

R&S®ZVL

ベクトル・ネットワーク・アナライザ クイック・スタート・ガイド



1303.6538.62 - 06



ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

クイック・スタート・ガイド

この取扱説明書では、下記の R&S®ZVL について説明します。

- R&S®ZVL3 (周波数上限 3 GHz)、ストック番号：1303.6509K03
- R&S®ZVL6 (周波数上限 6 GHz)、ストック番号：1303.6509K06
- R&S®ZVL3-75 (周波数上限 3 GHz)、ストック番号：1303.6509K75
- R&S®ZVL13 (周波数上限 15 GHz)、ストック番号：1303.6509K13

本機のファームウェアは、以下のオープン・ソース・パッケージを使用しています。ライセンス文書の原文は、ユーザ・ドキュメント CD-ROM (製品に同梱) に納めてあります。

パッケージ	リンク	ライセンス
Net-SNMP	SNMP http://www.net	snmp.org NetSnmp
Xitami	http://www.xitami.com	2.5b6
PHP	http://www.php.net	PHP, Version 3
DOJO-AJAX	http://www.dojotoolkit.org	Academic Free License
OpenSSL	http://www.openssl.org	OpenSSL
ResizableLib	http://www.geocities.com/ppescher	Artistic License
BOOST Library	http://www.boost.org	Boost Software, v.1
zlib	http://www.zlib.net	zlib, v.1.2.3
Xalan Xerces	http://xalan.apache.org/ http://xerces.apache.org/	Apache, Ver.2
ACE	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html	ACE_TAO
TAO (The ACE ORB)	http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/TAO.html	ACE_TAO
PC/SC-Lite	http://www.linuxnet.com/	PCSCLite
ONC/RPC	http://www.plt.rwth-aachen.de/index.php?id=258	SUN

OpenSSL 製品には、Eric Young 氏 (eay@cryptsoft.com)が作成した暗号ソフトウェアおよび Tim Hudson 氏 (tjh@cryptsoft.com) が作成したソフトウェアが含まれています。

Rohde & Schwarz は、組み込みコンピューティングに貴重な貢献をしているオープン・ソース・コミュニティに感謝致します。

© 2009 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

本書の内容は変更されることがあります。

R&S®は ROHDE & SCHWARZ 社の登録商標です。

商品名は ROHDE & SCHWARZ 社の商標です。

本書では、次のように登録商標の は省略されています。

R&S®ZVL は R&S ZVL、

R&S®FSL-xxx は R&S FSL-xxx と表記されています。

R&S ZVL のユーザ・ドキュメントの内容

標準のドキュメント

本機には次のドキュメントが添付されています。



本機にはヘルプ・システムが組み込まれており、その時々のお操作やプログラミングに必要な情報を素早く参照できるようになっています。ヘルプ・システムには、ベクトル・ネットワーク・アナライザとそのオプション機能に関する完全なユーザ・ドキュメントが収められています。本機には、ネットワーク・アナライザ・モードとスペクトラム・アナライザ・モードそれぞれに対してヘルプ・ファイルがあります。

また、ヘルプ・ファイル RSZVLhelp.chm (ネットワーク・アナライザ・モードと基本機能) と RSFSLhelp.chm (スペクトラム・アナライザ・モード) をお使いの PC 上で、独立したヘルプ・ファイルとして使用することができます。



クイック・スタート・ガイドには、本機を使いこなしていただくために必要な情報が記載されています。また、データ・シート (“Product Brochure (製品カタログ)”、“Specifications (仕様書)”) が添付されています。クイック・スタート・ガイドでは本機の機能を紹介し、代表的な測定作業の手順を説明してあります。

本機のオプションに関する概要と簡単な説明については、クイック・スタート・ガイド巻末の「システムの概要」の「拡張機能」のセクションを参照してください。



CD-ROM には、ベクトル・ネットワーク・アナライザ R&S ZVL に関するすべてのユーザ・ドキュメントが収められています。

- オンライン・ヘルプ・システム (*.chm はハード・ディスクに転送するとき、WebHelp はCDから参照するとき使用)
- 印刷可能な形式 (*.pdf) のオンライン・ヘルプ・システム。R&S ZVL オペレーティング・マニュアルでは、本機について、ネットワーク・アナライザ・モードも含めて説明しています。スペクトラム・アナライザ・モード (オプション R&S ZVL-K1 装着時) およびスペクトラム・アナライザ・オプションについては、別紙マニュアルで説明しています。
- 印刷可能な形式 (*.pdf) のクイック・スタート・マニュアル
- 印刷可能な形式 (*.pdf) のサービス・マニュアル
- R&S インターネットの各サイトへのリンク

製品の操作を開始する前に、必ず、以下の安全に関する説明を読んでください。



製品を安全にご使用いただくために



ROHDE & SCHWARZ 社では、弊社が提供する製品が常に最新の安全基準を満足し、お客様に対して最善の安全性が提供できるよう、あらゆる努力をしております。弊社の製品およびそれらに必要な補助機器は、対応する安全基準に従って設計され、試験されています。これらの安全基準に対する適合性は、弊社の品質保証システムによって、常に確認されています。この製品は、EC Certificate of Conformity（ヨーロッパ共同体適合証明）に従って設計・検査され、安全基準に完全に合致した状態で弊社の工場から出荷されています。この状態を維持し、安全に動作させるためには、このマニュアルに示されているすべての指示と注意事項を守ってください。安全指示についてご質問があれば、弊社の支店/営業所にお問い合わせください。

さらに、使用者は、適切な方法で製品を使用しなければなりません。この製品は、産業環境やラボ環境、または作業現場でのみ使用するように設計されており、どのような場合であっても、個人の身体の安全や資産を損なう可能性があるような方法で使用することはできません。指定されている目的を逸脱して製品を使用したり、製造者の指示を守らなかったりした場合には、使用者が全責任を負うものとします。このような状態で製品が使用された場合には、製造者は一切の責任を負わないものとします。

取扱説明書に従い、処理能力の範囲内（データ・シート、資料、以下の安全指示参照）で製品が使用された場合には、製品は指定の目的で使用されたものとします。製品を使用するためには、技術的な能力が必要とされ、英語が理解できなければなりません。したがって、製品は、適切な技術力を備えた専門の要員、または必要な技術によって完璧な訓練を受けた要員によってのみ使用することが重要です。ROHDE & SCHWARZ 社の製品を使用するにあたり、個人の安全を確保するための器具が必要な場合には、製品の資料のそれぞれの箇所に説明してあります。

安全確保のために使用されているマークと表示内容

操作方法 遵守	18 kgを超え るユニット の重量表示	感電の危険	警告！ 高温注意	PE 端子	接地	接地端子	注意！ 静電気に弱 い装置

○	⏻	≡	~	⎓	□
電源電圧の オン/オフ	スタンバイ 状態の表示	直流（DC）	交流（AC）	直/交流 （DC/AC）	二重絶縁 /絶縁強化に よって完全 に保護され ている装置

安全に関する説明

安全指示を守ることによって、危険な状態から生じる身体への傷害やあらゆる損傷を、できるかぎり回避することができます。したがって、製品の操作を開始する前に、以下の安全指示をよく読み、厳守してください。また、資料の他の部分に示されている、身体の安全を確保するためのその他の安全指示にも、必ず従ってください。これらの安全指示の中で、“製品”とは、計測器本体、システム、およびすべての付属品を含め、ROHDE & SCHWARZ 社が販売し、提供しているすべての商品を示します。

タグと表示内容

DANGER (危険)	このタグは、使用者の身体に重大な損傷を与え、または最悪の事態に至る危険性が高位の安全上の問題を示しています。
WARNING (警告)	このタグは、使用者の身体に重大な損傷を与え、または最悪の事態に至る危険性が中位の安全上の問題を示しています。
CAUTION (警戒)	このタグは、使用者の身体に軽度の損傷を与える危険性が低位の安全上の問題を示しています。
ATTENTION (注意)	このタグは、適切に使用しないと、製品に損傷を与える可能性があることを示しています。
NOTE (注記)	このタグは、損傷が発生させることはありませんが、製品を操作する上で、使用者が特に注意する必要があることを示します。

これらのタグは、欧州経済圏の一般市場で使用されている標準的な定義に従って表示されています。また、定義によっては、標準の定義とは異なることもあります。したがって、ここで説明されているタグは、常に、対応する資料および対応する製品に関連してのみ使用されていることを確認してください。対応していない製品や対応していない資料に当てはめてタグを使用すると、誤って解釈し、その結果、身体の安全を損なったり、製品に損傷を与えたりすることがあります。

安全指示の概要

1. 製品は、製造者によって指定された操作条件下で、指定の位置でのみ使用することができます。使用中は、換気が妨げられないようにしなければなりません。別段の指定がないかぎり、ROHDE & SCHWARZ 社の製品には、次の必要条件が適用されます。所定の動作位置では、必ず、ケースの底が下方に向いていること、IP 保護 2X、公害重大度 2、過電圧カテゴリ 2、密閉された場所でのみ使用すること、最大動作高度は最大 2000m。データシートに別段の指定がなければ、公称電圧に対しては $\pm 10\%$ 、公称周波数に対しては $\pm 5\%$ の許容範囲が適用されるものとします。
2. 実施するすべての作業について、各地または各国において適用される、事故防止のための安全規則と規制を遵守しなければなりません。製品は、専門的訓練を受けた資格のある要員以外が開くことはできません。製品に対して作業をする場合、あるいは製品を開く場合には、事前に、製品を電源ネットワークから切断しておかなければなりません。どのような場合であっても、ROHDE & SCHWARZ 社から許可された技術者以外が、調整、部品の交換、保守、または修理を行うことはできません。安全性に関わる部品（電源スイッチ、電源トランス、ヒューズなど）を交換する場合には、

安全に関する説明

最初からその製品に取りつけられているオリジナル・パーツ以外を使用することはできません。安全性に関わる部品を交換した場合には、必ず、安全テスト（外観検査、PE コンダクタ・テスト、絶縁抵抗測定、漏えい電流測定、機能テスト）を行わなければなりません。

3. すべての工業製品同様、通常、アルミニウムなど、アレルギー症状を引き起こす物質（ニッケルなどのアレルゲン）の使用を避けることはできません。皮膚に発疹ができたり、くしゃみが頻発したり、目が充血したり、または呼吸困難な状態など、アレルギー症状が現れた場合には、すみやかに医者にご相談し、原因を確認してください。
4. 製品全体や構成部分を、本来の使用目的を逸脱した方法で機械的に処理したり、熱処理したりすると、有害な物質（鉛、ベリリウム、ニッケルなどの重金属粉）が放出されることがあります。このため、専門的訓練を受けた要員以外が、たとえば廃棄の目的で製品を解体することはできません。適切に解体しないと、健康に害を与えることがあります。各国の廃棄物処理規則を遵守しなければなりません。
5. 特殊な方法で廃棄しなければならない危険物質や燃料、たとえば定期的な補給を必要とする冷却液やエンジン・オイルなどを生じる製品を取り扱う場合には、危険物質や燃料の製造者からの安全指示、および、各地で適用されている廃棄物処理規則を遵守しなければなりません。また、製品の資料に示されている安全規則も遵守してください。
6. RF 無線設備など、特定の製品では、機能によっては、高レベルな電磁放射が生じる可能性があります。胎児に対しては保護を強化する必要があります。妊婦は適切な方法で保護する必要があります。また、電磁放射は、ペースメーカを使用している人に対しても危険を及ぼす可能性があります。雇用者は、電磁放射を被ばくする危険性の高い職場を調

査し、必要に応じて、危険を回避するための方策を講じる必要があります。

7. 製品を操作するためには、専門的な訓練と高度な集中力が必要です。製品を使用する要員が、肉体的、精神的、および情緒的見地から、製品の操作に適切かどうか確認してください。不適切な場合には、身体の安全を確保できなかったり、製品に損傷を与えたりすることがあります。製品の運用に適した要員を選択することは、雇用者の責務です。
8. 製品を起動する前に、製品に対する公称電圧の設定と、AC 電源ネットワークの公称電圧とが対応しているか確認しなければなりません。別の電圧を設定しなければならない場合には、それに対応して、製品の電源ヒューズを交換する必要があることもあります。
9. 取り外しのできる電源コードとコネクタのついた安全クラス I の製品の場合には、接地端子と PE 接地のあるソケットでのみ、操作することができます。
10. 給電ラインや製品本体の接地は、絶対に切断しないでください。接地を切断した場合、製品に感電する危険があります。延長コードやコネクタのストリップを使用している場合には、安全に使用できるかどうか、定期的に点検しなければなりません。
11. 製品に、AC 電源から切断するための電源スイッチがない場合には、接続ケーブルのプラグが切断装置とみなされます。この場合には、電源プラグが簡単に手の届く位置にあり、いつでも操作できるようにしなければなりません。（接続ケーブルの長さは約 2m です。）AC 電源から切断する場合、機能的スイッチや電子式スイッチは適切ではありません。電源スイッチのついていない製品をラックに取りつけたり、システムに組み込んだりする場合には、システム・レベルで切断装置を準備しなければなりません。

安全に関する説明

12. 電源ケーブルが破損している場合には、絶対に製品を使用しないでください。適切な安全対策を講じ、慎重に電源ケーブルを設置することによって、ケーブルが破損しないよう、また、ケーブルにつまずいたり、感電したりしてけがをすることがないようにしてください。
13. 製品は、最大 16A のヒューズが取り付けられた TN/TT 電源ネットワークからのみ、操作することができます。
14. ほこりがついていたり、汚れたりしているプラグをソケットに差し込まないでください。プラグは、ソケットの奥までしっかりと差し込んでください。プラグが十分に差し込まれていないと、火花が出たり、火災の原因になったり、けがをしたりすることがあります。
15. ソケット、延長コード、またはコネクタのストリップをオーバロード状態にしないでください。火災や感電の原因になる可能性があります。
16. $V_{rms} > 30V$ の電圧の回路を測定する場合には、あらゆる危険を避けるために、適切な手段（適切な計測器、ヒューズ、電流制限器、電気分離、絶縁など）を講じる必要があります。
17. IT 機器との接続が IEC 950/EN 60950 に準拠していることを確認してください。
18. 製品を操作しているときには、絶対に、カバーをはずしたり、ケースの一部をはずしたりしないでください。回路や構成部品が露出し、けがをしたり、火災の原因になったり、製品が損傷したりすることがあります。
19. 固定位置に製品を設置する場合には、最初に設置場所の PE 端子と製品の PE コンダクタを接続し、そのあとで他の接続を行わなければなりません。製品は、熟練の電気技師によってのみ、設置し、接続することができます。
20. ヒューズ、サーキット・ブレーカ（回路遮断器）、または同様の保護装置が組み込まれていない機器を固定して設置する場合には、使用者や製品が適切に保護できるような方法で、電源回路を保護しなければなりません。
21. 設計が意図していないかぎり、どのような物でもあっても、ケースの開口部に差し込まないでください。ケースの上または中に、液体をかけないでください。製品内部が短絡状態になり、感電したり、火災の原因になったり、けがをしたりすることがあります。
22. 適切な過電圧保護機能を使用し、雷雨によって生じるような過電圧が、製品に達しないようにしてください。高圧保護機能がないと、感電によって、操作要員に危険が及ぶ可能性があります。
23. ROHDE & SCHWARZ 社の製品には、別段の記載がないかぎり、水分の浸透を防止する機能はありません。（安全指示 1 もあわせて参照してください。）このことを考慮しておかないと、感電する危険が生じたり、製品に損傷を与えたり、その結果、身体の安全を害したりする可能性があります。
24. 低温の環境から暖かい環境へと製品を移動したような場合で、製品の内外に結露が生じている状態、あるいは生じる可能性があるような条件下では、絶対に製品を使用しないでください。
25. 製品の表面にある細長い穴や開口部はふさがらないでください。これらは換気に必要で、製品が過熱状態になるのを防いでいます。製品は、ソファやじゅうたんなどの柔らかい面や、十分な換気ができないケースの中に設置しないでください。
26. 製品は、ラジエータやファン・ヒータなど、熱を発生する装置の上に設置しないでください。環境の温度は、データ・シートに指定されている最高温度を超えることはできません。
27. バッテリーや蓄電池は、高温や火気を避けなければなりません。バッテリーや蓄電池は、子供

安全に関する説明

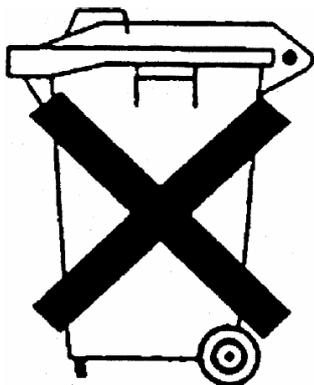
が触れないようにしてください。バッテリーや蓄電池は、適切に交換しないと、破裂する可能性があります。(警告: リチウム電池)バッテリーや蓄電池は、対応するタイプのROHDE & SCHWARZ の製品(予備部品表参照)とのみ交換することができます。バッテリーと蓄電池は危険廃棄物です。必ず、特別なマークのついた容器に入れて処分してください。廃棄物処理に対する各地の規則を遵守してください。バッテリーや蓄電池を短絡させないでください。

28. 火災が発生した場合には、健康に害を与える恐れのある有毒物質(気体、液体など)が製品から流出する可能性があることを認識しておいてください。
29. 製品の重量を確認しておいてください。製品を動かすときに注意してください。背中や、身体のその他の部分を痛める可能性があります。
30. 製品の重量や安定性の理由から製品の設置に適していない面、乗物、キャビネット、またはテーブルに製品を置かないでください。製品を設置し、物体や建造物(壁、棚など)に固定するときには、必ず、製造者の設置指示に従ってください。
31. 製品の取っ手は、操作要員が製品を持ったり、運んだりする目的でのみ設計されています。したがって、クレーン、フォーク・リフト、自動車などの輸送手段に製品を固定するために取っ手を使用することはできません。輸送手段に製品を安全に固定する場合、および輸送手段の製造者の安全規則の遵守については、使用者が責任を負うものとします。規則に従わない場合には、身体の安全が損なわれたり、製品が損傷したりする可能性があります。
32. 車中で製品を使用する場合には、車の安全な運転については、運転者が全責任を負うものとします。事故が発生した場合には、身体への危険やその他の損傷を避けるために、適切に車中の製品の安全を確保してください。車

の運転者の注意力が散漫になる可能性があるため、移動中の車の中では絶対に製品を使用しないでください。車の安全については、運転者が全責任を負うものとします。事故や衝突については、製造者は一切の責任を負わないものとします。

33. ROHDE & SCHWARZ の製品にレーザー製品(CD/DVD ドライブなど)が組み込まれている場合には資料に説明されている設定や機能以外は使用しないでください。レーザー光線は目に回復不能な損傷を与える可能性があるため、この指示を守らないと、使用者の健康に危険が及ぶ可能性があります。このような製品は、絶対に分解したり、レーザー光線をのぞき込んだりしないでください。

バッテリーの安全規則



バッテリーの安全規則 (バッテリー電圧に準ずる)

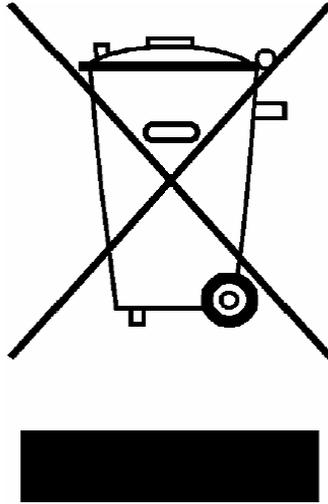
この機器は、通常の家廃棄物として処分してはいけない有害物質を含むバッテリーを内蔵しています。

バッテリーの耐用年数が過ぎたら、ROHDE & SCHWARZ 社のサービスセンターまたは適切な保管所でのみ処分することができます。

製品処分にに関する顧客情報

ドイツの電気・電子機器法 (ElektroG) は、以下の EC 指令を実現化したものです。

- 2002/96/ 廃電気・電子機器に関する EC の指令 (WEEE)
- 2002/95/ 電気・電子機器への特定の有害物質の使用を制限する EC の指令 (RoHS)



EN 50419 に準拠した製品ラベル表示

製品の耐用年数が終了しても、この製品を一般的な家庭ごみとして処分してはいけません。廃電気機器および廃電子機器の地域の回収場所を使用して処分することも禁止されています。

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG は、廃棄物の環境にやさしい処分またはリサイクルに関する処分コンセプトを作成しました。また、生産者としてこの責任を完全に果たすことで、ElektroG 法に準拠した電気および電子廃棄物の回収および廃棄を行うことができます。

製品の処分については、地域のサービス担当者にご連絡ください。



品質証明

Certified Quality System
ISO 9001

Certified Environmental System
ISO 14001

お客様各位

お客様は ROHDE & SCHWARZ 製品をご購入されました。つまり、最新の手法を用いて製造された製品を受け取ることが保証されています。この製品については、弊社の品質管理システム標準規格に準拠した開発、製造、およびテストが行われました。ROHDE & SCHWARZ の品質管理システムは、ISO 9001 および ISO 14001 などの規格の認証を受けています。

環境への取り組み

- エネルギー効率の優れた製品
- 環境の持続可能性における継続的な改善
- ISO 14001 認証の環境管理システム



目次 - 第 1 章 使用準備

1	使用準備	12
1.1	フロント・パネル	12
1.1.1	ディスプレイ	13
1.1.2	セットアップキー	13
1.1.3	ファンクションキー	14
1.1.4	ナビゲーションキー	15
1.1.5	データ入力キー	16
1.1.6	ロータリ・ノブ	17
1.1.7	電源オン/オフ・キー	17
1.1.8	テスト・ポート	18
1.1.9	USB コネクタ	18
1.1.10	PROBE POWER	19
1.2	リア・パネル	20
1.3	操作の開始	22
1.3.1	パッケージの内容の確認	22
1.3.2	本機のセットアップ	23
1.3.3	ベンチ・トップで使用する場合	23
1.3.4	19 インチのラックに取りつけて使用する場合	24
1.3.5	電磁妨害に対する注意	24
1.3.6	電源の選択	24
1.3.7	AC 電源の接続	25
1.3.8	電源のオン/オフ	25
1.3.9	AC 電源時の本機の状態	26
1.3.10	ヒューズの交換	26
1.3.11	DC 電源とバッテリー	27
1.3.12	バッテリーの充電	28
1.4	保守	29
1.4.1	保管と梱包	29
1.5	本機の起動と停止	30
1.6	外部装置の接続	31
1.6.1	マウスの接続	31

1.6.2	キーボードの接続	31
1.6.3	プリンタの接続	32
1.6.4	外部モニタの接続	33
1.6.5	LAN ケーブルの接続	33
1.7	LAN によるリモート・コントロール	35
1.7.1	IP アドレスの指定	35
1.7.2	リモート・デスクトップ接続	37
1.8	Windows XP	38
1.8.1	Windows XP のスタート・メニューの使用法	38
1.9	ファームウェアのアップデート	39
1.9.1	管理者権限の有無と操作	40
2	初めて本機を使用するユーザのために	43
2.1	反射測定	43
2.1.1	反射測定のための本機のセットアップ	43
2.1.2	パラメータと掃引範囲の選択	44
2.1.3	本機の校正（キャリブレーション）	45
2.1.4	データの評価	47
2.1.5	データの保存とプリントアウト	48
2.2	伝送特性測定	49
2.3	基本的な操作	50
2.3.1	フロント・パネルのキーによる操作	50
2.3.2	データ入力	52
2.3.3	ダイアグラムのスケーリング	54
3	システムの概要	59
3.1	基本的なコンセプト	59
3.1.1	全般的リソース	60
3.1.2	トレース、チャンネル、ダイアグラム・エリア	60
3.1.3	データ・フロー	62
3.1.5	ダイアグラム・エリアの表示エレメント	68
3.1.6	ダイアログ	75
3.1.7	表示形式（フォーマット）とダイアグラムの種類	78
3.2	測定値	87
3.2.1	S パラメータ	87

3.2.2	インピーダンス・パラメータ	88
3.2.3	アドミタンス・パラメータ	89
3.3	キャリブレーションの概要	91
3.3.1	キャリブレーション・スタンダードとキャリブレーション・キット	92
3.3.2	キャリブレーション手法	92
3.3.3	自動キャリブレーション (概要)	95
3.4	本機の拡張オプション	96
3.4.1	DTF測定 (R&S ZVL-K2)	98
3.4.2	タイムドメイン解析 (R&S ZVL-K3)	98
3.4.3	スペクトラム アナライザ機能 (R&S ZVL-K1)	98
3.4.4	TV トリガ (R&S FSL-B6)	99
3.4.5	ゲート掃引 (R&S FSL-B8)	99
3.4.6	AM/FM/φM 復調測定 (R&S FSL-K7)	99
3.4.7	Bluetooth 測定 (R&S FSL-K8)	99
3.4.8	スペクトログラム測定 (R&S FSL-K14)	99
3.4.9	雑音指数およびゲイン測定 (R&S FSL-K30)	99
3.4.10	WCDMA 測定 (3GPP/FDD BTS)(R&S FSL-K72)	100
3.4.11	WLAN OFDM 解析 (R&S FSL-K91)	100
3.4.12	WiMAX OFDM/OFDMA 解析 (R&S FSL-K93)	100

1 使用準備

この章では、本機のフロント・パネルのキーとコネクタの概要を説明し、本機の操作や外部装置と接続したりする方法を説明します。本機のソフトウェアのインストールについては本章の最後に説明してあります。

警告



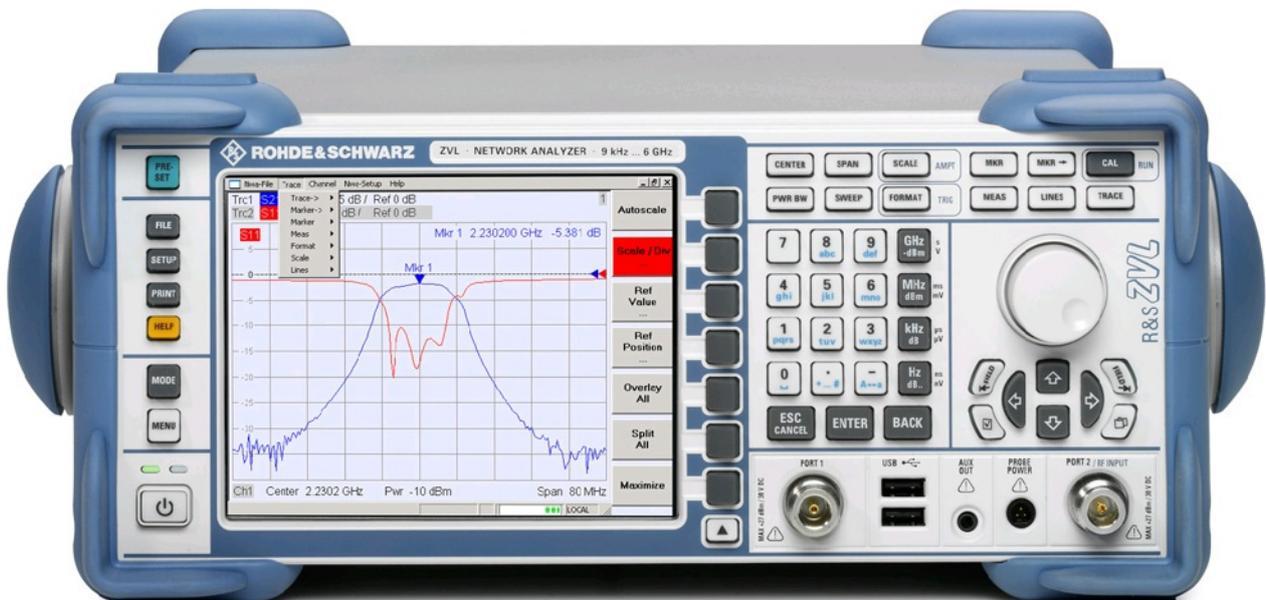
本機を安全に使用していただくために

ユーザの安全を確保し、本機の損傷を防ぐために、以下の項に示されている注意事項を必ず守ってください。本機を初めて使用する場合には特に注意してください。

この取扱説明書の第 2 章では、代表的な設定によって本機を操作する方法を説明し、測定例を示してあります。本機の操作方式の説明と機能の概要については第 3 章を参照してください。すべてのマニュアル操作とリモート・コントロールについては、オンライン・ヘルプ・システム、または CD-ROM に収録のオペレーティング・マニュアルを参照してください。ハードウェアのコネクタおよびインタフェースについても、ヘルプ・システムに詳細が示されています。

1.1 フロント・パネル

本機のフロント・パネルは、ソフトキーの領域を含む VGA ディスプレイ、ハードキー、コネクタで構成されています。次ページ以降では、各要素およびリア・パネルについて簡単に説明します。



1.1.1 ディスプレイ

本機にはカラー・ディスプレイが組み込まれており、測定をコントロールするためのすべてのキーと、測定結果を示すダイアグラム・エリアがあります。

- メニュー、ハードキー、ソフトキーの使用法については、第 3 章の“画面のナビゲーション・ツール”を参照してください。
- ダイアグラム・エリアに表示される測定結果については、第 3 章の“ダイアグラム・エリアの表示エレメント”を参照してください。
- 画面を最適化する方法についてはオンライン・ヘルプ・システムの“Display Menu”を参照してください。
- ディスプレイの技術仕様についてはデータ・シートを参照してください。

参考 スクリーン・セーバ



オペレーティング・システムのスクリーン・セーバ機能（内蔵画面省エネ機能）によって、あらかじめ指定された時間内にコマンドの入力がまったくない場合は、ディスプレイがオフになります。フロント・パネルのいずれかのキーを押すと、再びディスプレイがオンになります。スクリーン・セーバの設定を変更するときには、*SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押して（または外部キーボードを接続し、CTRL + ESC を押して）スタート・メニューをオープンし、Control Panel - Display - Screen Saver をクリックします。

1.1.2 セットアップキー

フロント・パネルのディスプレイの左側にあるキーによって、ユーティリティ機能、補助機能、測定モードの選択を行うことができます。キーの中には、起動中のモードに関係なくスペクトラム・アナライザ・モード（オプション R&S ZVL-K1 装着時）に対応するものがあります。



- PRESET : System Configuration メニューで選択された“Preset Scope”に従って、本機の設定を、出荷時の基本的な設定やユーザ定義のプリセット状態に戻します。
- FILE : 標準的な Windows™ の機能を使用し、スペクトラム・アナライザの設定や測定結果の作成とセーブ/リコールができます。詳細についてはスペクトラム・アナライザのヘルプ・システム（HELP）を参照してください。ネットワーク・アナライザ・モードでは、Nwa-File メニューの機能を使用します。
- SETUP : 本機の基本的な設定を行います。詳細についてはスペクトラム・アナライザのヘルプ・システム（HELP）を参照してください。System Config. の設定では、ネットワーク・アナライザ・モードの Nwa-Setup メニューの機能を使用してください。
- PRINT : プリント機能の最適化、プリンタの選択と設定を行います。詳細についてはスペクトラム・アナライザのヘルプ・システム（HELP）を参照してください。ネットワーク・アナライザ・モードでは Nwa-File メニューの機能を使用してください。
- HELP : 起動中のモードに対応してヘルプ・システムを呼び出します。ネットワーク・アナライザ・モードとスペクトラム・アナライザ・モードは、個別のヘルプ・システムで説明されています。
- MODE : ダイアログをオープンし、ネットワーク・アナライザ・モードとスペクトラム・アナライザ・モードを切り替えます。
- MENU : スペクトラム・アナライザ・モードでは、最上位のソフトキー・メニューが起動します。詳細についてはスペクトラム・アナライザのヘルプ・システム（HELP）を参

照してください。ネットワーク・アナライザ・モードの場合には、ファンクションキーを使用するか、またはメイン・アプリケーション・ウィンドウ上部に表示されているメニューを使用します。

1.1.3 ファンクションキー

フロント・パネルの右上のキーによって、測定の主要な設定を行うことができます。各キーによってドロップダウン・メニュー(ソフトキー・メニュー)がオープンするか、またはグラフィック・ユーザ・インタフェースのメニュー・コマンド(ソフトキー)が起動します。ソフトキーはしばらくすると消え、ディスプレイや測定結果の表示領域が広がります。

下に簡単な説明が表示され、その中のリンク機能によってネットワーク・アナライザ・モードの詳細な説明を参照することができます。スペクトラム・アナライザのオプション(R&S ZVL-K1)が起動されている場合、キーには類似の機能があります。ネットワーク・アナライザの SCALE、FORMAT、および CAL のキーは、スペクトラム・アナライザの場合には同じではありません。これらのキーは、AMPT、TRIG、および RUN のキーにそれぞれ置き換えられます。



- CENTER または SPAN によって、掃引範囲の中心周波数と幅を設定します。
- SCALE によって、ダイアグラムに現在のトレースを表示する方法を設定します。スペクトラム・アナライザのオプション(R&S ZVL-K1)が起動されている場合には、このキーに信号の振幅の表示に関する機能が追加されます。(AMPT)
- PWR BW によって内蔵の信号源のパワーを設定し、ステップ・アッテネータと IF 帯域幅を設定します。
- SWEEP によって、掃引の形式、ポイント数、測定遅延、および測定の周期を含め、測定の範囲を設定します。
- FORMAT によって、測定データをグラフ表示するときの形式を設定します。スペクトラム・アナライザのオプション(R&S ZVL-K1)が起動されている場合には、このキーによってトリガ設定を行うことができます。(TRIG)



- MKR によってトレース上のマーカの位置を決め、マーカの特性を設定し、数値による表示形式を選択します。
- MKR → によって、トレース上の値をサーチしたり、掃引範囲を設定したり、ダイアグラムをスケールしたり、電気長オフセットを挿入したりするマーカ機能を使用することができます。

- CAL には、システム・エラー修正(校正)を行うときに必要なすべての機能があります。スペクトラム・アナライザのオプション(R&S ZVL-K1)が起動されているときには、このキーによって新しい測定を開始します。(RUN)
- MEAS によって、測定された値の表示を選択します。
- LINES によって測定値の範囲を設定し、リミット・チェック機能を起動します。
- TRACE にはダイアグラム・エリアのトレースを処理し、トレースの統計データを評価し、トレース・データを保存する機能があります。

1.1.4 ナビゲーションキー

ロータリ・ノブの下にあるナビゲーションキーを使用して、本機の画面内やヘルプ・システム内で移動したり、アクティブなエレメントを指定し、コントロールしたりすることができます。



の Field キー(= タブ)または の Field キー(= シフト・タブ)によって、たとえば次に示されている機能を使用するために、ダイアログやフィールドにある複数のアクティブ・エレメントを切り換えます。



- ダイアログのすべてのコントロール機能(例: ボタン、数値またはテキストの入力フィールド、ラジオ・ボタン、チェックマーク、コンボ・ボックス)
- ヘルプ項目のすべてのリンク(ロータリ・ノブは使用できません。)



のカーソルキーと のカーソルキーは次のように使用します。

- たとえばプルダウン・リスト、メニュー項目間、キーワードのリスト、ヘルプの目次、またはヘルプ項目のテキストなど、リストの中で上下にスクロールする場合
- 数値の入力値を増減する場合



と のカーソルキーは、リストの上端または下端に到達すると動かなくなるか、または前や次のダイアログ・エレメントに切り変わります。これらのカーソルキーは、ロータリ・ノブを左右に回したときと同じです。



のカーソルキーと のカーソルキーは次のように使用します。

- 入力フィールド内でカーソルを左右に移動する場合
- メニューまたはヘルプの目次を縮小または拡大する場合
- メニューバーで前または次のメニューに移動する場合



✓ のチェックマーク(= スペース)キーは次のように使用することができます。

- 文字入力フィールドに空白を挿入する場合
- ダイアログの中で、チェックマークによってコントロールする機能をオン/オフする場合
- 選択したアクティブなコントロール機能、たとえばダイアログのボタンやヘルプ・システムのリンクを起動する場合

- ヘルプの項目を下にスクロールする場合
ネクストタブキー (Next Tab) によって、たとえばヘルプ・システムのナビゲーション・フィールドやスペクトラム・アナライザのいくつかのダイアログでは、次のタブのダイアログがオープンされます。

1.1.5 データ入力キー

データ入力キーは、数値や単位を入力するときに使用します。

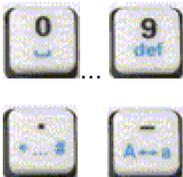


注記



キーの起動

データ入力キーは、ダイアログのデータ入力フィールドまたはヘルプ・システムのナビゲーション・フィールドにカーソルがあるときにだけ使用できるようになります。



0~9 のキーによって、キーに表示されている数値を入力します。さらに、これらのキーを使用して、文字入力フィールドに文字を入力することができます。第 2 章の“データ入力”を参照してください。

.と- の機能は、アクティブな入力フィールドのデータのタイプによって決まります。

- 数値入力フィールドの場合には、これらのキーによって、小数点を入力したり、入力値の符合を変更したりします。小数点を複数入力することはできません。- のキーを 2 回押すと、1 回目の入力を取り消されます。
- 文字入力フィールドの場合には、これらのキーによってそれぞれドットとハイフンを入力します。どちらも、必要なだけ繰り返し入力することができます。



4 つの単位キーの機能は、アクティブな入力フィールドのデータのタイプによって決まります。第 3 章の“データ入力”を参照してください。

- 数値入力フィールド (例: 数値入力バー) では、GHz/-dBm、MHz/dBm、kHz/dB、または Hz/dB. のキーを押すと、入力した値に $10^{(-)9}$ 、 $10^{(-)6}$ 、 $10^{(-)3}$ 、または 1 の係数が乗じられ、その値に適切な単位が加えられます。
- 文字入力フィールドの場合には、これらのキーを使用することはできません。



ENTER キーは次のように使用します。

- 選択してアクティブになったコントロール機能、たとえばダイアログのボタンやヘルプ・システムのリンクを起動する場合
- 選択した内容や入力した内容を実行確認してダイアログをクローズする場合

ENTER はロータリ・ノブを押すのと同じです。



ESC CANCEL キーは次のように使用します。

- 入力した内容を読み込ませることなくダイアログをクローズする場合 (Close のボタンと同じ)
- ヘルプ・システムをクローズする場合



BACK キーによって、カーソルのすぐ前の位置にある文字かまたは選択した文字列を削除します。数値全体を選択すると、このBACK キーによって、入力した値全体が削除されます。

1.1.6 ロータリ・ノブ

ロータリ・ノブは左右に回したり、押したりすることができます。



ロータリ・ノブを回す操作は、 と のカーソルキーを押す操作と同じです。ロータリ・ノブは次の場合に回します。

- 数値を増減する場合
- リスト内でスクロールする場合
- ダイアログの中で前のエレメントや次のエレメントに切り換える場合

ロータリ・ノブを押す操作は、ENTER キーを押す操作と同じです。ロータリ・ノブは次の場合に押します。

- 選択してアクティブになったコントロール機能、たとえばダイアログのボタンやヘルプ・システムのリンクを起動する場合
- 選択した内容や入力した内容を実行確認してダイアログをクローズする場合

1.1.7 電源オン/オフ・キー

電源オン/オフ切り替えスイッチはフロント・パネルの左下にあります。



このキーには、次に示されているように 2 つの重要な機能があります。

- 設定を保存し、本機を停止し、電源を切ること。
- スタンバイ状態とレディ状態を切り替えること (本機が AC 電源を使用していて、適切に設定されている場合)。

1.1.8 テスト・ポート

テスト・ポートは、PORT 1 および PORT 2/RF INPUT と表示された N コネクタです。テスト・ポートは、RF 信号の出力として、また、被測定物からの RF 測定信号（応答信号）の入力として使用することができます。

- テスト・ポートが 1 つの場合には、信号を出力し、反射の応答信号を測定することができます。
- テスト・ポートが 2 つの場合には、2 ポートの全測定を行うことができます。第 3 章の“S パラメータ”を参照してください。
- ネットワーク・アナライザ・モードでは 2 つのポートは同じです。スペクトラム・アナライザのオプション（R&S ZVL-K1）が起動されている場合には、テスト・ポート PORT 2 は解析する RF 信号用の AC 結合された入力として使用することができます。PORT 1 は使用されません。



注意



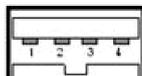
入力レベル

入力レベルは、どのテスト・ポートの場合でもフロント・パネルのラベル表示やデータ・シートに従い、絶対に指定範囲を超えないでください。

さらに、フロント・パネルとリア・パネルの他の入力コネクタについても、絶対に入力電圧の指定範囲を超えないでください。

1.1.9 USB コネクタ

本機にはタイプ A の USB コネクタ(マスタ USB)が 2 つあり、キーボード(推奨品:PSL-Z2、オーダー番号 1157.6870.03)、マウス(推奨品:PSL-Z10、オーダー番号 1157.7060.03)や、その他のポインティング装置、キャリブレーション・ユニット(アクセサリ R&S ZV-Z5x)、プリンタ、外部記憶装置(USB メモリ、CD-ROM ドライブなど)の接続に使用します。



アダプタ・ケーブル(R&S NRP-Z4)を使用すれば、リア・パネルのパワー・センサ用コネクタ(オプション R&S FSL-B5 追加インタフェース実装時のみ使用可能)の代わりに、パワー・センサを接続することができます。

注 記

**EMI に対する適合性とケーブルの長さ**

EMI に対する本機の適合性を確保するために、適切な USB アクセサリだけを使用してください。

USB 接続用パッシブ・ケーブルの長さは 4m を超えることはできません。機器に付属している USB 接続用ケーブルか、または高品質のケーブルを使用してください。各 USB ポートの最大電流は 500mA です。

1.1.10 PROBE POWER

本機には、アクティブ・プローブとプリアンプ用に +15V ~ -12V の電源電圧と接地のコネクタがあります。最大電流は 140mA です。このコネクタは、アジレント・テクノロジーのハイインピーダンス・プローブの電源として適しています。

1.2 リア・パネル

この項では、リア・パネルのコントロール機能とコネクタの概要を説明します。



リア・パネルにある下記のコネクタには特に注意してください。

- AC 電源コネクタは左下にあり、本機と AC 電源の接続に使用し、ヒューズで保護されています。“電源のオン/オフ”を参照してください。
- AC 電源の代わりに DC 電源コネクタやバッテリー・パックを使用することができます。“DC 電源とバッテリー”を参照してください。
- LAN を使用して、本機をローカル・エリア・ネットワークに接続することができます。“LAN によるリモート・コントロール”を参照してください。

リア・パネルのその他のコネクタについては、オンライン・ヘルプ・システムの “Hardware Interfaces” に詳細な説明があります。

- *EXT. TRIGGER/GATE IN* は TTL 外部トリガ信号用の入力です。
- *EXT. REF* は 10 MHz の外部基準信号の入力として使用することができます。

下記のコネクタを使用するためにはハードウェア・オプションを追加する必要があります。(リア・パネルのラベル表示参照)

- *POWER SENSOR* は、R&S NRP-Zxy シリーズ・パワー・センサを接続するときに使用します。
- *NOISE SOURCE CONTROL* は、外部雑音信号源(ノイズ・ソース)の電源電圧として使用します。
- *IF/VIDEO OUT* は、IF 信号またはビデオ信号の出力です。
- *AUX PORT* は、外部装置をコントロールするための制御信号を出力します。
- *OCKO* は 10 MHz の内部基準信号を出力し、外部装置と同期させるときに使用することができます。コネクタは、外部基準信号の入力としても使用することができます。
- *IEC Bus* は GPIB バス・コネクタで、IEEE 488/IEC 625 の規格に準拠しています。

注 意**AUX PORT の入力レベル**

フロント・パネルとリア・パネルの入力コネクタの入力レベルと入力電圧は、絶対に指定範囲を超えないでください。

AUX PORT を使用するときには、ピンの配列に注意してください。短絡によって本機が損傷を受けることがあります。

1.3 操作の開始

この項では、初めて本機をセットアップするときに必要とされる基本的な手順を説明します。

注意 本機を安全にご使用いただくための一般的注意事項



本機を起動する前に、次のことを確認してください。

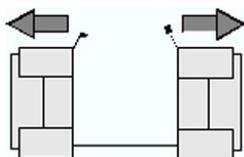
- 本機のカバーが適切に取りつけてあり、すべてのネジが固く締めてあること
- ファンの通風孔がふさがれていないこと
- 入力コネクタから入力される信号レベルが指定範囲内にあること
- 信号出力が適切に接続され、オーバロード状態になっていないこと
- 機器に湿気がないこと、結露がないこと

以上の条件を適切に守らないと、本機がダメージを受けることがあります。

1.3.1 パッケージの内容の確認

本機は、必要な付属品とともに段ボール箱で出荷されます。梱包を開くときには次の手順に従ってください。

1. 梱包を開きます。
2. 本機とその他付属品を取り出します。
3. アクセサリのリストと照らし合わせ、製品や付属品がすべて含まれているか確認します。
4. 本機のフロントとリアについている 2 つの保護カバーを外し、輸送時に本機が破損していないか確認してください。



本機に破損がある場合には、すみやかに弊社の支店 / 営業所に連絡し、ボックスや梱包機材は保存しておいてください。

修理のために本機を返送したり、送付したりするときには、本機の納入時に使用されているパッケージか、または静電保護効果のある梱包機材を使用してください。本機のボタン、スイッチ、コネクタが破損することのないように、フロントとリアの保護カバーは保存しておいてください。

1.3.2 本機のセットアップ

本機は、ベンチ・トップに設置するかまたはラックに取りつけて、屋内で使用するよう設計されています。本機を操作するためには、次のように一般的な使用環境条件を整える必要があります。

- 周辺温度は動作温度仕様値の範囲内で、仕様に適合していなければなりません。(データ・シート参照)
- リア・パネルの通風孔も含め、ファン用の開口部がふさがれていないこと。壁との間には少なくとも 10cm の距離が必要です。

注意 静電気



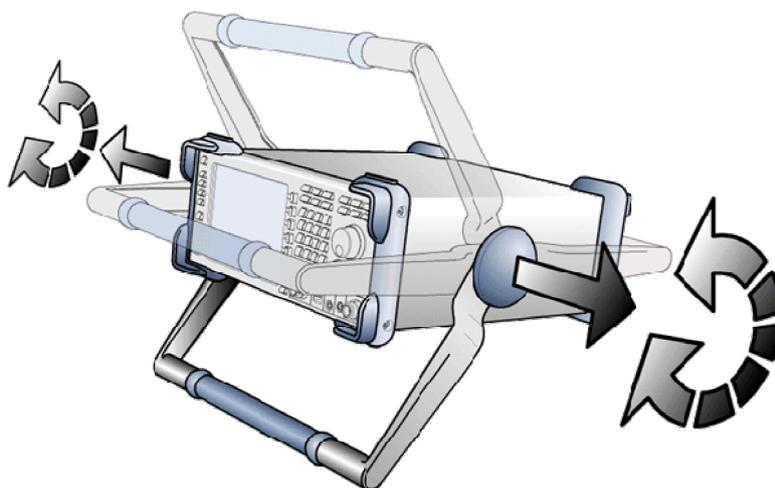
DUT や本機の電子機能がダメージを受けないようにするためには、使用環境を静電気から保護しなければなりません。静電気が発生しやすいのは、DUT または試験設備を本機のテスト・ポートと接続したり、取り外したりするときです。

静電気から保護するためには、リスト・ストラップと GND コードを使用し、ユーザ自身と GND を接続してください。

1.3.3 ベンチ・トップで使用する場合

本機をベンチ・トップで使用する場合には、平らな面に設置してください。

本機の両側にあるハンドルの固定部分を外側に引き、ハンドルを回転させ、適切な位置に固定します。



警告

身体の危険を避けて安全に使用していただくために

本機を安全に使用しけがなどをしないようにするために、本機は安定した面に設置し、本機の上に他の機器や物を載せないでください。

1.3.4 19 インチのラックに取りつけて使用する場合

本機は、ラック・アダプタ ZZA-S334 (オーダー番号 1109.4487.00) を使用して、19 インチのラックに取りつけることができます。取り付け説明書はアダプタに同梱されています。

注意

- ラックに取りつける場合には、排気と吸気が十分にできるようにしてください。
- 通気孔とラックのケースとの間に十分なスペースを確保してください。

1.3.5 電磁妨害に対する注意

電磁妨害を避けるために、本機を閉じ、シールド・カバーをすべて取りつけてから本機を操作してください。必ず、適切にシールドされた信号ケーブルとコントロール・ケーブルを使用してください。

1.3.6 電源の選択

本機には AC 電源コネクタが標準装備されています。AC 電源を使わずに本機を使用するために、DC 電源コネクタ (オプションの DC 電源、R&S FSL-B30) やバッテリー・パック (オプションの NIMH バッテリー・パック、R&S FSL-B31) を取りつけることができます。詳細については “DC 電源とバッテリー” を参照してください。

本機は、使用可能な電源から次の優先順位で電源を選択します。

優先順位	電源
1	AC 電源
2	DC 電源
3	バッテリー

たとえば本機が AC 電源と DC 電源の両方に接続されている場合には、AC 電源が使用されず。本機が突然 AC 電源から切断されると、DC 電源に切り換えられます。

1.3.7 AC 電源の接続

本機は、印加される AC 電源に自動的に対応します。電源電圧は、100 V ~ 240 V、50 Hz ~ 60 Hz の範囲でなければなりません。(“仕様書”の一般仕様もあわせて参照のこと) AC 電源はリア・パネルの左下にあります。

- ▶ 本機付属の AC 電源ケーブルを使用して、本機を AC 電源に接続します。

本機は安全クラス EN 61010 の仕様に従って設計されているため、必ず接地端子のあるコンセントに接続してください。

本機の電力消費量はインストールされているオプションによって変わります。(“仕様書”参照)

1.3.8 電源のオン/オフ

AC 電源はリア・パネルの左下にあります。



AC 電源コネクタ

電源スイッチ

ヒューズ・ホルダ

- ▶ 本機をオン/オフするときには、AC 電源スイッチを押してポジション 1 (オン) またはポジション 0 (オフ) に合わせます。

電源を入れると、本機は起動され、レディ状態になります。

注記



電源スイッチはオンのままにしておくことができます。本機を AC 電源から完全に切断しなければならない場合にはオフにしてください。

1.3.9 AC 電源時の本機の状態

電源オン/オフ・キーはフロント・パネルの左下にあります。



本機に AC 電源を供給している場合は、電源オン/オフ・キーにより次のように状態が切り替わります。

- 電源オフの状態では、両方の LED が消灯しています。本機は電源から完全に切断されています。電源を投入するには、リア・パネルにある主電源スイッチの I 側を押します。
- スタンバイ状態のときには、右側の黄色の LED が点灯します。スタンバイ・モード時には、電源スイッチ回路、オプションの OCXO(10 MHz の基準発振器、オプション ZVL-B4、オーダー番号1164.1757.02)、バッテリー(オプションの NIMH バッテリー・パック、R&S FSL-B31)、ファンにのみパワーが供給されます。ネットワーク・アダプタもアクティブ状態を維持しています。本機の電力消費量は大幅に削減されます。この状態であれば、安全に AC 電源をオフし、本機を電源から切断することができます。
- レディ状態のときには左側の緑色の LED が点灯し、すべてのモジュールにパワーが供給されています。スタートアップの動作が終了すると、本機はいつでも操作できる状態になります。

電源オン/オフ・キーの機能は、*SETUP -> More -> Shutdown Off/Standby* ソフトキーの設定に従います。

- デフォルト設定 (*Shutdown: Off*) では、スタンバイ状態がブロックされます。電源オン/オフ・キーは、本機をレディ状態からオフ状態に切り替えます。本機を使用していないときに電力消費量をゼロにしたい場合は、この設定を使用します。
- *Shutdown: Standby* を選択すると、電源オン/オフ・キーを使用してスタンバイ状態とレディ状態を切り替えることができます。スタートアップの動作もシステム・チェックもいっさい省略してすぐに測定を再開できるようにしたい場合は、この設定を使用します。

本機に DC 電源またはバッテリーを使用している場合は、*Shutdown:Standby* オプションは無効です。この後の“DC 電源とバッテリー”を参照してください。

警告



スタンバイ・モード時の電源

本機は、スタンバイ・モードのときもパワーが供給されています。

1.3.10 ヒューズの交換

本機は、リア・パネルの AC 電源スイッチの右側にある 2 つのヒューズ(IEC 127-T315H/250V)によって保護されています。

危険**感電注意**

ヒューズを交換するときには、本機がオフされていること、および AC 電源と DC 電源のコネクタからプラグが抜かれ、電源から切断されていることを確認してください。

ヒューズを交換するときには次の手順に従ってください。

1. AC 電源コネクタのカバーを開けます。
2. ヒューズ・ホルダがはめ込んである溝からヒューズ・ホルダを取り外します。
3. 2 つのヒューズを交換します。
4. ヒューズ・ホルダを元の溝に戻し、カバーを閉めます。

1.3.11 DC 電源とバッテリー

本機が AC 電源から切断されている場合には、DC 電源（オプションの DC 電源、R&S FSL-B30）またはバッテリー（オプションの NIMH バッテリー・パック、R&S FSL-B31）を電源として使用することができます。“電源の選択”を参照してください。DC 電源やバッテリーを使用しているときには、リア・パネルの AC 電源スイッチを使用することはできません。本機のオン/オフの切り替えは、*SETUP* -> *More* -> *Shutdown Off/Standby* の設定とは関係なく、フロント・パネルの電源オン/オフ・キーで行います。



- 本機がオフの場合には、電源オン/オフ・キーを押し、スタートアップの動作を実行させ、本機をレディ状態にします。左側の緑色の LED が点灯します。
- 本機が起動している（レディ状態）場合には、電源オン/オフ・キーを押し、本機をオフにします。両方の LED が消えます。

DC 電源やバッテリーを使用するときには、以下の安全に関する説明に注意してください。また、DC 電源とバッテリー・パックに対する詳細な説明も参照してください。

参考**バッテリー残量低下**

バッテリーの充電が必要になると、ステータスバーのバッテリーのシンボルが“バッテリー残量低下”表示に変化します。同時にメッセージ・ボックスが表示されるので、本機を停止するか、または測定を継続してください。

**警告 DC 電源**

使用する電源 (SELV) は、DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1、CSA C22.2 No. 1010.1) または DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950、CSA C22.2 No. 950) に従って、主電源回路に対する絶縁強化や二重絶縁の必要条件を満足していなければなりません。DC 電源には適切にヒューズを取りつけるようお勧めします。本機に電源を入れる前に接続をチェックし、極性が正しいか確認してください。

**警告 バッテリー・パック**

使用する電源 (SELV) は、DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1、CSA C22.2 No. 1010.1) または DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950、CSA C22.2 No. 950) に従って、主電源回路に対する絶縁強化や二重絶縁の必要条件を満足していなければなりません。

注記：長期間バッテリーを使用しない場合には、本体からバッテリーを外し、本体とは別に保管してください。

1.3.12 バッテリーの充電

バッテリーは、取り外すことなく、AC 電源または DC 電源によって充電することができます。

- AC 電源を使用してバッテリーを充電するときには、本機を AC 電源に接続し、リア・パネルの AC 電源をオンします。フロント・パネルの電源オン/オフ・キーは、いずれの設定でも可です。
- DC 電源を使用してバッテリーを充電するときには、本機を DC 電源に接続します。

複数のバッテリー・パックを使用しているときには、オプション R&S FSL-Z4 電源ユニット (FSL-B31 用 DC 電源、ストック番号 4052.3041.00) を使用し、バッテリーを本機に装着しない状態で充電することができます。充電中は "Charge" の表示のある LED が点灯します。

充電の状態	充電の推定所要時間
AC 電源、スタンバイ・モード	5 時間
AC 電源、本機はオン状態	9 時間
DC 電源、本機はオフ状態	5 時間
DC 電源、本機はオン状態	9 時間
バッテリーを外し、外部で充電する場合	5 時間

1.4 保守

本機には、特別な保守は必要ありません。通気孔をふさがないようにしてください。本機の外側は柔らかい清潔な布で拭いてください。



注意 クリーナには本機を損傷する薬品が含まれていることがあります。たとえば溶剤を含むクリーナの場合には、フロント・パネルのラベルやプラスチック部分を損傷する可能性があります。シンナーやアセトンといった溶剤、酸、塩基、あるいはその他の薬品などのクリーナは絶対に使用しないでください。

保守に関するお問い合わせは、弊社のサポートセンターまたは担当窓口にご連絡ください。

1.4.1 保管と梱包

本機は、データ・シートに示された温度範囲で保管することができます。長期間本機を保管する場合には、ほこりからも保護してください。

本機を再輸送する必要がある場合には、出荷時の梱包機材、特にフロント・パネルとリア・パネルの保護カバーを使用してください。元の梱包機材がない場合には、適切なサイズの丈夫な段ボールを使用していねいに梱包し、スイッチやボタンなどが破損しないようにしてください。

1.5 本機の起動と停止

本機を起動するときには次の手順に従ってください。

- AC 電源を使用する場合には、本機が AC 電源に接続されていること、リア・パネルの電源スイッチがポジション 1 (オン) にあることを確認します。
- DC 電源を使用する場合には、本機が接続されていることを確認し、リア・パネルの電源オン/オフ・キーを押します。

本機が自動的にシステム・チェックを実行し、Windows XP オペレーティング・システムを起動し、そのあとで本機のアプリケーションを起動します。前回の操作が手順に従って正常に終了してあれば、本機のアプリケーションで、全設定を含め直前のセットアップが使用されます。

本機を停止するときには次の手順に従ってください。

- AC 電源を使用している場合には、電源オン/オフ・キーを押して現在のセットアップを保存し、本機のアプリケーションをクローズし、Windows XP を終了します。SETUP -> More -> Shutdown Off/Standby の設定に従って、本機をスタンバイ状態またはオフ状態にします。“Instrument States with AC Power Supply” を参照してください。スタンバイ状態では、AC 電源スイッチを 0 (オフ) にして本機を完全にオフにすることができます。
- DC 電源またはバッテリーを使用している場合には、電源オン/オフ・キーを押して本機をオフします。

注 記



電源オン/オフ・キーと OCXO

電源オン/オフ・キーは 3 秒以上押さないでください。

AC 電源スイッチは、OCXO (オプションの OCXO 基準発振器、R&S FSL-B4) の電源も切断します。本機をオン状態に戻すときは、データ・シートに指定されているように、必ず十分に時間をかけてウォームアップしてください。

注意



本機の設定の保存

AC 電源を使用しているときには、まずフロント・パネルの電源オン/オフ・キーを押し、その後で電源をオフするよう強くお勧めします。本機のアプリケーションが動作している状態でリア・パネルの電源スイッチを 0 にすると、現在の設定が失われます。さらに、アプリケーションを適切に終了していないため、プログラム・データが失われることがあります。

DC 電源やバッテリーを使用している場合には、フロント・パネルの電源オン/オフ・キーによって安全に本機をオフすることができます。

1.6 外部装置の接続

本機のフロント・パネルには USB ポートがあり、各種の外部装置を接続することができます。

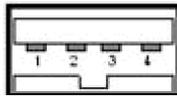
- マウスを接続すると、グラフィック・ユーザ・インタフェースやダイアログを使用して本機の機能の操作・選択がしやすくなります。
- キーボードを接続すると、データが入力しやすくなります。
- プリンタを接続すると、画面の内容のハードコピーを出力することができます。

さらに、本機はネットワーク・インタフェースを搭載しているため、各種ネットワークに接続することができます。

- 外部モニターを使用すると、GUI、ダイアグラム・エリア、測定結果、コントロール機能が拡大表示されます。
- LAN に接続すれば、外部PCから本機をコントロールすることや、ハード・ディスクにアクセスすることができます。

1.6.1 マウスの接続

USB マウスは、フロント・パネルの USB ポートに接続することができます。



接続したマウスは自動的に認識されます。マウスは、測定実行中でも接続したり、外したりすることができます。

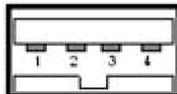
参考 マウスの設定



マウスの特性を設定するときには、Windows XP の *Start - Control Panel - Mouse* のメニューを使用します。Windows XP をオープンするには、*SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押します(または外部キーボードを接続し、CTRL + ESC のキーの組合せを押します)。マウスを接続しなくても本機を操作することができます。基本的な機能は、フロント・パネルのキー操作によって使用することができます。

1.6.2 キーボードの接続

キーボードは、フロント・パネルの USB ポートに接続することができます。



接続したキーボードは自動的に認識されます。デフォルトの入力言語は US 英語です。キーボードは、測定実行中でも接続したり、外したりすることができます。

参考 キーボードの設定

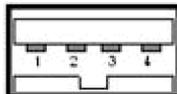


キーボードの特性を設定するときには、Windows XP の Start - Control Panel - Keyboard または Regional and Language Options のメニューを使用します。Windows XP をオープンするには、*SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押します（または外部キーボードを接続し、CTRL + ESC のキーの組合せを押します）。

キーボードを接続しなくても本機を操作することができます。基本的な機能は、フロント・パネルのキー操作によって使用することができます。フロント・パネルのキーとマウスを組み合わせで使用すれば、本機のすべての機能を使用することができます。

1.6.3 プリンタの接続

プリンタは、フロント・パネルの USB ポートに接続することができます。



プリンタは、測定実行中でも接続したり、外したりすることができます。プリントアウト (PRINT) を実行すると、本機は、プリンタが接続されているか、電源が入っているか、適切なプリンタ・ドライバがインストールされているかを自動的にチェックします。必要に応じて、Windows XP の *Add Printer Wizard* によってプリンタ・ドライバのインストールを開始します。ウィザード・プログラムの指示に従って、簡単にドライバをインストールすることができます。プリンタを再接続する場合も、プリンタ・ドライバは一度インストールすれば、再度インストールする必要はありません。

プリンタ・ドライバのインストール

本機では、さまざまな種類のプリンタ・ドライバを使用することができます。すべてのプリンタ・ドライバのリストを参照する場合には、Windows キーを押して Windows XP をオープンし、*Start - Control Panel - Printer and Faxes* のメニューにある *Add Printer Wizard* をオープンします。

ドライバがアップデート/バージョン・アップした場合や、リストに含まれていない新しいドライバの場合には、インストール・ディスク、USB メモリなどの外部記憶媒体からロードすることができます。あるいは、本機がネットワークに接続されている場合には、ネットワーク・ディレクトリに保存されているドライバ・データをインストールすることができます。どちらの場合にも、*Add Printer Wizard* を使用してインストールしてください。

参考 プリンタの設定



プリンタのプロパティを設定するときには、Windows XP の *Page Setup* のダイアログまたは *Start - Control Panel - Printer and Faxes* のメニューを使用します。Windows XP をオープンするには、*SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押します（または外部キーボードを接続し、CTRL + ESC のキーの組合せを押します）。

1.6.4 外部モニタの接続

リア・パネルの右下にある DVI-D コネクタに、標準的な DVI モニタを接続することができます。このモニタには本機の画面が拡大表示され、ダイアグラム・エリア、測定結果、コントロール機能がすべて表示されます。アナログ VGA モニタを接続することはできません。

モニタを接続した後、*SETUP - General Setup - More - Monitor Int/Ext* ソフトキーを使用して外部モニタに画面の内容を表示します。画面の内容を本機と外部モニタに同時に表示する場合は、次の手順に従ってください。

- 1 外部キーボードを本機に接続し、CTRL + ESC キーの組合せを押してオペレーティング・システムをオープンします。
- 2 タスクバーの右側にあるモニタ・アイコンをクリックします。
- 3 *Graphics Options - Output To - Intel(R) Dual Display Clone - Monitor + Digital Display* を選択します。

参考 外部モニタからの本機のコントロール



本機にマウスまたはキーボードを接続すると、外部モニタから測定をコントロールすることができます。必要に応じて、*SETUP - General Setup - More - Soft Frontpanel* を押して、本機の画面にソフト・フロント・パネル(フロント・パネル・キー・エミュレーション)を追加してください。

1.6.5 LAN ケーブルの接続

本機のリア・パネルの LAN コネクタに LAN ケーブルを接続します。



次の手順に従って、LAN の接続を確立してください。

- 1 本項の“IP アドレスの指定”を参照し、適切な接続方法を確認してください。
- 2 LAN ポートに適切な LAN ケーブルを接続します。非専用ネットワーク接続を確立する場合には市販の RJ-45 ケーブル、本機と 1 台の PC との間に専用のネットワーク接続を確立するときにはクロスオーバ RJ-45 ケーブルを使用してください。

ネットワーク接続とポイント・ツー・ポイント接続

本機の LAN 接続を確立するには次の 2 つの方法があります。

- ネットワーク(イーサネット)接続。本機を既存のネットワークに、通常の RJ-45 ネットワーク・ケーブルで接続します。本機に IP アドレスが割り当てられ、コンピュータや他のホストと同じネットワーク上に共存することができます。

- ポイント・ツー・ポイント接続。本機と 1 台の PC をクロスタイプの RJ-45 ネットワーク・ケーブルで直接接続します。ハブやスイッチ、ゲートウェイは必要ありませんが、データ転送には TCP/IP プロトコルが使用されます。

IP アドレス情報は *Info - Setup Info* ダイアログに表示されます。

1.7 LAN によるリモート・コントロール

LAN 接続によって、本機をローカル・エリア・ネットワークに組み込むことができます。この接続にはいくつかの用途があります。

- リモート制御プログラムの実行など、コントローラと本機との間でデータを転送
- リモート・デスクトップのアプリケーションを使用し、測定操作にリモート・アクセス
- プリンタなどの外部ネットワーク・デバイスの使用



注意 ウィルス対策

ネットワークの中で安全に動作させるためには、適切なウィルス対策が重要です。ウィルス対策をしていないネットワークには、本機を絶対に接続しないでください。本機のソフトウェアがダメージを受ける可能性があります。

次の手順に従って、接続してください。

1. *SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押すなどの方法で Windows XP をオープンします (P38の “Windows XP のスタート・メニューの使用法” を参照)。
2. Windows XP のコントロール・パネルをオープンします。
3. System を選択し、System Properties のダイアログで Remote のタブをオープンします。Enable では、ユーザがリモートで本機に接続することができます。
4. 次項に従って本機の IP アドレスを指定し、“LAN ケーブルの接続”に従って本機をネットワークに接続します。
5. 本機の IP アドレスを使用して、“リモート・デスクトップ接続”を確立します。

注記



パスワードによる保護

本機では、リモート・アクセスの認証情報としてユーザ名とパスワードを使用しています。出荷時には、ユーザ名とパスワードの両方が “instrument” と設定されています。本機が無断で使用されることのないように、出荷時設定の変更をお勧めします。

1.7.1 IP アドレスの指定

本機の TCP/IP アドレス情報は、ネットワークの構成によって、それぞれの方法で確認することができます。

- ネットワークが、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) によるダイナミック TCP/IP 構成をサポートしている場合には、IP アドレスを自動的に設定させることができます。
- ネットワークが DHCP をサポートしていない場合、または本機が *alternate TCP/IP* 構成を使用するように設定されている場合には、IP アドレスをマニュアルで設定しなければなりません。

デフォルト設定では、本機はダイナミック TCP/IP 構成を使用するように設定されており、IP アドレス情報はすべて自動的に割り当てられます。言い換えると、前もって本機の設定を行わなくても、LAN との接続が確立されるということです。

注意 アドレスの選択



ネットワークが DHCP をサポートしていない場合、またはダイナミック TCP/IP 構成を無効にした場合には、本機を LAN に接続する前に、適切なアドレス情報を指定しなければなりません。適切に接続しないと、ネットワーク全体に影響を与える可能性があります。ネットワーク管理者に、有効な IP アドレスを確認してください。

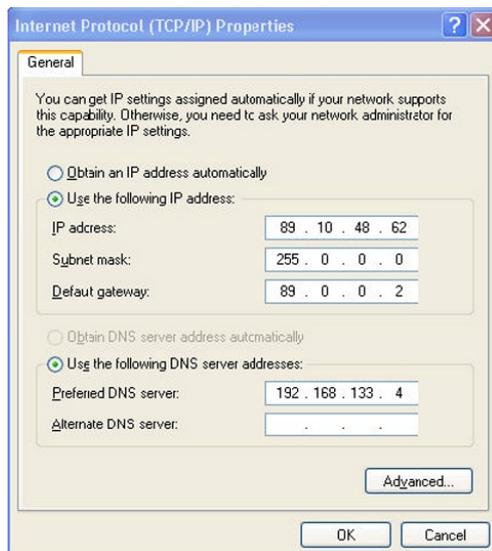
TCP/IP のマニュアル設定

ダイナミック TCP/IP 構成を無効にし、マニュアル操作で TCP/IP アドレス情報を入力する場合には次の手順に従ってください。

1. ネットワーク管理者に、本機に割り当てられた IP アドレス、サブネット・マスク、およびデフォルトのローカル・ゲートウェイの IP アドレスを確認してください。必要があれば、ネットワーク上のユーザの DNS ドメイン名、DNS と WINS のサーバの IP アドレスも確認してください。
2. フロント・パネルのディスプレイの左側にある SETUP キーを押します。
3. ソフトキー・メニューがオープンしたら、General Setup - Network Address - DHCP: Off を押します。
4. IP アドレスとサブネット・マスクを入力します。

その他の IP 情報を追加するためには、本機のオペレーティング・システムを使用する必要があります。

1. 外部キーボードを使用し、Windows XP をオープンします。“Windows XP のスタート・メニューの使用法”を参照してください。
2. Control Panel - Network Connections - Local Area Connection Status - Local Area Connection Properties - Internet Protocol (TCP/IP) Properties のダイアログをオープンし、以下の例のようにアドレス情報をすべて入力します。



詳細については、Windows XP Help を参照してください。

1.7.2 リモート・デスクトップ接続

リモート・デスクトップは、LAN 接続を経由して、リモート・コンピュータから本機にアクセスし、コントロールすることができるWindows のアプリケーションです。測定実行中は、本機の画面の内容がリモート・コンピュータに表示され、リモート・デスクトップによって本機のすべてのアプリケーション、ファイル、およびネットワーク資源にアクセスすることができます。次の手順に従って、リモート・デスクトップ接続を設定してください。

1. 本機を LAN に接続し、IP アドレスを指定します。“LAN によるリモート・コントロール”を参照してください。
2. LAN に組み込まれたリモート・コンピュータを、リモート・デスクトップ機能が使用できるように設定し、本機との リモート・デスクトップ 接続を確立します。

リモート・デスクトップの詳細と接続については、Windows XP Help を参照してください。

1.8 Windows XP

本機には、必要な機能と柔軟性が組み込まれた Windows XP オペレーティング・システムが搭載されています。次の場合には、システム設定の変更が必要になることがあります。

- LAN 接続を確立する場合
- 本機に接続された外部装置の設定を最適化する場合
- その他のソフトウェア・ツールを追加して呼び出す場合

注意



オペレーティング・システムの設定

オペレーティング・システムは本機に合わせて最適化されています。本機の機能に不具合が生じる可能性があるため、このマニュアルに説明されている設定以外は変更しないでください。ROHDE & SCHWARZ がリリースするアップデート・ソフトウェア以外の方法で、本機の既存のソフトウェアを変更しないでください。同様に本機では、ROHDE & SCHWARZ が本機での使用を許可しているプログラム以外を実行しないでください。

オペレーティング・システムのスタート・メニューをオープンするときには、次項の手順に従ってください。スタート・メニュー、またはコントロール・パネルから必要な設定にアクセスすることができます。

1.8.1 Windows XP のスタート・メニューの使用法

Windows XP のスタート・メニューによって、Windows XP の機能やインストールされているプログラムを使用することができます。マウスやキーボードのカーソルキーを使用して、スタート・メニューからサブメニューに進むことができます。

スタート・メニューをオープンする最も簡単な方法は、*SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押すことです。これにより測定アプリケーションがクローズされます。

また、外部キーボードを使用してスタート・メニューをオープンする方法もあります。

- ▶ キーボードの Windows のキーを押すか、CTRL と ESC のキーを同時に押します。

測定画面に戻るときには、次のどちらかの方法を使用してください。

1. ALT と TAB のキーを同時に押して、本機のアプリケーションに切り換えます。
2. ALT と TAB のキーを同時に押して Windows のタスクバーを表示させ、“R&S Analyzer Interface” のアイコンをクリックします。

1.9 ファームウェアのアップデート

本機のファームウェアの最新版は、セットアップ・ファイル (*.msi) の形式で提供されます。ファームウェアをアップデートする場合には、フロント・パネルの SETUP キーに対応するソフトキー、または、Instrument_Update_Tool を使用することができます。SETUP を使用してインストールすることができない場合には、Instrument_Update_Tool による手順をお勧めします。

注 記



セットアップ・ファイル

インストールの準備として、本機で使用可能な記憶媒体にセットアップ・ファイルをコピーします。記憶媒体は、内蔵ハード・ディスク、外部記憶媒体 (USB メモリ、外付 CD-ROM ドライブ)、ネットワーク接続 (LAN、GPIB バス) を使用することができます。

注 意



キャリブレーション・ユニット

ファームウェアのアップデート作業の際は、キャリブレーション・ユニット (R&S ZV-Z5x) の接続を取り外しておく必要があります。

SETUP メニューを利用して新しいファームウェアをインストールする場合

1. SETUP - More - Firmware Update を押し、Firmware Update のダイアログ・ボックスをオープンします。
2. ファームウェアのアップデートに使用する記憶媒体のパスを入力します。ダイアログ・ボックス内の Browse... のボタンを押して、使用するパスを指定することもできます。
3. Execute をクリックしてインストールを開始します。

インストール・プログラムに従ってインストールが行われます。この方法でインストールできない場合には、下記の Instrument_Update_Tool を使用してください。

セットアップ・ファイルは、繰り返し保存したり、インストールしたりすることができます。USB インタフェースのデフォルトのドライブ名は“ C: ”です。外部記憶装置の場合には、“ D: ”、次は“ E: ”のように、自動的に空いているドライブに順番に対応づけられます。

リモート・コントロール・コマンド : SYST:FIRM:UPD 'D:\FW_UPDATE'

アップデート・ツールによって新しいファームウェアをインストールする場合

4. すべてのアプリケーションをクローズします。
5. *SETUP - General Setup - More - Open Start Menu* を押して Windows XP のスタート・メニューをオープンします (P38の “ Windows XP のスタート・メニューの使用法 ” を参照)。
6. Programs - Accessories - Instrument_Update_Tool を選択します。
7. ダイアログ・ボックスがオープンしたら、ZVL.package ファイルを選択し、Open をクリックします。
8. Install Manager のダイアログ・ボックスがオープンしたら、Install をクリックします。

1.9.1 管理者権限の有無と操作

V3.xx 以降のファームウェアでは、管理者権限の有無にかかわらず、本機を操作することができます。ファームウェアのアップデートなどの作業を行う場合、管理者権限が必要です。詳細な説明は、オペレーティング・マニュアルの第 4 章にある SETUP ソフトキーを参照してください。デフォルト設定では、管理者権限のあるアカウントでのオート・ログインが有効になっています。つまり、パスワードを入力しなくても、本機のすべての機能が使用可能になっています。もう 1 つ、管理者権限のないユーザ・アカウントもあらかじめ設定されています。

アップデート・ツールを利用して新しいファームウェアをインストールする場合

ユーザ・アカウントを変更するときは、SETUP - General Setup - More - Open Start Menu を押して Windows XP のスタート・メニューをオープンします(P38の“Windows XP のスタート・メニューの使用法”を参照)。次に、Settings - Control Panel - User Accounts をクリックします。表示されたダイアログで、パスワードを変更することもできます。下記のユーザ名とパスワードを持つユーザ・アカウントがあらかじめ設定されています。

説明	ユーザ名	パスワード
管理者権限のあるデフォルトのアカウント	Instrument	123456
管理者権限のないアカウント	NormalUser	123456

オート・ログインの有効/無効

本機は、電源がオフになると、自動的に(パスワードの入力を要求せずに)ログインのアカウントが *Instrument* に戻ります。オート・ログイン機能を無効にするときは、以下の手順に従ってください。

1. スタート・メニューをオープンし、*Run...* を選択します。
2. 表示されたダイアログで、「C:¥R_S¥INSTR¥USER¥NO_AUTOLOGIN.REG」と入力し、OK をクリックします。

オート・ログインが無効になります。次回、本機の電源をオンにしたの後、ユーザ名とパスワードを入力しなければなりません。再度、オート・ログインを有効にするときは、同様の手順で「C:¥R_S¥INSTR¥USER¥AUTOLOGIN.REG」ファイルを選択し実行します。

ファームウェアのアップグレードとダウングレード

ファームウェア・バージョンを V3.xx から V3.xx 以降にアップグレードしても、イメージは置き換えられません。イメージのバージョンを置き換えるには、ローデ・シュワルツのサービス担当にお問い合わせください。イメージのアップグレードが可能なのは、リア・パネルに DVI-D コネクタを備えた本体の場合のみです。

ファームウェア・バージョンを V3.xx から V3.xx 以前にダウングレードするときには、BackGrade プログラムが必要です。本機の Windows XP スタート・メニューから、以下の手順に従ってください。

1. スタート・メニューをオープンします。
2. *Programs - Accessories - BackGrade* を選択し、OK をクリックします。
3. 上記の *Instrument_Update_Tool* を使用してファームウェアのアップデートを実行します。

注 記 LXI

管理者権限なしで本機を操作している場合は、LXI 機能（ホームページも含む）を使用できません。

目次 - 第 2 章 初めて本機を使用するユーザーのために

2	初めて本機を使用するユーザーのために	43
2.1	反射測定	43
2.1.2	パラメータと掃引範囲の選択	44
2.1.3	本機の校正（キャリブレーション）	45
2.1.4	データの評価	47
2.1.5	データの保存とプリントアウト	48
2.2	伝送特性測定	49
2.3	基本的な操作	50
2.3.1	フロント・パネルのキーによる操作	50
2.3.2	データ入力	52
2.3.3	ダイアグラムのスケーリング	54

2 初めて本機を使用するユーザのために

この章では、本機（R&S ZVL ネットワーク・アナライザ）による測定例を紹介し、本機を使用して作業するときに必要な基本的な操作を説明します。



警告

本機を安全に使用していただくために

本機を使用して測定を開始する前に第 1 章の“使用準備”の説明をよく読み、注意事項を守ってください。

第 3 章の“システムの概要”では、ユーザのニーズに合わせて設定や表示を最適化する方法を詳細に説明します。すべてのメニュー、機能、パラメータの説明と、基本的な内容については、オンライン・ヘルプ・システムに体系的に説明してありますので参照してください。



注記 Windows の操作

本書の説明は、標準的な Windows のダイアログやマウスの操作経験があるユーザを対象として書かれています。マウスやキーボードを使用しない本機の操作・選択やダイアログ操作の方法については、“フロント・パネルのキーによる操作”と“データ入力”を参照してください。

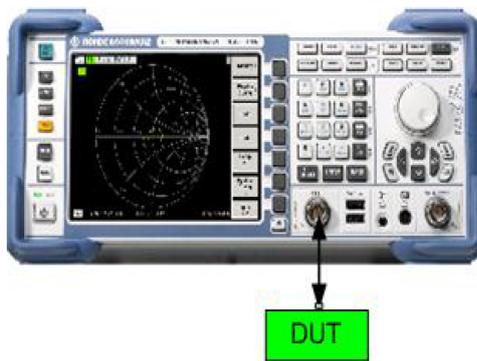
2.1 反射測定

反射測定では、本機から DUT の入力ポートに信号を送信し、反射波を測定します。測定結果は、データから分析しようとする内容に応じて、さまざまな形式のトレースで表示することができます。反射測定では本機のテスト・ポートを片方だけ使用します。

次の例では、本機を反射測定のためのセットアップを行い、周波数掃引範囲と測定パラメータを選択して校正（キャリブレーション）を行った後、各種フォーマットを使用して測定結果を評価します。

2.1.1 反射測定のための本機のセットアップ

反射測定を準備するためには、50Ω の N 型(オス)コネクタを備えた DUT を、本機のテスト・ポートの片方に接続する必要があります。本機の設定を既知の状態に設定するために、本機をプリセットすることをお勧めします。



1. 第 1 章の“本機の起動と停止”に説明されている手順に従って本機の電源を入れ、ネットワーク・アナライザを起動します。
2. フロント・パネルの左上にある PRESET キーを押して、本機を出荷時のプリセット状態にします。
3. DUT の入力ポートを本機のテスト・ポート 1 に接続します。

本機はデフォルト状態に設定されます。測定値は、伝送特性測定用の Sパラメータ S_{21} が選択されています。現在の試験セットアップでは無効な測定値です。したがって、トレースはノイズ・レベルを示しています。

2.1.2 パラメータと掃引範囲の選択

本機をプリセットすると、dB Mag のスケールのダイアグラムがディスプレイに表示されます。掃引範囲(横軸のスケール)は本機の最大周波数範囲を示し、測定パラメータとして Sパラメータ S_{21} が選択されています。

DUT の反射特性を測定するためには、適切なパラメータを選択し、掃引範囲を指定する必要があります。



1. ディスプレイの右にある CENTER を押し、数値入力バー (Center Frequency) をオープンします。掃引範囲の中心周波数(ここでは 5.25GHz)を入力します。

フロント・パネルのデータ入力キーを使用する場合は、“5.25”を入力し、GHz-dBm キーを押して入力を終了します。数値と文字の入力の詳細については、“データ入力”の項を参照してください。



2. SPAN を押し、測定する周波数の範囲(ここでは 0.5GHz)を入力します。本機では、この例で示しているリニア周波数掃引のほかに、ログ周波数軸やセグメント周波数軸による掃引を選択することができます。このほかの使用例については、“掃引のセットアップ”を参照してください。



3. MEAS を押し、測定パラメータとして順方向測定の反射係数 S_{11} を選択します。



4. SCALE を押し、Autoscale 機能を有効にします。

画面に適切なマージンを残しつつ、 S_{11} のトレース全体を表示するように自動的にダイアグラムのスケールが調整されます。

ダイアグラムのスケールを調整するための各種の方法やツールの詳細については“ダイアグラムのスケールリング”を参照してください。



2.1.3 本機の校正（キャリブレーション）

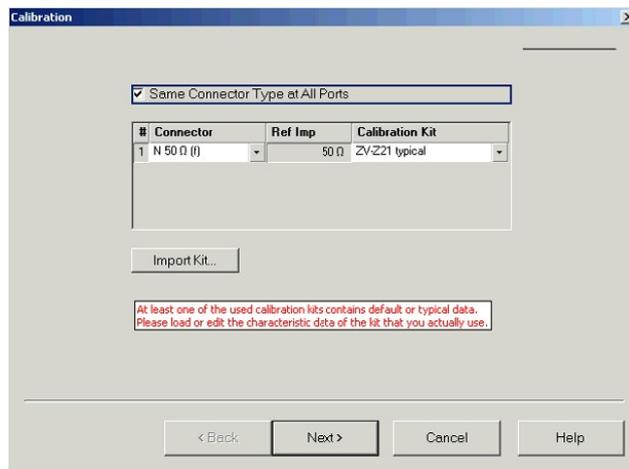
本機には、各測定に対して優れた校正（キャリブレーション）手法が準備されています。校正手法は、予想されるシステム・エラー、測定に要求される確度、試験システムの構成、使用可能なキャリブレーション・スタンダードのタイプによって決まります。

この例は、キャリブレーション・キット ZV-Z21 に含まれた、物理的な性質が明確な Short スタンダード（オス）を用いて説明しています。1 つの Short スタンダードを使用して正規化を実行することによって、信号パスがもつ減衰量の周波数特性や位相偏移を補正することができます。

本機にはキャリブレーション・ウィザードがあり、メニューのガイドに従って、わかりやすい方法で簡単にキャリブレーションを行うことができます。

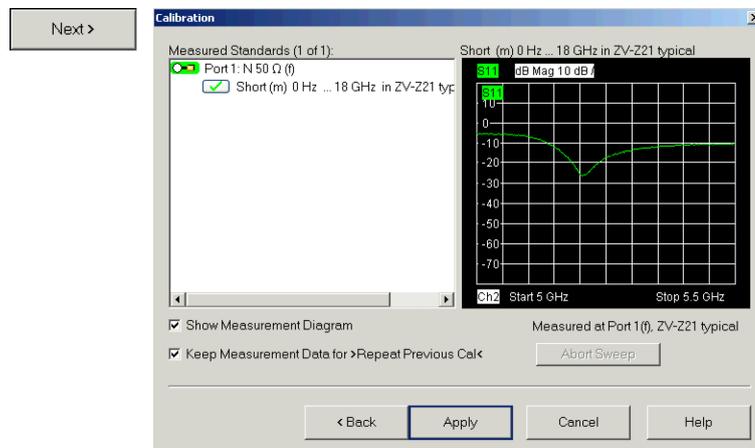


1. DUT を外し、キャリブレーション・キット ZV-Z21 の Short スタンダード（オス）を接続します。
2. CAL キーを押し、キャリブレーション・メニューをオープンします。
3. *Start Cal - One Port P1 - Normalization (Short)* を選択すると、校正手法に対応したキャリブレーション・ウィザードがオープンします。



4. ウィザードの最初のダイアログで、キャリブレーション・キット（ここでは ZV-Z21）と、テスト・ポートのコネクタ（ここではオスのキャリブレーション・スタンダードに合わせて N50Ω(f))を選択し、Next をクリックします。

キャリブレーション・キットの正確なキャリブレーション・キット・データをインポートしていない場合には、上記に示されているように標準的なデータを使用することができます。実際に使用するキャリブレーション・キットの正確なデータをインポートするときには、*Import Kit* を押し、対応するキャリブレーション・キット・ファイルを選択してください。



キャリブレーション・ウィザードの次のダイアログに、測定が必要なキャリブレーション・スタンダードが 1 つだけであることが示されます。

5. *Short (m)* のボックスをクリックし、接続した Short スタンダードの測定を開始します。

本機はキャリブレーション掃引を実行し、進行状況を示すプログレスバーを含んだメッセージ・ボックスを表示します。掃引が終了すると、チェックボックスに緑色のチェックマークが表示されます。

Apply

6. Apply をクリックしてウィザードをクローズし、システム・エラー修正データを計算して保存し、それらのデータを現在の測定に適用します。
7. Short スタンドを外し、DUT を接続します。

2.1.4 データの評価

本機は、適切な方法で測定データを表示し、解析するための各種ツールを備えています。たとえば、マーカを使用して反射係数の最大値を求めることや、表示形式を変更して反射波の位相偏移と DUT のインピーダンスについて評価することができます。



1. MKR キーを押します。Marker 1 がデフォルトのポジション（掃引範囲の中央）に設定されます。

トレース上に三角形のマーカのシンボルが現れます。ダイアグラムの右上のマーカ情報フィールドに、マーカ・ポジションでの、信号の値（周波数）と応答信号の値（dB 値に変換された反射係数の振幅）が表示されます。



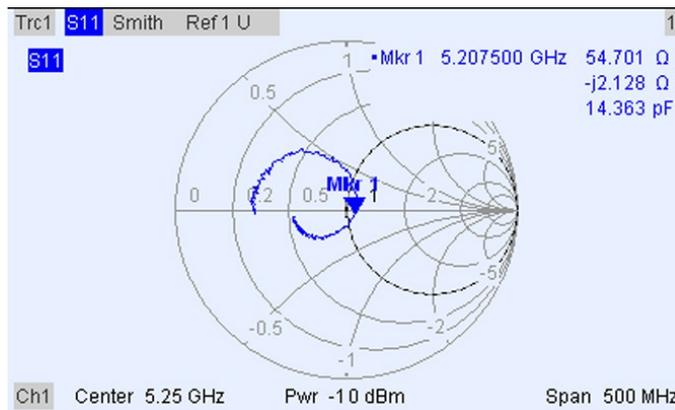
2. MKR キーを押し、Marker Search のサブメニューをオープンし、Min Search を起動します。

マーカは、掃引範囲でのトレース全体の(絶対)最小値のポジションに移動します。マーカ情報フィールドには、新しいマーカ・ポジションでの値が表示されます。



3. FORMAT キーを押し、反射係数を表示する Phase を選択します。

縦軸のスケールリングが $-225 \sim +225\text{deg}$ にデフォルト設定された直交座標に、位相が表示されます。マーカ情報フィールドには、マーカ・ポジションの周波数と位相が表示されます。



4. FORMAT メニューで *Smith* を選択します。

スミス・チャートに、反射係数基準面でのインピーダンスの実数部と虚数部のプロットが表示されます。

各ダイアグラムの詳細については、第 3 章の“表示形式とダイアグラムの種類”を参照してください。

2.1.5 データの保存とプリントアウト

本機は、測定設定の保存や、測定結果をプリントアウトするための標準的な機能を備えています。これらの機能は、一般的な PC で作業しているような感覚で使用することができます。さらに、トレース・データを ASCII ファイルにエクスポートし、別の作業で使用することや、外部のアプリケーションで使用することもできます。

本機に外部装置を接続することや本機を LAN に組み込むことによって、データ転送を容易に行うことができます。必要な手順については、“外部装置の接続”と“LAN によるリモート・コントロール”を参照してください。



1. TRACE を押し、More 1/3 - Import/Export Data - Export Data を選択します。
2. オープンした *Export Complex Data* のダイアログで、保存先のフォルダ、ファイル名、フォーマットを選択し、Save をクリックします。

アクティブなトレース・データが ASCII ファイルに書き込まれます。

トレース・ファイルとその使用法の詳細については“トレース・ファイルのフォーマット”を参照してください。



3. ディスプレイの左にある PRINT キーを押し、*Device Setup* を選択します。
4. オープンしたら *Hardcopy Setup* のダイアログで、*Printer* を選択します。
5. OK をクリックしてダイアログをクローズし、*Print Screen* を押して画面のハードコピーを作成します。

6. 再度、*Device Setup* を押して、*BMP* などのファイル形式や *Clipboard* を選択します。
7. *OK* をクリックしてダイアログをクローズし、*Print Screen* を押してスクリーンショットをファイルまたは外部のアプリケーションにコピーします。
8. *Nwa-File* メニューをオープンし、*Save NWA As...* を選択します。
9. オープンした *Save As* のダイアログで、保存先のフォルダ、ファイル名、フォーマットを選択し、*Save* をクリックします。

アクティブなセットアップがファイルに保存され、必要なときにリコールすることができます。

本機を停止するときには、「*本機の起動と停止*」の手順に従ってください。

2.2 伝送特性測定

伝送特性測定の手順は、反射測定の場合と同様ですが、次の点が異なります。

- 伝送特性測定の実験セットアップでは、DUT と本機のそれぞれで 2 つのポートを使用します。本機をプリセット状態にした後、DUT の入力を本機のポート 1 に、出力をポート 2 に接続します。
- 本機は、伝送特性測定に適したキャリブレーション手法を備えています。キャリブレーション・ウィザードを使用し、適切な手法を選択してください。TOSM キャリブレーションを使用すると、伝送特性および反射のすべての S パラメータに関するシステム・エラーを修正することができます。

2.3 基本的な操作

この項では、本機を使用するときに必要な基本的な操作を説明します。特に、マウスやキーボードを使用せずに本機の機能を使用してダイアログを操作する方法を説明します。

2.3.1 フロント・パネルのキーによる操作

すべての基本的な機能は、フロント・パネルのキーで操作・選択することができます。以下に、フロント・パネルのキーの操作に慣れていただくための例を紹介します。なお、マウスやキーボードを接続すれば本機は操作しやすくなります。

メニュー・コマンドの使用法



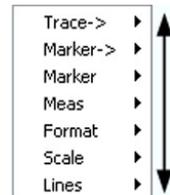
1. ディスプレイの左にある MENU キーを押してメニューバーを表示させ、*Nwa-File* メニューをオープンします。
2. ナビゲーションキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニュー間またはメニュー内を移動します。



- メニューバーの各種のメニュー間で切り換えるときには、のカーソルキーと のカーソルキーを使用します。プルダウン・メニューの最初の選択項目にサブメニューがある場合には、メニューバーに表示された次のメニューに移動する前に、サブメニューがオープンします。



- メニューを上下にスクロールするときには、のカーソルキーと のカーソルキーを使用します。



- ENTER、のカーソルキー、ロータリ・ノブを押すと、選択したコマンドの種類に従って、サブメニューの表示、ダイアログのオープン、動作の開始が行われます。
- ESC CANCEL または のカーソルキーを押すと、選択したソフトキーの種類に従って、表示されているサブメニューのクローズ、カーソルを 1 つ上のレベルに移動、起動されているダイアログのクローズが行われます。





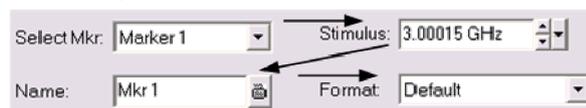
- 必要なメニュー・コマンド（サブメニューを開くことのないコマンド）を選択したら、ENTER またはロータリ・ノブを押して動作を開始させるか、ダイアログをオープンします。

コマンドを実行するかダイアログをクローズすると、メニューバーは消え、カーソルはダイアグラム・エリアまたはソフトキー・エリアに戻ります。

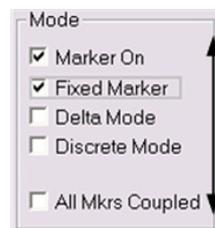
ダイアログで選択する方法



- 末尾に 3 つのドット (...) が表示されたソフトキーやメニュー項目を押すと、ダイアログがオープンします。
- ダイアログ内では、ナビゲーションキーやロータリ・ノブを使用して、設定項目の選択をします。
 - ダイアログ内の設定項目を切り換えるときには、 の FIELD キーと の FIELD キーを押します。



- 選択式の設定や独立した設定のリストで、項目間で移動する場合にはカーソルキーを押します。





3. 数値を入力するときにはデータ入力キーかロータリ・ノブを使用します。文字を入力するときにはオンスクリーン・キーボードを使用します。詳細については、“データ入力”を参照してください。
4. アクティブなダイアログをクローズするときには、ENTER、ESC CANCEL、ロータリ・ノブのいずれかを押します。

2.3.2 データ入力

本機のダイアログの各種入力フィールドには、数値や文字のデータを入力します。各フィールドには、フロント・パネルのキーの操作でデータを入力することができます。なお、マウスやキーボードを接続すれば一般的な Windows アプリケーションと同じ方法でデータを入力することができます。

フロント・パネルのキーの使用法

本機にマウスや外部キーボードが接続されていない場合には、データ入力キーを使用して数値と単位を入力することができます。

数値の入力

1. ダイアログの数値データ入力フィールドまたは数値入力バーにカーソルを合わせます。
2. データ入力キーを押します。



- 0 ~ 9 のキーを使用して、数字を入力します。



- . キーと - キーを使用して、小数点の入力や符号の変更します。



- GHz/dBm、MHz/dBm、kHz/dB、Hz/dB を使用して、 $10^{(-)9}$ 、 $10^{(-)6}$ 、 $10^{(-)3}$ 、1 の係数を入力値に乘じ、適切な単位指定します。

文字列の入力

1. ダイアログの文字データ入力フィールドにカーソルを合わせます。
2. データ入力キーを押します。

各キーに割り当てられた文字がポップアップ・ダイアログに表示されます。

-  
 - 0 ~ 9 のキーを 1 回押して、数字を入力します。
 - キーを繰り返し押すと、キーに割り当てられた文字を入力します。
 - 2 秒待つと入力が入力確定します。
 -  
 - . キーと - キーを使用して、ドットまたはハイフンを入力します。
 - 符号キーを使用して、大文字と小文字を切り換えます。
 - 
 - チェックマーク・キーを使用して、空白を入力します。
 - 
 - BACK キーを使用して、入力の訂正や、カーソル位置の左側の文字を削除します。
 - ENTER を押して、入力を終了します。
 - 
 - ESC CANCEL を押して、ポップアップ・ダイアログを終了させ、入力した内容をキャンセルします。
 - 
 - ESC CANCEL キーを使用して、入力した内容をキャンセルします。
3. 文字を入力するときは、次のどちらかの方法を使用します。
- アクティブな入力フィールドに  のシンボルが表示されている場合は、本機のオンスクリーン・キーボードを使用します。
 - 外部キーボードやマウスで Windows XP のオンスクリーン・キーボードを使用します。

本機のオンスクリーン・キーボードの使用法

オンスクリーン・キーボードを使用すれば、外部キーボードを接続しなくても文字を入力することができます。このキーボードは、 のシンボルが表示された文字入力フィールドで使用することができます。

フロント・パネルのキーによる操作

1. カーソルをダイアログの文字データ入力フィールドまたは数値入力バーに合わせます。
2. ENTER または *Checkmark* キーを押し、オンスクリーン・キーボードをオープンします。
3. カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して文字の位置にカーソルを移動します。
4. ENTER またはロータリ・ノブを押し、入力する文字を選択します。
5. 文字列の入力が終了したら、 の *FIELD* キーを使用して OK ボタンに移動します。
6. ENTER またはロータリ・ノブを押し、決定し、キーボードをクローズします。

マウスによる操作

1. キーボードのシンボル  をクリックし、オンスクリーン・キーボードをオープンします。
2. 入力したい文字を順番にクリックし、最後に OK をクリックして決定し、キーボードをクローズします。

このほか、スタート・メニューから Windows XP のオンスクリーン・キーボードを呼び出して使用することもできます。SETUP - General Setup - More - Open Start Menu を押して（または外部キーボードを接続し、CTRL と ESC のキーを同時に押して）スタート・メニューをオープンし、Programs - Accessories - Accessibility - On-Screen Keyboard をクリックします。スタート・メニューからは、このほかのソフトウェア・アクセサリを使用することができます。



2.3.3 ダイアグラムのスケーリング

本機には、掃引範囲の設定やダイアログを最適化するための手段が複数あります。もっとも使いやすい手段を選択いただけます。

掃引範囲の設定

掃引範囲は、下記のようにダイアグラム・エリアの下部に、すべてのチャンネルをチャンネル・リストとして表示されます。

Ch1	Center	5.1 GHz	—	Pwr	-10 dBm	Span	500 MHz
Ch2	Start	1 GHz	—	Pwr	-10 dBm	Stop	2.5 GHz

掃引範囲を変更するときは、次のいずれかの方法を使用してください。

- フロント・パネルの CENTER または SPAN のキーを押します。
- チャンネル・リストのスタート値またはストップ値をマウスの右ボタンでクリックし、表示されるメニューから Start、Stop、Center、Span を選択します。
- Channel Center または Channel Span のメニューから Start、Stop、Center、Span を選択します。
- マーカ機能を使用します。(MKR キー)

基準値と基準位置

本機には、縦（応答）軸のスケールを変更するために次の 3 種類のパラメータがあります。

- Ref Value (基準値) または Ref Position (基準位置) を変更すると、トレースは垂直方向にシフトし、縦軸の目盛りが調整されます。Ref Value (基準値) は、スミスチャートや極座標表示にも適用されます。
- Scale/Div. (スケールの目盛り) を変更すると、各ダイアグラムの 1 目盛りあたりの値が変更され、表示のトレースにも反映されます。
- Scale/Div. (目盛り) と Ref Value (基準値) は、トレース・リストのスケール項目に表示されます。

Trc2	S21	dB Mag	40 dB / Ref -200 dB	Ch1	Invisible
Trc3	S21	Phase	45° / Ref 0°	Ch2	
Trc7	S21	dB Mag	10 dB / Ref 0 dB	Ch2	Math
Mem8(Trc7)	S21	dB Mag	10 dB / Ref 0 dB	Ch2	

パラメータの 1 つを変更するときは、次のいずれかの方法を使用してください。

- フロント・パネルの SCALE キーを押します。
- トレース・リストのスケールの項目をマウスの右ボタンでクリックし、表示されるメニューからパラメータを選択します。
- Trace Scale メニューからパラメータを選択します。
- マーカ機能を使用します。(MKR キー)

オートスケール機能

Autoscale (オートスケール) 機能では、トレース全体がダイアグラムの表示エリアに収まるように、スケールの目盛りと基準値が調整されます。Autoscale は、次のいずれかの方法を使用します。

- フロント・パネルの SCALE キーを押します。
- マウスの右ボタンでトレース・リストのスケールの項目をクリックし、表示されるメニューから Autoscale を選択します。
- Trace - Scale メニューから Autoscale を選択します。

円形ダイアグラム

極座標、スミス・チャート、アドミタンス・チャートなど、円形のダイアグラムのスケールは、1 つのリニア・パラメータによって Ref Value (基準値) を変更することができます。基準値によって、外側の円の半径が設定されます。

- Reference Value を大きくすると、極座標は縮小表示されます。
- Reference Value を小さくすると、極座標は拡大表示されます。

Reference Value (基準値) は、トレース・リストのスケール項目に表示されます。

Trc1	S21	Polar	0.26 U / Ref 1.3 U
Trc3	S21	Smith	0.2 U / Ref 1 U

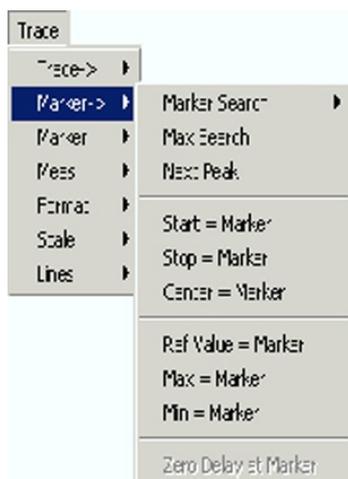
Reference Value を変更するときは、次のいずれかの方法を使用してください。

- フロント・パネルの SCALE キーを押します。
- トレース・リストのスケールの項目をマウスの右ボタンでクリックし、表示されるメニューからパラメータを選択します。
- Trace Scale メニューからパラメータを選択します。
- マーカ機能を使用します。

Autoscale 機能は、極座標でも使用することができます。

マーカ機能の使用法

マーカ機能は、スケールを拡大するときに、正確な数値を入力しなくてもダイアグラムのスケールを変更することができる便利なツールです。トレース・ポイントに設定したマーカの値を使用して、掃引範囲の変更や、トレースを縦軸と相対的に移動することができます。マウスを使用すれば、さらに簡単に操作することができます。



掃引範囲の設定方法：次のいずれかの方法を使用してください。

- スタート値とストップ値を設定する方法

1. 2つのノーマル・マーカ、(たとえば *Mkr 1* と *Mkr 2*) を使用して、掃引範囲のスタート値とストップ値に設定します。
2. *Mkr 1* を起動し、*Marker - Start = Marker* をクリックします。
3. *Mkr 2* を起動し、*Marker - Stop = Marker* をクリックします。

縦軸と相対的にトレースを移動する方法：次の手順に従ってください。

1. ノーマル・マーカ (たとえば *Mkr 1*) をトレースの特定のポイントに設定します。たとえばマーカの *Search (サーチ)* 機能を使用して、トレースの最大値や最小値の位置に設定します。
2. 縦軸の目盛りの値 (*Scale Div*) やスケールを変えることなく、ダイアグラムの上方向にトレースを移動するときには、*Marker - More - Max = Marker* をクリックします。同様に、ダイアグラムの下方向にトレースを移動するときには *Min = Marker* をクリックし、トレースを基準値に向かって移動するときには *Ref Value = Marker* をクリックします。

ダイアグラム・エリアの拡大

本機には、ダイアグラム・エリアの項目や大きさを変更することができるツールを備えています。

- *Nwa-Setup - Display - Maximize* は、アクティブなダイアグラムをウィンドウ全体に拡大表示することができます。ダイアグラム・エリアの任意のポイントをダブル・クリックすれば、*Maximize* 機能と同様に拡大することができます。
- *Nwa-Setup - Display* メニューには、トレースの分割表示や重ねて表示などの機能が含まれています。
- *Nwa-Setup - Display Config* メニューには、表示色の変更とタイトル、ソフトキーのラベル表示、ステータスバーの表示を消して、ダイアグラムのスペースを広げる機能が含まれています。

目次 - 第 3 章 システムの概要

3	システムの概要	59
3.1	基本的なコンセプト	59
3.1.1	全般的リソース.....	60
3.1.1.1	セットアップ.....	60
3.1.2	トレース、チャンネル、ダイアグラム・エリア.....	60
3.1.2.1	トレース設定.....	61
3.1.2.2	チャンネル設定.....	62
3.1.3	データ・フロー.....	62
3.1.4.1	メニューバー.....	64
3.1.4.2	メニューの構成.....	65
3.1.4.3	ソフトキーバー.....	66
3.1.4.4	フロント・パネルのキーバー.....	67
3.1.4.5	ステータスバー.....	68
3.1.5	ダイアグラム・エリアの表示エレメント.....	68
3.1.5.1	タイトル.....	69
3.1.5.2	トレース.....	69
3.1.5.3	トレースの種類.....	70
3.1.5.4	トレース・リストとトレース設定.....	71
3.1.5.5	マーカ.....	72
3.1.5.6	マーカ情報フィールド.....	73
3.1.5.7	チャンネル設定.....	74
3.1.5.8	マウスの右のボタンで使用可能なメニュー.....	75
3.1.6	ダイアログ.....	75
3.1.6.1	すぐに実行される設定と実行確認が必要な設定.....	76
3.1.6.2	オンスクリーン・キーボード.....	76
3.1.6.3	ペースト・マーカ・リスト.....	77
3.1.6.4	数値入力バー.....	77
3.1.7	表示形式（フォーマット）とダイアグラムの種類.....	78
3.1.7.1	直交座標表示.....	78
3.1.7.2	複素数から実数値へ測定値の変換.....	79
3.1.7.3	極座標.....	80

3.1.7.4	スミス・チャート	81
3.1.7.5	アドミタンス・チャート	83
3.1.7.6	測定値と表示形式	85
3.2	測定値	87
3.2.1	S パラメータ	87
3.2.2	インピーダンス・パラメータ	88
3.2.3	アドミタンス・パラメータ	89
3.3	キャリブレーションの概要	91
3.3.1	キャリブレーション・スタンダードとキャリブレーション・キット	92
3.3.2	キャリブレーション手法	92
3.3.2.1	正規化	93
3.3.2.2	フル 1 ポート・キャリブレーション	93
3.3.2.3	1 パス 2 ポート・キャリブレーション	94
3.3.2.4	TOSM キャリブレーション	94
3.3.3	自動キャリブレーション (概要)	95
3.4	本機の拡張オプション	96
3.4.1	DTF測定 (R&S ZVL-K2)	98
3.4.2	タイムドメイン解析 (R&S ZVL-K3)	98
3.4.3	スペクトラム アナライザ機能 (R&S ZVL-K1)	98
3.4.4	TV トリガ (R&S FSL-B6)	99
3.4.5	ゲート掃引 (R&S FSL-B8)	99
3.4.6	AM/FM/φM 復調測定 (R&S FSL-K7)	99
3.4.7	Bluetooth 測定 (R&S FSL-K8)	99
3.4.8	スペクトログラム測定 (R&S FSL-K14)	99
3.4.9	雑音指数およびゲイン測定 (R&S FSL-K30)	99
3.4.10	WCDMA 測定 (3GPP/FDD BTS)(R&S FSL-K72)	100
3.4.11	WLAN OFDM 解析 (R&S FSL-K91)	100
3.4.12	WiMAX OFDM/OFDMA 解析 (R&S FSL-K93)	100

3 システムの概要

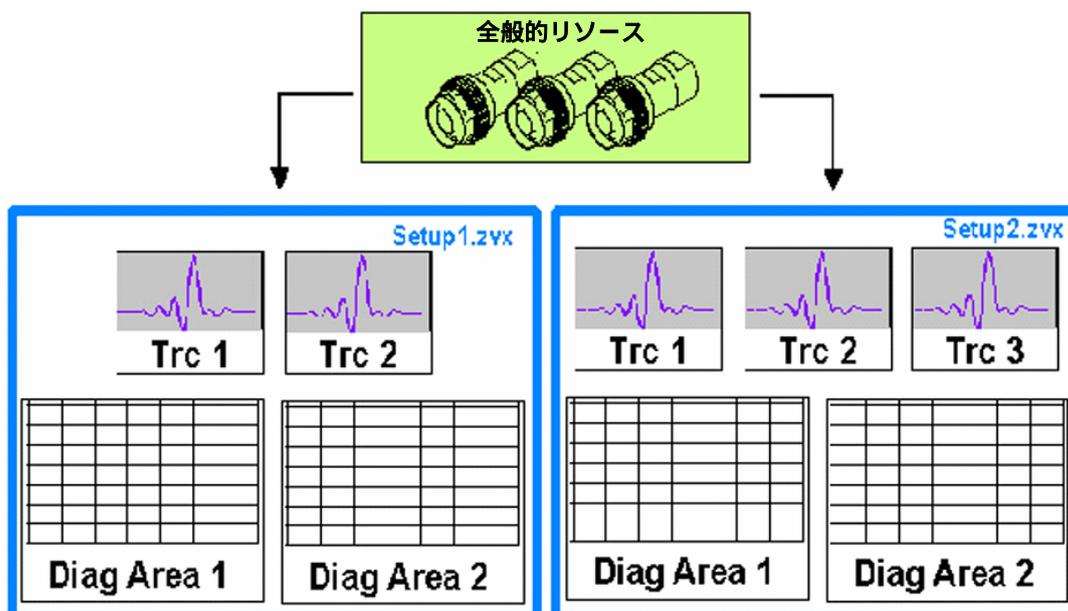
この章では、本機の機能と使い方の概要を紹介します。ここでは、測定データ収集・処理・表示の際に本機が使用している基本的なコンセプト、画面表示の項目、測定可能な値、キャリブレーション（校正）手法について説明します。

メニュー、機能、パラメータの体系的な説明や基本的な内容については、オンライン・ヘルプ・システムのグラフィック・ユーザ・インタフェース（*GUI Reference*）を参照してください。

3.1 基本的なコンセプト

本機は、測定を実行し、測定結果を適切に評価するためにさまざまな機能を備えています。本機の性能を引き出し、またユーザ定義設定の実行、保存、再利用が簡単にできるように、階層構造のメニューを採用しています。

- 全般的リソースは、実行中の測定作業や試験システムの構成に関係なく、あらゆる測定に使用することができます。
- セットアップは、セットアップ・ファイルに保存可能な表示情報をすべて含んだダイアグラム・エリアの集合で構成されています。
- ダイアグラム・エリアには、チャンネルに対応づけられたトレースが表示されます。“トレース、チャンネル、およびダイアグラム・エリア”を参照してください。



3.1.1 全般的リソース

主にハードウェアに関連する全般的な設定です。実行中の測定作業やセットアップに関係なく、すべての測定に使用することができます。設定は個別のファイルに保存され、セットアップ・ファイルとの関連は、まったくありません。以下の設定項目は全般的リソースです。

- キャリブレーション・キット
- コネクタの種類
- システム・エラー修正データを含むCal保存
- カラー体系

全般的リソースに関連するデータは、本機をプリセットしても影響を受けません。ただし、*Nwa-Setup - System Config...* ダイアログの *Resets* タブを使用して、全般的リソース・データの変更や削除をすることができます。

3.1.1.1 セットアップ

セットアップは、保存可能な表示情報をすべて含んだダイアグラム・エリアの集合で構成されています。NWA セットアップ・ファイル (*.nwa) に保存し、再利用することができます。各セットアップは、それぞれ独立したウィンドウに表示されます。セットアップ・ファイルには次の情報が含まれています。

- セットアップに関連する基本的な設定
- ダイアグラム・エリアのすべてのトレースに対するトレース設定
- トレースに対応するすべてのチャンネルに対するチャンネル設定
- 各ダイアグラム・エリアに対する表示設定

セットアップを設定するときには *Nwa-File* メニューを使用します。

参考



デモ用のセットアップ

Nwa-Setup - External Tools のサブメニューには、各種の測定条件に対応するデモ用のセットアップ (*.vbs) が含まれています。デモ用のセットアップを変更して *.nwa ファイルとして保存し、別の作業で利用することができます。

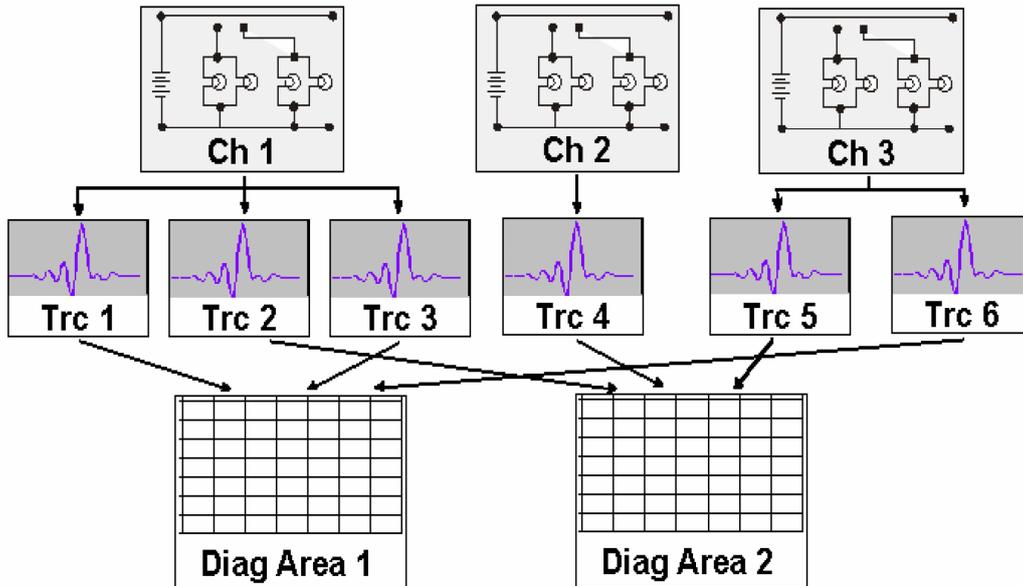
3.1.2 トレース、チャンネル、ダイアグラム・エリア

測定データは、チャンネルに対応づけられたトレースとして、ダイアグラム・エリアに表示され、保存されます。本機のメニュー構造を理解し、適切な設定を見つけるためには、次の 3 つの用語の意味を正確に理解しておくことが重要です。

- トレースは、ダイアグラム・エリアに同時に表示されるデータ・ポイントの集合です。トレースの設定によって、測定したデータや保存されているデータからトレースを形成し、表示するための演算方法が決められます。
- チャンネルには、データの収集方法を定めるハードウェア関連の設定が含まれています。

- ダイアグラム・エリアは画面上の四角形の領域で、トレースの表示に使用します。同じセットアップに属するダイアグラム・エリアは、共通のウィンドウに配置されます。ダイアグラム・エリアの設定については、本章の“ダイアグラム・エリアの表示エレメント”を参照してください。

ダイアグラム・エリアには、各チャンネルに対応づけられたトレースをほぼ無制限数で含めることができます。ダイアグラム・エリアとチャンネルは互いに完全に独立しています。



3.1.2.1 トレース設定

トレース設定によって、測定したデータまたは保存されているデータからトレースを求めるための演算方法を指定します。トレース設定機能は、いくつかの主要なグループに分類することができます。

- 測定値の選択 (S パラメータ、インピーダンスなど)
- 適切な表示形式への変換とダイアグラムの種類の選択
- ダイアグラムのスケールリングと、同じチャンネルに対応づけられるトレースの選択
- マーカでトレース上の特定の値を読み取る機能、サーチする機能
- リミット・チェック機能

Trace メニューには、トレース設定のすべての機能が含まれています。これらには、Channel メニューの設定が補足されます。各トレースはチャンネルに対応づけられます。チャンネルの設定は、そのチャンネルに対応づけられたすべてのトレースに適用されます。

参考



アクティブ・トレース

トレース設定を行うために選択されたトレースは、アクティブ・トレースになります。マニュアル・コントロールの場合には、設定されているチャンネルやトレースの数に関係なく、常にアクティブ・トレースは 1 つだけです。アクティブ・チャンネルにはアクティブ・トレースが含まれています。リモート・コントロールの場合には、各チャンネルに 1 つずつアクティブ・トレースが含まれています。ヘルプ・システムの “Active Traces in Remote Control (リモート・コントロールのアクティブ・トレース)” を参照してください。

3.1.2.2 チャンネル設定

チャンネルには、データの収集方法を定めるハードウェア関連の設定が含まれています。チャンネル設定機能は、大きく 3 つのグループに分類することができます。

- 測定プロセスのコントロール (掃引)
- 試験システムの記述 (内部信号源のパワー、IFフィルタの帯域幅とステップ・アッテネータ、ポートの構成)
- 補正データ (キャリブレーション (校正) 手法、ポート延長)

Channel メニューには、チャンネル設定のすべての機能が含まれています。

参考



掃引の初期化

チャンネル設定や測定値を選択を変更したあとは、本機が新しい設定で掃引を初期化するためにしばらく時間が必要です。この準備時間は、ポイント数と部分測定の数によって異なります。ステータス・バーに、設定反映中を表すシンボル **Preparing Sweep** が表示されます。

掃引の初期設定中でも本機の設定を変更することができます。必要に応じて、本機は実行中の初期設定を中止し、新しい設定で初期化を開始します。

チャンネル設定変更後に初めて掃引を実行している間は、ステータスバーに赤色のアスタリスクが表示されます。

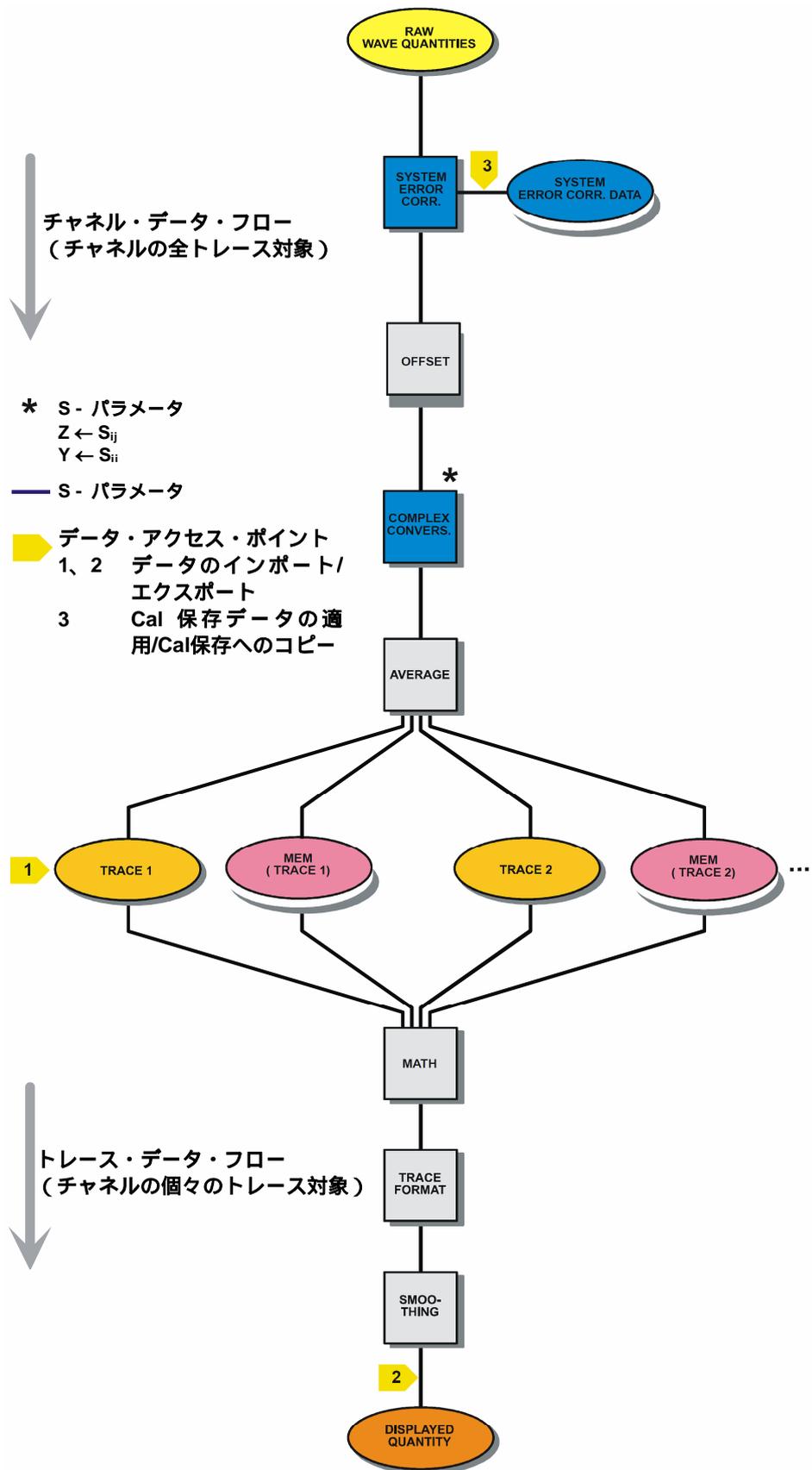


3.1.3 データ・フロー

本機ではトレースを表示するために、測定したデータを一定の手順で処理します。次ページのダイアグラムに、データ処理の概要が示されています。

ダイアグラムは、チャンネル全体 (対応する全トレース) についてデータ処理を行う部分と、各トレースについてデータ処理を行う部分で構成されています。ダイアグラムのすべての段階について、ユーザが設定することができます。

各段階については、ヘルプ・システム第 4 章の “GUI Reference ” に詳細説明があります。

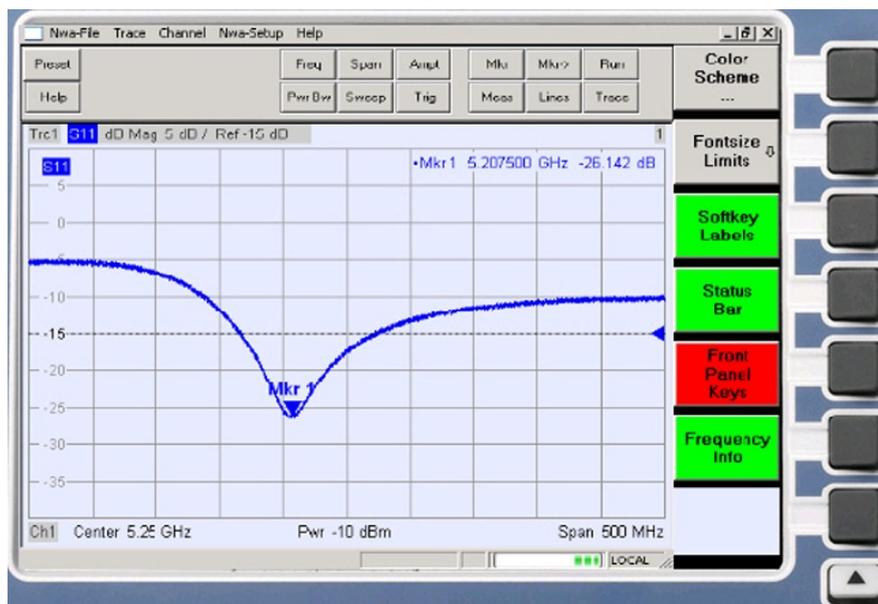


3.1.4 画面のナビゲーション・ツール

この項では、マウスやハードキーの代替となるナビゲーション・ツール、トレース設定、マーカ、ダイアグラム・エリアなど、本機の基本的な操作コンセプトを説明します。本機による各測定値については、“測定値”を参照してください。

本機のメイン・ウィンドウには、測定に使用するコントロール機能の表示と、測定結果を表示するダイアグラム・エリアがあります。本機の機能は、いろいろな方法で操作することができます。

- メニューバーのメニューとサブメニューを使用する方法（すべての設定が可能）
- ソフトキーを使用する方法（上記の方法の代わりに使用）
- ハードキーを使用する方法（主要なメニューの切り換えに使用）



- ダイアグラム・エリアに表示される測定結果の詳細については、“ダイアグラム・エリアの表示エレメント”を参照してください。
- 画面を最適化する方法については、関連する章の“Display メニュー”を参照してください。

3.1.4.1 メニューバー

本機の機能は、ドロップダウン・メニューに体系的にまとめられています。メニューバーは、ダイアグラム・エリアの最上部に表示されます。

Nwa-File Trace Channel Nwa-Setup Help

メニューは、いろいろな方法でコントロールすることができます。

- マウスを使用する方法：Windows アプリケーションのメニューの場合と同様です。マウスの左のボタンをクリックすると、メニューまたはサブメニューがオープンします。メニュー・コマンドにサブメニューがない場合には、マウスの左のボタンをクリックすると、ダイアログがオープンするか、メニュー・コマンドが直接起動します。
- フロント・パネルのキーを使用する方法
- 前の方法を組み合わせてハードキーバーを使用する方法：ハードキーバーはフロント・パネルのキーが表示されるバーで、*Setup - Display Config. - Front Panel Keys* によって起動します。

アクティブ・メニューとは、直近に実行したコマンドを含むメニューです。

新しいメニューでコマンドを選択すると、ソフトキーバーが更新され、新しいアクティブ・メニューのコマンドが表示されます。ユーザは、ソフトキーを使用して操作を続けることができます。

メニュー機能の概要

- *Control*  メニュー（*Nwa-File*の左隣）には、ウィンドウをコントロールするための標準的な Windows 機能があります。
- *Nwa-File* メニューには、セットアップの作成 / 保存 / リコールや、アプリケーションを終了するための標準的な Windows 機能があります。
- *Trace* メニューには、トレース設定と、トレースの作成 / 選択 / 変更 / 保存の機能があります。このメニューには、マーカ機能、サーチ機能、リミット・チェック機能も含まれています。
- *Channel* メニューには、チャンネル設定と、チャンネルの作成 / 選択 / 変更 / 保存の機能があります。このメニューには、校正（キャリブレーション）の機能も含まれています。
- *Display* メニューには、表示形式の設定と、ダイアグラム・エリアの作成 / 選択 / 変更 / 構成の機能があります。
- *Nwa-Setup* メニューには、画面上でのウィンドウの整列、各種要素の表示、操作の取り消し、本機の状態を既定の状態に変更、本機に関する情報の検索を行う標準的な Windows™ 機能があります。さらに、このメニューでは、ユーザ・インタフェースやリモート・コントロール操作の設定を行うことができます。
- *Help* メニューには、本機とその操作を支援する情報が含まれています。

3.1.4.2 メニューの構成

メニューは、すべて同じような構成になっています。

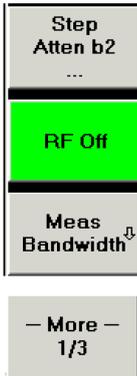


- 右向きの矢印 “▶” がついたメニュー・コマンドでは、設定のサブメニューがオープンします。例：Marker ▶ メニューでは、トレース上のマーカ位置やそれらのマーカの特徴を設定するサブメニューをオープンします。
- 後ろに 3 つのドット (...) がついたメニュー・コマンドでは、設定の入力フィールドやダイアログを呼び出します。例：Marker 1... サブメニューでは、マーカ 1 の周波数の入力フィールドをオープンします。
- 矢印やドットがついていないメニュー・コマンドの場合には、直ちに選択した動作を開始します。例：Delta Mode は、起動中のマーカをデルタ・マーカに変換します。
- メニュー・コマンドの前の印は、設定のリストの中で現在選択されているものを示します。例：上記の図では、マーカの形式としてデフォルトのフォーマットが選択されています。

3.1.4.3 ソフトキーバー

ソフトキーバーにはアクティブ・メニューのコマンドが表示され、フロント・パネルの対応するキーを押すとコマンドを起動することができます。ソフトキーバーには、2 種類のソフトキーが含まれています。

ファンクション・ソフトキー



最大 7 つのソフトキーが表示され、それぞれがアクティブ・メニューのコマンドに対応しています。ソフトキーの機能とラベル表示は、対応するメニュー・コマンドと同じです。

- 3 つのドット (...) は、設定のダイアログが呼び出されることを示します。
- 下向きの矢印 ↓ は、設定のサブメニューがあることを示します。
- 矢印やドットが示されていないソフトキーでは、直ちに選択した動作を開始します。

ナビゲーション・ソフトキー（表示される場合と表示されない場合があります。）

7 番目のソフトキーはナビゲーション（メニュー間の移動）専用です。

More 1/2、More 2/2 などのソフトキーによって、同じメニューに属しているソフトキーのグループを切り替えて表示します。アクティブ・メニューに 6 つ以上のコマンドがある場合に、このソフトキーが自動的に表示されます。



ディスプレイの右側の一番下にあるキーによって、上位のレベルのメニューが表示されます。このキーは、メニューバーのメイン・メニューがリストされるトップ・レベルのメニュー以外のすべてのメニューで使用することができます。

アクティブ・メニューを変更すると、ソフトキーバーも自動的にアップデートされます。

参考



エレメントの表示を消去

マウスを使用して本機を操作するときには、ソフトキーバーの表示を消して、画面上のダイアグラム・エリアのスペースを広げることができます。“Nwa-Setup/Display Config.”を参照してください。画面の上部に表示されるメニューバーにリストされたメニューから、すべての設定を使用することができます。また、機能を使用するためにソフトキーを表示させたままにしておく必要はありません。ソフトキーバーは、対応するキーを押して表示させることができ、一定の時間は表示されたままになります。

3.1.4.4 フロント・パネルのキーバー

フロント・パネルのキーバー（ハードキーバー、Setup/Display Config.）には、本機で頻繁に使用されるセットアップキーとファンクションキーが表示されています。各キーをクリックすると、対応する動作を実行します。



フロント・パネルのキーバーでは、1回のクリックで基本的な設定グループにアクセスすることができます。これは、マウスでの操作やリモート・デスクトップ経由で本機をコントロールする場合に、特に便利です。また、メニューバーのメニューやソフトキー・バーから設定にアクセスすることもできます。

デフォルトでは、画面上のダイアグラム・エリアのスペースを広くするために、フロント・パネルのキーバーは表示されていません。

3.1.4.5 ステータスバー

ステータスバー (Setup/Display Config.) には、掃引平均の統計値 (掃引平均がオンの場合) 掃引の進行状況、使用中の電源の種類 (AC、DC、バッテリー、バッテリー残量低下)、本機のコントロール・モード (LOCAL または REMOTE) が表示されます。

Ch1:  LOCAL

設定反映中は、掃引のプログレス・バーが  シンボルに変わります。チャンネル設定を変更した場合には、変更後の最初の掃引のときに赤色のアスタリスクが示されます。

 Ch1: 

ステータスバーを消して、画面上のダイアグラム・エリアのスペースを広げることができます。

3.1.5 ダイアグラム・エリアの表示エレメント

画面の中央部には、1つまたは複数のダイアグラム・エリアを割り当てることができます。

ダイアグラム・エリア

ダイアグラム・エリアは画面上の四角形の領域で、トレースの表示に使用されます。ダイアグラム・エリアはウィンドウ形式で配置され、トレース設定やチャンネル設定とは独立しています。ダイアグラム・エリアには、異なるチャンネルに対応づけたトレースをほとんど無制限に含めることができます。(オーバーレイ・モード)

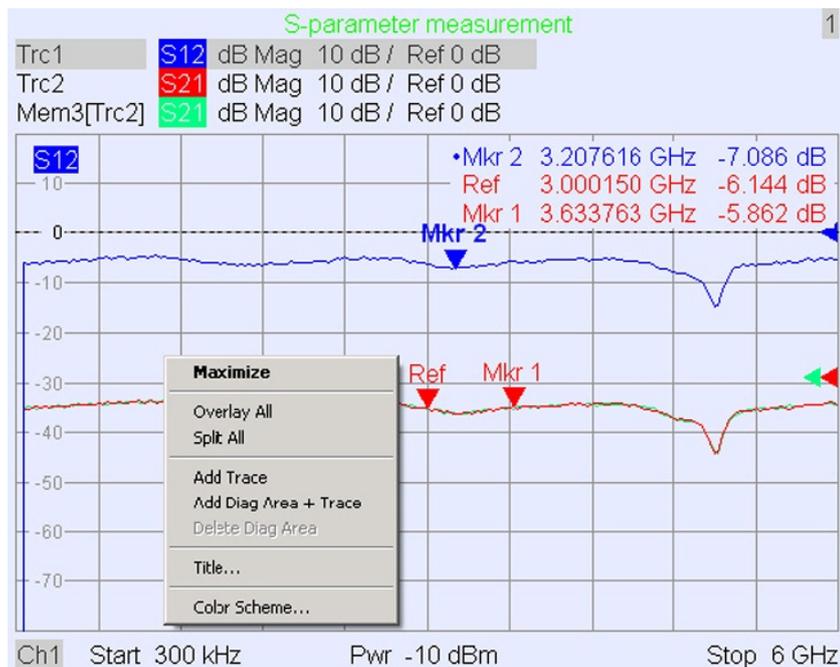
ダイアグラム・エリアは、Display メニューの機能と、以下の設定によってコントロールと構成を行います。

- *Nwa-Setup - Display* のサブメニューによって、1つまたは複数のダイアグラム・エリアを含むウィンドウを画面に配置します。各ウィンドウのセットアップは独立しています。一度にアクティブなセットアップは1つだけで、このアクティブなセットアップのトレースだけが、実行中の測定によって更新されます。
- トレースをダイアグラム・エリアに対応づける設定は、Trace Traces のサブメニューにあります。

ダイアグラム・エリアには、以下の内容を表示させることができます。

- 測定結果、特にトレースとマーカ値
- チャンネル設定とトレース設定の表示
- 現在の画面に対応する設定、マウスの右ボタンで使用可能なメニュー

この例では直交座標ダイアグラムを使用しています。他の種類のダイアグラムでも、同じ内容が表示されます。



3.1.5.1 タイトル

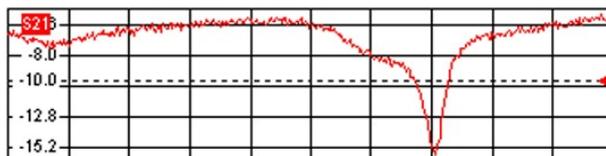
ダイアグラム・エリアの最上部に、そのエリアの内容をタイトルとして表示します。1 つのセットアップ内の各エリアは、右上のエリア番号によって識別できます。

Measurement of S-Parameters 1

タイトルの表示 / 非表示 / 変更、ダイアグラム・エリアの追加や最適化を行うときは、マウスの右ボタンまたは *Display* メニューの機能を使用します。

3.1.5.2 トレース

トレースは、ダイアグラム・エリアに同時に表示されるデータ・ポイントの集合です。個々のデータ・ポイントの連続によって、実線のトレースになります。



トレースには、以下のエレメントがプロットと同じ色で表示されます。

- **基準値**(全トレースに対して表示): **基準値**は、ダイアグラムの右端の三角形  と、水平方向の破線で示されます。値や三角形の位置を変更することによって、ダイアグラムのスケールを変更し、トレースを垂直方向に移動することができます。
- **測定値**(アクティブ・トレースに対して表示): 測定値は、ダイアグラムの左上に表示されます。

トレースには、データ・トレース、メモリ・トレース、演算トレースがあります。“**トレースの種類**”を参照してください。

マウスの右ボタンで使用可能なダイアグラム・エリアのメニュー

マーカ情報と測定値情報のフィールド以外の任意のポイントでマウスの右ボタンをクリックすると、そのダイアグラム・エリアに対応するメニューがオープンします。



これらの設定は、*Nwa-Setup - Display*、*Nwa-Setup - Display Config* メニューの一般的なコマンドと同じです。

3.1.5.3 トレースの種類

本機では、トレースを使用して現在の測定結果をダイアグラム・エリアに表示するだけでなく、トレースをメモリに保存/呼出や、トレース同士の演算を行うことができます。基本的には次の3種類のトレースがあります。

- **データ・トレース**は、実行中の測定データを示し、測定の進捗に従って常に更新されます。データ・トレースは動的なトレースです。
- **メモリ・トレース**は、データ・トレースをメモリに保存することによって作成されます。メモリ・トレースは、保存した時点でのデータ・トレースの状態を示しています。メモリ・トレースは、ファイルへの保存や呼び出しをすることができる静的なトレースです。
- **演算トレース**は、アクティブなデータ・トレースとメモリ・トレースとの数理的な演算を行います。アクティブなデータ・トレースを用いる演算トレースは、動的なトレースです。

1つのデータ・トレースから複数のメモリ・トレースを作成し、まとめて表示することが可能です(*Data -> Mem* を参照)。マーカやマーカ機能は、どの種類のトレースに対しても使用することができます。

ダイアグラム・エリアにある各トレースの種類は、トレース・リストに表示されます。また、各トレースは、削除せずに**表示だけを消す**ことができます。

3.1.5.4 トレース・リストとトレース設定

ダイアグラム・エリアにある全てのトレースの主要なパラメータは、左上にトレース・リストとして表示されます。

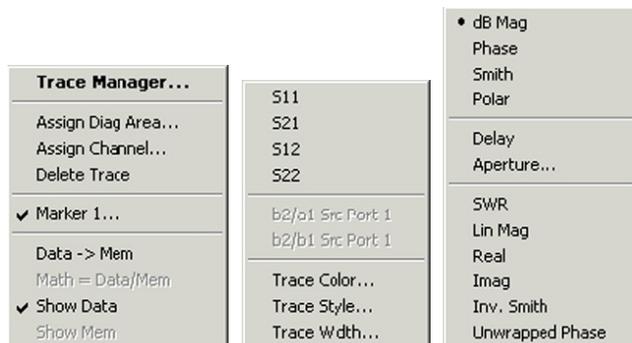
Trc2	S21	dB Mag	40 dB / Ref -200 dB	Ch1	Invisible
Trc3	S21	Phase	45° / Ref 0°	Ch2	
Trc7	S21	dB Mag	10 dB / Ref 0 dB	Ch2	Math
Mem8[Trc7]	S21	dB Mag	10 dB / Ref 0 dB	Ch2	

トレース・リストの各行は、1つのトレースを表しています。アクティブなトレースはハイライト表示されます。各行には、いくつかの項目が表示されます。

- トレース名は、起動中のトレースの名前です。トレースのデフォルト名は Trc<n>で、<n>には番号が入ります。トレース名の前の Mem... は、メモリ・トレースを表しています。トレース名を変更するときは、この項目をマウスの右ボタンでクリックし、表示されたメニューから *トレース・マネージャ (Trace Manager)* を呼び出します。
- 測定値は、S パラメータやインピーダンスなどの測定値を示します。アクティブなトレースの測定値は、トレース・リストの下のダイアグラム・エリアにも表示されます。
- フォーマットは、測定値の表示形式を示しています (トレース・フォーマット)。
- スケールは、直交座標表示または極座標表示の目盛りの値 (Scale Div.) と基準値を示します。
- チャンネルは、各トレースが対応づけられているチャンネルを示します。ダイアグラム・エリアの全トレースが同じチャンネルに対応づけられている場合には、チャンネルの欄は表示されません。
- タイプの欄には、トレースが非表示の場合には *Invisible*、演算トレースの場合には *Math* と表示されます。GAT は、トレースに対して時間ゲートが有効になっていることを示します。データ・トレースやメモリ・トレースの表示 / 非表示を変更する場合には、トレース名をマウスの右ボタンでクリックし、表示されたメニューから *Show Data* または *Show Mem* をクリックします。演算トレースを設定するときには、*Trace* を使用します。トレース・リストの各項目をマウスの右ボタンでクリックすると、対応するメニューがオープンし、一般的な機能を使用することができます。

マウスの右ボタンで使用可能なトレース・リストのメニュー

トレース・リストのトレース名、測定値、フォーマット、スケールの各項目をマウスの右ボタンでクリックすると、次のように、それぞれ対応するメニューがオープンします。



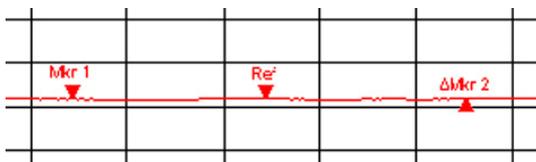


これらの設定は、Trace - Trace Select、Trace - Trace Funct、Trace - Meas、Trace - Format、Trace - Scale メニューの一般的なコマンドと同じです。

1 つ以上のトレースにシステム・エラー補正が機能していない場合は、トレース・リストの背面に “ Cal Off ” と表示されます。“ キャリブレーション (校正) の概要 ” を参照してください。

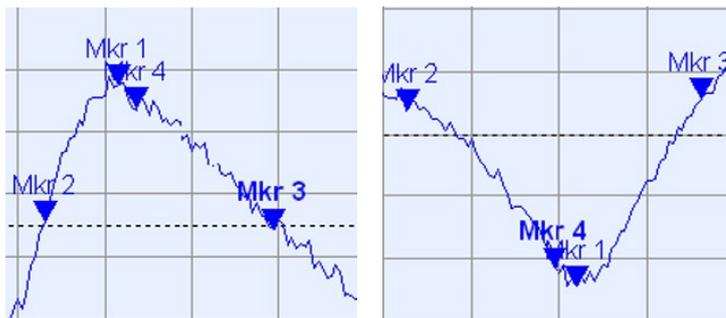
3.1.5.5 マーカ

マーカは、トレース上のポイントを選択し、測定データを数値として読み出すためのツールです。本機には、基本的に次の 3 種類のマーカがあります。



- (ノーマル) マーカ (Mkr 1、Mkr 2、...) は、トレース上の測定ポイントの値を読み取ります。1 つのトレースに対し、最大 10 個のノーマル・マーカを設定することができます。
- 基準 (Ref) は、全デルタ・マーカに対する基準値を設定します。
- デルタ・マーカ () は、基準マーカに対する相対値を示します。
- 不連続マーカの値は、マーカが補間された測定値を示さないように、掃引ポイントと常に一致しています。

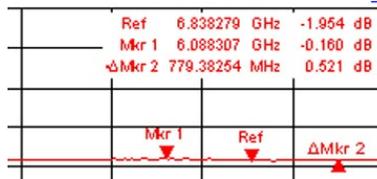
マーカ 1 ~ 4 は、バンドフィルタ・サーチ・モードにも使用されます。次の例は、それぞれバンドパス・フィルタのサーチとバンドストップ・フィルタのサーチを示しています。



- Mkr 1 はピークの最大値 (最小値) を示します。
- Mkr 2 と Mkr 3 は、トレース値がピークから設定したレベル値だけ減少 (増加) した帯域の左右のエッジを示します。
- Mkr 4 はピーク (谷) の中心を示し、LBE と UBE (帯域の左右のエッジ) の位置の平均値として計算されます。

3.1.5.6 マーカ情報フィールド

マーカ情報フィールドには、ダイアグラム・エリアに設定されたすべてのマーカの読み値が表示されます。デフォルト設定では、ダイアグラム・エリアの右上にあります。



リストには次の情報が含まれています。

- *Mkr 1*、*Mkr 2*、...はマーカの番号を示します。
- マーカは、対応するトレースと同じ色で表示されます。
- マーカの読み値は、*Marker Format* で選択したマーカ・フォーマットで表示されます。トレースに設定したマーカ・フォーマットは、それぞれ独立です。また、トレース・のフォーマットの設定とも独立しています。
- アクティブ・マーカには、行の先頭にドット “ ” が示されます。
- マーカ名の前にある “ ” は、そのマーカがデルタ・モードであることを示します。

マーカ情報フィールドの最適化

マーカ情報フィールドの位置、形式、内容を変更する場合は、次のいずれかの方法を使用してください。

- マーカ情報フィールドをダブル・クリックし、アクティブなトレースの全マーカに対する設定を含んだ *Mkr Properties* のダイアログをオープンします。Show Info パネルから、情報フィールドの内容を最適化するオプション (*Active Trace Only*、*Stimulus Info Off*) を選択します。
- マーカ情報フィールドをマウスの右ボタンでクリックし、使用頻度の高いマーカ設定のメニューをオープンします。
- マーカ情報フィールドの位置を変更する場合には、マウスの右ボタンでクリックし、表示されたメニューから *Movable Marker Info* を選択します。情報フィールドをドラッグ&ドロップで、アクティブなダイアグラム・エリア内の任意の位置に移動することができます。
- アクティブ・マーカのフォーマットを変更するときには、*Mkr Format* を選択します。
- アクティブ・マーカの座標を基準マーカとの相対値で表示させる場合には、*Delta Mode* を有効にします。
- *Nwa-Setup* ダイアログにある *System Configuration* で、情報フィールドの透明 / 不透明を切り替えます。

詳細な情報を示す Show Info テーブル

本機にはマーカ情報フィールドのほかに、詳細なマーカ情報を示す情報テーブルがあります。

Marker	Trace	Stimulus	Response	Delta	Discr	Fixed	Tracking	Search Range
Ref	Trc1	3.440171000 GHz	-6.426 dB	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Off	Full Range
Mkr 1	Trc1	4.000150000 GHz	-5.364 dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Off	Full Range

デフォルト設定では、このテーブルは表示されません。このテーブルを表示させる場合は、マーカ情報フィールドをダブル・クリックし、*Marker Properties* のダイアログをオープンします。

マウスの右ボタンで使用可能なマーカ情報フィールドのメニュー

マーカ情報フィールドをマウスの右ボタンでクリックすると、対応するメニューがオープンします。



Movable Marker Info によって、マーカ情報フィールドをダイアグラム・エリアの任意の位置に移動することができます。その他の設定は、*Trace - Marker*、*Trace - Search* メニューの一般的なコマンドと同じです。

3.1.5.7 チャンネル設定

ダイアグラム・エリアのトレースに対応するチャンネルの主要なパラメータは、ダイアグラムの下にチャンネル・リストとして表示されます。

Ch1	Center	5.1 GHz	—	Pwr -10 dBm	Span 500 MHz
Ch2	Start	1 GHz	—	Pwr -10 dBm	Stop 2.5 GHz

チャンネル・リストの各行は、1 つのチャンネルを表しています。アクティブなトレースのチャンネルはハイライト表示されます。各行には、いくつかの項目が表示されます。

- チャンネル名は、起動中のチャンネルの名前です。チャンネルのデフォルト名は Ch<n> で、<n> には番号が入ります。チャンネル名を変更するときは、この項目をマウスの右ボタンでクリックし、表示されたメニューから *チャンネル・マネージャ (Channel Manager)* を呼び出します。
- 掃引のスタート値は、測定する周波数の最小値など掃引変数の最小値を示し、直角座標表示の左端になります。
- 色表示は、そのチャンネルに対応づけられたトレースを表示する色を示します。色はトレースごとに異なるため、色の数が、そのチャンネルに対応づけられたトレースの数になります。
- 信号パラメータは、周波数掃引の場合には内部信号源のパワーを示し、パワー掃引の場合には内部信号源の周波数を示します。
- 掃引のストップ値は、測定する周波数の最大値など掃引変数の最大値を示し、直角座標表示の右端になります。トレース・リストの *カラーの記号 (Color Legend)* 以外の項目をマウスの右のボタンでクリックすると対応するメニューがオープンされ、その項に関する一般的な機能を使用することができます。

マウスの右ボタンで使用可能なチャンネル・リストのメニュー

チャンネル・リストのチャンネル名、掃引範囲、信号パラメータの各項目をマウスの右ボタンでクリックすると、次のように、それぞれのモードに対応するメニューがオープンします。



これらの設定は、*Channel - Channel Select*、*Channel - Center*、*Span*、*Channel - Pwr Bw* メニューの一般的なコマンドと同じです。

3.1.5.8 マウスの右のボタンで使用可能なメニュー

よく使用される機能に簡単にアクセスし、操作の効率を上げるために、以下の次の表示エレメントに対応するメニューが、マウスの右ボタンのクリックで使用できるようになっています。

- ダイアグラム・エリア
- マーカ情報フィールド
- トレース・リスト (トレース名、測定値、フォーマット、スケール、チャンネルの各項目に対応して表示されるそれぞれのメニュー)
- チャンネル・リスト (チャンネル名、掃引範囲、信号パラメータの各項目に対応するそれぞれのメニュー)

マウスの右ボタンで使用可能なメニューの操作にはマウスが必要です。操作する表示エレメントを、マウスの右ボタンでクリックします。

画面構成に関する項目以外の、マウスの右ボタンで使用可能なメニューで行える操作は、フロント・パネルのキーやソフトキーを使用してメニューバーから行うこともできます。使いやすい方法で操作いただけます。

3.1.6 ダイアログ

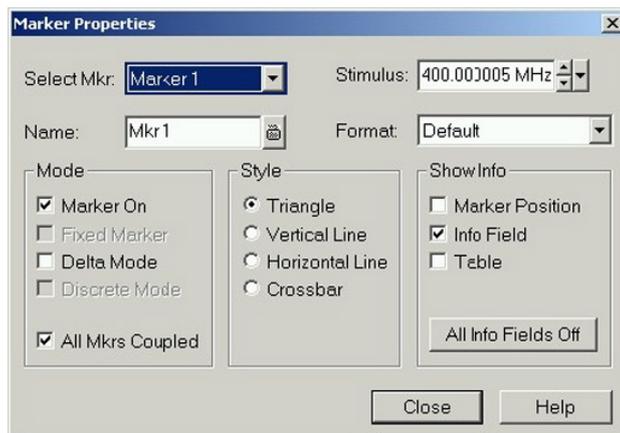
ダイアログには関連する設定項目がグループ化されており、項目の選択やデータの入力を体系的に行うことができます。“*Mkr Properties...*” のように後ろに 3 つのドット (...) がついたソフトキーを押すと、ダイアログが表示されます。各ダイアログは、同じような構成で設定方法は共通しています。

参考 ダイアログの透明度



Dialog Transparency 機能 (*Nwa-Setup - System Config* メニュー) は、ダイアログの透明度を変更して、背面にある表示を見えるようにすることができます。適切な設定をすれば、ダイアログの操作をしながら、背面のトレースや表示エレメントを確認することができます。

本書の説明は、標準的な Windows のダイアログやマウスの操作経験があるユーザを対象として書かれています。マウスやキーボードを使用しない本機の操作・選択やダイアログ操作の方法については、“フロント・パネルのキーによる操作” と “データ入力” を参照してください。



3.1.6.1 すぐに実行される設定と実行確認が必要な設定

ダイアログの中にはすぐに実行される設定があり、ダイアログがオープンのまま設定を反映した測定結果を確認することができます。この設定は、ロータリ・ノブを使用して数値を増減する場合などが当てはまります。

ほとんどのダイアログは、入力を誤っても実行の前に修正することができます。このようなダイアログでは、設定を入力した後に実行確認をしなければなりません。

この 2 種類のダイアログは、次のように簡単に見分けることができます。

- すぐに実行される設定を含むダイアログの場合には、Close ボタンはありますが、OK ボタンはありません。この例としては Step Size ダイアログがあります。
- 実行確認が必要な設定を含むダイアログの場合には、OK と Cancel の両方のボタンがあります。例：オンスクリーン・キーボード

すぐに実行される設定は、System - Undo を使用して取り消すこともできます。

3.1.6.2 オンスクリーン・キーボード

文字入力フィールドの隣にあるキーボードのシンボル  によって、オンスクリーン・キーボードがオープンします。



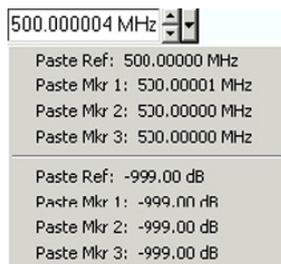
オンスクリーン・キーボードには、2 種類の文字セットと、下記のコントロール機能を備えています。

- *Shift* をクリックすると、小文字と数字の組み合わせ、大文字と特殊文字の組み合わせの 2 種類の文字セットを切り換えることができます。
- *<=BS* を押すと、英数字入力フィールドの現在の文字列を削除します。
- *OK* を押すと、選択された文字列を適用し、キーボードをクローズします。適用された文字列が、キーボードを呼び出したダイアログの入力フィールドに書き込まれます。“*すぐに実行される設定と実行確認が必要な設定*”も参照してください。
- *Cancel* を押すと現在の選択を取り消し、キーボードをクローズします。キーボードを呼び出したダイアログの入力フィールドは変更されません。

オンスクリーン・キーボードを使用すれば、外部キーボードを使用しなくても文字を入力することができます。“*データ入力*”を参照してください。数値や単位を入力するときには、本機のフロント・パネルのデータ入力キーを使用することもできます。

3.1.6.3 ペースト・マーカ・リスト

数値入力フィールドの隣にあるプルダウン・リストのシンボルでオープンするリストには、アクティブ・トレースの現在の信号と応答信号のマーカ値を一覧で表示します。各マーカ値 *w* も数おフィールドへの入力値として選択することができます。選択したマーカ値の単位が不適切な場合（信号や応答信号の値と合わない場合）には、単位の無い数値として形で扱われます。

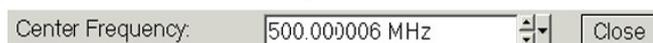


ペースト・マーカ・リストの中の応答値は、測定に追従して更新されないため、マーカ情報フィールドの値と異なることがあります。

ペースト・マーカ・リストをオープンするには、入力フィールドをクリックし、キーボードのスペースバーまたはフロント・パネルのナビゲーションキーのチェックマーク・キーを使用することもできます。

3.1.6.4 数値入力バー

数値を 1 つだけ入力する場合には、数値入力バーの入力フィールドに入力することができます。この機能をアクティブにすると、メニューバーのすぐ下に数値入力バーが表示されます。ダイアログとは異なり、ダイアグラム・エリアの上に数値入力バーが重なって表示エレメントが見えなくなることはありません。



数値入力バーには、呼び出している機能の名前、値を変化させるカーソルボタン  と *Close* ボタンを備えた数値入力フィールドがあります。このフィールドは、ダイアグラム・エリアでアクティブな表示エレメントのクリックや、新しいメニュー・コマンドの起動を行うと自動的にクローズされます。

3.1.7 表示形式（フォーマット）とダイアグラムの種類

表示形式は、ひとまとまりの（複素）測定ポイントの変換方法とダイアグラムに表示する方法を設定します。Trace - Format の表示形式では、以下の種類のダイアグラムを選択することができます。

- 直交座標は、測定データから変換された実数値（スカラ値）を表示する形式です。具体的には *dB Mag*、*Phase*、*Group Delay*、*SWR*、*Lin Mag*、*Real*、*Imag*、*Unwrapped Phase* の表示に使用されます。
- 極座標は *Polar* の表示形式に使用され、複素測定値を 1 本のトレースのベクトルとして示します。
- スミス・チャートは *Smith* の表示形式に使用され、極座標のようにベクトルを示しますが、インピーダンスの実定数と虚数部のグリッド線が含まれています。
- アドミタンス・チャートは *Inverted Smith* の表示形式に使用され、極座標のようにベクトルを示しますが、アドミタンスの実定数と虚数部のグリッド線が含まれています。

注記 トレースの形式と測定値



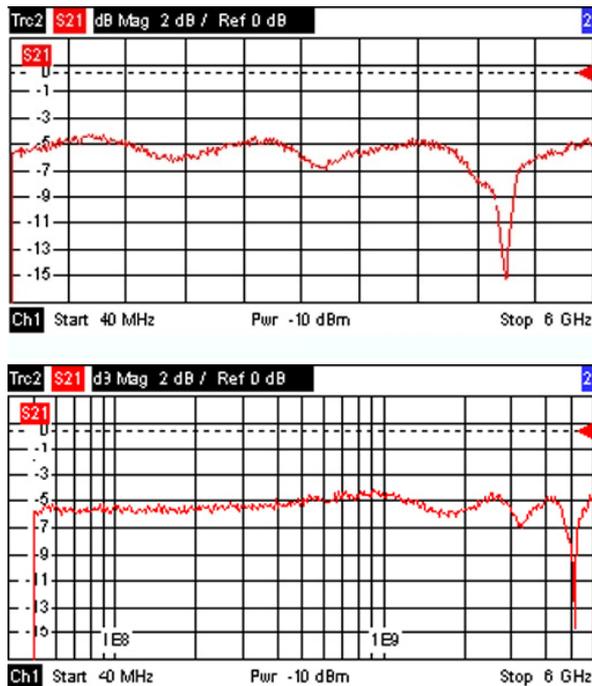
本機では、表示形式と測定値を自由に組み合わせることができます（Trace - Meas）。しかし、データから有効な情報を得るためには、各測定値の解析に適した表示形式を選択することが重要です。“測定値と表示形式”を参照してください。

3.1.7.1 直交座標表示

直交座標は、周波数によって変化する信号のスカラ値の表示に使用される矩形のダイアグラムです。

- 信号の変化は横軸（x 軸）に示されます。横軸は、*Lin Frequency* のタイプの掃引ではリニア（等分目盛り）でスケールされ、*Log Frequency* のタイプの掃引ではログ（対数目盛り）でスケールされます。
- 測定データ（応答信号の値）は縦軸（y 軸）に示されます。y 軸の値がノン・リニア変換によって測定データから収集されたものであっても、y 軸のスケールは等間隔のグリッド線によるリニア・スケールです。

次の例は、同じトレースの直交座標表示の x 軸をそれぞれリニアとログでスケールしたものです。



3.1.7.2 複素数から実数値へ測定値の変換

Trace - Meas メニューで選択する測定結果は、次の 2 つのグループに分類することができます。

- 複素数：S パラメータ、インピーダンス、アドミタンス
- 実数値：安定係数（Stability Factors）

次の表は、直交座標の各応答値が、複素測定値 $z = x + jy$ （ x 、 y 、 z は掃引変数の関数）からどのように計算されるかを示しています。数式には実際の測定結果も含まれますが、それらは虚数部がゼロ（ $y = 0$ ）の複素数として扱われます。

トレースの形式	内容	数式
dB Mag	dB の単位の z の振幅	$ z = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\text{dB Mag}(z) = 20 * \log z \text{ dB}$
Lin Mag	無変換の z の振幅	$ z = \sqrt{x^2 + y^2}$
Phase	z の位相	$\phi(z) = \arctan(y/x)$
Real	z の実数部	$\text{Re}(z) = x$
Imag	z の虚数部	$\text{Im}(z) = y$
SWR	（電圧の）定在波比	$\text{SWR} = (1 + z) / (1 - z)$
Group Delay	群遅延、位相応答の負の導関数	$-d\phi(z) / d\omega (\omega = 2\pi * f)$

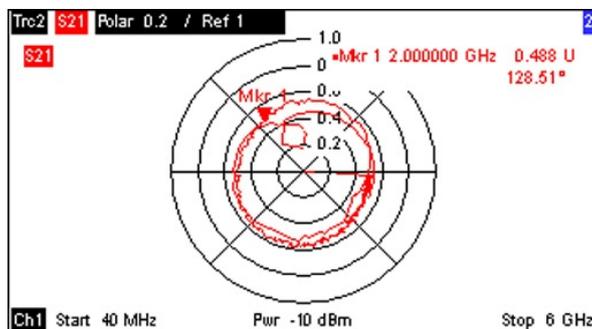
マーカに対し、さまざまな種類のフォーマットや変換式を使用することができます。トレース上の任意のポイントを変換するときには、マーカを設定し、適切な形式を選択します。マーカとトレースのフォーマットは、それぞれ個別に選択することができます。

3.1.7.3 極座標

極座標では、横軸が実数部を表し、縦軸が虚数部を表す複素平面に測定データ（応答値）が示されます。グリッド線は、同じ振幅と同じ位相のポイントを示します。

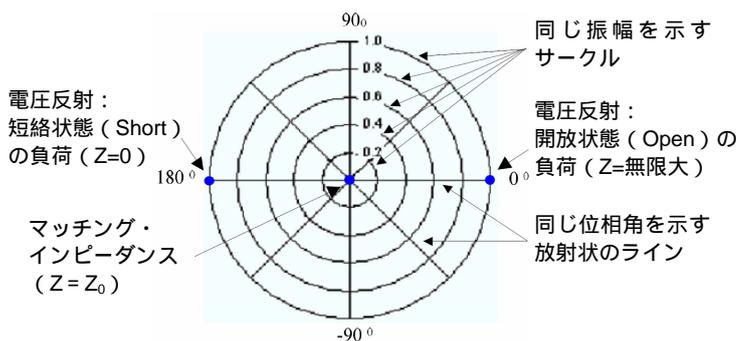
- 応答値の振幅は、中心からの距離で示されます。振幅が同じ値は、同一円周上に位置しています。
- 応答値の位相は、正の横軸からの角度で示されます。同じ位相の値は、中心を起点にした同一線上にあります。

次の例は、一対の信号と応答の値を極座標にマーカを使用して示しています。



例：極座標の反射係数

測定値が複素反射係数（ S_{11} 、 S_{22} など）の場合には、極座標の中心は、DUT の入力テスト・ポートでの（反射がなく、入力整合されている）完全な負荷 Z_0 を示します。そして、外側の円周（ $|S_{ii}| = 1$ ）は、完全に反射された信号を表します。



開放回路と短絡回路の振幅と位相角の例：

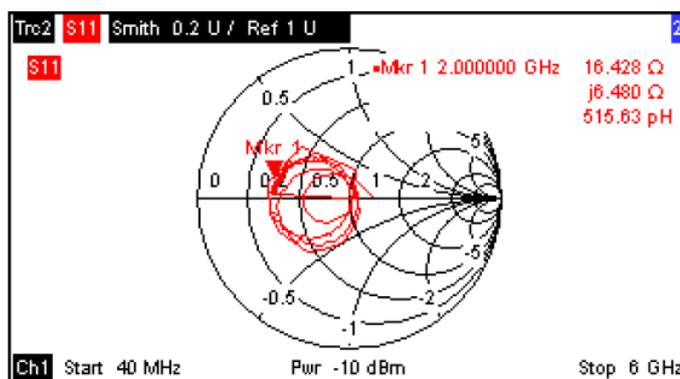
- 開放回路（ $Z = \text{無限大}$ 、 $U = 0$ ）の反射係数の振幅は 1、位相はゼロです。
- 短絡回路（ $Z = 0$ 、 $U = 0$ ）の反射係数の振幅は 1、位相は -180° です。

3.1.7.4 スミス・チャート

スミス・チャートは、複素反射係数 S_{ii} が正規化したインピーダンス値に対応づけられた円形のダイアグラムです。極座標の場合とは異なり、ダイアグラムのスケールはリニアではありません。グリッド線は、抵抗とリアクタンスが一定のポイントを示しています。

- 抵抗が同じポイントは円周上にあります。
- リアクタンスが同じポイントはアーク（弧）を描きます。

次の例は、信号の値、複素インピーダンス $Z = R + jX$ 、および等価のインダクタンス L の表示にマーカを使用したスミス・チャートを示しています。マーカのフォーマットについては、ヘルプ・システムの説明を参照してください。



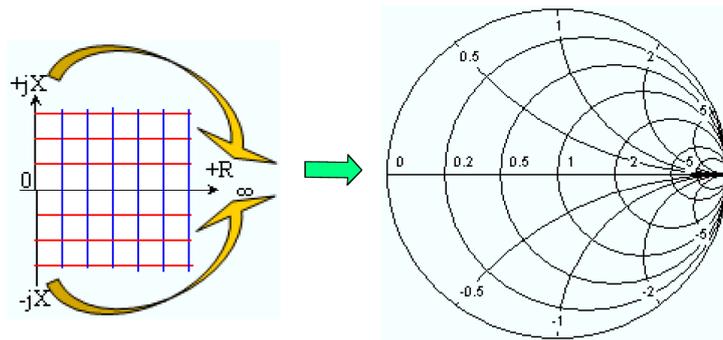
参考 極座標の形式



スミス・チャートやアドミタンス・チャートを極座標と比較すると、これら 2 種類の表示方法には多くの類似点があります。実際、極座標からスミス・チャートまたはアドミタンス・チャートへと表示形式を変更しても、トレースの形はまったく変わらず、単に背景のグリッドとデフォルトのマーカのフォーマットが変更されるだけです。

スミス・チャートの構成

スミス・チャートでは、正の抵抗を含むエリアが単位サークルに対応づけられるように、インピーダンス基準面を設定し直します。



この図は、スミス・チャートの基本的な特徴を示しています。

- 中央の横軸はゼロ・リアクタンス（レジスタンス）を表します。ダイアグラムの中心は、システムの基準インピーダンス（ゼロ反射）である $Z/Z_0 = 1$ を表します。横軸と外側の円周の左右の交点では、インピーダンスは短絡回路（Short）の場合にはゼロ、開放回路（Open）の場合には無限大です。
- 外側の円周は、抵抗がゼロ（虚数成分のみのインピーダンス）を示します。外側の円周よりも外にあるポイントは能動回路を表します。
- ダイアグラムの上半分は誘導性リアクタンス、下半分は容量性リアクタンスを表します。

例：スミス・チャートと反射係数

測定値が複素反射係数（ S_{11} 、 S_{12} など）の場合には、単位スミス・チャートを使用して、正規化された DUT のインピーダンスを読み取ることができます。正規化されたインピーダンス基準面の座標と反射係数基準面の座標には、次のような関係があります。（整合回路の（変換された）インピーダンスの定義も参照してください。）

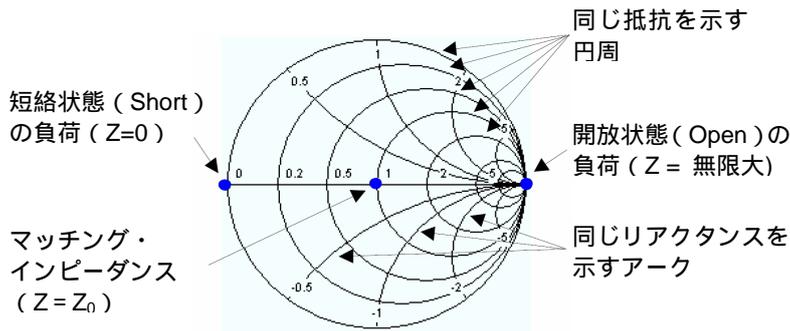
$$Z/Z_0 = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma)$$

この数式から、簡単に、複素抵抗の実数部と虚数部と の実部と虚部との関連を示すことができます。

$$R = \text{Re}(Z/Z_0) = \frac{1 - \text{Re}(\Gamma)^2 - \text{Im}(\Gamma)^2}{[1 - \text{Re}(\Gamma)]^2 + \text{Im}(\Gamma)^2}, \quad X = \text{Im}(Z/Z_0) = \frac{2 \cdot \text{Im}(\Gamma)}{[1 - \text{Re}(\Gamma)]^2 + \text{Im}(\Gamma)^2},$$

この数式から、スミス・チャートのグラフ表示の特性を確認することができます。

- 実反射係数は実インピーダンス（抵抗）に対応づけられています。
- 基準面の中心（ $\Gamma = 0$ ）は基準インピーダンス Z_0 に対応づけられるのに対し、 $|\Gamma| = 1$ の円周は Z 基準面の虚数軸に対応づけられています。
- 同じ抵抗の点を表す円周が実数軸に集中し、 $Z = \infty$ で交差します。同じリアクタンスの点を表すアーク（弧）も $Z = \infty$ （開放回路の場合は $(1, 0)$ のポイント）で交差し、垂直方向の直線上に集中する円周の一部です。



スミス・チャートの特殊なポイントの例：

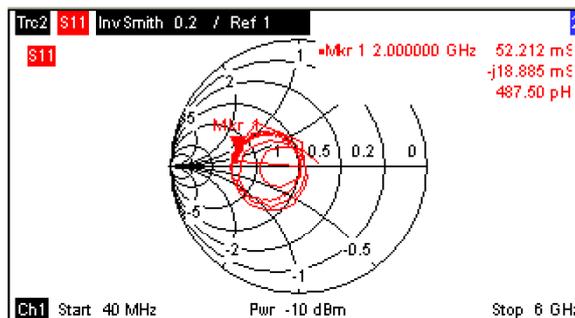
- 開放回路 ($Z = \infty$ 、 $l = 0$) の反射係数の振幅は 1、位相はゼロです。
- 短絡回路 ($Z = 0$ 、 $U = 0$) の反射係数の振幅は 1、位相は -180° です。

3.1.7.5 アドミタンス・チャート

アドミタンス・チャートは、複素反射係数 S_{ii} を正規化されたアドミタンス値に対応づける円形のダイアグラムです。極座標の場合とは異なり、ダイアグラムのスケールはリニアではありません。グリッド線は、コンダクタンスとサセプタンスの一定のポイントを示しています。

- コンダクタンスが同じポイントは円周上にあります。
- サセプタンスが同じポイントはアーク（弧）を描きます。

次の例は、信号の値、複素アドミタンス $Y = G + jB$ 、および等価のインダクタンス L の表示にマーカを使用したアドミタンス・チャートを示しています。マーカのフォーマットについては、ヘルプ・システムの説明を参照してください。



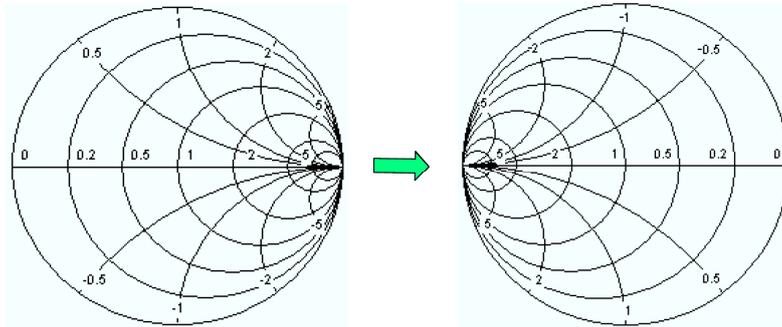
参考 極座標の形式



スミス・チャートやアドミタンス・チャートを極座標と比較すると、これら 2 種類の表現方法には多くの類似点があります。実際、極座標からスミス・チャートまたはアドミタンス・チャートへと表示形式を変更しても、トレースの形はまったく変わらず、単に背景のグリッドとデフォルトのマーカのフォーマットが変更されるだけです。

アドミタンス・チャートの構成

アドミタンス・チャートは、あるポイントを基準にスミス・チャートと対称になっています。



この図は、アドミタンス・チャートの基本的な特徴を示しています。

- 中央の横軸はゼロ・サセプタンス（アドミタンス）を表します。ダイアグラムの中心は、 $Y/Y_0 = 1$ を表します。 Y_0 はシステムの基準アドミタンス（ゼロ反射）です。横軸と外側の円周の左右の交点では、アドミタンスは短絡回路（Short）の場合にはゼロ、開放回路（Open）の場合には無限大です。
- 外側の円周は、コンダクタンスがゼロ（虚数部分のみのアドミタンス）を示します。外側の円周の外にあるポイントは能動回路を表します。
- ダイアグラムの上半分は誘導性アドミタンス、下半分は容量性アドミタンスを表します。

例：アドミタンス・チャートと反射係数

測定値が複素反射係数（ S_{11} 、 S_{22} など）の場合には、単位アドミタンス・チャートを使用して、正規化された DUT のアドミタンスを読み取ることができます。正規化されたアドミタンス基準面の座標と反射係数基準面の座標には、次のような関係があります。（整合回路の（変換された）アドミタンスの定義も参照してください。）

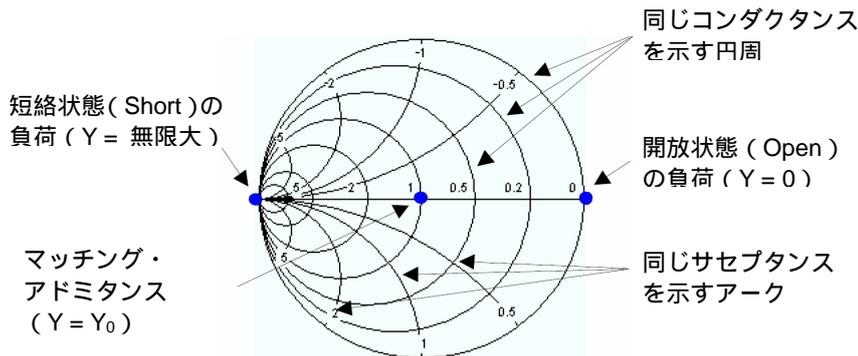
$$Y/Y_0 = (1 - \Gamma) / (1 + \Gamma)$$

この数式から、簡単に、複素アドミタンスの実数部と虚数部と の実部と虚部との関連を示すことができます。

$$G = \text{Re}(Y/Y_0) = \frac{1 - \text{Re}(\Gamma)^2 - \text{Im}(\Gamma)^2}{[1 + \text{Re}(\Gamma)]^2 + \text{Im}(\Gamma)^2}, \quad B = \text{Im}(Y/Y_0) = \frac{-2 \cdot \text{Im}(\Gamma)}{[1 + \text{Re}(\Gamma)]^2 + \text{Im}(\Gamma)^2},$$

この数式から、アドミタンス・チャートのグラフ表示の特性を確認することができます。

- 実反射係数は実アドミタンス（コンダクタンス）に対応づけられています。
- 基準面の中心（ $\Gamma = 0$ ）は基準アドミタンス Y_0 に対応づけられるのに対し、 $|\Gamma| = 1$ の円周は Y 基準面の虚数軸に対応づけられています。
- 同じコンダクタンスの点を表す円周が実数軸に集中し、 $Y = \text{無限大}$ で交差します。同じサセプタンスの点を表すアーク（弧）も、 $Y = \text{無限大}$ （短絡回路の場合は $(-1, 0)$ の点）で交差し、垂直方向の直線上に集中する円周の一部です。



アドミタンス・チャートの特殊なポイントの例

- 短絡回路 ($Y = \text{無限大}$, $U = 0$) の反射係数の振幅は1、位相は -180° です。
- 開放回路 ($Y = 0$, $I = 0$) の反射係数の振幅は 1、位相はゼロです。

3.1.7.6 測定値と表示形式

本機では、表示形式と測定値を自由に組み合わせることができます。下記の対応表を参考に、測定作業に合わせて最適な表示形式を選択してください。

- 反射係数 S_{ii} の解析にはどの表示形式も適しています。 *SWR*、*Smith*、*Inverted Smith* は定在波比、正規化されたインピーダンスまたはアドミタンスの測定を目的にしており、伝送特性測定 of *S* パラメータに使用すると、本来の意味が失われます。
- 複素数のインピーダンスとアドミタンスは、通常、縦軸がリニア・スケールになっている直交座標または極座標のいずれかで表示します。
- 実数の安定係数は、通常、リニア・スケールの直交座標 (*Lin Mag* または *Real*) で表示します。実数を複素形式で表すと、虚数部がゼロの複素数となります。

次の表は推奨表示形式を示しています。

	単位の無い複素測定値： S パラメータ	単位のある複素測定値： インピーダンス、アドミタンス	実測定値： 安定係数
Lin Mag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> (インピーダンス、アドミタンスのデフォルト)	<input checked="" type="checkbox"/> (デフォルト)
dB Mag	<input checked="" type="checkbox"/> (デフォルト)	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Phase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Real	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Imag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Unwrapped Phase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Smith	<input checked="" type="checkbox"/> (反射係数 S_{ii})	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Polar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-

	単位のない複素測定値： S パラメータ	単位のある複素測定値： インピーダンス、アドミタンス	実測定値： 安定係数
Inverted Smith	<input checked="" type="checkbox"/> (反射係数 S_{ii})	<input checked="" type="checkbox"/>	-
SWR	<input checked="" type="checkbox"/> (反射係数 S_{ii})	-	-
Group Delay	<input checked="" type="checkbox"/> (伝送係数 S_{ii})	-	-

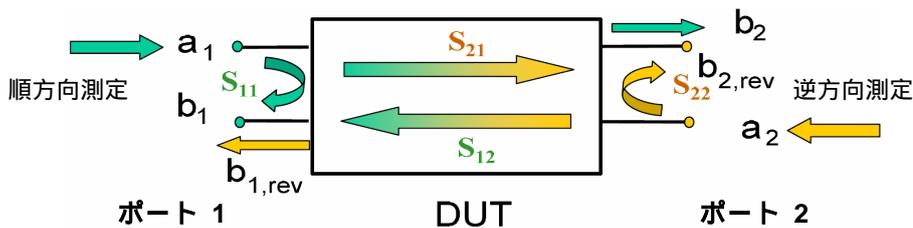
測定値を変更すると、自動的にデフォルトのフォーマットで表示されます。

3.2 測定値

この項では、ネットワーク・アナライザの測定結果の概要と測定値の意味を説明します。測定値は、*Trace - Meas* のサブメニューで選択することができます。

3.2.1 S パラメータ

S パラメータは、ネットワーク・アナライザの基本的な測定値です。このパラメータは、DUT に入力した信号がどのように変化したかを、順方向または逆方向の伝送と反射で表します。2 ポート測定の場合の信号フローは次のようになります。



信号フローについて

上記の図は S パラメータを定義する上では十分ですが、必ずしも完全な信号フローを示しているわけではありません。実際、ソースと負荷のポートが理想的な整合をしていなければ、伝送波の一部がレシーバ・ポートで反射し、順方向測定では a_2 の測定値に追加され、逆方向測定では a_1 の測定値に追加されます。

以下の散乱行列の一次方程式で、入射波 a_1, a_2 と出力波 b_1, b_2 の関係を表します。

$$\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix}$$

この式では、S パラメータを $S_{\langle out \rangle \langle in \rangle}$ と表し、 $\langle out \rangle$ と $\langle in \rangle$ は DUT の出力ポートと入力ポートの番号を表します。

2 ポートの S パラメータの意味

2 ポートの S パラメータ 4 種類は次のように説明することができます。

- S_{11} は入力反射係数で、波形測定値の比率 b_1/a_1 と定義され、ポート 1 で測定されます。(整合された出力と $a_2 = 0$ による順方向測定)
- S_{21} は順方向の伝送係数で、波形測定値の比率 b_2/a_1 と定義されます。(整合された出力と $a_2 = 0$ による順方向測定)

- S_{12} は逆方向の伝送係数で、波形測定値の比率 b_1/a_2 と定義されます。(整合された入力、上記の図の $b_{1,rev}$ 、および $a_1 = 0$ による逆方向測定)
- S_{22} は出力反射係数で、波形測定値の比率 b_2/a_2 と定義され、ポート 2 で測定されます。(整合された入力、上記の図の $b_{2,rev}$ 、および $a_2 = 0$ による逆方向測定)

振幅を 2 乗した値の意味

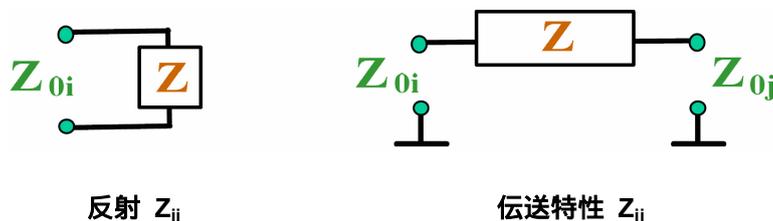
入射波と反射波、行列の構成要素を 2 乗した値には、以下の意味があります。

$ a_1 ^2$	2 ポート・ネットワークの入力ポートに入射する電力 (= インピーダンス Z_0 のソースから出力されるパワー)
$ a_2 ^2$	出力ポートに入射する電力
$ b_1 ^2$	2 ポート・ネットワークの入力ポートから反射する電力
$ b_2 ^2$	出力ポートから反射する電力
$10 \cdot \log S_{11} ^2 (= 20 \cdot \log S_{11})$	入力ポートでの反射損失
$10 \cdot \log S_{22} ^2$	出力ポートでの反射損失
$10 \cdot \log S_{21} ^2$	入力ポートでの挿入損失
$10 \cdot \log S_{12} ^2$	出力ポートでの挿入損失

3.2.2 インピーダンス・パラメータ

インピーダンスは電圧と電流の間の複素比率です。本機では、1 つの S パラメータを変換して変換後のインピーダンス・パラメータを得ます。

変換された整合回路のインピーダンスは、基準インピーダンス Z_{0i} によって出力ポートが終端された DUT のインピーダンスを示します。i は本機と DUT のポートの番号です。



本機では 1 つの S パラメータの測定値を変換し、変換後のインピーダンスを求めます。このため、変換後の Z パラメータでは、n ポートの DUT を完全に説明することはできません。

- 反射パラメータ Z_{ii} は、1 ポートの DUT を完全に説明することができます。n ポートの DUT ($n > 1$) の場合は、反射パラメータ Z_{ii} は、ポート i ($i = 1 \sim n$) の入力インピーダンスを表します。ただし、他のポートがそれぞれの基準インピーダンスで終端される必要があります (整合回路のパラメータ)。

- 2 ポートの伝送特性パラメータ Z_{ij} ($i = j$) は、2 つのポート間の直列インピーダンスを表すことができます。

S パラメータとの関係

変換後のインピーダンス Z_{ii} は、反射 S パラメータ S_{ii} から次の数式によって計算されます。

$$Z_{ii} = Z_{0i} \frac{1 + S_{ii}}{1 - S_{ii}},$$

伝送特性のパラメータは次の数式によって計算されます。

$$Z_{ij} = 2 \cdot \frac{\sqrt{Z_{0i} \cdot Z_{0j}}}{S_{ij}} - (Z_{0i} + Z_{0j}), \quad i \neq j,$$

変換後のアドミタンスは、インピーダンスの逆数として定義されます。

例：

Z_{11} は、基準インピーダンス Z_0 によって出力ポートが終端された 2 ポートの DUT の入力インピーダンス（順方向の反射測定で測定される整合回路のインピーダンス）です。

参考：反射係数測定の変換されたインピーダンスは、スミス・チャートから読み取ることもできます。

3.2.3 アドミタンス・パラメータ

アドミタンスは電流と電圧との間の複素比率です。本機では、1 つの S パラメータを変換して変換後のアドミタンス・パラメータを得ます。

変換後のアドミタンス・パラメータは、出力ポートが完全に整合された DUT の入力アドミタンスを表します。変換されたアドミタンスは、変換されたインピーダンスの逆数です。

本機では 1 つの S パラメータの測定値を変換し、変換後のアドミタンスを求めます。このため、変換後の Y パラメータでは、n ポートの DUT を完全に説明することはできません。

- 反射パラメータ Y_{ii} は、1 ポートの DUT を完全に説明することができます。n ポートの DUT ($n > 1$) の場合は、反射パラメータ Y_{ii} は、ポート i ($i = 1 \sim n$) の入力アドミタンスを表します。ただし、他のポートがそれぞれの基準インピーダンスで終端される必要があります（整合回路のパラメータ）。
- 2 ポートの伝送特性パラメータ Y_{ij} ($i = j$) は、2 つのポート間の直列インピーダンスを表すことができます。

S パラメータとの関係

変換後のインピーダンス Y_{ii} は、反射 S パラメータ S_{ii} から次の数式によって計算されます。

$$Y_{ii} = \frac{1}{Z_{0i}} \frac{1 - S_{ii}}{1 + S_{ii}} = 1/Z_{ii},$$

i は本機と DUT のポートの番号です。伝送特性のパラメータは次の数式によって計算されます。

$$Y_{ij} = \frac{S_{ij}}{2 \cdot \sqrt{Z_{0i} \cdot Z_{0j}} - S_{ij} \cdot (Z_{0i} + Z_{0j})} = 1/Z_{ij}, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, 99$$

例：

Y_{11} は、基準インピーダンス Z_0 によって出力ポートが終端された 2 ポートの DUT の入力アドミタンス（順方向の反射測定で測定される整合回路のアドミタンス）です。

参考



反射係数測定の変換されたアドミタンスは、アドミタンス・チャートから読み取ることもできます。

3.3 キャリブレーションの概要

キャリブレーションは、測定結果から再現性の高い系統誤差を除去するプロセスです(システム誤差補正)。このプロセスは次の手順で行います。

1. 必要な掃引範囲に対応するキャリブレーション・スタンダード・セットを選択し、測定を行います。多くのキャリブレーション手法では、全掃引範囲内での、各キャリブレーション・スタンダードの振幅と位相の応答(システム誤差が発生しない場合の S パラメータ)が既知である必要があります。
2. 本機の内部で、スタンダードの測定データと既知の応答値とを比較します。この差分値を使用して各誤差モデル(キャリブレーション手法)のシステム誤差を計算し、システム誤差補正のためのデータ・セットを作成します。
3. DUT を測定し、測定結果をシステム誤差補正データによって補正します。

キャリブレーションは、ハードウェアの設定、特に掃引範囲によって変わるため、常にチャンネルを特定した状態で行います。したがって、システム誤差補正のデータ・セットは、キャリブレーションを行ったチャンネルとともに保存されます。

本機には、あらゆる測定に対応できるように、さまざまな種類のキャリブレーション手法を備えています。キャリブレーション手法の選択は、予想されるシステム誤差、必要な測定確度、試験システム、使用可能なキャリブレーション・スタンダードによって決まります。

本機に内蔵のキャリブレーション・ウィザードを使用すると、メニューのガイドに従ってキャリブレーションを非常に簡単に行うことができます。さらに、キャリブレーション・ユニット(オーダー番号 R&S ZV-Z5x)を使用すると、キャリブレーションの全プロセスを自動的に実行することができます。

参考 システム誤差補正データの保存



キャリブレーションのプロセスで得たシステム誤差補正データは、本機に保存されます。これらの補正データは、リモート・コントロール・コマンド [SENSe<Ch>:]CORRection:CDATa によって読み出すことができます。また、本機の補正データをユーザ定義の補正データ・セットと置き換えることもできます。

システム誤差補正が適用されていないトレースがある場合は、トレース・リストに “Cal Off!” が表示されます。

```
Trc1 S21 dB Mag 10 dB / Ref 0 dB Cal Off !
Trc2 S21 dB Mag 10 dB / Ref 0 dB Cal Off !
```

以下の原因が 1 つ以上あてはまると、このような状態になります。

- 掃引範囲が校正された周波数範囲を外れている場合
- 測定値に対してチャンネルのキャリブレーションが十分でない場合(例: 1 ポートのキャリブレーションを行ったが、測定値が伝送特性パラメータの場合)
- システム誤差補正の機能を意図的にオフにしている場合 (Correction Off)

3.3.1 キャリブレーション・スタンダードとキャリブレーション・キット

キャリブレーション・キットは、各コネクタ・タイプに対応する物理的なキャリブレーション・スタンダードのセットです。キャリブレーション・スタンダードの振幅と位相の応答値（Sパラメータ）は、定められた周波数範囲内で既知の値または予想可能な値でなければなりません。スタンダードは、本機の誤差モデルの入力値に対応して、いくつかの種類（Open、Through、Match など）にグループ化されています。スタンダードの種類によって、特性の評価に使用する等価回路モデルも決まります。回路モデルは、キャリブレーション・キットに対応した cal kit ファイルに保存されているパラメータによって決まります。

回路モデルの代わりに、ファイルに保存されている S パラメータを用いてスタンダードを定義することもできます。

本機は、あらかじめ定義されたキャリブレーション・キットのパラメータを適用するだけでなく、cal kit ファイルをインポートし、新しいキットを登録することもできます。

- あらかじめ定義されているキットは、すべてのコネクタ・タイプに対して適用することができます。これらのキットのパラメータは、*Add/Modify Standards* ダイアログに表示されますが、キットの変更や削除はできません。
- インポートしたキットやユーザ定義のキットは、*Calibration Kits* ダイアログと個別のサブダイアログで変更することができます。

キャリブレーション・キットとコネクタ・タイプはグローバルなリソースです。パラメータは個別に保存され、現在のセットアップとは独立して使用することができます。

3.3.2 キャリブレーション手法

本機は、さまざまな種類のキャリブレーション手法に対応しています。それぞれのキャリブレーション手法では、使用するスタンダードの数と種類、誤差項（修正される系統誤差の種類）、一般的な確度が異なります。次の表に概要を示してあります。

キャリブレーション手法	スタンダード	パラメータ	誤差項	一般的な確度	用途
反射正規化 (ノーマライズ)	Open または Short	S_{11} (または S_{22})	反射トラッキング	低～中	任意のポートに対する反射測定
伝送正規化 (ノーマライズ)	Through	S_{12} 、 S_{21}	伝送トラッキング	中	2つのポート間で任意の方向での伝送特性測定
フル 1 ポート	Open Short Match ¹⁾	S_{11} (または S_{22})	反射トラッキング ソース・マッチ 方向性	高	任意のポートに対する反射測定
1 パス 2 ポート	Open Short Match ¹⁾ (ソース・ポート) Through ²⁾	S_{11} 、 S_{21} (または S_{22})	反射トラッキング ソース・マッチ 方向性 伝送トラッキング	中～高	2つのポート間で任意の方向（一方向）での伝送特性測定

キャリブレーション手法	スタンダード	パラメータ	誤差項	一般的な確度	用途
TOSM	Open Short Match ¹⁾ (各ポート) Through ²⁾ (2ポート間)	全部	反射トラッキング ソース・マッチ 方向性 ロード・マッチ 伝送トラッキング	高	2ポートのDUTに対する反射測定と伝送特性測定

- 1) または、3つの既知の1ポート用スタンダードを使用。ガイドに従って実行するキャリブレーションで使用するためには、それぞれの特性に関係なく、既知のスタンダードに対して Open、Short、Match を宣言しなければなりません。
 - 2) または、1つの既知の2ポート用スタンダードを使用。上記1)の注意を参照ください。
- キャリブレーション手法は、試験システムにあわせて選択しなければなりません。もっとも確度の高いスタンダードを入手することができ、また、必要なパラメータを最高の確度で測定できるキャリブレーション手法を選択してください。

3.3.2.1 正規化

正規化（ノーマライズ）はもっとも簡単なキャリブレーション手法で、校正する S パラメータの測定を1つのスタンダードを使用して行います。

- 1ポート（反射）の S パラメータ（ S_{11} 、 S_{22} ）は、Open または Short のスタンダードを使用して、**反射トラッキング**の誤差項がキャリブレーションされます。
- 2ポート（伝送）の S パラメータ（ S_{12} 、 S_{21} ）は、Through のスタンダードを使用して、**伝送トラッキング**の誤差項がキャリブレーションされます。

各掃引ポイントで測定された S パラメータを、対応するスタンダードの S パラメータで割ることにより正規化を行います。正規化によって、周波数によって変わる測定パスのアッテネーションや位相偏移（反射または伝送特性のトラッキング・エラー）の影響を除去します。しかし、正規化では方向性や不整合による誤差は補正されません。これが正規化の確度の限界です。

3.3.2.2 フル 1 ポート・キャリブレーション

フル 1 ポート・キャリブレーションでは、3個のスタンダード（Short、Open、Match）について測定を行う必要があります。反射の3つの誤差項を計算するために、3種類のスタンダードの測定を行います。

- **ソース・マッチと反射トラッキング**の誤差項の測定には、Short と Open のスタンダードを使用します。
- **方向性**の誤差項の測定には、Match のスタンダードを使用します。

フル 1 ポート・キャリブレーションは、確度が正規化より優れていますが、用途は反射測定に限定されます。

3.3.2.3 1 パス 2 ポート・キャリブレーション

1 パス 2 ポート・キャリブレーションは、フル 1 ポート・キャリブレーションと伝送正規化を組み合わせたものです。このため、片方のテスト・ポート(ソース・ポート)について Short、Open、Match のスタンダードの測定を行い、さらに、このポートと、もう一方のテスト・ポート(ソース・ポート)の間に Through のスタンダードを接続して測定を行う必要があります。以下の誤差項を計算するために、4 つのスタンダードを使用します。

- ソース・ポートでのソース・マッチと反射トラッキングの誤差項の測定には、Short と Open のスタンダードを使用します。
- ソース・ポートでの方向性の誤差項の測定には、Match のスタンダードを使用します。
- 伝送トラッキングの誤差項の測定には、Through のスタンダードを使用します。

1 パス 2 ポート・キャリブレーションでは、4 個のスタンダードについて行う測定は 4 回です(後述するフル 2 ポートの TOSM キャリブレーションの場合には 7 回の測定が必要)。このキャリブレーションは、DUT の整合、特にロード・ポートでの整合が良い状態で、順方向の S パラメータ (S_{11} , S_{21}) または逆方向の S パラメータ (S_{22} , S_{12}) だけを測定する場合に適しています。

3.3.2.4 TOSM キャリブレーション

TOSM (Through - Open - Short - Match) キャリブレーションでは、1 パス 2 ポート・キャリブレーションと同じスタンダードを使用し、すべての測定を順方向と逆方向で実行します。TOSM は、SOLT (Short - Open - Load = Match - Through) キャリブレーションとも呼ばれます。

- TOSM では、1 パス 2 ポート・キャリブレーションで測定するソース・マッチと反射トラッキングの誤差項に加えて、ロード・マッチも測定します。
- 方向性の誤差項は、両方のソース・ポートについて測定します。
- 伝送トラッキングは、両方の方向について測定します。

2 ポート測定に必要なスタンダードの測定回数と誤差項の数を、以下の表に示してあります。

ポートの数	スタンダードの接続回数	スタンダードの測定回数	誤差項の数
2	$2 * 3$ $+1 = 7$	$2 * 3$ $+2 * 1 = 8$	$2 * 3$ $+2 * 2 = 10$

各ポートについて、Open、Short、Match の測定を行います。さらに、2 つのポートの間での両方向について、Through を測定する必要があります。

本機では、両方向の Through 測定を自動的に実行します。このため、スタンダードの接続回数は測定の回数より少なくなります。

3.3.3 自動キャリブレーション (概要)

キャリブレーション・ユニットは、ベクトル・ネットワーク・アナライザのシステム誤差補正のプロセスを自動的に行うユニットです。R&S ZVL3-75 (75 Ω 仕様) 向けに、キャリブレーション・ユニット R&S ZV-Z53 (オーダー番号 1164.0473.75) があります。このキャリブレーション・ユニットは、周波数範囲 300kHz ~ 3GHz をサポートしています。2 つの N 75 Ω (f) コネクタを備え、1 ポートおよび 2 ポートのキャリブレーションに適しています。

キャリブレーションの実行時には、ユニットに内蔵のキャリブレーション・スタンダードを電子スイッチで切り替えて測定を行います。内蔵スタンダードのキャリブレーション・キット・データもキャリブレーション・ユニットに書き込まれているため、本機でデータを自動的に読み取り、誤差項の計算を行い、キャリブレーションを適用することができます。

自動キャリブレーションの利点

基本的に、自動キャリブレーションは、手動キャリブレーションよりも高速かつ高精度です。これには以下の理由が挙げられます。

- スタンダードを何度も手作業で接続する必要がありません。
- 誤操作(スタンダードの間違いや誤接続など)による無効キャリブレーションの可能性を、大幅に低減することができます。
- キャリブレーション・キット・データを操作する必要がありません。
- 内蔵のスタンダードは、電子スイッチで切り替えられるため磨耗しません。

自動キャリブレーションは、セグメント掃引では実行できないため、手動キャリブレーションよりも柔軟性が劣ります。

注意



キャリブレーション・ユニットの接続と使用

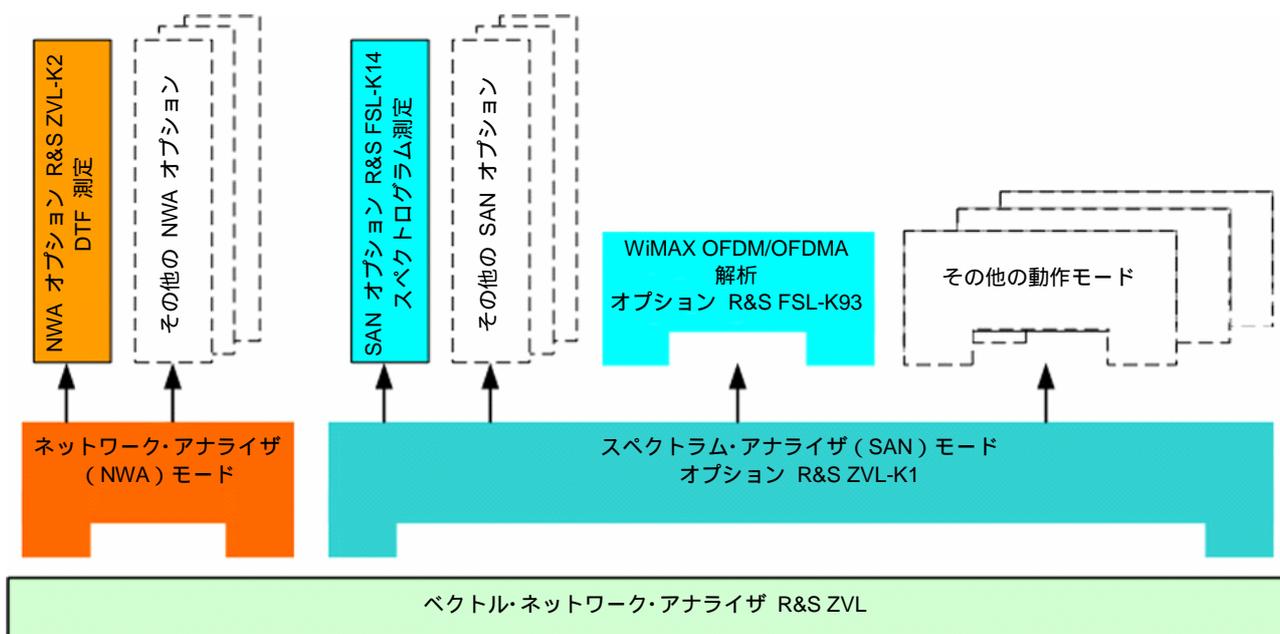
キャリブレーション・ユニットに付属の“技術情報”に記載されている安全上の注意事項を守り、本ユニットや本機が損傷しないようにしてください。本ユニットの接続と操作の安全関連事項については、オペレーティング・マニュアルおよび本機ヘルプ・システムの第 5 章 (“ GUI Reference ”) にも説明があります。

3.4 本機の拡張オプション

R&S ZVLは、さまざまなハードウェアやソフトウェアのオプションを追加して、測定機能の拡張や柔軟性を向上させることができます。使用可能なオプションは、*SETUP - More - System Info - Versions + Options* に一覧表示されます。これらのオプションは、対応するバージョンのファームウェアをインストールした後、*SETUP* メニューでライセンス・キーを入力することで使用可能になります。ファームウェアの各バージョンで新たにサポート対象となったオプションは、ネットワーク・アナライザのヘルプ・システムの “What's New...” に一覧表示されます。R&S ZVL のオプションは、以下のグループに分けることができます。

- 測定モード：特定の動作モードを有効にするオプションです。一度に起動できる測定モードは 1 つだけです。本機の動作モードは、ネットワーク・アナライザ (NWA、オプション不要) とスペクトラム・アナライザ (SAN、R&S ZVL-K1 オプション必要) の 2 つがあります。SAN モードには、WiMAX OFDM/OFDMA 解析モード (R&S FSL-K93 オプション必要) など、追加の測定モードがあります。これらの測定モードには、オプション R&S ZVL-K1 も必要です。
- 追加測定：特定の測定モードと測定機能を追加するオプションです。本機には、NWA モード用の追加測定と SAN モード用の追加測定があります。

本機のオプションと測定モードの関係を下の図に示します。



測定モードへのアクセス、リモート・コントロール

フロント・パネルの MODE キーから各測定モードにアクセスします。モードを選択すると、現在の測定モードから切り替わり、ユーザ・インターフェースやコントロール機能の表示状態が変更されます。同時に、選択した動作モードの機能に対応する、リモート・コントロール・コマンド・セットに調整されます。

本機の拡張オプション

一つの測定モードがアクティブの間は、他のモードの機能を併用することはできません。リモート・コントロール・コマンドについても同様です。ただし、本機の基本機能（フロント・パネルの FILE、SETUP、PRINT、MODE に対応するソフトキー、および関連のコマンド）は、すべての動作モードで使用することができます。

下記の一覧に示す本機のオプションについては、NWA ヘルプ・システムの関連する章（NWA オプション）または SAN ヘルプ・システム（SAN オプション）に詳細な説明があります。その他のオプション、アクセサリなどについては、製品カタログを参照してください。

オプション	オプションの種類	機能
ZVL-K2 DTF測定	NWA オプション	インパルス応答の解析やケーブルの障害や不連続点を特定するために、トレースを時間領域へ変換します。
ZVL-K3 タイムドメイン解析	NWA オプション	応答を解析するために、トレースを時間領域へ変換と時間領域から周波数領域への再変換も行います。
ZVL-K1 スペクトラム・アナライザ機能	SANオプション、 測定モード	スペクトラム・アナライザの基本機能を提供します。あらかじめ設定されている各種のパワー測定も使用可能です。
FSL-B6 TV トリガ	SAN オプション	アナログ TV 信号の任意のラインでトリガをかけることができます。
FSK-B8 ゲート掃引	SAN オプション	GSM や WLANなどのバースト信号の変調スペクトラムを表示することができます。
FSL-K7 AM/FM/φM 復調測定	SAN オプション	振幅変調信号、周波数変調信号、位相変調信号用のアナログ変調アナライザの機能を追加します。
FSL-K8 Bluetooth® 測定	SAN オプション	Bluetooth® RF 試験規格に準拠したBluetooth® 送信系（TX）の測定機能を追加します（EDR 試験を含む）。
FSL-K14 スペクトログラム測定	SAN オプション	スペクトログラム表示とトレース記録の機能を追加します。
FSL-K30 雑音指数およびゲイン測定	SANオプション、 測定モード	雑音指数と関連するパラメータの測定機能を追加します。アンプの評価に最適です。
FSL-K72 WCDMA 測定 (3GPP/FDD BTS)	SANオプション、 測定モード	HSDPA チャンネルや HSUPA チャンネルを含んだ 3GPP/FDD ダウンリンク信号（TX）の測定機能を追加します。
FSL-K91 WLAN OFDM 解析	SANオプション、 測定モード	WLAN 規格 IEEE 802.11a/b/g/j に準拠した送信系（TX）の試験機能を追加します。
FSL-K93 WiMAX OFDM/OFDMA 解析	SANオプション、 測定モード	IEEE 802.16-2004 規格および IEEE 802.16e-2005 規格（モバイルWiMAX、WiBro を含む）に準拠した、送信系（TX）の試験機能を追加します。

3.4.1 DTF測定 (R&S ZVL-K2)

本機では、複素 S パラメータおよびその他の測定を行い、測定値を周波数の関数として表示します。インパルス応答を求めるために、測定結果にフィルタ処理や数学的変換を施すことができます。これにより、DUT の特性をより明確に把握することができます。

インパルス応答は、タイムドメイン表示の特殊な方法です。伝送線路上で反射の原因となる障害 (不連続点) は、反射係数のインパルス応答トレースにスパイクとして現れます。本機にオプション R&S ZVL-K2 を追加すると、インパルス応答トレースを表示し、基準面から障害点までの距離を伝搬時間から伝送線路の電気的特性 (ケーブル・タイプ) を考慮して、計算することができます。さらに、障害によるピークを識別するための基準を定義し、検出されたピークのリストを作成しエクスポートすることができます。

3.4.2 タイムドメイン解析 (R&S ZVL-K3)

本機では、複素 S パラメータおよびその他の測定を行い、測定値を周波数の関数として表示します。R&S ZVL-K3 を追加すると、測定結果にタイムドメイン表示のためにフィルタ処理や数学的変換を施すことができます。これにより、DUT の特性をより明確にすることができます。

本機は、バンド・パス・モードまたはロー・パス・モードで計算してタイムドメイン変換をすることができます。後者の場合には、インパルス応答とステップ応答の 2 種類の変換方法を選択できます。掃引範囲が有限であることに起因するサイドローブを抑制し、タイムドメイン応答を最適化するために、各種のウィンドウを使用できます。また、タイム・ゲートを使用して不要な応答を除去し、ゲーティングを施した結果を周波数領域に再変換することができます。

3.4.3 スペクトラム アナライザ機能 (R&S ZVL-K1)

スペクトラム・アナライザ機能オプションは、RF 信号を周波数ドメインで測定するための基本機能を本機に追加します。マーカやリミットラインなどの評価ツールを使用して測定結果を詳細に解析することができます。パワー測定や代表的な RF 測定の設定があらかじめ登録されています。以下に主な例を示します。

- ゼロ・スパンでのパワー測定
- チャンネル・パワーと隣接チャンネル・パワーの測定
- 占有周波数帯域幅の測定
- CCDF 測定 (信号の振幅の相補累積分布関数)

オプション R&S ZVL-K1 は、すべてのスペクトラム・アナライザ (SAN) モードの追加測定オプションをインストールするための必要です。本機のオプションと測定モードの関係の図を参照してください。

3.4.4 TV トリガ (R&S FSL-B6)

オプション R&S FSL-B6 は、ZVL-K1 に TV トリガ機能を追加します。これにより、アナログ TV 映像信号の任意の部分の表示と解析を円滑に進めることができます。アナログ のサービス分野に最適のオプションです。R&S ZVL-K1が必要です。

3.4.5 ゲート掃引 (R&S FSL-B8)

ゲート掃引モードは、スペクトラムからスイッチング過渡現象を取り除くことができます。これは、パルスキャリア信号の解析において、GSM や WLAN などのバースト信号の変調スペクトラムの評価などに効果を発揮します。R&S ZVL-K1が必要です。

3.4.6 AM/FM/φM 復調測定 (R&S FSL-K7)

AM/FM/φM 復調測定オプション R&S FSL-K7 は、本機に振幅変調、周波数変調、位相変調のアナログ変調アナライザの機能を追加します。代表的な変調特性のほか、残留FMや同期変調なども測します。R&S ZVL-K1が必要です。

3.4.7 Bluetooth 測定 (R&S FSL-K8)

オプション R&S FSL-K8 は、本機に Bluetooth® 送信系測定の機能を追加します。すべての測定は、Bluetooth® RF テスト仕様 Rev. 2.0+DER に従って、基本レートと EDR(エンハンスド・データ・レート)の packets を対象として実施されます。R&S ZVL-K1が必要です。

3.4.8 スペクトログラム測定 (R&S FSL-K14)

オプション FSL-K14 は、本機にスペクトログラム表示とトレース記録の機能を追加します。スペクトログラムは、時間経過に沿って信号をスペクトル表示する機能で、周波数やレベルの時間的変化を解析するのに役立ちます。R&S ZVL-K1が必要です。

3.4.9 雑音指数およびゲイン測定 (R&S FSL-K30)

オプション R&S FSL-K30 は、本機に雑音指数測定の機能を追加します。これにより、雑音指数、非線形パラメータ(高調波、相互変調、ACPR)、S パラメータなど、多岐にわたるアンプの特性を一台で評価することができます。

オプション R&S FSL-K30 には、R&S ZVL-K1 のほかに、R&S FSL-B5 追加インタフェース(ノイズソースの制御電圧の印加用)と、測定の不確かさを定義するために外部プリアンプが必要です。外部プリアンプ用の DC 電源は、プローブ電源ソケットから供給することができます。対応するコネクタは部品(1065.9480.00)としてオーダーすることができます。

ノイズソース: Noisecom社製 NC 346 タイプなど

3.4.10 WCDMA 測定 (3GPP/FDD BTS)(R&S FSL-K72)

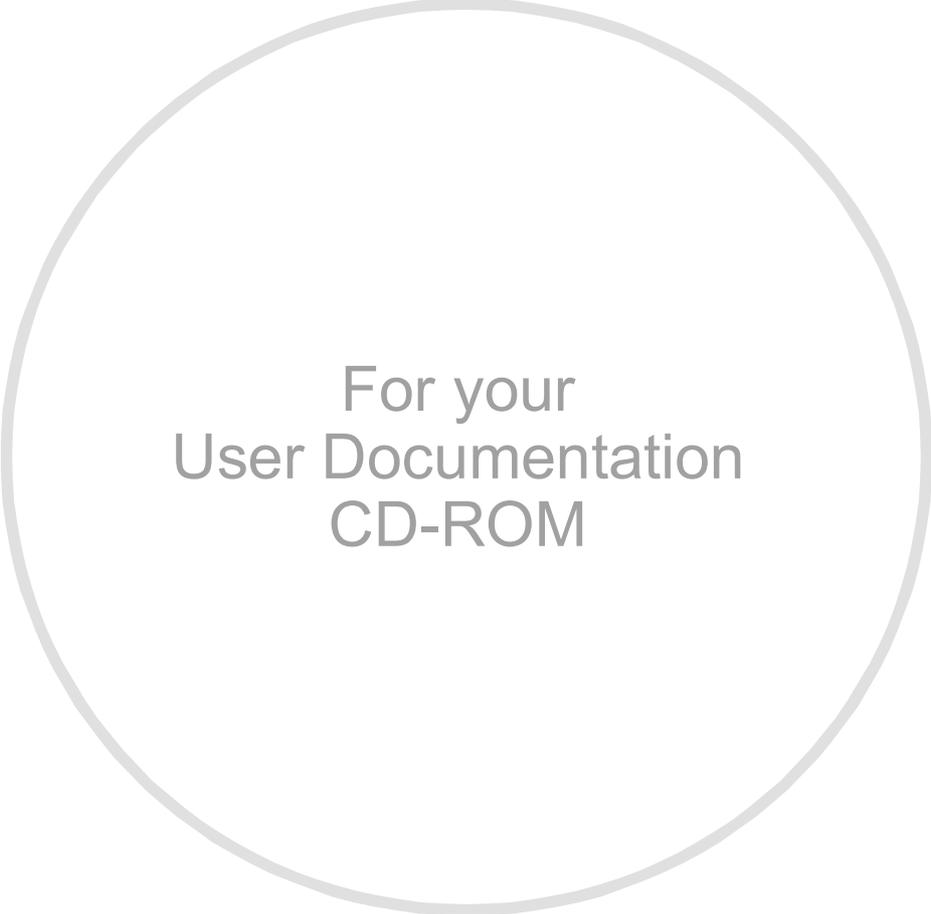
オプション R&S FSL-K72 は、HSDPA/HSUPA チャンネルを含んだ3GPP ダウンリンク信号 (TX)の測定機能を追加します。これによって、コード・ドメイン・パワー、チャンネル・パワー、隣接チャンネル・パワー、スペクトラム・エミッション・マスクなどの測定機能を追加します。

3.4.11 WLAN OFDM 解析 (R&S FSL-K91)

オプション R&S FSL-K91 は、WLAN 規格 IEEE 802.11a/b/g/j に準拠した送信系 (TX) の試験機能 (スペクトラム測定や変調測定など) を追加します。

3.4.12 WiMAX OFDM/OFDMA 解析 (R&S FSL-K93)

オプション R&S FSL-K93 は、IEEE 802.16-2004 規格およびIEEE 802.16e-2005 規格 (モバイルWiMAX、WiBro を含む) に準拠した、送信系 (TX) の試験機能 (スペクトラム測定や変調測定など) を追加します。



For your
User Documentation
CD-ROM