8.3.5 測定メニュー	121
	8.3.6 ファイルメニュー	121
	第IX章 フィールド強度測定モード (オプション)	123
	第1節 典型的な測定の概説	12
	9.1.1 PScan	123
	9.1.2 FScan	124
	9.1.3 MScan	124
	セクション2 フィールド強度メニューの構造	126
	セクション3 フィールド強度メニューの説明	12
	9.3.1 周波数メニュー ([PScan] モード)	12
	9.3.2 周波数メニュー ([FScan] モード)	12
	9.3.3 振幅メニュー	129
	9.3.4 帯域幅メニュー	130
	9.3.5 マーカーメニュー	130
	9.3.6 ピークメニュー	130
	9.3.7 スイープアンテナメニュー	131
	9.3.8 編集リストメニュー	131
	9.3.9 復調メニュー	132
	9.3.10 測定メニュー	132
	9.3.11 ファイルメニュー	132
	第X章 信号アナライザモード (オプション)	133
	セクション1 典型的な測定の概要	13
	セクション2 信号解析メニューの構造	136
	第3章 信号分析メニューの説明	138
	10.3.1 周波数メニュー	138
	10.3.2 スパンメニュー	139
	10.3.3 振幅メニュー	139
	10.3.4 帯域幅メニュー	140
	10.3.5 マーカーメニュー	141
	10.3.6 ピークメニュー	142
	10.3.7 スイープメニュー	143
	10.3.8 記録メニュー	143
	10.3.9 設定メニュー	144
	10.3.10 チューニングリスンメニュー	144

10.3.11 IQ キャプチャメニュー.....	145
10.3.12 ショートカットメニュー.....	146
10.3.13 ファイルメニュー.....	146
第2条 技術的指示.....	147
第11章 動作原理.....	149
第12章 性能特性試験.....	151
第3条 メンテナンス手順.....	184
第13章 トラブルシューティングと修理.....	186
第1節 故障情報の説明.....	18
第2節 修理方法.....	187
付録A 性能特性試験結果.....	18





第1章 概要

このマニュアル全体で以下の安全注意事項が使用されています。この機器を操作する前に、各注意事項とその意味を十分に理解してください。

 警告	<p>「警告」は危険を意味します。ユーザーに特定の 操作手順、操作方法、または類似の状況に注意を促します。警告に従わない場合、 規則に従わない場合や不適切な操作を行った場合、人身事故が発生する可能性があります。警告に記載さ れているすべての条件を完全に理解し、満たした上で、次の ステップに進む前に、警告に記載されているすべての条件を完全に理解し</p>
---	---

注意	<p>「注意」は重要な指示を示し、危険はありません。ユーザーに 注 意 を促すものです。 規則の遵守または適切な操作を行わない場合、 機器の損傷または重要なデータの損失を引き起こす可能性があります。次の手順に進む前に、 条件を完全に理解し、遵守した上で、次の手順に進んでください。</p>
-----------	--

第1章 製品概要

1.1.1 概要

4024シリーズスペクトラムアナライザは、広帯域動作、高性能仕様、高速スキャン速度、複数のテスト機能、操作の容易さなど、多くの利点を備えています。性能仕様の観点からは、この機器は低平均ノイズレベル、低位相ノイズ、高スキャン速度を特徴としています。測定機能の面では、スペクトラム解析、干渉解析、アナログ復調、電力測定、チャンネルスキャン、フィールド強度測定などの多様な測定モードと、チャンネル電力、占有帯域幅、隣接チャンネル電力、チューニングリスニング、放射マスク、C/Nなどの多様なインテリジェント測定機能を備えています。8.4インチLCDと静電容量式タッチスクリーンを統合することで、表示解像度と操作性が向上しています。この測定器は小型軽量構造を採用し、柔軟な電源供給と簡単な操作が可能です。そのため、現場での使用に最適です。外観は図1-1に示されています。



図1-1 4024シリーズ スペクトラムアナライザ

1.1.2 製品特長

高度に統合され、モジュール式で標準化された設計を採用した4024シリーズスペクトラムアナライザは、優れた性能を備えており、主な特徴は以下の通りです:

- 広帯域周波数対応：9kHzから44GHzまでの4モデル；
- 低平均ノイズレベル：-157dBm@1Hz RBW；
- 優れた位相ノイズ性能：-106dBm/Hz@100kHz；オフセット：@1GHzキャリア；
- 高速スキャン速度：1GHzの周波数範囲内の最小スキャン時間：20ms；
- 分解能帯域幅：1Hz～10MHz；
- トラッキングジェネレーター：4GHz、6.5GHz、9GHz；
- フルバンドプリアンプ：標準構成；

- 多様な測定モード: スペクトラム解析、干渉解析 (スペクトログラムとRSSI)、アナログ復調 (AM/FM/PM)、チャンネルスキャン、高精度USB電力測定、フィールド強度測定など。
- 各種インテリジェント測定機能: フィールド強度測定、チャンネルパワー、占有帯域幅、隣接チャンネルパワー、オーディオデモモジュレーション、キャリアノイズ比、エミッションマスク、IQキャプチャなど。
- 多様な補助テストインターフェース: 10MHz基準入力/出力インターフェース、GPSアンテナインターフェース、ゼロスパンIF出力インターフェース、外部トリガー入力インターフェースなど。
- 便利なユーザー操作体験: 8.4インチ大画面高輝度LCD、大文字表示、便利な静電容量式タッチスクリーン、LCDとタッチスクリーンの統合、各種表示モード、バックライト輝度の自動調整など。
- 動作温度範囲: -10°Cから50°C。この機器はバッテリーまたはアダプターで電源供給可能です。

1.1.3 機能

4024シリーズスペクトラムアナライザは、幅広い測定機能を備えており、主な機能は以下の通りです:

- スペクトラム解析: 信号の基本的なスペクトラム解析に使用され、フィールド強度測定、チャンネルパワー、占有帯域幅、隣接チャンネルパワー、放射マスク、キャリアノイズ比、オーディオデモモジュレーション、IQキャプチャなど、さまざまなインテリジェント測定機能を含みます;
- リストスキャン (オプション)、複数のバンドの連続スキャン測定に使用されます;
- 干渉解析 (オプション)、スペクトログラムとRSSI測定を含む;
- アナログ復調: AM/FM/PM信号の変調特性の分析に使用されます;
- 電力測定: USBインターフェースの高精度電力測定に使用されます;
- チャンネルスキャン (オプション)、複数のチャンネルまたは周波数の信号電力測定に使用されます;
- フィールド強度測定 (オプション)、CW測定、周波数スキャン測定、およびリストスキャン測定に使用されます;
- GPS位置測位 (オプション)、外部GPSアンテナを使用して実現;
- ゼロスパンIF出力 (オプション)、ゼロスパン時のIF出力インターフェースの出力用に使用されます;
- トラッキングジェネレーター (オプション)、ジェネレーターまたはトラッキングジェネレーターの出力に使用されます。

1.1.4 典型的な応用例

■ 電子兵器装置の現場総合性能評価

4024シリーズスペクトラムアナライザは、広帯域動作、高性能仕様、高速スキャン速度、多様なテスト機能、操作の容易さなどの特長を有しています。さらに、この携帯型測定器は小型軽量でバッテリー駆動が可能のため、レーダー、通信、電子対抗措置、偵察、精密誘導など、各種電子兵器装置の現場設置/調整および保守/保証に適用可能です。

■ 送信機と受信機の現場での測定と診断

4024シリーズスペクトラムアナライザは、スペクトラム分析、干渉分析、アナログ復調、電力測定、チャンネルスキャン、フィールド強度測定などの多様な測定モードと、チャンネル電力、占有帯域幅、隣接チャンネル電力、C/N、フィールド強度、放射マスクなどの多様なインテリジェント測定機能を備えています。そのため、送信機と受信機の現場試験における総合的なスペクトラム分析と診断サービスに活用できます。

■ 広帯域スペクトラム監視と干渉識別

4024シリーズスペクトラムアナライザは、外部方向性アンテナと組み合わせて、電磁環境検出、無線干渉分析、電磁環境背景評価、スペクトラムモニタリング、違法チャンネル干渉信号の特定などに適用可能です。

第2章 主な技術仕様

4024シリーズ機器の技術仕様は、出荷前に厳格なテストを実施しています。ユーザーは、本マニュアルの技術仕様に従って、これらの機器をテストおよび検証することができます。4024シリーズの主要な技術仕様は、表1-1を参照してください。

注意	4024シリーズスペクトラムアナライザは、さまざまな性能指標
	指定された動作温度範囲内で、2時間の保管後および周囲温度下で30分の暖機運転後、 典型値として示される追加機能は、参考情報であり評価対象ではありません。

表1-1 4024シリーズスペクトラムアナライザの技術仕様

検査項目	表示要件	
モデル	4024A/B/C/D/E/F/G	
周波数範囲	4024A：9kHz～4GHz 4024C：9kHz～9GHz 4024E：9kHz～26.5GHz 4024G：9kHz～44GHz	4024B：9kHz～6.5GHz 4024D：9kHz～20GHz 4024F：9kHz～32GHz
周波数基準	定格周波数：10MHz 周波数基準誤差：±（最終校正日×老化率+温度安定性+校正精度） 経年変化率：±5×10 ⁻⁷ /年 温度安定性：±1×10 ⁻⁷ （-10°C～50°C、25°Cを基準として±5°C）初期校正 精度：±3×10 ⁻⁷ 注：最後の校正日から経過したデフォルトの時間は1年です。	
スイープ時間	範囲：10μs～600s（ゼロスパン） 精度：±2.00%（ゼロスパン）	
周波数表示精度	±(周波数読み取り値×周波数基準誤差+2%×スパン+10%×分解能帯域幅)	
周波数範囲	範囲：100Hz～対応モデルの最大周波数または0Hz 精度：±2.0%	
分解能帯域幅	範囲：1Hz～10MHz（1～3ステップ）	
ビデオ帯域幅	範囲：1Hz～10MHz（1～3ステップ）	
単側帯域位相ノイズ（キャリア波 1GHz、20°C ～30°C）	4024A/B/C： ≤-108dBc/Hz@10kHz オフセット ≤-112dBc/Hz@100kHz オフセット ≤-118dBc/Hz@1MHz オフセット ≤-129dBc/Hz@10MHz オフセット	4024D/E/F/G： ≤-102dBm/Hz@10kHz オフセット ≤-106dBm/Hz@100kHz オフセット ≤-111dBm/Hz@1MHz オフセット ≤-123dBm/Hz@10MHz オフセット
表示平均ノイズレベル（入力端に50Ω負荷、入力減衰0dB、平均検出モード、対数ビデオタイプ、RBWを1Hzに正規化、20-30°C、トラッキングジェネレーターオフ）	プリアンプオフ： ≤-138dBm（10MHz～20GHz） ≤-127dBm（32GHz、～40GHz） オン： ≤-157dBm（10MHz～20GHz） ≤-148dBm（32GHz～40GHz）	≤-135dBm（20GHz、～32GHz） ≤-120dBm（40GHz～44GHz）プリアンプ ≤-154dBm（20GHz～32GHz） ≤-140dBm（40GHz～44GHz）

総レベル不確か性（周波数範囲 10MHz～40GHz、入力信号 0 dBm～-50 dBm、すべての設定は自動結合、20°C～30°C）		±1.80dB（10MHz～13GHz） ±2.30dB（13GHz～40GHz）	
2次高調波歪み（減衰：0dB；入力信号：-30dBm）		4024A/B/C： -65dBc	4024D/E/F/G： -60dBc未満
3次相互変調歪み（-15dBm 2音信号、100kHz間隔、0dB 減衰、プリアンプオフ）		4024A/B/C： ≥+10dBm	50MHz～9GHz 4024D/E/F/G： ≥+7dBm 50MHz～4GHz ≥+6dBm 4GHz～13GHz ≥+6dBm 13GHz～44GHz
1dBゲイン圧縮（ダブルトーンテスト、10MHz信号間隔）		4024A/B/C： ≥+2dBm	50MHz～9GHz 4024D/E/F/G： ≥-2dBm 50MHz～4GHz ≥-3dBm 4GHz～13GHz ≥-3dBm 13GHz～44GHz
画像応答、多重応答および帯域外応答。 (ミキサレベル: -10dBm)		≤-65dBc 10MHz～20GHz ≤-60dBc 20GHz～44GHz	
残留応答 (RF入力マッチング、0dB 減衰、追従ジェネレーター オフ)		4024A/B/C： (例外周波数: 3200MHz) プリアンプオン： ≤-95dBm (10MHz～9GHz) プリアンプオフ： ≤-82dBm (10MHz～9GHz)	4024D/E/F/G： (例外的な周波数: 3200MHz) プリアンプオン： ≤-100dBm (10MHz～20GHz) ≤-95dBm (20GHz～44GHz) プリアンプオフ： ≤-90dBm (10MHz～13GHz) ≤-85dBm (13GHz～20GHz) ≤-80dBm (20GHz～44GHz)
スケール忠実度		±1.00dB	
入力アッテネーター		4024A/B/C: 減衰範囲0dB～30dB、5dB刻み 変換不確か性: ±1.20dB	4024D/E/F/G: 減衰範囲 0dB～50dB、10dB刻み 変換不確か性: ±1.20dB
最大安全入力レベル		4024A/B/C: +27dBm (典型値、10dB以上の減衰時、プリアンプオフ時) +20dBm、典型値 (減衰量10dB未満、プリアンプオフ時) +10dBm、標準値 (プリアンプオン時)	4024D/E/F/G: +30dBm、典型値 (≥10dBの減衰、プリアンプオフ時) +23dBm、標準値 (減衰量10dB未満、プリアンプオフ時) +13dBm、標準値 (プリアンプオン時)
基準レベル		範囲: 対数型: -120dBm～+30dBm 1dBステップ 線形タイプ: 22.36μV～7.07 V、0.1%ステップ 変換不確か性: ±1.20dB (参照レベル 0dBm～-60dBm)	
表示スケール		対数スケール 0.1～10dB/スケール、0.1dBステップ最小 (10スケール表示) 線形スケール: 10スケール表示 スケール単位: V、A、W、dBm、dBW、dBV、dBmV、dBuV、dBA、dBmA、dBuA	
追跡発生器 (オプション)	周波数範囲	4024A: 100kHz～4GHz 4024C: 100kHz～9GHz	4024B: 100kHz～6.5GHz
	振幅範囲	0dBm～-40dBm	
	最小振幅ステップ	0.1dB	

	振幅 精度	±2.50dB (周波数 範囲	10MHz~9GHz,	振幅 範囲	
--	----------	--------------------	-------------	----------	--

		0dBm~-40dBm、20°C ~30°C)
	サイドバンドノイズ	1GHzの周波数点、0dBm出力: ≤-90dBc/Hz@10kHz周波数オフセット ≤-95dBc/Hz@100kHz周波数オフセット ≤-110dBc/Hz@1MHz周波数オフセット

第1条 操作手順



第2章 操作ガイド

第1節 開封検査

2.1.1 モデル確認

段ボール箱を開封すると、以下のアイテムが見つかります:

a) 4024シリーズ スペクトラムアナライザー	1個
b) 電源アダプター	1
c) 3芯電源ケーブル	1個
d) クイック操作ガイド	1
e) USBケーブル	1個
f) 内蔵式充電式リチウムイオンバッテリー	1
g) 製品証明書	1
h) オプション	複数
i) 梱包明細書	1

上記の書類と注文契約書および梱包リストと照合してください。ご不明な点がございましたら、序文に記載の連絡先までご連絡いただくか、当社営業センターまでお問い合わせください。問題が発生した場合は、できるだけ早く対応いたします。

注意

この機器は貴重な装置の一種であり、取り扱いには十分ご注意ください。

2.1.2 外観検査

輸送中に機器に損傷がないか確認してください。明らかな損傷が発見された場合、電源を入れないでください。序文に記載の連絡先情報に従い、当社のビジネスセンターまでご連絡ください。状況に応じて、機器の修理または交換を速やかに対応いたします。

第2章 安全注意事項

4024シリーズスペクトラムアナライザの安全性能は、GJB3947A-2009の要件に準拠しています。この機器には、ユーザーが操作する部品は含まれていません。機器の筐体は、許可なしに開けてはいけません。そうでない場合、人身事故が発生する可能性があります。安全を確保し、この機器を適切に操作するため、操作前に以下の安全注意事項を必ずご確認ください。

2.2.1 環境要件

サービス寿命、測定の有効性および精度を保証するため、4024シリーズは次の環境条件下で試験する必要があります。

- 温度範囲:

保管温度範囲：-40°Cから+70°C動作温度範囲：-10°Cか

ら+50°C

動作温度範囲

リチウムイオン電池による電源供給時：0°C～+45°C



注意

バッテリーの保管温度範囲が-20°Cから60°Cであるため、バッテリーは

高温下で長時間連続使用しないでください。これにより、高温によるリスクを回避できます。

高温による事故を防止するため、アダプターを使用して電源を供給することを推奨します。

電源を供給することを推奨します。

■ 低気圧:

低気圧（高度）：0-4600m

2.2.2 電源線の選択

4024シリーズスペクトラムアナライザーは、国際安全基準に準拠した3芯電源ケーブルを装備しています。電源ケーブルは、保護接地線付きで適切な電源ソケットに挿入し、機器の筐体が動作中に接地されるようにしてください。この機器に付属の電源ケーブルを使用することを推奨します。電源ケーブルは、同じタイプの250V/10A電源ケーブルに交換してください。

2.2.3 電源要件

4024シリーズは、以下の3つの方法で電源を供給できます：

➤ AC電源供給とアダプター付き電源供給

付属のAC-DCアダプターを必ず使用してください。アダプターの入力電圧は100-240V 50/60HzのAC電源です。

AC-DCアダプターは、テスト機器をリュックサックで運搬する際の過熱を防止するため、テスト機器に接続しないでください。AC-DCアダプターの電圧入力範囲は比較的に広いので、動作中は表2-1に指定された範囲内の電源電圧であることを確認してください。

注意

動作電圧および周波数範囲は、電源アダプターの銘板に記載されたパラメーターに準拠します。

表2-1 電源要件

電源パラメーター	適用範囲
入力電圧 定格入力電流	100V-240VAC
動作周波数	1.7A
出力電圧/電流	50/60Hz
	15.0V/4.0A

➤ DC電源電圧: 15V

電流: 3A (最小)

➤ 内蔵バッテリー搭載電源

4024シリーズ機器は、再充電可能なリチウムイオンバッテリーで動作可能です。バッテリーは長期間使用しない場合、放電します。そのため、使用前に必ず充電してください。バッテリーの動作詳細については、セクション3を参照してください。付属バッテリーの基本仕様は以下の通りです:

定格電圧: 10.8V

定格容量: 7800mAh

注意

充電式バッテリーは、火気や高温環境（70°Cを超える温度）にさらしたり、淡水や塩水に浸けたり、

濡らさないでください。子供の手の届かない場所に保管してください。

再充電可能なバッテリーは再利用可能であり、適切な容器に保管し、短絡を防止してください。バッテリーに含まれるニッケルやクロムなどの重金属は、自然環境を汚染する可能性があります。使用済みのバッテリーは廃棄せず、専用のバッテリーリサイクルボックスに投入してください。

2.2.4 静電気保護 (ESD)

静気は電子部品や機器に重大な損傷を与えるため、この機器は静電気防止台上で電源を投入してください。機器を使用する際は静電気防止に注意してください。条件が許す場合、以下の静電気防止措置を講じることができます:

- すべての機器が正しく接地されていることを確認し、静電気の発生を防止してください。
- コネクタやコア線、または組み立て部品に接触する前に、作業者は静電気防止リストバンドを着用する必要があります。
- 試験において、ケーブルを測定器に接続する前に、中心導体を接地する必要があります。これらは以下の手順で実現できます: ケーブルの一端に短絡器を接続し、ケーブルの中心導体と外導体間の短絡を実現します。静電気防止

リストバンドを着用している場合、ケーブルコネクタの筐体を握り、短絡器を外す前に筐体をケーブルのもう一方の端に接続します。

2.2.5 入出力ポートの保護

4024シリーズスペクトラムアナライザのRFポートの標準インピーダンスは50Ωです。したがって、動作中にポート要件に厳密に従い、テスト信号またはポートに適した負荷インピーダンスを適用する必要があります。これにより、後続の回路の損傷を防止できます。

 警告	スペクトラムアナライザのRF入力端には、最大許容入力レベルがあります。適用する信号は、この制限値を超えてはいけません。さもなくば、この機器が損傷する可能性があります。
---	---

2.2.6 前面パネルの表示部の清掃

一定時間使用後に必要に応じて、機器の表示パネルを以下の手順に従って清掃できます。

- 装置を停止し、電源ケーブルを接続解除してください。
- ディスプレイパネルを、洗剤を含ませた清潔で柔らかい綿布で拭き取ってください。
- ディスプレイパネルを清潔で柔らかい綿の布で乾かしてください。
- 洗剤が完全に乾くまで電源ケーブルを接続しないでください。

注意	ディスプレイ表面には静電気防止コーティングが施されています。フッ素含有のまたは酸性/アルカリ性の洗剤を使用しないでください。洗剤をディスプレイパネルに直接噴射しないでください。そうでないと、内部に浸透して機器を損傷する可能性があります。
-----------	--

第3章 電池の取り付けと交換

2.3.1 電池の仕様

4024シリーズスペクトラムアナライザーには、約2.5時間の連続使用が可能な大容量リチウムイオン充電電池が1つ搭載されています。長時間の現場テストを容易にし、バッテリー容量不足によるテストの中断を防止するため、ユーザーは予備バッテリーを購入できます。機器に付属しているものと同一モデルのものをご購入いただくことをおすすめします。

注意

バッテリーの寿命を保証するため、バッテリーは取り外す必要があります。輸送中および長期保管中はバッテリーホルダーからバッテリーを取り外し、バッテリーの残量が5%未満にならないようにしてください。そうでないと、バッテリーが充電できなくなる可能性があります。

2.3.2 バッテリーの取り付けと交換

4024シリーズスペクトラムアナライザーのバッテリーは、簡単に取り付けまたは交換できます。ユーザーは、図2-1の要件に従って取り付けまたは交換できます。



図2-1 バッテリーの取り付けと交換手順

2.3.3 バッテリーの状態確認

4024シリーズスペクトラムアナライザーには1つのバッテリーが付属しており、満充電状態での待機時間は2.5時間です。

ユーザーは、以下の方法でバッテリー状態を確認できます:

- システムステータスバーのバッテリーアイコンを確認し、バッテリーの残量を概算で確認できます。バッテリーアイコンに15%のみ表示されている場合は、すぐにバッテリーを交換または充電してください。
- バッテリーを取り出し、バッテリーの尾部にある白い点にあるボタンを押します。その後、ボタン上のインジケーターが点灯し、現在の残量表示されます。インジケーターが1つだけ点灯している場合は、すぐに充電してください。

2.3.4. バッテリーの充電

注意

電源インジケーターは、黄色の電源ONキーに配置されています。

4024シリーズスペクトラムアナライザが電源オフの状態または動作中に、バッテリーを充電できます。充電手順:

- 充電するバッテリーを機器に装着します。
- 付属のAC-DCアダプターを使用して外部電源を接続します。
- バッテリーがOFF状態で充電する場合、前面パネルの左下隅の電源インジケーターが黄色に点滅し、充電中であることを示します。

充電が完了すると、インジケーターは黄色で点灯したままになります。バッテリーが動作中に充電する場合、電源インジケーターが緑色に点滅し、充電中であることを示します。充電が完了すると、インジケーターは緑色で点灯したままになります。この場合、ディスプレイのシステムステータスバーの右側にあるバッテリーアイコンは満充電を示します。

さらに、バッテリー残量が5%未満の場合、シャットダウン状態において約4時間充電する必要があります。

セクション4 ユーザー点検

2.4.1 スペクトラムアナライザの起動

4024シリーズスペクトラムアナライザを電源アダプターを使用して外部電源に接続します。前面パネルの電源インジケーターを確認します。電源インジケーターが黄色の場合、スタンバイ電源が正常であることを示します。前面パネルの電源スイッチを3秒以上軽く押します。前面パネルの電源インジケーターが緑色に点灯し、ディスプレイのバックライトが点灯しているか確認します。ディスプレイの起動には約30秒お待ちください。その後、正常な起動画面が表示されます。起動後10分経過してもディスプレイ画面に警告メッセージが表示されないことを確認してください。

注意：インジケーターの「点滅」は、内部バッテリーの電力が十分でないことを示し、バッテリーが充電中です。

2.4.2 スペクトラムアナライザのシャットダウン

前面パネルの左下にある黄色の電源スイッチ  を約3秒間押してください。スペクトラムアナライザは自動的に測定アプリケーションプログラムを終了し、電源が切断されます。

第III章 基本操作

セクション1 フロントパネルの説明

4024シリーズスペクトラムアナライザのフロントパネルは下記のとおりです。



図3-1 前面パネル

注意

このマニュアルでは、フロントパネルのキーは[XXX]形式で表示されます。

XXX はキー名です。タッチスクリーン下のボタンは

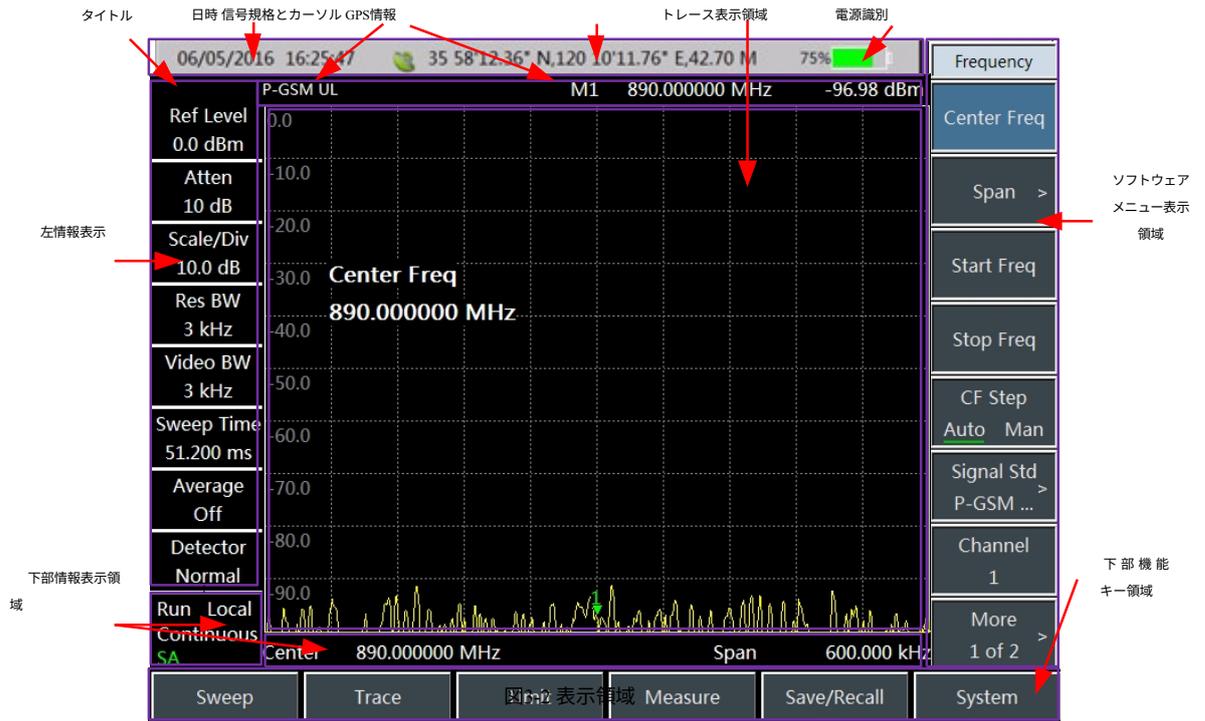
[XXX] 形式で表示されます。ここで XXX はボタン名です；右側の

メニューのボタンは[XXX]形式で表示されます。ここでXXXはメニュー名です。

3.1.1 表示領域

4024シリーズスペクトラムアナライザは、8.4インチのカラータッチスクリーンを1つ搭載しています。パラメータ設定と情報表示はタッチ操作で実行でき、煩わしいソフトキーやハードキーのメニュー設定手順を省略し、ユーザー操作を大幅に簡素化します。

表示領域には、以下の情報が表示されます：複数の機器ウィンドウ（各種設定や測定データが表示されます）；動作状態情報；必要に応じて現在の入力データ（周波数など）；システムの現在の動作時間；および現在の有効な動作ウィンドウに対応するメニュー情報。詳細な説明は図3-2を参照してください。



4024シリーズスペクトラムアナライザの画面表示領域内の情報表示領域には、現在の測定に関する各種設定と機器の状態が表示されます。画面上の情報位置に応じて、情報表示領域は、上部情報表示領域、マーカー、信号基準およびタイトル表示領域、左情報表示領域、測定データ表示領域、ソフトキーメニュー表示領域、下部情報表示領域、および下部機能ボタンに分けられ、合計7つの領域で構成されています。

1) 上部情報表示領域

画面の上部にある上部情報表示ゾーンには、システムの日付/時刻、現在の電源タイプ、バッテリー容量、およびスペクトラム解析のGPSステータスが、左から右の順に表示されます。

システムの日付と時間の設定および変更：[System]→[Date/Time]を押します。日付形式の変更：

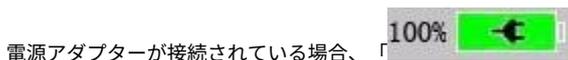
[System]→[Date format]を押します。

上部情報表示領域の右側に表示されるバッテリータイプとバッテリー状態インジケータには、外部電源供給状態とバッテリー容量に応じてさまざまなシンボルが表示されます。スペクトラムアナライザのさまざまな電源モードに対応するシンボルは、以下のとおりです：

- バッテリーを搭載していないスペクトラムアナライザを外部電源で起動した場合、「」が表示されます；
- スペクトラムアナライザを完全に充電されたバッテリーで電源投入し、外部電源アダプターが接続されていない場合、「



」と表示されます。バッテリーが完全に充電されており、外部



電源アダプターが接続されている場合、「」と表示されます。バッテリー容量が使用中に減少すると、バッテリー容量のシンボルの緑色領域が徐々に減少します。

- ▶ バッテリーを搭載したスペクトラムアナライザーが外部電源アダプターに接続されているが、バッテリー容量が100%未満の場合、バッテリーが充電され、アイコン「」が表示されます。
- ▶ スペクトラムアナライザーが外部電源に接続されていない状態で、バッテリー容量が20%未満の場合、バッテリーは低電圧状態となり、アイコン「」が表示されます。
表示されます。この場合、バッテリーを速やかに充電してください。バッテリー容量が10%未満の場合、スペクトラムアナライザーはさらに約10分間動作する可能性があります。この場合、測定結果を速やかに保存してください。バッテリー容量が5%未満の場合、スペクトラムアナライザーは自動的にシャットダウンされます。

2) マーカー、信号標準、およびタイトル表示領域

[System]→[Tip Off On]を押すと、この領域にタイトル情報が表示されます。【Freq】→[Signal Std]を押すと、現在の信号標準名が表示されます。

[Maker] を押すと、現在のアクティブなマーカーの周波数と振幅情報が表示されます。

3) 測定トレース表示領域

測定トレース表示領域には測定データが表示されます。この表示領域に表示される内容は、測定モードによって異なります。

4) 左情報表示領域

画面の左上部に表示されるこの情報表示領域には、基準レベル、アッテネーター設定、表示スケール、解像度帯域幅、ビデオ帯域幅、スウィープ時間などの現在の測定情報が表示されます。これらの設定は、以下の表に示される対応する機能キーでそれぞれ設定可能です。

表3-1 4024シリーズ スペクトラム分析モードにおける左表示領域の機能

ラベル	説明	対応する機能キー
	基準レベル 0.0dBm	【Ampt】 →[基準レベル]
2	減衰量 20dB	【Ampt】 →[減衰自動] 手動]
3	スケール/ディビジョン 10.0dB	【Ampt】 →[スケール/ディビジョン]
4	分解能帯域幅 3MHz	【BW】 →[Res BW <u>A</u> uto] 手動]
5	ビデオ帯域幅 3MHz	【BW】 →[ビデオ BW <u>自</u> 動] 手動]
6	スウィープ時間 441.000ms	【スウィープ】 →[スウィープ 時間 <u>自</u> 動] 手動]
7	平均	【BW】 →[平均 <u>オ</u> フ] オン]
8	検出器自動	【BW】 →[平均 <u>検</u> 出]

5) 画面下部の情報表示領域

画面の下部に位置するこの情報ゾーンには、主に以下の2種類の情報が表示されます：

- ローカル：スペクトラムアナライザの現在の動作状態（ローカルまたはリモート制御）を表示します。
- 現在の中心周波数とスパン情報が画面の下部に表示されます。スペクトラムアナライザのゼロスパンモードでは、下部情報表示領域に以下の情報が順に表示されます：開始時間、中心周波数、停止時間。

6) キーメニュー表示領域

4024シリーズスペクトラムアナライザの操作柔軟性を向上させ、タッチスクリーンの優れた性能を最大限に活用するため、4024シリーズの本体ソフトウェアには右側に8つのグレーのタッチキーが搭載されており、各キーに対応する機能が対応するキー領域に直接表示されます。

7) ボタン機能ボタン領域

下部の機能ボタンゾーンには6つの機能ボタンが配置されており、ハードキーと同じ機能を備えており、異なる測定モードでさまざまなメニュー名を表示するために使用され、測定を容易にします。

3.1.2 数値入力ゾーン

数値入力ゾーンには、方向キー、ノブ、数値キー、バックスペース、キャンセル、OKが含まれます。入力領域内のすべての入力は、キーとノブで変更可能です。入力領域内のキーの詳細は以下です。

- **方向キー**：UPとDOWNキーは値を増減するために使用されます。左方向および右方向のキーはここに用意されていません。UPとDOWNキーのステップ値は、各パラメータのステップに応じて設定されます。
- **ノブ**：値を増減します。ノブを時計回りに回すと、値が増加します；逆方向に回すと値が減少します。ノブはUP/DOWNキーと組み合わせて使用でき、UP/DOWNキーと同じステップで値を変更できます。
- **数値キー**：数値を設定します（負の数値を含む）。
- **バックスペース**：数値の状態に応じて、最後の数値を1つずつキャンセルします。
- **キャンセル**：現在の無効なデータをキャンセルします。
- **OK**：現在のパラメーター設定を確認します。

3.1.3 ファンクションキーゾーン

画面下部のファンクションキーゾーンは、6つのキーを含む測定パラメーター設定の変更に使用されます。

- **【F1】**：測定センター周波数、開始/停止周波数、範囲、周波数ステップなどを設定します。
- **【Ampt】**：基準レベル、アッテネーター設定、表示スケール、単位、プリアンプ制御などを設定します。
- **【Bandwidth】**：測定の解像度帯域幅、ビデオ帯域幅、検出器タイプ、平均化方法などを設定します。
- **【マーカー】**：測定カーソルの特定のパラメーターを設定します。

- 【ピーク】：ピークパラメーターを取得します。
- 【Mode】：測定モードを設定します（スペクトラム解析、干渉解析、アナログ復調、電力測定、チャンネルスキャン、フィールド強度測定など）。

3.1.4 リセットボタン

【プリセット】を押して機器をシャットダウンし、再び電源を入れます。

3.1.5 電源スイッチ

スペクトラムアナライザーの電源をオン/オフします。アダプター経由の外部電源で電源が入った状態で「スタンバイ」状態にある場合、電源スイッチ付近の黄色いインジケーターが点灯します。電源スイッチを3秒以上押すと、インジケーターが緑色に点灯し、この機器が「動作中」状態になります。動作中状態で電源スイッチを3秒以上押すと、スペクトラムアナライザーがシャットダウンします。

注意：インジケーターの「点滅」は、現在のバッテリー残量が十分でないことを示し、バッテリーが充電中です。

セクション2 インターフェース説明

4024シリーズの外付けインターフェースは主にトップパネルに集中しており、図3-3に示すように、電源インターフェース、テストポート、デジタルインターフェースの3つの部分に分けられます。

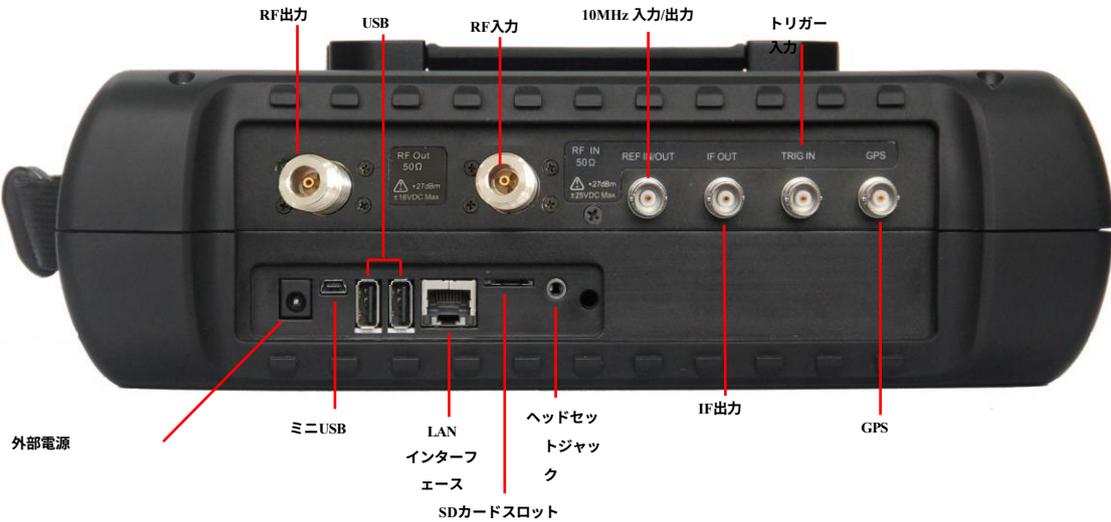


図3-3 インターフェース説明

3.2.1 電源インターフェース

デバイスの電源インターフェースは、AC-DCアダプターのDC出力または外部DC電源からデバイスに電源を供給するために使用されます。外部電源インターフェース内の導体は正極であり、外部導体は接地されています。

3.2.2 テストポート

1. RF入力ポート：テスト対象の信号を入力するために使用されます。4024シリーズのリテスト信号入力ポートのインジケータは50Ωです。4024D/EにはN型メス端子、4024F/Gには2.4mmオス端子が採用されています。
2. RF出力ポート：このポートは信号の出力用です。50Ωインピーダンス、N型メス端子で、トラッキングジェネレーターオプションが必要な場合にのみ提供されます。
3. 10MHz 入力/出力ポート：このポートは、アナライザの基準信号として他のデバイスの10MHz信号を接続するために使用されます。また、他のデバイスへの内部10MHz基準信号の出力にも使用可能です。
4. IF出力ポート：ゼロスパン時、ソフトウェア設定により他のデバイスへのIF信号出力に使用可能です。
5. トリガー入力ポート：4024シリーズの外付けトリガーモードが利用可能です。スペクトラムアナライザのトリガー入力ポートに外付けトリガーソースを接続する際、トリガーソースの範囲は-5V～+5Vである必要があります。ソフトウェアで上昇エッジトリガーまたは下降エッジトリガーを設定可能です。
6. GPSアンテナポート：このポートは、スペクトラムアナライザの現在の位置を特定するためにGPSアンテナデバイスを接続するために使用できます。



スペクトラムアナライザを保護するため、以下の部分に識別子が用意されています。

デバイスのテストポートに用意されています。ユーザーは、このデバイスを使用する際、これらの識別子に注意し、デバイスに永久的な損傷を与えないようにしてください。

避けるため、これらの

図中の機器記号の詳細については、2.4 をご参照ください。

3.2.3 デジタルインターフェース

- 1) ミニUSBインターフェース：4024シリーズのプログラミング制御またはデータ伝送を、プログラミング制御コマンドまたは機能ライブラリを介して行うための外部PCとの接続に使用されます。

注意

デバイスをPCに接続する際は、USBインターフェースを初めて使用する場合、必ず機器ドライバーをインストールしてください。

USBインターフェースで接続する前に、必ず機器駆動装置をインストールしてください。

- 2) USB Aタイプインターフェース：このインターフェースは、USBストレージデバイスやUSB電源検出器などのUSB周辺機器を接続するために使用されます。
- 3) LAN（ネットワーク）インターフェース：この10/100Mbpsネットワークインターフェースは、ネットワークケーブルでコンピュータ（PC）に接続でき、プログラム制御コマンドまたは機能ライブラリを介して4024シリーズのプログラミング制御やデータ伝送に使用されます。
- 4) SDカードスロット：このMicro SDカードスロットは、デバイスのストレージ容量を拡張するために使用できます。
- 5) ヘッドセットジャック：FM/AM/SSB復調の音声出力のための標準的な3.5mm/3ピンヘッドセットジャックです。このジャックにヘッドセットが接続されていない場合、音声出力はデバイスのスピーカーから行われます。ヘッドセットが接続されると、音声出力は自動的にスピーカーからヘッドセットに切り替わります。

3.2.4 機器の記号

図中の機器記号（警告ラベル）は、テストポート入力の最大電力が

+30dBm、最大入力直流レベルは16VDCです。装置が動作中である場合、ユーザーはポートにこの範囲を超える信号を接続してはなりません。そうでない場合、装置が破損する可能性があります！

第IV章 スペクトラム分析モード

この章では、4024シリーズスペクトラムアナライザのスペクトラム分析モードに関する主要な情報を紹介し、いくつかの典型的な測定機能と方法を説明します。これにより、この装置を初めて使用するユーザーは、このセクションを読むことで、スペクトラム分析モードの典型的な応用例とテスト操作に関する一般的な知識を得られ、このモードの操作に慣れることができます。

注意

この章のすべての操作はスペクトラム分析モードを基にしており、以下で別途説明されていません。

豊富な測定機能を備えているため、4024シリーズのスペクトラム解析モードには、数多くの複雑なパラメーターが含まれています。基本機能パラメーター（周波数、振幅、帯域幅平均、トレース、スイープ、マーカーパラメーターなど）に加え、特徴的な機能パラメーター（シグナルトラック、ノイズマーカー、ピークトラック、カウンター、リストスキャナー、トリガー、リミット、フィールド強度測定、チャンネルパワー、占有帯域幅、隣接チャンネルパワー、C/N、エミッションマスク、IQキャプチャー、オーディオモニターなど）も含まれています。

➤ 信号追跡

ドリフト信号を測定する場合、スペクトラムアナライザの信号追跡機能を使用して、アクティブなマーカーを信号のピークポイントに配置する必要があります。この場合、マーカーのピークは常にスペクトラムアナライザの中心周波数に表示され、測定が容易になります。

➤ ノイズマーカー

ノイズマーカーは、アクティブマーカー付近のノイズを1Hz帯域幅で正規化したノイズパワーを表示します。ノイズマーカーを有効にすると、検出モードが「RMS」に設定され、振幅単位が「Log」（dBm、dBmV、dBuV、dBW、dBV、dBA、dBmA、dBuA）に設定されると、マーカーの読み取り単位は自動的にdBm/Hzに切り替わります。振幅単位が「Linear」（V、W、A）に設定されている場合、マーカーの読み取り単位は自動的に $V(\text{Hz})^{(1/2)}$ または $W(\text{Hz})^{(1/2)}$ または $A(\text{Hz})^{(1/2)}$ に切り替わります。

➤ ピーク追跡

ピーク追跡機能が有効になっている場合、マーカーは各スキャン後にピークを1回検索します。

➤ カウンター

周波数カウンター機能が有効になっている場合、マーカーの読み取り精度が向上し、周波数測定の精度が向上します。測定精度はクラスHzで、誤差は10Hz以内です。

➤ リストスキャナー

リストスキャナー機能は、ユーザーがスキャンセグメントを編集できるようにし、スペクトラムアナライザは設定された周波数範囲とその他のパラメーターに基づいて編集されたリストをスキャンします。

➤ トリガー

「Sweep」または「Measure」の下でトリガーモードを選択します。選択可能なモードには[Free Run]、[Video]、[External]、[Slope]、[Delay]が含まれます。ユーザーはニーズに応じて対応するモードを選択できます。前の単一または

連続スイープが終了すると、次のスイープまたは測定が自動的にトリガーされます。トリガーモードを[Video]に設定します。入力トリガー信号の正の勾配部分が、[Trigger Polarity Positive Negative]で設定されたビデオトリガーレベルを通過すると、スイープがトリガーされます。[External]トリガーモードでは、「Sweep」または「Measure」を次の電圧サイクルと同期させます。

➤ リミット

リミット機能は、1つのバンド内の信号を監視するために使用されます。スペクトラムアナライザは上限制限と下限制限を提供します。ユーザーは制限を設定できます。1つのバンド内の信号の振幅が設定された上限制限を超えたり、下限制限を下回ったりすると、スペクトラムアナライザはアラーム信号を送信します。

➤ フィールド強度測定

スペクトラムアナライザには、[Field Strength Off On]、[Recall Antenna]、などのソフトメニューを含むフィールド強度測定機能があります。これらのメニューと対応するテストアンテナを使用することで、フィールド強度を迅速に測定できます。

➤ C/N

C/N機能は、キャリア電力とノイズ電力の比を測定するために使用され、キャリア帯域幅、ノイズ帯域幅、オフセット周波数、スパン、キャリア電力、ノイズ電力、およびC/Nを含みます。

➤ 放射マスク

発射マスク機能は、信号電力がマスク限界を超えているかどうかを測定するためのマスクとして限界を呼び出すために適用されます。マスクパラメーターは1つの限界値であり、その値は限界の呼び出しにより決定されます。マスクは、中心周波数と参照電力に応じて左右または上下に移動できます。マスク内では、制限中心は常に中心周波数に対して左右に移動し、計算された参照電力に基づいて参照電力点に対して上下に移動します。参照電力はピーク電力とチャンネル電力に分割され、これらは参照電力によって決定されます。

➤ IQキャプチャ

IQキャプチャ機能は、ユーザーが設定したキャプチャ時間、サンプリングレート、およびキャプチャモードに基づいて、IQデータをキャプチャし、そのデータを機器内に保存します。

➤ オーディオモニター

スペクトラムアナライザにはチューニングリスニング機能が搭載されており、ラジオモニタリングに適用可能です。音声の差分復調時に解像度帯域幅を調整することで、音質を向上させることができます。復調モードでは、解像度帯域幅は300kHz～30kHzに設定することが推奨されます。

セクション1 典型的な測定の概説

4024シリーズのスペクトラム解析モードは基本操作モードです。4024シリーズスペクトラムアナライザのクイックオペレーションガイドでは、このモードの典型的な測定方法の一部を紹介しています。これには、基本信号測定、周波数測定精度向上、小信号測定、近似周波数信号の区別など、基本的な測定方法が含まれます。

さらに、このセクションでは、4024シリーズスペクトラム分析モードの高度な典型的な測定機能と方法について説明します。

主な内容は以下の通りです：

- a) チャンネル電力測定;
- b) 占有帯域幅測定;

- c) 隣接チャンネル電力比測定；
- d) 3次IM歪み測定；
- e) ドリフト信号測定；
- f) ノイズ信号測定；
- g) 歪み測定；
- h) パルスRF信号測定。
- i) 信号源測定（オプション）。
- j) カバー範囲マップ（オプション）

注意	<p>前面パネルの【プリセット】を押すと、スペクトラムアナライザが動作します</p> <p>再度動作します。特に説明がない限り、以下の例に従って【プリセット】キーを押すことから開始します。</p> <p>以下の例では、</p>
-----------	---

4.1.1 チャンネル電力測定

FM信号のチャンネルパワー測定を例に、4024シリーズスペクトラムアナライザのチャンネルパワー測定機能を適用して信号のチャンネルパワーを測定する方法について説明します。

1) チャンネル電力の定義

RF伝送システムにおける最も一般的な測定の一つで、チャンネル電力とは、特定の周波数範囲内の特定の時間間隔における信号の電力を指します。パワーアンプやフィルター回路のテストで特定の電力を測定しない場合、システムに不具合があることを示します。チャンネル電力測定は、通信送信機の評価や、特定の通信プロトコルとの比較によりRF伝送の品質を判断するために適用されます。

4024シリーズスペクトラムアナライザは、FM信号のチャンネルパワー測定に使用できます。FM信号はCW信号と複数の点で異なるため、正確な設定により測定精度を向上させることができます。

2) 測定手順

4024シリーズスペクトラムアナライザを使用して、以下の手順に従ってFM信号の1つのチャンネルパワーを測定できます。

- a) 信号発生器をFM信号の出力に設定します：

信号発生器を使用して1つのFM信号を生成します。周波数を1GHz、出力電力を-10dBm、FMオフセットを500kHz、復調レートを10kHzに設定します。信号発生器の出力端子を、図4-1に示すようにスペクトラムアナライザのRF入力端子にケーブルで接続します。モジュレーション出力とラジオ周波数のON状態を有効にします。



図4-1 信号発生器とスペクトラムアナライザの接続図

b) スペクトラムアナライザをデフォルト状態にリセットします:

【プリセット】を押します。

c) チャンネル電力測定機能を有効にする:

【Measure】、【Channel Power】、【Channel Power Off On】を押します。これにより、チャンネル電力測定機能が有効になります。

d) 中心周波数を設定します:

☑ 【Channel Power】、【Center Freq】を押して、数値キーで中心周波数を設定します。スペクトラムアナライザの中心周波数を測定対象信号の周波数（例: 1GHz）に設定します。

e) チャンネルパワーの帯域幅を設定します:

☑ 【Channel Power】、および【Channel BW】を押して、チャンネルの出力帯域幅を数値キーで1MHzに設定します。

f) チャンネルパワーのスパンを設定します:

【Measure】、【Channel Power】、および【Span】を押して、チャンネルパワーのスweep帯域幅を数値キーで2MHzに設定します。

g) スペクトラムアナライザの解像度帯域幅とビデオ帯域幅を設定します: 【BW】と【RBW Auto Man】を押

して、解像度帯域幅を30kHzに設定します;

【BW】を押して【VBW Auto Man】を選択し、ビデオ帯域幅を30kHz以下に設定します。

注意

チャンネル電力帯域幅とは、スペクトラムアナライザが帯域幅内で表示する電力の周波数幅を指します。一方、チャンネル

パワー・スパンとは、スペクトラムアナライザの掃引周波数範囲を指します。チャンネル電力スパンは、チャンネル電力

帯域幅以上である必要があります。そうでない場合、チャンネルスパンは自動的にチャンネルパワー帯域幅に等しく設定されます。チャンネルパワースパンとチャンネルパワー帯域幅の比率は定数（1から10の比率）です。チャンネルパワー帯域幅が変更されても、この比率は不変です。チャンネルパワースパンを変更することで変更可能です。例えば、チャンネルパワー帯域幅が2倍になると、チャンネルパワー

スパンは同じ

倍になります。

h) 平均機能を有効にする:

【BW】と[Average Off On]を押して、平均化時間を16に設定し、平均化機能を有効にします。

チャンネル電力測定機能が有効になっている場合、検出器の「Auto」モードは「RMS」モードに切り替わります。画面上の2本の垂直な白い線はチャンネル電力の帯域幅を示し、測定結果は画面の下部に表示されます。チャンネル電力測定インターフェースは図4-2に示されています。

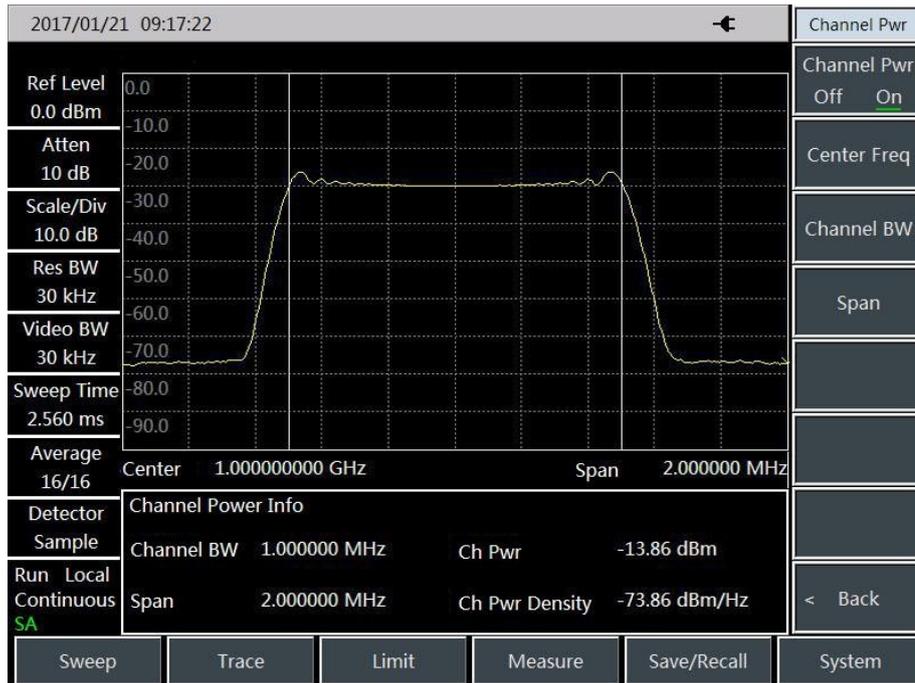


図4-2 FM信号のチャンネル電力測定

4.1.2 占有帯域幅測定

FM信号の占有帯域幅の測定を例に、4024シリーズスペクトラムアナライザの占有帯域幅測定機能を使用して信号の占有帯域幅を測定する方法について説明します。

1) 占有帯域幅の定義

占有帯域幅とは、指定されたチャンネルの中心周波数を中心として、総送信電力の一定割合のエネルギーを含む帯域幅を指します。

4024シリーズスペクトラムアナライザの占有帯域幅測定機能を使用することで、測定結果を迅速かつ明確かつ正確に得ることができます。変調方式に応じて、占有帯域幅を計算する2つの方法が適用可能です。

a) 電力割合:

信号の占有帯域幅は、送信電力の総電力に対する特定の割合の周波数の帯域幅を計算することで得られます。電力比率はユーザーが設定可能です。

b) 電力低下dBc:

この計算方法における占有帯域幅は、信号のピーク電力に対応する周波数点の両側でdBc単位の電力低下を示す2つの周波数点間の間隔として定義されます。信号の電力低下dBcはユーザーが設定可能です。

2) 測定手順

占有帯域幅は、以下の手順に従って4024シリーズスペクトラムアナライザで測定できます：

a) 信号発生器をFM信号の出力に設定します：

信号発生器を使用して1つのFM信号を生成します。周波数を1GHz、パワーを-10dBm、FMオフセットを500kHz、デモジュレーションレートを10kHzに設定します。信号発生器の出力端子を、図4-1に示すようにスペクトラムアナライザのRF入力端子にケーブルで接続します。モジュレーション出力とラジオ周波数のON状態を有効にします。

b) スペクトラムアナライザをデフォルト状態にリセットします：

【プリセット】を押します。

c) 中心周波数を設定します：

【Freq】を押した後、[Center Freq]を押して数値キーで中心周波数を設定します。スペクトラムアナライザの中心周波数を測定対象信号の周波数（例：1GHz）に設定します。

d) 分解能帯域幅を設定します：

【BW】を押して[RBW Auto Man]を選択し、適切な値に解像度帯域幅を設定します。

e) ビデオ帯域幅を設定します：

【BW】を押して[VBW Auto Man]を選択し、ビデオ帯域幅を適切な値に設定します。

測定精度を向上させるため、解像度帯域幅とビデオ帯域幅の比を10以上にすることを推奨します。この比を変更するには、[RBW/VBW]を押してください。

f) スペクトラムアナライザの占有帯域幅測定モードを有効にする：【Measure】、[OBW]、および

[OBW Off On]を押します。

占有帯域幅測定機能が有効になると、スペクトラムアナライザは

占有帯域幅測定インターフェースに切り替わり、測定結果が画面の下部に表示されます。占有帯域幅測定の概略図は図4-3を参照してください。画面上の2本の垂直な白い線は、占有帯域幅の周波数範囲を直感的に示します。占有帯域幅測定機能が有効になると、検出器の

「Auto」モードは自動的に「RMS」モードに切り替わります。ユーザーは対応するメニューを使用して測定方法、占有帯域幅の幅などを変更し、より正確な測定結果を取得できます。

g) 測定方法を選択します：

【Measure】、[OBW]、[Method % dBc]を押して、占有帯域幅測定方法を選択します。

測定方法は、電力のパーセンテージまたは電力低下dBcから選択できます。下線は現在のモードを示し、デフォルト設定はパーセンテージです。

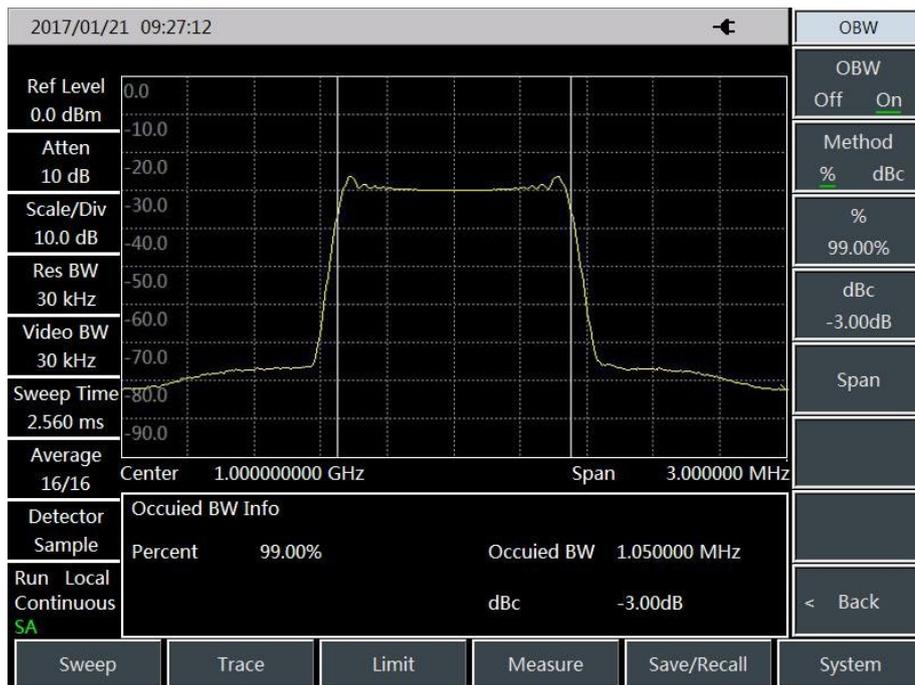


図4-3 占有帯域幅測定

h) パーセンテージを変更する:

パーセンテージ方式が選択されている場合、【Measure】、[OBW]、および[% 99%]を押した後、数値キー、UP/DOWN キー、またはノブを使用してパーセンテージを変更できます。パーセンテージの範囲は 10% から 99.99% で、最小ステップは 0.01% です。デフォルト設定は 99% です。

i) dBc値の変更:

dBc 方法が選択されている場合、【Measure】、[OBW]、および [dBc -3.00dB] を押して、数値キー、上下キー、またはノブを使用してdBc値を変更できます。dBcの範囲は-0.1dBから-100dBで、最小ステップは0.01dBです。デフォルト設定は-3dBです。

j) 占有帯域幅の範囲を変更する:

【Measure】、[OBW]、[Span] を押した後、数値キーで占有帯域幅を入力します。対応するソフトキーを押して単位を入力します。デフォルト設定は 3MHz です。

k) 占有帯域幅の測定を無効にする:

【Measure】、[OBW]、および[OBW Off/On]を押して、占有帯域幅の測定を無効にします。インターフェースはスペクトラム測定インターフェースに切り替わります。

4.1.3 隣接チャンネル電力比測定

FM信号の隣接チャンネル電力比の測定を例に、4024シリーズスペクトラムアナライザを使用して隣接チャンネル電力比を測定する方法について説明します。

1) 隣接チャンネル電力比の定義

隣接チャンネル電力比 (ACPR) は、隣接チャンネル漏れ電力比 (ACLR) とも呼ばれ、1つのチャンネルの送信電力と隣接チャンネル

の放射電力の比を指します。

隣接チャンネル電力比は、通常、隣接チャンネルのオフセットが異なる条件下で指定された帯域幅内の電力と、チャンネルの総電力の比として表されます。隣接チャンネル電力は主に、変調されたサイドバンドの拡張と送信機のノイズに依存します。

隣接チャンネル電力比の測定は、非線形システム試験において、伝統的なデュアルオーディオIM歪み測定の代替として適用可能です。隣接チャンネル電力比の測定結果は、電力比と電力密度の2つの形式で表すことができます。

2) 測定手順

従来の狭帯域信号の測定では、送信機の歪み性能は一般的にデュアルオーディオ信号のIM測定により評価されます。広帯域変調信号には、密なスペクトル成分と高ピーク信号（クレストファクターとも呼ばれる）が含まれます。信号のスペクトル成分のIM製品は常にスペクトル周辺に存在します。広帯域FM信号のIM測定は複雑ですが、ACPRは非線形歪みから生じるIM製品と密接に関連しています。したがって、ACPRは広帯域FM信号の非線形歪みを測定するより良い方法です。

広帯域FM信号のACPRは、4024シリーズスペクトラムアナライザのACPR測定機能に従って以下の手順で測定できます。

a) 信号発生器をブロードバンドFM信号の出力に設定します：

信号発生器を使用して1つのFM信号を生成します。周波数を1GHz、出力レベルを-10dBm、FMオフセットを500kHz、復調レートを10kHzに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザのRF入力端子にケーブルで接続します（図4-1参照）。モジュールオン出力とラジオ周波数のON状態を有効にします。

b) スペクトラムアナライザをデフォルト状態にリセットします：

【プリセット】を押します。

c) スペクトラムアナライザの参照レベルを設定します：

【A m p t】、[Ref Level]、-10[dBm]を押します；

【A m p t】と[Scale/Div]を押して、スケールを10dB/divisionに設定します。

d) 解像度帯域幅とビデオ帯域幅を設定します：

【BW】と[RBW Auto Man]を押して、解像度帯域幅を30kHzに設定します；

【BW】と[VBW Auto Man]を押して、ビデオ帯域幅を30kHz以下に設定します。

e) ACPR測定を有効にします：

【Measure】、[ACPR]、および[ACPR Off On]を押して、ACPRインターフェースを有効にします。

f) メインチャンネルのセンター周波数を設定します：

[Center Freq]を押して、メインチャンネルのセンター周波数を数字キーで設定します（例：1GHz）。

g) メインチャンネルの帯域幅を設定します：

[Main Ch BW]を押して、数値キーでメインチャンネルの帯域幅を設定します（例：1MHz）。

h) 隣接チャンネルの帯域幅を設定します:

[Adj Ch BW]を押して、数値キーで隣接チャンネルの帯域幅を設定します。例: 2MHz。

i) チャンネル間隔を設定します:

[Ch Spacing]を押して、チャンネル間隔を1MHzに設定します。

j) ACPR テストを有効にします:

[ACPR Off On]を押します。その後、測定結果が画面の下部に表示されます。ACPR測定の概略図は図4-4を参照してください。

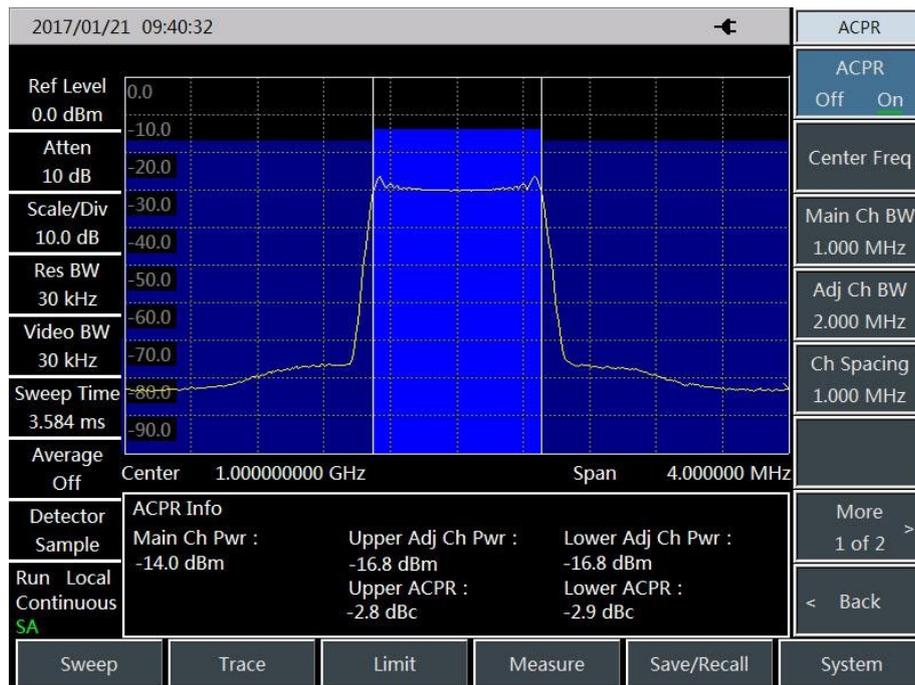


図4-4 ACPR測定

k) 制限設定:

隣接チャンネルの電力が設定範囲を超えているかどうかを簡単に確認するために、リミットテスト機能を使用できます。【Measure】、[ACPR]、[More 1/2]を押して、ACPR リミットテスト設定メニューに入ります。

[Upper Limit]を押して、数値キーで上限値を入力します。[Lower Limit]を押して、

数値キーで下限値を入力します。

l) 限界テスト機能を有効にする:

[Limit Test Off On]を押して、限界テスト機能を有効にします。隣接チャンネルの電力が設定した限界を超えた場合、画面背景が赤色で表示されます。

4.1.4 3次IM歪み測定

1) 3次IM歪みの定義

通信システムの混雑した動作環境において、共通の機器間の相互干渉。例えば、狭帯域システムでは2次および3次のIM歪みが一般的です。1つのシステム内に2つの信号 (F_1 と F_2) が存在する場合、これらとそれらによって生成される2次高調波

歪み信号 ($2F_1$ と $2F_2$) が生成され、これらが混合して元の信号に非常に近い3次IM歪み成分 $2F_2 - F_1$ と $2F_1 - F_2$ が生じ、高次IM歪みを引き起こします。このような歪み成分は、システム内のアンプやミキサーなどの装置によって主に生成されます。

3次IM歪みの測定方法は以下に説明します。このセクションでは、スペクトラムアナライザの画面に2つの信号を同時に表示する方法の例を示し、解像度帯域幅、ミキサーレベル、参照レベルの設定方法、および一部のマーカー機能について説明します。

2) 測定手順

a) 図4-5に示すように、測定対象機器をスペクトラムアナライザに接続します。

この例では、6dB方向性結合器1台、1GHz信号発生器1台、1.001GHz信号発生器1台を使用します。他の周波数の信号発生器の使用は可能です。ただし、この例では周波数間隔は概ね1MHzである必要があります。

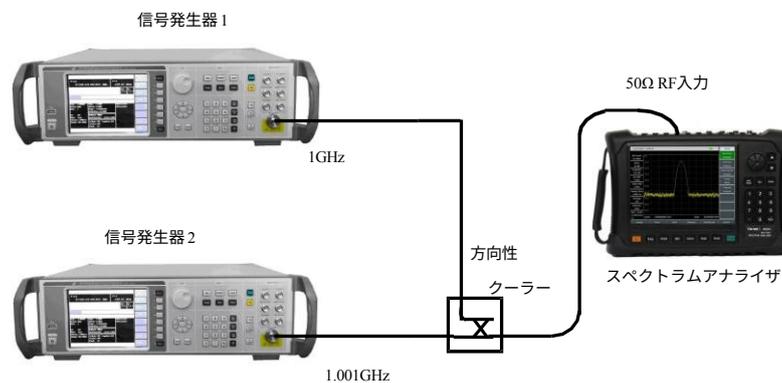


図4-5 第三次IM歪み測定システムの接続図

1つの信号発生器の出力周波数を1GHzに、もう1つの信号発生器の出力周波数を1.001GHzに設定し、スペクトラムアナライザに入力される2つの信号の周波数間隔が1MHzになるようにします。

両方の信号発生器の出力振幅を同じに設定します（この例では-20dBm）。

b) スペクトラムアナライザを調整し、両方の信号が画面に同時に表示されるまで設定します。【プリセット】を押します。

【Freq】を押します。[Center Frequency]に1.0005[GHz]を入力します。

【Freq】、[Span]、および5[MHz]を押します。

図4-6に示すように、両方の信号が画面の中心に表示されていることが確認できます。適用する周波数間隔がこの例と異なる場合、信号発生器の周波数間隔の3倍以上のスパンを選択してください。

c) 歪み成分が見えるまで解像度帯域幅を狭めます：【BW】を押して、ステップキー【↓】で解像度帯域幅を狭めます。

d) 両方の信号発生器を調整し、入力信号の振幅が同じになるようにします。

[Maker]、[Delta]、【Peak】、[Next Peak]または[Next Pk Left]または[Next Pk Right]を押します。マーカーに対応する信号発生器を調整し、振幅の差がゼロになるまで調整します。必要に応じて、ビデオ

帯域幅を減少させます。

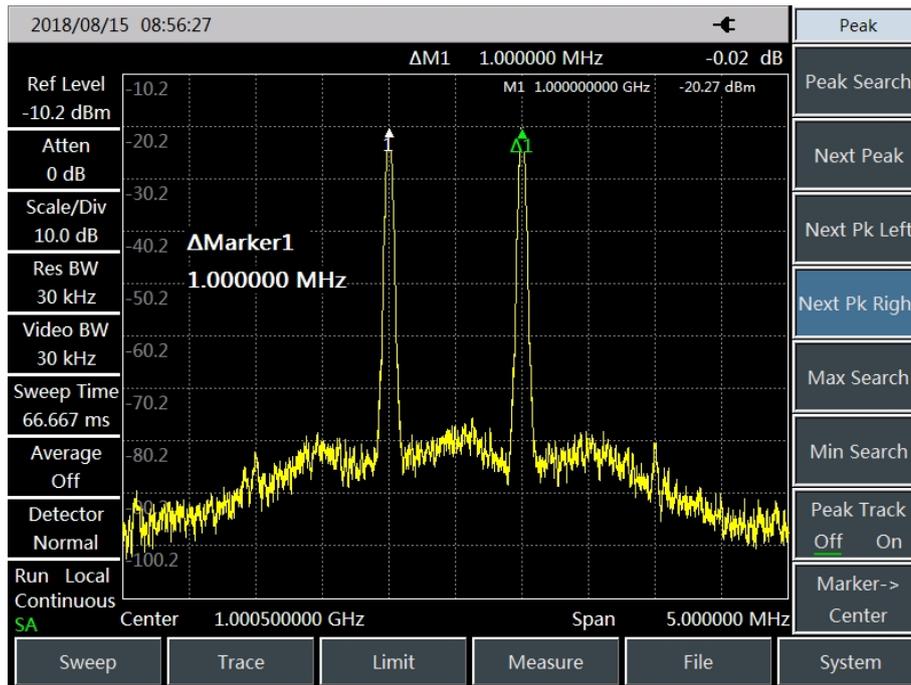


図4-6 スペクトラムアナライザの表示中央の信号

e) 参照レベルを設定し、信号のピークを参照レベルに合わせます:

【Peak】を押して[Peak Search]を選択し、ピーク電力を読み取ります。次に【Ampt】を押して[Reference Level]を選択します。

測定精度を最も高くするため、信号発生器の信号ピークを基準レベルに設定する必要があります。図4-7に示すように設定してください。

。

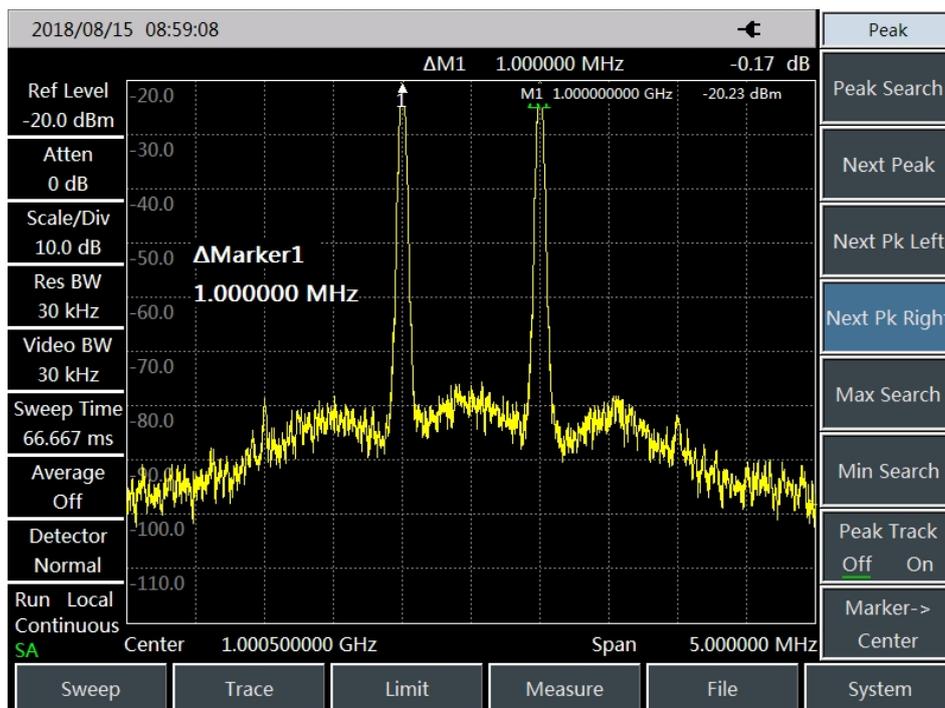


図4-7 基準レベルでの信号ピーク

f) 2つ目のマーカーを設定し、歪み成分を測定します:

マーカーを有効にすると、差動マーカー機能により2つ目のマーカーが生成され、

両マーカーの差が表示されます。この場合、相対測定を容易に行うことができます。

【ピーク】を押して、1つのマーカーをアクティブにします。

[Maker] と [Delta] を押して、2つ目のマーカーをアクティブにします。

[Peak] と [Next Pk Left] または [Next Pk Right] を押して、2番目のマーカーを信号発生器によって生成された信号のピーク点に設定します。

図4-8に示すように、両マーカーの周波数と振幅の差がマーカー表示領域に表示され、マーカーの振幅差が3次IM歪みの測定値となります。

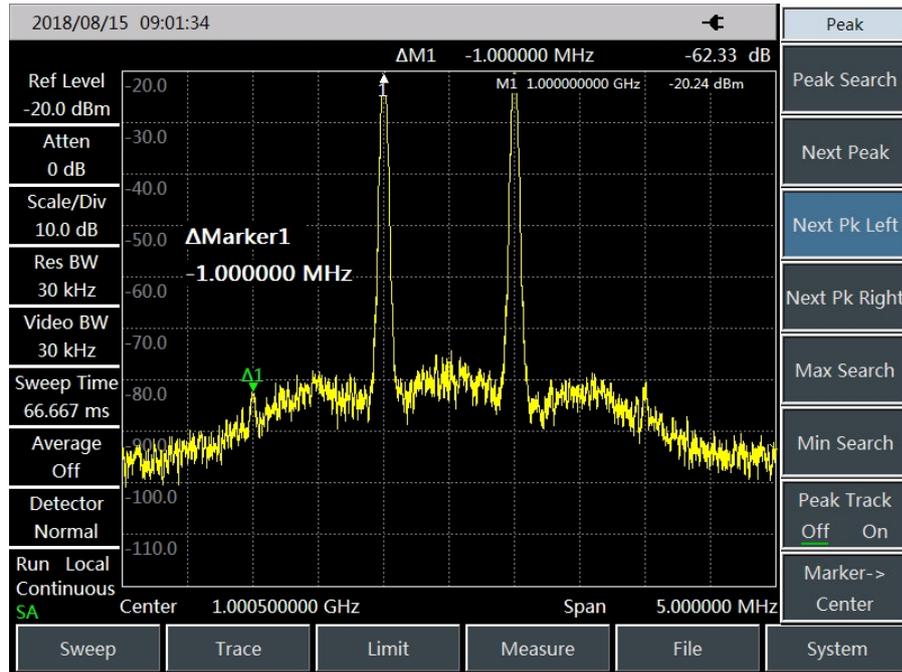


図4-8 内部変調歪みの相対測定

g) 3次インターセクション (TOI) 点の計算:

歪み成分レベルと信号レベルとの比 (dB) は、信号レベルが指定されていない限り、システム歪みにとって大きな意味を持ちません。

インターセプトポイントは、システム歪みレベルを指定し評価するために適用できます。3次歪み成分レベルと基本信号レベルとの差は

、基本信号レベルと3次インターセプトポイントとの差の2倍です。3次インターセプト (TOI) ポイントは、次の式で計算できます:

$$TOI = L_{in} - \frac{\Delta dB_{(im3)}}{2}$$

式中:

L_{in} : 2つの入力信号レベルを指し、dBm単位です。

ΔdB_{im3} : 第3次IM成分と入力信号レベルの差をdBで表した値。

図4-7に示すように、差動マーカーの読み取り値が-62.33dBで、信号レベルが-20.24dBmの場合、3次インターセクション (TOI)

点は:

$$TOI = -20.24 - (-62.33/2) = 10.925 \text{ (dBm)}$$

4.1.5 ドリフト信号の測定

1) ドリフト信号の定義

ドリフト信号をスペクトラムアナライザで測定する場合、観測を容易にするため、測定期間ごとに中心周波数を変更する必要があります。スペクトラムアナライザの信号追跡機能が有効になっている場合、マーカーのピークは常にスペクトラムアナライザの中心周波数に表示されるため、測定が容易になります。

このセクションでは、スペクトラムアナライザの信号追跡機能、マーカー機能、最大保持機能を適用して、ドリフト信号の振幅トレースと占有帯域幅を観察する方法を説明します。

2) 信号発生器の周波数ドリフト測定

スペクトラムアナライザは、信号発生器の短時間安定性と長時間安定性を測定できます。最大トレース保持機能を使用すると、入力信号の最大ピーク振幅と周波数ドリフトを表示できます。トラックの最大保持機能を使用すると、信号の占有帯域幅を測定できます。

この例では、スペクトラムアナライザの信号追跡機能を使用してドリフト信号を常に中央に表示し、最大トレース保持機能を使用してドリフトを捕捉します。

a) 信号発生器の出力信号を設定します：

信号発生器を300MHzと-20dBmの信号を出力するように設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力ポートに接続し、図4-1に示すようにします。RF出力を有効にします。

b) スペクトラムアナライザのセンター周波数、スパン、および参照レベルを設定します:【プリセット】を押します。

【Freq】を押して、[Center Frequency]、300[MHz]を選択します。

【Freq】を押して、[Span]に10[MHz]を選択します。

【Amp】を押して、[Ref Level]と-10[dBm]を選択します。

c) 信号のピークにマーカーを設定し、信号追跡機能を有効にします。【Peak】を押して、[Peak Track Off On]を選択します。

【Freq】を押します。 [シグナルトラック オフ/オン]を押します。

d) スパンを縮小します：

【Freq】を押してください。 [Span]を500[kHz]に設定します。信号が常に中央に位置していることが確認できます。

e) 信号追跡機能を無効にします：

【Freq】を押して [シグナルトラック オフ/オン]を押します。

f) 最大保持機能を使用して信号のドリフトを測定します。[Trace]と[Max Hold]を押します。

信号が変化しても、最大保持は入力信号に対する最大応答を維持します。

g) トレース2を有効にし、連続消去と書き込みモードに設定します。[Trace]を押して、[トレース

1 2 3]を押して [クリア ライト]を押します。

h) 信号発生器の出力周波数を変更します。

信号発生器の出力周波数を、1kHzのステップで±50kHzの範囲内でゆっくりと変更します。スペクトラムアナライザは、図4-9に示される情報を表示します。

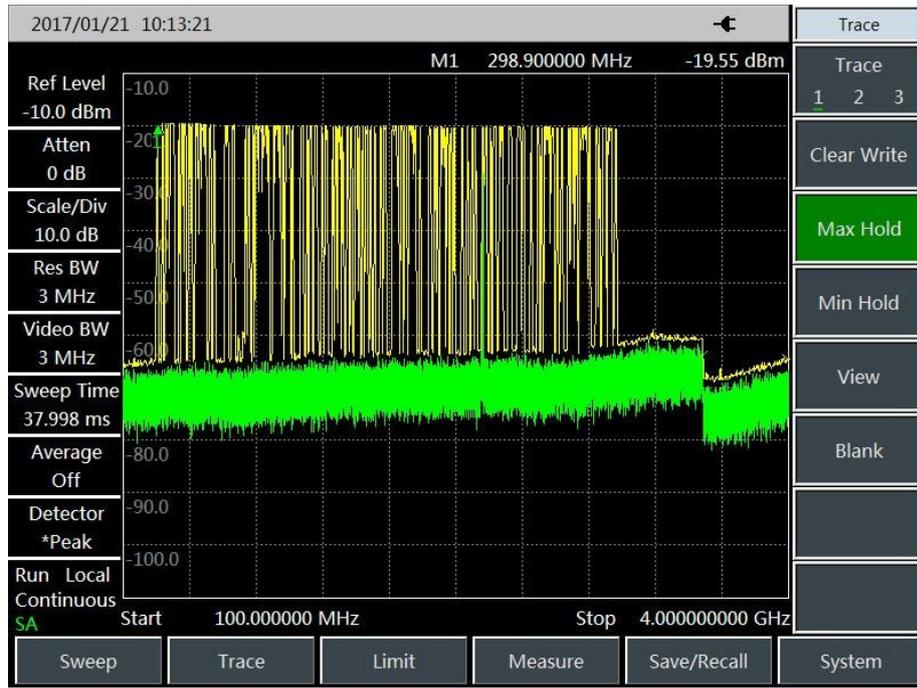


図4-9 最大保持機能によるドリフト信号の観測

4.1.6 ノイズ信号の測定

1) ノイズ信号の定義

通信システムでは、信号対ノイズ比 (SNR) がノイズの振幅を表すために一般的に使用されます。システム内のノイズレベルが上昇すると、SNRは低下し、変調信号の復調が困難になります。SNR測定は、通信システムにおけるキャリア対ノイズの比の測定を示すためにも使用されます。

4024シリーズスペクトラムアナライザのマーカー機能によるS/Nとノイズの測定方法は以下に説明します。例では、単一周波数点のみを有する信号 (キャリア) でSNRを測定しています。変調信号を測定する場合、この測定プロセスは変調信号のレベルを補正するように変更する必要があります。

2) SNRの測定

a) 信号発生器の出力信号を設定します：

信号発生器の周波数を1GHz、出力レベルを-10dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します (図4-1参照)。無線周波数 (RF) をON状態にします。

b) 中心周波数、スパン、参照レベル、およびアッテネーターを設定します。

【プリセット】を押します。

【Freq】を押して、[Center Frequency]に1[GHz]を入力します

。【Freq】を押して、[Span]に5[MHz]を入力します。

【Ampt】を押して、[Ref Level]と-10[dBm]を選択します。【

Ampt】を押して、[Atten Auto Man]と40[dB]を選択します。

c) 信号のピーク位置にマーカーを設定し、ノイズ位置にオフセット200kHzの差分マーカーを設定します。

【ピーク】を押して、[ピークトラック オフ オン]を設定します。

【Marker】、[Delta]、200[kHz]を押します。

d) ノイズマーカー機能を有効にし、S/Nを観察します：

【Marker】を押して、[Marker Noise Off On]を選択します。図4-10に示すように、S/Nの読み取り値はdB/Hzで表示されます。これは、ノイズ値が1Hzに正規化されたノイズ帯域幅を基準としているためです。

この値は $10 \times \log(BW)$ の割合で減少します。異なるチャンネル帯域幅でのノイズ値を取得したい場合、測定結果は現在の帯域幅に基づいて補正する必要があります。例えば、スペクトラムアナライザの読み取り値が-85dB/Hzでチャンネル帯域幅がBWの場合、S/Nは：

$$S/N = 85 \text{ dB/Hz} - 10 \times \log(30 \text{ kHz}) = 40.2 \text{ dB/(30 kHz)}$$

差分マーカーが信号ピークと応答のエッジ距離の1/4未満の場合、ノイズ測定に誤差が生じる可能性があります。

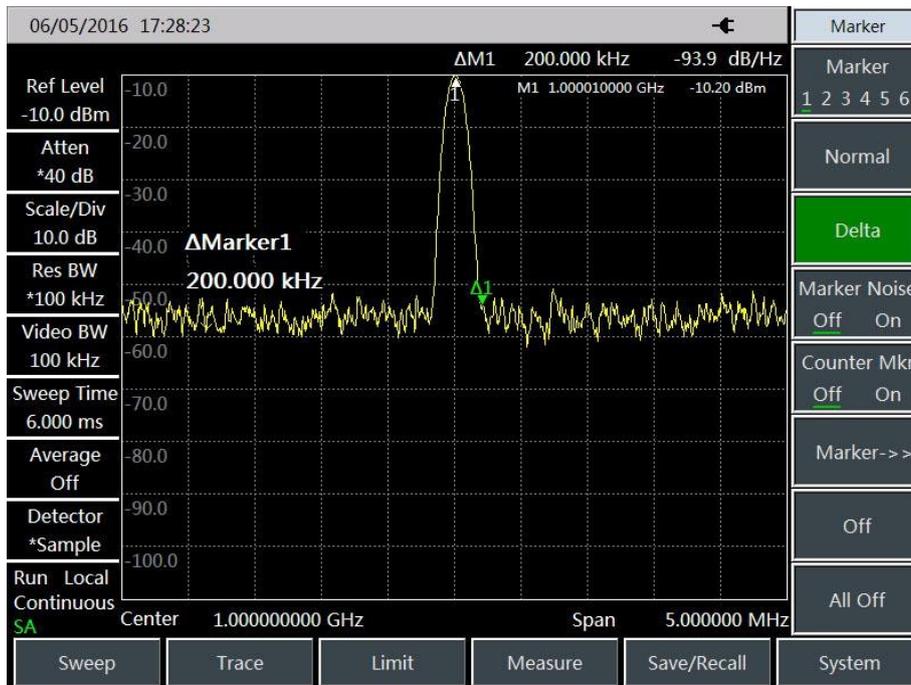


図4-10 S/N測定

3) ノイズマーカー機能によるノイズ測定

この例では、1GHzの外部信号を使用して、1Hzの帯域幅のノイズをノイズマーカー機能で測定します。

a) 信号発生器の出力信号を設定します：

信号発生器の周波数を1GHz、出力レベルを-10dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続し、無線周波数（RF）のON状態を有効にします。

b) 中心周波数、スパン、参照レベル、アッテネーターを設定します。【プリセット】を押します。

【Freq】を押して、[Center Frequency]に999.98[MHz]を入力します

。【Freq】を押して、[Span]に100[kHz]を入力します。

【Ampt】を押して、[Ref Level]に-10[dBm]を設定します。【

Ampt】を押して、[Atten Auto Man]に40[dB]を設定します。

c) ノイズマーカーを有効にします。

[Maker] と [Marker Noise Off On] を押します。

注：検出器の「RMS」モードが自動的に有効になります。異なる帯域幅でのノイズ電力測定を行う場合、現在の帯域幅を $10 \times \log(BW)$ に基づいて補正できます。例えば、1 kHzの帯域幅内のノイズ電力を測定する場合、読み値に $10 \times \log(1000)$ または30 dBを加算する必要があります。

d) 測定誤差を軽減するには、スイープ時間を延長します：

【Sweep】、[Sweep Time Auto Man]、および3[s]を押します。

検出器の「平均」モードでは、トレースデータをより長い間隔で平均化することで測定誤差を低減するため、スイープ時間を延長できます。

e) マーカーを1GHzに移動します。

【Maker】を押して、前面パネルのノブを回してノイズマーカーの読み取り値が1GHzになるまで調整します。

ノイズマーカーの値は、全体のスイープトレースの5%の点に基づいて計算され、マーカーの位置を基準点とします。ノイズマーカーは信号のピーク位置には配置されません。なぜなら、その位置には計算に必要なトレースポイントが十分でないためです。したがって、解像度帯域幅が狭い場合、ノイズレベルは信号のピーク下のトレースポイントを平均化します。図4-11に示すように：



図4-11 ノイズマーカー機能によるノイズ測定

f) スペクトラムアナライザをゼロスパンモードに設定し、マーカーの位置を中央に設定します。【Peak】を押した後、[Marker→Center]を押します。

【Freq】、[Span]、[Zero Span]を押します。

[Maker]の値を読み取ります。

この場合、ノイズマーカーの振幅測定値は正しいです。これは、すべての点の平均が同じ周波数にあり、解像度帯域幅フィルターの形状に影響されないためです。ノイズマーカーは、関心のある周波数点の平均に基づいて計算されます。離散周波数点の電力は、スペクトラムアナライザを関心のある周波数点に調整し、ゼロスパンモードで測定する必要があります。

4.1.7 歪み測定

通信システムの混雑した動作環境において、機器間の相互干渉が一般的です。例えば、狭帯域システムでは2次および3次の相互変調歪みが一般的です。システム内に2つの信号 ($F_{(1)}$ と $F_{(2)}$) が存在する場合、これらとそれらによって生成される2次調波歪み信号 ($2F_{(1)}$ と $2F_{(2)}$) が混ざり合い、3次相互変調歪み成分 $2F_{(2)}-F_{(1)}$ と $2F_{(1)}-F_{(2)}$ となり、元の信号に非常に近い周波数で発生します。これにより、高次相互変調歪みが生じます。このような歪み成分は、システム内の増幅器やミキサーなどのデバイスによって主に生成されます。ほとんどの伝送装置や信号発生器には高調波が存在し、その成分を測定する必要があります。

1) スペクトラムアナライザによって生成される歪みの特定

大信号入力の場合、スペクトラムアナライザは歪みを生じることがあり、これにより真の信号の歪み測定結果に影響を与える可能性があります。アッテネータを設定することで、スペクトラムアナライザによって生成された歪み信号を特定できます。この例では、入力信号に基づいてスペクトラムアナライザが調波歪みを生じているかどうかを確認します。

a) 信号発生器の出力信号を設定します:

信号発生器の周波数を200MHz、出力を0dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します (図4-1参照)。無線周波数のON状態を有効にします。

b) スペクトラムアナライザのセンター周波数とスパンを設定します。【プリセット】を押します。

【Freq】、[Center Frequency]、400[MHz]を押します。

【Freq】、[Span]、500[MHz]を押します。

スペクトラムアナライザのトレースから、信号の調波歪みが元の200MHz信号から200MHzの偏差を受けていることが確認できます (図4-11参照)。

c) スペクトラムアナライザのセンター周波数を、最初の調波歪み位置に設定します。【ピーク】を押して、[次ピーク]を押します

【Peak】を押して、[Marker→Center]を押します。

d) スパンを50MHzに設定し、中心周波数をリセットします。【Freq】

、[Span]、および50[MHz]を押します。

[マーカー→]と[マーカー→センター]を押します。

e) アッテネーターを0dBに設定します。

【Atten Auto Man】を押して10[dB]を設定します。【

Peak】を押して[Peak Track Off On]を選択します。

【Maker】を押して[Delta]を選択します。

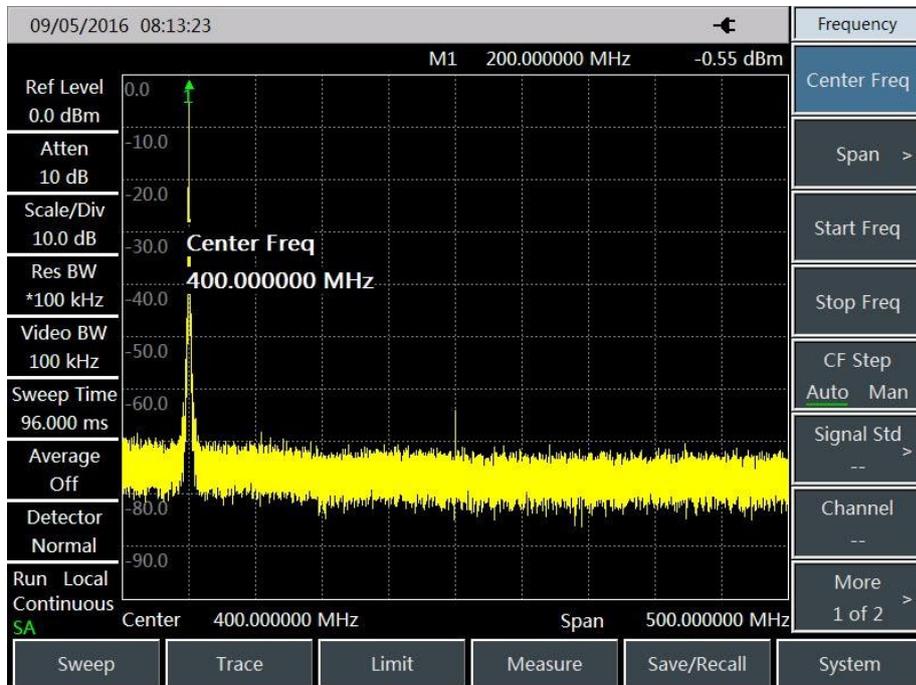


図4-12 調波歪みの観測

f) アッテネーターの設定を10dBに増加させます：

[Atten Auto Man] と 10[dB] を押します。

図4-13に示すように、差分マーカの読み取り値を観察します。この読み取り値は、アッテネーターが0dBと10dB時の歪み差です。アッテネーターを変更し、差分マーカの読み取り値が1dB以上であれば、スペクトラムアナライザーに一定の歪みが生じていることを示します。差分マーカの読み取り値が明確でない場合、アッテネーションをさらに増加させる必要があります。

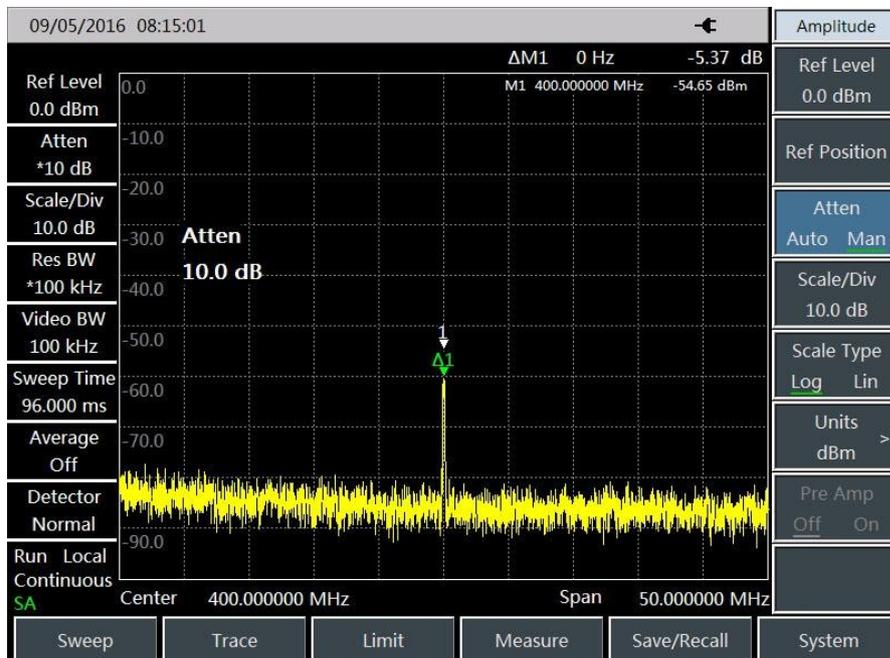


図4-13 アッテネーター設定 - 10dB

- 差動マーカーの振幅値は、2つのソースから提供されます：1. RF減衰が増加すると、S/N比が低下し、この読み取り値は正になります。
2. スペクトラムアナライザの調波歪みが減少すると、この読み取り値は負になります。読み取り値が大きいほど、測定誤差も大きくなります。このような場合、デルタマーカーの絶対振幅を減少させるため、アッテネーターの設定を変更することが可能です。

2) クイック調波測定

このセクションでは、信号発生器で生成された周波数1 GHz、出力電力-10 dBmの信号の調波成分を測定します。

- a) 信号発生器の出力信号を設定します：

信号発生器の周波数を1GHz、出力を-10dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します（図4-1参照）。無線周波数（RF）をON状態にします。

- b) スペクトラムアナライザの開始周波数と停止周波数を設定します。【Preset】キーを押します。

【Freq】、【Start Freq】、800【MHz】、【Stop Freq】、2.5【GHz】の順に押します。

図4-14に示すように、基本波と第2高調波が画面に表示されます。

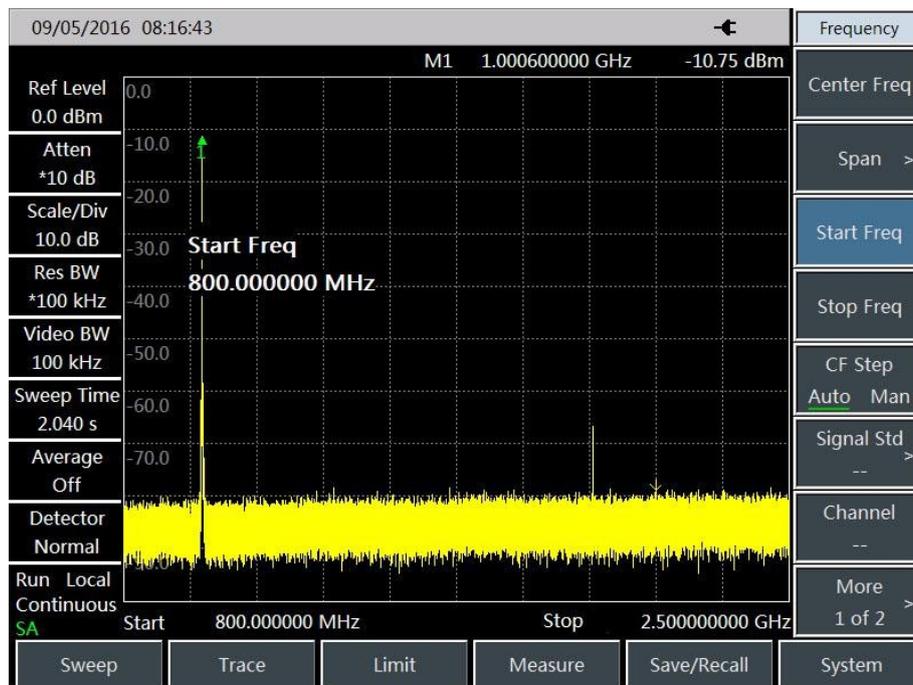


図4-14 入力信号と高調波

- c) 動画の帯域幅をノイズを滑らかにする設定に調整し、解像度を向上させます。【Bandwidth】

、【Video Bandwidth Auto Man】を押して自動オフを有効にします。

【↓】キーを使用して、動画の帯域幅を削減します。

- d) 測定精度を向上させるため、基本波のピークレベルを基準レベルとして設定します。

【Peak】と【Peak Search】を押して、ピークパワーを読み取ります。

【Ampt】と【Ref Level】を押して、ピーク電力として設定します。結果は図4-15に示されています。

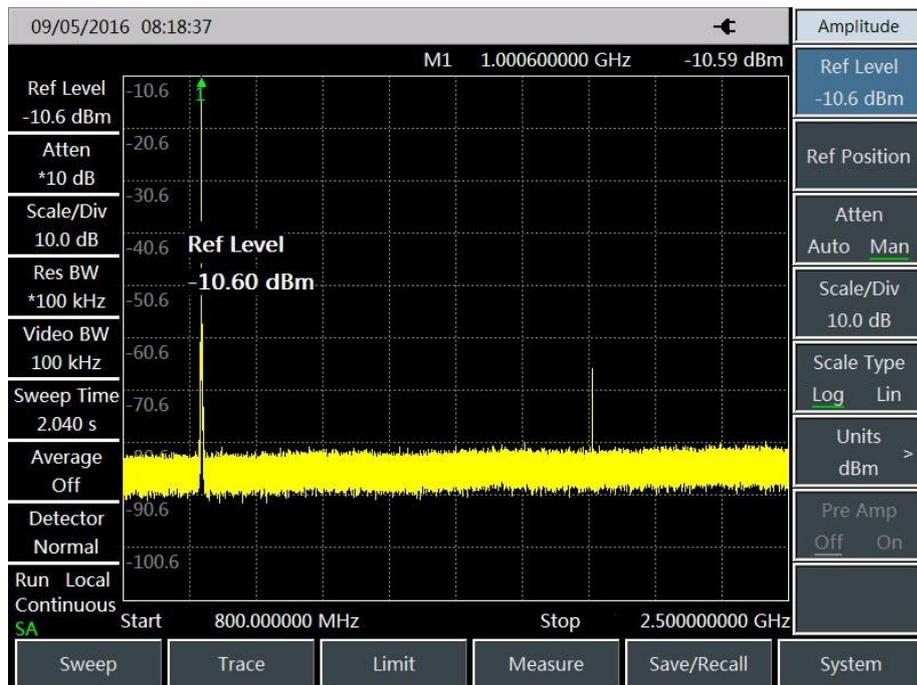


図4-15 信号のピークを最大精度用の基準レベルとして設定

e) 2番目のマーカーを有効にします。

【Delta】を押した後、【Next Peak】を押し

ます。

この場合、固定マーカーは基本波に、移動マーカーは第2高調波のピーク点に配置されます（図4-16参照）。

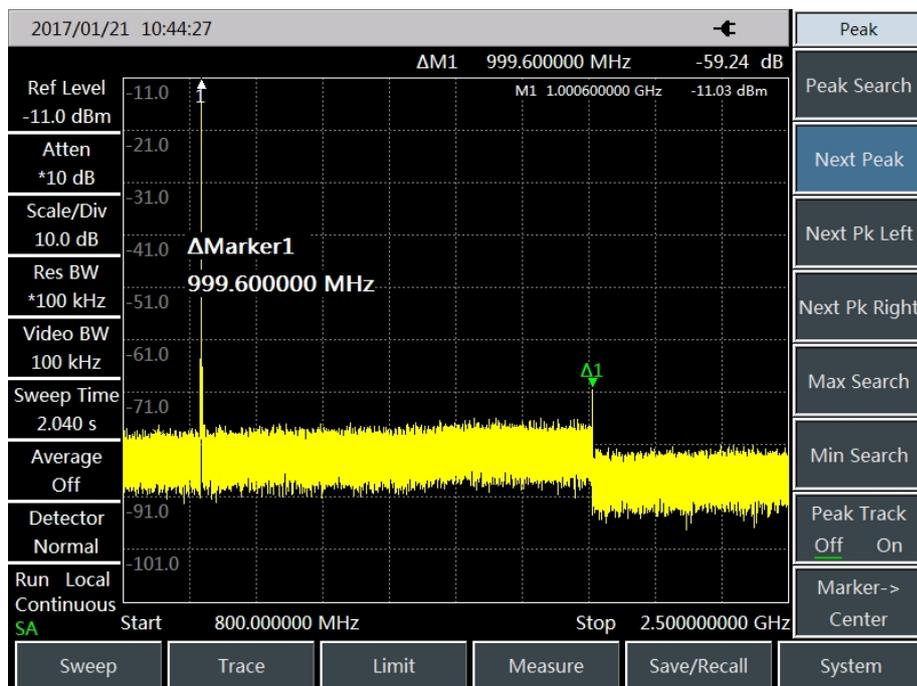
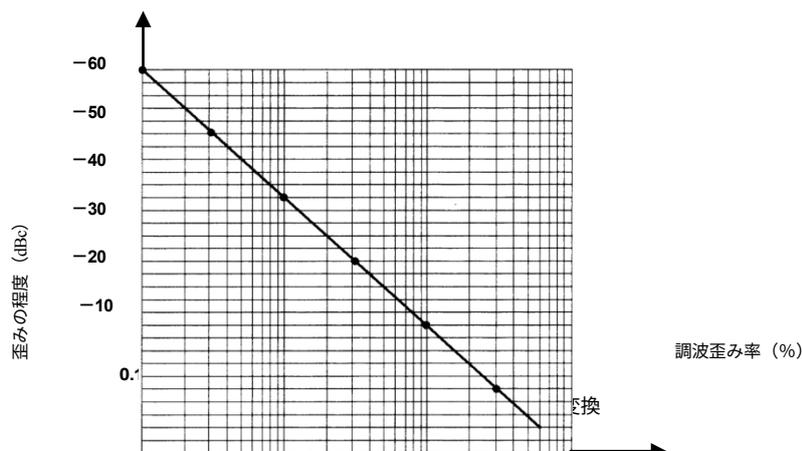


図4-16 マーク差に基づく第2高調波測定

f) 調波歪みを測定（方法1）。

図に示すように、基本波と第2高調波の振幅差は

約-60 dB、または調波歪み0.1%です（図4-17参照）。



第3次調波を測定するには、[Next Pk Right]を押して、他の調波の振幅比を基波に対して読み取ります。

g) 調波歪みを測定（方法2）。【Ampt】、[Units]、[Volt]

を押します。

この場合、差分マーカーの単位は自動的にボルトに切り替わります。歪み率を簡単に算出するには、単位をボルトに変更します。差分マーカーが示す比の十進小数点を右に2桁移動させると、歪み率が得られます。表示可能な最小比は0.01または1%です。

3) 正確な調波測定

この方法では測定手順が長くなりますが、各信号に対してより狭いスパンと解像度帯域幅で測定するため、信号対雑音比が向上し、より正確な測定結果が得られます。以下に、1 GHz信号の調波を測定する方法について説明します。

a) 信号発生器の出力信号を設定します:

信号発生器の周波数を1GHz、出力を-10dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します（図4-1参照）。無線周波数（RF）をON状態にします。

b) スペクトラムアナライザの開始周波数と停止周波数を設定します。【Preset】キーを押します。

【Freq】、[Start Freq]、800[MHz]、[Stop Freq]、2.5[GHz]の順に押します。

c) 動画の帯域幅をノイズを滑らかにする設定に調整し、解像度を向上させます。[Bandwidth]

、[Video Bandwidth Auto Man]を押して自動オフを有効にします。

【↓】キーを使用して、動画の帯域幅を削減します。

d) 信号追跡機能で範囲を縮小します。

【Peak】を押して、マーカー検索の信号ピークを有効にします。

【Freq】と[Signal Track Off On]を押します。【Freq】、
[Span]、および100[kHz]を押します。

e) 信号追跡を無効にします。

【Freq】を押して、[Signal Track Off On]を選択します。

f) 信号のピークを最上位のディビジョンに移動し、最高精度での振幅測定を実現します。【Peak】と[Peak Search]を押して、ピークパワーを読み取ります。

【Amp t】を押して[Ref Level]を選択し、ピーク電力として設定します。結果は図4-18に示されています。

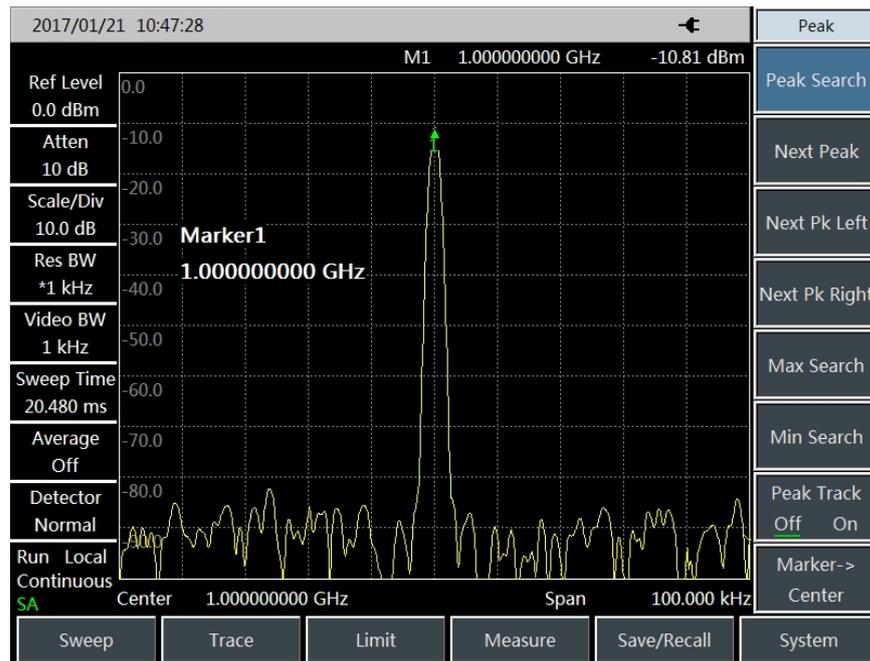


図4-18 100kHzスパン内の入力信号

g) 中心周波数のステップを基本波の信号周波数に設定します。【Freq】を押して[CF Step Auto]を選択し、1
GHzを入力します。

h) 第2高調波を測定します。

[Maker]、[Marker→]、[Marker→Center]を順に押した後、ステップキー【↑】を押します。スペクトラムアナライザの
スペクトラムアナライザのステップ操作で中心周波数を第2高調波に設定します。[Peak]と[Peak Search]を押して、ピークパワー
を読み取ります。

【Amp t】と[Ref Level]を押して、ピークパワーとして設定します。調和ピークを基準レベルに調整します。第2高調波の振幅は図4-19に
示されています。

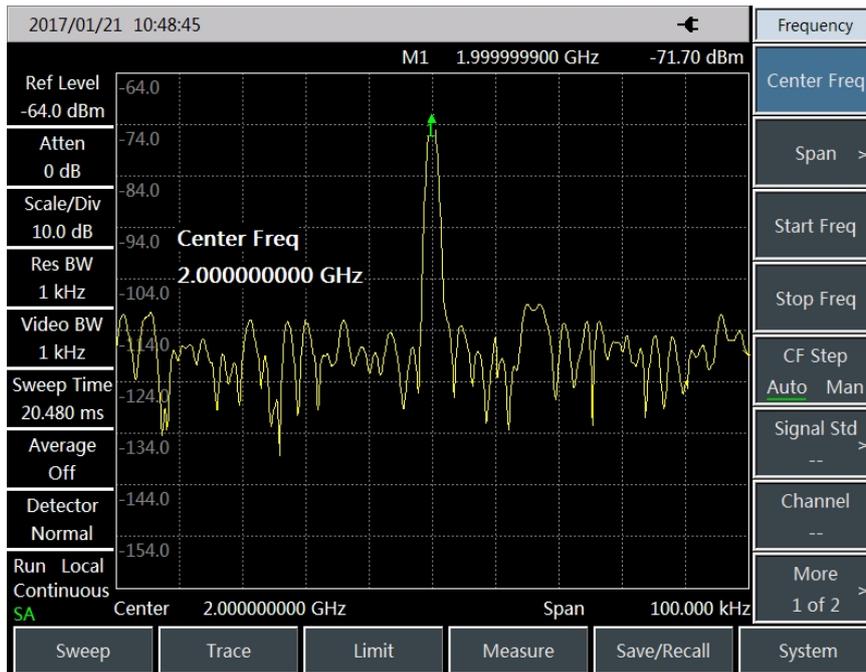


図4-19 第2高調波振幅

i) 調波歪みを計算します。

第2高調波の歪み率を基本波に対する割合として図4-17に示すように変更します。単位を再びボルトに変更することで、2つの信号の電圧比を読み取ることができます。

j) 他の調波を測定します。

測定対象の他の調波に対してステップ (i) から (j) を繰り返します。各調波の歪み率を計算します。

総信号調波歪み率は、頻繁に測定されるパラメーターです。このパラメーターを測定する際は、各調波の振幅を相対単位 (dBcなど) ではなく、線形単位 (例えばボルト) で測定する必要があります。

【Ampt】、[Units]、[Volt] を押して、振幅単位をボルトに設定します。測定された信号の振幅は以下の式に代入して総調波歪みを計算できます：

$$\text{総調波歪み} = \frac{10 \times \sqrt{\frac{(A_2)^2 + (A_3)^2 + \dots + (A_n)^2}{A_1^2}}}{A_1} \%$$

注：

A_1 - 基本波の振幅 (V) を指します A_2 - 2次高調波の振幅

(V) を指します A_3 - 3次高調波の振幅 (V) を指します

A_n は n 番目の調波振幅 (V) を指します

上記の例のように信号振幅を慎重に測定した場合、得られた調波歪み率は正確です。

4.1.8 パルスRF信号の測定

1) パルスRF信号の定義

パルスRF信号とは、同じ繰り返し周波数、一定のパルス幅、形状、および振幅を有するRFパルス列を指します。本節では、パルスRF信号のパラメータ測定方法として、中心周波数、パルス幅、およびパルス繰り返し周波数の測定方法について説明します。さらに、ピークパルス電力の測定についても議論します。

分解能帯域幅は、パルスRF信号の測定に大きな影響を与えます。分解能帯域幅とパルス繰り返し周波数の関係を理解する必要があります。分解能帯域幅がパルス繰り返し周波数よりも狭い場合、パルスRF信号の個々の周波数成分のみが画面に表示されます。これを狭帯域モードと呼びます。分解能帯域幅がパルス繰り返し周波数よりも広い場合、広帯域モードと呼ばれます。この場合、測定対象のパルス繰り返し周波数で均一化されたパルスセグメントによって形成されるスペクトルエンベロープを確認できます。

2) パルスRF信号のセンター周波数、サイドローブ比、およびパルス幅の測定

a) 信号発生器の出力信号を設定します:

信号発生器の周波数を1GHz、出力レベルを-20dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します (図4-1参照)。パルス変調の繰り返し周波数を1kHz、パルス幅を900nsに設定します。パルス変調とRF出力を有効にします。

b) スペクトラムアナライザの設定:

パルスRF信号は通常、広帯域モードで測定されます。ビデオフィルターの測定結果への影響を防止するため、ビデオ帯域幅を3MHzに設定します。

【プリセット】キーを押します。

【Freq】、[Center Frequency]、1[GHz]を押します。

【Freq】、[Span]、10[MHz]、【Sweep】、[Sweep Time Auto Man]、60[ms]を押します。【BW】、[RBW Auto Man]、100 [kHz]、[VBW Auto Man]、100 [kHz]を押します。

【BW】、[Detector]、および【Peak】を押してピーク検出器を有効にします。

中心周波数機能を有効にし、スパンを調整して、画面に中心サイドローブと少なくとも1組のサイドローブが表示されるまで調整します (図4-20参照)。

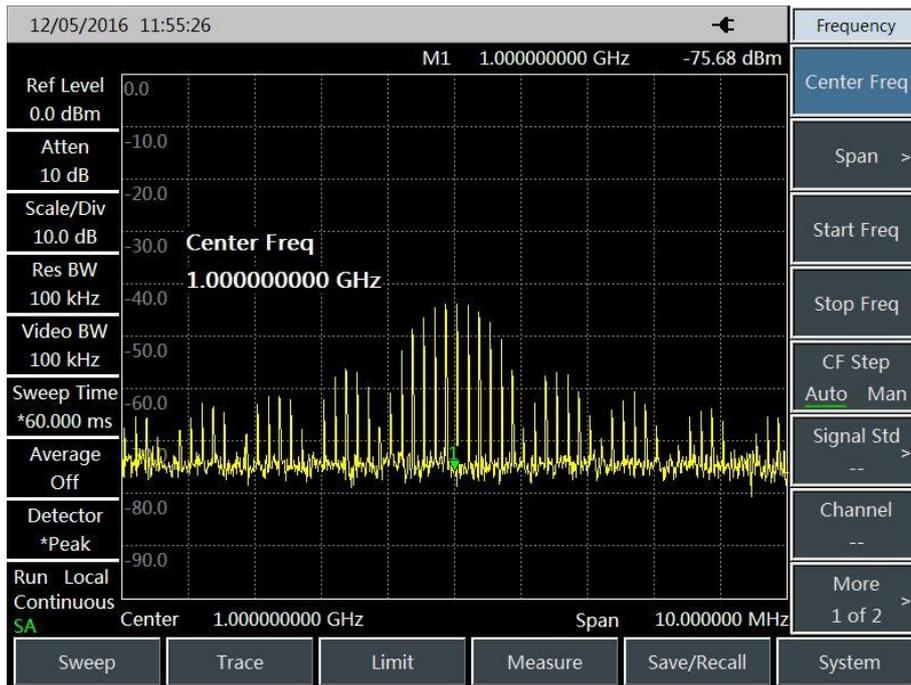


図4-20 主ビームとサイドビーム

図4-21に示すように、グラフが連続した線になるまでスイープ時間を延長（スイープ速度を低下）します。スペクトル線が連続した線にならない場合、装置が広帯域モードになっていないことを示します。この場合、サイドロー比、パルス幅、ピークパルス電力の測定手順は適用されません。分解能帯域幅は1kHz以上である必要があります。

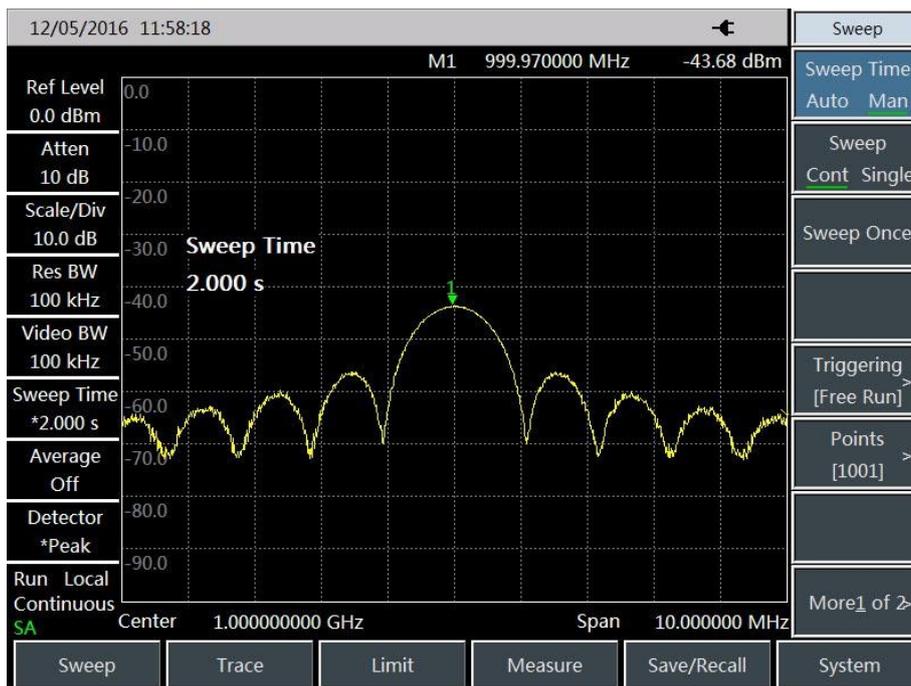


図4-21 実線表示のトレース表示

- c) パルスの中心周波数と主ロブの振幅を読み取ります。【ピーク】を押します。マーカーの読み取り値がパルスの中心周波数と主ロブの振幅です。
- d) メインローブの中心周波数にマーカーを設定し、サイドローブ比を測定します：

【ピーク】、[マーカー]、[デルタ]、【ピーク】、[次ピーク]を押します。

主ピームとサイドピームの振幅の差がサイドピーム比であり、図4-22に示す通りです。

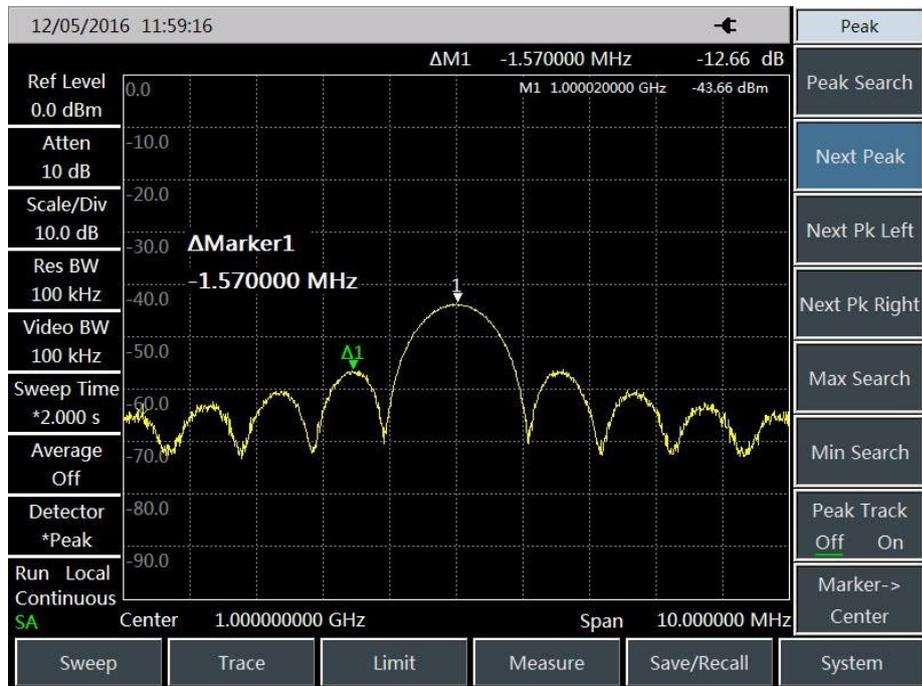


図4-22 マークで示されたサイドローブ比

e) パルス幅を測定します。これは、2つのサイドローブエンベロープのピーク間の周波数差の逆数に等しいです。

[Maker]、[Delta]、【Peak】、[Next Pk Right]、[Next Pk Right]を押します。

この場合、差分マーカーによって示される周波数差の逆数がパルス幅となります（図4-23参照）。最も正確なパルス幅を得るためには、マーカーの位置を手動で調整し、隣接する2つのサイドローブのゼロクロス点間の距離を測定します。また、解像度帯域幅を狭めることで、ゼロクロス点をより鋭くし、測定精度を向上させることができます。

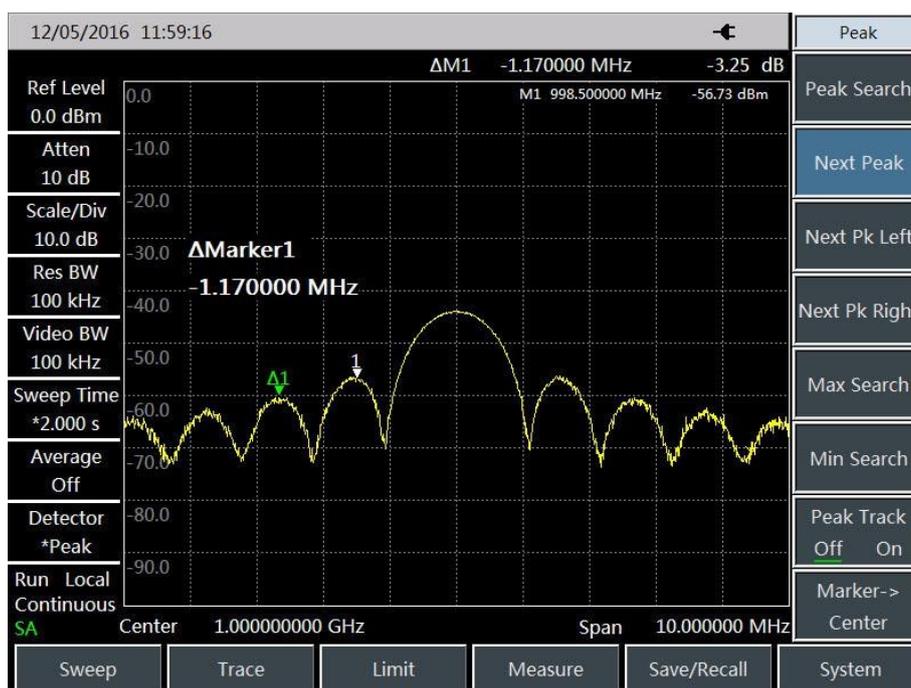


図4-23 マークで示されるパルス幅

3) パルス繰り返し周波数（PRF）の測定

パルス繰り返し間隔（PRI）は、任意の2つの隣接するパルス応答間の時間間隔を指します。

a) 信号発生器の出力信号を設定します：

信号発生器の周波数を1GHz、出力を-20dBmに設定します。信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザの入力端子に接続します。パルス変調の繰り返し周波数を1kHz、パルス幅を900nsに設定します。パルス変調とRF出力を有効にします。

b) スペクトラムアナライザの設定:

【プリセット】キーを押します。

【Freq】を押して1[GHz]を選択します。

【Freq】を押します。【Span】、10[MHz]、【Sweep】、【Sweep Time Auto Man】、および1.705[s]を選択します。【BW】を押します。【RBW Auto Man】、および1[kHz]を選択します。

【BW】を押して、【VBW Auto Man】と3[MHz]を設定します。

【BW】、【Detector】、および【Peak】を押してピーク検出器を有効にします。

スパンを調整し、画面に主ビームと少なくとも1つのサイドビームが表示されるまで調整します。

信号発生器の出力振幅を調整し、画面に表示されるまで微調整します。スイープ時間を短縮（つまりスイープ速度を増加）し、図4-24と類似した表示が得られるまで調整します。

c) パルス繰り返し間隔を測定します：

【Sweep】と【Sweep Cont Single】を押します。

【ピーク】、【メーカー】[デルタ]、および【ピーク】[次ピーク]を押します。2つのマーカーの差がパルス繰り返し間隔（PRI）であり、その逆数がパルス繰り返し周波数（PRF）です。

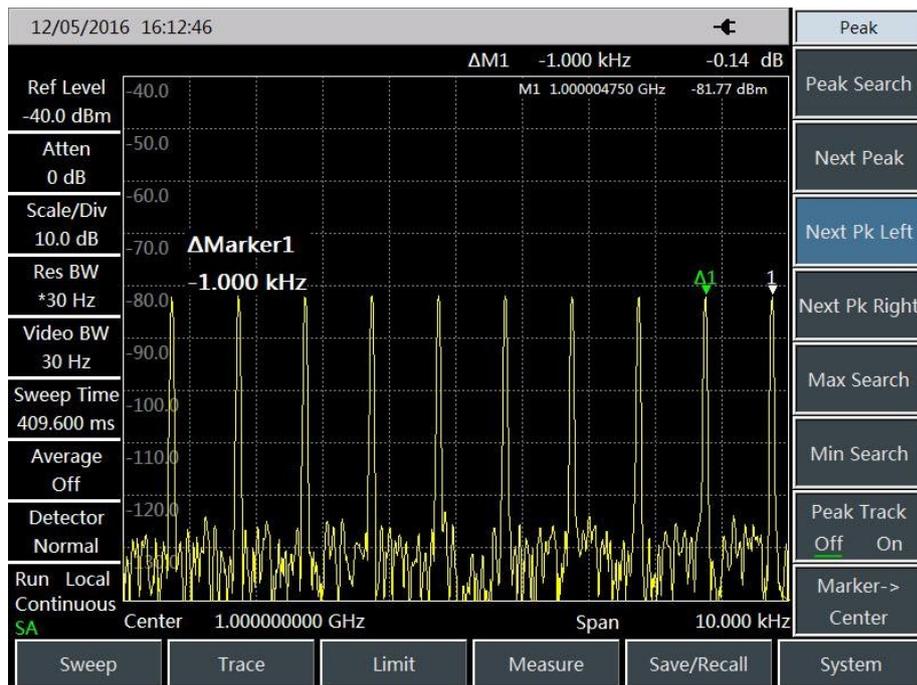


図4-24 脈拍繰り返し周波数の測定

4) ピークパルス出力測定

現在、主ロブ振幅とパルス幅を取得しています。さらに、スペクトラムアナライザの分解能帯域幅を容易に取得できます。したがって、これらのパラメータに基づいてピークパルスパワーを算出できます。

スペクトラムアナライザの広帯域測定モードにおいて：

ピークパルス電力 = (主ビームの振幅) - (20 log $T_{eff} \times BW_i$) ここで：

T_{eff} - 脈幅、秒単位。秒

BW_i - 影響帯域幅、Hz (1.5 × 「パルス幅測定」で適用された分解能帯域幅に等しい)

スペクトラムアナライザの狭帯域測定モードにおいて：ピークパルス電力 = (主ビーム

振幅) - (20 log T_{eff} / T)

ここで：

T_{eff} - パルス幅 (秒)。T — パルス繰り返し周

波数

ピークパルス電力がメインローブ振幅と等しくない現象は、パルス感度低下と呼ばれます。スペクトラムアナライザの感度はパルス信号によって低下しません。正確には、パルス感度低下はパルス変調のCWキャリア電力が複数のスペクトラム成分 (キャリアとサイドバンド) に分配されるためです。したがって、各スペクトラムには総電力の一部のみが含まれます。

注意

主ビーム振幅の測定時には、
 スペクトラムアナライザのアッテネーターを変更し、主ビームの振幅が
 変化しないことを確認してください。変化が1dBを超える場合、それは
 スペクトラムアナライザはゲイン圧縮状態にあります。この場合、アッテネータの減衰量を増加させる
 必要があります。

4.1.9 信号源測定 (オプション)

信号源測定モードには、独立した信号源出力モードとジェネレーター出力モードが含まれます。そのうち、独立した信号源モードは、単一周波数点で固定出力で信号を出力するポイント周波数信号源モードであり、ジェネレーター出力モードはスペクトラム解析機能と協調する必要があります。ジェネレーターモードでは、信号源はスペクトラム解析中の周波数と同期してスキャンします。

1) 独立した信号源測定

独立した信号源測定モードでは、以下の手順で固定周波数での信号出力を実現できます：

- 【Measure】→【Generator】を選択し、→【Generator Off On】を押すと、ポイント周波数ソース出力がジェネレータースイッチをオンにした後、デフォルトで選択されます。
- 【Measure】→【Generator】を選択し、→【Output Power 0dBm】を設定すると、出力信号の電力設定が可能です。
- 【Measure】→【Generator】→【CW Freq 1GHz】を押すと、出力信号の周波数を設定できます。出力周波数 1GHz、出力電力 0dBm の信号

は図 4-25 に示されています：

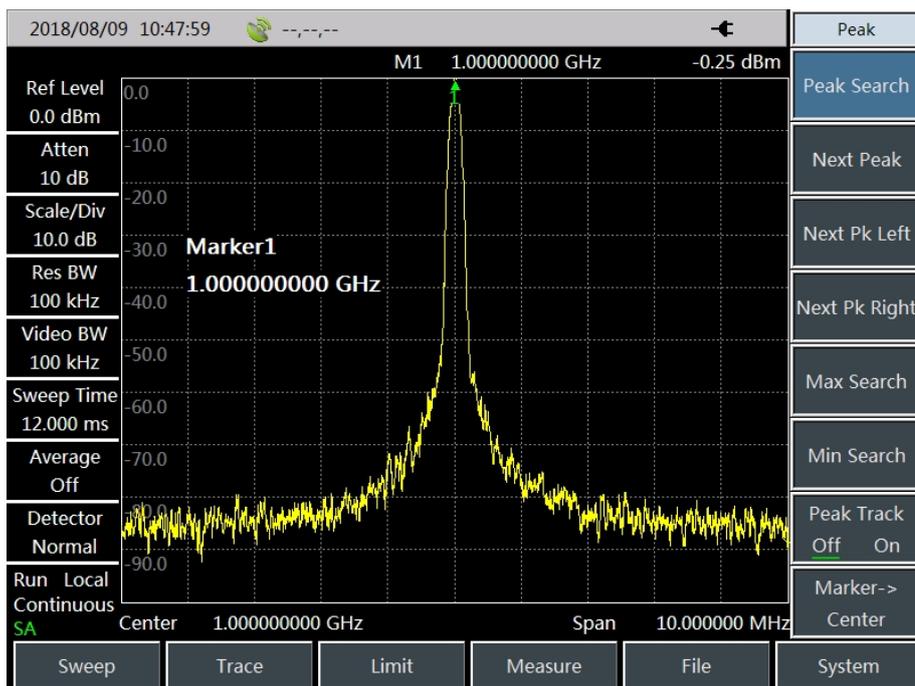


図4-25 ポイント周波数源の出力信号の模式図

2) ジェネレーター測定

追跡モードでは、信号源の同期周波数スキャンとスペクトル解析を使用して、測定対象の振幅-周波数特性を測定できます。詳細な設定手順は、以下の手順を参照してください：

- 【Freq】 → [Start Freq] を押して、開始周波数を100MHzに設定します；
- 【Freq】 → [Stop Freq] を押して、停止周波数を4GHzに設定します；
- 【Measure】 → [Generator] を選択し、→ [Generator Off On] をクリックして、ソーススイッチを起動します；
- 【Measure】 → [Generator] → [Power -20dBm] を押して、出力信号の電力を設定します；
- 【Measure】 → [Generator] → [Mode CW Track] を押して、信号ソースモードを追跡モードに変更します。

出力信号の回路図は図4-26に示すとおりです：

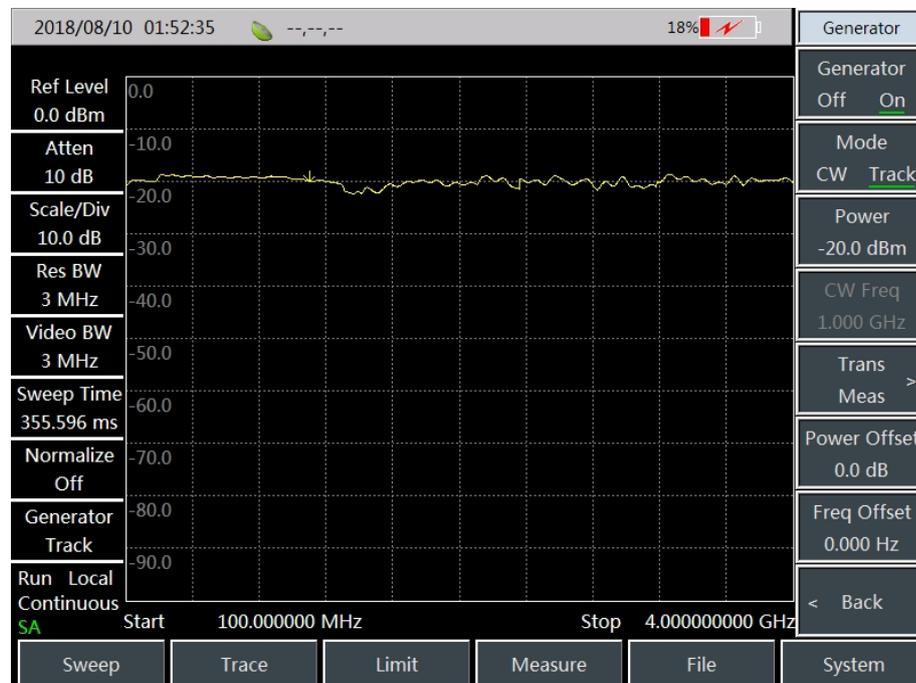


図4-26 追跡モードの回路図

3) ジェネレーター正規化測定

正規化測定は、測定プロセスからケーブル損失の影響を差し引くことです。これにより、測定対象の振幅周波数特性をより正確に反映できます。例えば、2.3GHz～2.4GHz帯域通過フィルターの振幅周波数特性を測定する場合、以下の手順を実施できます：

- 【Freq】 を押して [Start Freq] を選択し、開始周波数を2.1GHzに設定します；
- 【Freq】 → [Stop Freq] を押して、停止周波数を 2.6GHz に設定します；
- 【Freq】 → [Generator] → [Generator Off On] を押して、ソーススイッチを起動します；

- d) 【Measure】 → [Generator] → [Mode CW Track] を押して、信号ソースモードを追跡モードに変更します；
- e) ケーブルを信号源のRF出力端と周波数スペクトル入力端に接続し、
【Measure】 → [Generator] → [Trans Meas] → [Normalize Off On]を押して、正規化スイッチを開始します；
- f) スキャンが完了したら、測定対象のフィルターを追加し、測定対象の振幅周波数特性を直接観察できます。

2.3GHz～2.4GHz帯域通過フィルターの振幅周波数特性図は、図4-27に示す通りです：

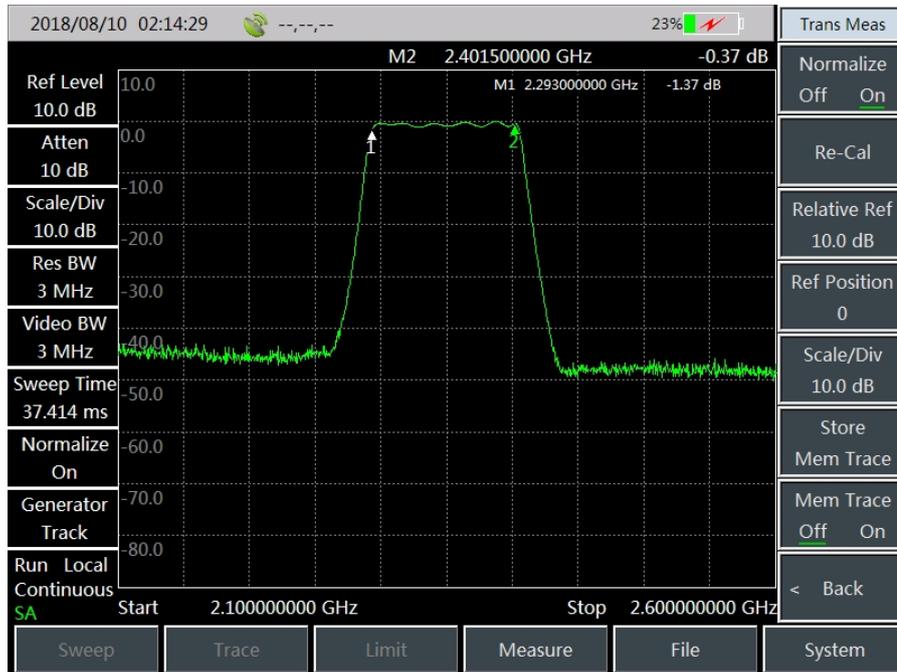


図4-27 2.3GHz～2.4GHz帯域通過フィルターの振幅-周波数特性図

第2節 スペクトラム解析メニューの構造

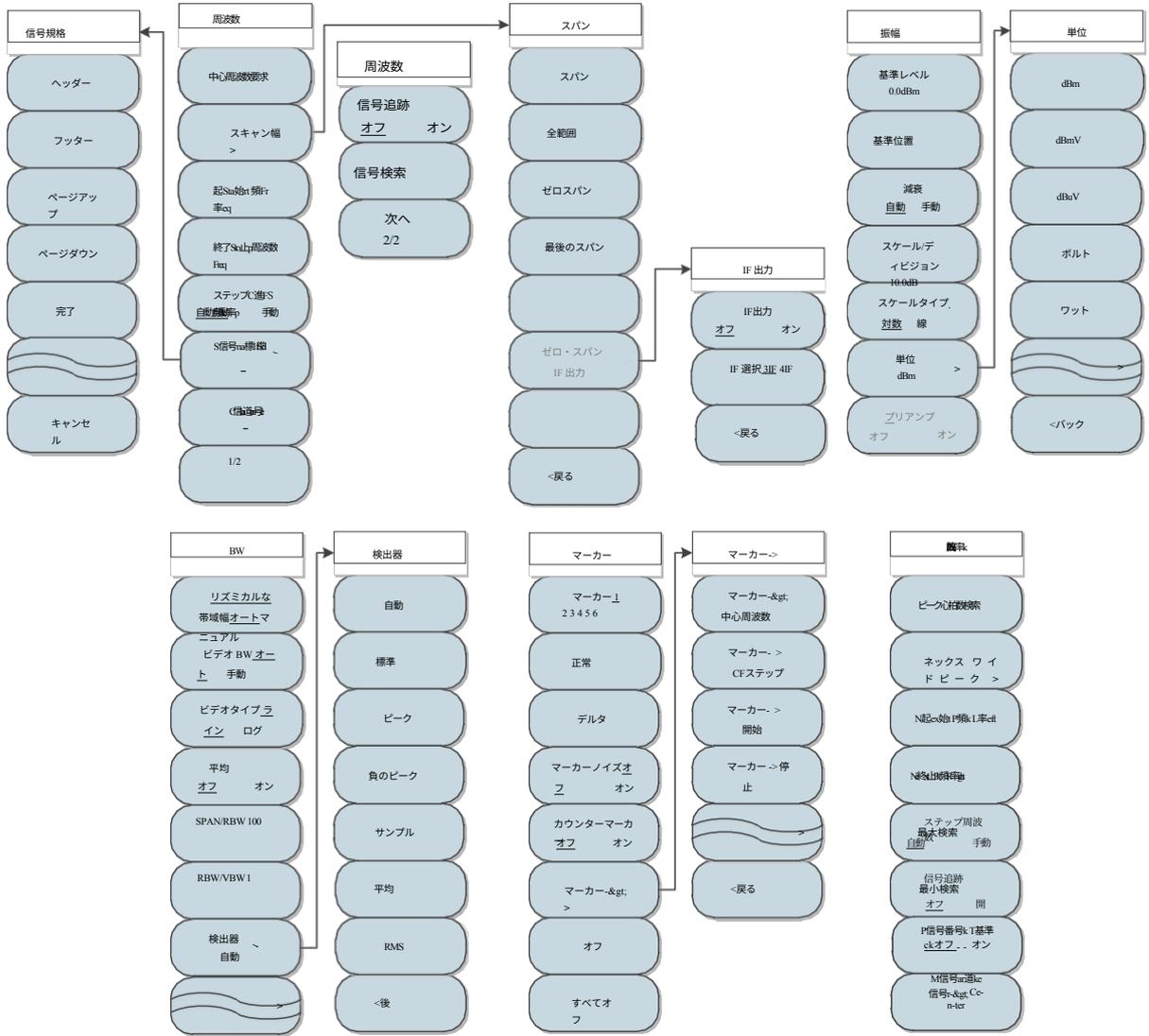


図4-30 スペクトラム解析メニューの全体ブロック図

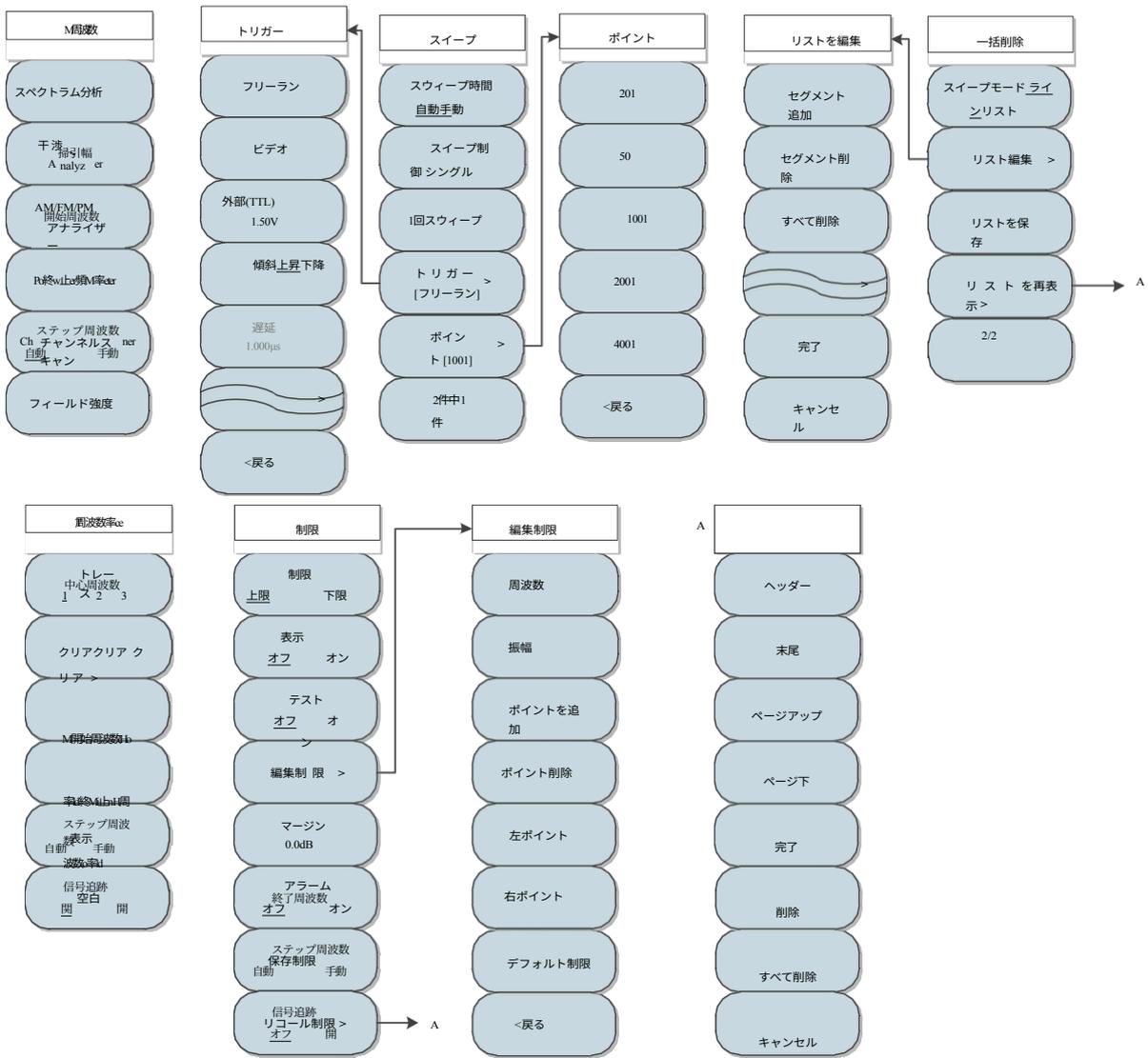
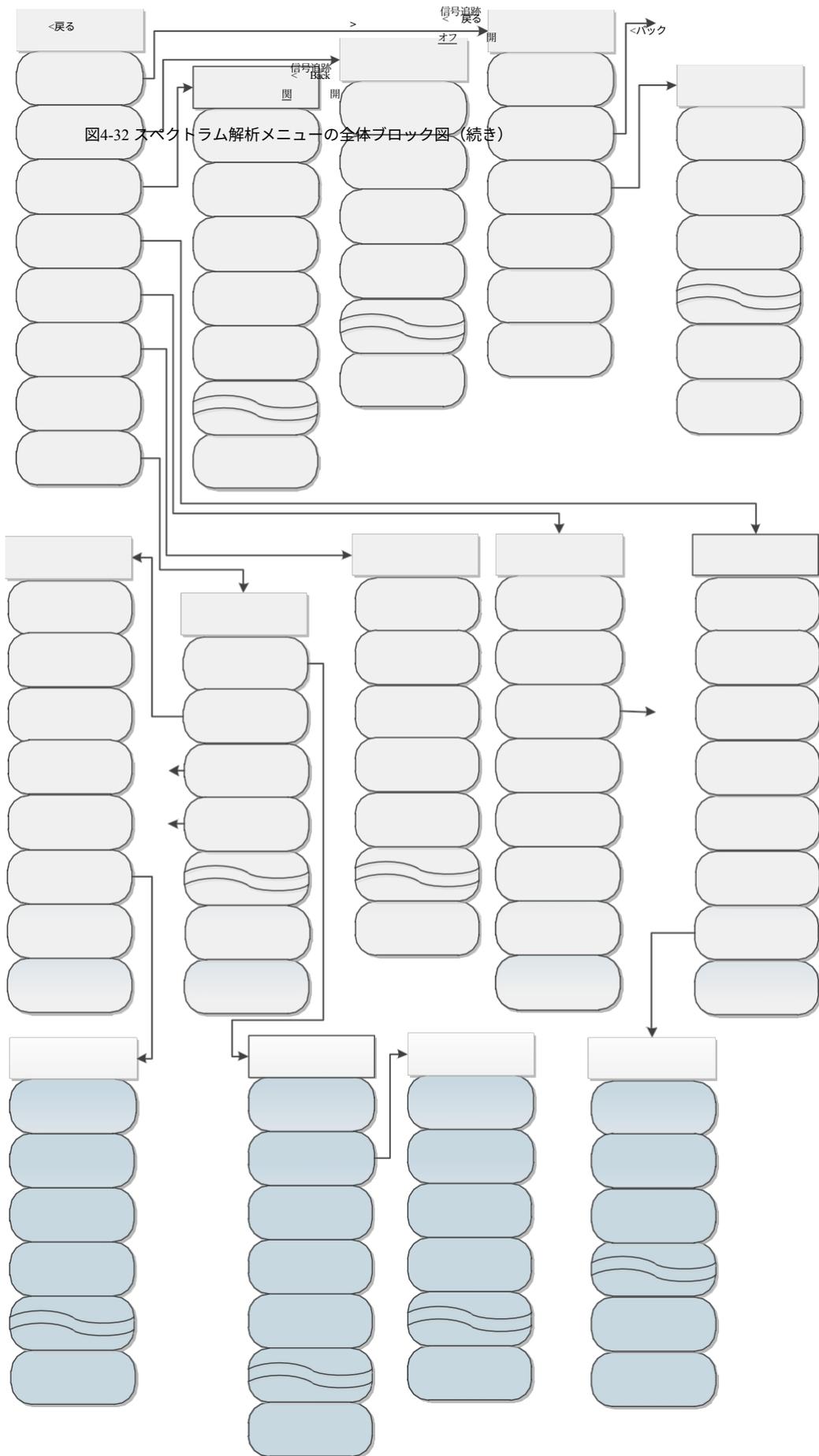


図4-31 スペクトラム解析メニューの全体ブロック図 (続き)

測定		フィールド強度	A
フィールド強度>	OBW	チャンネル出力	アンテナ編集
チャンネル電力>	OBW オフ オン	チャンネル電力 オフ オン	ポイントを追加
OBW >	方法 % dBc	センター周波数	ポイント削除
ACPR >	%99.00%	チャンネル帯域幅	ポイント削除
放射マスク>	dBc -3.00dB	スパン	>
C/N 率の終	スパン	<バック	完了
ステップアルゴリズム	>	<バック	キャンセル >
自動オフ 手動			
信M号の追跡 >	<戻る		
関1/2開			

IQキャプチャー		C/N	排出マスク	ACPR
IQキャプチャー オフ オン	測定	C/N オフ オン	発光マスク オフ オン	ACPR オフ オン
キャプチャー開始	調整 聴取 >	センター周波数	チャンネル帯域幅 1.000MHz	中心周波数
キャプチャー時間 1.000ms	IQキャプチャー >	キャリア帯域幅 3.000MHz	リコール制限 マスクとして	A
キャプチャーモード シングル 連続 B	ジェネレーター >	ノイズ帯域幅 3.000MHz	参照電力ピーク チャンネル	メインチャンネル帯域幅 3.000MHz
サンプリングレート 5.000MHz C	カバー範囲 マップ >	オフセット 3.000MHz	ピークマーカー オフ オン	チャンネル間隔 3.000MHz
トリガー方式 [フリーラン] >			終了禁止 頻U	
保存名 IQCapture	すべての測定 オフ	<バック	率pステップ	詳細 1/2 >
< 戻る	詳細 2 / 2 >		周波数 ペーンダウン 自動 手動	
			信号追跡 < 戻る 関 開	<戻る

トリガー	調整と聴取	デモッド方式	ACPR
フリーラン	調整と再生 オフ オン	FM	リミットテスト オフ オン
外部(TTL) 1.50V	デモッドタイプ FM >	AM	上限 0.0dB
勾配 上昇 下降	リスン時間 100.00ms	USB	下限 0.0dB
遅延 1.000µs	リスンモード 連続	LSB	
>		>	2/2



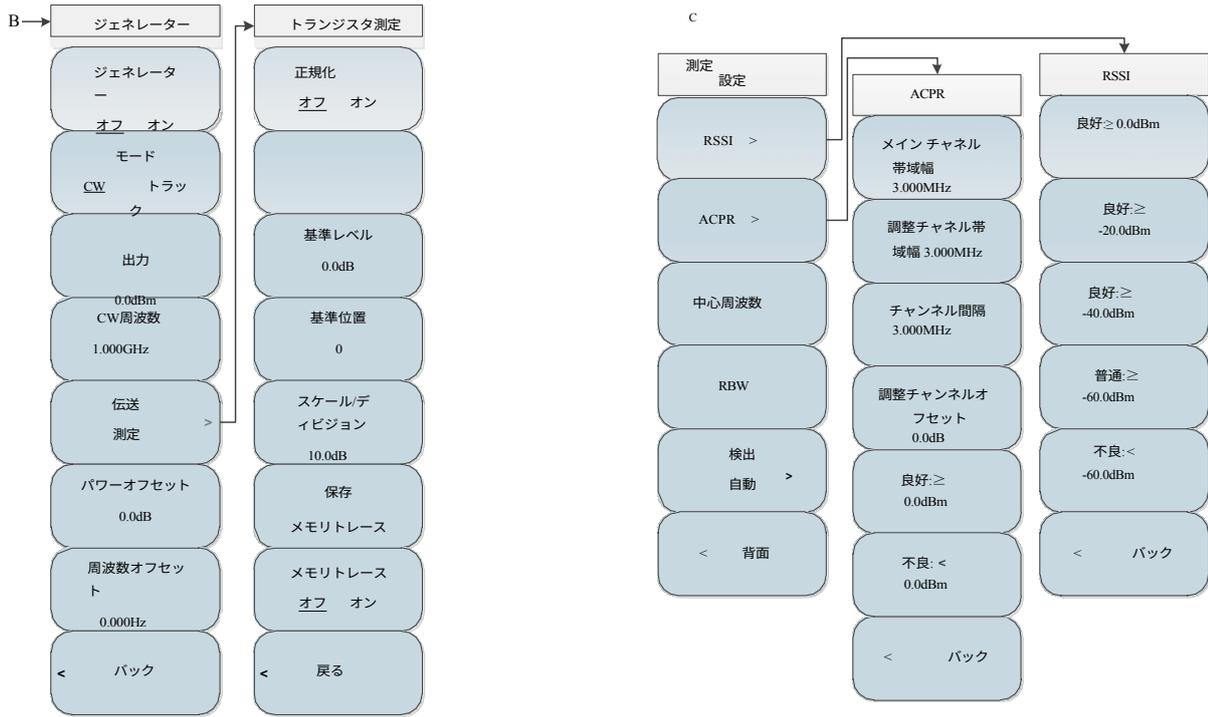


図4-33 スペクトラム解析メニューの全体ブロック図 (続き)

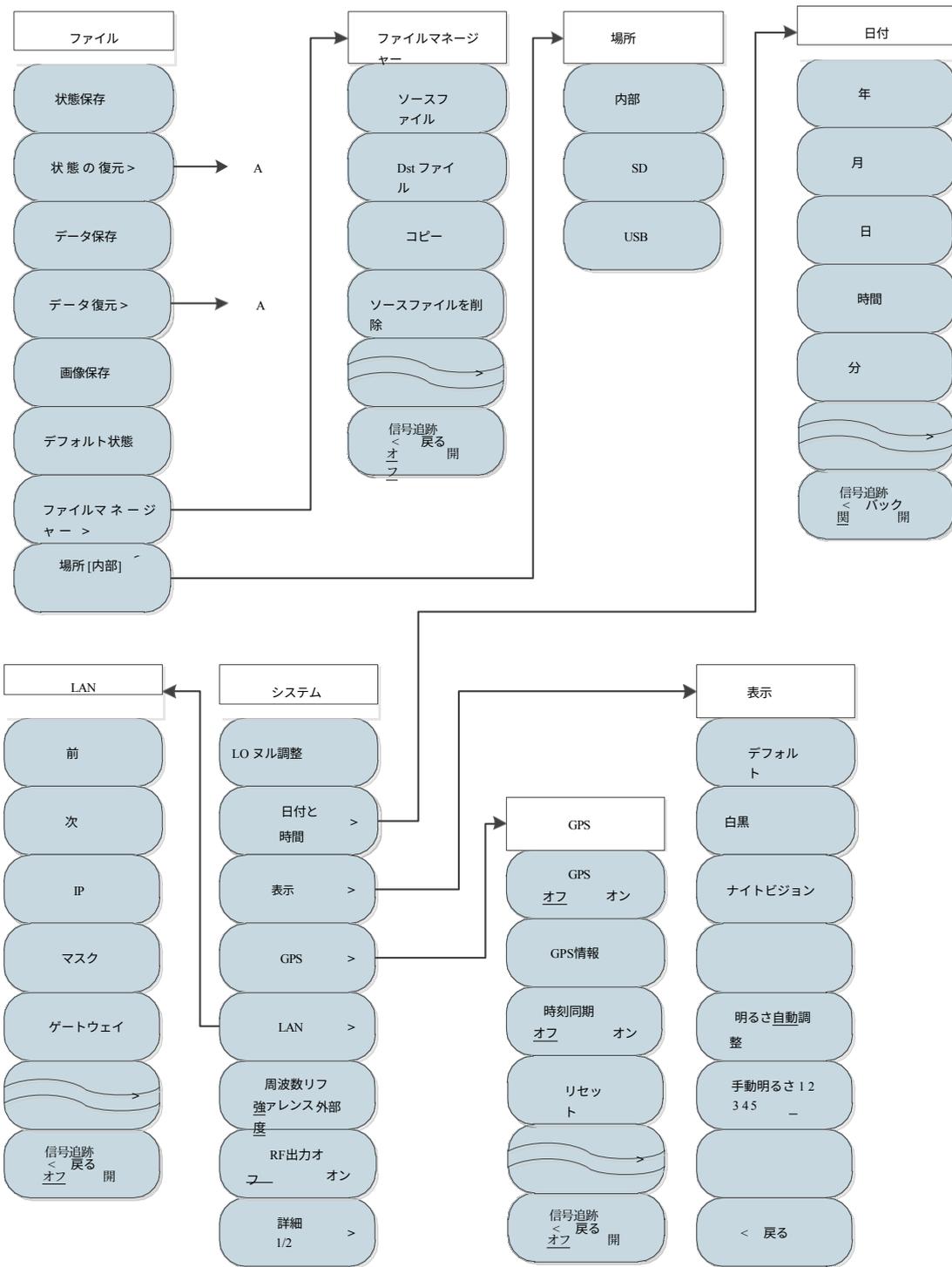


図4-34 スペクトラム解析メニューの全体ブロック図 (続き)

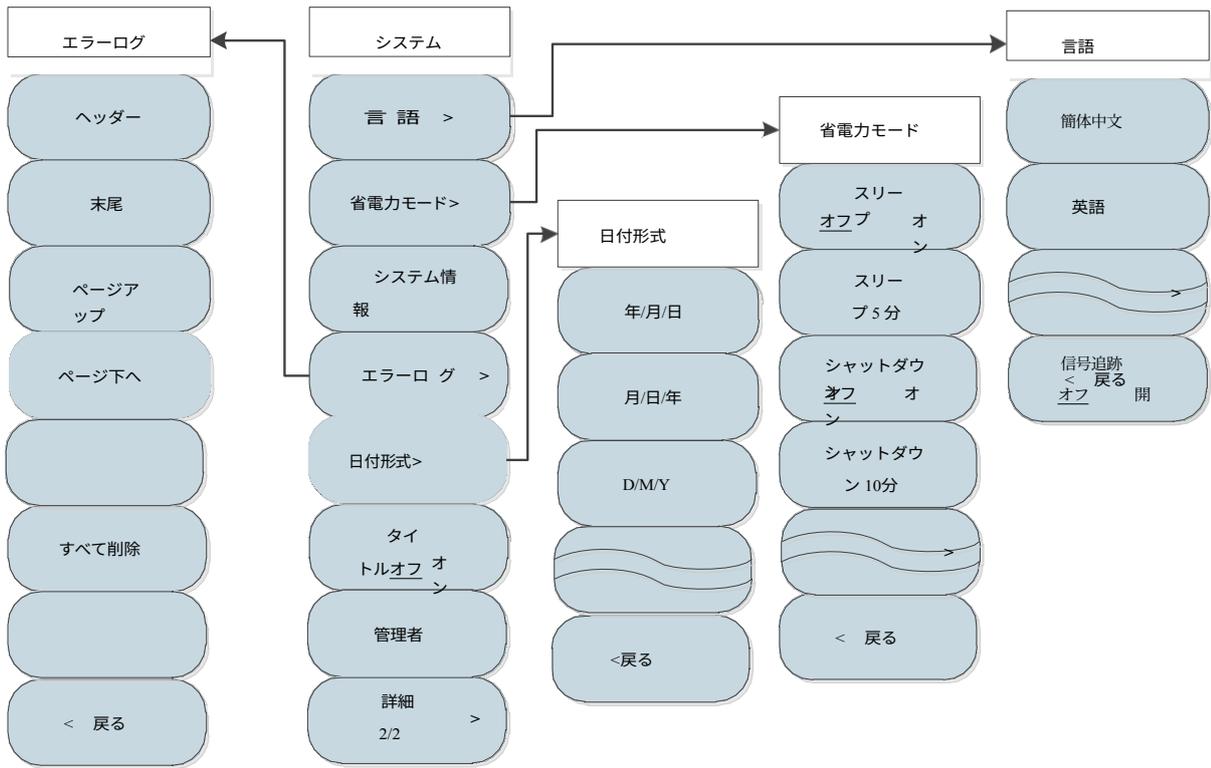


図4-35 スペクトラム解析メニューの全体ブロック図 (続き)

セクション3 「スペクトラム解析」メニューの説明

4.3.1 周波数メニュー

周波数 (中心周波数)	[中心周波数]: →[Center Freq] を押して、前面パネルの数字キーで設定します。その後、周波数メニューで [GHz]、[MHz]、[kHz] または [Hz] を選択します。
波数	単位メニューで選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでセンター周波数を設定します。
掃幅 >	[Span]: 【Freq】 → [Span] を押してスパン設定メニューを有効にします。詳細な設定方法は [Span] メニューの説明を参照してください。
開始周波数	[開始周波数]: 【Freq】 → [Start Freq] を押して、前面パネルの数字キーで設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz] を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブを使用して開始周波数を設定します。
終了周波数	[停止周波数]: 【Freq】 → [Stop Freq] を押して、前面パネルの数字キーで設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz] を選択するか、周波数単位メニューで選択し、停止周波数を【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。
q歩C進FS頻	[ステップ周波数]: 【Freq】 → [Step Freq] を押して、前面パネルの数字キーで設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz] を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでステップ周波数を設定します。
自動 手動	[Signal Std]: クリックすると、ソフトメニューを含む信号標準メニューが表示されます。 [Head]、 [Tail]、 [Page Up]、 [Page Down]、 [Done] などのソフトメニューが含まれます。 [完了] をクリックして、必要な信号標準ファイルを選択します。
信号標準	[チャンネル]: クリックして、選択した信号規格の内容と番号を表示します。
1/2	[重要注意事項]: チャンネルは適用される信号規格に基づいて設定する必要があります。そうでない場合、設定が許可されていないというメッセージが表示されます。

周波数	<p>[シグナル追跡 オン/オフ]: このメニューをクリックして、シグナル追跡を有効または無効にします。各スキャン後、シグナル追跡機能により、アクティブなマーカーがシグナルのピークポイントに設定されます。ピーク周波数が中心周波数として設定されます。[シグナル オン/オフ]を選択すると、ゆっくりとドリフトするシグナルが画面の中心に自動的に保持されます。</p> <p>[信号検索]: このメニューをクリックして信号検索を有効にします。全体範囲を検索後、信号のピークポイントにアクティブマーカーが設定されます。信号が検出されない場合、画面にヒントが表示されます。</p> <p>[重要注意事項]: チャンネルは適用される信号規格に基づいて設定する必要があります。そうでない場合、設定が許可されていないというメッセージが表示されます。</p>
信号トラック オフ オン	
信号検索をさらに実 行	
2/2	

4.3.2 スパンメニュー

スパン	<p>[Span]: 【Freq】 → [Span] を押して、フロントパネルの数字キーで現在のモードのスパンスパンを設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz]を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで範囲を設定します。範囲ステップは1、2、または5に設定する必要があります。</p> <p>[フルスパン]: 【Freq】 → [Span] → [Full Span] を押して、現在の測定モードの測定範囲を最大測定範囲に設定します。フルスパンは測定モードに関連しています。4024Gシリーズスペクトラムアナライザの場合、フルスパンは44.1GHzです。</p> <p>[ゼロスパン]: 【Freq】 → [Span] → [Zero Span] を押して、現在の測定モードの測定範囲を最小測定範囲に設定します。フルスパンの場合、0Hzに設定する必要があります。</p> <p>[Last span]: 【Freq】 → [Span] → [Last Span] を押して、現在の測定モードのスパンスパンを最後のスパンスパンに設定します。</p> <p>[ゼロスパン IF 出力]: 【Freq】 → [Span] → [Zero Span IF Out] を押して、IF 出力メニューを有効にします。</p> <p>[重要注意]: フルスパンとゼロスパン機能は、一部の測定機能が有効になっている場合、無効になります。</p> <p>[重要注意]: IF出力メニューは機能オプションとして、ゼロスパンモードでのみ適用可能です。</p>
Span	
フルスパン	
ゼロスパン	
最終スパン	
ゼロスパン IF アウト	
<バック	

4.3.3 IF出力メニュー

ゼロスパン IF 出力機能はオプションです。ゼロスパン時、IF 出力インターフェースを介して IF 信号の出力を実現し、ユーザーの測定要件を満たすことができます。

IF出力IF	<p>[特記事項]: IF出力メニューは機能オプションとして、ゼロスパンモードでのみ適用可能です。</p>
出力 オフ オン	<p>[IF 出力 オフ オン]: 【Freq】 → [Span] → [IF Out] → [IF Out Off On] を押して、キーで IF 出力を有効または無効にします。</p>
IF 選択 3IF 4IF	<p>[IF 選択 3IF 4IF]: 【Freq】 → [Span] → [IF Out] → [IF Select 3IF 4IF] を押して、3IF または 4IF 出力をキーで選択します。</p>
<戻る	<p>[Back]: 【Freq】 → [Span] → [IF Out] → [Back] を押して、スパンメニューに戻ります。</p>
	<p>[重要注意]: IF出力機能はゼロスパン時のオプションです。3IFを選択した場合、IF出力インターフェースは3番目のIF周波数を出力します。つまり140.25MHzを出力します。4IFを選択した場合、IF出力インターフェースは4番目のIF周波数、つまり31.25MHzを出力します。</p>

4.3.4 振幅メニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">振幅</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">参照レベル 0.0dBm</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">参照位置減衰 自動 手動</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">スケール/ディ ビジョン 10.0dB</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">スケールタイ プ対数線 形</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">単位 dBm ></div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">プリアンプオ フ オ ン</div>	<p>[基準レベル]: 【Ampt】を押して [Ref Level] を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。周波数単位メニューで [dBm]、[-dBm]、[mV]、または [μV] を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで基準レベルを設定します。</p> <p>[リファレンス位置]: 【Ampt】 → [Ref Position] を押して、対応する数値キーをクリックして選択します。</p> <p>[自動減衰モード]: 【Ampt】 → [Atten Auto Man] を押して入力のスเปクトラムアナライザの減衰を調整します。AUTO モードでは、入力減衰器は基準レベルと連動しています。Man モードでは、数字キー、ステップキー、またはノブを使用して減衰器の減衰量を変更します。減衰範囲は 0dB から 50dB です。</p> <p>[Scale/Div]: 【Ampt】 → [Scale/Div] を押します。画面の垂直座標の分割サイズを調整し、前面パネルの数字キーで値を設定します。周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで値を設定します。設定範囲は 0.1dB/division から 20dB/division です。デフォルト設定は 10dB/division です。</p> <p>[スケールタイプ対数線形]: 【Ampt】 → [Scale Type Log Lin] を押して、垂直軸のスケールを対数スケールまたは線形スケールとして設定します。デフォルトの対数スケールは dBm 単位、デフォルトの線形スケールは mV 単位です。</p> <p>[振幅単位]: 【Ampt】 → [Units] を押して、垂直軸の単位を選択します。選択可能な単位には [dBm]、[dBmV]、[dBuV]、[Volt]、[Watt]。</p> <p>[プリアンプ オン/オフ]: プリアンプをオンまたはオフにします。この機能は、参照レベルが -40dBm 未満になるまで有効になりません。</p> <p>[注意事項]: プリアンプをオンにする前に、入力信号のレベルは +13dBm 以下でなければなりません。そうでない場合、機器が損傷します。</p>
---	--

4.3.5 帯域幅メニュー

<p>BW</p>	<p>[Res BW Auto Man]: 【BW】 を押して[Res BW Auto Man]を選択し、解像度帯域幅を1Hz~10MHzの範囲内で調整します。手動モードでは、数値キー、ステップキー、またはノブを使用して、1、3、または10のステップで解像度帯域幅を変更できます。自動モードでは、SPAN/RBW値に応じてスパンに応じて変更できます。</p>
<p>Res BW Auto Man</p>	<p>[ビデオ BW 自動調整]: 【BW】 →[ビデオ BW 自動調整]を押して、アクティブな機能領域内のビデオ帯域幅を調整します。調整範囲は1Hz~10MHzです。マニュアルモードでは、数値キー、ステップキー、またはノブを使用して、1、3、または10. 自動モードでは、RBW/VBW値に応じてスパンを変更できます。</p>
<p>ビデオ BW オート 手動</p>	
<p>ビデオタイプライン ログ</p>	<p>[平均オフオン]: 【BW】 を押して[平均オフオン]を選択すると、平均化機能を有効にします。トレースは継続的に平均化され、滑らかな効果を実現します。</p>
<p>平均オフオン</p>	<p>[SPAN/RBW]: 【BW】 を押して[SPAN/RBW]を選択し、現在の入力ゾーンに表示されます。デフォルト設定は100です。この比率は、解像度帯域幅の関連モードにも適用されます。</p>
<p>スパン/RBW 100</p>	
<p>RBW/VBW 1</p>	<p>[RBW/VBW]: 【BW】 を押して[RBW/VBW]を選択し、現在のビデオ帯域幅と解像度帯域幅の比率を設定します。デフォルト設定は1です。解像度帯域幅が変更されると、自動モードではビデオ帯域幅が比率要件を満たすように自動的に変更されます。この比率は入力ゾーンに表示され、両方の帯域幅の関連モードに適用されます。新しい比率が選択されると、ビデオ帯域幅は新しい比率要件を満たすように変更されますが、解像度帯域幅は変更されません。</p>
<p>検出器 自動 ></p>	
<p>></p>	<p>[検出器]: 【BW】 →[検出器]を押すと、検出器モードのソフトメニューがポップアップします。詳細については、[Detector] メニューの説明を参照してください。</p>
<p>></p>	

4.3.6 検出器メニュー

検出器自	[Auto]: 検出器メニューのデフォルト設定は通常モードです。
動	[標準]: このモードでノイズが検出された場合、正のピークと負のピークの測定結果が同時に表示され、アナログ計器の表示効果に類似した表示を実現します。信号が検出された場合、正のピークのみが表示されます。これは最も一般的に使用される検出モードです。信号とノイズフロアを同時に表示でき、信号の損失はありません。
通常	[ピーク]: 正ピークモードを有効にします。このモードでは、ピーク信号が欠落しないように保証され、ノイズフロアに近い信号の測定が容易になります。正ピーク検出器は[Max Hold]モードで選択されます。
ピーク	[Neg Peak]: 負のピークモードを有効にします。このモードでは、トレース上に負のピークレベルが表示されます。これは、広帯域MMWスペクトラムアナライザの自己検査に最も一般的に適用され、測定にはほとんど使用されません。AM信号の変調エンベロープを適切に再現できます。
ネガティブピーク	[Min Hold]モードでは、正のピーク検出器が選択されます。
サンプル	[Sample]: 検出器のサンプリングモードを有効にします。このモードはノイズ信号の測定に最適です。通常モードと比較して、ノイズをより正確に測定できます。このモードは、ビデオ平均やノイズマーカー機能に一般的に適用されます。
平均	[Average]: 検出器の平均モードを有効にします。各サンプリング間隔内のサンプルデータの平均がトレースに表示されます。
RMS	[RMS]: 検出器のRMSモードを有効にします。各サンプリング間隔内のサンプルデータのRMS値がトレースに表示されます。
<バック	[戻る]: 前のメニューに戻ります。

4.3.7 マーカーメニュー

	<p>{[マーカー 1 2 3 4 5 6]: 【マーカー】を押して、[マーカー 1 2 3 4 5 6]を選択します 複数のマーカーを選択します。1つのマーカーを有効化し、トレースの中心に設定します。値は画面の右上隅のマーカー表示領域に表示されます。</p>
<p>マーカー マー</p>	
<p>カー 1 2 3 4 5 6</p>	<p>{[通常]: 【マーカー】を押して [通常] を選択すると、マーカーの周波数と振幅を表示します。アクティブなマーカーをノブ、ステップキー、または数字キーで移動できます。デフォルトの振幅単位はdBです。</p>
<p>通常</p>	<p>{[Delta]: 【Marker】 → [Delta]を押して、2つのマーカーの振幅差と周波数差（ゼロ帯域幅での時間差）を表示します。アクティブなマーカーをノブ、ステップキー、または数値キーで移動できます。デフォルトの振幅差はdB単位です。</p>
<p>デルタ</p>	<p>{[マーカーノイズ オフ/オン]: 【マーカー】 → [マーカーノイズ オフ/オン]を押してノイズマーカーを有効または無効にします。ON状態を選択すると、ノイズマーカーが有効になります。アクティブなマーカー付近でノイズが1Hz帯域幅に正規化されるノイズパワーを読み取ります。この場合、検出器の「RMS」モードが有効になります。</p>
<p>マーカーノイズ オフ オン</p>	<p>{[カウンターマーカー オン/オフ]: 【マーカー】を押して、[カウンターマーカー オン/オフ]を選択して有効にします または無効にします。マーカーがアクティブでない場合でもマーカーカウンター機能が有効になっている場合、画面中央に1つのモバイルマーカーがアクティブになります。</p>
<p>カウンターマ カーオフ オン</p>	<p>{[マーカー &gt;&gt;]: 【マーカー】 → [マーカー→]を押すと、マーカー機能に関連するソフトメニューが表示されます。これらのメニューは、スペクトラムアナライザの周波数と帯域幅、およびマーカーの通常モードまたは差動モードに関連しています。これらのマーカー機能を使用することで、ユーザーはマーカーを基準としてスペクトラムアナライザの設定を変更できます。</p>
<p>マーカー &gt;</p>	<p>{[オフ]: 【マーカー】 → [オフ]を押して、現在のマーカーと関連するマーカー機能を無効にします。例: [マーカーノイズ]。</p>
<p>オフ</p>	<p>{[すべてオフ]: 【マーカー】 → [すべてオフ]を押して、すべてのマーカーと関連するマーカー機能を無効にします。例: [マーカーノイズ]。</p>
<p>すべてオフ</p>	

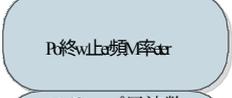
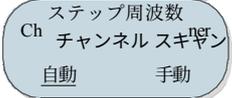
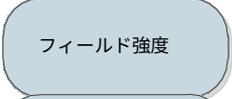
マーカー→	[マーカー→センター]: 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→センター] を押します。マーカーが中心周波数に移動し、画面に中心周波数が表示されます。
マーカー→センター周波数	[マーカー→CFステップ]: 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→CFステップ] を押します。中心周波数のステップを設定します。ステップはマーカー周波数と等しくなります。差分マーカー機能が有効の場合、周波数ステップは差分マーカーの周波数と等しくなります。
マーカー→ CFステップ	[マーカー→開始]: 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→開始] を押します。マーカーの開始周波数をマーカーの周波数として設定します。
マーカー→スタート	[マーカー→停止]: 【マーカー】 を押す → [マーカー→] → [マーカー→停止] を押して、停止周波数をマーカー周波数に設定します。
マーカー→停止	[戻る]: 前のメニューに戻ります。
>	
<戻る	

4.3.8 ピークメニュー

ピーク*	[最大ピーク]: 【ピーク】 → [ピーク検索] を押して、トレースのピークに1つのマーカーを設定します。トレースのピークにマーカーを1つ設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。
ピーク心S頻ca率 rch ネ扫xt 広Peak>	[次ピーク]: 【ピーク】 → [次ピーク] を押すと、アクティブなマーカーを次のピークに移動します。このキーを繰り返し押すことで、下側のピークを迅速に検出できます。
始台P頻L率cf	[次のピーク左]: 【ピーク】 → [次のピーク左] を押すと、現在のマーカー位置の左側にある次のピークを検索します。
終止P頻率cf	[次ピーク右]: 【ピーク】 を押した後、[次ピーク右] を押して、現在のマーカー位置の右側に次のピークを探します。
ステップ周波数 最大検索 自動 手動	[最大検索]: 【ピーク】 → [最大検索] を押して、トレースのトレースの最も低い点にマーカーを設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。
信号追跡最小 検索オフ オン	[Min Search]: 【Peak】 → [Min Search] を押すと、トレースの最も低い位置にマーカーを設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。
M信号道c 信号r->gt; Ce- n-ter	[ピーク追跡のオン/オフ]: 【ピーク】 を押して、[ピーク追跡のオン/オフ] を選択し、ピーク追跡機能を有効にします。現在のマーカーは、各スキャン後にピークを1回検索します。ピーク追跡機能がオフの場合、操作は一切行えません。
	[マーカー→]: 【ピーク】 → [マーカー→] を押すと、マーカーの周波数を中心周波数に設定します。この機能は、信号を迅速に画面中央に移動させるために使用できます。

4.3.9 モードメニュー

モードメニューのデフォルト機能モードはスペクトラムアナライザモードです。必要に応じて以下の機能オプションを追加できます：
 干渉アナライザ、AM-FM-PMアナライザ、パワーメーター、チャンネルスキャナー、およびフィールド強度。

	<p>[スペクトラムアナライザー]: 【モード】 を押して [スペクトラムアナライザー] を選択し、スペクトラムアナライザーモードを有効にします。</p>
	<p>[干渉アナライザー]: 【Mode】 を押して [干渉アナライザー] を選択し、干渉アナライザーモードを有効にします。詳細については、第V章「干渉アナライザーモード」を参照してください。</p>
	<p>[AM-FM-PM デモジュレーター]: 【Mode】 → [AM-FM-PM Analyzer] を押して、AM-FM-PM デモジュレーターモードを有効にします。詳細については、第VII章「AM-FM-PMアナライザーモード」を参照してください。</p>
	<p>[パワーメーター]: 【Mode】 → [Power Meter] を押してパワーメーターモードを有効にします。詳細については第VI章「パワーメーターモード」を参照してください。</p>
	<p>[チャンネルスキャナー]: 【Mode】 → [Channel Scanner] を押して、チャンネルスキャナーモード。詳細については、第VIII章「チャンネルスキャナーモード」を参照してください。</p>
	<p>[フィールド強度]: 【モード】 → [フィールド強度] を押して、フィールド強度測定モードを有効にします。詳細については、第IX章「フィールド強度測定モード」を参照してください。</p>

4.3.10 スイープメニュー

スイープ時間は、選択した周波数範囲内でスペクトラムアナライザのLOチューニングに要する時間を指し、1回の測定時間に直接影響します。一般的には、スパン、解像度帯域幅、ビデオ帯域幅に応じて変化します。自動モードでは、測定設定後にスペクトラムアナライザが最小スイープ時間を採用します。手動モードでは、特定の測定要件に合わせてスイープ時間を延長できます。デフォルトのスイープモードは線形スイープで、リストスイープはオプションです。複数のセグメントを連続してスイープできます。リストの編集、保存、呼び出し機能も利用可能で、操作が容易です。

<p>スイープ</p> <p>スイープ時間 <u>自動</u> 手動</p> <p>スイープ連 続単発</p> <p>スイープ1回ト</p> <p>リガー > [フリーラン]</p> <p>ポイント > [1001]</p> <p>1/2</p>	<p>[スイープ時間自動調整]: 【スイープ】を押して→[スイープ時間自動調整]を選択してください。</p> <p>。スペクトラムアナライザのスイープ時間を調整します。数値キー、ステップキー、またはノブを使用してスイープ時間を調整します。「Man」が下線表示されている場合、スイープ時間を手動で設定できます。「Auto」が下線表示されている場合、スイープ時間は解像度帯域幅、周波数帯域幅、およびビデオ帯域幅に応じて自動的に設定されます。</p> <p>[スイープ連続単発]: 【スイープ】→[スイープタイプ]を押して、連続スイープまたは単発スイープモードを有効にします。</p> <p>[Sweep Once]: 【Sweep】→[Sweep Once]を押して、もう一度スキャンします。</p> <p>[トリガー]: 【Sweep】→[Triggering]を押してトリガーモードを選択します。</p> <p>[Free Run]、[Video]、[External] など。詳細についてはトリガーメニューを参照してください。</p> <p>[ポイント [1001]]: これはオプションです。【スイープ】→[ポイント]を押して、ポイント選択のソフトメニューを有効にします。ソフトキー [201]、[501]、[1001]、[2001]、[4001]などのソフトキーを使用してスイープポイントを設定できます。</p>
<p>スイープ</p> <p>スイープモード <u>ライ</u> <u>ンリスト</u></p> <p>リスト編集 ></p> <p>リスト保存</p> <p>リ ス ト を呼び出す ></p> <p>2/2</p>	<p>[スイープモードラインリスト]: 【スイープ】→[スイープモード]を押して線形モードまたはリストモードが有効になります。線形モードでは、線形周波数間隔に基づいてスキャンが実行され、隣接する測定点の周波数間隔は同じになります。リストモードはオプションで、編集したリストに設定された周波数範囲とその他のパラメーターに基づいてスキャンが実行されます。</p> <p>[リスト編集]: これはオプションです。【Sweep】→[Edit List]を押して、ソフトメニューを表示します。[Add Seg]、[Delete Seg]、[Delete All]などのソフトキーを使用して、スイープリストを管理および編集できます。選択されたセグメントは緑色で表示されます。セグメントの編集が完了したら、[Done]と[OK]を押してスイープメニューに戻ります。</p> <p>[リストの保存]: これはオプションです。【Sweep】→[リストの保存]を押すと、現在のリストをスペクトラムアナライザーに保存し、後で呼び出すことができます。</p> <p>[リストの呼び出し]: これはオプションです。【Sweep】→[Recall List]を押すと、リストダイアログボックスが表示され、必要なリストを呼び出したり削除したりできます。</p>

4.3.11 トリガーマニュー

「Sweep」または「Measure」の下でトリガーマードを選択するために使用されます。これには[Free Run]、[Video]、[External]、[Slope]、[Delay]が含まれます。ユーザーは、必要に応じて対応するトリガーマードを選択できます。

トリガー	[Free Trigger]: 前の単発または連続スイープが終了すると、次のスイープまたは測定が自動的にトリガーされます。
フリーラン	[ビデオ]: トリガーマードを[ビデオ]に設定します。入力信号が設定されたビデオトリガーレベルを超えると、スイープがトリガーされます。トリガーレベル値は、数字キー、ステップキー、またはノブで設定できます。画面上の緑の線は、選択されたトリガーレベルを示します。
ビデオ	[外部(TTL)]: [外部]モードを有効にします。「スイープ」または「測定」を次の電圧サイクルと同期させます。
外部(TTL) 1.50V	[スロープ]: レベルトリガーの極性を正または負に制御します。正の極性の場合には上昇エッジがトリガーに適用され、負の極性の場合には下降エッジがトリガーに適用されます。
スロープ 上昇 下降	[delayed]: レベルトリガーの遅延時間を設定できます。この場合、スペクトラムアナライザは外部トリガー信号を受信した後、スキャンを開始する前に遅延時間を待機します。
遅延 1.000µs	
>	
<戻る	

4.3.12 トレースメニュー

これはトレースの表示に適用されます。テストの要件に応じて、[クリア]、[最大]、[最小]などを有効にできます。例えば、ドリフト信号測定でトレースの最大保持機能が有効になっている場合、入力信号の最大ピーク振幅と周波数ドリフトが表示されます。

<p>周波数</p>	<p>・[トレース 1 2 3]: [トレース]→[トレース 1 2 3]を押してトレースを選択します。スペクトラムアナライザには3つのトレース（1、2、3）が利用可能です。選択されたトレース番号とステータスメニューが下線表示されます。</p>
<p>トレース 中心周波数 1 2 3</p>	<p>・[クリア ライト]: [トレース]→[クリア ライト]を押して、以前のトレースのすべてのデータをリフレッシュし、スペクトラムアナライザが受信した信号をスイープモードで継続的に表示します。</p>
<p>クリア ワイド</p>	<p>・[Max Hold]: [Trace]→[Max Hold]を押して、選択したトレースの点における最大値を保持します。さらに、各スキャンで検出された新しい最大値に基づいて値が更新されます。検出器の「Auto」モードでは、正のピークが有効になります。</p>
<p>ウライト > 開</p>	<p>・[Min Hold]: [Trace]→[Min Hold]を押すと、選択したトレース上のポイントの最小値を保持します。さらに、各スキャンで検出された新しい最小値に基づいて値が更新されます。検出器の「Auto」モードでは、負のピークが有効になります。</p>
<p>始周波数 終端周</p>	<p>・[表示]: [Trace]→[View] を押して、選択したトレースの振幅データを保持して表示します。このようなデータは、スペクトラムアナライザのスイープモードでは更新されません。</p>
<p>波数 ステップ周波数 表示 自動 手動</p>	<p>・[空白]: [トレース]→[空白]を押すと、画面に表示せずに背景処理を開始します。</p>
<p>信号追跡 空白</p>	
<p>オフ 開</p>	

4.3.13 リミットメニュー

リミットリ	-[Limit Upper Lower]: 【Limit】 を押して、[Limit Upper Lower]を選択し、現在の制限を上限または下限に設定します。
ミット 上限 下限	-[ディスプレイオフオン]: 【Limit】 を押して、[Display Off On]を選択し、制限機能を有効または無効にします。
表示オフ オン	-[テストオフオン]: 【Limit】 を押して [Test Off On] を選択し、リミットテストを有効または無効にします。
テスト オフ オン編	-[リミット編集]: 【Limit】 を押して→[リミット編集]を選択し、 [周波数]、 [振幅]、 [ポイント追加]、 [ポイント削除]、 [左ポイント]、 [右ポイント] および [デフォルト制限] を使用して、制限点の周波数と振幅を表示し、制限点を追加または削除します。
集制限 >	-[マージン]: 【リミット】 →[マージン] を押して、オフセットの許容範囲を設定します。
マージン 0.0dB	-[アラームのオン/オフ]: 【Limit】 を押して、[アラームのオン/オフ]を選択し、音声アラームをオン/オフにします。有効な音声アラームは、上限または下限のテストがオンのときに有効になります。現在の画面をスキャン中に値が上限または下限を超えた場合、ブザーが短い音を発します。
アラーム 終了周波数 オフ オン	-[リミット保存]: 【リミット】 →[リミット保存] を押してリミットを保存します。
ステップ周波数 保存制限 自動 手動	-[リミットの呼び出し]: 【Limit】 →[リミットの呼び出し] を押します ([Head]、[Tail]、[Page Up]、[Page Down]、[Done]、[Delete]、[Cancel] を含む) で、
信号追従リコー ル制限> オフ 一冊	保存された制限を呼び出したり削除したりできます。

4.3.14 測定メニュー

<p>フィールド強度</p> <p>測定></p> <p>チャンネルパワー</p> <p>OBW ></p> <p>ACPR ></p> <p>排出マスク></p> <p>終了C/頻度N 率 ></p> <p>ステップアップ/降下 自動オフ 手動</p> <p>信号追跡 > 1/2 オン</p>	<p>・[フィールド強度]: 【Measure】 →[Field Strength] を押してフィールド強度測定機能を有効にし、関連する機能メニューを呼び出します。</p> <p>測定機能と関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[フィールド強度] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[チャンネル出力]: 【Measure】 →[Channel Power] を押してチャンネルパワー機能を有効にし、関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[チャンネルパワー] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[OBW]: 【Measure】 →[OBW] を押して、占有帯域幅を有効にします。機能を選択し、関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[OBW] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[ACPR]: 【Measure】 →[ACPR] を押して、隣接するチャンネルのパワー機能を選択し、関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[ACPR] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[Emission mask]: 【Measure】 →[Emission Mask] を押して、放射マスク機能を有効化し、関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[Emission Mask] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[C/N]: 【Measure】 →[C/N] を押して、C/N 測定機能を有効にします。関連する機能メニューを呼び出します。詳細については、[C/N] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[全測定オフ]: 【測定】 →[全測定オフ] を押して測定機能を無効にします。</p>
<p>測定</p> <p>チューニング Listen ></p> <p>IQ キャプチャー ></p> <p>すべて測定オフ</p> <p>More 2 / 2 ></p>	<p>・[チューニングリスン]: 【Measure】 → [More 1/2] → [Tune Listen] を押してチューニングリスニング機能を有効にします。詳細については、[Tune Listen] メニューの説明を参照してください。</p> <p>・[IQ キャプチャ]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ キャプチャ] を押して IQ キャプチャ機能を有効にします。詳細については、[IQ キャプチャ] メニューの説明を参照してください。</p>

スペクトラムアナライザには、[フィールド強度オフ/オン]、[アンテナ呼び出し]、[アンテナ編集]、[アンテナ保存]などのソフトメニューを含むフィールド強度測定機能があります。これらのメニューと対応するテストアンテナを使用することで、フィールド強度を迅速に測定できます。

フィールド強度	{[フィールド強度 オフ オン]: 【測定】 → [フィールド強度] → [フィールド強度 オフ オン] を押して、フィールド強度測定機能を有効または無効にします。
フィールド強度 オフ オン	{[アンテナの呼び出し]: 【測定】 → [フィールド強度] → [アンテナの呼び出し] を押します。およびソフトメニュー ([ヘッド], [テール], [ページアップ], [ページダウン], [完了], [Delete] が表示され、スペクトラムアナライザで保存されたアンテナ係数ファイルを選択して呼び出すことができます。
アンテナの呼び出し	
アンテナを編集	{[アンテナ編集]: 【測定】 → [フィールド強度] → [アンテナ編集] を押すと、ソフトメニューとして [ポイント追加], [ポイント削除], [すべて削除], [完了], [キャンセル] が表示されます。アンテナ係数を編集できます。
アンテナを保存	{[アンテナを保存]: 【測定】 → [フィールド強度] → [アンテナを保存] を押して、アンテナ係数を保存します。
>	{[戻る]: 【Measure】 → [Field Strength] → [Back] を押して、フィールド強度メニューを終了し、「Measure」メニューに戻ります。
<戻る	

スペクトラムアナライザにはチャンネル電力測定機能があります。機能メニューで関連するパラメータを設定し、適切な解像度帯域幅とスパンを選択することで、信号のチャンネル電力を測定できます。具体的な操作手順は、本章の最初のセクションに記載されているチャンネル電力測定要件を参照してください。

チャンネル電源	{[チャンネル電源オン/オフ]: 【Measure】 → [Channel Power] → [Channel Pwr Off On] を押して、チャンネル電源測定機能を有効または無効にします。
チャンネルパワー オフ オン	{[センター周波数]: 【Measure】 を押す → [Channel Power] → [Center Freq] を選択し、数値キーでセンター周波数を設定します。
センター周波数	
チャンネル BW	{[チャンネル帯域幅]: 【Measure】 → [Channel Power] → [Channel BW] を押して、チャンネルの帯域幅を数値キーで設定します。
スパン	{[スパン]: 【Measure】 → [Channel Power] → [Span] を押して、チャンネルスパンを数値キーで設定します。
>	{[注意]: チャンネルパワー帯域幅は、スペクトラムアナライザが帯域幅内で表示するパワーの周波数幅を指します。一方、チャンネルパワースパンは、スペクトラムアナライザの掃引周波数範囲を指します。チャンネルパワースパンは、チャンネルパワー帯域幅以上である必要があります。
<バック	そうでない場合、チャンネル電力帯域幅は自動的にチャンネル電力スパンと等しく設定されます。チャンネル電力スパンとチャンネル電力帯域幅の比率は定数です。チャンネル電力スパンを変更しても、この比率は変更されません。この比率を変更するには、チャンネル電力帯域幅を変更します。例えば、チャンネル電力スパンが2倍になると、チャンネル電力帯域幅は同じ倍になります。

スペクトラムアナライザの占有帯域幅測定において、結果を迅速に、明確に、正確に得ることができます。変調モードに応じて、占有帯域幅を計算するための2つの方法が適用可能です：電力パーセンテージと電力ドロップdBc。ユーザーは、必要に応じて適切な占有帯域幅測定方法を選択できます。具体的な操作については、本章の最初のセクションに記載されている占有帯域幅測定要件を参照してください。

OBW	・[OBW オフ オン]: 【Measure】 → [OBW] → [OBW Off On] を押して、占有帯域幅測定機能を有効または無効にします。
OBW オフ オン	・[Method]: 【Measure】 → [OBW] → [Method % dBc] を押して、適切な方法を選択します。
方法 dBc	適切な試験方法（パーセンテージ法およびドロップdBc法を含む）。パーセンテージ法では、送信電力の総電力に対する特定のパーセンテージに対応する周波数の帯域幅を計算することで、信号の占有帯域幅を求めます。パワーパーセンテージはユーザーが設定可能です。dBc降下法では、占有帯域幅は次のように定義されます：信号のピーク電力に対応する周波数点の両側でdBc単位の電力降下が発生する2つの周波数点間の間隔。信号の電力降下dBcはユーザーが設定可能です。
%99.00%	
dBc -3.00dB	
スパン	・[%]: 【Measure】 → [OBW] → [%] を押して、パーセンテージ方式での電力パーセンテージを設定します。
>	・[dBc]: 【Measure】 → [OBW] → [dBc] を押して、信号電力低下 dBc 方法における信号電力低下 dBc を設定します。
<バック	・[Span]: 【Measure】 → [OBW] → [Channel Sweep] を押して、占有帯域幅測定の掃引周波数帯域幅を設定します。

スペクトラムアナライザには、隣接チャンネル電力比の測定機能があります。ユーザーは、チャンネルの関連パラメータを設定することで測定結果を取得できます。リミットテスト機能を使用すると、ユーザーは隣接チャンネルの制限値を定義し、隣接チャンネルの電力が設定範囲を超えているかどうかを容易に確認できます。具体的な操作については、本章の第1節に記載されている隣接チャンネル電力比測定の要件を参照してください。

ACPR	{ACPR オン/オフ}: 【Measure】 → [ACPR] → [ACPR オン/オフ] を押して、ACPR 測定機能を有効または無効にします。
ACPR オフ オン	{センター周波数}: 【Measure】 → [ACPR] → [Center Freq] を押して、数値キーでセンター周波数を設定します。
センター周波数	{メインチャンネル帯域幅}: 【Measure】 → [ACPR] → [Main Ch BW] を押して、メインチャンネルの帯域幅を数値キーで設定します。
メインチャンネル帯域幅 3.000MHz	{隣接チャンネル帯域幅}: 【Measure】 → [ACPR] → [Adj Ch BW] を押して、隣接チャンネルの帯域幅を数値キーで設定します。
調整チャンネル帯域幅 3.000MHz	{チャンネル間隔}: 【Measure】 → [ACPR] → [チャンネル間隔] を押して、チャンネル間隔を数値キーで設定します。
チャンネル間隔 3.000MHz	
詳細 1/2	
<戻る	

ACPR	{制限テスト オン/オフ}: 【測定】 → [ACPR] → [制限テスト オン/オフ] を押して隣接チャンネルの電力の上限/下限テストを有効/無効にします。
限界テスト オフ オン	{上限}: 【Measure】 → [ACPR] → [Upper Limit] を押して、隣接チャンネルテストの電力の上限を設定します。
上限 0.0dB	{下限}: 【Measure】 → [ACPR] → [Lower Limit] を押して、隣接チャンネルテストの電力の下限を設定します。
下限 0.0dB	[重要注意]: 制限テストでACPRが設定された制限値を超えた場合、画面背景が赤色で表示されます。
2/2	
<戻る	

スペクトラムアナライザには、キャリア電力とノイズ電力の比を測定するC/N測定機能が搭載されています。

C/N	・[C/N オフ/オン]: 【Measure】 → [C/N] → [C/N オフ/オン] を押して、C/N 機能を有効または無効にします。
C/N オフ オ	・[Center Freq]: 【Measure】 → [C/N] → [Center Freq] を押して、数値キーで測定の中心周波数を設定します。
ンセンター周	・[キャリア帯域幅]: 【Measure】 → [C/N] → [Carrier BW] を押して、数値キーでキャリア帯域幅を設定します。デフォルト設定は 3MHz です。
波数	・[ノイズ帯域幅]: 【Measure】 → [C/N] → [Noise BW] を押して、ノイズ帯域幅を数値キーで設定します。デフォルト設定は 3MHz です。
キャリア帯域 幅 3.000MHz	・[オフセット]: 【Measure】 → [C/N] → [Offset] を押して、数値キーで周波数オフセットを設定します。デフォルト設定は 3MHz です。
ノイズ帯域 幅 3.000MHz	
オフセット 3.000MHz	
<バック	

発射マスク機能は、信号電力がマスク限界値を超えるかどうかを測定するために適用されます。マスク限界値はマスクとして再定義されます。マスクは、中心周波数と参照電力に応じて左右または上下に移動可能です。マスク内では、限界中心は常に中心周波数に対して左右に移動し、さらに計算された参照電力点に基づいて上下に移動します。

発射マスク	[放射マスクのオン/オフ]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Emission Mask Off On] を押して、放射マスク機能を有効または無効にします。
エミッションマスク オフ オン	[チャンネル帯域幅]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Channel BW] を押して、数値キーで参照チャンネルの帯域幅を設定します。
チャンネル BW 1.000MHz	[リコール制限]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Recall Limit] を押すと 関連するソフトメニューが表示されます。 [ヘッド]、 [テール]、 [ページアップ]、 [ページダウン]、 [完了]、 [Delete]。ユーザーは呼び出す制限ファイルを選択できます 。
リコール制限 マスクとして	
参照電力ピー ク チ ヤ	[参照電力]: 【測定】 → [発光マスク] → [参照電力] を押して設定します。 参照電力設定モード。ピーク電力またはチャンネル電力が参照電力として使用されます。
ピークマーカー オフ オン	[ピークマーカー オフ/オン]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Peak Markers Off On] を押して、ピークマーカーのオン/オフを切り替えます。
終止ページ周 波数 ページダウン	[ページアップ]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Page Up] を押して、前のページの情報を表示します。 [ページダウン]: 【Measure】 → [Emission Mask] → [Page Down] を押して、次のページの情報を表示します。
自動 手動 信号追跡 戻る	
オフ 開	

IQキャプチャ機能を使用することで、ユーザーが設定したキャプチャ時間、サンプリングレート、キャプチャモードに応じて元のIQデータをキャプチャし、データ分析用にデータファイルを保存できます。

IQキャプチャ	・[IQキャプチャ オフ/オン]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] → [IQ Capture Off On] を押して、IQキャプチャ機能を有効または無効にします。
IQ Capture オフ	・[キャプチャ開始]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] → [Start Capture] を押して、IQキャプチャを開始します。
オン	・[キャプチャ時間]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] → [Capture Time] を押して、IQキャプチャ時間を設定します。
キャプチャ開始	・[キャプチャモード]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] →
キャプチャ時間 1.000ms	[キャプチャモード] で、単一または連続のIQキャプチャを有効にします。単一モードでは、データは一度だけキャプチャされます。連続モードでは、ストロークのスweepごとにデータがキャプチャされ、ユーザーが設定を変更するまでキャプチャは停止しません。
キャプチャモード シングル	・[サンプリングレート]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] → [Sample Rate] を押して、IQキャプチャのサンプリングレートを設定します。
コントロール	・[トリガー]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] →
サンプリングレート 5.000MHz	[トリガー] を押してトリガーモードを設定します。 [Free Run] と
トリガー方式 [フリーラン]	[External] が含まれます。[External] モードでは、[Slope] と [Delay] を設定できます。
保存名 IQCapture	・[IQキャプチャの名前を保存]: 【Measure】 → [More 1/2] → [IQ Capture] → [Save Name] を押して、キャプチャしたデータを保存します。
< 戻る	

チューニングとリスニング	・[チューニング リスニング オフ/オン]: 【Measure】 を押す → [More 1/2] → [Tune Listen] → [Tune Listen Off On] を押して、チューニング リスニング機能を有効または無効にします。
チューニング&リスニング オフ	・[デモッドタイプ]: 【Measure】 を押す → [More 1/2] → [Tune Listen] → [Demod
オン	タイプ] を押してデモジュレーションタイプを設定します。以下のデモジュレーションタイプが利用可能です: [FM]、[AM]、[USB]、または [LSB]。
デモッドタイプ FM	・[デモッド時間]: 【Measure】 → [More 1/2] → [Tune Listen] → [Demod Time] を押して、リスニング時間を設定します。
リスニング時間 100.00ms	・[Listen Mode]: 【Measure】 → [More 1/2] → [Tune Listen] → [Listen] を押します。
リスニングモード	[モード] で聴取モードを設定します。デフォルト設定は間欠聴取モードで、1画面のスキャン後に設定された聴取時間だけデータを聴取し、上記のサイクルが繰り返されます。連続モードでは、1画面のスキャン後にデータをスキャンせず、継続的に聴取します。
連続再生	・[Volume]: 【Measure】 → [Tune Listen] → [Volume] を押して、チューニング聴取モードでのスピーカーの音量を設定します。
音量 95	
信号追跡	
オフ 開	

4.3.15. 信号源メニュー (オプション)



・[シグナル ソース オフ オン]: を押して 【Measure】 → [More 1 of 2] → [ジェネレーター] → [ジェネレーター オフ オン] を押して、信号源を有効または無効にします。

・[トラッキングモード オフ オン]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Signal Source]

→ [Mode CW Track] を押して、信号源の追跡モードを有効または無効にします。

・[重要なお知らせ]: **トラッキングモードスイッチは、信号ソーススイッチが起動された際に有効になります。オフの場合、スペクトル解析とは独立して、独立ソースモードとポイント周波数ソース出力が有効になります。この場合、設定ポイント周波数と出力電力メニューは有効ですが、送信測定、電力オフセット、周波数オフセットメニューは無効です。追跡モードの場合、追跡モードが有効になり、信号ソース周波数とスペクトル解析モード周波数で同期スキャンが行われ、設定ポイント周波数メニューは無効になり、出力電力、電力オフセット、周波数オフセット、送信測定が有効になります。**

・[出力 0.0 dBm]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Power 0.0dBm]、数値キーまたはキー 【↑】 を押して出力電力を変更します。

【↓】 を押します。

・[重要なお知らせ]: **出力電力の範囲は -40dBm ~ 0dBm で、ステップサイズは 1dB です。**

・[CW 周波数 1.000GHz]: 【Measure】 → [More 1 of 2] → [Generator] → [CW 周波数 1.000GHz] を押して、数値キーまたはキーを使用して CW 周波数を変更します。

【↑】 または 【↓】 を押します。

・[伝送測定]: 【測定】 を押す → [詳細 1/2] → [ジェネレーター] → [伝送測定]、

で伝送測定のサブメニューを有効にします。詳細については、伝送測定メニューの操作手順をご参照ください。

・[Power Offset 0.0dB]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] →

[Power Offset 0.0dB] を押します。ジェネレーター出力と周辺機器の間でゲインまたは損失がある場合、このパラメーターを使用して信号源のパワーオフセットを設定し、システムの実際のパワーを表示できます。このパラメーターはジェネレーターの実際の出力パワーを変更するものではなく、パワーの読み取り値を変更します。

・[重要なお知らせ]: **パラメーターの範囲は -200dB ~ 200dB で、デフォルト値は 0dB、ステップサイズは 1dB です。この設定は、トラッキングモードが有効な場合に有効です。**

・[周波数オフセット 0.000Hz]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] →

[周波数オフセット 0.000Hz]: ジェネレーター出力信号の周波数と電流スペクトロメータの走査周波数のオフセット値を設定します。

・[重要なお知らせ]: **パラメーターの範囲は -300MHz ~ 300MHz で、デフォルト値は 0Hz です。この設定は、トラッキングモードが有効な場合に有効です。周波数オフセットを設定しないと、ジェネレーターが最大周波数 100kHz に達しない可能性があります。**

トランス測定	<p>・[ノーマライズ オフ/オン]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [Normalize Off/On] を押して、ノーマライズ測定の有効/無効を切り替えます。</p>
正規化オフ オン	<p>・[基準レベル 0.0dB]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [基準レベル 0.0dB] を押して、正規化を有効化し、基準レベルを調整して画面上のトレースの垂直位置を調整します。</p>
参照レベル 0.0dB	<p>・[重要なお知らせ]: パラメーターの範囲は-200dB~200dBで、デフォルト値は0dB、ステップサイズは1dBです。この設定は、トラッキングモードと正規化が有効になっている場合に有効です。</p>
リファレンス位 置0	<p>・[基準位置0]: 【Measure】 を押します。 → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [Ref Position 0] を順に選択し、基準化を有効化し、基準位置を調整して画面上の基準化基準レベルの垂直位置を調整します。</p>
スケール/ディビ ジョン 10.0dB	<p>・[重要なお知らせ]: パラメーターの範囲は0~10で、デフォルト値は5、ステップサイズは1です。この設定は、トラッキングモードが有効な場合に有効です。</p>
メモリト レース保存	<p>・[スケール/ディビジョン 10.0dB]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [Scale/Div 10.0dB] を押して、正規化を有効化し、スケール/ディビジョンを調整し、画面上のトレースのY軸精度を調整します。</p>
メモリトレ ースオフ オン	<p>・[重要なお知らせ]: パラメーターの範囲は0~10で、デフォルト値は5、ステップサイズは1です。この設定は、トラッキングモードが有効になっている場合に有効です。</p>
< 戻る	<p>・[メモリトレースの保存]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [Store Mem Trace]。現在のメモリトレースのデータを保存できます。</p>
	<p>・[メモリトレース オン/オフ]: 【Measure】 を押す → [More 1 of 2] → [Generator] → [Trans Meas] → [Mem Trace Off/On]。メモリトレースの表示/非表示を設定します。</p>

4.3.16 ファイルメニュー

ファイル	[状態の保存]: [ファイル]→[状態の保存]を押して、現在のスキャンパラメーターを保存します。
状態の保存	[状態の復元]: [ファイル]→[状態の復元]を押すと、状態ファイルの一覧が表示され、関連するソフトメニュー（例: [ヘッド]、[テール]、[ページアップ]、[ページダウン]、[完了]、[削除]。保存された状態ファイルを読み込み、現在のスキャンに該当する状態パラメーターを復元できます。
状態の復元 >	
データ保存	[データ保存]: [ファイル]→[データ保存]を押してトレースデータを保存します。
データ復元 >	[データ呼び出し]: [ファイル]→[データ呼び出し]をクリックすると、関連するソフトメニューを含むデータファイル一覧が表示されます。[ヘッド]、[テール]、[ページアップ]、[ページダウン]、[完了]、[削除]。保存されたデータファイルを読み込み、対応する状態パラメーターを現在のスキャンに復元できます。
画像を保存	[画像保存]: [ファイル]→[画像保存]を押して、現在の画面画像をキャプチャします。
デフォルト状態	[デフォルト状態]: [ファイル]→[デフォルト状態]を押して、デフォルト設定を復元します。
ファイルマネージャー >	[ファイルマネージャー]: [ファイル]→[ファイルマネージャー]を押すと、ファイルマネージャーメニューが表示され、[ソースファイル]、[宛先ファイル]、[コピー]、[ファイル削除]などの関連するソフトメニューが含まれます。ファイルのコピーや削除が可能です。
場所 [内部] >	[場所]: [ファイル]→[場所]を押して保存先を選択します。「内部」は内部メモリを指し、「その他」はUSBインターフェースやSDカードを含むメモリを指します。セキュリティ設定が選択されている場合、内部メモリは使用できません。

4.3.17 システムメニュー

システムメニューには、4024シリーズスペクトラムアナライザのシステム関連設定が一覧表示されます。日付/時刻、日付形式、システム言語、ネットワーク設定、周波数参照の他に、LOゼロ調整、GPS位置測定（オプション）、省電力モードなどの特徴的なメニューが利用可能です。

4024シリーズスペクトラムアナライザには、必要に応じてLOゼロ校正を行うためのLOゼロ調整機能があります。5MHz未満の周波数を持つ信号の振幅を正確に測定するには、ゼロ周波数信号に注意が必要です。ゼロ周波数信号が-20dBmを超える場合、ゼロ周波数信号の振幅が大きすぎてゲイン圧縮が発生するのを防ぐため、LOゼロ校正を実施する必要があります。

4024シリーズに搭載されたオプションのGPS位置測定機能は、外部GPSアンテナを使用することで実現可能です。ユーザーは、現在利用可能な衛星の数および経度、緯度、高度情報を表示できます。この機能は、現場での高精度な位置測定に適用可能です。

省電力モードでは、スリープ時間内に操作がない場合（LCDの電源オフ、内部モジュールの電源オフなど）、スペクトラムアナライザはスリープ状態に移行します。いずれかのキーが押されると、スペクトラムアナライザはスリープ状態から復帰し、通常の動作モードに戻ります。

<p>システムアライ</p> <p>ンLOヌリ</p> <p>日付 時間 ></p> <p>表示 ></p> <p>GPS ></p> <p>LAN ></p> <p>周波数基準 外部</p> <p>RF出力 オフ オン</p> <p>詳細 1/2 ></p>	<p>[AliLOヌリ]: [システム]→[AliLOヌリ]を押して、LOヌリングアライメント機能を有効にします。ユーザーは、必要に応じてこの機能を簡単に適用でき、必要に応じて簡単に適用できます。アライメント結果は、</p> <p>[日付]: [システム]→[日付/時刻]を押して、日付と時刻を設定します。</p> <p>[表示]: [システム]→[表示]を押して、表示モードを設定します。これには以下の設定を含みます: [デフォルト]、[白黒]、 [ナイトビジョン]、 [明るさ]。</p> <p>[GPS]: [システム]→[GPS]を押すと、GPSに関連するソフトメニューが表示されます。以下の項目を含みます: [GPS オフ/オン]、 [GPS情報]、 【プリセット】が含ま無効にしたり、GPSの詳細を確認したり、GPSをリセットしたりできます。</p> <p>[重要なお知らせ]: GPS位置情報機能はオプションです。</p> <p>[LAN]: [システム]→[LAN]を押して、スペクトラムアナライザのネットワーク設定を設定します。スペクトラムアナライザのネットワーク設定を、 [前へ]、 [次]、 [IP]、 [マスク]、 [</p> <p>[周波数参照内部外部]: [システム]→[周波数参照内部外部]を押して、必要に応じて内部または外部周波数基準を選択します。</p> <p>[Ref Output Off On]: [System]→[Ref Output Off On]を押して、必要に応じて無効にします。</p> <p>モードで、必要に応じて有効または無効にします。</p> <p>[重要注意事項]: 外部基準周波数は10MHz±100Hzでなければなりません。振幅は0dBm（範囲：-2dBmから+10dBm）でなければなりません。外部基準周波数は、カバーの「10MHzカバーの「10MHz 基準入力」端子から適用する必要があります。</p>
<p>システム</p> <p>言語 ></p> <p>省電力 ></p> <p>システム情報</p> <p>エラー ログ ></p> <p>日付形式 ></p> <p>タイトル オフ 管</p> <p>理画面</p> <p>詳細 2/2 ></p>	<p>[言語]: [システム]→[言語]を押して言語を設定します。 [簡体字中国語]と [英語] を選択します。</p> <p>[省電力モード]: [システム]→[省電力モード]を押して、自動スリープを設定します。自動シャットダウンモード、以下の機能を含む [スリープ オフ/オン]、 [オフ/オン] および [シャットダウン]を含む、電源消費を最小限に抑えるための設定です。</p> <p>[システム情報]: [システム]→[システム情報]を押して、システム情報（アプリケーションソフトウェアのバージョン、カスタムイメージバージョンなど）。</p> <p>[日付形式]: [システム]→[日付形式]を押して日付形式を設定します。</p> <p>[エラーログ]: [システム]→[エラーログ]を押すと、関連するソフトメニューが表示されます。 [先頭]、 [末尾]、 [ページアップ]、 [ページダウン]が [すべて削除]。関連するエラー情報を確認できます。</p> <p>[通知をオン]: [システム]→[通知をオン]を押して、現在のタイトルの名前を選択します。</p> <p>[管理者]: [システム]→[管理者]を押して、管理者パスワードを入力し、システム管理と設定を行うことができます。</p> <p>[重要注意事項]: 管理機能は、工場出荷時の設定担当者または技術サポート担当者によってのみ利用可能であり、必要に応じてのみ利用可能であり、ユーザーが適用してはなりません。そうでない場合、機器が損傷する可能性があります。</p>

第5章 干渉アナライザの測定モード（オプション）

第1節 典型的な測定の概要

干渉アナライザモードは、スペクトラムアナライザモードの拡張機能です。4024シリーズ スペクトラムアナライザでは、干渉アナライザモードは次の3つのモードに分類されます：

スペクトル測定（具体的な操作については、スペクトル解析の要件に関する該当章を参照。ここでは繰り返しません）；

スペクトログラム測定；

受信信号強度指示器（RSSI）測定。

注意

この章のすべての操作は干渉アナライザモードを基にしています。
以下で別途説明しません。

5.1.1 スペクトログラム測定

周期的なまたは断続的な信号は、3Dスペクトログラム表示において周波数、振幅、および時間軸で容易に観察できます。時間軸の信号振幅は、スペクトログラム表示においてさまざまな色で表されます。測定信号をより明確に観察するため、以下の手順を実行できます：

- a) 【Freq】→【Span】→【Full Span】を押して、現在の信号の最大値を取得します。
次に、【Marker】→【Center】を押して現在のピークをセンター周波数に設定します。この場合、最大値はトレース領域の中心に表示されます。
- b) 【BW】→【RBW Auto Man】を押して、数値キーで適切な分解能帯域幅を設定します。
【↑】、【↓】またはノブを操作します。同様に、適切なビデオ帯域幅を設定します。
- c) 【Ampt】→【Ref Level】を押して、現在の最大点を表示領域の上部に近づけて設定します。
【Scale/Div】を押して、表示を容易にする適切なスケール/ディビジョンを設定します。
- d) 【Record】→【Sweep Interval Auto】を押して、スイープ間隔を設定します。

注意

スイープ間隔が0より大きい場合、トレースは最大保持状態になります。
状態を保持し、各掃引における信号の最大値が
が画面に表示されるようにします。

- e) 【Sweep Time】を押して記録時間を設定します。次に【Auto Save Off On】を押して自動保存モードを有効にします。この場合、1画面のスイープ完了後にデータが自動的に保存されます。
- f) 【Record】→【Time Cursor】を押して、数値キー【↑】【↓】
またはスペクトログラムの垂直方向のノブで移動します。次のスペクトログラムには、その線上のトレース情報が表示されます。

注意

時間マーカーの値が0より大きい場合、トレースとスペクトログラムは
更新されません。

- g) 4024シリーズスペクトラムアナライザの干渉解析モードでは、6つの独立したマーカーが使用されます。

マーカーに対応する振幅と周波数を読み取るために使用されます。具体的な操作は以下の通りです：[Marker]→[Marker 1 2 3 4 5 6]。

h) [ファイル]→[画像保存]を押して、現在のスペクトログラム情報を画像形式で保存します。

スペクトログラムのテスト構造は図5-1に示されています（表示内容はパラメーター設定により異なり、図5-1は例示のみです）。

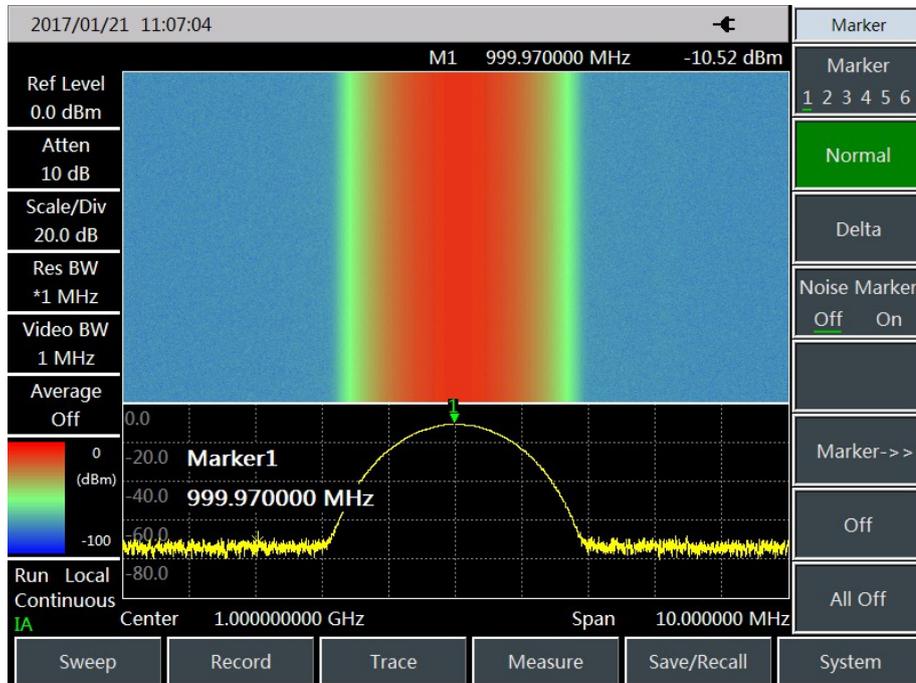


図5-1 干渉解析スペクトログラム

5.1.2 RSSI測定

RSSI測定は、一定期間内の1つのCW信号の強度変化を測定するために主に使用されます。

測定信号をより明確に観察するため、以下の手順を実行できます：

- [Record]→[Sweep Interval]を押してスイープ間隔を設定します。これは、各スイープにおける隣接する2点間のスイープ時間を表します。
- [記録]→[スキャン時間]を押して、記録時間の範囲を設定します。設定したスキャン時間に達すると、表示画面は更新されなくなります。
- [記録]→[自動保存 オフ/オン]を押して、自動保存機能を有効にします。各画面のスイープ完了後、データが自動的にファイルに保存されます。

注意

スパン時間が設定されている場合、画面に表示されている最新のデータポイントのみが記録され、全スパン内の全データポイントではなく、

RSSI テスト構造は図 5-2 に示されています（表示内容はパラメーター設定により異なり、図 5-2 は例示のみです）。



図5-2 干渉アナライザのRSSIテスト図

セクション2 干渉アナライザーメニューの構造

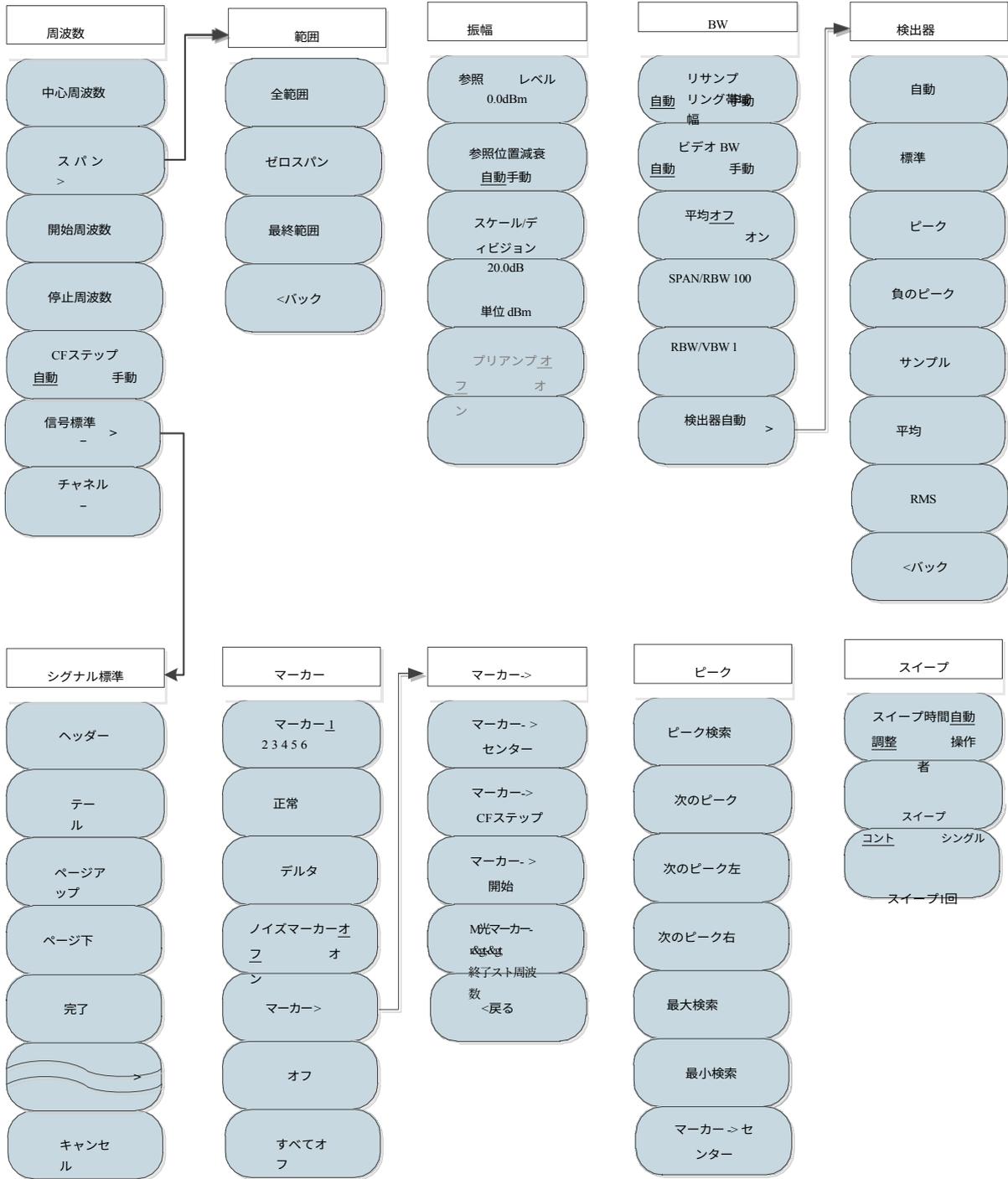


図5-3 干渉解析器メニューの全体ブロック図

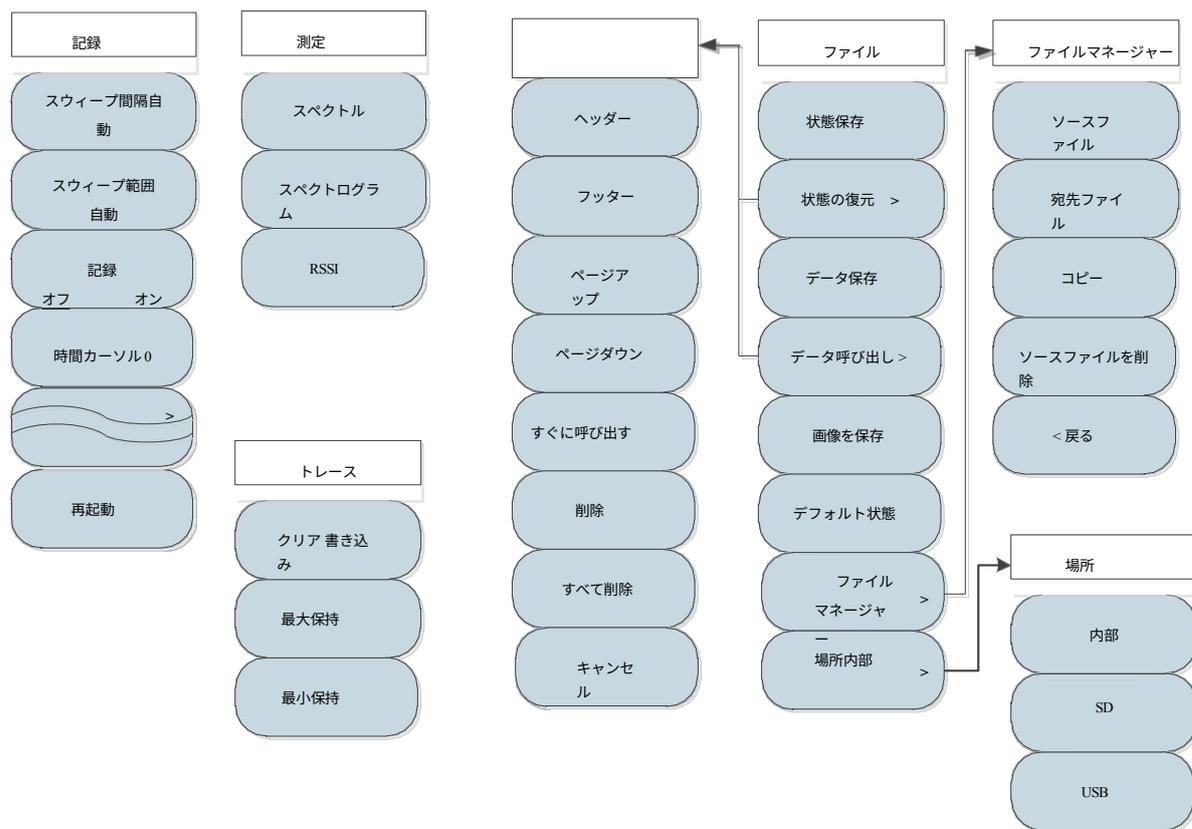


図5-4 干渉解析メニューの全体ブロック図 (続き)

セクション3 干渉アナライザーメニューの説明

5.3.1 周波数メニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">周波数中心周波</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">範囲 ></div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">開始周波数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">停止周波数CF</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">ステップ 自動 ———— 手動</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">信号標準 — ></div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">チャンネル —</div>	<p>・[センター周波数]: 【Freq】を押して[Center Freq]を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。周波数単位メニューから[GHz]、[MHz]、[kHz]、または[Hz]を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでセンター周波数を設定します。[重要注意事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブを使用する場合、周波数ステップは[Step Freq]の設定値と一致する必要があります。</p> <p>ステップ周波数は、数字キーまたは【↑】キーまたは【↓】キー、または[CF Step <u>Auto Man</u>]を [CF Step Auto <u>Man</u>]に変更した後、ノブで設定できます。</p> <p>・[Span]: →[Span]を押してスパンメニューをアクティブにします。数値キーでスパンを設定し、周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブを押します。詳細については、[Span]メニューの説明を参照してください。</p> <p>[特記事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブで変更した場合、ステップは1-2-5に設定する必要があります (RSSIモードはスパンがゼロ未満に設定されている必要があります)。</p> <p>・[Start Freq]: 【Freq】を押して[Start Freq]を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。周波数単位を選択するか、【↑】キーまたはノブで値を設定します。</p> <p>【↓】キーまたはノブで設定します。</p> <p>・[停止周波数]: 【Freq】を押して[Stop Freq]を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで値を設定します。</p> <p>・[信号規格]: 【Freq】→[Signal Std]を押して、信号規格を【↑】または【↓】キーまたはノブで選択し、ダイアログボックスの[Done]または[OK]で信号規格を呼び出します。詳細についてはダイアログボックスを参照してください。</p> <p>[重要注意]: 信号規格を適用すると、中心周波数とスパンは信号規格で定義された値に設定されます。</p> <p>・[チャンネル]: 【Freq】を押して[Channel]を選択すると、チャンネル設定ダイアログボックスが表示されます。チャンネル番号を数字キーで入力するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。</p> <p>[重要注意]: チャンネルは適用されている信号規格に基づいて設定する必要があります。そうでない場合、設定が許可されていないというメッセージが表示されます。</p>
---	--

5.3.2 Span メニュー

	<p>{Span}: 【Freq】 → {Span} を押してスパンメニューをアクティブにします。数値キーでスパンを設定し、周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでスパンを設定します。詳細については{Span}メニューの説明を参照してください。</p> <p>[Special note]: 【↑】または【↓】キーまたはノブでスパンを変更する場合、ステップは1-2-5に設定する必要があります。</p> <p>{フルスパン}: 【Freq】 → {Span} → {Full Span} を押して、現在のスパンを 44.1GHz に設定します。</p> <p>{Span}: 【Freq】 → {Span} → {Zero Span} を押して、現在のスパンを 0Hz に設定します。</p> <p>{最後のスパン}: 【Freq】 → {Span} → {Zero Span} を押して、最後のスパンを復元します。</p> <p>{戻る}: 【Freq】 → {Span} → {Back} を押して 【Freq】 メニューに戻ります。</p> <p>[重要注意]: ゼロ スパン時、RSSI モードが有効になっている必要があります。</p>
--	--

5.3.3 振幅メニュー

	<p>{基準レベル}: 【Ampt】 を押す → {基準レベル} を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。選択 [dBm]、 [-dBm]、 [mV]、または [uV] を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで値を設定します。</p> <p>[特記事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブを操作した場合、ステップは10dBに設定する必要があります。</p> <p>{リファレンス位置}: 【Ampt】 → {Ref Position} を押して、数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブでリファレンス位置を設定します。</p> <p>{Atten Auto Man}: 【Ampt】 → {Atten Auto Man} を押して、アッテネーターの自動または手動モードを有効にします。モードは数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[重要注意事項]: 減衰範囲は0dBから60dBで、ステップは10dBです。</p> <p>{スケール/ディビジョン}: 【Ampt】 を押して 【Scale/Div】 を選択し、数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。スケール/ディビジョンの設定範囲は 0.1dB~20dB です。</p> <p>{単位}: 干渉アナライザモードでは、振幅単位はdBmです。</p> <p>{プリアンプ オン/オフ}: 【Ampt】 → {Pre Amp Off On} を押して、プリアンプのオン/オフを切り替えます。</p>
--	--

5.3.4 帯域幅メニュー

<p>The screenshot shows a vertical menu with the following items from top to bottom:</p> <ul style="list-style-type: none"> BW Res BW: 自動 (Auto) / 手動 (Manual) ビデオ 帯域幅: 自動 (Auto) / 手動 (Manual) 平均: オフ (Off) / オン (On) SPAN/RBW 100 RBW/VBW 1 検出器: 自動 (Auto) with a right-pointing arrow (An empty button is visible at the bottom of the menu) 	<p>[Res BW Auto Man]: 【BW】を押した後、[Res BW Auto Man]を選択し、前面パネルの数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。</p> <p>[重要注意事項]: 解像度帯域幅はIFフィルターの帯域幅に依存し、トレース形状はIF帯域幅のフィルターに依存します。この機器は1Hzから10MHzまでの可変解像度帯域幅設定に対応しており、ステップは1-3-10です。</p> <p>[ビデオ BW オート マネージ]: 【BW】を押して [Video BW Auto Man] を選択し、数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更します。</p> <p>[Special note]: ビデオ帯域幅フィルターは、弱いノイズ信号の検出能力を向上させるためにトレースを滑らかにする目的で使用されます。この機器は、1Hzから10MHzまでの可変解像度帯域幅設定をサポートし、ステップは1-3-10です。</p> <p>[平均オフオン]: 【BW】を押して [平均オフオン] を選択します。平均化機能は、ビデオの帯域幅フィルターを変更せずに表示される波形を滑らかにする機能です。数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[SPAN/RBW]: 【BW】を押して [SPAN/RBW] に移動し、スパンと解像度帯域幅の比率を設定します。自動モードでは、スパンに応じて解像度帯域幅が自動的に変更されます。この比率は、数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[RBW/VBW]: 【BW】を押して、[RBW/VBW] を選択します。自動モードでは、ビデオ帯域幅は解像度帯域幅に応じて自動的に変更されます。この比率は、数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[Detector]: 【BW】を押して [Detector] を選択し、検出機能メニューを有効にします。詳細については[Detector]メニューを参照してください。</p>
---	---

検出器自	{[Auto]: [BW] を押す → [Detector] → → → [Auto] を押して、スペクトル検出器のアナライザーモードを有効にします。
動	{[Normal]: [BW] を押して [Detector] を選択し、→ [Normal] を押して、最も一般的な一般的に使用される検出モードです。信号とノイズフロアを同時に表示でき、信号の損失はありません。
通常	{[ピーク]: [BW] → [検出器] → [ピーク] を押すことで、ピーク信号の検出漏れを防止します。ピーク信号を検出します。この機能は、ノイズフロアに近い信号の測定に適用できます。
ピーク	→ {[Neg Peak]: [BW] → [Detector] → [Neg Peak] を押します。この機能はMMW統合テスト機器の自己検査に最もよく使用され、テストではまれに用いられます。この機能を使用すると、AM信号の変調エンベロープを正確に再現できます。
ネガティブピーク	
サンプル	{[Sample]: [BW] → [Detector] → [Sample] を押します。この機能はノイズ信号の測定に適しています。検出器の通常モードと比較して、ノイズをより正確に測定できます。
平均	{[平均]: [BW] → [検出器] → [平均] を押して、サンプリング間隔内のデータを平均化します。
RMS	{[RMS]: [BW] → [Detector] → → → [RMS] を押して、サンプリング間隔内のデータのRMS値を取得します。
<バック	

5.3.5 マーカーメニュー

マーカー マーカ	{[マーカー 1 2 3 4 5 6]: [マーカー] を押して、[マーカー 1 2 3 4 5 6] を選択し、さまざまなマーカーを変更します。選択されたマーカーは下線が表示されます。
ー 1 2 3 4 5 6	{[通常]: [マーカー] → [通常] を押して、現在のマーカーの通常モードを有効にします。
通常	{[デルタ]: [マーカー] → [デルタ] を押して、2つのマーカーの振幅差と周波数差（ゼロ帯域幅での時間差）を表示します。アクティブなマーカーは、ノブ、ステップキー、または数字キーで移動できます。デフォルトの振幅差はdB単位です。
デルタ	{[マーカーノイズ オフ/オン]: [マーカー] → [マーカーノイズ オフ/オン] を押します。ノイズマーカーは、アクティブなマーカー付近のノイズパワーを1Hz帯域幅に正規化した値を表示します。この場合、検出器の「RMS」モードが有効になります。デフォルト状態では、ノイズマーカーが有効の場合、マーカーの表示単位は自動的にdBm/Hzに切り替わります。
ノイズマーカーオ フ オン	
マーカー >	{[マーカー→]: [マーカー] → [マーカー→] を押してマーカー機能メニューを開きます。メニューを開きます。このようなマーカー機能を使用することで、ユーザーはマーカーを基準として機器の表示を変更できます。詳細については[Marker→]メニューを参照してください。
オフ	{[オフ]: [マーカー] → [オフ] を押して、現在アクティブなマーカーを無効にします。
すべてオフ	{[すべてオフ]: [マーカー] → [すべてオフ] を押すと、すべてのアクティブなマーカーを無効にします。

	[重要なお知らせ]: RSSI モードではマーカー機能は利用できません。
マーカー→	[マーカー→センター]: 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→センター] を押します。 マーカーが中心周波数に移動し、画面に中心周波数が表示されます。
マーカー→ センター	[マーカー→CFステップ] 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→CFステップ] を押します。 中央周波数のステップを設定します。ステップはマーカーの周波数と等しくなります。 周波数と等しくなります。差分マーカー機能が有効の場合、周波数ステップは差分マーカーの周波数と等しくなります。
マーカー→ CFステップ	
マーカー→ 開始	[マーカー→開始] 【マーカー】 を押す → [マーカー→] → [マーカー→開始] を押して、開始周波数をマーカー周波数に設定します。
マーカー→ 終了周波数	[マーカー→停止]: 【マーカー】 → [マーカー→] → [マーカー→停止] を押して、停止周波数をマーカー周波数に設定します。
<戻る	[戻る]: 前のメニューに戻ります。
	(RSSIモードでは利用不可)

5.3.6 ピークメニュー

ピークピー	[最大検索]: 【ピーク】 → [最大検索] を押して、現在のアクティブなマーカーを測定波形の最大ピークに設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の上部中央に表示されます。
ク検索	[次ピーク]: 【ピーク】 を押した後、[次ピーク] を選択して、現在のマーカー位置に関連する次のピークにアクティブなマーカーを設定します。
次のピーク	[次ピーク左]: 【ピーク】 → [次ピーク左] を押して、現在のマーカー位置の左側にある次のピークを検索します。
次のピーク右	[次ピーク右]: 【ピーク】 → [次ピーク右] を押して、現在のマーカー位置の右側に次のピークを検索します。
次のピーク左	[最大検索]: トレースの最高点にマーカーを1つ設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。このキーを押してもアクティブな機能は変更されません。
次のピーク右	[最小検索]: 【ピーク】 → [最小検索] を押すと、トレースの最も低いトレースの最も低い位置にマーカーを設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。このキーを押しても、アクティブな機能は変更されません。
最大検索	[マーカー→センター]: 【ピーク】 → [マーカー→センター] を押して、マーカーの周波数を画面中央の周波数に設定します。
最小検索	マーカーの周波数に設定します。この機能を使用すると、信号を画面中央に迅速に移動できます。
マーカー→ センター	(RSSIモードでは利用できません)

5.3.7 スイープメニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">スイープ</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> スイープ時間 <u>自動</u> 手動 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> スイープ コント シングル </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">スイープ一回</div>	<p>{スイープ時間自動調整}: 【スイープ】を押す→[スイープ時間自動調整]を選択して自動モードと手動モードの間でスキャン時間を切り替えます。現在の状態は下線表示されます。自動モードでは、統合テスト機器が現在の状態に基づいて最小スキャン時間を自動的に設定し、画面に表示します。手動モードでは、数値キーでスキャン時間を入力し、対応するソフトキーで時間単位を選択できます。自動モードでRBWとVBWを変更すると、スキャン速度がそれに応じて変更されます。RBWとVBWの値が大きいほど、スイープ速度は高くなります。逆も同様です。最小スイープ時間制約を満たす範囲内で、4024シリーズスペクトラムアナライザの最大スイープ時間は、非ゼロスパン時で最大800秒、ゼロスパン時で最大600秒に設定可能です。</p> <p>{[スイープ制御単一]}: 【スイープ】 → [スイープ制御単一]を押します。スイープタイプは、統合テスト機器のスイープモードおよびスイープ停止とホールド開始のタイミングを決定します。干渉アナライザモードでは、連続と単一の2つのオプションが利用可能です。</p> <p>{[Sweep Once]}: 【Sweep】 → [Sweep Once]を押して、もう一度スイープを実行します。</p>
--	--

5.3.8 自動保存メニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">記録スキャン</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 間隔 自動 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> スイープ範囲 自動 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 記録 オフ オン </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> タイムカーソル 0 </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">再起動</div>	<p>{[スイープ間隔]}: 【記録】を押して→[スイープ間隔自動]を選択し、スイープ間隔を設定します。デフォルトモードでは、トレースは最大保持状態になり、スイープ間隔内に測定されたすべての信号が記録されます。</p> <p>{[スイープスパン]}: 【Record】 → [スイープスパン自動]を押します。スパン時間はスイープ期間全体になります。スパン時間に達すると、記録が停止します。</p> <p>{[記録オフオン]}: 【記録】 → [記録オフオン]を押して、「自動保存」モードを有効または無効にします。</p> <p>[重要なお知らせ]: この機能は、スパン時間が設定されるまで有効にできません。</p> <p>{[タイムカーソル]}: 【Record】 → [Time Cursor]を押して、過去のデータを表示します。</p> <p>[重要注意]: この設定はスペクトログラムモードで適用する必要があります。</p> <p>{[再起動]}: 【Record】 → [Restart]を押してスキャンを再起動します。</p> <p>[重要注意]: スペクトラムアナライザモードでは利用できません。</p> <p>タイムカーソル機能はRSSIモードでは利用できません。</p>
---	---

5.3.9 測定メニュー

測定	
スペクトラム	・[スペクトラム]: 【Measure】 → [Spectrum] を押して、スペクトラム測定モードを有効にします。
スペクトログラム	・[スペクトログラム]: 【Measure】 → [Spectrogram] を押して、スペクトログラム測定モードを有効にします。
RSSI	・[RSSI]: 【Measure】 → [RSSI] を押して RSSI 測定モードを有効にします。

5.3.10 ファイルメニュー

ファイルメニューの詳細については、スペクトラムアナライザ測定モードのイントロダクションを参照してください。

第VI章 パワーメーターモード (オプション)

セクション1 典型的な測定の概説

4024シリーズスペクトラムアナライザのパワーメーターモードでは、USBインターフェースをUSBケーブルを介して外部USBパワープローブに接続し、電力測定を行います。Ceyear Technologies Co., Ltd.が提供する8723X USBパワープローブを使用することで、RF/マイクロ波信号を40GHzまで測定可能であり、-60dBmから+20dBmの広ダイナミックレンジを有する真の平均電力を測定できます。測定結果は、4024シリーズUSBパワーメーターモードのディスプレイインターフェースに表示されます。測定のブロック図は図6-1に示されています。必要に応じてアッテネーターを追加できます。

注意

この章のすべての操作は、パワーメーターモードを基にしています。このモードでは以下で別途説明されません。このモードは次のように選択できます：

【モード】 →[パワーメーター]。

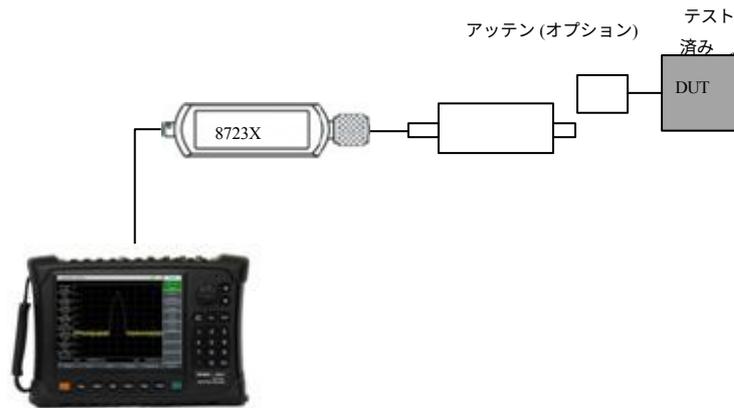


図6-1 パワーメーターの構造

インターフェースは図6-2（例）に示されています。



図6-2 パワーメータインターフェース

Ceyear Technologies Co., Ltd. が開発したUSBベースの高性能マイクロ波パワープローブを購入することを推奨します。以下のモデルが主に利用可能であり、テスト要件に応じてパワープローブを選択して購入できます。

注意

まず、USB電源アダプターに表示されている最大入力電力範囲を確認してください。
 プローブを使用し、入力が指定範囲内にあることを確認し、故障を防止してください。
 過大な電力による損傷からプローブを保護するため。

表6-1 8723XUSB/パワープローブ

モデル	周波数範囲	入力電力範囲	入力コネクタモード
87230	9kHz~6GHz	-50dBm から +20dBm	N(m)
87231	10MHz~18GHz	-60dBm から +20dBm	N(m)
87232	50MHz~26.5GHz	-60dBm から +20dBm	3.5mm(m)
87233	50MHz~40GHz	-60dBm ~ +20dBm	2.4mm(m)

電源プローブの接続

- a) USBケーブルの小さい方を8723X USB電源プローブに接続します。
- b) USBケーブルの大きい端をスペクトラムアナライザのUSBインターフェースに接続します。パワープローブの緑色のインジケータがしばらくして点灯します。
- c) USBケーブルを抜き取ると、USBパワープローブは自動的に電源が切れます。この場合、緑色のLEDインジケータは消灯します。

注意

8723X USBパワープローブにはUSBケーブルが付属しています。ご自身のUSBケーブルを使用できます。

セクション2 パワーメーターメニューの構造

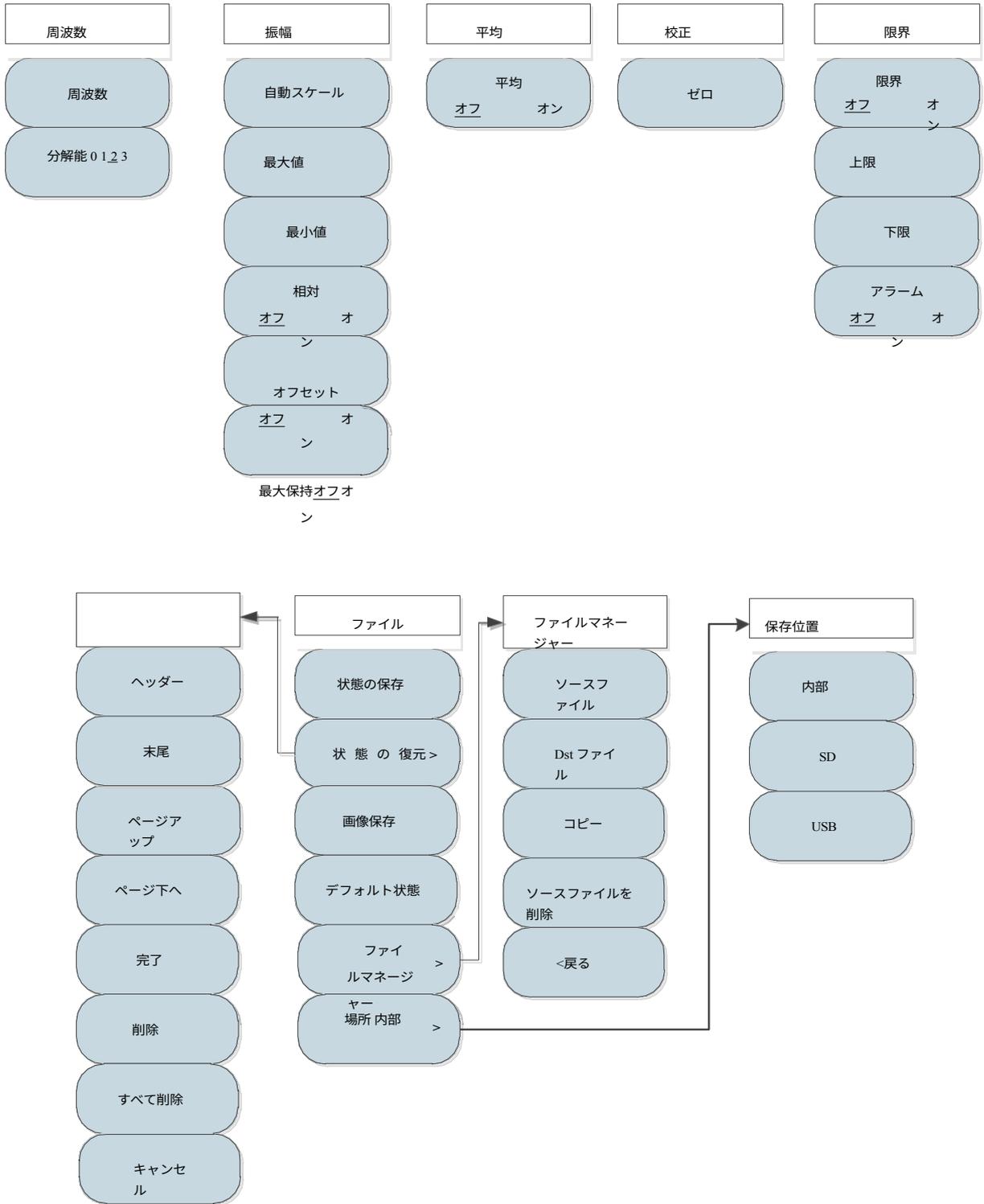


図6-3 パワーメーターメニューの全体ブロック図

セクション3 パワーメーターメニューの説明

6.3.1 周波数メニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">解像度 0 1 2 3</div>	<p>・[Freq]: 【Freq】 を押して[Frequency]を選択し、数字キーで周波数を設定します。その後、対応する周波数メニューを選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで、10MHz単位で周波数を変更します。</p> <p>・[重要注意]: 周波数設定範囲は選択したUSB電源プローブに依存します。詳細は表6-1を参照してください。</p> <p>・[Resolution 0 1 2 3]: 【Freq】 → [Resolution 0 1 2 3]を押して、測定データの表示精度を変更します。0は整数を、1は小数点以下1桁を表示します。小数点、2は小数点以下2桁、3は小数点以下3桁を表します。</p>
---	---

6.3.2 振幅メニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">振幅自動スケール</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">最大値</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">最小値相対</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">オフ オン</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">オフセット</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">オフ オン</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">最大保持オフ</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">オ ン</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> </div>	<p>・[オートスケール]: 【Ampt】 を押して[オートスケール]を選択し、測定信号を10dB以内に表示します。</p> <p>・[最大値]: 【Ampt】 を押して[Max Value]を選択し、現在の信号の最大値を設定します。最大値は数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。デフォルトのステップは1dBです。</p> <p>・[最小値]: 【Ampt】 を押して[Min Value]を選択し、現在の信号の最小値を設定します。最小値は数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。デフォルトのステップは1dBです。</p> <p>・[相対オフオン]: 【Ampt】 → [Relative Off On]を押します。相対測定機能は、設定された基準信号の電力変化をdBと%で反映します。相対測定機能が有効な場合、現在の電力レベルが測定され保存されます。同時に、保存された値に対する相対的な電力レベルが表示されます。</p> <p>・[オフセット オフ オン]: 【Ampt】 → [オフセット オフ オン]を押します。パワーの測定対象の電力が測定器で測定可能な最大電力を超える場合、アッテネーターを接続して測定対象の電力を正常な測定範囲内に減衰させることができます。パワーオフセット機能を使用すると、追加したアッテネーターまたは接続ケーブルのオフセットを設定し、減衰量またはケーブル損失を補償してバランスを調整できます。同時に、パワーオフセットを設定することでアンプの利得を増加させることができます。値が正の場合、損失が補償され、値が負の場合、利得が補償されます。</p> <p>・[最大保持オフオン]: 【Ampt】 → [Max Hold Off On] を押して最大保持機能を有効にします。この場合、測定された最大値の信号の最大値が表示されます。</p>
---	--

6.3.3 帯域幅メニュー

	<p>[平均オフオン]: 【BW】 を押して[平均オフオン]を選択します。数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブを使用して、1ステップずつ平均値を変更します。</p> <p>[特記事項]: 平均化機能は、低電力信号やノイズ電力に近い信号の測定において、測定値の変動を滑らかにし、ランダムノイズの影響を軽減し、測定精度を向上させるために一般的に適用されます。ただし、測定速度は同時に低下します。平均化周波数は平均読み取り周波数を決定します。</p> <p>平均化 高いほど、ノイズの低減効果は大きくなります。</p>
--	--

6.3.4 キャリブレーションメニュー

	<p>[ゼロ]: [ゼロ]を押します 【校正】 → [ゼロ]を押します。</p> <p>[重要]: 8723XシリーズUSBパワープローブで小信号電力測定を行う前に、測定精度を向上させるため、機器のゼロ校正が必要です。ゼロ校正とは、測定チャンネル全体のノイズを測定し保存する作業を指します。</p> <p>測定時にゼロ補正值（測定チャンネル全体のノイズ）を差し引くことで、チャンネルの入力信号レベルを取得します。USBパワープローブは、通常のパワープローブと同様の方法で校正されます。ここでいう校正は、USBパワープローブの内部校正を指し、測定チャンネルの先端にスイッチが追加されています。ユーザーは、センサーを被測定物から外すことなく、チャンネルノイズを測定して保存できます。内部ゼロ校正中は、プローブコネクタの摩耗を軽減し、テスト時間を短縮するためです。</p>
--	---

6.3.5 リミットメニュー

	<p>[Limit Off On]: 【Limit】 → [Limit Off On]を押してリミットを有効にします。</p> <p>[上限]: 【Limit】 を押して 【Upper Limit】 を選択します。数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブを使用して、1dB単位で上限を変更します。</p> <p>[下限値]: 【Limit】 を押して[Lower Limit]を選択します。数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブを使用して、1dB刻みで下限値を変更します。</p> <p>[アラーム オフ/オン]: 【Limit】 → [Alarm Off On]を押します。制限アラームはリミットがオンのときに有効になります。測定データが設定したリミットを超えた場合、機器はアラーム通知を送信します。</p>
--	--

6.3.6 ファイルメニュー

スペクトラムアナライザモードのファイルメニューの説明を参照してください。

注意

データファイルの保存と読み込み機能は、
パワーメーターモードでは利用できません！

第VII章 AM-FM-PMアナライザモード (オプション)

セクション1 典型的な測定の概説

AM-FM-PMアナライザモードは、AM、FM、PM信号のスペクトルを表示し、関連するパラメータを分析するために使用されます。主なスペクトルと関連するパラメータは以下に示します：

RFスペクトル：スペクトラムアナライザモードと同様に、変調信号の周波数スペクトルが表示され、占有帯域幅を測定できます。

オーディオスペクトル：復調されたオーディオ信号の周波数スペクトルを表示します。

オーディオ波形：時間領域内で復調されたオーディオ信号の波形を表示します。パラメータ解析：変調信号のキャリア電力、変調率、キャリアオフセット、変調深度 (AM)、変調周波数オフセット (FM)、変調位相偏差 (PM)、S/N比、変調歪み、および総調波歪みを測定し分析します。

注意

この章のすべての操作は、AM-FM-PMアナライザモードを基にしています。
以下では別途説明しません。

AM-FM-PM解析モードでは、3つのスペクトログラムを同時に表示したり、それぞれ個別に表示したりできます。【Measure】を押して、[RF Spectrum]、[Audio Spectrum]、[Audio Waveform]、[Summary]を選択し、1つまたはすべてのスペクトルを表示します。

測定信号をより詳細に観察するため、以下の手順を実行できます：

- 1) 【Measure】を押して[Demod Type AM FM PM]を選択し、復調するアナログ信号の種類を選択します。
- 2) 【Freq】 → [Center Freq] を押して、測定信号の中心周波数を設定します。
- 3) 【BW】を押して[IFBW]を選択し、数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。
- 4) 【Amp】 → [Ref Level] を押して、RFスペクトルの参照レベルを設定します。[Scale/Div] を押して、RFスペクトルの表示を容易にするための適切なスケール/ディビジョンを設定します。
- 5) [Audio Spectrum] → [Span]を押して、適切なスパンを設定します。[Scale/Div]を押して、オーディオ信号の周波数スペクトルを表示しやすくするための適切なスケール/ディビジョンを設定します。
- 6) [Audio Waveform] → [Sweep Time] を押して、オーディオ信号の波形表示時間を設定します。[Scale/Div] を押して、オーディオ信号の周波数スペクトル表示を容易にする適切なスケール/ディビジョンを設定します。

注意

適切なIF帯域幅を設定してください。IF帯域幅は変調信号の幅よりも広く設定する必要があります。
これにより、信号を正確に復調できます。
RFスペクトラム内の帯域幅を確認できます。同時に、ノイズが発生する可能性があります
発生し、パラメータ測定の精度に影響を与える可能性があります。

FM信号の測定を例に、AM-FM-PMアナライザモードを次のように説明します。まず、1つの信号源から生成されたFM信号を測定器のRF入力端に接続します。信号周波数を6GHz、振幅を-10dBm、変調レートを3kHz、変調オフセットを30kHzに設定します。測定手順は次のとおりです:

- 1) 【Measure】 → [Demod Type AM FM PM] を押して FM を選択します。
- 2) 【Freq】 → [Center Freq] を押して、測定対象信号の中心周波数を6GHzに設定します。
- 3) 【BW】 → [IFBW]を押して、IF帯域幅を100kHzに設定します。
- 4) [Audio Spectrum]→ [Span]を押して、スパンを50kHzに設定します。
- 5) [Audio Waveform]→ [Sweep Time]を押して、スイープ時間を2msに設定します。測定結果は図7-1に示されています。

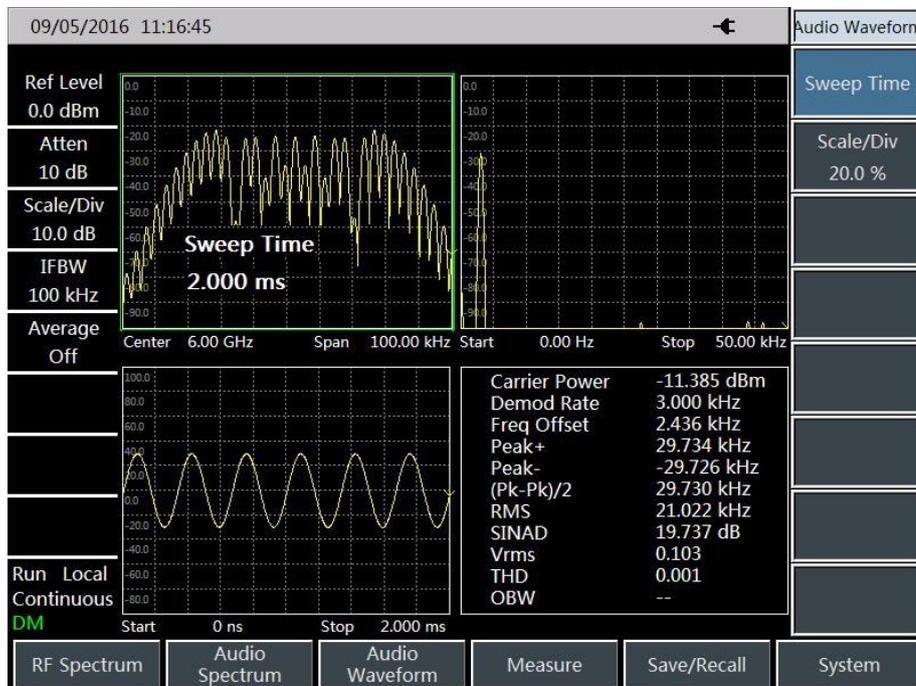


図7-1 FM復調解析結果

第2章 AM-FM-PMアナライザのメニュー構造

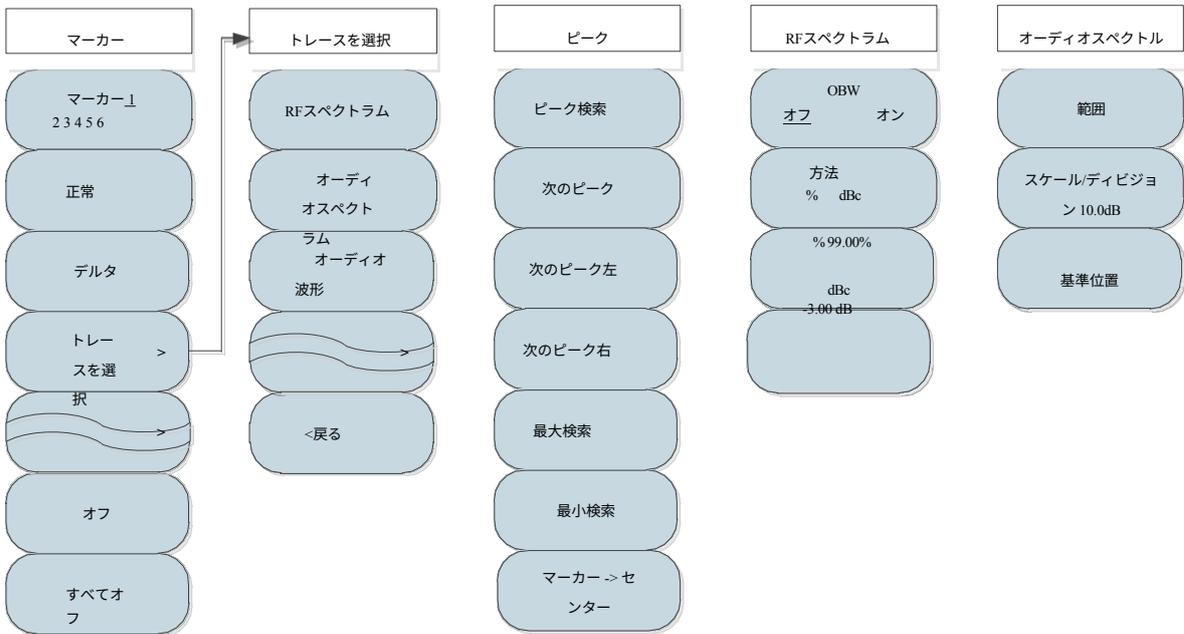
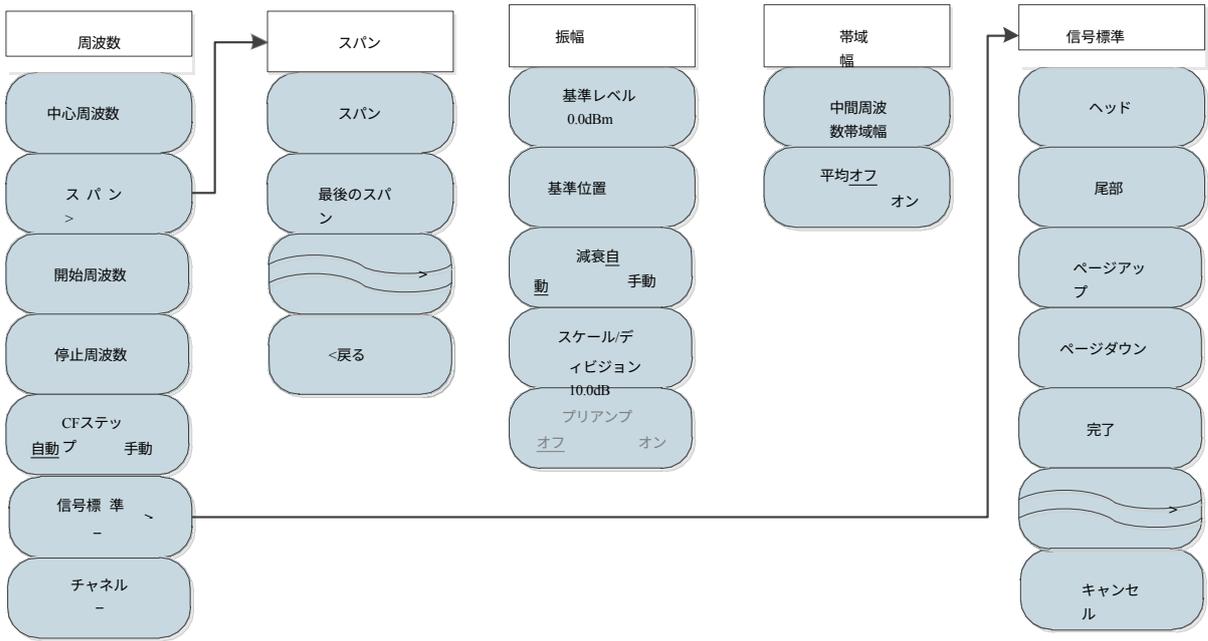


図7-2 AM-FM-PMアナライザメニュー

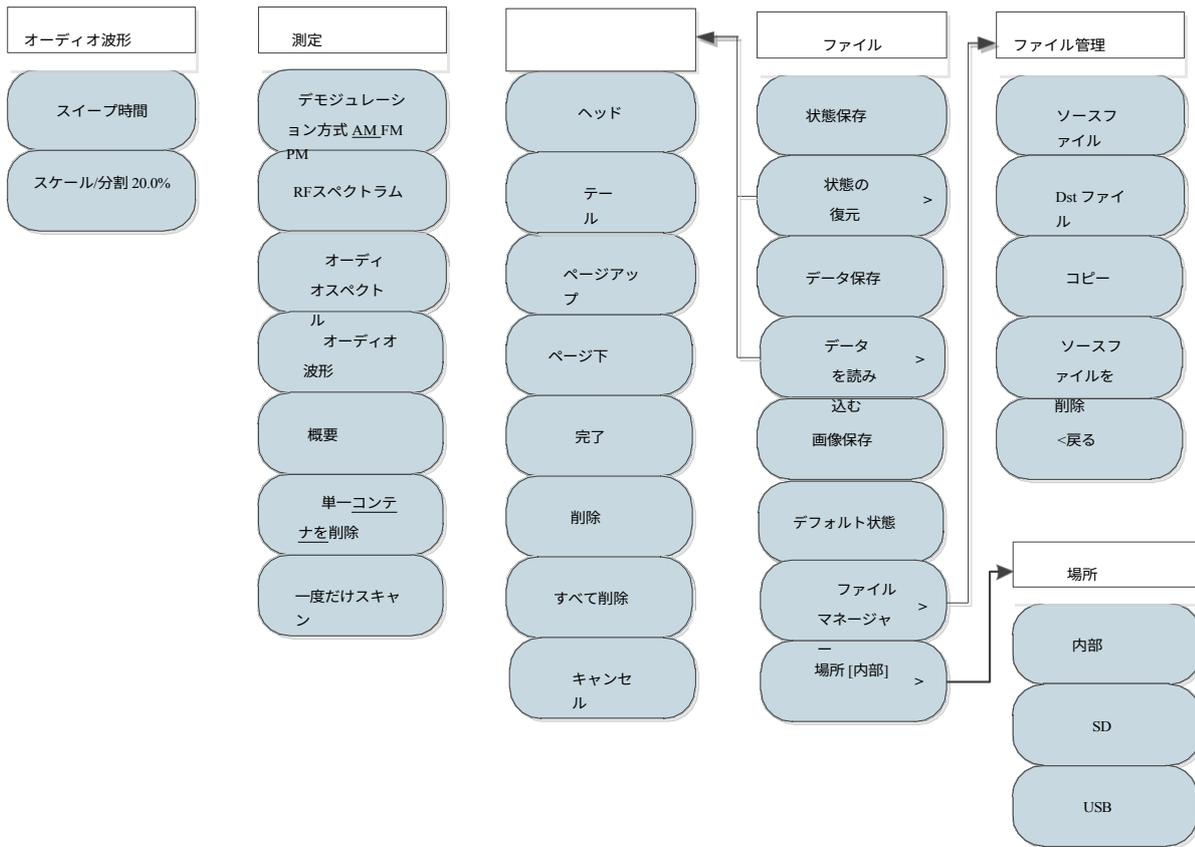


図7-3 AM-FM-PMアナライザメニュー (続き)

セクション3 AM-FM-PMアナライザメニューの説明

7.3.1 周波数メニュー

周波数中	<p>[センター周波数]: 【Freq】 を押して[Center Freq]を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。次に、周波数単位メニューから[GHz]、[MHz]、[kHz]、または[Hz]を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでセンター周波数を設定します。</p>
心周波数	<p>[重要注意事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブを使用する場合、周波数ステップは[Step Freq]の設定値と一致する必要があります。[CF Step <u>Auto</u> Man]を[CF Step Auto <u>Man</u>]に変更した後、数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブでステップ周波数を設定できます。</p>
範囲 >	<p>[Span]: 【Freq】 →[Span] を押してスパンメニューをアクティブにします。数値キーでスパンを設定し、周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブでスパンを設定します。詳細については[Span]メニューの説明を参照してください。</p>
開始周波数	<p>[Special note]: 【↑】または【↓】キーまたはノブでスパンを変更する場合、ステップは1-2-5に設定する必要があります。</p>
停止周波数	<p>[Start freq]: 【Freq】 を押して[Start Freq]を選択し、フロントパネルの数字キーで開始周波数を設定します。対応する周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで開始周波数を設定します。</p>
CFステップ	<p>[停止周波数]: 【Freq】 を押して[Stop Freq]を選択し、前面パネルの数字キーで停止周波数を設定します。対応する周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで停止周波数を設定します。</p>
自動 手動	<p>[信号標準]: 【Freq】 →[Signal Std]を押すと、関連するソフトメニューが表示されます。表示されます。これには[Head]、[Tail]、[Page Up]、[Page Down]、[Done]が含まれます。関連する信号標準を選択し、メニュー内の[Done]または[ok]で呼び出します。</p>
信号標準	<p>[重要注意]: 信号規格を適用すると、中心周波数とスパンは信号規格で定義された値に設定されます。</p>
チャンネル	<p>[チャンネル]: 【Freq】 を押して[Channel]を選択すると、チャンネル設定ダイアログボックスが表示されます。チャンネル番号を数字キーで入力するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。</p>
	<p>[重要注意]: チャンネルは適用されている信号規格に基づいて設定する必要があります。そうでない場合、設定が許可されていないというメッセージが表示されます。</p>

7.3.2 Span メニュー

Span Span	<p>[Span]: 【Freq】 → [Span] を押して Span メニューをアクティブにします。数値キーで Span を設定するか、周波数単位を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで Span を変更します。</p> <p>[重要注意事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブでスパンを変更する際は、ステップを1-2-5に設定してください。</p>
最後のスパン	<p>[Last span]: 【Freq】 → [Span] → [Last Span] を押して、最後のスパンを復元します。</p>
<戻る	<p>[戻る]: 【Freq】 → [Span] → [Back] を押して 【Freq】 メニューに戻ります。</p>

7.3.3 振幅メニュー

振幅	<p>[基準レベル]: 【Ampt】 を押して [Ref Level] を選択し、前面パネルの数字キーで設定します。 [dBm]、 [-dBm]、 [mV]、または [uV] を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで値を設定します。[特記事項]: 【↑】または【↓】キーまたはノブを使用する場合、ステップは10dBに設定する必要があります。</p>
参照レベル 0.0dBm	<p>[参照位置]: 【Ampt】 → [Ref Position] を押して、数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで参照位置を設定します。</p>
参照位置減衰 自動 手動	<p>[アッテネーター自動/手動]: 【Ampt】 → [Atten Auto Man] を押して、アッテネーターの自動または手動モードを有効にします。モードは数値キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[特記事項]: 減衰範囲は0dBから+60dBで、ステップは10dBです。</p>
スケール/ディビジョ ン10.0dB	<p>[スケール/ディビジョン]: 【Ampt】 を押して [Scale/Div] を選択し、数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。スケール/ディビジョン設定範囲は0.1dBから20dBです。</p>
プリアンプ オフ オン	<p>[プリアンプ オン/オフ]: 【Ampt】 を押してプリアンプのオン/オフ状態を制御します。この機能は、参照レベルが -40dBm未満になるまで有効になりません。</p>

7.3.4 バンド幅メニュー

	<p>[IF 帯域幅] 【BW】 を押して [IFBW] を選択し、前面パネルの数字キーで IFBW を設定します。対応する周波数単位を選択します。</p> <p>例えば [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz]、または 【↑】 キーまたは 【↓】 キーまたはノブで設定します。</p> <p>[重要注意事項]: IF帯域幅は、変調信号の帯域幅よりも広く設定する必要があります。これにより、信号を正確に復調できます。変調信号の帯域幅はRFスペクトラムで確認できます。IF帯域幅が過度に広い場合、ノイズが発生し、パラメータ測定の精度に影響を与える可能性があります。IF帯域幅の範囲は10kHzから300kHzで、ステップは1-3-10です。</p> <p>[平均オフオン]: 【BW】 →[平均オフオン]を押します。平均化機能は、表示されたトレースを滑らかにするために使用されます。平均化機能が有効な場合、平均化周波数は以下の方法で選択できます。</p> <p>数字キーまたは 【↑】 または 【↓】 キーまたはノブ。</p>
--	---

7.3.5 マーカーメニュー

マーカー	・[マーカー 1 2 3 4 5 6]: 【マーカー】 を押して [マーカー 1 2 3 4 5 6] を選択し、さまざまなマーカーを変更します。選択されたマーカーは下線が表示されます。
マーカー 1 2 3 4 5 6	・[通常モード]: 【マーカー】 → [通常] を押して、現在のマーカーの通常モードを有効にします。
通常	・[デルタモード]: 【マーカー】 → [デルタ] を押して、マーカーのデルタモードを有効にします。 現在のマーカー。この場合、差分マーカーと参照マーカーの周波数差と振幅差（ゼロスパン下の時間差）が表示されます。振幅はdBで表示されます。
デルタ	・[トレースの選択]: 【マーカー】 → [トレースの選択] を押すと、 [RF Spectrum] を含むトレースに関連するソフトメニューが表示されます。 [RFスペクトラム]
トレースを 選択	、 [オーディオスペクトラム]、および [オーディオ波形] が含まれます。詳細については、 [トレース選択] メニューを参照してください。
オフ	・[オフ]: 【マーカー】 → [オフ] を押して、現在のアクティブなマーカーを無効にします。
すべてオフ	・[すべてオフ]: 【マーカー】 → [すべてオフ] を押して、すべてのアクティブなマーカーを無効にします。

トレースを選択	・[トレースを選択]: 【マーカー】 を押す → [トレースを選択]。
RFスペクトラム	・[RFスペクトル]: 【マーカー】 → [トレースを選択] → [RFスペクトル] をクリックして RFスペクトル内のトレースを選択します。この場合、マーカーは選択したトレースのみに操作可能です。
オーディオスペクトラム	・[オーディオスペクトラム]: 【マーカー】 → [トレースを選択] → [オーディオスペクトラム] を押します。
オーディオ波形	オーディオスペクトラム内のトレースを選択します。この場合、マーカーは選択したトレースのみに操作可能です。
<戻る	・[オーディオ波形]: 【マーカー】 → [トレースを選択] → [オーディオ Waveform] を押して、オーディオ波形内のトレースを選択します。この場合、マーカーは選択したトレースのみに操作可能です。

7.3.6 ピークメニュー

<p>ピークピー</p>	<p>[最大ピーク]: 【ピーク】 を押して→[最大ピーク]を選択し、現在のアクティブなマーカーを設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の上部中央に表示されます。</p>
<p>ク検索</p>	<p>[次ピーク]: 【ピーク】 →[次ピーク]を押して、現在のマーカーの位置に関連する次のピークにアクティブなマーカーを設定します。</p>
<p>次のピーク</p>	<p>[次ピーク左]: 【ピーク】 →[次ピーク左]を押して、現在のマーカー位置の左側にある次のピークを検索します。</p>
<p>次のピーク左</p>	<p>[次ピーク右]: 【ピーク】 →[次ピーク右]を押すと、現在のマーカー位置の右側に次のピークを探します。</p>
<p>次のピーク右</p>	<p>[最大値]: トレースの最高点にマーカーを1つ設定します。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。このキーを押しても、アクティブな機能は変更されません。</p>
<p>最大検索</p>	<p>[最小値]: 【ピーク】 →[最小検索]を押して、トレースの最小値にマーカーを1つ設定します。トレースの最低点。マーカーの周波数と振幅は画面の右上隅に表示されます。このキーを押しても、アクティブな機能は変更されません。</p>
<p>最小検索</p>	<p>[マーカー→センター]: 【ピーク】 →[マーカー→センター]を押して、マーカーの周波数を画面中央の周波数に設定します。</p>
<p>マーカー → Center</p>	<p>周波数をマーカーの周波数として設定します。この機能を使用すると、信号を画面中央に迅速に移動できますが、RFスペクトルにのみ有効です。</p>
	<p>[特別な注意点]: 選択したトレース上で、各ピーク、最大値、最小値が検索されます。詳細については トレース選択 メニューを参照してください。</p>

7.3.7 RFスペクトラムメニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">RFスペクトルOBW オフ オン</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">方法 % dBc</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">%99.00%</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">dBc -3.00 dB</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; height: 30px;"></div>	<p>[特記事項]: RFスペクトラムにおける占有帯域幅の測定は、スペクトラムアナライザモードにおける測定と類似しています。RFスペクトラムは、AM-FM-PMアナライザモードでのみ適用されます。</p> <p>[OBW オフ オン]: [RF Spectrum]→ [OBW オフ オン] を押して、占有帯域幅の測定を有効または無効にします。</p> <p>[方法 % dBc]: [RF Spectrum]→ [Method % dBc] を押して、さまざまな測定方法を選択します: パーセンテージまたはドロップ dBc。パーセンテージ方式では、送信電力の総電力に対する特定のパーセンテージの周波数帯域の帯域幅を計算し、その帯域幅の電力割合をユーザーが設定できます。ドロップ dBc 方法では、占有帯域幅は次のように定義されます: 信号のピーク電力に対応する周波数点の両側で dBc 単位の電力が低下する周波数点間の間隔。信号の電力低下 dBc はユーザーが設定可能です。</p> <p>[%]: 押す [RF Spectrum]→ [%] をクリックし、パーセンテージを設定します。</p> <p>[dBc]: 押す [RF Spectrum]→ [dBc] を押して、dBc 値を設定します。</p>
---	--

7.3.8 オーディオスペクトラムメニュー

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">オーディオスペクトラム</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">範囲</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">スケール/分割 10.0dB</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">参照位置</div>	<p>[範囲]: [オーディオスペクトル] を押して [範囲] を選択し、オーディオスペクトルの範囲を設定します。範囲は、オーディオ信号と関連する倍音を表示するのに十分な大きさにする必要があります。範囲は数値キーで変更し、選択できます。</p> <p>周波数単位は、または【↑】または【↓】キーまたはノブで設定できます。</p> <p>[スケール/ディビジョン]: [オーディオスペクトラム]→ [スケール/ディビジョン] を押して、オーディオスペクトラムのスケールを設定し、オーディオスペクトラムのトレースを観察しやすくします。スケール単位は数値キーで変更でき、</p> <p>パワー単位 [dB] または [-dB] を選択できます。または、【↑】または【↓】キーまたはノブを使用します。</p> <p>[参照位置]: [Audio Spectrum]→ [Ref Position] を押して、オーディオスペクトルの参照位置を設定し、オーディオスペクトル線の観察を容易にします。参照位置は数値キーで変更できます。キーで変更し、[OK]をクリックするか、【↑】または【↓】キーまたはノブを使用します。</p>
---	--

7.3.9 オーディオ波形メニュー

<p>オーディオ波形</p> <p>スイープ時間</p> <p>スケール/ディビジョン 20.0%</p>	<p>[スイープ時間]: [オーディオ波形] → [スイープ時間] を押して、オーディオ波形のスイープ時間を設定します。スイープ時間が長く、サンプリングポイントが多いほど、測定結果の安定性が向上します。</p> <p>[スケール/ディビジョン]: [オーディオ波形] → [スケール/ディビジョン] を押して、オーディオ波形のスケールを設定し、オーディオスペクトラムのトレースを観察しやすくします。スケール単位は数字キーで変更でき、[%] または</p> <p>[OK] をクリックするか、[↑] または [↓] キーまたはノブで変更できます。</p> <p>[特記事項]: スケール単位はモジュレーション信号の種類によって変更されます。AM信号の測定ではスケール単位はパーセント (%) とし、FM信号の測定では周波数単位 (Hz、kHz、またはGHz) を使用してください。</p> <p>PM信号測定における測定とラジアン (Rad)</p>
---	---

7.3.10 測定メニュー

<p>測定</p> <p>デモタイプ ΔM FM PM</p> <p>RFスペクトラム</p> <p>オーディオスペクトラム</p> <p>オーディオ波形</p> <p>概要</p> <p>スイープ制御 単発</p> <p>スイープ一回</p>	<p>[デモタイプ AM FM PM]: 【測定】 を押す → [デモタイプ AM FM PM] を選択し、変調信号の種類を選択します。</p> <p>[RFスペクトラム]: 【測定】 を押して [RFスペクトラム] を選択し、RFスペクトラムのみを表示します。</p> <p>[オーディオスペクトル]: 【Measure】 → [オーディオスペクトル] を押して、オーディオスペクトルのみを表示します。</p> <p>[オーディオ波形]: 【測定】 → [オーディオ波形] を押して、オーディオ波形のみを表示します。</p> <p>[概要]: 【Measure】 → [Summary] を押して、RFスペクトル、オーディオスペクトル、およびオーディオ波形を同時に表示します。</p> <p>[連続スキャン単発]: 【Measure】 → [Sweep Cont Single] を押して、連続スキャンまたは単発スキャンを有効にします。</p> <p>[Sweep Once]: 【Measure】 → [Sweep Once] を押して、スイープを1回実行します。シングルモードでは、スイープは1回しか実行できません。</p>
--	---

7.3.11 ファイルメニュー

スペクトラムアナライザモードのファイルメニューの説明を参照してください。

第VIII章 チャンネルスキャナーモード (オプション)

セクション1 典型的な測定の概要

チャンネルスキャナーモードは、複数のチャンネルの信号電力を測定するために使用できます。信号電力はバーグラフまたはリスト形式で表示されます。最大で20チャンネルの信号電力を表示できます。チャンネル設定に応じて、3つのモードに分類されます：チャンネルスキャナー、周波数スキャナー、リストスキャナー。

チャンネルスキャナー：信号基準、開始チャンネル、チャンネルステップを設定して測定するチャンネルを設定します。

周波数スキャナー：測定するチャンネルを、開始周波数と周波数ステップを設定して選択します。リストスキャナー：測定するチャンネルを、リストを設定して選択します。

帯域幅と測定チャンネル数は、上記の3つのモードで設定可能です。

注意

この章のすべての操作はチャンネルスキャナーモードを基にしています。
以下では別途説明しません。

8.1.1 チャンネルスキャナー

以下は、チャンネルスキャナーモードの例です。主に以下の手順が含まれます。

- 1) 【Sweep】 → [Channel Scanner] → [Signal Std] を押して、測定の信号規格を設定します。
- 2) 【Sweep】 → [Channel Scanner] → [Start Channel] を押して、測定の開始チャンネルを設定します。この場合、開始チャンネルは選択した信号基準の要件を満たす必要があります。
- 3) 【Sweep】 → [Channel Scanner] → [Number of Channels] を押して、測定するチャンネル数を設定します。同時に測定できるチャンネル数は最大20チャンネルです。
- 4) 【Sweep】 → [Channel Scanner] → [Channel Step] を押して、測定のチャンネルステップを設定します。
設定したチャンネルステップに基づいて、開始チャンネルを初期チャンネルとして、一定数のチャンネルが測定されます。
- 5) 【Sweep】 を押して、[Display Graph Table] を選択し、グラフ表示モードを有効にします。
- 6) 【Sweep】 → [Power Display Curr Max] を押して、最大オプションを有効にします。各表示チャンネルの最大電力を設定します。

注意

最大保持機能が有効になるまで、最大値に設定できません。
が有効になるまで、最大値に設定できません。

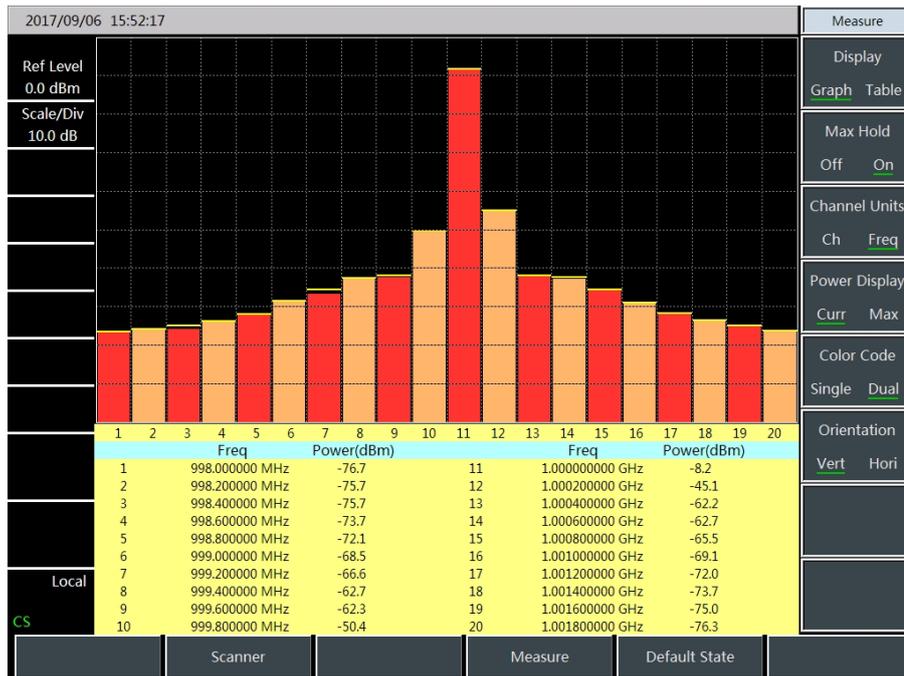


図8-1 チャンネルスキャナーのブロック図

8.1.2 周波数スキャナー

以下は、主に以下の手順を含む周波数スキャナーモードの例です。

- 1) 【Sweep】 → [FScan] → [Start Freq] を押して、開始チャンネルの中心周波数を設定します。
- 2) 【Sweep】 → [FScan] → [Step Freq] を押して、測定チャンネルの周波数ステップを設定します。
- 3) 【Sweep】 → [FScan] → [Bandwidth] を押して、測定チャンネルの帯域幅を設定します。
- 4) 【Sweep】 → [FScan] → [Number of Channels] を押して、測定するチャンネルの数を設定します。同時に測定できるチャンネル数は最大20チャンネルです。
- 5) 【Measure】 → [Display Graph Table] を押して、グラフ表示モードを有効にします。
- 6) 【Measure】 → [Power Display Curr Max] を押して、「Current」オプションを有効にします。各チャンネルの電流パワーを設定します。
- 7) 【Measure】 → [Color Code Single Dual] を押して、デュアルカラーモードを有効にします。
- 8) 【Measure】 → [Orientation Vert Hori] を押して、水平モードを有効にします。



図8-2 周波数スキャナーの様式図

8.1.3 リストスキャナー

以下は周波数スキャナーモードの例で、主に以下の手順を含みます。

- 1) 【スキャン】 → [MScan] → [リスト編集] を押して、スキャンするチャンネルリストを編集します。各チャンネルのチャンネルは、信号規格とチャンネル番号を設定するか、リストから周波数と帯域幅を設定することで設定できます。
- 2) 【Sweep】 → [MScan] → [Number of Channels] を押して、測定するチャンネル数を設定します。
最大20チャンネルを同時に測定できます。
- 3) 【Sweep】 → [Display Graph Table] を押して、グラフ表示モードを有効にします。
- 4) 【Sweep】 → [Power Display Curr Max] を押して、「Current」オプションを有効にします。各チャンネルの電流パワーを設定します。

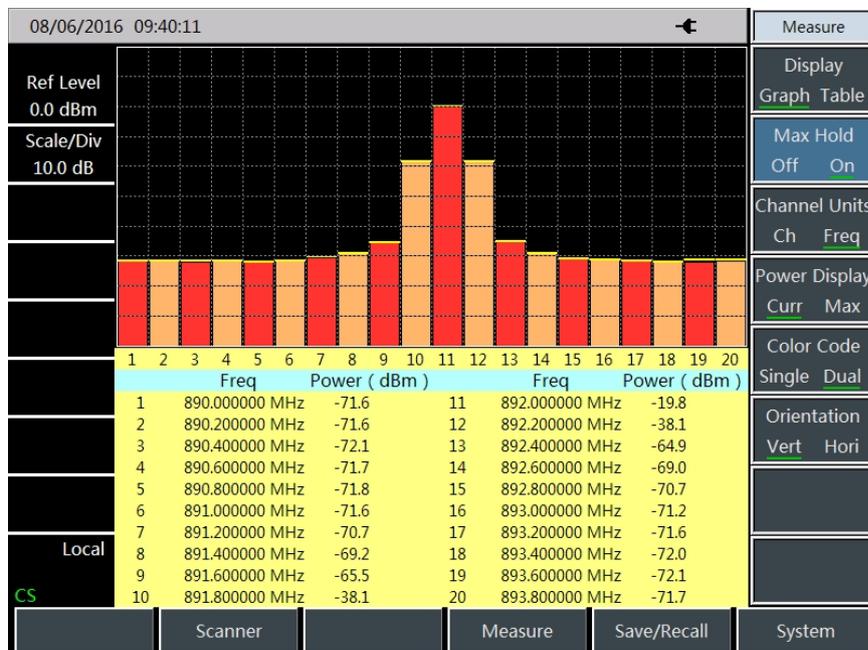


図8-3 リストスキャナーのブロック図

セクション2 チャンネルスキャナーメニューの構造

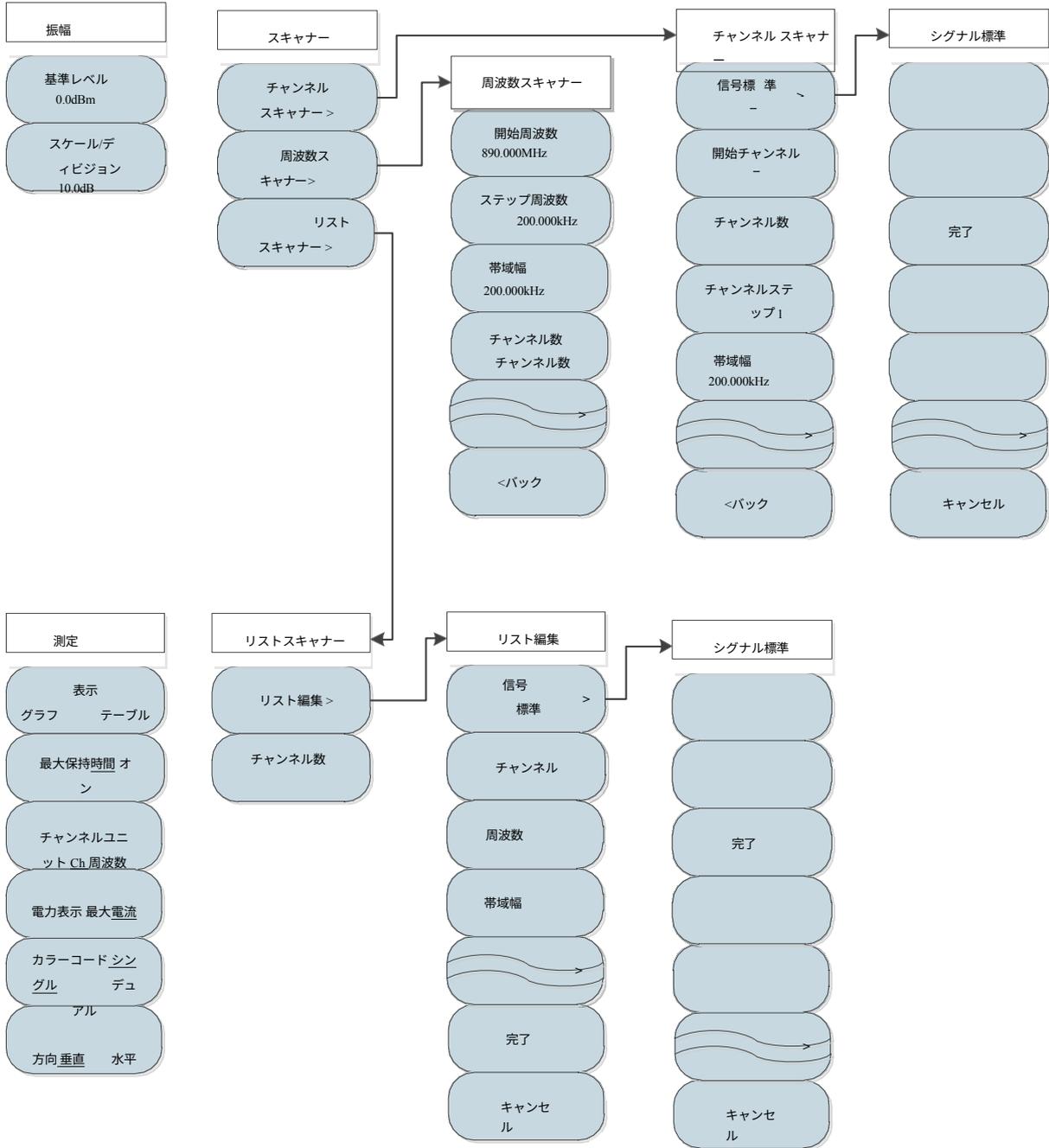


図8-1 チャンネルスキャナーメニュー

セクション3 チャンネルスキャナーメニューの説明

8.3.1 スキャナーメニュー

スキャナー	{チャンネルスキャナー}: 【スweep】を押す → [チャンネルスキャナー]を選択し、チャンネルスキャナーモードを設定し、 [チャンネルスキャナー]メニューを有効にします。チャンネルパラメーターは[チャンネルスキャナー]メニューで確認できます。詳細は[チャンネルスキャナー]メニューを参照してください。
チャンネルスキャナー>	
周波数スキャナー>	{周波数スキャナー}: 【スweep】を押す → [周波数スキャナー]を選択し、周波数を設定スキャナーモードを設定し、 [Freq Scanner]メニュー。チャンネルパラメーターは[Freq Scanner]メニューで確認できます。 [Freq Scanner]メニューを参照してください。
リストスキャナー>	{リストスキャナー}: 【Sweep】を押す → [List Scanner]を選択し、リストスキャナーモードを設定して有効化 [リストスキャナー]メニューを有効にします。 [リストスキャナー]メニューでチャンネルパラメーターを確認できます。 スキャナー]で確認できます。 [リストスキャナー]メニューを参照してください。

8.3.2 チャンネルスキャナーメニュー

Ch スキャナー	{信号規格}: 【スキャン】を押す → [チャンネルスキャナー] → [信号規格]、既存の信号規格リストが表示され、[Head]、[Tail]、[Page Up]、[Page Down]などの関連メニューが含まれます。 [Done]をクリックし、対応する信号規格を選択します。
信号標準 -	
開始チャンネル -	{チャンネル開始}: 【Sweep】を押す → [チャンネルスキャナー] → [チャンネル開始]を選択し、開始チャンネルの番号を設定します。この場合、開始チャンネルは測定の初期チャンネルとなり、信号規格が選択されるまで設定できません。
チャンネル数	
チャンネルステップ1	{チャンネル数}: 【Sweep】 → [Channel Scanner] → [Number of Channels]を押して、測定するチャンネル数を設定します。最大20チャンネルまで測定可能です。
帯域幅 200.000kHz	{チャンネルステップ}: 【Sweep】 → [チャンネルスキャナー] → [チャンネルステップ]を押して、測定チャンネル間のステップを設定します。
	{帯域幅}: 【スweep】を押す → [チャンネルスキャナー] → [帯域幅]を選択し、測定中のチャンネルの帯域幅を設定します。
<戻る	

8.3.3 周波数スキャナーメニュー

周波数スキャナー	・[開始周波数]: 【スウィープ】 を押す→ [周波数スキャナー]→ [開始周波数] を選択し、開始チャンネルの中心周波数を設定します。
開始周波数 890.000MHz	・[ステップ周波数]: 【スウィープ】 → [周波数スキャナー]→ [ステップ周波数] を押して、チャンネル間の周波数ステップを設定します。
ステップ周波数 200.000kHz	・[帯域幅]: 【スウィープ】 → [周波数スキャナー]→ [帯域幅] を押して、測定チャンネルの帯域幅を設定します。
帯域幅 200.000kHz	・[チャンネル数]: 【Sweep】 → [Freq Scanner]→ [Number of] を押して、チャンネル数を設定します。
チャンネル数	チャンネル] を選択し、測定するチャンネルの数を選択します。最大で20チャンネルまで測定可能です。
<戻る	

8.3.4 リストスキャナーメニュー

リストスキャナー	・[リスト編集]: 【スウィープ】 を押す→ [リストスキャナー]→ [リスト編集] を選択すると、対応する[リスト編集]メニューが表示されます。詳細については[リスト編集]メニューを参照してください。
リストを編集>	・[チャンネル数]: 【スウィープ】 → [リストスキャナー]→ [チャンネル数] を押すと、チャンネル] を押すと、測定するチャンネル数を設定できます。最大20チャンネルまで測定可能です。
チャンネル数	

編集リスト	{[信号規格]: [編集リスト] を押す→[信号規格] を押すと、[ヘッド]、[テール]、[ページアップ]、[ページダウン] を含む信号規格リストが表示されます。必要な信号規格を選択し、[完了] をクリックします。
信号標準	
チャンネル	{[チャンネル]: [編集リスト]→[チャンネル] を押すと、選択した信号規格、チャンネル範囲などが表示されます。ユーザーはチャンネルを送信し、[完了] をクリックして設定を保存できます。
周波数	{[センター周波数]: [編集リスト]→[センター周波数] を押して、選択したチャンネルのセンター周波数を編集し、 [完了] をクリックして設定を保存します。
帯域幅	{[帯域幅]: [編集リスト]→[帯域幅] を押して、選択したチャンネルの帯域幅を編集し、[完了] をクリックして設定を保存します。
完了	{[完了]: 押す [リスト編集]→[完了] を押して、変更した設定を保存し、リストスキャナーメニューに戻ります。
キャンセル	{[キャンセル]: [編集リスト]→[キャンセル] を押して、変更した設定をキャンセルし、リストスキャナーメニューに戻ります。

8.3.5 測定メニュー

測定	{[グラフ/テーブル表示]: 【測定】 を押した後、[グラフ/テーブル表示] を選択し、グラフ/テーブルモードを選択します (図8-7および8-8参照)。
表示 グラフ 表	{[最大保持オフ]: 【測定】 →[最大保持オフ] を押して、最大保持機能を有効または無効にします。
最大保持オフ オン	{[チャンネル単位 チャンネル周波数]: 【Measure】 を押して、[Channel Units Ch Freq] を選択し、チャンネルまたは周波数の表示モードを設定します。
チャンネル単位 周波数	{[電力表示 電流最大]: 【Measure】 →[電力表示 電流 Max] を押して、電流または最大値の表示モードを設定します。最大電力は、最大保持機能が有効になるまで設定できません。
電力表示 最大電流	{[カラーコード シングル デュアル]: 【Measure】 →[Color Code Single Dual] を押して、シングルまたはデュアル表示モードを設定します。
カラーコード シ ングル デュ アル	{[表示方向 縦 横]: 【Measure】 →[表示方向 縦 横] を押して、縦表示または横表示モードを設定します。
方向 垂直 水平	

8.3.6 ファイルメニュー

スペクトラムアナライザモードのファイルメニューの説明を参照してください。

第IX章 フィールド強度測定モード (オプション)

第1節 典型的な測定の概要

フィールド強度測定は、被測定機器の放射強度測定において不可欠であり、PScan、FScan、MScanの3つのモードに分類されます。

PScan：ポイント周波数を設定し、現在のポイントのオフセット、振幅、およびフィールド強度を観察します。

FScan：開始周波数、ステップ周波数、ポイント数を設定し、特定の周波数範囲内の振幅とフィールド強度の変化を観察します。

MScan：編集または保存したリストを呼び出して、リスト内の周波数点の振幅と電界強度を観察します。

注意

この章で説明するすべての操作はフィールド強度モードを基にしており、以下では別途説明しません。

9.1.1 PScan

PScanの主な操作手順:

- 1) 【Measure】を押して [PScan] を選択し、ポイント周波数測定モードを有効にします。
- 2) 【Freq】 → [Pot Freq] を押して、ポイント周波数を以下の範囲内で設定します: [1MHz, 44.1GHz]の範囲内でポイント周波数を設定します。
- 3) 【BW】 → [BW] を押して、帯域幅を 150Hz、300Hz、600Hz、1.5kHz、2.4kHz、6kHz、9kHz、15kHz、30kHz、50kHz、120kHz、または 150kHz に設定します。
- 4) 【Swp/Ant】を押して [Recall Antenna] を選択し、アンテナ係数ファイルを選択します。
- 5) [Demod] を押して、復調タイプと音量を設定します。

PScanモードの概略図は、以下の図に示す例を参照してください。

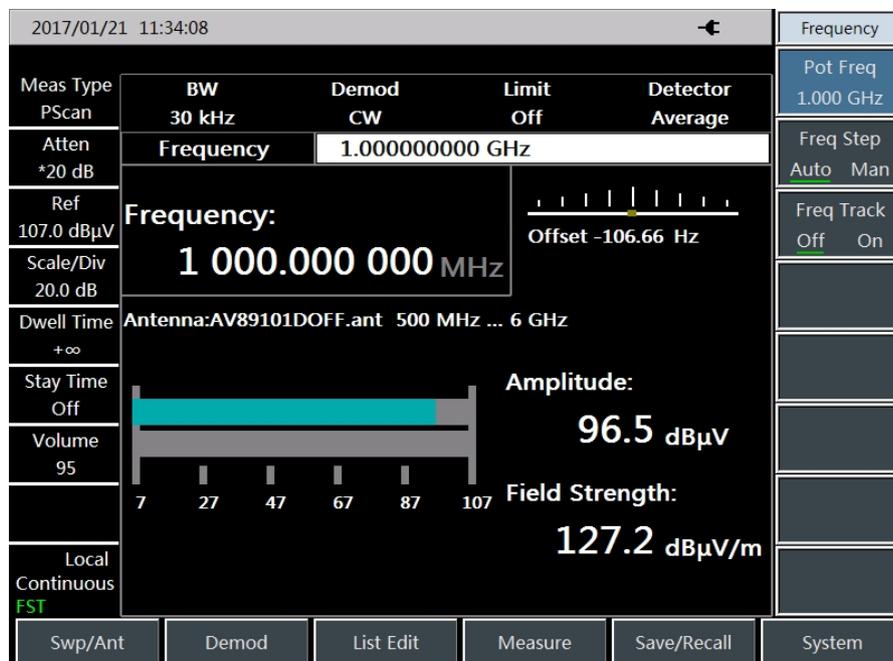


図9-1 PScanモードのブロック図

9.1.2 FScan

FScanの主な操作手順：

- 1) 【Measure】 → [FScan] を押して周波数掃引モードを有効にします。
- 2) 【Freq】 → [Stt Freq] を押して、掃引の開始周波数を設定します。
- 3) 【Freq】 → [Step Freq] を押して、掃引のステップ周波数を設定します。
- 4) 【Freq】 → [Points] を押して、掃引ポイント数を設定します。
- 5) 【BW】 を押して [BW] を選択し、帯域幅を 150Hz、300Hz、600Hz、1.5kHz、2.4kHz、6kHz、9kHz、15kHz、30kHz、50kHz、120kHz、または 150kHz に設定します。
- 6) 【Swp/Ant】 を押して [Recall Antenna] を選択し、アンテナ係数ファイルを選択します。
- 7) 【Swp/Ant】 → [Dwell Time +∞ Man] を押して、滞在時間を設定します。
- 8) 【Swp/Ant】 → [Dwell Time Off On] を押して、ディウエル時間を有効または無効にします。
- 9) 【Marker】 → [Marker Off On] を押して、マーカーを有効または無効にします。
- 10) 【ピーク】 を押すと、マーカーを最大点に直接設定します

注意

「滞在時間」とは、設定した制限値を超える周波数点での滞在時間を指します
ON状態において設定した限界値を超える周波数点で停止している時間です。

FScanモードのブロック図は、以下の図に示します (例)。

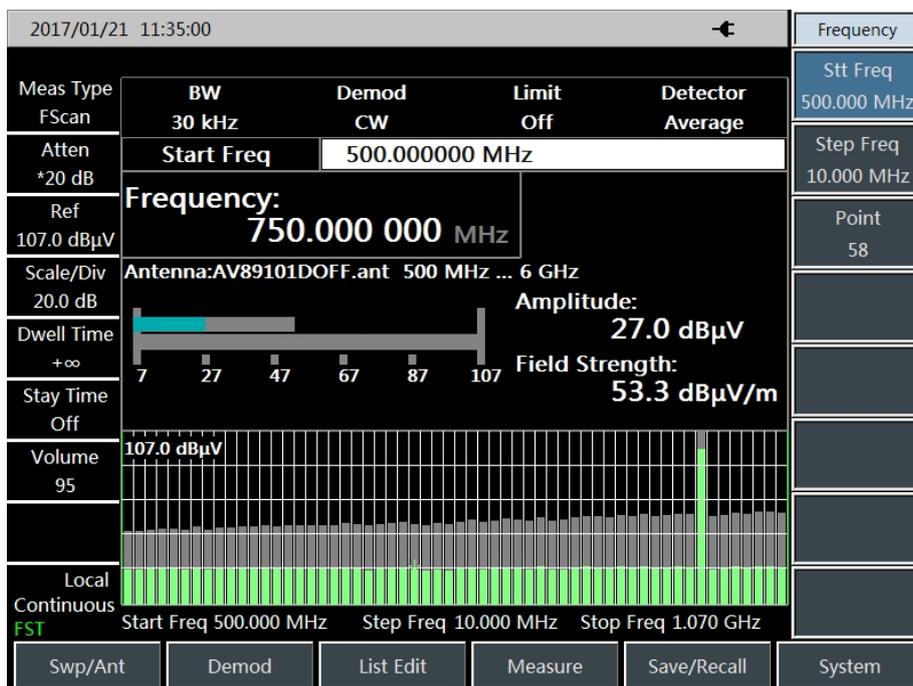


図9-2 FScanモードの概略図

9.1.3 MScan

MScanの主な操作手順：

- 1) 【リスト編集】 → [リスト編集] を押して、現在のリストを編集します。

- 2) 【Measure】 → [MScan] を押して、MScan モードを有効にします。
- 3) 【リスト編集】 → [リスト編集] → [周波数] を選択し、掃引のステップ周波数を設定します。
- 4) 【リスト編集】 → [リスト編集] → [バンド幅] を選択し、バンド幅を150Hz、300Hz、600Hz、1.5kHz、2.4kHz、6kHz、9kHz、15kHz、30kHz、50kHz、120kHz、または150kHzに設定します。
- 5) 【Swp/Ant】 → [Recall Antenna] を押して、アンテナ係数ファイルを選択します。
- 6) 【Swp/Ant】 → [Dwell Time +∞ Man] を押して、滞在時間を設定します。
- 7) 【Swp/Ant】 → [Dwell Time Off On] を押して、ディウエル時間を有効または無効にします。
- 8) 【Marker】 → [Marker Off On] を押して、マーカーを有効または無効にします。
- 9) 【ピーク】 を押すと、マーカーを最大点に直接設定します。

注意

MScan モードは、リストが空でない場合のみ変更可能です。

MScan モードの概略図は、以下の図に示されています (例)。

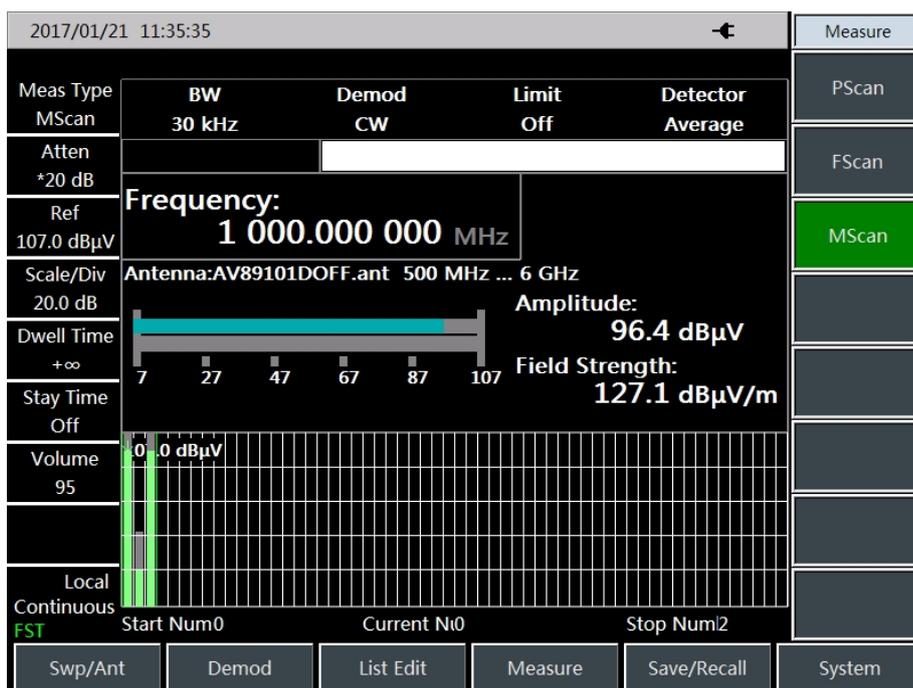


図9-3 MScanモードの様式図

セクション2 フィールド強度メニューの構造

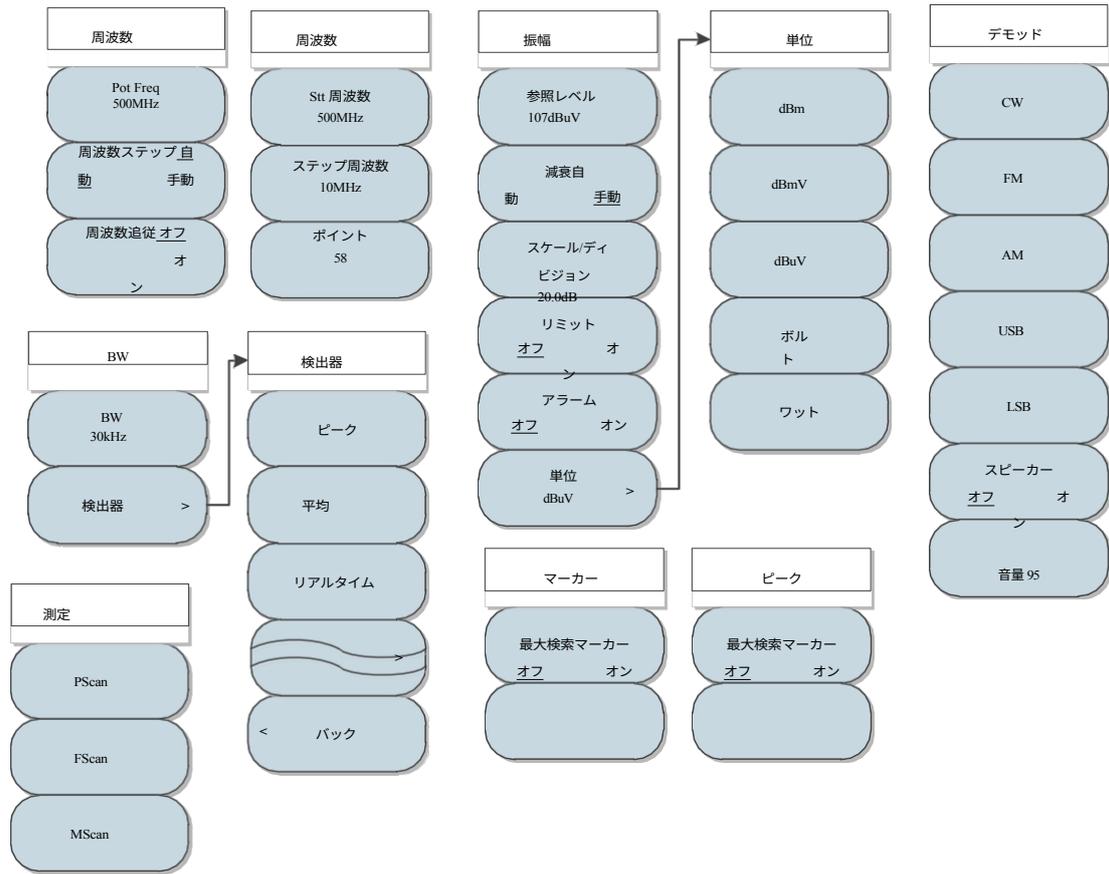


図9-4 フィールド強度メニューの全体ブロック図

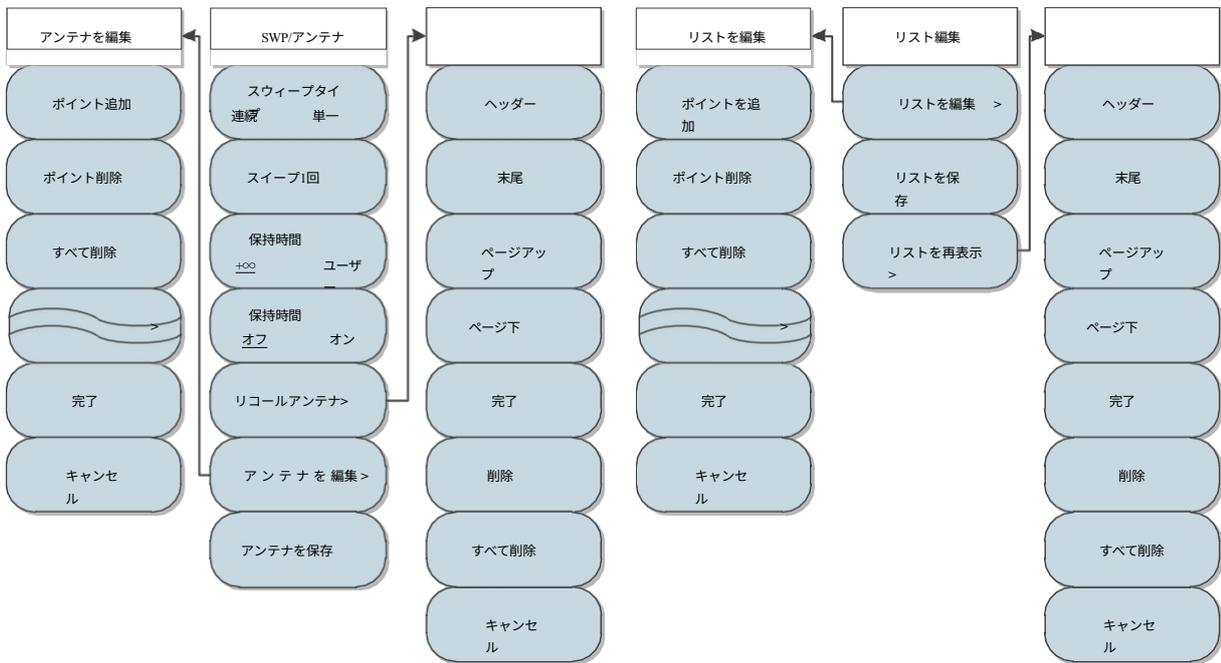


図9-5 フィールド強度メニューの全体ブロック図 (続き)

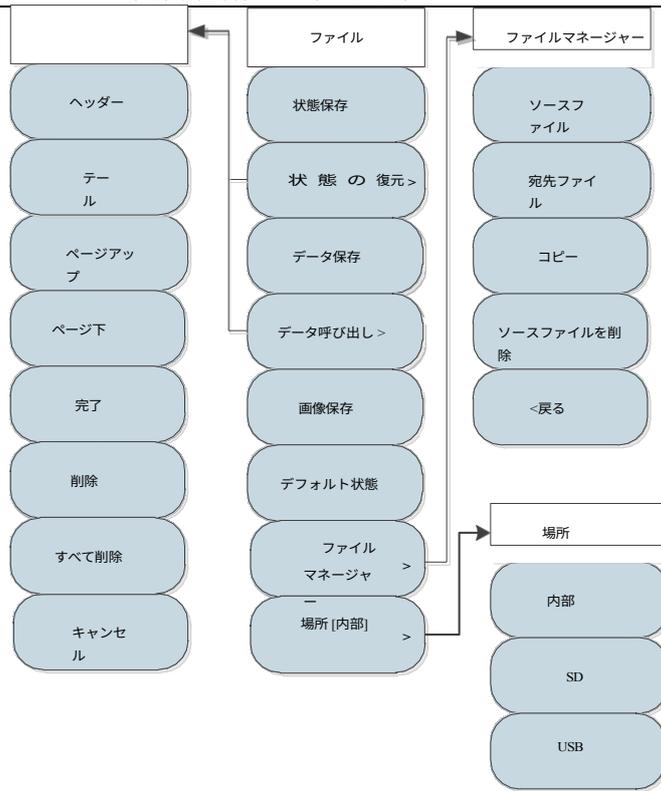


図9-6 フィールド強度メニューの全体ブロック図 (続き)

セクション3 フィールド強度メニューの説明

9.3.1 周波数メニュー ([PScan] モード)

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">ポテンシ ョメータ</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数 500MHz</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数ステップ自 動 手動</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">周波数追従 オフ オン</div>	<p>[ポット周波数]: 【Freq】 を押して [Freq] を選択し、前面パネルの数字キーで周波数を設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz] を選択するか、 【↑】 または 【↓】 キーまたはノブでポイント周波数を変更します。</p> <p>[Special note]: ポイント周波数の設定範囲は1MHzから44.1GHzです。</p> <p>[Freq step]: 【Freq】 →[Freq Step Auto Man]を押して、ポイント周波数ステップを 【↑】 または 【↓】 キーまたはノブで設定します。自動モードでは周波数ステップを1MHzに設定する必要があります。</p> <p>[周波数追従オン/オフ]: 【Freq】 →[Freq Track Off On]を押して、周波数追従をオンまたはオフにします。</p> <p>周波数追従を無効にします。周波数追跡が有効になっている場合、測定器はピーク点の周波数を自動的に追跡し、追跡した周波数は画面の現在の周波数表示領域に表示されます。</p> <p>[重要注意]: 周波数追跡におけるピークポイントは、現在の帯域幅範囲内で検索された振幅信号のピークポイントを指します。</p>
--	---

9.3.2 周波数メニュー ([FScan] モード)

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">周波数</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">初期周波 数 500MHz</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">ステップ周 波数 10MHz</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">ポイン ト 58</div>	<p>[Stt 周波数 500MHz]: 【Freq】 を押して [Stt 周波数 500MHz]を選択し、フロントパネルの数字キーで開始周波数を設定します。</p> <p>フロントパネルの数字キーで開始周波数を設定します。周波数単位メニューで[GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または[Hz]を選択するか、 【↑】 または 【↓】 キーまたはノブで開始周波数を設定します。</p> <p>[特記事項]: 開始周波数の設定範囲は1MHzから44.1GHzです。</p> <p>[ステップ周波数 10MHz]: 【Freq】 →[Step Freq 10MHz]を押して、 【↑】 または 【↓】 キーまたはノブで周波数掃引ステップを設定します。</p> <p>[ポイント58]: 【Freq】 →[Point 58]を押して、周波数掃引ポイントの数を2から58の間で設定します。</p>
--	--

9.3.3 振幅メニュー

<p>振幅</p>	<p>[基準レベル 107dBuV]: 【Ampt】を押す→ [基準レベル 107dBuV] を表示し、前面パネルの数字キーで基準値を設定します。選択 [dBuV]、</p>
<p>参照レベル 107dBuV</p>	<p>[-dBuV], [mV] または [uV] を周波数単位メニューから選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで基準値を設定します。</p>
<p>減衰 自動 手動</p>	<p>[重要注意]: 基準値の設定範囲は -43dBuV から 147dBuV です。</p>
<p>スケール/デ ィビジョン 20.0dB</p>	<p>[Atten Auto Man]: 【Ampt】 → [Atten Auto Man] を押します。自動モードでは、アッテネーターの減衰量が参照値に応じて自動的に調整されます。マニュアルモードでは、設定された減衰量が常にアッテネーターに適用されます。</p>
<p>リミット</p>	<p>[Scale/Div 20.0dB]: 【Ampt】 → [Scale/Div 20.0dB] を押して、前面パネルの数字キーでスケール/ディビジョンを設定します。 [dB] または</p>
<p>オフ オン アラーム</p>	<p>[-dB] を周波数単位メニューで選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。</p>
<p>オフ オン 単位 dBuV ></p>	<p>[Limit Off On]: 【Ampt】 → [Limit Off On] を押して、リミットを有効または無効にします。 [アラーム オフ オン]: 【Ampt】 → [Alarm Off On] を押して、オーディオアラームを有効または無効にします。 [単位 dBuV]: 【Ampt】 → [Units] を押して単位メニューを有効にし、[dBm], [dBmV]、 [dBuV]、 [Volt]、または [ワット]。</p>

9.3.4 帯域幅メニュー

	<p>[BW 30kHz]: 【BW】 ボタンを押します。→ [BW 30kHz] を選択し、前面パネルの数字キーで帯域幅を設定します。 [GHz]、 [MHz]、 [kHz]、または [Hz]</p> <p>を選択するか、【↑】または【↓】キーまたはノブで設定します。</p> <p>[重要注意]: 帯域幅は必ず 150Hz、300Hz、600Hz、1.5kHz、2.4kHz、6kHz、9kHz、15kHz、30kHz、50kHz、120kHz または 150kHz に設定してください。</p> <p>[検出器]: 【BW】 → [検出器] を押して検出器メニューを有効にします。含まれる項目: ピーク、平均、リアルタイム。</p>
--	--

9.3.5 マーカーメニュー

	<p>[最大検索]: 【マーカー】 → [最大検索] を押して、マーカーを最大位置に設定します。</p> <p>[マーカーのオン/オフ]: 【マーカー】 → [マーカーのオン/オフ] を押して、マーカーの表示をオン/オフに切り替えます。</p> <p>[重要注意]: マーカーメニューは、FScanおよびMScanモードでのみ有効です。</p>
--	---

9.3.6 ピークメニュー

	<p>[Max Search]: 【ピーク】 を押して [Max Search] を選択し、マーカーを最大点に設定します。</p> <p>[マーカー オフ/オン]: 【ピーク】 → [マーカー オフ/オン] を押して、マーカーの表示をオン/オフに切り替えます。</p> <p>[重要なお知らせ]: ピークメニューは、FScanおよびMScanモードでのみ有効です。</p>
--	---

9.3.7 スウィープ/アンテナ メニュー

スウィープ/アン	[スウィープ連続単発]: 【Swp/Ant】 を押して[スウィープ連続単発]を選択し、連続または単発のスウィープモードを有効にします。
テナ スウィープ	[スウィープ 1 回]: 【Swp/Ant】 を押して [スウィープ 1 回] を選択し、再度スウィープを実行します。
タイプ Cont シングル	[滞在時間+∞ 手動]: 【Swp/Ant】 を押して[Dwell Time +∞ Man]を選択し、設定します。保持時間。保持時間とは、ON状態において振幅が限界値を超えた点での滞在時間を指します。デフォルト設定は無限大で、手動設定範囲は1msから40秒です。
スウィープ1回	[重要注意]: ディュエル時間は、制限値がON状態のときのみ有効です。
待機時間 +∞ 手	[デュエル時間 オフ オン]: 【Swp/Ant】 を押して[デュエル時間 オフ オン]を選択し、デュエル時間を設定します。デュエル時間とは、スキャン中の各点での待機時間を指します。デフォルト設定はOFF状態で、手動設定範囲は1msから40秒です。
待機時間オフ オン	[重要注意]: ディュエル時間は、FScanおよびMScanモードでのみ有効です。
アンテナ呼び出し>	[アンテナの呼び出し]: 【Swp/Ant】 を押して [アンテナの呼び出し] を選択し、ソフトメニューなどの [ヘッド], [テール], [ページアップ], [ページダウン], [完了] と [削除] が表示されます。保存されたアンテナ係数ファイルを選択して呼び出すことができます。
アンテナ編集>	[アンテナ編集]: 【Swp/Ant】 を押して [アンテナ呼び出し] を選択し、ソフトメニューに [ポイント追加], [ポイント削除], [すべて削除] [完了], [キャンセル] が表示されます。このメニューはアンテナ係数の編集に適用されます。
アンテナ保存	[アンテナを保存]: 【Swp/Ant】 を押して[アンテナを保存]を選択すると、アンテナ保存ダイアログボックスが開き、アンテナ係数ファイルを保存できます。

9.3.8 編集リスト メニュー

リスト編集	[リスト編集]: [リスト編集] → [リスト編集] を押すと、 [ポイント追加], [ポイント削除], [すべて削除], [完了], [キャンセル] が表示され、これによりリストを編集できます。
リストの編集 >	[リストを保存]: [リストを編集] → [リストを保存] を押すと、リスト保存ダイアログボックスが開き、リストファイルを保存できます。
リストの保存	[リストの呼び出し]: [リストの編集] → [リストの呼び出し] を押すと、 [先頭], [末尾], [ページアップ], [ページダウン], [完了], [削除] などのソフトメニューが表示され、保存されたリストを選択して呼び出すことができます。
リストを呼び出す >	

9.3.9 復調メニュー

復調	[CW]: [Demod]を押して[CW]を選択し、デモジュレーションモードを無効にします。
CW	[FM]: [Demod]→[FM]を押してFMモードを有効にします。
FM	[AM]: [Demod]→[AM]を押してAMモードを有効にします。
AM	[USB]: [Demod]→[USB]を押して、上側帯域モードを有効にします。
USB	[LSB]: [Demod]→[LSB]を押して下側波帯モードを有効にします。
LSB	[スピーカーオフ/オン]: [Demod]→[Speaker Off On]を押して、音声アラーム機能を有効または無効にします。
スピーカー オフ オン	[重要なお知らせ]: 音声アラームが有効になっている場合、 [FM], [AM], [USB] [LSB]は使用できません。
音量 95	[Volume 95]: [Demod]→[Volume 95]を押して、復調音量を設定します。音量を設定します。必要な音量は、数字キーまたは【↑】または【↓】キーまたはノブで設定してください。

9.3.10 測定メニュー

測定	[PScan]: 【測定】を押して [PScan] を選択し、フィールド強度の MScan モードを有効にします。
PScan	[FScan]: 【Measure】を押して、[FScan]を選択し、フィールド強度のFScanモードを有効にします。
FScan	[MScan]: 【Measure】 →[MScan]を押して、フィールド強度の MScan モードを有効にします。
MScan	[重要注意]: MScanモードを有効化する前に、リストが存在することを確認してください。リストは[Edit List]→[Edit List]をクリックして表示できます。

9.3.11 ファイルメニュー

スペクトラムアナライザモードのファイルメニューの説明を参照してください。

第X章 シグナルアナライザモード (オプション)

セクション1 典型的な測定の概要

信号解析測定モードは、干渉信号の迅速な解析を提供し、ウォーターフォールチャートによる履歴データの表示と再生を実現し、ショートカットメニューによる中心周波数とスパンパラメータの迅速な変更、およびオーディオ出力とIQキャプチャ機能の迅速な実現を可能にします。

注意

この章のすべての操作は、シグナルアナライザモードが選択されていることを前提としています。以下では別途説明しません。

信号解析測定モードのメインインターフェースは、干渉解析ウォーターフォールチャートを基準に測定を行い、周期的なまたはジャンプする干渉信号の観察を容易にします。信号解析は、中心周波数とスパンパラメータを迅速に設定し、オーディオ出力とIQキャプチャを有効化し、干渉信号の迅速な解析を向上させるために、ショートカットメニューを特別に設計されています。信号解析のメインインターフェース表示は、図10-1に示すとおりです:

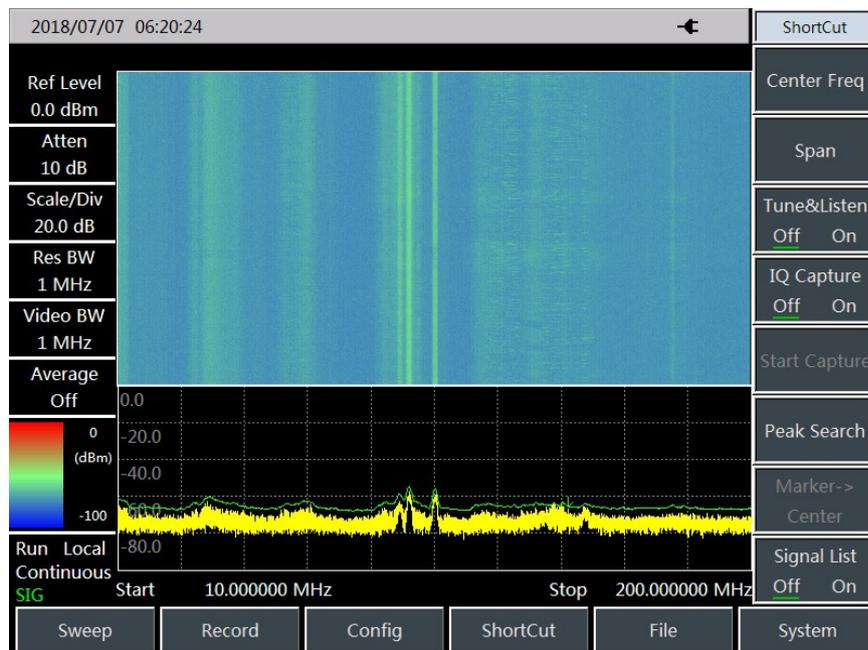


図10-1 信号分析測定モードのメインインターフェース表示

信号分析には、キャプチャした干渉信号の周波数、振幅、キャプチャ時間などのパラメータを表示する信号リストメニューが含まれます。図10-2に示します。

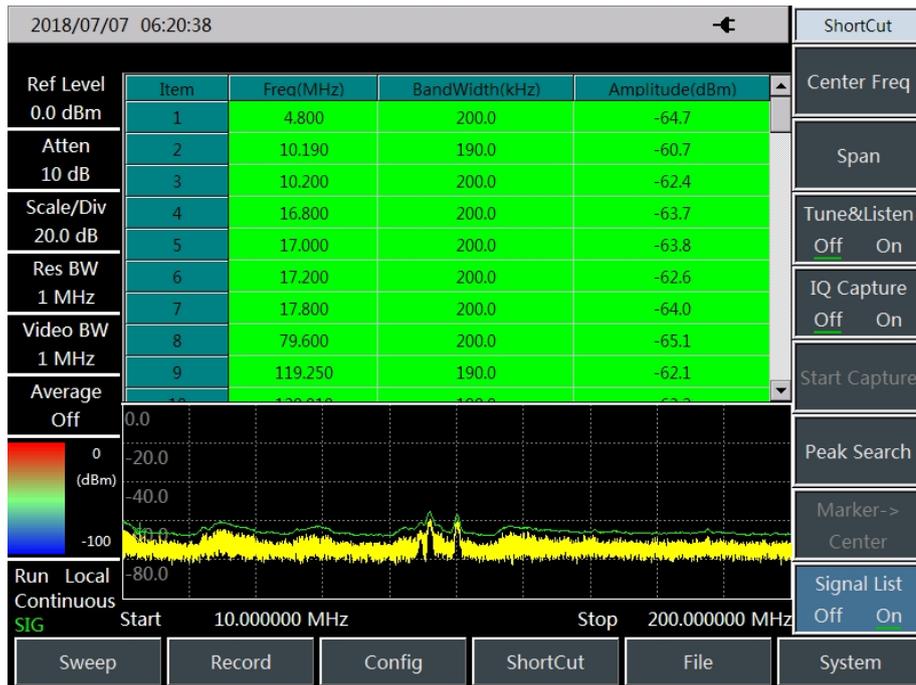


図10-2 信号リストのインターフェース

IQキャプチャ機能は、干渉信号のIQデータを直接保存でき、そのインターフェースは図10-3に示すとおりです:

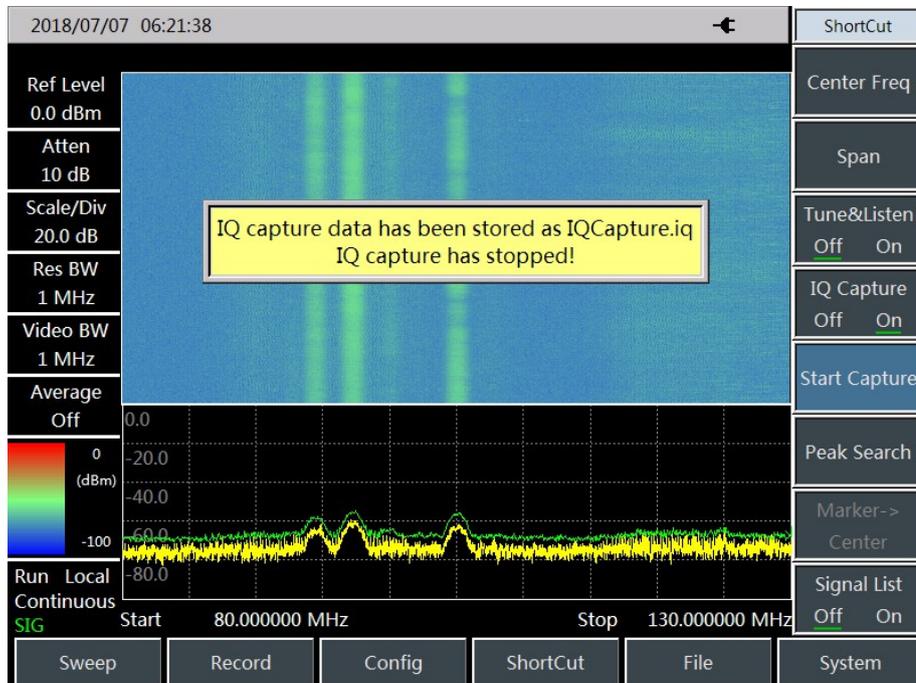


図10-3 IQキャプチャ機能の概略図

信号分析モードでは、現在のテストタスクを現在の中周波数とテスト時間に基づいて自動的に生成されたファイルとして迅速に保存できます。

信号解析の保存タスクは、図10-4に示すとおりです:

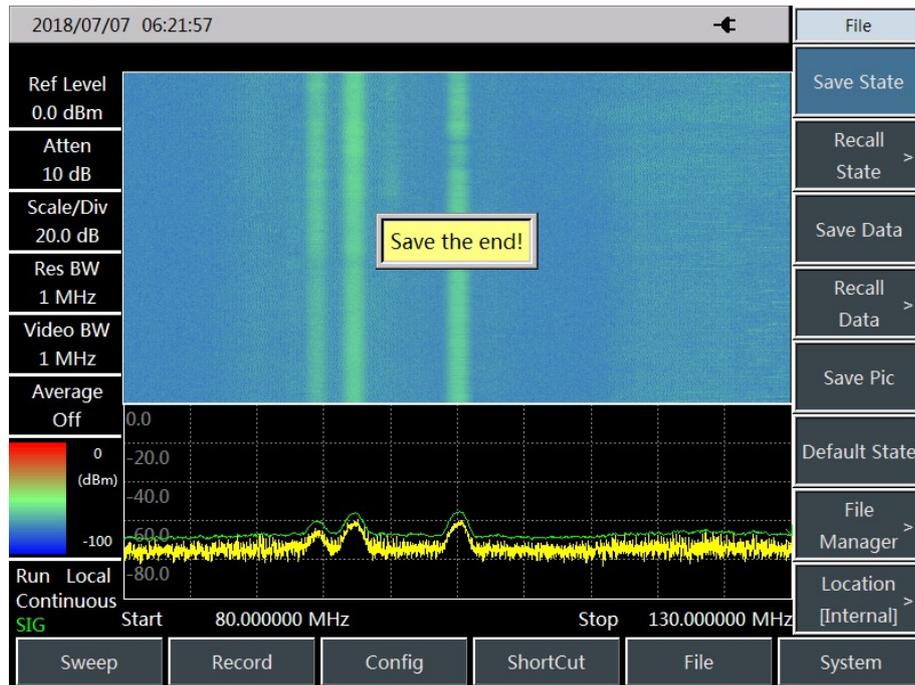


図10-4 信号解析の保存タスクの模式図

セクション2 信号解析メニューの構造

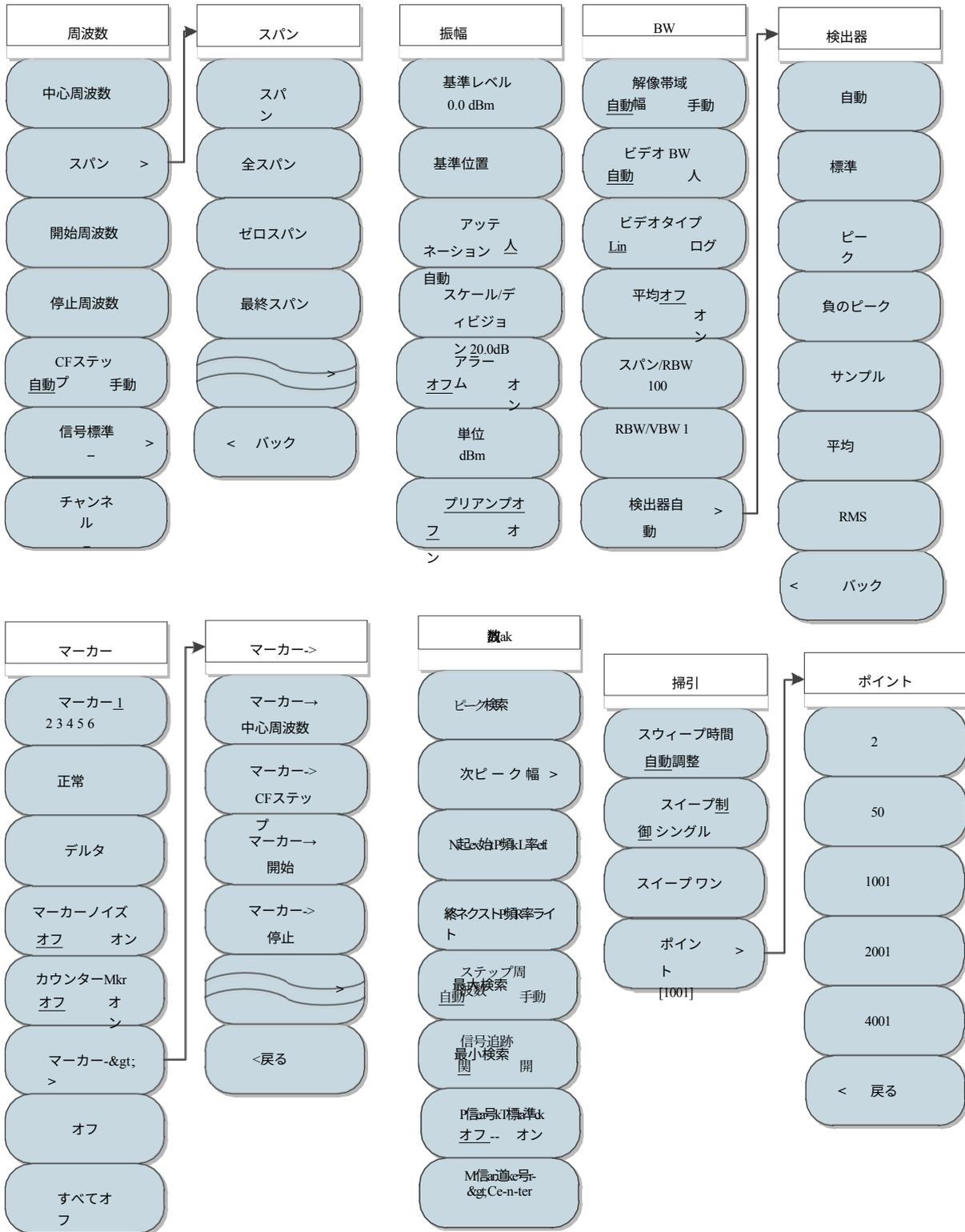


図10-5 信号解析メニューのブロック図

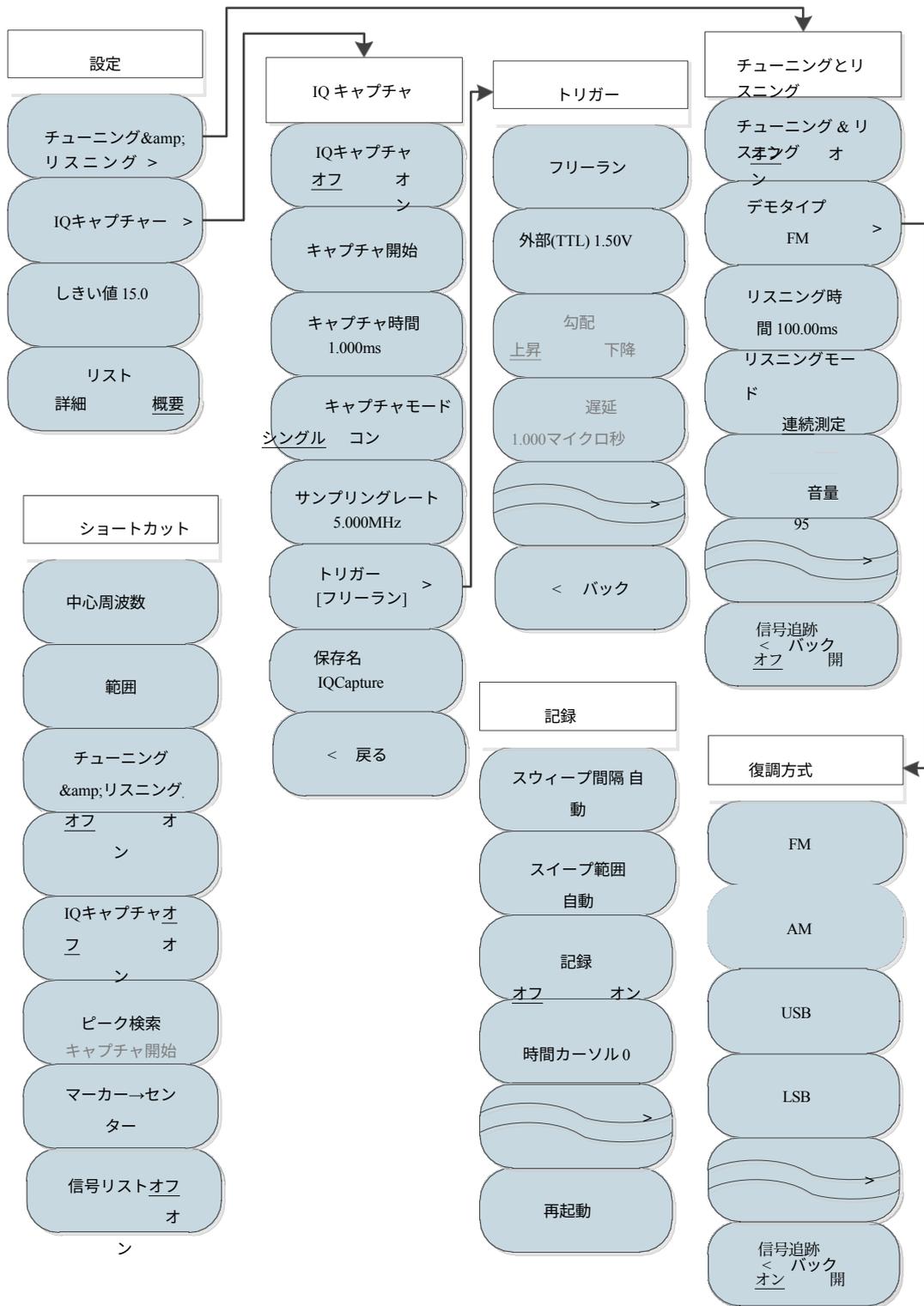


図10-6 信号解析メニューのブロック図 (続き)

セクション3 シグナル分析メニューの説明

10.3.1 周波数メニュー

周波数中心周	<p>・[センター周波数]: 【Freq】を押す→[Center Freq]で、前面パネルの数字キーまたは【↑】または【↓】キーと周波数メニュー内の回転ホイールを使用して、[GHz]、[MHz]、[kHz]、または[Hz]を選択します。</p>
波数	<p>・[重要なお知らせ]: 【↑】または【↓】キーとスピンドールを使用する場合、周波数ステップは[Step Freq]の設定値と一致します。[Step Freq <u>A</u>uto <u>M</u>an]を押して[Step Freq <u>A</u>uto <u>M</u>an]に切り替えた後、数値キー</p>
幅 >	<p>または【↑】または【↓】キーとスピンドールを使用してステップ周波数を設定できます。</p>
開始周波数	<p>・[Span]: 【Freq】→[Span]を押して、数字キー、周波数単位、または【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、スパンサブメニューをアクティブにします。詳細については、[Span]の説明を参照してください。</p>
停止周波数CF	<p>・[重要なお知らせ]: 【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、ステップサイズ (1-2-5) に応じてスパンを変更してください。</p>
ステップ	<p>・[スタート周波数]: 【Freq】→[Start Freq]を押して、フロントパネルの数字キー、周波数単位、または【↑】または【↓】キーとスピンドールを使用してスタート周波数を設定します。</p>
自動 手動	<p>・[停止周波数]: 【Freq】→[Stop Freq]を押します。フロントパネルの数字キー、周波数単位、または【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、停止周波数を設定します。</p>
信号標準 >	<p>・[信号標準]: 【Freq】→[Signal Std]を押して、信号標準を選択します。</p>
-	<p>【↑】または【↓】キーと回転ホイールを選択し、[完了]メニューまたは[Enter]キーで呼び出します。詳細については、ダイアログボックスのメニューをご参照ください。</p>
チャンネル	<p>・[重要なお知らせ]: 信号規格が読み込まれると、中心周波数と帯域幅は信号規格で定義された値に設定されます。</p>
	<p>・[チャンネル]: 【Freq】→[Channel]を押してチャンネル番号ダイアログボックスを表示し、数字キーまたは【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用してチャンネル番号を設定します。</p>
	<p>・[重要なお知らせ]: チャンネル番号は、信号規格が読み込まれてから設定する必要があります。そうでない場合、設定に失敗した旨のメッセージが表示されます。</p>

10.3.2 スパンメニュー

スパン	<p>・[Span]: 【Freq】 を押す→ [Span]、数字キー、周波数単位、または【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、スパンサブメニューをアクティブにします。詳細については、[Span]の説明を参照してください。</p>
スパン	<p>・[重要なお知らせ]: 【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、ステップサイズ (1-2-5) に応じてスパンを変更してください。</p>
フルスパン	<p>・[フルスパン]: 【Freq】 → [Span]→ [Full Span] を押して、現在のスパンを44.1GHzに設定します。</p>
ゼロスパン	<p>・[ゼロスパン]: 【Freq】 → [Span]→ [Zero Span] を押して、現在のスパンを 0Hz に設定します。</p>
最後のSpan	<p>・[Last Span]: 【Freq】 → [Span]→ [Zero Span] を押して、スパンを最後の値に戻します。</p>
< バック	<p>・[Back]: 【Freq】 → [Span]→ [Back] を押して、[Freq] サブメニューに戻ります。</p>

10.3.3 振幅メニュー

振幅	<p>・[基準レベル]: 【Ampt】 を押して[Ref Level]を選択し、前面パネルの数字キーを使用して基準レベルを設定します。単位は[dBm]、[-dBm]、[mV]、[uV]、または【↑】または【↓】キーと回転ホイールで選択できます。</p>
基準レベル 0.0 dBm 基準位	<p>・[重要注意事項]: 【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用する場合、ステップは10dBです。</p>
置	<p>・[リファレンス位置]: 【Ampt】 →[Ref Position]を押して、数字キーまたは【↑】または【↓】とスピンドルホイールを使用してリファレンス位置を変更します。</p>
減衰 自動 手動	<p>・[Atten Auto Man]: 【Ampt】 →[Atten Auto Man]を押して、メニューを使用してアッテネーターの自動または手動モードを数字キーまたは【↑】または【↓】キーと回転ホイール。</p>
スケール/デ イビジョン 20.0 dB	<p>・[重要なお知らせ]: アッテネーターの設定範囲は0dBから50dBで、ステップサイズは10dBです。</p> <p>・[スケール/ディビジョン]: 【Ampt】 →[Scale/Div]を押して、スケール/ディビジョンを0.1dB、～、20dBに設定します。数値キーまたは【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用します。</p>
アラーム オフ オン	<p>・[単位]: 振幅の単位はdBmとします。</p>
単位 dBm	<p>・[プリアンプ オン/オフ]: 【Ampt】 →[Pre Amp Off On] を押して、プリアンプを有効または無効にします。</p>
プリアンプオ ン	

10.3.4 帯域幅メニュー

BW	<p>・[Res BW Auto Man]: 【BW】 を押す→ [Res BW Auto Man]で、前面パネルの数字キーまたは【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用してRBWを設定します。</p>
Res BW 自動 手動	<p>・[重要注意事項]: RBWは中間周波数フィルターの帯域幅に依存し、トレースの形状は中間周波数帯域幅フィルターに依存します。本装置はRBWを1Hz~10MHzの範囲内で、ステップサイズ1-3-10で変更可能です。</p>
ビデオ 帯域幅 自動 手動	<p>・[ビデオ BW 自動調整]: 【BW】 → 【ビデオ BW 自動調整】 を押した後、数字キーまたは【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用してビデオ帯域幅を変更します。</p>
ビデオ タイプ Lin ログ	<p>・[重要なお知らせ]: 動画帯域幅フィルターは、ノイズ信号中の弱い信号の検出能力を向上させるため、トレースを滑らかにする目的で使用されます。この装置は、RBWを1Hz~10MHzの範囲内で、ステップサイズ1-3-10で変更可能です。</p>
平均 オフ オン	<p>・[ビデオタイプ Lin Log]: 【BW】 → [Video type Lin Log]を押して、ビデオ帯域幅フィルターのデータ処理を設定します。</p>
スパン/RBW 100	<p>処理を設定します。</p>
RBW/VBW 1	<p>・[平均オフオン]: 【BW】 を押して、→ [平均オフオン] を選択し、ビデオ帯域幅フィルターを変更していない状態で、数値キーまたは【↑】 または【↓】 キーと回転ホイールを使用してトレースを滑らかにします。</p>
検出器 自動 >	<p>・[SPAN/RBW]: 【BW】 → [SPAN/RBW] を押します。数値キーまたは【↑】 または【↓】 キーと回転ホイールを使用して、スパンとRBWの比率を設定します。自動モードでは、RBWはスパンに応じて変動します。</p> <p>・[RBW/VBW]: 【BW】 → [RBW/VBW] を押して、数値キーまたは【↑】 または【↓】 キーと回転ホイールを使用して、RBW と VBW の比率を設定します。自動モードでは、ビデオ帯域幅は RBW に応じて変動します。</p> <p>・[検出]: 【BW】 → [Detector] を押して、検出サブメニューを開きます。詳細については、[Detector] メニューを参照してください。</p>

検出器自動	[Auto]: 【BW】 を押す→ [Detector]→ [Auto]。検出はスペクトル分析モードと同じです。
通常	[Normal]: 【BW】 を押す→ [Detector]→ [Normal]。これが最も一般的な設定です。 検出モード: 信号とノイズフロアを信号の損失なしに表示できるモードです。
ピーク	[ピーク]: 【BW】 → [Detector]→ [Peak] を押すことで、ピーク信号の損失を防止します。 このモードは、ノイズフロアに非常に近い信号を測定するために使用されます。
ネガティブピーク	[Neg Peak]: 【BW】 → [Detector]→ [Neg Peak]を押すことで、モジュレーションエンベロープを再現します。これは、ほとんどの状況で統合帯域幅ミリ波テスターの自己検査に使用されますが、テストではほとんど使用されません。
サンプル	[サンプル]: 【BW】 を押す→ [検出器]→ [サンプル]。これはノイズ信号を測定するのに役立ちます。 ノイズ信号を測定するのに役立ちます。標準検出と比較して、ノイズをより正確に測定できます。
平均	[平均]: 【BW】 を押す→ [Detector]→ [Average] を押して、サンプリング間隔内のデータの平均処理を行います。 処理を行います。
RMS	[RMS]: 【BW】 を押して、→ [Detector]→ [RMS] を選択し、サンプリング間隔内のデータに対してRMS処理を行います。
バック	

10.3.5 マーカーメニュー

マーカー	[マーカー 1 2 3 4 5 6]: 【マーカー】 を押す→ [マーカー 1 2 3 4 5 6] を押して、異なるマーカー表示を切り替えます。選択されたマーカーは下線が表示されます。
マーカー 1 2 3 4 5 6	[通常]: 【マーカー】 → [通常] を押して、現在のマーカー表示モードを通常に戻します。
通常	[Delta]: 【Marker】 → [Delta] を押して、現在のマーカー表示モードをデルタに設定します。デルタは、差分マーカーと参照マーカー (またはゼロスパン下の時間差) 間の周波数差と振幅差を表示します。振幅の場合、表示値はdBで表されます。
デルタ	[マーカーノイズ オフ/オン]: 【マーカー】 → [マーカーノイズ オフ/オン] を押して、マーカーの周辺ノイズを1Hzの帯域幅で正規化するために使用されるノイズパワーを表示します。この時、検出器はサンプリング検出モードに設定されます。マーカーノイズが有効になると、マーカーの読み取り単位は自動的にdBm/Hzに切り替わります。
マーカーノイズ オフ オン	[マーカー→]: 【マーカー】 → [マーカー→] を押すと、マーカー機能のサブメニューが開きます。サブメニューを開きます。この機能により、ユーザーはマーカーを使用して装置の表示を変更できます。詳細については、[Marker→] 機能メニューを参照してください。
カウンター マー カー オフ オン	[マーカーオフ]: 【マーカー】 → [マーカーオフ] を押して、現在のマーカーを無効化します。
マーカー->	[すべてオフ]: 【マーカー】 → [すべてオフ] を押すと、すべての有効なマーカーを無効にします。
オフ	
すべてオフ	

<p>マーカー→</p>	<p>[マーカー→センター周波数]: 【マーカー】を押す→[マーカー→]→[マーカー→センター周波数]を押して、マーカーを中央周波数位置に移動し、画面に中央周波数の読み取り値を表示します。</p>
<p>マーカー→センター周波数</p>	<p>[マーカー→ステップ周波数]: 【マーカー】→[マーカー→]→[マーカー→ステップ周波数]を押して、中心周波数のステップサイズを設定します。つまり、周波数ステップはマーカー周波数と等しくなります。差分マーカー機能が有効になっている場合、周波数ステップは差分マーカーの周波数と等しくなります。</p>
<p>マーカー→CFステップ</p>	<p>[マーカー→スタート周波数]: 【マーカー】を押す→[マーカー→]→[マーカー→スタート周波数]を押してマーカー周波数として開始周波数を設定します。</p>
<p>マーカー→スタート</p>	<p>[マーカー→停止周波数]: 【マーカー】→[マーカー→]→[マーカー→停止周波数]を押して、停止周波数をマーカー周波数に設定します。</p>
<p>マーカー->>停止</p>	<p>[戻る]: 前のメニューに戻ります。</p>
<p>></p>	
<p><戻る</p>	

10.3.6 ピークメニュー

<p>ピーク周波数</p>	<p>[ピーク検索]: 【ピーク】を押して[ピーク検索]を選択し、現在のマーカーを測定トレースの最大ピークポイントに設定し、マーカーの周波数と振幅を表示します。</p>
<p>ピーク検索 広 Peak> 開始Peak左</p>	<p>[次ピーク]: 【ピーク】→[次ピーク]を押すと、マーカーを現在のマーカーとリンクしているトレース上の次のピークポイントに移動します。</p>
<p>停止頻度</p>	<p>現在のマーカーとリンクしているトレース上のピークポイントに移動します。</p>
<p>ステップ周波数 最大検索 自動 手動</p>	<p>[次のピーク左]: 【ピーク】を押した後、[次のピーク左]を選択し、現在のマーカー位置の左側の次のピークを検索します。</p>
<p>信号追跡最小 検索オン</p>	<p>[次ピーク右]: 【ピーク】→[次ピーク右]を押すと、現在のマーカー位置の右側の次のピークを検索します。</p>
<p>P信号番号I基準 オフ オン</p>	<p>[最大検索]: トレースの最高点にマーカーを配置し、マーカーの周波数と振幅を画面の右上隅に表示します。このキーを押しても、アクティブな機能は変更されません。</p>
<p>M信号道M信 号->>Ce-n- ter</p>	<p>[Min Search]: トレースの最低点にマーカーを配置し、マーカーの周波数と振幅を画面の右上隅に表示します。このキーを押しても、アクティブな機能は変更されません。</p>
<p></p>	<p>[マーカー→センター]: 【ピーク】→[マーカー→センター]を押すと、マーカーの周波数を画面中央の周波数に設定します。この機能は、信号を画面中央に素早く移動させます。</p>
<p></p>	<p>周波数をマーカーの周波数に設定します。この機能は、信号を画面の中心に素早く移動させます。</p>

10.3.7 スイープメニュー

<p>スイープ</p>	<p>・[スイープ時間自動/手動]: 【スイープ】を押して[スイープ時間自動/手動]を選択し、スイープ時間を自動モードと手動モードの間で切り替えます。現在の状態は下線表示されます。スイープ時間が自動モードの場合、統合テスターは現在の装置状態に応じて最も速いスイープ時間を自動的に設定し、画面に表示されます。スイープ時間が手動モードの場合、数値キーを使用してスイープ時間を入力し、関連するソフトキーを使用して時間単位を選択して設定を完了できます。自動スイープ時間の場合、スキャン周波数速度はRBWとVBWに依存します。RBWとVBWが大きいほどスキャン速度は速くなり、小さいほど遅くなります。最小スイープ時間制限に達した場合、AV4024シリーズスペクトラムアナライザのスイープ時間は、非ゼロスパンで最大800秒、ゼロスパンで最大600秒に設定可能です。</p>
<p>スイープ時間自動調整</p>	<p>・[スイープタイプ制御単一]: 【スイープ】→[スイープタイプ制御単一]を押してスキャンモードを選択します。スキャンタイプの設定は、統合テスターのスキャン方向とスキャンを停止してホールドモードに入るタイミングを決定します。干渉分析モードでは、連続スキャンと単一スキャンの2つのスキャンモードがあります。</p>
<p>スイープシングル</p>	<p>・[Sweep Once]: 【Sweep】→[Sweep Once]を押して、シングルスキャンを再開します。 ・[ポイント]: 【スイープ】→[ポイント]を押して、スキャンポイントとして[201]、[501]、[1001]、[2001]、[4001]を選択します。</p>
<p>スイープ1ポイント ト > [1001]</p>	

10.3.8 記録メニュー

<p>記録</p>	<p>・[スキャン間隔]: 【記録】を押して→[スキャン間隔自動]を選択し、スキャン間隔を設定します。スイープ時間が設定されると、トレースはデフォルトで最大保持モードに切り替わり、スキャン間隔内のすべての測定信号が記録されるようになります。</p>
<p>スキャン間隔自動</p>	<p>・[スイープスパン]: 【Record】→[Sweep Span Auto]を押します。スパン時間は、全体のスイープ時間です。スパン時間に達すると、記録が停止します。</p>
<p>スイープ範囲自動</p>	<p>・[Record Off On]: 【Record】→[Record Off On]を押して、メニューから自動保存スイッチを切り替えます。</p>
<p>記録 オフ オン</p>	<p>・[重要なお知らせ]: 自動保存機能は、スパン時間が設定された後に有効になります。 ・[タイムカーソル]: 【記録】を押した後、[タイムカーソル]を選択して、過去のデータを表示します。</p>
<p>時間カーソル0</p>	<p>・[重要なお知らせ]: ウォーターフォールチャート測定モードでのみ使用可能です。</p>
<p>再起動</p>	<p>・[再起動]: 【Record】→[Restart]を押すと、スキャンを再起動します。</p>

10.3.9 設定メニュー

<p>設定調整&mp;</p> <p>リスニング ></p> <p>IQ キャプチャー ></p> <p>閾値 15.0</p> <p>リスト 詳細 概要</p>	<p>[Tune&mp;Listen]: 【Config】 を押して、→ [Tune&mp;Listen]を選択し、Tune Listen機能を有効にします。機能。詳細については、[Tune Listen] メニューの説明をご参照ください。</p> <p>[IQ キャプチャー]: 【Config】 →[IQ キャプチャー] を押して、IQ キャプチャー機能を有効にします。詳細については、[IQ キャプチャー] メニューの説明を参照してください。</p> <p>[Threshold 15.0]: 【Config】 →[Threshold 15.0] を押して、数値キー、回転ホイール、または上下キーを使用してしきい値を設定します。</p> <p>[リスト詳細概要]: 【Config】 →[List Detail Brief] を押して、信号リストの表示モードを選択します。簡易モードでは、干渉信号の周波数、帯域幅、振幅を表示します。詳細モードでは、信号のキャプチャ時間とキャプチャ周波数を表示します。</p>
---	---

10.3.10 チューニングとリスニングメニュー

<p>チューニング & リスニング</p> <p>チューニング & リスニング オフ オン</p> <p>デモッドタイプ FM</p> <p>リスン時間 100.00ms</p> <p>リスニングモード 連続再生</p> <p>音量 95</p> <p>信号追従 ハック オフ 開</p>	<p>[Tune&mp;Listen Off On]: 【Config】 を押す→ [Tune&mp;Listen]→ [Tune&mp;Listen Off オン] をタップして、Tune Listen 機能を有効または無効にします。</p> <p>[デモッドタイプ]: 【Config】 を押して、→ [Tune&mp;Listen]→ [Demod type] に移動し、デモッドタイプを設定します。選択可能なオプションは [FM]、[AM]、[USB]、または [LSB] です。</p> <p>[Listen Time]: 【Config】 を押す→ [Tune&mp;Listen]→ [Listen Time] を押して、リスニング時間を設定します。</p> <p>[Listen Mode]: 【Config】 を押して、→ [Tune&mp;Listen]→ [Listen Mode]を選択し、リスニングモードを設定します。デフォルトの状態は間欠リスニングモードで、データが1画面分スキャンされ、その後リスニング時間に応じて復調され、このサイクルが繰り返し行われます。連続モードでは、データが1画面分スキャンされた後、データがスキャンされるまで継続的に復調されます。</p> <p>[音量]: 【Config】 を押す→ [Tune&mp;Listen]→ [Volume] を設定し、リスニングモード時のスピーカーの音量を設定します。</p>
--	--

10.3.11 IQキャプチャメニュー

IQキャプチャ	<p>[IQ Capture オフ/オン]: 【Config】 を押す→ [IQ Capture]→ [IQ Capture オフ/オン]を選択し、IQ Capture機能を有効または無効にします。</p>
IQキャプチャ オフ オン	<p>[キャプチャ開始]: 【Config】 を押す→ [IQ Capture]→ [Start Capture] を押して、IQ データキャプチャと記録機能を起動します。</p>
ン	<p>[Capture Time]: 【Config】 を押して、→ [IQ Capture]→ [Capture Time] を選択し、IQ Capture Timeを設定します。IQ Capture Timeはスウィープ時間を超過できません。</p>
キャプチャ開始	<p>[Capture Type]: 【Config】 → [IQ Capture]→ [Capture Type] を押して、IQ Capture のタイプを単発または連続に設定します。</p>
キャプチャ時間 1.000ms	<p>[サンプリングレート]: 【Config】 を押して、→ [IQ Capture]→ [サンプリングレート] を選択し、ポップアップを表示します。</p>
キャプチャモード シン グル 連続	<p>サンプリングレートダイアログボックスを開き、IQ Captureのサンプリングレートを12.5MHz、5MHz、1.25MHz、500kHz、125kHz、または50kHzに設定します。</p>
サンプリングレート 5.000MHz	<p>[トリガー設定]: 【Config】 を押します。→ [IQ Capture]→ [Triggering] を選択し、[Free Run] を選択します。または[External]を選択します。外部トリガーの場合、[Slope]または[Delay]を設定できます。</p>
トリガー [フリーラン]	<p>[ファイル名]: 【Config】 → [IQ Capture]→ [Save Name] を押して、IQ Capture ファイルの名前を設定します。</p>
名前を保存 IQCapture	
< 戻る	

10.3.12 ショートカットメニュー

ショートカット	
センター周波数	・[センター周波数]: 【ショートカット】を押す→[センター周波数]、次に【周波数】を押す→[センター周波数]、フロントパネルの数字キーを使用してセンター周波数を設定します。単位は [GHz]、[MHz]、[kHz]、または [Hz] を選択し、[↑] または [↓] キーを押して回転ホイールで周波数単位メニューで調整します。
波数	・[Span]: 【ShortCut】 → [Span]を押します。次に【Freq】 → [Span]を押して、数字キー、周波数単位、または【↑】または【↓】キーと回転ホイールを使用して、スパンサブメニューをアクティブにします。
スパン	・[チューニング リスン オフ オン]: 【ShortCut】 → [Tune& Listen Off On] を押して、チューニング リスン機能を有効または無効にします。
チューン&リスン オフオン	・[IQ キャプチャ オン/オフ]: 【ショートカット】 → [IQ キャプチャ オン/オフ] を押して、IQ キャプチャ機能を有効または無効にします。
IQ キャプチャ オフオン	・[キャプチャ開始]: 【ShortCut】 → [Start Capture] を押して、IQ キャプチャを開始します。
キャプチャ開始	・[ピーク検索]: 【ShortCut】 → [Peak Search] を押すと、現在のマーカーを測定トレースの最大ピークポイントに設定し、マーカーの周波数と振幅を表示します。
ピーク検索	・[マーカー→中心周波数]: 【ShortCut】 → [Marker→Center Freq] を押すと、マーカー周波数として設定します。この機能は、信号を画面の中心に移動させるのに便利です。
マーカー→センター	・[リストの表示/非表示]: 【ショートカット】 → [リストの表示/非表示] を押して、信号リストを表示または非表示にします。
信号リスト オフオン	

10.3.13 ファイルメニュー

スペクトル解析モードのファイルメニューの説明をご参照ください。

第II章 技術的指示



第XI章 動作原理

4024シリーズスペクトラムアナライザは、4つの動作バンド（9kHz-20GHz、9kHz-26.5GHz、9kHz-32GHz、9kHz-44GHz）と、スペクトラム測定分析、フィールド強度測定、占有帯域幅測定、チャンネル電力測定、隣接チャンネル電力測定、チューニングリスニング、IQキャプチャなどの各種測定機能を備えています。干渉分析、AM-FM-PM信号復調分析、USB電力測定オプションにより、周波数や振幅などのRF信号パラメータを測定できます。4024シリーズスペクトラムアナライザの機能ブロック図は図11-1に示されています。

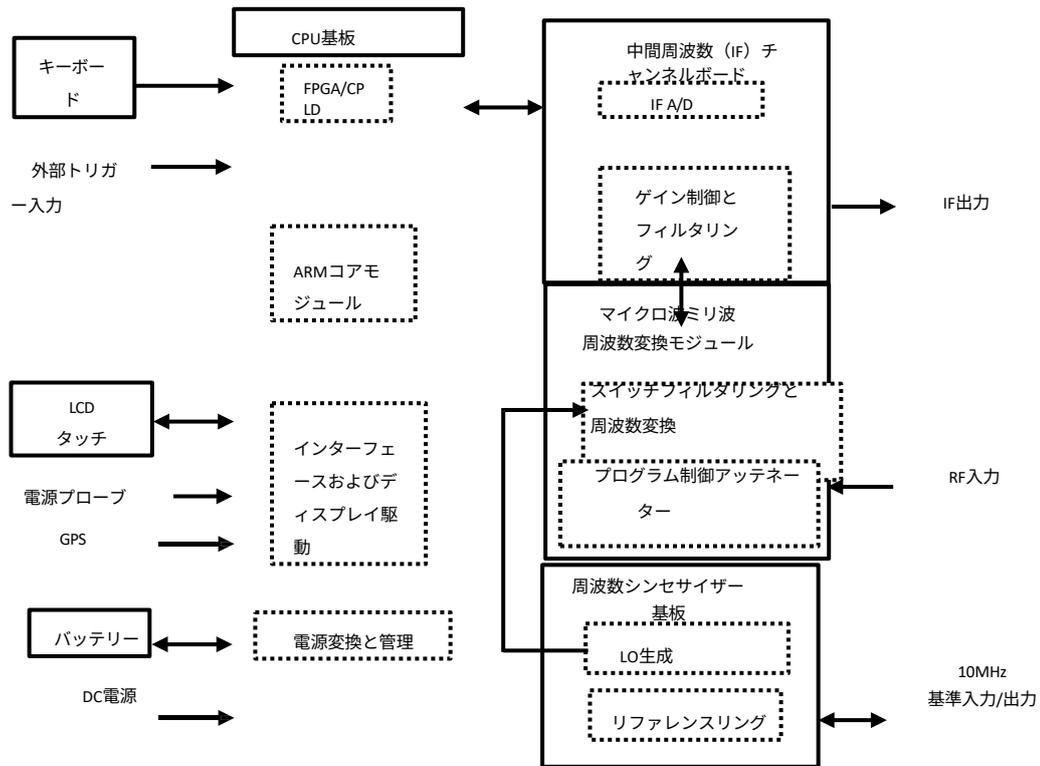


図11-1 システム全体の機能ブロック図

システムハードウェアは、マイクロ波MMW周波数変換モジュール、周波数シンセサイザボード、IFチャンネルボード、CPUボード、ディスプレイ、キーボード、バッテリーなどに分類されます。

マイクロ波MMW周波数変換モジュールは、60dBプログラム制御ステップアッテネーターとスイッチフィルタリングおよび周波数変換部の2つの部分から構成されます。プログラム制御ステップアッテネーターの減衰値は、参照レベルに応じて自動的に設定されるか、ユーザーが手動で設定することで、適切なミキサーレベルを提供します。スイッチフィルタリングおよび周波数変換部は、RF入力信号のバンドフィルタリングと周波数変換を行い、IF信号をIFチャンネルボードに出力します。

IFチャンネルボードは、周波数変換モジュールのIF信号入力をフィルタリングするために使用されます。バンドごとにゲイン制御を実施し、AD変換後のADサンプル信号の振幅を調整し、最終的にFPGAに差動デジタル信号を出力することで、デジタル

ダウンコンバージョン、IFフィルタリング、ビデオフィルタリングなどの機能を実現します。

CPUボードには、電源変換・管理回路、インターフェース・表示回路、FPGA/CPLD制御・デジタル信号処理回路、ARMコアモジュールが含まれ、装置全体の電源のDC/DC変換と動作管理、デジタル信号処理、論理回路制御などを行います。最終的に、スイープ曲線、スペクトログラムなどの形式のデジタル信号をテスト結果としてLCDディスプレイに送信します。

周波数シンセサイザボードは、外部への10MHz基準入出力機能を備え、内部基準リング出力信号をLO周波数基準として使用し、ADサンプリングとFPGA用の高安定性クロック信号を提供します。LO生成回路は、マイクロ波MMW周波数変換モジュール内のミキサーにLO信号を提供し、装置全体のハードウェア掃引速度、位相ノイズ、サイドバンド放射などの仕様に影響します。

第XII章 性能特性試験

GB/T 6592-1996の要求事項に従い、適切な精度と品質を有する十分な試験装置および検査施設を提供し、測定部門により校正され、測定有効期間内にあるものを使用しなければならない。本規格の試験要求を満たす他の測定器を使用することもできる。試験測定器については、以下の表を参照のこと。

表12-1 4024シリーズスペクトラムアナライザ用推奨測定器

S/N	機器名	主な技術的仕様	推奨ケーブル
1	合成 信号発 生器	周波数範囲: 250kHzから50GHz出力電力: -100dBmから+15dBm周波数精度: $\pm 0.02\%$ 出力レベルを校正可能で保存可能内部および外部AM機能と低周波出力機能を搭載。	1464C またはE8257D
2	スペクトラムアナライザ	周波数範囲: 3Hz から 26.5GHz, DANL: -100dBm未満	4051E または E4440A
3	関数発生器	波形: 正弦波、三角波、方形波など 周波数範囲: 1 μ Hz \sim 80MHz 振幅範囲: 1mV \sim 10V	アギレント 33250A
4	パワーメータ	電力範囲: -70dBm \sim +20dBm校正器周波数: 50MHz校正器振幅: 0dBm	アンリツ ML2437A
5	パワープローブ	周波数範囲: 10MHz \sim 50GHz パワー範囲: -70dBm \sim +20dBm	アンリツ MA2445D
6	ベクトル ネットワークアナライザ	周波数範囲: 50MHz \sim 50GHz	N5247A または 36587A
7	パワーディバイダー	周波数範囲: 50kHz \sim 50GHz挿入損失: < 8 dB	81313または 11667C
8	RF方向性結合器	周波数範囲: 300kHzから4GHz; 方向特性: 35dB VSWR: < 1.45	70607
9	方向性結合器	周波数範囲: 2GHzから50GHz; 結合度: 16dB方向特性: 14dB; 平坦度: 0.75dB VSWR: 1.45未満; 挿入損失: 1.3dB未満	70603
10	ローパスフィルター	カットオフ周波数: 1.0GHz; 挿入損失: < 0.9 dB; 帯域外抑制: > 65 dB	SLP-1200
11	ローパスフィルター	カットオフ周波数: 6.8GHz; 挿入損失: < 2 dB; 帯域外抑制: > 50 dB	81613
12	ローパスフィルター	カットオフ周波数: 18GHz; 挿入損失: < 2 dB; 帯域外抑制: > 40 dB	FLP-1800
13	ローパスフィルター	カットオフ周波数: 26.5GHz; 挿入損失: < 2 dB; 帯域外抑制: > 40 dB	FLP-2650
14	50 Ω アダプター	インピーダンス: 50 Ω	70508

表12-2 (続き) 4024シリーズ スペクトラムアナライザ用推奨測定器

S/N	測定器名	主な技術仕様	推奨ケーブル
15	アダプター	2.4mm(メス)-2.4mm(メス)	711120
16	アダプター	3.5mm(m)-3.5mm(m)	71119
17	アダプター	2.4mm(メス)-3.5mm(メス)	71125
18	アダプター	2.4mm (オス) -3.5mm (オス)	71122
18	アダプター	3.5mm(メス)-3.5mm(メス)	
19	アダプター	BNC(メス)-SMA(オス)	BNC/SMA-JK
20	アダプター	BNC(m)-BNC(f)-BNC(m)	BNC-KJK
21	ケーブル	BNC(m)-BNC(m)、2本	自社製
22	低損失ケーブル	2.4mmケーブル (m-m) 、2本	11PA-11PA-PT H147-1500-J
23	コンピュータ	Windows XP または Windows 7 プラットフォーム	
24	漏洩 耐圧 電圧テ スター	電流 電圧テ スター 漏洩電流: 0.5 mA~ 20 mA; 電圧: 242 V, 3 kV、5 kV	CJ2673
25	可変周波数 電源	周波数: 47 Hz、 ~ ~400 Hz; 電圧: 0~ ~3,000 V	AFC-1kW
26	高/低温 温度と湿度を交互に変化させ るチャンバー	温度: -70°C ~ +150°C; 湿度: 25- 98%RH	ESL-10P
27	高温/低温 温度 &a mp; 湿度交換ボックス	温度: -70°Cから+80°C; 湿度: 50~98%RH	Y751C
28	衝撃試験台	最大荷重: 100kg; 加速度: (50-400) m/s ²	P-100
29	電磁振動発生装置	最大荷重: 500kg; 最大変位: 51mm (ピークtoピーク) 定格推力: 31.36kN; 周波数範囲: 5-2500Hz	DC-3200-36
30	漏れ 耐圧 電圧テ スター	電流 電圧テ スター 漏洩電流: 0.5 mA~ 20 mA; 電圧: 242 V, 3 kV、5 kV	CJ2673
31	デジタル表示メガオームメ ーター	FLUKE1508	FLUKE1508

同じ性能特性を有するテスターを代替品として使用可能です。

このセクションでは、4024シリーズスペクトラムアナライザの主要な技術仕様の試験に推奨される方法を提供します。この方法は、この機器の性能と状態を完全に反映します。スペクトラムアナライザの以下の指標試験は、安定した動作環境で少なくとも2時間保管し、15分のウォームアップ後にエラー表示がなくなるまで実施してはなりません。

各指標試験の詳細な操作手順は、図示された試験機器に応じて用意されています。他の同様な試験機器を採用する場合、

注意 試験手順は、試験機器の取扱説明書に従ってください。リセットは、製造元の初期化モードを指します。

ユーザーが定義したリセット状態にある場合、製造元の指定するリセット状態に変更し、その後リセットし、機器の元の状態が確認されていることを確認してください。

1. 周波数範囲

説明：スペクトラムアナライザの周波数範囲は、9kHzの信号1つと、スペクトラムアナライザの上限周波数に等しい周波数の信号1つを使用してテストされます。4024シリーズスペクトラムアナライザの公称周波数範囲内の信号は、高周波安定性の信号発生器で生成され、4024シリーズの周波数測定能力が要件に準拠しているかどうかをテストするために適用されます。

a) 試験装置

合成信号発生器 1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm (f) アダプター 2個BNC(m)-
3.5mm(f) アダプター 1個2.4mm(f)-3.5mm(m)
アダプター 1個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本
2.4mm(m-m)ケーブル 1本

d) テスト手順

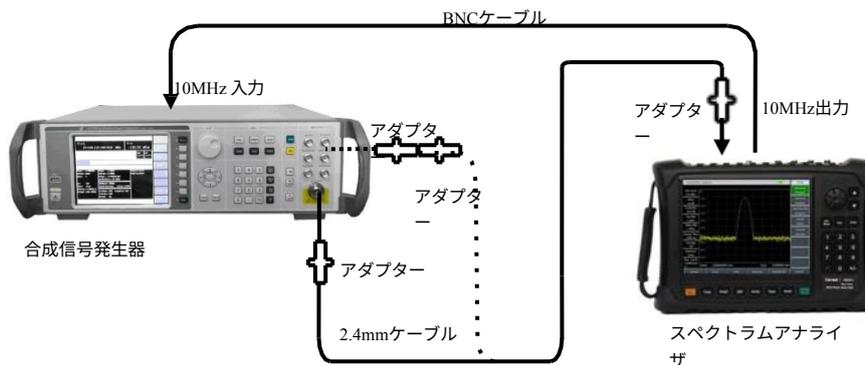


図12-1 周波数範囲テスト

1) 図12-1の点線に示すように、試験機器を接続します。4024シリーズスペクトラムアナライザ

(以下、スペクトラムアナライザと呼ぶ)を使用し、合成信号発生器1464Cの基準周波数を提供します。合成信号発生器の低周波出力端子を、スペクトラムアナライザのRF入力端子(図12-1の点線部分)に接続します。

2) 合成信号発生器を次のように設定します。【Freq】 [LF発生器を設定] 【Freq】 9kHz, 【Ampt】

-10dBm, [Back], [LF Output Off On]。

3) スペクトラムアナライザのセンター周波数を9kHz、スパンを1kHz、参照レベルを0dBm、解像度帯域幅を10Hzに設定し、その他の項目をAUTOモードに設定します。スペクトラムアナライザの【Peak】 ボタンを押します。

アナライザの【ピーク】を押します。マーカーが最大信号応答を指し、マーカーの振幅に明らかなジッターがなく、信号がクリアな場合、対応する中心周波数が周波数範囲の下限となります。この値と、4024シリーズスペクトラムアナライザの性能試験スケジュール(以下、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュール)に記載されている対応する試験項目の値を比較します。比較結果が記録の要件に適合する場合、「√」をマークし、そうでない場合は「×」をマークします。

4) 図12-1の太線に示すように、合成信号発生器をアダプターとケーブルで接続し、その後、1464CのRF出力端子をスペクトラムアナライザのRF入力端子に接続します。信号発生器の出力周波数を対応するモデルのスペクトラムアナライザの最大周波数に設定し、変調機能を無効にし、出力パワーを-10dBmに設定します。

5) スペクトラムアナライザの中心周波数を対応するモデルの最大周波数に設定し、スパンを1kHz、参照レベルを0dBm、解像度帯域幅を10Hzに設定し、その他の項目を

AUTOモードに設定します。スペクトラムアナライザの【Peak】を押します。マーカーが最大信号

応答にマーカーが一致し、マーカーの振幅に明らかなジッターがなく、信号がクリアな場合、対応する中心周波数が周波数範囲の上限です。この値と、4024シリーズスペクトラムアナライザの性能試験スケジュール(以下、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュール)に記載の対応する試験項目の値を比較します。比較結果が記録の要件に適合する場合に「√」をマークし、そうでない場合は「×」をマークします。

2. 周波数表示精度

説明: 周波数精度は、スペクトラムアナライザで測定された周波数値と対応する真の値の近さを表します。スペクトラムアナライザの掃引により測定された周波数値は、基準周波数、掃引幅、分解能帯域幅などに影響されます。周波数表示精度は、既知の周波数を入力信号として測定した真の値との差を表し、この差が小さいほど精度が高いです。

a) 試験装置

合成信号発生器.....1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm (f) アダプター 2個

c) ケーブル

1本の2.4mm (m-m) ケーブル

d) テスト手順

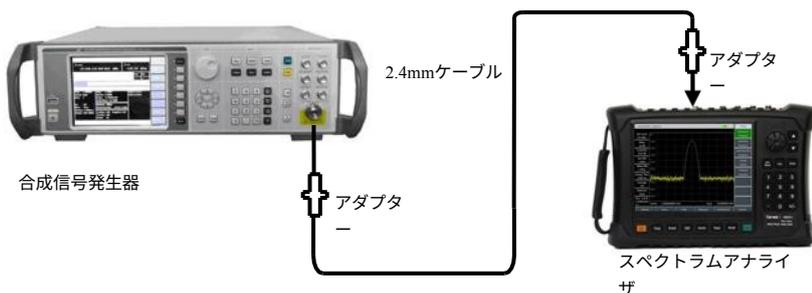


図12-2 周波数読み出し精度試験のブロック図

- 1) 図12-2に示すように、テスト機器を接続し、次に信号発生器のRF出力端子をスペクトラムアナライザのRF入力端子に接続します。
- 2) 信号発生器の【プリセット】を押します。4024シリーズスペクトラムアナライザの「記録表」の「周波数表示精度」の欄に従い、信号発生器の出力周波数を f_0 に設定し、出力レベルを-10dBmに設定し、RF出力を有効にします。
- 3) スペクトラムアナライザのセンター周波数を f_0 に設定し、スパンを500kHz、参照レベルを0dBm、解像度帯域幅とスキャン時間をAUTOモードに設定します。
- 4) スペクトラムアナライザの【Peak】ボタンを押して、マーカーで信号のピーク周波数 f_s を測定します。
- 5) 式(1)を用いて周波数読み出し誤差 Δf を計算します：

$$\Delta f = f_s - f_0 \tag{1}$$

- 6) Δf を4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応するテスト項目に記録します。
- 7) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目において、すべての周波数とスパンの組み合わせに対してステップ2から6を繰り返します。

3. スイープ幅精度

説明: 2つの合成信号発生器を使用して、既知の周波数を持つ2つの信号をスペクトラムアナライザの入力として供給します。スペクトラムアナライザの中心周波数を、これらの2つの周波数の平均値に設定します。マーカー機能を使用して、これらの2つの信号の周波数差を測定します。測定した差と、差のマーカーからスペクトラムアナライザの中心周波数までの誤差率を計算し、記録します。両方の信号発生器の周波数基準は、スペクトラムアナライザの周波数基準と同一である必要があります。

注: テストには1つの信号発生器のみを使用可能です。まず、スペクトラムアナライザの中心周波数とスパンを設定します。信号発生器の周波数を最初の信号発生器の周波数に設定します。スペクトラムアナライザに差分マーカーを設定し、次に信号発生器の周波数を2番目の信号発生器の周波数に設定します。スペクトラムアナライザで両信号の差動マーカーを読み取り、測定値として記録します。信号発生器の基準周波数は、スペクトラムアナライザの周波数と同一である必要があります。

a) 試験装置

合成信号発生器 1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm (f) アダプター 2個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本
2.4mm(m-m)ケーブル 1本

d) テスト手順

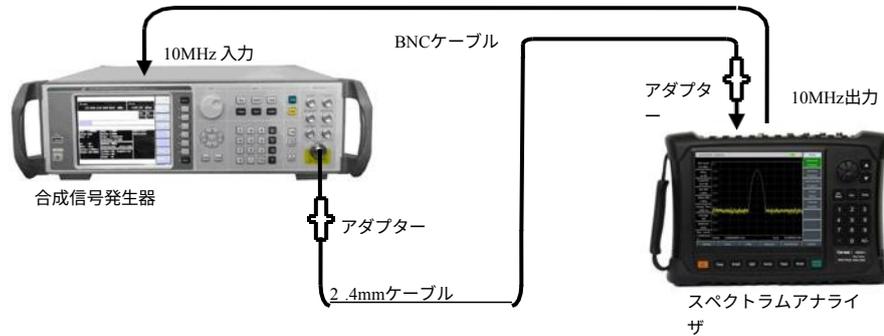


図12-3 帯域幅精度試験の設定

- 1) 図12-3に示すように、測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは、合成信号発生器の周波数基準を提供します。
- 2) スペクトラムアナライザの中心周波数 f_0 を 22GHz (4024 D シリーズは 10GHz、4024 E シリーズは 13.25GHz、4024 F シリーズは 16GHz) に設定し、基準レベルを 0dBm に設定します。4024シリーズスペクトラムアナライザの「記録スケジュール」の「スパン精度」列の要件に従ってスパンを設定します。
- 3) 信号発生器の出力周波数を f_1 ($f_1 = f_0 - 0.4 \times \text{スパン}$ 、ここでスパンはスペクトラムアナライザで設定されたスパン) に設定し、出力レベルを -10dBm に設定します。RF出力を有効にします。
- 4) スペクトラムアナライザで【ピーク】、【マーカー】、[デルタ]の順に押します。
- 5) 信号発生器の出力周波数を f_2 ($f_2 = f_0 + 0.4 \times \text{span}$) に設定し、出力パワーを -10dBm に設定します。
- 6) スペクトラムアナライザの【ピーク】 ボタンを押します。差分マーカーを f_2 に設定します。スキャン後、両信号の周波数差 Δf を読み取ります。
- 7) 周波数差 Δf を記録し、以下の式でスパン精度を計算します：

$$\text{スパン精度} = 100 \times [\Delta f - (0.8 \times \text{スパン})] / (0.8 \times \text{スパン}) \% \quad (2)$$

4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表に対応するテスト項目ごとの結果を記録します。

- 8) すべてのマーカーを無効にします。記録表のスペクトラムアナライザの測定範囲に応じて、スペクトラムアナライザの測定範囲と信号発生器の周波数をそれぞれ設定し、ステップ3~8をすべての測定範囲が完了するまで繰り返します。

4. スイープ時間

説明：AM信号はスペクトラムアナライザのゼロスパンで表示されます。変調信号の周波数を調整し、ピーク間隔が画面上に均一に分布するまで調整します。変調信号の周波数をカウントし、実際のスイープ時間を計算します。計算値を指定された時間と比較し、スイープ時間精度を算出します。スイープ時間精度は設計で保証されています。

テスト時間を短縮するため、テストと検証では典型的なスイープ時間を適用してください。

注：合成信号発生器と関数発生器は、AMオプションを内蔵した合成信号発生器で代用可能です。

a) テスト機器

- 合成信号発生器 1464C
- 関数発生器 アギレント アギレント 33250A

b) アダプター

- 2つの2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター

c) ケーブル

- BNC(m-m)ケーブル 2本2.4mm(m-
m)ケーブル 1本

d) テスト手順

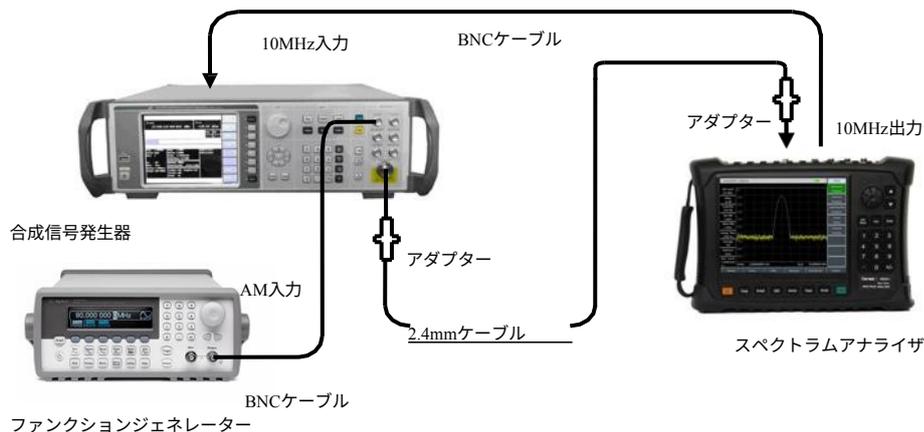


図12-4 スイープ時間精度試験の設定

- 1) 図12-4に示すように、測定機器を接続します。ファンクションジェネレーターの出力をシグナルジェネレーターのAM入力端に接続し、シグナルジェネレーターのRF出力を測定対象のスペクトラムアナライザのRF入力ポートに接続します。スペクトラムアナライザは合成信号ジェネレーター用の周波数基準を提供します。
- 2) スペクトラムアナライザのセンター周波数を4GHz、スパンを0Hz、解像度帯域幅とビデオ帯域幅をそれぞれ10MHzに設定します。スイープ時間は最小10μs、最大600秒に設定できます。「Sweep Time Range (zero span)」の要件に合致する場合、「√」をマークし、そうでない場合は「×」をマークします。
- 3) 1464C 機器をリセットし、以下の設定を完了してください：周波数 4GHz、出力電力 -5dBm、[変調] [AM] [振幅入力]、[外部]、[バツク]、[AM オン/オフ]。AM と RF 出力を有効にします。
- 4) Agilent 33250Aのソフトキーを使用して、以下の設定を完了してください：【Ampt】、1 [Vrms]、[Offset] 0 [V]、[出力]。出力波形を[RAMP]に設定してください。
- 5) スペクトラムアナライザのスケールタイプを「Linear」、検出モードを「Peak」、解像度帯域幅を3MHz、ビデオ帯域幅を3MHzに設定してください。
- 6) Agilent 33250A で【Freq】を 10 [kHz] に設定します。スペクトラムアナライザを設定します：[Sweep time] 1[ms]、[Sweep Type

連続]に設定します。

7) スペクトラムアナライザを、[ピーク]と[次ピーク左]または[次ピーク右]を押して、左側の最初のピークにマーカーを配置します。
 。[マーカー][デルタ]を押します。次に、[ピーク]と [Next Pk Left]または
 [次ピーク右]を押して、左側の9番目のピークにマーカーを配置します。差分マーカーを読み取り、以下の計算を行います:

$$\text{掃引時間誤差} = 100 \times ((\text{マーカー読み取り値} \times 1.25 - \text{設定掃引時間}) / \text{設定掃引時間})\% \quad (3)$$

スト項目の1msスキャン時間に対応する計算データを、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表に記録します。

8) マーカーを無効にし、表の他の掃引時間値に対応するステップ6から7を繰り返し実行します。ステップ6で変調率（周波数）を以下の式に従って設定します:

$$\text{変調率} = 10 / \text{セットスイープ時間} \quad (4)$$

5. 分解能帯域幅

説明: 分解能帯域幅は、スペクトラムアナライザが2つの入力信号を明確に分離する能力を表します。これは、中間周波数（IF）フィルタの帯域幅、位相ノイズ、スキャン時間などに影響されます。ほとんどのスペクトラムアナライザは、LCフィルタ、水晶フィルタ、SAWフィルタ、デジタルフィルタなどを搭載し、さまざまな分解能帯域幅を実現しています。

合成信号発生器の出力端子をスペクトラムアナライザのRF入力端子に接続します。4024シリーズの場合、現在の解像度帯域幅の約2倍（測定の利便性のため-3dB）に帯域幅を設定します。信号源の出力振幅を3dB減衰させて-3dBに調整します。マーカー参照を設定し、信号源の出力を以前のレベルまで3dB増幅し、スイープを開始します。マーカーの差が3dB帯域幅に対応する測定値です。

4024シリーズの3dB帯域幅テスト機能の読み取り値をテスト値として使用できます。4024シリーズのスパンニング誤差は、解像度帯域幅の精度に一部の誤差を引き起こす可能性があります。解像度帯域幅誤差と比較して、スパンニング誤差は無視可能です。

a) テスト機器

合成信号発生器1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター2個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本2.4mm(m)-

m)ケーブル 1本

d) テスト手順

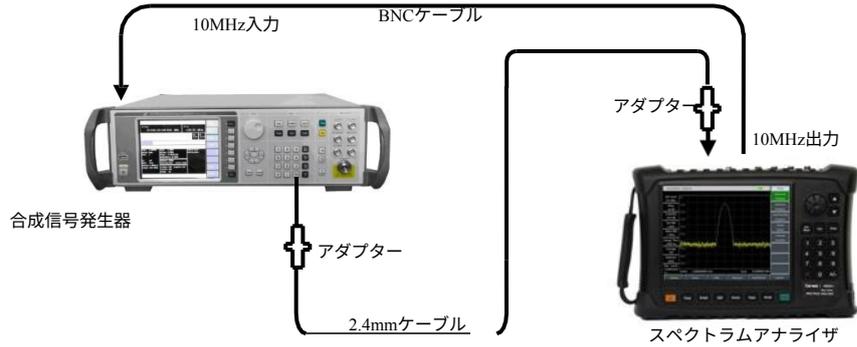


図12-5 解像度帯域幅精度試験の設定

- 1) 図12-5に示すように測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは信号発生器の周波数基準を提供します。
- 2) 合成信号発生器を次のように設定します：周波数：100MHz；出力電力：-2dBm；出力電力ステップ：1dB。
- 3) スペクトラムアナライザをリセットします。【Measure】[OBW]を押して、占有帯域幅測定機能を有効にします。dBc方式を選択し、Xを-3.01dBに変更します。
- 4) スペクトラムアナライザを次のように設定します：中心周波数：100MHz、スパン：30MHz、振幅スケール：1dB/division、解像度帯域幅：10MHz、その他の項目：デフォルト。
- 5) 合成信号発生器の出力電力を調整し、信号レベルが基準レベルより2〜3目盛り低い値になるまで調整します。
- 6) 4024シリーズ機器でピークを検索します。3dB帯域幅に対応するマーカ差 Δf_{-3dB} を記録します。以下の式で解像度帯域幅精度 δ を計算し、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目に計算結果を記録します。

$$\delta = \frac{\Delta f_{-3dB} - RBW}{RBW} \times 100\% \quad (5)$$

- 7) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の「分解能帯域幅精度」項目に記載された分解能帯域幅に従ってスペクトラムアナライザを設定します。分解能帯域幅の約2倍の帯域幅を設定し、ステップ6から7を繰り返す、すべての分解能帯域幅値がテストされるまで続けます。

6. 分解能帯域幅の変換不確実性

説明: 合成信号発生器のRF出力をスペクトラムアナライザの入力ポートに接続し、出力信号の振幅を調整して、信号レベルがスペクトラムアナライザの基準レベルより2〜3目盛り低い値になるまで調整します。合成信号発生器の振幅を固定し、スペクトラムアナライザの分解能帯域幅を変更します。その差が分解能帯域幅変換の不確実性です。4024シリーズ スペクトラムアナライザの分解能帯域幅ステップは1〜3です。

a) 試験装置

合成信号発生器1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm (f) アダプター 2個

c) ケーブル

BNC（オス-オス）ケーブル 1本

2.4mm（オス-オス）ケーブル 1

本

d) テスト手順

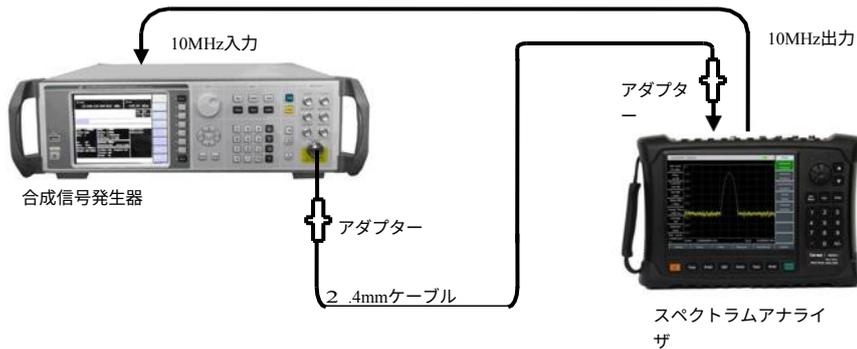


図12-6 解像度帯域幅変換の不確か性の設定

1) 図12-6に示すように測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは、1464C合成信号発生器の周波数基準を提供します。

2) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

中心周波数	2000MHz
スパン	10MHz
対数スケール dB/目盛り	1 dB
自動解像度帯域幅	自動
RBW/VBW	10
SPAN/RBW	1

3) この場合、スペクトラムアナライザに自動的に割り当てられる分解能帯域幅は100kHzになります。スペクトラムアナライザの【Peak】を押して、ピーク位置にマーカーを設定します。マーカーのデルタモードを有効にします。

4) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに記載されている対応する試験項目の分解能に応じて、スペクトラムアナライザのスパンを設定します。その後、スパンと分解能帯域幅の比率を100に設定します。

5) ピークを検索し、差分マーカーの振幅差を読み取ります。これを4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表に、現在の解像度帯域幅の変換不確か性として記録します。

6) ステップ4と5を、すべての解像度帯域値がテストされるまで繰り返します。

7. サイドバンドノイズ

説明：サイドバンドノイズは、スペクトラムアナライザのLO信号周波数の短時間安定性を示す指標です。

1.0GHzおよび0dBmの参照信号に対し、キャリアオフセット10kHz、100kHz、1MHz、10MHzの条件下でサイドバンドノイズを測定します。ノイズマーカーとビデオ平均化機能を使用して、各周波数オフセット点のサイドバンドノイズを平均化します。設定した周波数オフセットで不要な応答が発生した場合、

マーカーが誤応答から逸脱し、測定の精度を確保しました。

a) 試験装置

合成信号発生器1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター 2個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本
2.4mm(m-m)ケーブル 1本

d) テスト手順

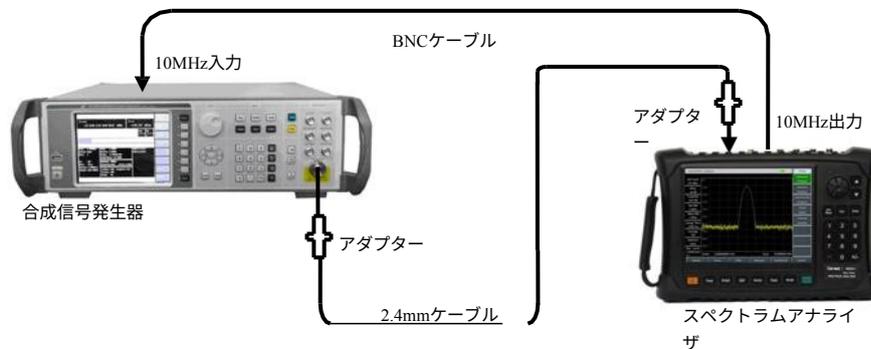


図12-7 サイドバンドノイズ試験の回路図

- 1) 図12-7に示すように、測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは、合成信号発生器の周波数基準を提供します。
 - 2) 信号発生器の出力周波数を1GHzに設定し、出力電力を0dBmに設定します。
 - 3) スペクトラムアナライザで【Freq】 1 [GHz]、【Span】 30 [kHz]、【A m p t】 [Ref Level] 0 [dBm] を設定します。
 - 4) スペクトラムアナライザで【Peak】 【Marker】 【Delta】 を押します。差動マーカーを10kHzに設定し、ノイズマーカー機能を有効にします。
 - 5) 表12-3に示すように、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を設定します。平均化機能を有効にし、10回平均化を行います。
 - 6) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の関連する試験項目において、+10kHzオフセットに対応するサイドバンドノイズとして、差分マーカーの振幅を記録してください。
 - 7) スペクトラムアナライザで【Marker】 -10[kHz]を押します。差動マーカーの振幅を4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュール内の関連する試験項目において、-10kHzオフセットに対応するサイドバンドノイズとして記録します。
 - 8) スペクトラムアナライザをテーブル12-3に示すように設定します。±100kHz、±1MHz、および±10MHzのオフセットに対応する単一側帯ノイズを測定します。
- ±100kHz、±1MHz、および±10MHzオフセットに対応する単一側帯ノイズを測定します。4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の関連する試験項目に、差動マーカーの振幅を記録します。マーカー読み取り時に周波数オフセットにおける不要な応答は避けてください。

表12-3 サイドバンドノイズ測定の設定

周波数 ット Δf	オフセ	スパン	分解能帯域幅	VBW および平均
$\pm 10\text{kHz}$		30kHz	300Hz	VBW 30Hz 平均オン
$\pm 100\text{kHz}$		300kHz	3kHz	VBW 300Hz 平均オン
$\pm 1\text{MHz}$		2.2MHz	10kHz	VBW 1kHz 平均オン
$\pm 10\text{MHz}$		25MHz	100kHz	VBW 10kHz 平均オン

8. 平均ノイズレベルを表示

説明: ディスプレイ平均ノイズレベルは、外部ノイズや信号がない状態でスペクトラムアナライザで観測される背景ノイズを指します。

スペクトラムアナライザの入力端子を50Ωアダプターに接続します。入力減衰を0dBに設定します。この場合、正規化ノイズがディスプレイ平均ノイズレベルの測定値となります。

a) テスト機器

50Ωアダプター70508

b) 試験手順

1) 図12-8に示すように、50ΩアダプターをスペクトラムアナライザのRF入力ポートに接続します。



図12-8 表示平均ノイズレベルテストの設定

ディスプレイ平均ノイズを表示、プリアンプオン (2MHz~10MHz)

2) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了してください:

開始周波数.....2MHz
 終了周波数.....10MHz
 参照レベル.....-50dBm
 マーカー.....[すべてオフ]
 分解能帯域幅.....100kHz
 ビデオ帯域幅.....30kHz
 プリアンプ.....オン
 検出器.....[平均]

3) 【マーカー】 [マーカーノイズ オフ/オン] と 【ピーク】 [最大検索] を押してください。

4) 【BW】 [平均オンオフ] 5 [OK] を押す。画面の左側に平均値 5/5 が表示されるまで繰り返す。

5) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、プリア

ンプON (10MHz-4GHz) の条件下で2MHz-10MHzの範囲内の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカと平均化機能を無効にします。

プリアンプオン（10MHz-4GHz）の平均ノイズを表示します。

- 6) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を10MHz、停止周波数を4GHzに設定し、他の項目は変更しない。
- 7) ステップ3と4を繰り返し実行します。
- 8) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目において、プリアンプオン（10MHz-4GHz）時の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

プリアンプオン時の平均ノイズを表示（4GHz～6GHz）

- 9) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を4GHz、停止周波数を6GHzに設定し、他の項目は変更しない。
- 10) ステップ3と4を繰り返し実行します。
- 11) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応する試験項目において、4GHz-6GHz（プリアンプオン時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプオン、6GHz～20GHz）

- 12) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を6GHz、停止周波数を20GHzに設定し、他の項目は変更しない。
- 13) ステップ3と4を繰り返し実行します。
- 14) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応する試験項目において、6GHz-20GHz（プリアンプオン時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示、プリアンプオン（20GHz～32GHz）

- 15) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を20GHzに、停止周波数を32GHzに設定し、その他の項目は変更しない。
- 16) ステップ3と4を繰り返し実行します。
- 17) マーカーピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、20GHz-32GHzの範囲（プリアンプオン時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプオン、32GHz～40GHz）

- 18) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を32GHz、停止周波数を40GHzに設定し、他の項目は変更しない。
- 19) ステップ3と4を繰り返し実行します。
- 20) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュール内の対応するテスト項目に、32GHz-40GHz（プリアンプオン）における表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

プリアンプオン時の平均ノイズを表示（40GHz～44GHz）

- 21) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を40GHz、停止周波数を44GHzに設定し、他の項目は変更しない。
- 22) ステップ3と4を繰り返し実行します。

23) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュール内の対応するテスト項目に、40GHz-44GHz（プリアンプオン）における表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

プリアンプOFF時の平均ノイズを表示（2MHz～10MHz）

24) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を2MHz、停止周波数を10MHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、他の項目は変更しない。

25) ステップ3と4を繰り返し実行します。

26) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、2MHz-10MHz（プリアンプOFF時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、10MHz～4GHz）

27) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を10MHz、停止周波数を4GHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、他の設定は変更しない。

28) ステップ3と4を繰り返し実行します。

29) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応する試験項目において、プリアンプをOFFにした状態で10MHz～4GHzの範囲内の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、4GHz～6GHz）

30) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を4GHz、停止周波数を6GHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプをOFF状態に設定し、他の項目は変更しない。

31) ステップ3と4を繰り返し実行します。

32) マーカーピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目に、4GHz-6GHz（プリアンプOFF時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、6GHz～20GHz）

33) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を6GHz、停止周波数を20GHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、他の設定は変更しない。

34) ステップ3と4を繰り返し実行します。

35) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、6GHz-20GHz（プリアンプOFF時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、20GHz-32GHz）

36) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を20GHz、停止周波数を32GHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、他の設定は変更しない。

37) ステップ3と4を繰り返し実行します。

38) マーカーピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目に、20GHz-32GHz（プリアンプOFF時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、32GHz-40GHz）

39) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を32GHz、停止周波数を40GHzに設定し、

参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、その他の設定は変更しない。

40) ステップ3と4を繰り返し実行します。

41) マーカーピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、32GHz-40GHzの範囲内でプリアンプOFF時の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

平均ノイズを表示（プリアンプOFF、40GHz-44GHz）

42) 4024シリーズスペクトラムアナライザの開始周波数を40GHz、停止周波数を44GHz、参照レベルを-20dBmに設定し、プリアンプのOFF状態を有効にし、他の設定は変更しない。

43) ステップ3と4を繰り返し実行します。

44) マーカーのピークを読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、40GHz-44GHz（プリアンプOFF時）の表示平均ノイズレベルとして記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

9. 第2高調波歪み

説明：非線形デバイス（ミキサ、アンプなど）は、入力信号に任意の成分が存在する場合、その信号のさまざまな調波を生成します。信号の不要な第2高調波成分は、第2高調波歪みと呼ばれます。

合成信号発生器は、スペクトラムアナライザで第2高調波歪みを測定するために、ローパスフィルターを通した信号を提供できます。ローパスフィルターは、信号源による高調波歪みを除去するために使用されます。合成信号発生器は、スペクトラムアナライザの10MHz基準にロックされています。

a) 試験装置

- 合成信号発生器 1464C
- 1.0GHzローパスフィルター: 1
- 6.8GHzローパスフィルター:
- 118GHzローパスフィルター: 1

b) アダプター

- 2.4mm(メス)-3.5mm(メス)アダプター 1個
- 2.4mm(メス)-3.5mm(オス)アダプター 1個
- 3.5mm(メス)-3.5mm(メス)アダプター 1個

c) ケーブル

- BNC(m-m)ケーブル 1本3.5mm(m-
- m)ケーブル 1本

d) テスト手順

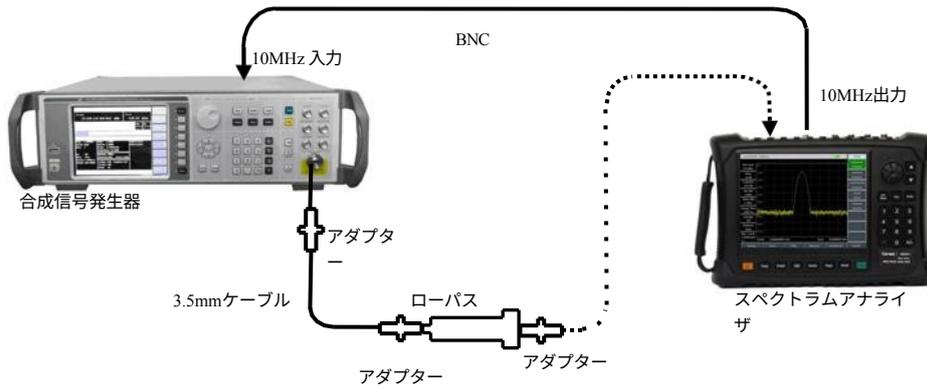


図12-9 第二高調波歪み試験の設定

第2高調波歪み (<4GHz)

1) 図12-9に示すように測定器を接続します。スペクトラムアナライザは合成信号発生器用の10MHzの周波数基準を提供します。1GHzのローパスフィルターを使用します。

2) 1464C測定器の周波数を900MHz、振幅を-30dBmに設定します。RF出力を有効にします。

3) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

中心周波数.....900MHz
 帯域幅.....10kHz
 基準レベル.....-30dBm

4) スペクトラムアナライザの【ピーク】を押します。1464Cスペクトラムアナライザの出力レベルを調整し、表示が-30dBm±0.1dBになるまで調整します。

5) 【マーカー】[デルタ]を押して、中心周波数を1.8GHzに設定します。

6) スペクトラムアナライザで新しいスキャンを完了し、【ピーク】を押します。差分マーカーの読み取り値を読み取り値を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応するテスト項目下の「第2高調波歪み値 (4GHz)」として記録します。

2次高調波歪み (4GHz-10GHz)

7) 図12-9に示すようにテスト機器を接続します。6.8GHzローパスフィルターを使用します。

8) 1464C 測定器の周波数を 6GHz に、振幅を -30dBm に設定します。

9) スペクトラムアナライザの設定を以下のとおり完了してください：

中心周波数.....6GHz
 スパン.....10kHz
 振幅.....-30dBm
 マーカー.....[すべてオフ]

10) スペクトラムアナライザの【ピーク】 ボタンを押します。1464Cスペクトラムアナライザの出力レベルを調整し、表示値が-30dBm±0.1dBになるまで調整します。

11) 【マーカー】[デルタ]を押します。中心周波数を12GHzに設定します。

12) スキャンが完了したら【ピーク】を押します。差分マーカーを、4024

シリーズスペクトラムアナライザーの記録表の対応する試験項目に記録します。

第2高調波歪み (10GHz-22GHz)

- 13) 図12-9に示すようにテスト機器を接続します。18GHzローパスフィルターを使用します。
- 14) 1464C 機器の周波数を 18GHz に、振幅を -30dBm に設定してください。
- 15) スペクトラムアナライザの設定を以下のとおり完了してください：

中心周波数18GHz
 スパン10kHz
 振幅..... -30dBm
 マーカー[すべてオフ]

- 16) スペクトラムアナライザーの【ピーク】を押します。1464Cスペクトラムアナライザーの出力レベルを調整し、その表示が-30dBm±0.1dBになるまで調整します。

- 17) 【マーカー】[デルタ]を押します。中心周波数を36GHzに設定します。

- 18) スキャンが完了したら【ピーク】を押します。差分マーカーを第2高調波として記録します。
 歪み値 (10GHz～22GHz) は、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目において測定されます。

10. 3次相互変調歪み

説明：3次相互変調歪みは、装置の非線形特性により、2つ以上の入力信号の相互作用によって生じる不要なスペクトル成分です。

2つの合成信号発生器は、3次相互変調歪みを測定するための信号を提供します。2つの信号は正弦波を使用し、同じ電力で、周波数間隔は100kHzです。マーカー機能を使用することで、3次相互変調歪みを測定できます。測定信号に最も近い信号歪み成分をフィルタでフィルタリングします。スペクトラムアナライザは、合成信号発生器用の10MHzの基準信号を提供します。

注意：異なる方向性結合器の場合、その絶縁特性と定在波比が異なるため、2つの信号発生器間で干渉が発生する可能性があります。必要に応じて、関連する周波数帯域の絶縁器を方向性結合器の2つの入力ポートに接続してください。

a) テスト機器

パワーメータML2437A
 パワープローブMA2445D
 合成信号発生器#11464C
 合成信号発生器#21461
 方向性結合器70603
 RF方向性結合器70607
 1.0GHzローパスフィルター: 2
 6.8GHzローパスフィルター:
 218GHzローパスフィルター: 2

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm(f) アダプター 2個3.5mm(m)-
 3.5mm(m) アダプター 2個

2つの2.4mm(f)-3.5mm(f)アダプター1つの

2.4mm(f)-3.5mm(m)アダプター1つの

BNC(T)タイプ(m)(f)(f)

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 2本3.5mm(m-

m)ケーブル 2本2.4mm(m-m)ケー

ブル 2本

d) テスト手順

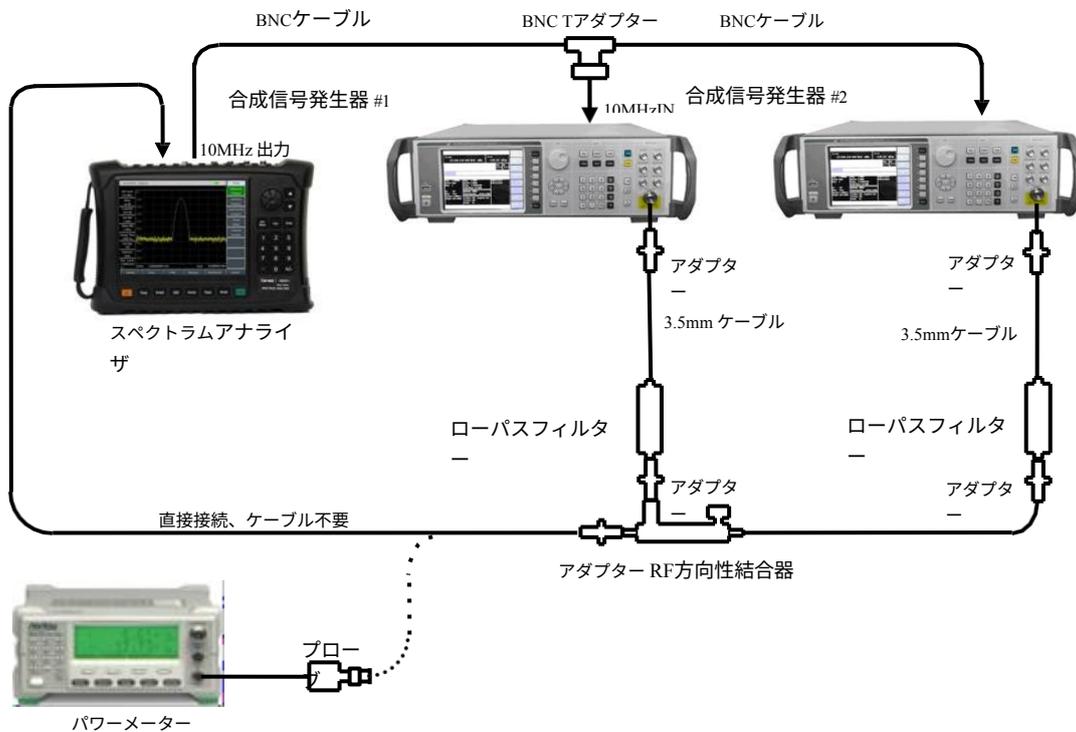


図12-10 3次相互変調歪み試験の設定 (50MHz~4GHz)

3次相互変調歪み (50MHz~4GHz)

1) 図12-10に示すように、テスト機器を接続します。RF方向性結合器を使用する場合、方向性結合器をスペクトラムアナライザに接続しないでください。

2) 1464C測定器の周波数を900MHz、振幅を0dBmに設定します。RF出力を有効にします。

3) 1461測定器の周波数を900.1MHz、振幅を-110dBmに設定します。RF出力をオフにします。

4) ML2437AとMA2445Dを接続し、ゼロ調整を行います。ML2437Aの周波数を900MHzに設定します。

5) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

- 中心周波数.....900MHz
- ステップ周波数.....100kHz
- 測定範囲.....1kHz
- 基準レベル.....-10dBm

6) MA2445DとRF方向性結合器の出力之间を接続する際はアダプターを使用し、ケーブルは使用しないでください。

- 7) 合成信号発生器1464Cの出力振幅を調整し、パワーメータMA2445Dの表示が $-15\text{dBm} \pm 0.1\text{dB}$ になるようにします。
- 8) RF方向性結合器をスペクトラムアナライザに接続します。

- 9) 【Peak】を押してスイープが完了するまで待ち、その後【Marker】 【Delta】 【Freq】 【↑】を押します。
- 10) 1461の振幅を -15dBm に設定し、RF 出力を有効にします。
- 11) 【Peak】を押します。
- 12) 合成信号発生器1461の出力振幅を調整し、スペクトラムアナライザの読み取り値が0dBm±0.1dBになるようにします。
- 13) 【マカ】[デルタ]、【関数】【】【】を押します。スイープが完了したら、【AV】[平均オフオン] 5 [エンター]を押します。
動画の平均が5回完了するまで繰り返し、その後【ピーク】を押す。
- 14) スペクトラムアナライザのデルタマーカの読み取り値を、高域製品抑制値として記録します。Δ A、次に、Δ A (L₀ ミキサレベル) を使用して、以下の式で3次インターセプト点を計算します。

$$TOI = L - \frac{\Delta A}{2} \quad (6)$$
- 15) 【Freq】 【↑】 【↑】 【↑】を押してスイープが完了するまで押し続け、その後【Peak】を押します。
- 16) スペクトラムアナライザのデルタマーカの読み取り値を製品抑制の上限值として記録し、式(6)を用いて3次交点点を計算する。
高3次交点と低3次交点を比較する。4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目下に、低3次交点を記録する。

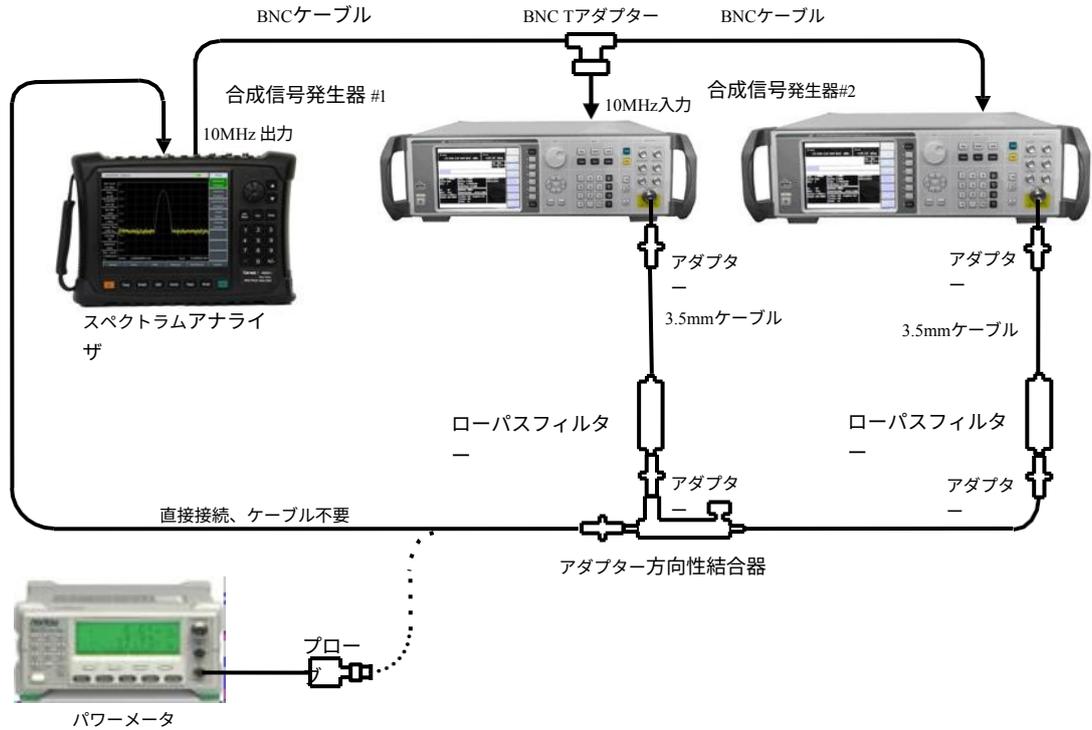


図12-11 3次相互変調歪み試験の設定 (4GHz~44GHz)

3次相互変調歪み (4GHz~13GHz)

- 17) 図12-11に示すように、測定機器を接続します。方向性結合器を使用する場合、方向性結合器をスペクトラムアナライザに接続しないでください。
- 18) 1464C 機器の周波数を 6GHz に、振幅を 0dBm に設定します。RF 出力を有効にします。
- 19) 1461 機器の周波数を 6.0001GHz に、振幅を -110dBm に設定します。RF 出力をオフにします。

- 20) ML2437Aの周波数を6GHzに設定します。
- 21) 【Marker】 [Normal] を押して、中心周波数を 6GHz に設定します。
- 22) ステップ6~16を繰り返し実行します。

3次相互変調歪み (13GHz~44GHz)

- 23) 図12-11に示すようにテスト機器を接続します。方向性結合器を使用する場合、方向性結合器をスペクトラムアナライザーに接続しないでください。
- 24) 1464C 機器の周波数を 15GHz に、振幅を 0dBm に設定します。RF 出力を有効にします。
- 25) 1461 機器の周波数を 15.0001GHz に設定し、振幅を -110dBm に設定します。RF 出力をオフにします。
- 26) ML2437Aの周波数を15GHzに設定します。
- 27) 【Marker】 [Normal] を押して、中心周波数を 15GHz に設定します。
- 28) ステップ6~16を繰り返し実行します。

11.1dB ゲイン圧縮

説明：入力信号レベルを増加させると、デバイス（ミキサー、アンプなど）が近傍の飽和点で動作し、出力レベルが線形値1dB未満の入力信号レベルを1dBゲイン圧縮とします。

このテストでは、10MHz間隔の2つの信号を使用してスペクトラムアナライザのゲイン圧縮を測定します。テストでは、まずスペクトラムアナライザに低レベル信号 (-10dBm未満) を入力します。次に、指定された高振幅信号をスペクトラムアナライザに入力します。

2つ目の信号によって引き起こされる最初の信号の振幅の減少が、測定されたゲイン圧縮です。

a) テスト機器

パワーメータ.....	ML2437A
パワープローブ.....	MA2445D
合成信号発生器#1.....	1464C
合成信号発生器#2.....	1461
方向性結合器.....	70603
RF方向性結合器.....	70607
1.0GHzローパスフィルター:2	
6.8GHz ローパスフィルター:2	

b) アダプター

- 2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター 2個2.4mm(f)-
- 3.5mm(m)アダプター 1個BNC(T)タイプ
- (m)(f)(f) 1個

c) ケーブル

- BNC(m-m) ケーブル 2本
- 2.4mm(m-m)ケーブル2本

d) テスト手順

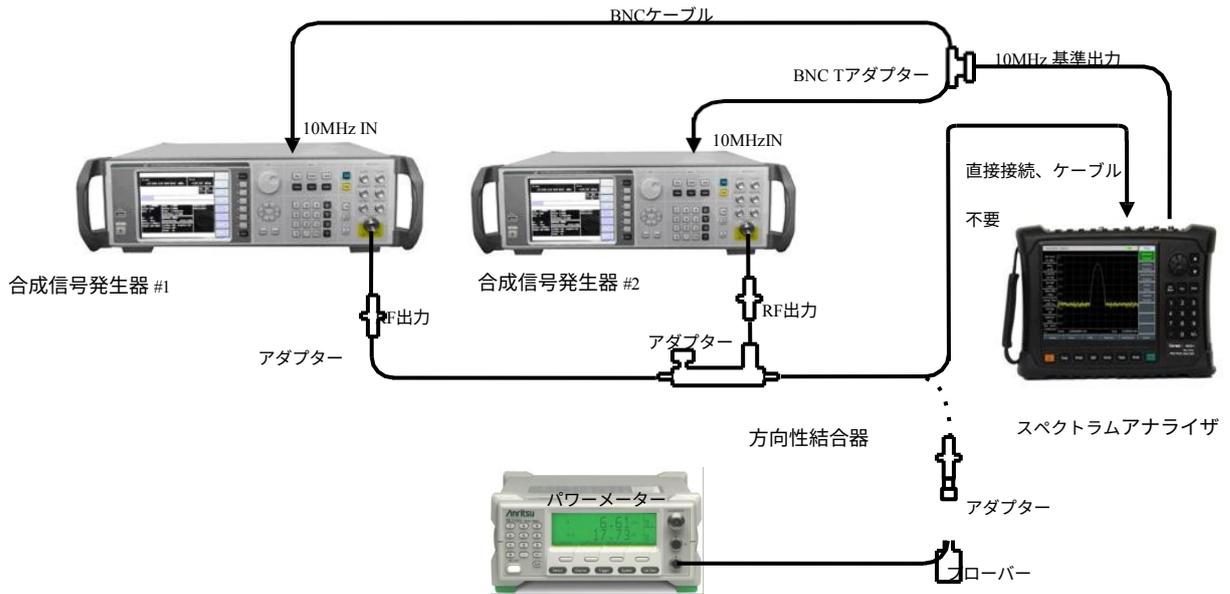


図12-12 1dBゲイン圧縮試験

1dBゲイン圧縮 (50MHz~4GHz)

- 1) ML2437AとMA2445Dを接続し、ゼロ調整を行います。
- 2) 図12-12に示すように、テスト機器を接続します。RF方向性結合器を使用し、スペクトラムアナライザが合成信号発生器の周波数基準を提供します。
- 3) 1461番の機器の周波数を2GHzに、振幅を0dBmに設定します。RF出力を有効にします。
- 4) 1464C 機器の周波数を 2.01GHz に、振幅を -10dBm に設定します。RF 出力をオフにします。
- 5) スペクトラムアナライザの設定を以下のように完了します：

中心周波数.....	2GHz
スパン.....	1kHz
参照レベル.....	-10dBm
スケール/ディビジョン.....	dB/Div
- 6) 1461の出力レベルを調整し、スペクトラムアナライザの基準レベルから2dBから3dB (2から3グリッド) 下げるように信号を調整してください。
- 7) 4024の【ピーク】【マーカー】【デルタ】を押します。
- 8) 1464CのRF出力を有効にし、1464Cの出力電力レベルを調整してスペクトラムアナライザの表示が-1dBになるようにし、その後1461のRF出力をオフにします。
- 9) スペクトラムアナライザをRF方向性結合器から取り外します。コネクタを使用し、ケーブルは使用せずにRF方向性結合器をパワープローブに接続します。パワーメータの周波数を2GHzに設定し、パワーメータの表示を読み取り、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目に、50MHz~4GHzの範囲内の1dBゲイン圧縮として記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

1dB ゲイン圧縮 (4GHz~13GHz)

- 10) 図12-12に示すように、テスト機器を接続します。方向性結合器を使用し、スペクトラムアナライザが合成信号発生器の周波数基準を提供します。4024機器の周波数を9GHzに設定します。

- 11) 1461 測定器の周波数を 9GHz に、振幅を 0dBm に設定します。RF 出力を有効にします。
- 12) 1464C 測定器の周波数を 9.01GHz に設定し、振幅を -10dBm に設定します。RF 出力をオフにします。
- 13) パワーメータの周波数を 9GHz に設定します。
- 14) 手順 6~8 を繰り返し実行します。
- 15) RF 方向性結合器からスペクトラムアナライザを外します。コネクタを使用し、ケーブルは使用せずに RF 方向性結合器をパワーローブに接続します。パワーメータの表示を読み取り、4024 シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、4GHz~13GHz の範囲内の 1dB ゲイン圧縮として記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

1dBゲイン圧縮 (13GHz~44GHz)

- 16) 図 12-12 に示すように、テスト機器を接続します。方向性結合器を使用して、スペクトラムアナライザが合成信号発生器の周波数基準を提供します。4024 機器の周波数を 9GHz に設定します。
- 17) 1461 番の機器の周波数を 18GHz に、振幅を 0dBm に設定します。RF 出力を有効にします。
- 18) 1464C 機器の周波数を 18.01GHz に、振幅を -10dBm に設定します。RF 出力をオフにします。
- 19) パワーメータの周波数を 18GHz に設定します。
- 20) 手順 6~8 を繰り返し実行します。
- 21) RF 方向性結合器からスペクトラムアナライザを取り外します。コネクタを使用し、ケーブルは使用せずに RF 方向性結合器をパワーローブに接続します。パワーメータの表示を読み取り、4024 シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目において、13GHz~44GHz の範囲内の 1dB ゲイン圧縮として記録します。ノイズマーカーと平均化機能を無効にします。

12. 画像、多重化および帯域外応答

説明：周波数混合時に、2つの信号が LO 信号と混合して同じ周波数の IF 信号を生成し、一方の元の信号の周波数が LO 信号より 1HF 低い場合、もう一方の元の信号の周波数が LO 信号より 1HF 高い場合、これらの 2つの元の信号は互いのイメージと呼ぶことができます。LO 信号の各周波数における入力信号にはイメージが存在し、元の信号の周波数とイメージの周波数は IF の 2 倍の差があります。

画像、多重、および帯域外応答は、すべての帯域内でテストする必要があります。スペクトラムアナライザの入力ポートに信号を適用し、基準振幅を測定します。合成信号発生器の周波数を調整し、画像、多重、または帯域外応答が発生するまで続けます。スペクトラムアナライザに表示される振幅を測定し、記録します。

a) 試験装置

合成信号発生器 1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター 2個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本

2.4mm(m-m)ケーブル 1本

d) テスト手順

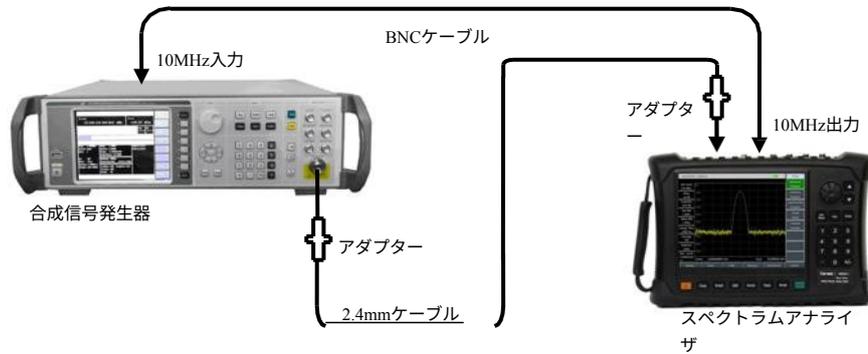


図12-13 イメージ、マルチプル、および帯域外応答テストの設定

- 1) 図12-13に示すように、測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは合成信号源の周波数基準を提供します。
- 2) 1464C 機器の周波数を 2GHz に、出力を -20dBm に設定します。
- 3) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

中心周波数.....	2GHz
スパン.....	10kHz
参照レベル.....	-10dBm
分解能帯域幅.....	10Hz
ビデオ帯域幅.....	10Hz
- 4) 合成信号発生器の出力電力レベルを調整し、信号のピークがスペクトラムアナライザの参照レベルに近づくまで調整します。
- 5) スペクトラムアナライザの【ピーク】【マーカー】[デルタ]を押します。
- 6) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに記載された関連試験項目において、2GHzに対応する周波数点で画像、多重、および帯域外応答が発生する可能性のある各周波数点において、1464C機器を設定します。スペクトラムアナライザの基準レベルを-40dBm、分解能帯域幅を10Hzに設定します。【ピーク】を押して、差分マーカーの振幅を対応する試験項目の応答振幅として記録します。4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに記載された対応する試験項目における応答振幅として記録します。
- 7) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに記載されている他のすべての周波数点において、手順2～6に従って画像、多重、および帯域外応答をテストします。

13. 残留応答

説明：残留応答とは、入力信号がない状態でスペクトラムアナライザの表示に観測される離散応答を指します。

- a) 試験装置50個の適合負荷
- b) テスト手順



図12-14 残留応答試験の設定

残留応答、10MHz～20GHz（プリアンプオン時）

1) 図12-14に示すように、テスト機器を接続します。スペクトラムアナライザの信号入力ポートに50Ωアダプタを接続し、スペクトラムアナライザを以下の設定にします：

中心周波数.....	65MHz
周波数ステップ.....	100MHz
範囲.....	110MHz
基準レベル.....	-50dBm
プリアンプ.....	オン
分解能帯域幅.....	10kHz
ビデオ帯域幅.....	3kHz

2) 制限機能を有効にし、制限値を-100dBmに設定します。ノイズレベルは制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。そうでない場合、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を減少させてノイズレベルを低下させます。

3) スペクトラムアナライザのノイズベースライン上に残留応答信号が存在するか確認します。存在する場合、マーカーで残留応答の振幅を読み取り、測定結果を記録します。残留応答信号の振幅は、試験時の表示平均ノイズレベルより少なくとも10dB以上である必要があります。そうでない場合、表示平均ノイズレベルをさらに解像度帯域幅を減少させて低下させます。

4) 【Freq】 [Center Freq] 【↑】 を押して中心周波数を変更します。ステップ3を繰り返し、残留応答を応答を確認します。測定した最大応答を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目の測定結果欄に記録します。

残留応答、20GHz-44GHz（プリアンプオン時）

5) スペクトラムアナライザの設定を以下のとおり完了してください：

中心周波数.....	20.055GHz
周波数ステップ.....	100MHz
スパン.....	110MHz
基準レベル.....	-50dBm
プリアンプ.....	オン
分解能帯域幅.....	10kHz
ビデオ帯域幅.....	3kHz

- 6) 制限機能を有効にし、制限値を-95dBmに設定してください。ノイズレベルは、制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。

制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。そうでない場合、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を減少させてノイズレベルを低下させてください。

7) スペクトラムアナライザのノイズベースライン上に残留応答信号が存在するか確認します。存在する場合、マーカーで残留応答の振幅を読み取り、測定結果を記録します。残留応答信号の振幅は、試験時の表示平均ノイズレベルより少なくとも10dB以上である必要があります。そうでない場合、表示平均ノイズレベルをさらに解像度帯域幅を減少させて低下させます。

8) 【Freq】 [Center Freq] 【↑】を押して中心周波数を変更します。ステップ7を繰り返し、残留応答を確認します。44GHzの周波数における応答。測定した最大応答値を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目の測定結果欄に記録する。

残留応答、10MHz~13GHz (プリアンプオフ時)

9) スペクトラムアナライザの設定を以下の通り完了してください：

中心周波数	65MHz
周波数ステップ	100MHz
測定範囲	110MHz
基準レベル	-20dBm
プリアンプ	オフ
分解能帯域幅	10kHz
ビデオ帯域幅	3kHz

10) 制限機能を有効にし、制限値を-90dBmに設定します。ノイズレベルは制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。そうでない場合、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を減少させてノイズレベルを低下させます。

11) スペクトラムアナライザのノイズベースライン上に残留応答信号が存在するか確認します。存在する場合、マーカーで残留応答の振幅を読み取り、測定結果を記録します。残留応答信号の振幅は、試験時の表示平均ノイズレベルより少なくとも10dB以上である必要があります。そうでない場合、表示平均ノイズレベルをさらに解像度帯域幅を減少させて低下させます。

12) 【Freq】 【Center Freq】 【↑】を押して中心周波数を変更します。ステップ11を繰り返し、残留応答を確認します。測定結果を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目の測定結果欄に記録します。

残留応答、13GHz-20GHz (プリアンプオフ時)

13) スペクトラムアナライザの設定を以下のとおり完了してください：

中心周波数	13.055GHz
周波数ステップ	100MHz
スパン	110MHz
基準レベル	-20dBm
プリアンプ	オフ
分解能帯域幅	10kHz

ビデオ帯域幅3kHz

14) 制限機能を有効にし、制限値を-85dBmに設定します。ノイズレベルは制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。そうでない場合、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を減少させてノイズレベルを低下させます。

15) スペクトラムアナライザのノイズベースライン上に残留応答信号が存在するか確認します。存在する場合、マーカーで残留応答の振幅を読み取り、測定結果を記録します。残留応答信号の振幅は、試験時の表示平均ノイズレベルより少なくとも10dB以上である必要があります。そうでない場合、表示平均ノイズレベルをさらに解像度帯域幅を減少させて低下させます。

16) 【Freq】 【Center Freq】 【↑】 を押して中心周波数を変更します。ステップ15を繰り返し、残留応答を応答を確認します。測定結果を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目の測定結果欄に記録します。

残留応答、20GHz-44GHz（プリアンプオフ時）

17) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

中心周波数20.055GHz
 周波数ステップ100MHz
 範囲110MHz
 基準レベル-20dBm
 プリアンプオフ
 分解能帯域幅10kHz
 ビデオ帯域幅3kHz

18) 制限機能を有効にし、制限値を-80dBmに設定します。ノイズレベルは制限値より少なくとも5dB以上低くなければなりません。そうでない場合、解像度帯域幅とビデオ帯域幅を減少させてノイズレベルを低下させます。

19) スペクトラムアナライザのノイズ基準線上に残留応答信号が存在するか確認します。存在する場合、マーカーで残留応答の振幅を読み取り、測定結果を記録します。残留応答信号の振幅は、試験時の表示平均ノイズレベルより少なくとも10dB以上である必要があります。そうでない場合、表示平均ノイズレベルをさらに解像度帯域幅を減少させて低下させます。

20) 【Freq】 【Center Freq】 【↑】 を押して中心周波数を変更します。ステップ19を繰り返し、残留応答を応答を確認します。測定結果を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールに対応するテスト項目の測定結果欄に記録します。

14. 参照レベル

説明：スペクトラムアナライザの画面上で校正された垂直スケールの位置は、振幅測定の基準として使用されます。基準レベルは一般にスケールの最上段を指します。基準レベルの切り替えは、ゲイン/アッテネーションの連動を引き起こします。基準レベル変換誤差は、スペクトラムアナライザのON/OFFゲインの誤差を検証するために適用されます。

- a) テスト機器
- 信号発生器 1464C
- パワーメーター ML2437A
- 電力プローブ MA2445D
- 電力分配器 81313
- b) アダプター
- 2.4mm(メス)-2.4mm(メス) アダプター 1個
- c) ケーブル
- BNC(m-m)ケーブル 1本2.4mm(m-
m)ケーブル 1本
- d) テスト手順

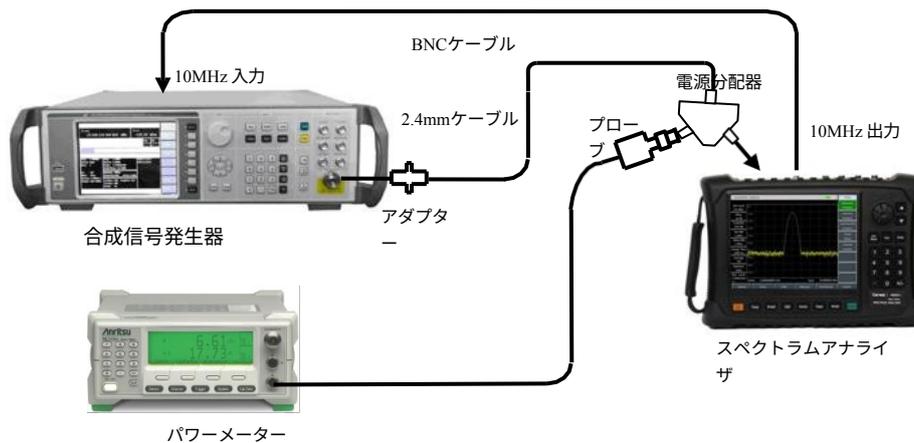


図12-15 参照レベル不確実性とスケール忠実度試験の設定

- 1) ML2437AをMA2445DとZEROに接続し、校正係数周波数を50MHzに設定します。
- 2) 図12-15に示すように測定機器を接続します。スペクトラムアナライザは1464C合成信号発生器の周波数基準を提供するため、スペクトラムアナライザとパワーメータをパワーディバイダを介して信号発生器に接続します。
- 3) 4024シリーズで、ノブまたはステップキー【↑】と【↓】を使用して【Ampt】 【Ref Level】を設定します。参照レベルは、要件に応じて最大+30dBm、最小-120dBmに設定可能です。4024シリーズハンドヘルドスペクトラムアナライザの記録表の対応する結果欄に、基準レベルが要件に適合する場合「√」を、そうでない場合「×」をマークします。
- 4) 1464C 機器の出力周波数を 50MHz に、振幅を -3dBm に設定してください。± 0.05dB.
- 5) スペクトラムアナライザを次のように設定します:

中心周波数	50MHz
基準レベル	0dBm
測定範囲	1kHz
対数スケール dB/目盛	1 dB
分解能帯域幅	10Hz

- 6) 1464C 測定器の出力振幅を調整し、信号レベルがスペクトラムアナライザの基準レベルから 2~3 分割下回るまで調整します。

スペクトラムアナライザの基準レベルより2〜3目盛り下回るまで調整します。

7) スペクトラムアナライザの【Peak】【Marker】【Delta】を押します。

8) 1464C 機器で【↓】を1回押します。

9) スペクトラムアナライザの参照レベルを、4024シリーズ スペクトラムアナライザの記録表に記載されている値に設定します。スキヤンが完了したら【Peak】を押します。

10) スペクトラムアナライザの差分マーカの振幅値を記録し、以下の計算を行います：（スペクトラムアナライザの差分マーカの振幅値 - 設定した基準レベル）。計算結果を、4024シリーズ スペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目における現在の基準レベルの不確実性として記録します。

11) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表に記載されている他の参照レベルに対して、手順7〜9を繰り返し実行します。

15. スケール忠実度

説明：スケール忠実度は、スペクトラムアナライザの画面上の垂直スケールと理論値との誤差を指し、スペクトラムアナライザのA/Dコンバータの線形性を評価するために適用されます。

10dB/division未満で忠実度をテストします。分解能帯域幅を10Hzに設定し、入力信号の開始振幅を0dBm基準レベル以上とします。信号振幅が減少する際に、表示される信号振幅を基準レベルと比較します。スペクトラムアナライザは、信号発生器用の10MHz基準を提供します。

a) テスト機器

信号発生器.....	1464C
パワーメーター.....	ML2437A
電力プローブ.....	MA2445D
電力分配器.....	81313

b) アダプター

2.4mm(メス)-2.4mm(メス)アダプター 1個

c) ケーブル

BNC (オス-オス) ケーブル 1本

2.4mm (オス-オス) ケーブル 1

本

d) テスト手順

1) ML2437AをMA2445DとZEROに接続し、calfactor周波数を50MHzに設定します。

2) 図12-15に示すようにテスト機器を接続します。スペクトラムアナライザは1464C合成信号発生器の周波数基準を提供します。スペクトラムアナライザとパワーメータをパワーディバイダを介して信号発生器に接続します。

3) スペクトラムアナライザの設定を以下の通り完了します：

中心周波数.....	50MHz
基準レベル.....	0dBm
マーカ.....	オフ
測定範囲.....	1kHz

分解能帯域幅.....10Hz

- 4) 1464C 機器の周波数を 50MHz、振幅を 6dBm、振幅ステップを 0.05dB に設定します。
- 5) スペクトラムアナライザの【ピーク】 ボタンを押します。
- 6) 1464C 機器の【Ampt】 ボタンを押します。その後、【↑】 と【↓】 キーを使用して、スペクトラムアナライザのマーカの正確な表示が 0dBm±0.05dB になるまで振幅を調整します。振幅を 10dB に設定します。
- 7) スペクトラムアナライザの【Peak】 【Marker】 【Delta】 を押します。
- 8) 1464Cの出力レベルを調整し、パワーメーターからの信号レベル表示が10dB± 0.05dBまで減少するまで調整します。
1464C 機器の【↓】 を押して、スペクトラムアナライザの新しいスキャンを待ちます。【Peak】 を押して差動マーカの振幅を読み取ります。
- 9) 以下の計算を行ってください：（スペクトラムアナライザの差分マーカの振幅 - 信号源の出力変化量）、計算結果を4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応する試験項目に記録してください。ステップ8と9を繰り返し実行してください。

16. 総レベル不確かさ

説明：総レベル不確かさは、合成信号発生器の出力電力測定値（電力計で測定）と信号発生器の出力測定値（スペクトラムアナライザで測定）の差を指します。

a) 試験装置

合成信号発生器.....	1464C
パワーメーター.....	ML2437A
電力プローブ.....	MA2445D
電力分配器.....	.81313

b) アダプター

2つの2.4mm(メス)-2.4mm(メス)アダプター

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル 1本
2.4mm(m-m)ケーブル 1本

d) テスト手順

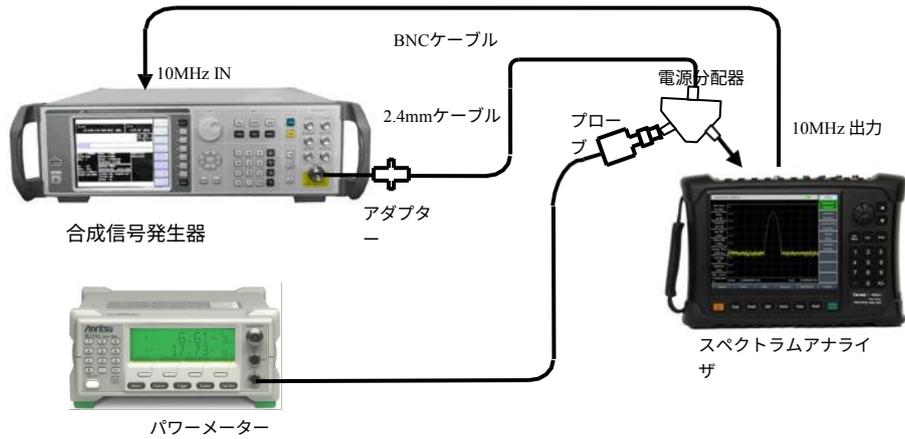


図12-16 総レベル不確か率試験の設定

- 1) 電力計と電力プローブを接続し、ゼロ校正を実施してください。
- 2) 図12-16の点線に示すように、試験装置を接続します。信号発生器の出力はパワーディバイダのSUMポートに接続し、PORT1とPORT2はそれぞれパワーメーターとスペクトラムアナライザーに接続します。

総レベル不確か率（アッテネーターの変更）

- 3) 1464C 機器をリセットし、周波数を 50MHz、振幅を -15dBm に設定します。
- 4) スペクトラムアナライザの設定を次のように完了します：

中心周波数	50MHz
スパン	100kHz
参照レベル	-10dBm
分解能帯域幅	1kHz
ビデオ帯域幅	100Hz

- 5) 信号発生器の出力レベルを調整し、電力計の表示値が-25dBmになるまで調整してください。
- 6) 【ピーク】を押して、電力計のメーカーレベル L と表示レベル $L_{\text{電力メーター}}$ を記録します。次に、総レベル不確か率 ΔL を次のように計算します：

$$\Delta L = L - L_{\text{powermeter}} \quad (7)$$

計算された ΔL を、4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の総レベル不確か率のテスト結果として記録します。

- 7) 手順6を繰り返し、スペクトラムアナライザの減衰器値を10dB、20dBに変更し、計算された ΔL を記録します。
- 8) スペクトラムアナライザのRef Levelを20dBmに設定し、信号発生器の出力レベルを調整してパワーメーターの読み取り値が-5dBmになるまで変更します。
- 9) 手順6を繰り返し、スペクトラムアナライザのアッテネーター値を30dB、40dB、50dBに変更し、計算された ΔL を記録します。
- 10) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールで周波数を設定し、手順5～9を繰り返します。

総レベル不確実性（周波数応答）

- 11) 1464C 測定器をリセットし、周波数を 500MHz、振幅を -15dBm に設定します。
- 12) パワーメータの周波数係数を500MHzに設定し、信号発生器の出力レベルを調整して、パワーメータのレベル表示が-25dBmになるまで調整します。
- 13) スペクトラムアナライザの周波数を500MHzに設定し、リファレンスレベルを-10dBm、アテンデュアを0dBに設定し、手順6を繰り返します。
- 14) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録スケジュールで周波数を設定し、手順5~9を繰り返します。

17. 入力アッテネーター

説明：入力アッテネーターの全帯域において、アッテネーターの切り替え不確実性を測定します。合成信号発生器の参照入力は、スペクトラムアナライザの10MHz基準信号です。切り替え不確実性の基準として0dBアッテネーターを設定します。信号発生器内のアッテネーターを測定基準として使用します。

a) 試験装置

合成信号発生器 1464C

b) アダプター

2.4mm(f)-2.4mm(f)アダプター 2個

c) ケーブル

BNC(m-m)ケーブル（120cm） 1本2.4mm(m-

m)ケーブル（100cm） 1本

d) テスト手順

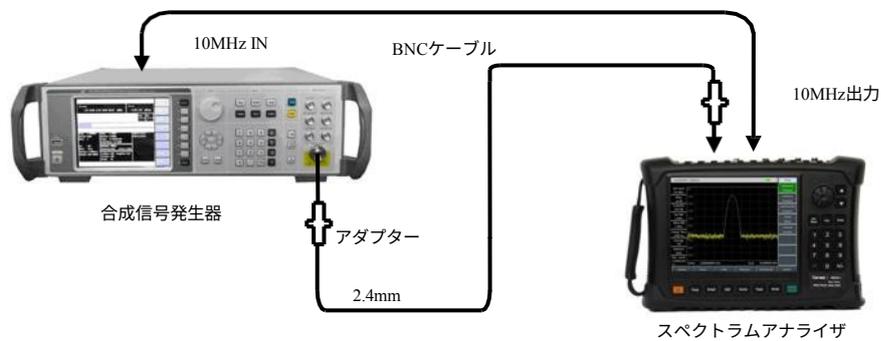


図12-17 入力アッテネーター切り替え不確実性試験の設定

- 1) 図12-17に示すように、試験装置を接続します。スペクトラムアナライザは、合成信号発生器1464Cの周波数基準を提供します。
- 2) 信号発生器の出力電力レベルを-13dBm、出力周波数を100MHzに設定します。
- 3) スペクトラムアナライザの【プリセット】を押して、以下の設定を完了します：

中心周波数 100MHz
 スパン 100Hz
 参照レベル -10dBm
 減衰 0dB
 分解能帯域幅 10Hz

- 4) スweepが完了したら、【△】、【マカ】、【デルタ】を押します。アッテネーターの0dB減衰を基準として使用します。
- 5) スペクトラムアナライザを【Amp t】 [Atten Auto Man]を押して設定します。アッテネータのアッテネーション値を設定します。
- 6) スキャンが完了したら、【Peak】を押します。以下の計算を行います：入力アッテネーター誤差 = 差分マーカーの振幅差 - アッテネーション値。
- 7) ステップ5~6を、表に記載されているアッテネーターのすべての減衰値がテストされるまで繰り返します。テスト結果を4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表に記録します。

18. 入力電圧定在波比 (VSWR) テスト

a) 試験装置

ネットワークアナライザ.....NS245A

2.4mm校正キット (オープン回路、ショート回路、負荷を含む)

2.4mm (m-m) 校正ケーブル 1本

b) テスト手順



図12-18 入力ポートの電圧定在波比試験

- 1) ベクトルネットワークアナライザの適切な周波数範囲とソース出力電力を設定し、VSWR表示モードを有効にします。
- 2) 校正ケーブルの先端にあるベクトルネットワークアナライザの単一ポート (オープン回路、ショート回路、負荷校正を含む) を測定し、校正します。
- 3) 校正後、校正ケーブルの端から校正キットを外し、図12-18に示すようにスペクトラムアナライザのRF入力ポートに接続します。
- 4) スペクトラムアナライザの[Rest]を押します。再起動を待ってスペクトラムアナライザのインターフェースに入ります。
- 5) ベクトルネットワークアナライザのマーカー機能で最大VSWRを読み取ります。
- 6) 4024シリーズスペクトラムアナライザの記録表の対応するテスト項目にテスト結果を記録してください。

19. 最大安全入力レベル

4024シリーズスペクトラムアナライザを電源に接続します。正常起動後、[Ref Level]を

+30dBmに設定します。表示される参照レベルが+30dBmの場合、エラーメッセージは表示されず、スペクトラムアナライザの左側に表示される参照レベルが+30dBmである場合、スペクトラムアナライザの最大安全入力レベルが正常であることを示します。

性能試験項目は、スペクトラムアナライザ内のMMW DCブロックとプログラム制御ステップアッテネータによって保証されています。

20. 表示スケール

4024シリーズスペクトラムアナライザを電源に接続します。正常起動後、手動でスケールを0.1-10dB/分割（分割ステップ0.1dB、10分割）に設定します。[Scale Type Log Lin]の表示範囲は10分割です。[Units]には5つのオプションがあります：dBm、dBW、dBV、dBmV、dBμV、dBA、dBmA、dBμA、Volts、Watts。これにより、スペクトラムアナライザの表示スケールが正常であることを示します。

21. ビデオ帯域幅

4024シリーズスペクトラムアナライザを電源に接続します。正常起動後、解像度帯域幅を10MHzに設定します。この場合、ビデオ帯域幅は10MHzになります。【↓】を押します。解像度帯域幅が変更されると、対応するビデオ帯域幅が変更され、解像度帯域幅と自動的に連動します。最小値は1Hzで、ステップは1〜3です。

第3条 メンテナンス手順

第13章 トラブルシューティングと修理

この章では、問題の特定方法とアフターサービスを受ける手順について説明します。スペクトラムアナライザの内部エラーの解釈も含まれています。

4024シリーズスペクトラムアナライザの操作中に問題が発生した場合、または関連する部品、オプション、アクセサリーの購入を希望される場合は、当社が完全なアフターサービスを提供いたします。

一般的には、トラブルはハードウェア/ソフトウェアの故障またはユーザーの誤操作が原因です。トラブルが発生した場合は、直ちにご連絡ください。保証期間内である場合、保証書に記載の条件に従い、無償でメンテナンスサービスを提供いたします。保証期間外の場合、費用を請求させていただきます。

セクション1 故障情報説明

説明

このセクションは、4024シリーズスペクトラムアナライザの故障を簡単に判断し対応するためのものです。必要に応じて、問題をできるだけ正確に当社までご報告ください。これにより、問題を迅速に解決できます。

故障が発生した場合、以下の指示に従って4024シリーズ機器を確認してください。故障が解消できない場合は、当社までご連絡ください。

◇ 4024シリーズが電源ボタンを押しても起動しない場合、電源が正常かどうか、アダプターインジケータが点灯しているかどうか、および電源バッテリーが正常かどうかを確認してください。上記の

項目が正常な場合、機器の故障が発生している可能性があります。この場合、修理のため当社までご連絡ください。

◇ 4024シリーズ機器の起動後にシステムまたは適用プログラムが故障した場合、【プリセット】を押して既知の状態を回復します。4024が正常に動作しない場合、機器の故障が発生している可能性があります。この場合、修理のため当社までご連絡ください。

◇ 4024シリーズの性能仕様が異常な場合、テストツールおよびテスト環境が要件に準拠しているか、テストポートのコネクタが損傷していないか、および校正キットの性能仕様が正常であるかを確認してください。上記の項目が正常な場合、機器の故障が発生している可能性があります。この場合、修理のため当社までご連絡ください。

◇ 4024シリーズのLAN通信が失敗した場合。まず、IPアドレスとトップパネルのLANインターフェース横の黄色いインジケータを確認してください。インジケータが点滅しない場合、LANケーブルと接続を確認してください。上記のすべての項目が正常な場合、機器に故障が発生している可能性があります。修理については当社までご連絡ください。

セクション2 修理方法

4024シリーズの故障を解決できない場合は、電話またはファックスでご連絡ください。修理が必要と確認された場合、以下の手順で機器を梱包してください：

- 1) 機器の故障内容を記載した紙の書類を1部作成し、テスターと共に梱包箱に入れてください。
- 2) 元の梱包材を使用して、機器を適切に梱包し、損傷を最小限に抑えてください。
- 3) 外箱の四隅にパッドを配置し、楽器を外箱に収納します。
- 4) 梱包箱の開口部を粘着テープで密封し、ナイロンストラップで梱包箱を強化してください。
- 5) 梱包ケースに「Fragile! No touch! Handle with care」と明記してください。
- 6) この楽器を精密機器として出荷し、すべての出荷書類のコピーを保管してください。

付録A 性能特性試験結果

4024シリーズ スペクトラムアナライザのスケジュール性能特性試験結果

機器番号: _____
 試験条件: _____

試験者: _____
 試験日: _____ MM/DD/YY

表A.1 4024 D/E/F/G スペクトラムアナライザの記録スケジュール

シリアル番号	検査項目	単位	基準	試験結果
1	設計と構造	/	構造タイプ: ハンドヘルド	
		/	外観色: 黒	
		/	機器の表面は滑らかで、バリ、明らかな機械的損傷、またはコーティングの損傷がないこと。構造は完全で、制御装置が適切かつ信頼性高く取り付けられ、キーは操作がスムーズで、コネクタは簡単に接続できる必要があります。	
2	機能	/	スペクトル測定	
		/	パワーキット測定	
		/	オーディオ復調	
		/	IQキャプチャ	
3	オプション	/	干渉アナライザ	
		/	アナログ復調解析	
		/	USB電源測定	
		/	チャンネルスキャナ	
		/	フィールド強度測定	
		/	GPS機能	
		/	セキュアオプション	
		/	信号解析	
4	周波数範囲	/	下限	9kHz±21Hz
		/	上限	周波数範囲の上限 ±21Hz
5	周波数測定精度	kHz	3.0GHz (周波数範囲500kHz) :	±12.70
		MHz	3.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	3.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	5.5GHz (周波数範囲 500kHz) :	±14.70
		MHz	5.5GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	5.5GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	7.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±15.90
		MHz	7.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	7.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	8.5GHz (周波数範囲 500kHz) :	±17.10
		MHz	8.5GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	8.5GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
kHz	10.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±18.30		

注: この表は4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの常温試験に適用され、具体的なモデルやオプション構成に応じて内容が変更される場合があります。これにより、実際の試験や検査の要件に対応できるようになっています。

表A.1 (続き1) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	基準	検査結果	
5	周波数測定精度	MHz	10.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03	
		MHz	10.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30	
		kHz	12.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±19.90	
		MHz	12.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03	
		MHz	12.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30	
		kHz	15.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±22.30	
		MHz	15.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.04	
		MHz	15.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.31	
		kHz	19.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±25.50	
		MHz	19.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.04	
		MHz	19.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.31	
		kHz	24.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±29.50	
		MHz	24.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.04	
		MHz	24.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.31	
		kHz	29.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±33.50	
		MHz	29.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.05	
		MHz	29.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.32	
		kHz	34.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±37.50	
		MHz	34.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.05	
		MHz	34.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.32	
kHz	43.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±44.70			
MHz	43.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.06			
MHz	43.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.33			
6	範囲精度	/	1kHz	±2.0%	
		/	10kHz	±2.0%	
		/	100kHz	±2.0%	
		/	1MHz	±2.0%	
		/	10MHz	±2.0%	
		/	100MHz	±2.0%	
		/	1GHz	±2.0%	
		/	10GHz	±2.0%	
7	スキャン時間	範囲	/	10 μ s~600s (ゼロスパン)	
		精度	/	1ms	±2.0%
	/			±2.0%	
	/		100ms	±2.0%	
	/		1秒	±2.0%	
	/	10秒	±2.0%		
8	解像度帯域幅精度	/	10MHz	±20.0%	
		/	3MHz	±10.0%	
		/	1MHz	±10.0%	
		/	300kHz	±10.0%	

表A.1 (続き2) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
8	解像度帯域幅精度	/	100kHz	±10.0%
		/	30kHz	±10.0%
		/	10kHz	±10.0%
		/	3kHz	±10.0%
		/	1kHz	±10.0%
9	分解能 帯域幅変換不確実性	dB	10MHz	±1.20
		dB	3MHz	±1.20
		dB	1MHz	±1.20
		dB	300kHz	±1.20
		/	100kHz	基準
		dB	30kHz	±1.20
		dB	10kHz	±1.20
		dB	3kHz	±1.20
		dB	1kHz	±1.20
		dB	300Hz	±1.20
		dB	100Hz	±1.20
		dB	30Hz	±1.20
		dB	10Hz	±1.20
		dB	3Hz	±1.20
dB	1Hz	±1.20		
10	サイドバンドノイズ (キャリア 1GHz)	dBc/Hz	+10kHz	≤-102
		dBc/Hz	-10kHz	≤-102
		dBc/Hz	+100kHz	≤-106
		dBc/Hz	-100kHz	≤-106
		dBc/Hz	+1MHz	≤-111
		dBc/Hz	-1MHz	≤-111
		dBc/Hz	+10MHz	≤-123
		dBc/Hz	-10MHz	≤-123
11	表示平均ノイズレベル	dBm	2MHz~10MHz (プリアンプオン)	≤-150
		dBm	10MHz~20GHz (プリアンプオン)	≤-157
		dBm	20GHz~32GHz (プリアンプオン)	≤-154
		dBm	32GHz~40GHz (プリアンプオン)	≤-148
		dBm	40GHz~44GHz (プリアンプオン)	≤-140
		dBm	2MHz~10MHz (プリアンプオフ)	≤-135
		dBm	10MHz~20GHz (プリアンプオフ)	≤-138
		dBm	20GHz~32GHz (プリアンプオフ)	≤-135
		dBm	32GHz~40GHz (プリアンプオフ)	≤-127
		dBm	40GHz~44GHz (プリアンプオフ)	≤-120
12	2次高調波歪み	dBc	4GHz未満	-60
		dBc	4GHz~10GHz	-60
		dBc	10GHz~22GHz	-60

表A.1 (続き3) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査	
13	3次相互変調	dBm	50MHz~4GHz	≧-7	
		dBm	4GHz~13GHz	≧-6	
		dBm	13GHz~44GHz	≧-6	
14	1dBゲイン圧縮	dBm	50MHz~4GHz	≧-2	
		dBm	4GHz~13GHz	≧-3	
		dBm	13GHz~44GHz	≧-3	
15	画像、複数および帯域外および応答	2GHz	dBc	画像周波数 15080.5MHz	-65
			dBc	画像周波数 2280.5MHz	<-65
			dBc	画像周波数 2062.5MHz	-65
		8GHz	dBc	画像周波数 11480.5MHz	<-65
			dBc	画像周波数 8280.5MHz	<-65
			dBc	画像周波数 8062.5MHz	-65
		15GHz	dBc	画像周波数 21680.5MHz	<-65
			dBc	画像周波数 15280.5MHz	<-65
			dBc	画像周波数 15062.5MHz	<-65
		24GHz	dBc	画像周波数 40800MHz	<-60
			dBc	画像周波数 20519.5MHz	-60
			dBc	画像周波数 24280.5MHz	<-60
			dBc	画像周波数 24062.5MHz	<-60
		42GHz	dBc	画像周波数 21600MHz	-60
			dBc	画像周波数 38519.5MHz	-60
			dBc	画像周波数 42280.5MHz	-60
dBc	画像周波数 42062.5MHz		<-60		
16	残留応答	dBm	10MHz~20GHz (プリアンプオン)	≦-100	
		dBm	20GHz~上限 (プリアンプオン)	≦-95	
		dBm	10MHz~13GHz (プリアンプオフ)	≦-90	
		dBm	13GHz~20GHz (プリアンプオフ)	≦-85	
		dBm	20GHz~上限プリアンプオフ)	≦-80	
17	参照レベル	範囲	/	ログタイプ：-120dBm~+30dBm、1dBステップ線形スケール ：22.36μV~7.07V、0.1% ステップ	
		変換誤差	/	0dBm	基準
	dB		-10dBm	±1.20	
	dB		-20dBm	±1.20	
	dB		-30dBm	±1.20	
	dB		-40dBm	±1.20	
	dB		-50dBm	±1.20	
	dB		-60dBm	±1.20	
18	スケール忠実度	dB	-10dBm	±1.00	
		dB	-20dBm	±1.00	

表A.1 (続き4) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
18	スケール忠実度	dB	-30dBm ±1.00	
		dB	-40dBm ±1.00	
		dB	-50dBm ±1.00	
		dB	-60dBm ±1.00	
19	総レベル不確かさ	dB	50MHz (アッテネーション 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm)	±1.80
		dB	50MHz (減衰 20 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰50dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (アッテネーション 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (減衰 10 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (減衰 20 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	6GHz (減衰 50 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰量 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	10GHz (減衰 50 dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	15GHz (減衰 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	15GHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	15GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	15GHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	15GHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	15GHz (減衰 50 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	20GHz (減衰量 50 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	25GHz (アッテネーション 0 dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	25GHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
dB	25GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	25GHz (減衰 30 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30		
dB	25GHz (減衰 40 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30		
dB	25GHz (減衰 50 dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30		

表A.1 (続き5) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
19	総レベル不確か率	dB	32GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	32GHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	32GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	32GHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	32GHz (減衰 40dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	32GHz (減衰 50dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (減衰 40dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	40GHz (減衰 50dB、入力電力 -5dBm) :	±2.30
		dB	500MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	1.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	8.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	9.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	10.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	11.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	12.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	13.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	14.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	15.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	16.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	17.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	18.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	19.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	20.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
		dB	21.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30
dB	22.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	23.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	24.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	25.5GHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	26.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	27.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		
dB	28.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30		

表A.1 (続き6) 4024D/E/F/Gスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果	
19	総レベル不確か性	dB	29.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	30.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	31.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	32.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	33.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	34.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	35.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	36.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	37.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	38.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
		dB	39.5GHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±2.30	
2	減衰またはスイッチング不確か性	範囲	/	0~50dB、10dBステップ	
			/	0dB 減衰	参照
		dB		10dB 減衰	±1.20
		dB		20dB 減衰 0dB	±1.20
		dB		30dB 減衰	±1.20
		dB		40dB 減衰	±1.20
		dB		50dB 減衰	±1.20
21	入力電圧の定在波比	/	10MHz~20GHz	≤1.80 : 1	
		/	20GHz~上限	≤2.20 : 1	
22	最大安全入力レベル	/	+30dBm (CWと入力アッテネーターの自動結合)		
23	表示スケール	/	0.1-10dB/目盛り、最小ステップ0.1dB (10目盛り表示)		
24	ビデオ帯域幅	/	帯域幅範囲: 1Hz~10MHz (ステップ: 1-3-10)		
25	インターフェース	テストインターフェース	/	RF入力ポート (特定のモデルインターフェースタイプに応じて) モデル)	
		通信インターフェース	/	USBインターフェース: タイプA、2ポート	
			/	USBインターフェース: ミニタイプ、1	
			/	LANインターフェース: RJ45タイプ	
		周波数基準	/	10MHz入出力ポート、BNC (メス) タイプ	
		その他	/	GPSインターフェース: BNC(f) タイプ	
			/	トリガー入力インターフェース: BNC(f) タイプ	
26	安全	/	耐電圧AC 1500V、10mA/分; 絶縁破壊なし、 フラッシュオーバーなし。		
		/	242V、漏洩電流: ≤3.5mA、1分。		
		/	電源入力端子と筐体間の絶縁抵抗は、標準大気圧下で100MΩ未満、および 湿った環境。		
説明	1. 「√」は機能が正常または要件に準拠していることを示し、「X」は機能が異常または要件に準拠していないことを示します 2. 「」は、その項目が試験されていないことを示します。				
総合判断: 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>					

表A.2 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	基準	試験結果
1	設計と構造	/	構造タイプ: ハンドヘルド	
		/	外観色: 黒	
		/	測定器の表面は滑らかで、バリや明らかな機械的損傷、コーティングの損傷がないこと。構造は完全で、制御装置が適切かつ確実に取り付けられていること キーは操作がスムーズで、コネクタは簡単に接続できる必要があります。	
2	機能	/	スペクトル測定	
		/	パワーキット測定	
		/	オーディオ復調	
		/	IQキャプチャ	
3	オプション	/	干渉アナライザ	
		/	アナログ復調解析	
		/	USB電源測定	
		/	チャンネルスキャナー	
		/	フィールド強度測定	
		/	GPS機能	
		/	セキュアオプション	
		/	追跡ジェネレーター	
		/	信号解析	
4	周波数範囲	/	下限	9kHz±21Hz
		/	上限	周波数範囲の上限 ±21Hz
5	周波数測定精度	kHz	1.0GHz (周波数範囲500kHz) :	±11.10
		MHz	1.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	1.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	3.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±12.70
		MHz	3.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	3.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	3.5GHz (周波数範囲 500kHz) :	±13.10
		MHz	3.5GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	3.5GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	4.5GHz (周波数範囲 500kHz) :	±13.90
		MHz	4.5GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	4.5GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
		kHz	6.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±15.10
		MHz	6.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
		MHz	6.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30

注：この表は4024A/B/Cスペクトラムアナライザの常温試験に適用されます。内容はそのモデルやオプション構成に応じて変更される場合がありますので、実際の試験や検査の要件に適合するようにしてください。

表A.2 (続き1) 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目		単位	基準	試験結果
5	周波数測定精度		kHz	7.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±15.90
			MHz	7.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
			MHz	7.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
			kHz	8.0GHz (周波数範囲 500kHz) :	±16.70
			MHz	8.0GHz (周波数範囲 50MHz) :	±1.03
			MHz	8.0GHz (周波数範囲 500MHz) :	±10.30
6	周波数範囲精度		/	1kHz	±2.0%
			/	10kHz	±2.0%
			/	100kHz	±2.0%
			/	1MHz	±2.0%
			/	10MHz	±2.0%
			/	100MHz	±2.0%
			/	1GHz	±2.0%
7	スキャン時間	範囲	/	10マイクロ秒～600秒 (ゼロスパン)	
		精度	/	1ms	±2.0%
	/		10ms	±2.0%	
	/		100ms	±2.0%	
	/		1秒	±2.0%	
	/		10秒	±2.0%	
8	解像度帯域幅精度		/	10MHz	±10.0%
			/	3MHz	±10.0%
			/	1MHz	±10.0%
			/	300kHz	±10.0%
			/	100kHz	±10.0%
			/	30kHz	±10.0%
			/	10kHz	±10.0%
			/	3kHz	±10.0%
			/	1kHz	±10.0%
9	分解能 帯域幅変換不確か性		dB	10MHz	±1.20
			dB	3MHz	±1.20
			dB	1MHz	±1.20
			dB	300kHz	±1.20
			/	100kHz	基準
			dB	30kHz	±1.20
			dB	10kHz	±1.20
			dB	3kHz	±1.20
			dB	1kHz	±1.20
			dB	300Hz	±1.20

表A.2 (続き2) 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査		
9	分解能、帯域幅、変換不確実性	dB	100Hz	±1.20		
		dB	30Hz	±1.20		
		dB	10Hz	±1.20		
		dB	3Hz	±1.20		
		dB	1Hz	±1.20		
10	サイドバンドノイズ (キャリア周波数 1GHz)	dBc/Hz	+10kHz	≤-108		
		dBc/Hz	-10kHz	≤-108		
		dBc/Hz	+100kHz	≤-112		
		dBc/Hz	-100kHz	≤-112		
		dBc/Hz	+1MHz	≤-118		
		dBc/Hz	-1MHz	≤-118		
		dBc/Hz	+10MHz	≤-129		
		dBc/Hz	-10MHz	≤-129		
11	表示平均ノイズレベル	dBm	2MHz~10MHz (プリアンプオン)	≤-150		
		dBm	10MHz~3GHz (プリアンプオン)	≤-160		
		dBm	3GHz~9GHz (プリアンプオン)	≤-157		
		dBm	2MHz~ 10MHz プリアンプオフ)	≤-135		
		dBm	10MHz~3GHz (プリアンプオフ)	≤-140		
		dBm	3GHz~9GHz (プリアンプオフ)	≤-138		
12	2次高調波歪み	dBc	1.2GHz未満	-65		
		dBc	1.2GHz~2GHz	-65		
		dBc	2GHz~2.6GHz	-65		
		dBc	2.6GHz~4.5GHz	-65		
13	3次相互変調	dBm	50MHz~2.4GHz	≥+10		
		dBm	2.4GHz~4GHz	≥+10		
		dBm	4GHz~5.2GHz	≥+10		
		dBm	5.2GHz~9GHz	≥+10		
14	1dBゲイン圧縮	dBm	50MHz~2.4GHz	≥+2		
		dBm	2.4GHz~4GHz	≥+2		
		dBm	4GHz~5.2GHz	≥+2		
		dBm	5.2GHz~9.0GHz	≥+2		
15	画像、複数および帯域外応答	2GHz	dBc	画像周波数 8680.5MHz	-65	
			dBc	画像周波数 2280.5MHz	-65	
		3.5GHz	dBc	画像周波数 6980.5MHz	-65	
			dBc	画像周波数 3780.5MHz	-65	
		5GHz	dBc	画像周波数 5280.5MHz	-65	
		7GHz	dBc	画像周波数 7280.5MHz	-65	

表A.2 (続き3) 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
16	残留応答	dBm	10MHz~9GHz (プリアンプオン)	≤95
		dBm	10MHz~9GHz (プリアンプオフ)	≤82
17	参照レベル	範囲	対数 タイプ: -120dBm~+30dBm、1dBステップ 線形スケール: 22.36μV~7.07V、0.1% ステップ	
		変換誤差	/	0dBm 基準
		dB	-10dBm	±1.20
		dB	-20dBm	±1.20
		dB	-30dBm	±1.20
		dB	-40dBm	±1.20
		dB	-50dBm	±1.20
18	スケール忠実度	dB	-10dBm	±1.00
		dB	-20dBm	±1.00
		dB	-30dBm	±1.00
		dB	-40dBm	±1.00
		dB	-50dBm	±1.00
		dB	-60dBm	±1.00
19	総レベル不確かさ	dB	50MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	50MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	2000MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2000MHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	3000MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3000MHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	4000MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4000MHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	5000MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5000MHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
dB	6000MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		

表A.2 (続き4) 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
19	総レベル不確かさ	dB	6000MHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	7000MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7000MHz (アッテネーション 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7000MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7000MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	8500MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	8500MHz (減衰 10dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	8500MHz (減衰 20dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	8500MHz (減衰 30dB、入力電力 -5dBm) :	±1.80
		dB	350MHz (減衰 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	650MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	950MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	1250MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	1550MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	1850MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2150MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2450MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	2750MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3050MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3350MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3650MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	3850MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4150MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4450MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	4750MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5050MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5350MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5650MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	5850MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6150MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6450MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	6750MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7050MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
		dB	7350MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80
dB	7650MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		
dB	7850MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		
dB	8150MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		
dB	8450MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		
dB	8750MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		
dB	9000MHz (アッテネーション 0dB、入力電力 -25dBm) :	±1.80		

表A.2 (続き5) 4024A/B/Cスペクトラムアナライザの記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果		
20	ア ッ テ ・ ヌ ア ッ ト ま た は	範囲	/	0~30dB、5dB刻み		
		切り替え誤差 (50MHz)	/	0dB 減衰	基準	/
			dB	5dB 減衰	±1.20	
			dB	10dB 減衰	±1.20	
			dB	15dB 減衰	±1.20	
			dB	20dB 減衰	±1.20	
			dB	25dB 減衰	±1.20	
			dB	30dB 減衰	±1.20	
			スイッチング誤 差 (6GHz)	/	0dB 減衰	
		dB		5dB 減衰	±1.20	
		dB		10dB 減衰	±1.20	
		dB		15dB 減衰	±1.20	
		dB		20dB 減衰	±1.20	
		dB		30dB 減衰	±1.20	
21	入力電圧スタンディ ングウェーブ比	/	10MHz~5.2GHz	≤2.00 : 1		
		/	5.2GHz~9GHz	≤2.00 : 1		
22	最大安全入力レベル	/	+27dBm (CWと入力アッテネーターの自動結合)			
23	表示スケール	/	0.1-10dB/目盛り、最小ステップ0.1dB (10目盛り表示)			
24	ビデオ帯域幅	/	帯域幅範囲：1Hz~10MHz (ステップ：1-3-10)			
25	イン ター フェ ース	RF インターフェース	/	タイプ N (f)		
		通信インター フェース	/	USB インターフェース：タイプ A、2ポート		
			/	USBインターフェース：ミニタイプ、1個		
			/	LANインターフェース：RJ45タイプ		
		周波数基準	/	10MHz入出力ポート、BNC(f)タイプ		
		その他	/	GPSインターフェース：BNC(f)タイプ		
/	トリガー入力インターフェース：BNC(f)タイプ					
26	安全	/	耐電圧AC 1500V、10mA/分；絶縁破壊なし、放電なし。			
		/	242V、漏洩電流：≤3.5mA、1分。			
		/	電源入力端子と筐体間の絶縁抵抗は、標準大気圧下で100MΩ以上、湿潤環境下で2MΩ以上でなければならない。			
説明	1. 「√」は機能が正常または要件を満たすことを示し、「X」は機能の異常または要件を満たさないことを示します。 2. 「/」は、当該項目が試験されていないことを示します。					
総合判断：合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>						

表A.3 4024スペクトラムアナライザ（トラッキングジェネレーターオプション）の記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	基準	検査結果
1	周波数範囲	kHz	下限	100kHz
		GHz	上限	周波数の上限
2	周波数精度	Hz	100MHz	±80.00
		kHz	1000MHz	±0.80
		kHz	2000MHz	±1.60
		kHz	4000MHz	±3.20
		kHz	6000MHz	±4.80
		kHz	9000MHz	±7.20
3	サイドバンドノイズ（キャリア1GHz）	dBc/Hz	+10kHz	≤-90
		dBc/Hz	-10kHz	≤-90
		dBc/Hz	+100kHz	≤-95
		dBc/Hz	-100kHz	≤-95
		dBc/Hz	+1MHz	≤-110
		dBc/Hz	-1MHz	≤-110
4	振幅 範囲	/	範囲：0dBm~-40dBm、最小分解能0.1dB	
5	振幅精度	dB	50MHz、0dBm出力時	±2.50
		dB	50MHz、-5dBm出力時	±2.50
		dB	50MHz、-10dBm出力	±2.50
		dB	50MHz、-20dBm出力	±2.50
		dB	50MHz、-30dBm出力	±2.50
		dB	50MHz、-40dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、0dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、-5dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、-10dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、-20dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、-30dBm出力	±2.50
		dB	1200MHz、-40dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、0dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、-5dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、-10dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、-20dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、-30dBm出力	±2.50
		dB	2000MHz、-40dBm出力	±2.50
dB	4000MHz、0dBm出力	±2.50		
dB	4000MHz、-5dBm出力	±2.50		
dB	4000MHz、-10dBm出力	±2.50		

表A.3 (続き1) 4024スペクトラムアナライザ (トラッキングジェネレーターオプション) の記録スケジュール

S/N	検査項目	単位	規格	検査結果
5	振幅精度	dB	4000MHz、-20dBm 出力	±2.50
		dB	4000MHz、-30dBm出力	±2.50
		dB	4000MHz、-40dBm 出力	±2.50
		dB	6000MHz、0dBm出力	±2.50
		dB	6000MHz、-5dBm出力	±2.50
		dB	6000MHz、-10dBm 出力	±2.50
		dB	6000MHz、-20dBm 出力	±2.50
		dB	6000MHz、-30dBm 出力	±2.50
		dB	6000MHz、-40dBm 出力	±2.50
		dB	7500MHz、0dBm出力	±2.50
		dB	7500MHz、-5dBm出力	±2.50
		dB	7500MHz、-10dBm出力	±2.50
		dB	7500MHz、-20dBm 出力	±2.50
		dB	7500MHz、-30dBm 出力	±2.50
		dB	7500MHz、-40dBm 出力	±2.50
		dB	9000MHz、0dBm出力	±2.50
		dB	9000MHz、-5dBm出力	±2.50
		dB	9000MHz、-10dBm出力	±2.50
		dB	9000MHz、-20dBm 出力	±2.50
		dB	9000MHz、-30dBm 出力	±2.50
dB	9000MHz、-40dBm 出力	±2.50		
6	高調波歪み	dBc	100MHz、0dBm出力	-15
		dBc	900MHz、0dBm出力	-15
		dBc	1500MHz、0dBm出力	-25
		dBc	2000MHz、0dBm出力	-25
		dBc	4000MHz、0dBm出力	-25
		dBc	6000MHz、0dBm出力	-15
		dBc	8000MHz、0dBm出力	-15