

# R&S® ZVL

## Analyseur de réseau vectoriel

### Guide de démarrage rapide



1303.6538.63 – 02

Le Quick Start Guide décrit les modèles suivants du R&S®ZVL ::

- R&S® ZVL3 (bande de fréquence jusqu'à 3 GHz), n° de pièce 1303.6509.03
- R&S® ZVL6 (bande de fréquence jusqu'à 6 GHz), n° de pièce 1303.6509.06

Le micrologiciel de l'instrument utilise plusieurs logiciels à source ouvert particulièrement précieux. Nous donnons ci-dessous la liste des plus importants avec les licences « open source » correspondantes. Les textes des licences sont reproduits dans leur intégralité sur le CD-ROM de documentation utilisateur (inclus avec le produit).

| <b>Logiciel</b>   | <b>Lien</b>  | <b>Licence</b>        |
|-------------------|--|-----------------------|
| Net-SNMP          | <a href="http://www.net-snmp.org">http://www.net-snmp.org</a>  | NetSnmp-5.0.8         |
| Xitami            | <a href="http://www.xitami.com">http://www.xitami.com</a>  | 2.5b6                 |
| PHP               | <a href="http://www.php.net">http://www.php.net</a>  | PHP, Version 3        |
| DOJO-AJAX         | <a href="http://www.dojotoolkit.org">http://www.dojotoolkit.org</a>  | Academic Free License |
| OpenSSL           | <a href="http://www.openssl.org">http://www.openssl.org</a>  | OpenSSL               |
| ResizableLib      | <a href="http://www.geocities.com/ppescher">http://www.geocities.com/ppescher</a>  | Artistic License      |
| BOOST Library     | <a href="http://www.boost.org">http://www.boost.org</a>  | Boost Software, v.1   |
| zlib              | <a href="http://www.zlib.net">http://www.zlib.net</a>  | zlib, v.1.2.3         |
| Xalan<br>Xerces   | <a href="http://xalan.apache.org/">http://xalan.apache.org/</a><br><a href="http://xerces.apache.org/">http://xerces.apache.org/</a> | Apache, Ver.2         |
| ACE               | <a href="http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html">http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html</a>                                    | ACE_TAO               |
| TAO (The ACE ORB) | <a href="http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/TAO.html">http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/TAO.html</a>                                    | ACE_TAO               |
| PC/SC-Lite        | <a href="http://www.linuxnet.com/">http://www.linuxnet.com/</a>  | PCSCLite              |
| ONC/RPC           | <a href="http://www.plt.rwth-aachen.de/index.php?id=258">http://www.plt.rwth-aachen.de/index.php?id=258</a>                          | SUN                   |

OpenSSL Project utilisé dans OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>) inclut un logiciel cryptographique conçu par Eric Young (eay@cryptsoft.com) et un logiciel conçu par Tim Hudson ([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com)).

Rohde&Schwarz tient à remercier la communauté des logiciels à source ouvert pour la précieuse contribution à l'intégration informatique.

© 2008 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

81671 Munich, Germany

81671 Munich, Allemagne

Imprimé en Allemagne – Produit sujet à modification – Les données sans limite de tolérance ne sont pas garanties.

R&S® est une marque commerciale déposée de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Les noms des marques sont des marques commerciales appartenant à leurs propriétaires.

Les abréviations suivantes sont utilisées tout au long du manuel :

R&S®ZVL est abrégé en R&S ZVL.

R&S® FSL-xxx en R&S FSL-xxx

# Plan de documentation du R&S ZVL

## Documentation standard

La documentation suivante est fournie avec l'instrument.



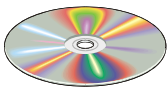
Les systèmes d'aide intégrés à l'instrument permet d'accéder rapidement à certaines informations de fonctionnement et de programmation en fonction du contexte. L'aide contient la totalité de la documentation utilisateur de l'analyseur de réseau, dont toutes les fonctionnalités en option. L'instrument contient deux fichiers d'aide concernant les modes analyseur de réseau et analyseur de spectre.

Vous pouvez également transférer les fichiers d'aide RSZVLhelp.chm (mode analyseur de réseau plus fonctions de base) et RSFSLhelp.chm (mode analyseur de spectre plus options supplémentaires de l'analyseur de spectre) sur votre PC et les utiliser comme fichiers d'aide autonomes.



Le guide de démarrage contient la fiche technique ("Product Brochure" et "Specifications"), donne toutes les informations nécessaires à la mise en service de l'instrument et vous permet de vous familiariser avec l'analyseur. Le guide de démarrage présente les fonctionnalités de l'instrument et fournit des procédures pour les tâches de mesures courantes.

Pour obtenir une vue d'ensemble et une brève description des options du R&S ZVL, reportez-vous à la section « Optional Extensions » du chapitre « System Overview » à la fin du guide de démarrage.



Le CD-ROM contient la totalité de la documentation utilisateur de l'analyseur de réseau :

- le système d'aide en ligne sous deux formats HTML différents (\*.chm pour le transfert sur un disque dur et WebHelp pour la visualisation depuis le CD),
- des versions imprimables (\*.pdf) des systèmes d'aide en ligne. Le mode d'emploi du R&S ZVL décrit l'instrument R&S ZVL ainsi que le mode analyseur de réseau. Un manuel séparé décrit le mode analyseur de spectre (avec option R&S ZVL-K1) ainsi que les options supplémentaires de l'analyseur de spectre.
- le manuel de démarrage sous une forme imprimable,
- le manuel de maintenance sous une forme imprimable,
- des liens vers différents sites Internet R&S intéressants.



# Glossaire

Le glossaire suivant explique les termes que vous rencontrerez fréquemment dans le domaine de l'analyse de réseau et sur l'interface graphique utilisateur de l'analyseur de réseau.

## A

**Active channel (voie active)** : voie appartenant à la trace active. Dans la liste de voies qui se trouve sous le graphique, la voie active est surlignée. La voie active ne s'applique pas à la commande à distance, où toutes les voies peuvent contenir une trace active.

**Active marker (marqueur actif)** : marqueur pouvant être modifié à l'aide du menu Marker (Delta Mode, Ref. Mkr -> Mkr, Mkr Format). Le marqueur actif est le marqueur concerné par les fonctions de marqueur. Sur le graphique, le symbole et les caractères du marqueur actif sont plus grands. Dans la zone d'information des marqueurs, la ligne du marqueur actif est précédée d'un point.

**Active menu (menu actif)** : menu contenant la dernière commande exécutée. Si la barre de touches configurables est affichée (Display - Config./View - Softkey Labels activé), le menu actif est indiqué en haut de la barre de touches configurables.

**Active trace (trace active, commande manuelle)** : trace sélectionnée pour l'application des réglages du menu Trace. Dans la liste des traces de la zone graphique active, la trace active est surlignée. Elle peut être différente de la trace active en commande à distance.

**Active trace (trace active, commande à distance)** : une trace par voie sélectionnée comme trace active (CALCulate[Ch]:PARAmeter:SElect <Trace Name>). De nombreuses commandes (par exemple, TRACE . . .) agissent sur la trace active. Elle peut être différente de la trace active en commande manuelle.

## C

**Cal pool (pool d'étalonnage)** : le pool d'étalonnage est un ensemble de fichiers de correction (groupes d'étalonnage) enregistrés par l'analyseur dans un répertoire commun. Les groupes d'étalonnage du pool peuvent être appliqués à différentes voies et à différentes configurations.

**Calibration (étalonnage)** : processus de suppression systématique des erreurs de mesure (correction d'erreur du système). Voir aussi TOSM.

**Calibration kit (kit d'étalonnage)** : ensemble d'étalons physiques destinés à une famille particulière de connecteurs.

**Calibration standard (étalonnage standard)** : dispositif physique ayant une amplitude connue ou prévisible et une réponse de phase comprise dans un gamme de fréquence donnée. Il existe plusieurs types d'étalons standard (ouvert, direct, adaptation...) correspondant aux différentes grandeurs d'entrée des modèles d'erreur de l'analyseur.

**Channel (voie)** : une voie comporte des réglages liés au matériel permettant de définir la méthode de collecte de données de l'analyseur. Chaque voie est enregistrée dans un fichier indépendant. Les réglages de voie complètent les définitions du menu Trace et s'appliquent à toutes les traces affectées à la voie.

**Confirmation dialog box (boîte de dialogue de confirmation)** : boîte de dialogue standard surgissant pour afficher un message d'erreur ou un avertissement. Pour fermer la boîte de dialogue, il faut soit continuer l'action (OK), soit l'annuler (Cancel).

**Crosstalk (diaphonie)** : apparition au niveau du port récepteur de l'analyseur d'un signal qui ne passe pas au travers de la configuration de test et du dispositif à l'essai mais fuit par d'autres trajets internes. La diaphonie occasionne dans la mesure une erreur d'isolation qui peut être corrigée au moyen d'un étalonnage.

## D

**Data trace (trace de données)** : trace composée de données de mesure et mise à jour à chaque balayage (trace dynamique).

**Diagram area (zone graphique)** : partie rectangulaire de l'écran servant à afficher des traces. Les zones graphiques sont organisées en **fenêtres** ; elles sont indépendantes des réglages de trace et de voie

**Directivity error (erreur de directivité)** : erreur de mesure occasionnée par un coupleur ou un pont dans le port source de l'analyseur entraînant la fuite, au travers du trajet vers l'avant dans le trajet de réception, d'une partie du signal généré qui aurait dû être transmise au dispositif à l'essai. L'erreur de directivité peut être corrigée au moyen d'un étalonnage complet à un port ou de l'une des deux méthodes d'étalonnage à deux ports (excepté la normalisation).

**Discrete marker (marqueur discret)** : la valeur de stimulus d'un *marqueur discret* coïncide toujours avec un **point de balayage** de telle sorte que le marqueur n'indique jamais des valeurs de mesure interpolées.

## E

**Excursion (déviation)** : différence entre les valeurs de réponse au niveau d'un maximum (minimum) local de la trace et au niveau des deux minima (maxima) les plus proches situés à gauche et à droite.

## F

**Forward (vers l'avant)** : pour un dispositif à l'essai à deux ports, on dit qu'une mesure est vers l'avant si le signal source (stimulus) est appliqué au port 1 du dispositif à l'essai.

## I

**Isolation error (erreur d'isolation)** : erreur de mesure occasionnée par une diaphonie entre les ports source et récepteur de l'analyseur.

## L

**Limit check (contrôle des limites)** : comparaison des résultats de mesure avec les limites et affichage de la conformité ou de la non-conformité. Un avertissement sonore supplémentaire peut être généré en cas de dépassement d'une limite.

**Limit line (limite)** : une limite est un ensemble de données définissant une plage de tolérance pour certains points ou pour tous les points d'une trace. Généralement, les limites permettent de contrôler si un dispositif à l'essai est conforme aux spécifications nominales (test de conformité).

**Load match error (erreur d'adaptation de charge)** : erreur de mesure occasionnée par une désadaptation du port récepteur (charge) de l'analyseur, entraînant la réflexion sur le port récepteur d'une partie du signal transmis au travers du dispositif à l'essai et empêchant sa mesure. L'erreur d'adaptation de charge peut être corrigée au moyen d'un étalonnage à deux ports (excepté la normalisation).

## M

**Marker (marqueur)** : outil permettant de sélectionner des points de la trace et d'afficher des données numériques de mesure. Le marqueur est représenté par un symbole (un triangle, un barre transversale ou une ligne) sur la trace, ses coordonnées sont indiquées dans la zone d'information de marqueurs.

**Mathematical trace (trace mathématique)** : trace calculée selon une expression mathématique, par exemple celle définie dans la boîte de dialogue *Define Math*. L'expression est une relation mathématique entre des constantes et les traces de données ou de mémoire de la configuration active.

**Measurement point (point de mesure)** : résultat d'une mesure pour une valeur de stimulus donnée spécifiée (fréquence).

**Measurement result (résultat de mesure)** : ensemble de points de mesure acquis lors d'une mesure (par exemple, un balayage). Le résultat de mesure s'affiche dans la zone graphique et compose une trace.

**Memory trace (trace de mémoire)** : trace associée à une trace de données et enregistrée dans la mémoire. Les traces de données et les traces de mémoire associées possèdent les mêmes réglages de voie et d'échelle. Les traces de mémoire peuvent également être importées depuis un fichier.

## P

**Partial measurement (mesure partielle)** : mesure effectuée à une valeur de stimulus définie gardant des réglages matériels précis. En fonction du type de mesure, plusieurs mesures partielles peuvent être nécessaires pour obtenir un point de mesure. Une mesure complète de paramètres S à n ports nécessite n mesures partielles avec n ports pilotes différents.

**Peak (pic)** : maximum ou minimum (fléchissement) local sur la trace. Dans le menu Trace – Search, il est possible de définir la déviation minimale que doivent présenter les deux types de pics pour être valables.

## R

**Reflection tracking error (erreur de suivi de réflexion)** : variation, dépendant de la fréquence, du rapport entre l'onde réfléchi et l'onde de référence sur un port d'entrée, correspondant à une mesure de coefficient de réflexion idéal (= 1). L'erreur de suivi de réflexion peut être corrigée au moyen d'une normalisation de la réflexion ou d'une méthode d'étalonnage plus élaborée.

**Reverse (inverse)** : pour un dispositif à l'essai à deux ports, on dit qu'une mesure est inverse si le signal source (stimulus) est appliqué au port 2 du dispositif à l'essai.

## S

**Setup (configuration)** : une configuration comprend un ensemble de zones graphiques dont toutes les informations affichées peuvent être enregistrées dans un fichier de configuration NWA (\*.zvx). Chaque configuration s'affiche dans une **fenêtre** indépendante.

**Source match error (erreur d'adaptation de source)** : erreur de mesure occasionnée par une désadaptation du port source de l'analyseur, entraînant une nouvelle réflexion sur le port récepteur d'une partie du signal réfléchi à partir du dispositif à l'essai et empêchant sa mesure. L'erreur d'adaptation de source peut être corrigée au moyen d'un étalonnage complet à un port ou d'un étalonnage à deux ports (excepté la normalisation).

**Stimulus value (valeur de stimulus)** : valeur de la variable de balayage (fréquence) à laquelle une mesure est prise. Également appelée point de balayage.

**Sweep (balayage)** : séries de mesures consécutives prises suivant une séquence précise de valeurs de stimulus = série de points de mesure consécutifs.

**Sweep point (point de balayage)** : valeur de la variable de balayage (valeur de stimulus : fréquence) à laquelle une mesure est prise.

**Sweep range (plage de balayage)** : plage continue de la variable de balayage (fréquence) contenant les points de balayage pour lesquels l'analyseur prend des mesures. Dans un balayage de fréquence segmentée, la plage de balayage peut être composée de plusieurs plages de paramètres ou de points isolés.

**Sweep segment (segment de balayage)** : plage de fréquence continue ou point de fréquence isolé pour lesquels l'analyseur effectue des mesures avec des réglages d'instrument définis (puissance du générateur, bande passante à fréquence intermédiaire, etc). Dans le type de balayage de fréquence segmentée, la plage de balayage complète peut être composée de plusieurs segments de balayage.

## T

**TOSM (TOSM)** : type d'étalonnage utilisant quatre étalons entièrement connus (direct, ouvert, court, adaptation), également appelé SOLT ou modèle de correction d'erreur à 12 termes.

**Trace (trace)** : une trace est un ensemble de points de mesure qui peuvent être affichés simultanément à l'écran. Les réglages de trace déterminent les opérations mathématiques utilisées pour obtenir des traces à partir des données collectées. Ces réglages complètent les définitions du menu *Channel*. Chaque trace est affectée à une voie. Les réglages de voie s'appliquent à toutes les traces affectées à la voie.

**Trace point (point de trace)** : point de l'écran faisant partie de la trace affichée. Les points de trace des rapports et des grandeurs d'onde sont déduits de l'ensemble des points de mesure utilisant différents réglages de détecteur.

**Transmission tracking error (erreur de suivi de transmission)** : variation, dépendant de la fréquence, du rapport entre l'onde transmise et l'onde de référence sur un port d'entrée, correspondant à une mesure de coefficient de transmission idéal (= 1). L'erreur de suivi de transmission peut être corrigée au moyen d'une normalisation de la transmission ou d'une méthode d'étalonnage plus élaborée.

## W

**Window (fenêtre)** : partie rectangulaire de l'écran contenant toutes les zones graphiques d'une configuration particulière. Les fenêtres sont délimitées par un cadre bleu avec plusieurs icônes. L'analyseur utilise les fenêtres standards du système d'exploitation.



# Consignes fondamentales de sécurité

## Lisez et respectez impérativement es instructions et consignes de sécurité suivantes

Dans un souci constant de garantir à nos clients le plus haut niveau de sécurité possible, l'ensemble des usines et des sites du groupe Rohde & Schwarz s'efforce de maintenir les produits du groupe en conformité avec les normes de sécurité les plus récentes. Nos produits ainsi que les accessoires nécessaires sont fabriqués et testés conformément aux directives de sécurité en vigueur. Le respect de ces directives est régulièrement vérifié par notre système d'assurance qualité. Le présent produit a été fabriqué et contrôlé selon le certificat de conformité CE ci-joint et a quitté l'usine en un parfait état de sécurité. Pour le maintenir dans cet état et en garantir une utilisation sans danger, l'utilisateur doit respecter l'ensemble des consignes, remarques de sécurité et avertissements qui se trouvent dans ce manuel. Le groupe Rohde & Schwarz se tient à votre disposition pour toutes questions relatives aux présentes consignes de sécurité.







Il incombe ensuite à l'utilisateur d'employer ce produit de manière appropriée. Ce produit est exclusivement destiné à l'utilisation en industrie et en laboratoire et/ou, si cela a été expressément autorisé, aux travaux extérieurs et ne peut en aucun cas être utilisé à des fins pouvant causer des dommages aux personnes ou aux biens. L'exploitation du produit en dehors de son utilisation prévue ou le non-respect des consignes du constructeur se font sous la responsabilité de l'utilisateur. Le constructeur décline toute responsabilité en cas d'utilisation non conforme du produit.

L'utilisation conforme du produit est supposée lorsque celui-ci est employé selon les consignes de la documentation produit correspondante, dans la limite de ses performances (voir fiche technique, documentation, consignes de sécurité ci-après). L'utilisation du produit exige des compétences dans le domaine et connaissances de base en anglais. Il faut donc considérer que le produit ne doit être utilisé que par un personnel qualifié ou des personnes formées de manière approfondie et possédant les compétences requises. Si, pour l'utilisation des produits R&S, l'emploi d'un équipement personnel de protection s'avérait nécessaire, il en serait alors fait mention dans la documentation du produit à l'emplacement correspondant. Gardez les consignes fondamentales de sécurité et la documentation produit dans un lieu sûr et transmettez ces documents aux autres utilisateurs.

### Symboles et marquages de sécurité

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Se référer à la documentation produit   | Attention !<br>Appareil de masse > 18 kg  | Attention !<br>Risque électrique  | Avertissement !<br>Surfaces chaudes   | Connexion du conducteur de protection   | Point de mise à la terre  | Point de mise à la masse  | Prudence !<br>Composants sensibles aux décharges électrostatiques                     |

## Consignes fondamentales de sécurité

|   |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Tension d'alimentation<br>MARCHE/ARRET  | Affichage<br>VEILLE   | Courant continu<br>DC   | Courant alternatif<br>AC  | Courant continu /<br>alternatif<br>DC/AC   | Appareil protégé<br>par double<br>isolation ou<br>isolation renforcée               |

La stricte observation des consignes de sécurité permet d'éviter, dans la mesure du possible, des blessures ou dommages survenant de tous types de danger. A cet effet, il est indispensable que les consignes de sécurité suivantes soient lues soigneusement et prises en considération avant la mise en route du produit. Des consignes de sécurité complémentaires pour la protection des personnes – présentes dans un chapitre correspondant de la documentation produit – doivent en outre absolument être prises en compte. Dans les présentes consignes de sécurité, l'ensemble des marchandises commercialisées par le groupe Rohde & Schwarz, notamment les appareils, les installations ainsi que les accessoires, est intitulé « produit ».

### Mots de signalisation et significations

- DANGER** Indique une situation dangereuse avec potentiel de risque élevé, immédiat, entraînant des blessures graves, voire la mort.
- AVERTISSEMENT** Indique une situation dangereuse avec un potentiel de risque moyen pouvant entraîner des blessures (graves), voire la mort.
- ATTENTION** Indique une situation dangereuse avec un potentiel de risque faible susceptible d'entraîner des blessures légères.
- AVIS** Indique la possibilité d'une utilisation erronée pouvant endommager le produit.  
Dans la documentation produit, est synonyme du terme **PRUDENCE**.

Ces mots de signalisation correspondent à la définition habituelle utilisée dans l'espace économique européen pour des applications civiles. Des définitions divergentes peuvent cependant exister dans d'autres espaces économiques ou dans le cadre d'applications militaires. Il faut donc veiller à ce que les mots de signalisation décrits ici ne soient utilisés qu'en relation avec la documentation produit correspondante et seulement avec le produit correspondant. L'utilisation des mots de signalisation avec des produits ou des documentations non correspondants peut conduire et contribuer à de fausses interprétations et par conséquent, à des dommages corporels ou matériels.

## Consignes fondamentales de sécurité

1. L'appareil ne doit être utilisé que dans les états et situations de fonctionnement indiqués par le constructeur. Toute obstruction de la ventilation doit être empêchée. Sauf stipulations contraires, les produits R&S répondent aux exigences ci-après : utiliser l'appareil avec le fond du boîtier toujours en bas, indice de protection IP 2X, indice de pollution 2, catégorie de surtension 2, utilisation uniquement à l'intérieur, altitude max. 2000 m au-dessus du niveau de la mer, transport max. 4500 m au-dessus du niveau de la mer.  
La tolérance prévue pour la tension nominale sera de  $\pm 10\%$  et de  $\pm 5\%$  pour la fréquence nominale.
2. Pour tous les travaux, les directives locales et/ou nationales de sécurité et de prévention d'accidents doivent être respectées. Le produit ne doit être ouvert que par un personnel qualifié et autorisé. Avant travaux ou ouverture du produit, celui-ci doit être séparé du réseau électrique. Les travaux d'ajustement, le remplacement des pièces, la maintenance et la réparation ne peuvent être effectués que par des électroniciens qualifiés et autorisés par R&S. En cas de remplacement de pièces concernant la sécurité (notamment interrupteur secteur, transformateur secteur ou fusibles), celles-ci ne peuvent être remplacées que par des pièces d'origine. Après chaque remplacement de pièces concernant la sécurité, une vérification de sécurité doit être effectuée (contrôle visuel, vérification conducteur de protection, résistance d'isolation, courant de fuite et test de fonctionnement).
3. Comme pour tous les biens produits de façon industrielle, l'utilisation de matériaux pouvant causer des allergies (allergènes, comme par exemple le nickel) ne peut être exclue. Si, lors de l'utilisation de produits R&S, des réactions allergiques survenaient – telles que éruption cutanée, éternuements fréquents, rougeur de la conjonctive ou difficultés respiratoires – une visite immédiate chez le médecin s'imposerait pour en clarifier la cause.
4. Si des produits/composants sont travaillés mécaniquement et/ou thermiquement au-delà de l'utilisation prévue dans les conventions, des matières dangereuses (poussières contenant des métaux lourds comme par exemple du plomb, béryllium ou nickel) peuvent être dégagées. Le démontage du produit, par exemple lors du traitement des déchets, ne peut être effectué que par du personnel qualifié. Le démontage inadéquat peut nuire à la santé. Les directives nationales pour l'enlèvement des déchets doivent être observées.
5. Si, en cas d'utilisation du produit, des matières dangereuses ou des combustibles sont dégagés – qui sont à traiter spécifiquement tels que liquides de refroidissement ou huiles moteurs à changer régulièrement – les consignes de sécurité du fabricant de ces matières combustibles ou dangereuses ainsi que les directives de traitement des déchets en vigueur au niveau national doivent être respectées. Les consignes de sécurité spéciales correspondantes dans le manuel du produit sont à respecter le cas échéant.

6. Selon les fonctions, certains produits tels que des installations de radiocommunication RF peuvent produire des niveaux élevés de rayonnement électromagnétique. Pour la protection de l'enfant à naître, les femmes enceintes doivent être protégées par des mesures appropriées. Des porteurs de stimulateurs cardiaques peuvent également être menacés par des rayonnements électromagnétiques. L'employeur / l'exploitant est obligé de prendre toutes les mesures nécessaires pour pouvoir évaluer le risque particulier d'exposition aux rayonnements et éviter toute mise en danger sur le lieu de travail.
7. L'utilisation des produits exige une formation spécifique ainsi qu'une grande concentration. Il est impératif que les utilisateurs des produits présentent les aptitudes physiques, mentales et psychiques correspondantes ; sinon, des dommages corporels ou matériels ne pourront pas être exclus. Le choix du personnel qualifié pour l'utilisation des produits est sous la responsabilité de l'employeur.
8. Avant mise sous tension du produit, s'assurer que la tension nominale réglée correspond à la tension nominale du secteur. Si la tension réglée devait être modifiée, remplacer le fusible du produit si nécessaire.
9. Pour les produits de la classe de protection I, pourvus d'un câble secteur mobile et d'un connecteur secteur, leur utilisation n'est admise qu'avec des prises munies d'un contact de protection raccordé à la terre et d'un connecteur de protection avec prise de terre.
10. Toute déconnexion intentionnelle du connecteur de protection qui relie à la terre, dans le câble ou dans le produit lui-même, est interdite. Elle entraîne un risque de choc électrique au niveau du produit. En cas d'utilisation des câbles prolongateurs ou des multiprises, ceux-ci doivent être examinés régulièrement afin de garantir le respect des directives de sécurité.
11. Si l'appareil n'est pas doté d'un interrupteur secteur pour le couper du secteur, le connecteur mâle du câble de branchement est à considérer comme interrupteur. S'assurer dans ce cas que le connecteur secteur soit toujours bien accessible (conformément à la longueur du câble de branchement soit env. 2 m). Les commutateurs fonctionnels ou électroniques ne sont pas adaptés pour couper l'appareil du secteur. Si des appareils sans interrupteur secteur sont intégrés dans des baies ou systèmes, le dispositif d'interruption secteur doit être reporté au niveau du système.
12. Ne jamais utiliser le produit si le câble secteur est endommagé. Vérifier régulièrement le parfait état du câble secteur. Prendre les mesures préventives et dispositions nécessaires pour que le câble secteur ne puisse pas être endommagé et que personne ne puisse subir de préjudice, par exemple en trébuchant sur le câble ou par des chocs électriques.
13. L'utilisation des produits est uniquement autorisée sur des réseaux secteur de type TN/TT protégés par des fusibles, d'une intensité max. de 16 A (pour toute intensité supérieure, consulter le groupe Rohde & Schwarz).
14. Ne jamais brancher le connecteur dans des prises secteur sales ou poussiéreuses. Enfoncer fermement le connecteur jusqu'au bout de la prise. Le non-respect de cette mesure peut provoquer des arcs, incendies et/ou blessures.
15. Ne jamais surcharger les prises, les câbles de prolongations ou les multiprises, cela pouvant provoquer des incendies ou chocs électriques.

16. En cas de mesures sur les circuits électriques d'une tension efficace > 30 V, prendre les précautions nécessaires pour éviter tout risque (par exemple équipement de mesure approprié, fusibles, limitation de courant, coupe-circuit, isolation, etc.).
17. En cas d'interconnexion avec des matériels de traitement de l'information, veiller à leur conformité à la norme CEI 950 / EN 60950.
18. Sauf autorisation expresse, il est interdit de retirer le couvercle ou toute autre pièce du boîtier lorsque le produit est en cours de service. Les câbles et composants électriques seraient ainsi accessibles, ce qui peut entraîner des blessures, des incendies ou des dégâts sur le produit.
19. Si un produit est connecté de façon permanente, établir avant toute autre connexion le raccordement du conducteur de protection local et le conducteur de protection du produit. L'installation et le raccordement doivent être effectués par une personne qualifiée en électricité.
20. Sur les appareils installés de façon permanente, sans fusible ni disjoncteur à ouverture automatique ni dispositifs de protection similaire, le réseau d'alimentation doit être sécurisé afin que les utilisateurs et les produits soient suffisamment protégés.
21. Ne jamais introduire d'objets non prévus à cet effet dans les ouvertures du boîtier. Ne jamais verser de liquides sur ou dans le boîtier, cela pouvant entraîner des courts-circuits dans le produit et / ou des chocs électriques, incendies ou blessures.
22. Veiller à la protection appropriée des produits contre les éventuelles surtensions, par exemple en cas d'orages, sans laquelle les utilisateurs risquent des chocs électriques.
23. Les produits de R&S ne sont pas protégés contre les infiltrations de liquides, sauf stipulé autrement, cf. point 1. La non-observation entraînerait un danger de choc électrique pour l'utilisateur ou d'endommagement du produit pouvant également présenter des risques pour les personnes.
24. Ne pas utiliser le produit dans des conditions pouvant occasionner ou ayant occasionné des condensations dans ou sur le produit, par exemple lorsque celui-ci est déplacé d'un environnement froid à un environnement chaud.
25. Ne pas obstruer les fentes et ouvertures du produit, celles-ci étant nécessaires à la ventilation pour éviter une surchauffe du produit. Ne jamais placer le produit sur des supports souples tels que banquette ou tapis ni dans un local fermé et non suffisamment aéré.
26. Ne jamais placer le produit sur des dispositifs générant de la chaleur tels que radiateurs et réchauds. La température ambiante ne doit pas dépasser la température maximale spécifiée dans la fiche technique.
27. Ne jamais exposer piles, batteries ou accumulateurs à des températures élevées ou au feu. Ils doivent être inaccessibles aux enfants. Ne jamais court-circuiter les piles, batteries ou accumulateurs. Il y a danger d'explosion en cas de remplacement incorrect (avertissement cellules de lithium). Ne les remplacer que par les modèles R&S correspondants (voir liste de pièces de rechange). Il faut recycler les piles, batteries et accumulateurs et il est interdit de les éliminer comme déchets normaux. Les piles, batteries et accumulateurs qui contiennent du plomb, du mercure ou du cadmium sont des déchets spéciaux. Observer les directives nationales de traitement et de recyclage des déchets.
28. Attention : en cas d'incendie, des matières toxiques (gaz, liquides, etc.) pouvant nuire à la santé peuvent émaner du produit.

29. Observer le poids du produit. Les déplacements sont à effectuer avec prudence pour éviter des dommages corporels, notamment au dos.
30. Ne jamais placer le produit sur des surfaces, véhicules, dépôts ou tables non appropriés pour raisons de stabilité et/ou de poids. Suivre toujours strictement les indications d'installation du constructeur pour le montage et la fixation du produit sur des objets ou des structures (par exemple parois et étagères).
31. Les poignées des produits sont une aide de manipulation exclusivement réservée aux personnes. Il est donc proscrit d'utiliser ces poignées pour attacher le produit à (ou sur) des moyens de transport, tels que grues, chariot élévateur, camions etc. Il est sous la responsabilité de l'utilisateur d'attacher les produits à (ou sur) des moyens de transport et d'observer les consignes de sécurité du constructeur des moyens de transport concernés. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des dommages corporels ou matériels.
32. L'utilisation du produit dans un véhicule se fait sous l'unique responsabilité du conducteur qui doit piloter le véhicule de manière sûre. Sécuriser suffisamment le produit dans le véhicule pour empêcher des blessures ou dommages de tout type en cas d'accident. Ne jamais utiliser le produit dans un véhicule en mouvement si cela peut détourner l'attention du conducteur. Celui-ci est toujours responsable de la sécurité du véhicule. Le constructeur décline toute responsabilité en cas d'accidents ou de collisions.
33. Si un dispositif laser est intégré dans un produit R&S (par exemple lecteur CD/DVD), ne jamais effectuer d'autres réglages ou fonctions que ceux décrits dans la documentation produit. Le non-respect peut entraîner un risque pour la santé, le rayon laser pouvant endommager les yeux de manière irréversible. Ne jamais tenter d'ouvrir de tels produits. Ne jamais regarder le faisceau laser.
34. Débrancher le produit du réseau d'alimentation avant le nettoyage. Procéder au nettoyage à l'aide d'un chiffon doux non pelucheux. N'utiliser en aucun cas de produit de nettoyage chimique, tel que de l'alcool, de l'acétone ou un solvant à base de cellulose.

### Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)

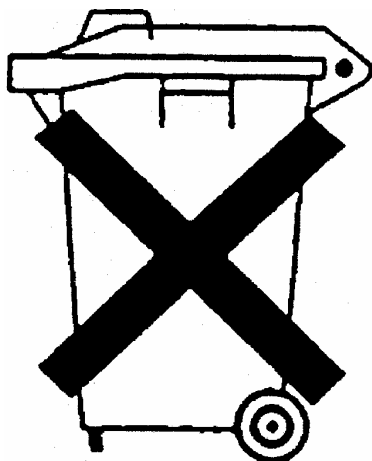
Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie. Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

### Safety Regulations for Batteries (according to BattV)

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.



### Normas de Seguridad para Baterías (Según BattV)

Este equipo lleva una batería que contiene sustancias perjudiciales, que no se debe desechar en los contenedores de basura domésticos.

Después de la vida útil, la batería sólo se podrá eliminar en un centro de servicio de Rohde & Schwarz o en un depósito apropiado.

### Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)

Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.

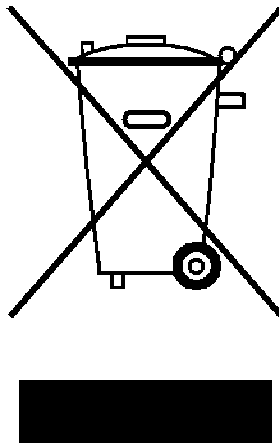




## Information pour les clients sur l'élimination du produit

La loi allemande sur la mise sur le marché, la reprise et l'élimination écologique des équipements électriques et électroniques (*Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten* ou ElektroG en abrégé) transpose les directives CE suivantes :

- Directive 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et
- Directive 2002/95/CE relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (directive RoHS).



Marquage du produit selon la norme EN 50419

A la fin de sa durée de vie, le produit ne doit pas être éliminé dans les ordures ménagères normales. L'élimination du produit ne doit pas non plus s'effectuer par l'intermédiaire des points de collecte communaux destinés aux déchets d'équipements électriques et électroniques.

Afin d'éliminer le produit de manière non polluante ou de le valoriser à des fins de recyclage, la société Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG a développé son propre concept d'élimination et prend en charge l'ensemble des obligations qui incombent aux producteurs en matière de reprise et d'élimination des équipements électriques et électroniques.

Veuillez vous adresser à votre service après-vente local afin d'éliminer correctement le produit.





## Certified Quality System

**DIN EN ISO 9001 : 2000**  
**DIN EN 9100 : 2003**  
**DIN EN ISO 14001 : 2004**

DQS REG. NO 001954 QM UM

### QUALITÄTSZERTIFIKAT

*Sehr geehrter Kunde,*  
Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Managementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz Managementsystem ist zertifiziert nach:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004

### CERTIFICATE OF QUALITY

*Dear Customer,*  
you have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004

### CERTIFICAT DE QUALITÉ

*Cher Client,*  
vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément aux normes:

DIN EN ISO 9001:2000  
DIN EN 9100:2003  
DIN EN ISO 14001:2004







**ROHDE & SCHWARZ**  
Certificat de Conformité CE



Certificat N° : 2008-44

Nous certifions par la présente que l'appareil ci-dessous :

| Type    | N° de référence | Désignation              |
|---------|-----------------|--------------------------|
| FSV3    | 1307.9002.03    | Signal Analyzer          |
| FSV7    | 1307.9002.07    |                          |
| FSV-B3  | 1310.9516.02    | Audio Demodulator        |
| FSV-B4  | 1310.9522.02    | OCXO Reference Frequency |
| FSV-B5  | 1310.9539.02    | Additional Interfaces    |
| FSV-B19 | 1310.9574.02    | Second Hard Disk         |

est conforme aux dispositions de la Directive du Conseil de l'Union européenne concernant le rapprochement des législations des États membres

- relatives aux équipements électriques à utiliser dans des limites définies de tension (2006/95/CE)
- relatives à la compatibilité électromagnétique (2004/108/CE)

La conformité est justifiée par le respect des normes suivantes :

EN 61010-1 : 2001  
EN 61326 : 1997 + A1 : 1998 + A2 : 2001 + A3 : 2003  
EN 55011 : 1998 + A1 : 1999 + A2 : 2002, Klasse A  
EN 61000-3-2 : 2000 + A2 : 2005  
EN 61000-3-3 : 1995 + A1 : 2001

Pour évaluer la compatibilité électromagnétique, il a été tenu compte des limites de perturbations radioélectriques pour les appareils de la classe A ainsi que de l'immunité aux perturbations pour l'utilisation dans l'industrie.

Apposition de la marque CE à partir de 2008

**ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG**  
Mühlldorfstr. 15, D-81671 München

Munich, le 2008-06-18

Service général de qualité MF-QZ / Radde



# Assistance à la clientèle

## Assistance technique - où et quand vous en avez besoin

Pour obtenir rapidement une assistance spécialisée concernant tout équipement Rohde & Schwarz, contactez l'un de nos Centres d'assistance à la clientèle. Une équipe d'ingénieurs hautement qualifiés vous fournira une assistance téléphonique et vous aidera à trouver une réponse à votre requête sur toute question concernant le fonctionnement, la programmation ou les applications de votre équipement Rohde & Schwarz.

## Des informations récentes et des mises à niveau

Pour tenir votre appareil à jour et pour recevoir des informations sur de nouvelles applications le concernant, veuillez envoyer un e-mail à notre Customer Support Center en précisant la désignation de l'appareil et l'objet de votre demande.

Nous vous garantissons que vous obtiendrez les informations souhaitées.

### États-Unis et Canada

|  |  |
|--|--|
| Du lundi au vendredi<br>de 08h00 à 20h00 | (sauf les jours fériés des États-Unis)<br>Heure de la côte Est américaine (EST)          |
| Tél. depuis les États-Unis               | 888-test-rsa (888-837-8772) (opt. 2)   |
| Depuis<br>l'extérieur des États-Unis     | +1 410 910 7800 (opt. 2)   |
| Fax                                      | +1 410 910 7801  |
| E-mail                                   | <a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a> |

### Est Asie

|  |  |
|--|--|
| Du lundi au vendredi<br>de 08h30 à 18h00 | (sauf les jours fériés de Singapour)<br>Heure de Singapour (SGT)                         |
| Tél.                                     | +65 6 513 0488   |
| Fax                                      | +65 6 846 1090   |
| E-mail                                   | <a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a> |

### Reste du monde

|  |  |
|--|--|
| Du lundi au vendredi<br>de 08h00 à 17h00 | (sauf les jours fériés allemands)<br>Heure de l'Europe centrale (CET)                    |
| Tél. depuis l'Europe                     | +49 (0) 180 512 42 42*   |
| Depuis<br>l'extérieur de l'Europe        | +49 89 4129 13776  |
| Fax                                      | +49 (0) 89 41 29 637 78  |
| E-mail                                   | <a href="mailto:CustomerSupport@rohde-schwarz.com">CustomerSupport@rohde-schwarz.com</a> |

\* 0,14 €/minute à partir du réseau téléphonique fixe allemand, prix différents pour les liaisons de communications mobiles et à partir d'autres pays



**ROHDE & SCHWARZ**





## Adresses

### Maison-mère, usines et filiales

#### Maison-mère

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München  
P.O.Box 80 14 69 · D-81614 München

Phone +49 (89) 41 29-0  
Fax +49 (89) 41 29-121 64  
[info.rs@rohde-schwarz.com](mailto:info.rs@rohde-schwarz.com)

#### Usines

ROHDE&SCHWARZ Messgerätebau GmbH  
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen  
P.O.Box 16 52 · D-87686 Memmingen

Phone +49 (83 31) 1 08-0  
+49 (83 31) 1 08-1124  
[info.rsmb@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsmb@rohde-schwarz.com)

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Werk Teisnach  
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach  
P.O.Box 11 49 · D-94240 Teisnach

Phone +49 (99 23) 8 50-0  
Fax +49 (99 23) 8 50-174  
[info.rsdt@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsdt@rohde-schwarz.com)

ROHDE&SCHWARZ závod  
Vimperk, s.r.o.  
Location Spidrova 49  
CZ-38501 Vimperk

Phone +420 (388) 45 21 09  
Fax +420 (388) 45 21 13

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG  
Dienstleistungszentrum Köln  
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln  
P.O.Box 98 02 60 · D-51130 Köln

Phone +49 (22 03) 49-0  
Fax +49 (22 03) 49 51-229  
[info.rsd@rohde-schwarz.com](mailto:info.rsd@rohde-schwarz.com)  
[service.rsd@rohde-schwarz.com](mailto:service.rsd@rohde-schwarz.com)

#### Filiales

R&S BICK Mobilfunk GmbH  
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder  
P.O.Box 20 02 · D-31844 Bad Münder

Phone +49 (50 42) 9 98-0  
Fax +49 (50 42) 9 98-105  
[info.bick@rohde-schwarz.com](mailto:info.bick@rohde-schwarz.com)

ROHDE&SCHWARZ FTK GmbH  
Wendenschloßstraße 168, Haus 28  
D-12557 Berlin

Phone +49 (30) 658 91-122  
Fax +49 (30) 655 50-221  
[info.ftk@rohde-schwarz.com](mailto:info.ftk@rohde-schwarz.com)

ROHDE&SCHWARZ SIT GmbH  
Am Studio 3  
D-12489 Berlin

Phone +49 (30) 658 84-0  
Fax +49 (30) 658 84-183  
[info.sit@rohde-schwarz.com](mailto:info.sit@rohde-schwarz.com)

R&S Systems GmbH  
Graf-Zeppelin-Straße 18  
D-51147 Köln

Phone +49 (22 03) 49-5 23 25  
Fax +49 (22 03) 49-5 23 36  
[info.rssys@rohde-schwarz.com](mailto:info.rssys@rohde-schwarz.com)

GEDIS GmbH  
Sophienblatt 100  
D-24114 Kiel

Phone +49 (431) 600 51-0  
Fax +49 (431) 600 51-11  
[sales@gedis-online.de](mailto:sales@gedis-online.de)

HAMEG Instruments GmbH  
Industriestraße 6  
D-63533 Mainhausen

Phone +49 (61 82) 800-0  
Fax +49 (61 82) 800-100  
[info@hameg.de](mailto:info@hameg.de)

### Rohde & Schwarz à travers le monde

Voir notre site Internet: [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

- ◆ Sales Locations
- ◆ Service Locations
- ◆ National Websites



# Table des matières

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Préparation avant utilisation.....</b>                   | <b>29</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Présentation du panneau avant.....</b>                   | <b>29</b> |
| 1.1.1      | Afficheur .....   | 30        |
| 1.1.2      | Touches de configuration .....                              | 31        |
| 1.1.3      | Touches de fonction .....                                   | 32        |
| 1.1.4      | Touches de navigation .....                                 | 33        |
| 1.1.5      | Touches de saisie de données .....                          | 34        |
| 1.1.6      | Bouton rotatif.....   | 35        |
| 1.1.7      | Touche Power on/off .....                                   | 36        |
| 1.1.8      | Ports de test.....  | 36        |
| 1.1.9      | Connecteurs USB .....                                       | 37        |
| 1.1.10     | ALIMENTATION DE LA SONDE.....                               | 37        |
| <b>1.2</b> | <b>Présentation du panneau arrière.....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>1.3</b> | <b>Mise en service de l'instrument.....</b>                 | <b>40</b> |
| 1.3.1      | Déballage de l'instrument et contrôle de la livraison ..... | 40        |
| 1.3.2      | Configuration de l'instrument .....                         | 41        |
| 1.3.3      | Fonctionnement sur une paillasse .....                      | 41        |
| 1.3.4      | Montage dans un bâti 19" .....                              | 42        |
| 1.3.5      | Mesures de protection EMI.....                              | 43        |
| 1.3.6      | Options d'alimentation .....                                | 43        |
| 1.3.7      | Branchement de l'instrument à l'alimentation secteur .....  | 43        |
| 1.3.8      | Mise sous tension et hors tension .....                     | 43        |
| 1.3.9      | Modes de l'instrument sous alimentation secteur.....        | 44        |
| 1.3.10     | Remplacement des fusibles.....                              | 45        |
| 1.3.11     | Alimentation électrique CC et batterie .....                | 46        |
| 1.3.12     | Chargement de la batterie .....                             | 47        |
| <b>1.4</b> | <b>Maintenance .....</b>                                    | <b>48</b> |
| 1.4.1      | Stockage et emballage .....                                 | 48        |
| <b>1.5</b> | <b>Mise en marche et arrêt de l'analyseur .....</b>         | <b>49</b> |
| <b>1.6</b> | <b>Branchement d'accessoires externes .....</b>             | <b>50</b> |
| 1.6.1      | Branchement d'une souris .....                              | 50        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 1.6.2      | Branchement d'un clavier .....                        | 50        |
| 1.6.3      | Branchement d'une imprimante .....                    | 51        |
| 1.6.4      | Branchement d'un moniteur .....                       | 52        |
| 1.6.5      | Branchement d'un câble réseau local .....             | 52        |
| <b>1.7</b> | <b>Contrôle à distance dans un réseau local .....</b> | <b>54</b> |
| 1.7.1      | Affectation d'une adresse IP .....                    | 54        |
| 1.7.2      | Connexion Remote Desktop .....                        | 56        |
| <b>1.8</b> | <b>Windows XP .....</b>                               | <b>57</b> |
| 1.8.1      | Accès au menu Démarrer dans Windows XP .....          | 57        |
| <b>1.9</b> | <b>Mise à jour du micrologiciel .....</b>             | <b>58</b> |

# 1 Préparation avant utilisation

Ce chapitre présente les boutons de commande et les connecteurs du panneau avant de l'analyseur de réseau. Il donne également toutes les informations nécessaires au fonctionnement de l'appareil et aux branchements d'appareils externes. Vous trouverez des remarques relatives à la réinstallation du logiciel de l'analyseur à la fin de ce chapitre.

---

## **⚠ ATTENTION**

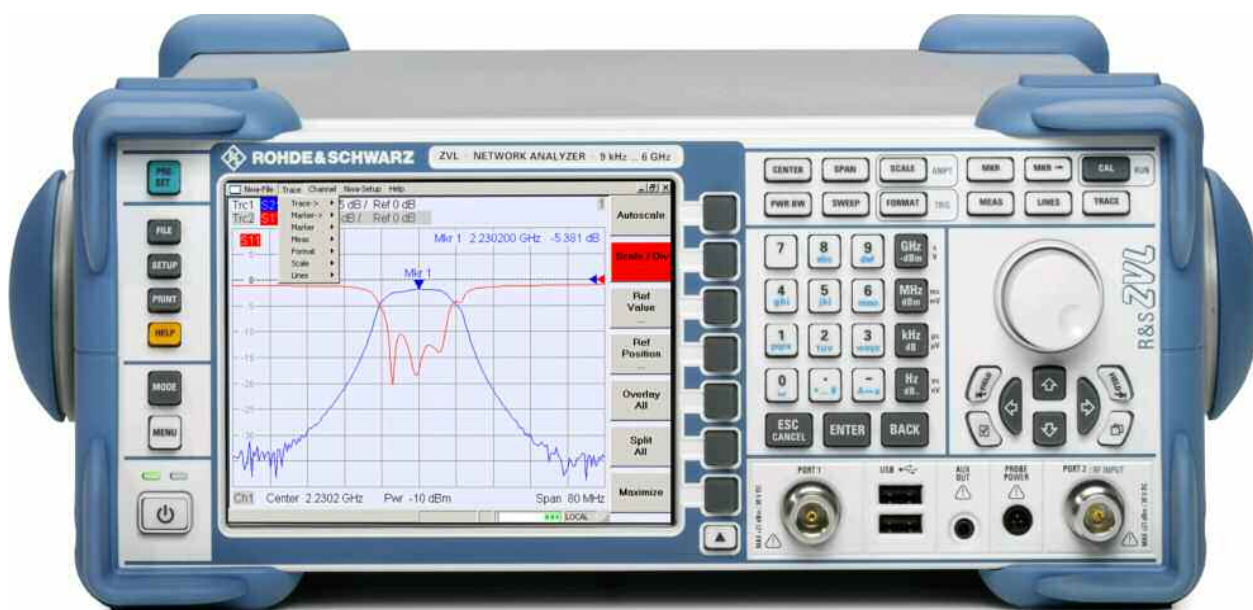
Veillez à respecter les instructions données dans les chapitres suivants afin d'éviter tout risque de blessures et de ne pas endommager l'instrument. Ces consignes sont particulièrement importantes lors de la première utilisation de l'appareil. Respectez également les consignes de sécurité d'ordre général fournies au début de ce manuel.

---

Le chapitre 2 de ce manuel présente le fonctionnement de l'analyseur par le biais d'exemples de configuration et de mesures typiques. Vous trouverez une description du concept de fonctionnement et une présentation des possibilités de l'instrument au chapitre 3. Pour toute information relative à la commande manuelle et à distance de l'instrument, reportez-vous à l'aide en ligne du système ou à sa version imprimée/imprimable. L'aide donne également une description plus détaillée des connecteurs et des interfaces matériels.

## 1.1 Présentation du panneau avant

Le panneau avant de l'analyseur réseau est constitué de l'afficheur VGA, de la zone de touches configurables, de la zone de touches de fonctions fixes et des connecteurs. Vous trouverez de brèves explications sur les commandes, les connecteurs, la zone de touches de fonctions fixes et le panneau arrière aux pages suivantes.



### 1.1.1 Afficheur

L'analyseur est doté d'un afficheur couleurs qui fournit tous les éléments de commande des mesures et les diagrammes de résultats.

- Pour l'utilisation des menus, des touches et des touches configurables, reportez-vous à la section *Outils de navigation de l'écran* du chapitre 3.
- Pour obtenir des informations sur les résultats affichés dans la zone graphique, reportez-vous à la section *Éléments d'affichage* du chapitre 3.
- Pour la personnalisation de l'écran, reportez-vous à la section *Display Menu* de l'aide en ligne.
- Pour les spécifications techniques de l'afficheur, reportez-vous à la fiche technique.



#### Économiseur d'écran

Si l'analyseur ne reçoit aucune commande au-delà d'une période de temps spécifiée, la fonction Économiseur d'écran du système de commande éteint l'afficheur. L'afficheur se rallume lorsque vous appuyez sur l'une des touches du panneau avant. Pour modifier les propriétés de l'économiseur d'écran, connectez un clavier externe, appuyez sur CTRL + Échap afin d'ouvrir le menu Démarrer de Windows XP puis cliquez sur *Panneau de configuration – Affichage – Écran de veille*.

### 1.1.2 Touches de configuration

Les touches du panneau avant situées à gauche de l'afficheur fournissent des fonctions utiles, de l'aide et des modes de mesure alternatifs. Certaines touches sont liées au mode analyseur de spectre (option R&S ZVL-K1), quel que soit le mode actif.



- PRESET permet d'appliquer un préréglage général usine ou un préréglage utilisateur, en fonction de l'option « Preset Scope » sélectionnée dans le menu de configuration du système.
- FILE offre les fonctions Windows standard de création, d'enregistrement et de rappel des réglages et des résultats de l'analyseur de spectre. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide de l'analyseur de spectre (HELP). Vous pouvez également utiliser les fonctions du menu *Nwa-File* du mode analyseur réseau.
- SETUP permet d'appliquer les configurations de base de l'appareil. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide de l'analyseur de spectre (HELP). Vous pouvez également utiliser les fonctions du menu *Nwa-Setup* du mode analyseur réseau, plus particulièrement les réglages System Config. (configuration système).
- PRINT permet de personnaliser l'impression et de sélectionner et configurer l'imprimante. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide de l'analyseur de spectre (HELP). Vous pouvez également utiliser les fonctions du menu *Nwa-File* du mode analyseur réseau.
- HELP permet d'appeler la fonction d'aide en fonction du contexte actif. Les modes analyseur réseau et analyseur de spectre sont décrits dans deux systèmes d'aide distincts.
- MODE ouvre une boîte de dialogue permettant de basculer du mode analyseur réseau au mode analyseur de spectre, et inversement.
- MENU active le niveau de menu supérieur des touches configurables du contexte actif de l'analyseur de spectre. Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide de l'analyseur de spectre (HELP). En mode analyseur réseau, vous utilisez les touches de fonction ou les menus situés en haut de la fenêtre principale de l'application.

### 1.1.3 Touches de fonction

Les touches situées dans la partie supérieure droite du panneau avant permettent d'accéder directement aux réglages de mesure les plus importants. Chaque touche ouvre un menu déroulant (menu de touches configurables) ou active une commande de menu (touche configurable) de l'interface graphique utilisateur. Les touches configurables sont masquées après quelques instants afin de libérer de la place pour afficher des données et les résultats de mesure.

Les liens des brèves descriptions ci-dessous vous permettent d'accéder à la description détaillée du mode analyseur réseau. Si l'option analyseur de spectre (R&S ZVL-K1) est activée, les touches ont une fonction similaire. Les touches de l'analyseur réseau SCALE, FORMAT et CAL n'ont aucun équivalent direct dans l'analyse de spectre ; elles sont remplacées respectivement par AMPT, TRIG et RUN.



- CENTER ou SPAN permettent de définir la fréquence centrale et la largeur de la plage de balayage.
- SCALE permet de configurer la présentation de la trace courante dans le diagramme. Si l'option analyseur de spectre (R&S ZVL-K1) est activée, la touche offre des fonctions additionnelles qui affectent l'amplitude du signal affiché (AMPT).
- PWR BW permet de définir la puissance de la source de signal interne, de régler les atténuateurs à échelons et les bandes passantes à fréquence intermédiaire.
- SWEEP permet de définir les conditions de mesure, dont le type de balayage, le nombre de points, le délai de mesure et la périodicité de la mesure.
- FORMAT permet de configurer la présentation des données mesurées sur l'afficheur graphique. Si l'option analyseur de spectre (R&S ZVL-K1) est activée, la touche permet d'accéder aux paramètres de déclenchement (TRIG).



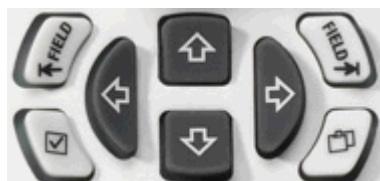
- MKR permet de positionner des marqueurs sur la trace, de configurer leurs propriétés et de sélectionner le format d'affichage des mesures numériques.
- MARKER-> fournit des fonctions de marqueur vous permettant de rechercher des valeurs de traces, de définir la plage de balayage, de régler l'échelle du graphique et d'introduire une correction de longueur électrique.
- CAL offre toutes les fonctions nécessaires à la correction d'erreur du système (étalonnage). Si l'option analyseur de spectre (R&S ZVL-K1) est activée, la touche permet de lancer une nouvelle mesure (RUN).
- MEAS permet de sélectionner la grandeur à mesurer et à afficher.
- LINES permet de définir des limites pour les valeurs mesurées et d'activer le contrôle de limite.



- TRACE offre des fonctions de gestion des traces dans des zones graphiques, d'évaluation des statistiques sur les traces et de stockage des données relatives aux traces.

### 1.1.4 Touches de navigation

Les touches de navigation situées en dessous du bouton rotatif permettent de naviguer au sein de l'écran de l'analyseur et au sein du système d'aide, mais aussi d'accéder et de contrôler les éléments actifs.



Les touches *Champ gauche* (= Tab) ou *Champ droit* (= Shift Tab) permettent de changer l'élément actif dans les boîtes de dialogue ou les sous-fenêtres, pour accéder par exemple :

- à tous les éléments de commande (par exemple boutons, champs de saisie numérique ou textuelle, boutons radio, cases à cocher, boîtes combinées, etc.) dans une boîte de dialogue,
- à tous les liens dans une rubrique d'aide (ce qui n'est pas possible avec le bouton rotatif).



Les touches *Curseur vers le haut* et *Curseur vers le bas* permettent :

- de faire défiler des listes vers le haut et vers le bas, par exemple dans des listes déroulantes, parmi les commandes de menu, dans une liste de mots clés, dans la table des matières de l'aide ou dans le texte de la rubrique d'aide,
- d'augmenter ou de diminuer les valeurs numériques de saisie.

La touche *Curseur vers le haut (bas)* est inactive ou permet de basculer vers l'élément de boîte de dialogue précédent (suivant) lorsque le début de la liste est atteint. *Curseur vers le haut (bas)* est équivalent à une rotation du bouton rotatif vers la droite (gauche)



Les touches *Curseur gauche* et *Curseur droit* permettent :

- de déplacer le curseur vers la gauche ou la droite à l'intérieur d'un champ de saisie,
- de réduire ou de développer les menus de la table des matières,
- d'accéder au menu précédent (suivant) dans la barre de menu.



La touche *Case à cocher* (= espace) peut être utilisée pour :

- insérer un espace dans des zones de saisie de caractères,
- cocher ou décocher une case dans une boîte de dialogue,
- activer l'élément de commande sélectionné, par exemple un

bouton dans une boîte de dialogue ou un lien de l'aide,

- naviguer vers le bas dans une rubrique d'aide.

La touche *Next Tab* permet d'ouvrir l'onglet suivant d'une boîte de dialogue, par exemple, dans le sous-menu d'aide ou dans certaines boîtes de dialogue de l'analyseur de spectre.

### 1.1.5 Touches de saisie de données

Les touches de saisie des données permettent d'entrer des nombres et des unités.



#### Activation des touches

Les touches de saisie des données sont actives uniquement lorsque le curseur se trouve dans un champ de saisie de données d'une boîte de dialogue ou d'un sous-menu d'aide.



Les touches 0 à 9 permettent de saisir les nombres correspondants. De plus, ces touches permettent d'insérer des caractères dans des champs de saisie de caractères ; reportez-vous à la section Saisie de données du chapitre 2.



La fonction des touches . et – dépend du type de données du champ de saisie actif :

- dans les champs de saisie numérique, ces touches permettent de saisir un signe décimal et de modifier le signe de la valeur numérique saisie, un seul signe décimal peut être saisi à la fois ; appuyez une deuxième fois sur – pour annuler la première saisie,
- dans les champs de saisie de caractères, ces touches permettent de saisir respectivement un point et un trait d'union, Les deux saisies peuvent être répétées autant de fois que nécessaire.



La fonction des quatre touches d'unité dépend du type de données du champ de saisie actif (voir section Saisie de données au chapitre 3) :



- dans les champs de saisie numérique (par exemple une barre de saisie), les touches *GHz / -dBm*, *MHz / dBm*, *kHz / dB* ou *Hz / dB* permettent de multiplier la valeur saisie par les facteurs 10(-)9, 10(-)6, 10(-)3 ou 1 et d'ajouter l'unité physique appropriée,
- dans les champs de saisie de caractères, les touches sont inactives.



ENTER permet :

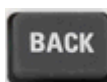
- d'activer l'élément de commande sélectionné, par exemple un bouton dans une boîte de dialogue ou un lien de l'aide,
- de confirmer les sélections et les saisies et de fermer les boîtes de dialogue.

ENTER équivaut à appuyer sur le bouton rotatif.



La touche ESC CANCEL permet :

- de fermer les boîtes de dialogue sans activer les saisies (équivalent au bouton Close),
- de fermer l'aide.



BACK permet d'effacer le caractère précédant la position du curseur ou la série de caractères sélectionnée. Si vous avez sélectionné toute une valeur numérique, la touche BACK permet de supprimer l'ensemble de l'entrée.

### 1.1.6 Bouton rotatif

Vous pouvez tourner le bouton rotatif dans les deux sens ou appuyer dessus.



Tourner le bouton rotatif revient à appuyer sur les touches Curseur vers le haut et Curseur vers le bas. Vous tournez le bouton pour :

- augmenter ou diminuer les valeurs numériques,
  - faire défiler des listes,
  - basculer vers l'élément de boîte de dialogue précédent ou suivant.
- Appuyer sur le bouton rotatif revient à appuyer sur la touche ENTER. Vous appuyez sur le bouton pour :
- activer l'élément de commande sélectionné, par exemple un bouton dans une boîte de dialogue ou un lien de l'aide,
  - confirmer les sélections et les saisies et fermer les boîtes de dialogue.

### 1.1.7 Touche Power on/off

L'interrupteur à bascule Power on/off se trouve dans le coin inférieur gauche du panneau avant.



Cette touche a deux fonctions :

- enregistrer les réglages, fermer et éteindre,
- basculer du mode veille au mode prêt à fonctionner si l'appareil est alimenté électriquement et configuré correctement.

### 1.1.8 Ports de test

Connecteurs N, appelés PORT 1 et PORT 2/ RF INPUT. Les ports de test servent de sortie pour le signal de stimulus RF et d'entrée pour les signaux RF provenant du dispositif à l'essai (signaux de réponse).

- Avec un seul port de test, il est possible de générer un signal de stimulus et de mesurer le signal de réponse renvoyé.
- Avec 2 ports de test, il est possible de réaliser des mesures complètes à deux port ; reportez-vous à la section Paramètres S au chapitre 3.
- Les deux ports de l'analyseur réseau sont équivalents. Si l'option Analyse de spectre (R&S ZVL-K1) est activée, le port de test PORT 2 sert d'entrée couplée AC au signal RF analysé : le PORT 1 n'est pas utilisé.



## AVIS

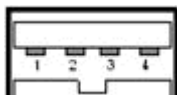
### Niveaux d'entrée

Veillez à ne pas dépasser les niveaux d'entrée maximum des ports de test indiqués sur l'étiquette du panneau avant ou dans les spécifications techniques.

Veillez également à ne pas dépasser les tensions d'entrée maximales des autres connecteurs d'entrée situés sur les panneaux avant et arrière.

### 1.1.9 Connecteurs USB

Deux connecteurs simples de type USB (Universal Serial Bus – USB maître), permettant de connecter un clavier (recommandé : PSL-Z2, numéro de commande 1157.6870.03) et la souris (recommandée : PSL-Z10, numéro de commande 1157.7060.03) ou autres dispositifs de pointage, une imprimante ou un système de stockage externe (clé USB, lecteur de CD-ROM, etc.).



À l'aide d'un câble adaptateur (R&S NRP-Z4), vous pouvez connecter un capteur de puissance, au lieu d'utiliser la connexion pour capteur de puissance de la face arrière, uniquement disponible avec l'option Interfaces supplémentaires, R&S FSL-B5.



#### Conformité à la norme EMI, longueur de câble

Afin de toujours respecter la conformité du R&S ZVL à la norme EMI, seuls des accessoires USB appropriés doivent être utilisés.

La longueur des câbles USB passifs ne doit pas être supérieure à 4 m. Utilisez le câble USB d'origine ou un autre câble de haute qualité. Le courant ne doit pas dépasser 500 mA par port USB.

### 1.1.10 ALIMENTATION DE LA SONDÉ

Connecteur utilisé pour des tensions d'alimentation de + 15 V à – 12 V et masse pour des sondes actives et des préamplificateurs. Un courant maximum de 140 mA est disponible. Cette connexion est adaptée pour alimenter les sondes à haute impédance de la société Agilent.

## 1.2 Présentation du panneau arrière

Cette section présente les boutons de commande et les connecteurs du panneau arrière de l'analyseur de réseau.



Les connecteurs suivants du panneau arrière nécessitent une attention particulière :

- Le connecteur secteur (protégé par un fusible) dans le coin inférieur gauche permet de connecter l'analyseur à l'alimentation électrique CA ; reportez-vous à la section *Mise sous tension et hors tension*.
- Le connecteur d'alimentation CC et le bloc batterie sont des alternatives à l'alimentation électrique CA via le connecteur secteur ; reportez-vous à la section Alimentation électrique CC et batterie.
- Le connecteur LAN permet de relier l'analyseur à un réseau local LAN ; reportez-vous à la section Opérations à distance dans un réseau local.

Les autres connecteurs arrière sont détaillés dans l'annexe Hardware Interfaces (Interfaces matérielles) du système d'aide en ligne.

- EXT. TRIGGER / GATE IN est une entrée pour des signaux de déclenchement externes TTL.
- EXT REF sert d'entrée pour un signal de référence externe 10 MHz.

Les connecteurs suivants nécessitent des options matérielles supplémentaires (voir les étiquettes sur le panneau arrière) :

- POWER SENSOR permet de connecter les capteurs de puissance de la gamme R&S NRP-Zxy.
- Noise Source Control fournit la tension d'entrée d'une source de bruit externe.
- IF/VIDEO OUT est une sortie pour le signal FI ou le signal vidéo.
- AUX PORT fournit des signaux de contrôle aux périphériques externes.

- OCXO fournit le signal de référence interne 10 MHz, lequel permet de synchroniser des périphériques externes. Le connecteur peut également servir d'entrée pour les signaux de référence externes.
- IEC Bus est le connecteur de bus GPIB (conforme à la norme IEEE 488 / CEI 625).

---

**AVIS****Niveaux d'entrée AUX PORT**

Veillez à ne pas dépasser les niveaux et les tensions d'entrée maximaux des connecteurs d'entrée situés sur les panneaux avant et arrière.

Lorsque vous utilisez AUX PORT, prenez garde à l'affectation des broches. Un court-circuit peut endommager l'appareil.

---

## 1.3 Mise en service de l'instrument

La présente section décrit les étapes générales de première configuration de l'analyseur.

### AVIS

#### Consignes générales de sécurité

Avant d'allumer l'instrument, veuillez vous assurer que les conditions suivantes sont remplies :

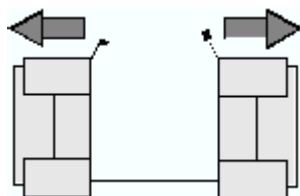
- les couvercles sont en place sur l'instrument et toutes les fixations sont serrées,
- les orifices de ventilation ne sont pas obstrués,
- les niveaux des signaux sur les connecteurs d'entrée sont tous inférieurs aux limites définies,
- les sorties des signaux sont correctement connectées et ne sont pas surchargées,
- l'instrument est sec et ne présente pas de signes de condensation.

L'instrument pourrait être endommagé en cas de non-respect de ces consignes.

### 1.3.1 Déballage de l'instrument et contrôle de la livraison

L'appareil est fourni avec ses accessoires obligatoires dans une boîte cartonnée. Pour déballer son contenu, procédez de la manière suivante :

1. Ouvrez la boîte en carton.
2. Retirez les accessoires emballés de la boîte et sortez l'appareil de l'emballage.
3. Vérifiez la livraison par rapport à la liste d'accessoires et assurez-vous que tous les éléments sont inclus.
4. Retirez les couvercles de protection avant et arrière, puis inspectez soigneusement l'analyseur pour vous assurer qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport.



Si l'instrument a été endommagé, veuillez en informer immédiatement l'expéditeur de l'instrument et conserver l'ensemble de l'emballage.



Le matériel retourné ou renvoyé pour réparation doit être emballé dans son emballage d'origine, avec la protection électrostatique. Il est conseillé de conserver au moins les couvercles de protection avant et arrière afin d'éviter d'endommager les boutons de commande et les connecteurs.

### 1.3.2 Configuration de l'instrument

L'analyseur de réseau est conçu pour une utilisation en laboratoire, sur une paillasse ou dans un bâti. Les conditions ambiantes générales requises sont les suivantes :

- la température ambiante doit être comprise dans les limites de fonctionnement et de conformité définies (voir spécifications techniques),
- les orifices de ventilation, dont les perforations du panneau arrière, ne doivent pas être obstrués. L'appareil doit se trouver à une distance de 10 cm du mur au minimum.

---

#### **AVIS**

##### **Décharges électrostatiques**

Afin d'éviter d'endommager l'analyseur et les composants électroniques du dispositif à l'essai, le lieu de travail doit être protégé contre les décharges électrostatiques. Celles-ci peuvent se produire lorsque vous branchez ou débranchez un dispositif ou un appareil de test aux ports de test de l'analyseur.

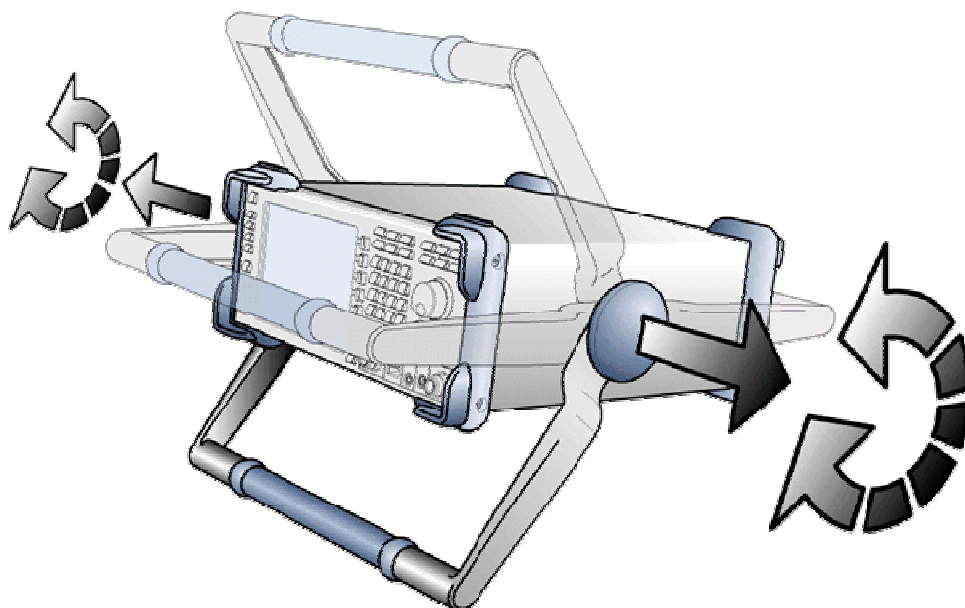
Afin d'éviter tout dommage dû aux décharges électrostatiques, utilisez le bracelet antistatique et le cordon de mise à la terre et raccordez-vous au connecteur de mise à la terre.

---

### 1.3.3 Fonctionnement sur une paillasse

Si l'analyseur est utilisé sur une paillasse, sa surface doit être plane.

Afin de placer la poignée dans la position souhaitée, tirez les boutons placés des deux côtés puis faites tourner la poignée.

**⚠ AVERTISSEMENT****Risque de blessures**

Pour éviter tout risque de blessures, placez l'appareil sur une surface stable et ne posez pas d'autres instruments ni matériel dessus.

**1.3.4 Montage dans un bâti 19"**

L'instrument peut être monté dans un bâti 19" à l'aide de l'adaptateur R&S ZZA-S334 (numéro de commande 1109.4487.00), conformément aux instructions de montage fournies avec l'adaptateur de bâti.

**AVIS**

- Prévoyez une alimentation en air suffisante dans le bâti.
- Assurez-vous que l'espace entre les orifices de ventilation et le boîtier du bâti est suffisant.

### 1.3.5 Mesures de protection EMI

Afin d'éviter toute interférence électromagnétique, l'instrument doit toujours fonctionner fermé et avec tous les écrans de blindage montés. Employez uniquement des câbles de signal et de commande adaptés et blindés.

### 1.3.6 Options d'alimentation

Le R&S ZVL est équipé d'un connecteur d'alimentation secteur. Pour utiliser l'analyseur indépendamment de l'alimentation secteur, il peut être équipé d'un connecteur d'alimentation c.c. (option Alimentation électrique continue, R&S FSL-B30) et/ou d'un bloc batterie (option Bloc batterie NIMH, R&S FSL-B31). Reportez-vous à la section Alimentation électrique CC et batterie pour de plus amples informations.

Le R&S ZVL sélectionne la source d'alimentation à utiliser parmi celles qui sont disponibles en fonction des priorités suivantes :

| Priorité | Alimentation                     |
|----------|----------------------------------|
| 1        | Alimentation secteur alternative |
| 2        | Alimentation électrique continue |
| 3        | Batterie                         |

Par exemple, si le R&S ZVL est connecté à la fois à une source d'alimentation alternative et à une source d'alimentation continue, il utilise l'alimentation électrique alternative. S'il est brusquement déconnecté de l'alimentation secteur, il passe à l'alimentation continue.

### 1.3.7 Branchement de l'instrument à l'alimentation secteur

L'analyseur de réseau s'adapte automatiquement à la tension d'alimentation CA appliquée. La tension doit être comprise entre 100 V et 240 V, de 50 Hz à 60 Hz (reportez-vous également à la section Données générales des « Spécifications »). Le connecteur secteur se trouve dans le coin inférieur gauche du panneau arrière.

- Branchez l'analyseur de réseau à la source d'alimentation CA au moyen du câble d'alimentation CA livré avec l'instrument.

L'appareil étant monté conformément aux spécifications de la classe de sécurité EN61010, il doit être uniquement connecté à une sortie dotée d'un contact avec la terre.

La consommation de l'analyseur dépend des options installées (reportez-vous aux « Spécifications »).

### 1.3.8 Mise sous tension et hors tension

Le connecteur secteur se trouve dans le coin inférieur gauche du panneau arrière.



- Pour mettre l'instrument sous tension ou hors tension, placez l'interrupteur d'alimentation CA en position I (marche) ou 0 (arrêt).

Une fois mis sous tension, l'analyseur est amorcé et est prêt à fonctionner.



L'interrupteur d'alimentation CA peut être laissé allumé en permanence. L'instrument doit obligatoirement être mis hors tension uniquement lorsqu'il est débranché de l'alimentation électrique CA.

### 1.3.9 Modes de l'instrument sous alimentation secteur

L'interrupteur à bascule Power on/off se trouve dans le coin inférieur gauche du panneau avant.



Si le R&S ZVL est branché sur secteur, le bouton Power on/off permet de basculer dans les modes suivants :

- En mode hors tension, les deux DEL sont éteintes. L'analyseur est totalement déconnecté de l'alimentation secteur. L'appareil est redémarré à l'aide de l'interrupteur d'alimentation du panneau arrière.
- En mode veille, la DEL orange de droite est allumée. L'alimentation du mode veille alimente uniquement les circuits des interrupteurs et le quartz d'enceinte en option (OCXO, oscillateur de référence 10 MHz, option ZVL-B4, n° de commande 1164.1757.02), la batterie (option Bloc batterie NIMH, R&S FSL-B31) et le ventilateur. L'adaptateur réseau reste actif également. La consommation électrique du R&S ZVL est considérablement réduite. Dans ce mode, vous pouvez éteindre l'alimentation CA et débrancher l'instrument de l'alimentation électrique en toute sécurité.
- En mode prêt à fonctionner, la DEL verte de gauche est allumée, ce qui indique que tous les modules sont sous tension. Une fois la procédure de démarrage exécutée, l'analyseur est prêt à fonctionner.

La touche configurable SETUP -> More -> Shutdown Off/Standby permet de déterminer le comportement de la touche Power on/off :

- Par défaut (Shutdown : Off), le mode veille est bloqué. La touche Power on/off permet de basculer le R&S ZVL du mode prêt à fonctionner au mode hors tension. Utilisez cette configuration si vous voulez éviter de consommer de l'électricité lorsque vous n'utilisez pas l'appareil.
- Si Shutdown : Standby est sélectionné, vous pouvez utiliser la touche Power on/off pour passer du mode veille au mode prêt à fonctionner, et inversement. Utilisez cette configuration si vous voulez être en mesure de reprendre vos mesures rapidement, en évitant la procédure de démarrage et la vérification système.

Si le R&S ZVL fonctionne sur courant continu ou sur batterie, l'option Shutdown : Standby n'est pas disponible. Reportez-vous à la section Alimentation électrique CC et batterie ci-dessous.

---

**⚠ ATTENTION****Alimentation en mode veille**

Même en mode veille, l'instrument est alimenté en électricité.

---

### 1.3.10 Remplacement des fusibles

L'appareil est protégé par deux fusibles (IEC 127 – T 3.15 H / 250 V) situés sur la face arrière, du côté droit de l'interrupteur d'alimentation.

---

**⚠ DANGER****Électrocution**

Pour remplacer un fusible, assurez-vous que l'appareil est éteint et débranché de la source d'alimentation en retirant la prise du connecteur secteur et c.c.

---

Remplacer les fusibles

1. Ouvrez le couvercle du connecteur d'alimentation secteur.
2. Retirez le porte-fusible de son emplacement.
3. Remplacez les deux fusibles.
4. Remplacez le porte-fusible dans son emplacement et fermez le couvercle.

### 1.3.11 Alimentation électrique CC et batterie

Lorsque le R&S ZVL est déconnecté de la source d'alimentation secteur, il peut être alimenté par un courant continu (option Alimentation électrique continue, R&S FSL–B30) ou par une batterie (option Bloc batterie NIMH, R&S FSL–B31) ; reportez-vous aux Options d'alimentation. En cas d'alimentation par courant continu ou batterie, l'interrupteur d'alimentation principal situé sur la face arrière est inactif. La touche Power on/off sur le panneau avant permet d'allumer ou d'éteindre l'analyseur, quel que soit le réglage effectué sous SETUP -> More -> Shutdown Off/Standby.



- Lorsque le R&S ZVL est éteint, appuyez sur la touche Power on/off pour lancer la procédure de démarrage jusqu'à ce que le R&S ZVL soit en mode prêt à fonctionner. La DEL verte de gauche est allumée.
- Lorsque le R&S ZVL est allumé (en mode prêt à fonctionner), appuyez sur la touche Power on/off pour éteindre l'analyseur. Les deux témoins lumineux sont éteints.

Lorsque l'appareil fonctionne sur alimentation en courant continu ou sur batterie, respectez les instructions de sécurité ci-dessous. Reportez-vous également aux informations détaillées relatives à l'Alimentation électrique CC et au bloc batterie.



#### Batterie faible

Le symbole de la batterie dans la barre d'état passe sur « batterie faible » lorsque la batterie a besoin d'être chargée. Dans le même temps, un message indiquant que vous pouvez éteindre l'appareil ou continuer vos mesures s'affiche.

### **ATTENTION**

#### Alimentation électrique continue

L'alimentation électrique utilisée (SELV) doit répondre aux exigences d'isolation renforcée / double relatives aux circuits d'alimentation principaux, conformément à la norme DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B–1, CSA C22.2 n° 1010.1) ou DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 n° 950). Il est recommandé d'installer un fusible sur l'alimentation électrique c.c. de façon appropriée. Avant de mettre l'appareil sous tension, vérifiez que la polarité de la connexion est correcte.

## **ATTENTION**

### **Bloc batterie**

L'alimentation électrique utilisée doit répondre aux exigences d'isolation renforcée / double relatives aux circuits d'alimentation principaux, conformément à la norme DIN/EN/IEC 61010 (UL 61010B-1, CSA C22.2 n° 1010.1) ou DIN/EN/IEC 60950 (UL 1950, CSA C22.2 n° 950).

Remarque : Si la batterie doit rester inutilisée pour une longue période, il est recommandé de la déposer et de la stocker séparément.

### **1.3.12 Chargement de la batterie**

La batterie peut être chargée sans être déposée via l'alimentation secteur ou c.c. :

- Pour charger la batterie à l'aide de l'alimentation secteur, branchez l'appareil sur le secteur et allumez l'interrupteur du panneau arrière. La touche Power on/off de la face avant peut être placée sur l'une ou l'autre des positions.
- Pour charger le bloc batterie à l'aide de l'alimentation électrique continue, connectez l'appareil à l'alimentation continue.

Si vous utilisez plusieurs blocs batterie, vous pouvez les charger en dehors de l'appareil en utilisant l'unité d'alimentation de l'option R&S FSL-Z4 (Alimentation électrique continue pour FSL-B31, n° de pièce 4052.3041.00). Une DEL portant l'inscription « Charge » s'allume lors de la charge.

| Conditions de charge                          | Durée approximative |
|---|---------------------|
| Alimentation secteur, mode prêt à fonctionner | 5 h                 |
| Alimentation secteur, appareil en service     | 9 h                 |
| Alimentation continue, appareil éteint        | 5 h                 |
| Alimentation continue, appareil en service    | 9 h                 |
| Charge externe (batterie déposée)             | 5 h                 |

## 1.4 Maintenance

L'analyseur de réseau ne nécessite aucune maintenance particulière. Vérifiez que les ouvertures de ventilation ne sont pas obstruées. Un linge doux non pelucheux suffit à nettoyer le boîtier extérieur de l'instrument.

---

### **AVIS**

Les produits de nettoyage peuvent endommager l'appareil. Les produits de nettoyage contiennent des substances qui risquent d'endommager l'instrument. Notamment les produits à base de solvants peuvent abîmer l'étiquetage du panneau avant ou les éléments en plastique.

N'utilisez jamais de solvants (diluants, acétone, etc), d'acides, de bases ou autres substances pour nettoyer l'appareil.

---

La page Contact contient l'adresse de notre service technique ainsi que la liste des adresses utiles.

### 1.4.1 Stockage et emballage

L'analyseur de réseau peut être stocké à la plage de températures indiquée dans la fiche technique. Lorsque vous stockez l'appareil pour une longue période, protégez-le de la poussière.

Utilisez l'emballage d'origine, en particulier les couvercles de protection à l'avant et à l'arrière, surtout si vous devez transporter ou envoyer l'appareil. Si vous ne possédez plus l'emballage d'origine, utilisez un carton robuste d'une taille adaptée et emballez soigneusement l'appareil pour éviter tout dommage technique.



## 1.5 Mise en marche et arrêt de l'analyseur

Pour mettre l'analyseur en marche, procédez comme suit :

- Si vous utilisez l'alimentation secteur, assurez-vous que l'instrument est branché à l'alimentation secteur et que l'interrupteur d'alimentation du panneau arrière est en position I (On),
- Si vous utilisez l'alimentation continue, assurez-vous que l'instrument est branché et appuyez sur la touche Power on/off sur le panneau arrière.

L'analyseur effectue automatiquement une vérification système, démarre le système d'exploitation Windows XP puis démarre l'application de l'analyseur (NWA). Si la dernière session de l'analyseur s'est terminée normalement, l'application NWA utilise la dernière configuration avec tous ses réglages.

Pour éteindre l'analyseur, procédez comme suit :

- Lorsque l'appareil est branché sur secteur, appuyez sur la touche Power on/off pour enregistrer la configuration active, fermez l'application NWA, fermez Windows XP et mettez l'appareil en mode veille ou éteignez-le, selon les réglages effectués sous SETUP -> More -> Shutdown Off/Standby. Reportez-vous à la section Modes de l'instrument sous alimentation secteur Vous pouvez mettre l'interrupteur principale en position O (off) depuis le mode veille pour éteindre complètement l'analyseur.
- Lorsque l'appareil fonctionne sur courant continu ou sur batterie, appuyez sur la touche Power on/off pour l'éteindre.



### Touche Power on/off, OCXO

N'appuyez pas plus de 3 secondes sur la touche Power on/off.

L'interrupteur d'alimentation principal interrompt également l'alimentation électrique de l'OCXO (option Fréquence de référence OCXO, R&S FSL-B4). À la remise sous tension de l'instrument, assurez-vous de respecter la phase de montée en puissance prolongée indiquée dans la fiche technique.

### AVIS

#### Sauvegarde des paramètres de l'instrument

Lorsque l'appareil est branché sur secteur, il est fortement conseillé d'appuyer sur la touche Power on/off du panneau avant avant de couper l'alimentation. Si vous mettez l'interrupteur d'alimentation sur 0 alors que l'application NWA est en cours d'exécution, vous perdrez les réglages en cours. De plus, une perte des données du programme n'est pas à exclure en cas de fermeture brutale de l'application.

Lorsque l'appareil fonctionne sur courant continu ou sur batterie, vous pouvez éteindre l'instrument en toute sécurité à l'aide de la touche Power on/off du panneau avant.

## 1.6 Branchement d'accessoires externes

Les ports USB équivalents du panneau avant de l'analyseur peuvent être utilisés pour brancher divers accessoires :

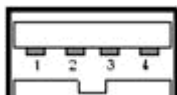
- une souris simplifie l'utilisation de l'instrument à l'aide des commandes et des boîtes de dialogue de l'interface utilisateur graphique (GUI),
- un clavier facilite la saisie de données,
- une imprimante permet de créer des copies papier des écrans.

De plus, l'analyseur dispose d'une interface pour l'intégration à un réseau :

- un moniteur externe affiche un agrandissement de l'interface avec la totalité des zones graphiques, des résultats de mesure et des éléments de commande,
- une connexion au réseau local peut être établie afin d'accéder au disque dur ou de contrôler l'analyseur depuis un PC externe.

### 1.6.1 Branchement d'une souris

Une souris USB peut être branchée à l'un des connecteurs Universal Serial Bus du panneau avant.



Une fois branchée, la souris est automatiquement détectée. La souris peut être branchée ou débranchée en toute sécurité pendant la mesure.

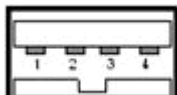


#### Configuration de la souris

Pour configurer les propriétés de la souris, utilisez le menu Start – Control Panel – Mouse de Windows XP. Pour accéder à Windows XP, vous devez utiliser un clavier externe ; reportez-vous à la section Accès au menu Démarrer de Windows XP. L'analyseur peut fonctionner sans souris. Vous pouvez accéder à toutes ses fonctions essentielles à l'aide des touches du panneau avant.

### 1.6.2 Branchement d'un clavier

Un clavier peut être branché à l'un des connecteurs Universal Serial Bus du panneau avant.



Une fois branché, le clavier est automatiquement détecté. La langue par défaut est l'anglais (États-Unis). Le clavier peut être branché ou débranché en toute sécurité pendant la mesure.

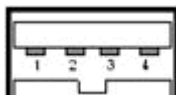


### Configuration du clavier

Pour configurer les propriétés du clavier, utilisez le menu Start – Control Panel – Keyboard ou Regional and Language Options de Windows XP. Pour accéder à Windows XP, vous devez utiliser un clavier externe ; reportez-vous à la section Accès au menu Démarrer de Windows XP. L'analyseur peut fonctionner sans clavier. Vous pouvez accéder à toutes ses fonctions essentielles à l'aide des touches du panneau avant. Combinées à une souris, les touches du panneau avant permettent d'accéder à toutes les fonctions de l'instrument.

## 1.6.3 Branchement d'une imprimante

Une imprimante peut être branchée à l'un des connecteurs Universal Serial Bus du panneau avant.



L'imprimante peut être branchée ou débranchée en toute sécurité pendant la mesure. Lors de l'impression d'une copie (PRINT), l'analyseur vérifie qu'une imprimante allumée est branchée et qu'un pilote d'imprimante approprié est installé. Si nécessaire, l'installation du pilote d'imprimante est lancée à l'aide de l'assistant d'ajout d'imprimante de Windows XP. Cet assistant vous guide tout au long de l'installation. Un pilote d'imprimante ne doit être installé qu'une seule fois, même si l'imprimante est provisoirement déconnectée de l'analyseur.

### Installation d'un pilote d'imprimante

Un grand nombre de pilotes d'imprimantes est disponible sur l'analyseur. Pour en obtenir la liste complète, accédez à Windows XP (appuyez sur la touche Windows) et ouvrez l'assistant d'ajout d'imprimante dans le menu Start – Control Panel – Printer and Faxes.

Vous pouvez charger des versions de pilotes mises à jour et améliorées ou de nouveaux pilotes à partir d'un disque d'installation, d'une clé USB à mémoire flash ou de tout autre support de stockage externe. En outre, si l'analyseur fait parti d'un réseau, vous pouvez installer un pilote dont les données sont stockées dans un répertoire du réseau. Dans tous les cas, utilisez l'assistant d'ajout d'imprimante pour réaliser l'installation.



### Configuration de l'imprimante

Utilisez la boîte de dialogue Page Setup ou le menu Start – Control Panel – Printers and Faxes de Windows XP pour configurer les propriétés de l'imprimante. Pour accéder à Windows XP, vous devez utiliser un clavier externe ; reportez-vous à la section Accès au menu Démarrer de Windows XP.

### 1.6.4 Branchement d'un moniteur

Il est possible de brancher un moniteur DVI standard au connecteur DVI-D situé dans le coin inférieur droit du panneau arrière. Le moniteur affiche un agrandissement de l'écran du R&S ZVL, avec la totalité des zones graphiques, des résultats de mesure et des éléments de commande. La connexion à un moniteur VGA analogique n'est pas prise en charge.

Une fois le moniteur connecté, utilisez la touche configurable SETUP – General Setup – More – Monitor Int/Ext pour afficher le contenu de l'écran sur le moniteur externe. Pour afficher simultanément le contenu de l'écran sur le R&S ZVL et le moniteur externe, procédez comme suit :

1. Connectez un clavier externe à l'appareil et appuyez sur CTRL + ESC pour accéder au système d'exploitation.
2. Cliquez sur l'icône du moniteur située sur le côté droit de la barre des tâches.
3. Sélectionnez Graphics Options - Output To - Intel® Dual Display Clone - Monitor + Digital Display.



#### Contrôle de l'instrument depuis le moniteur externe

En branchant une souris ou un clavier supplémentaire à l'analyseur, vous pouvez contrôler les mesures depuis le moniteur externe. Si vous le souhaitez, cliquez sur SETUP – General Setup – More – Soft Frontpanel pour ajouter la face avant virtuelle (touches du panneau avant) à l'écran de l'analyseur.

---

### 1.6.5 Branchement d'un câble réseau local

Un câble réseau local peut être branché au connecteur LAN du panneau arrière de l'analyseur.



Pour établir une connexion LAN, procédez comme suit :

1. reportez-vous à la section *Affectation d'une adresse IP* pour savoir comment éviter les erreurs de connexion,
2. branchez un câble LAN adapté au port LAN. Utilisez un câble RJ-45 du commerce pour établir une connexion réseau non dédiée ou un câble inverseur RJ-45 pour établir une connexion dédiée entre l'analyseur et un PC unique.

**Connexion réseau dédiée ou non dédiée ?**

Il existe deux méthodes pour établir une connexion entre le réseau local et l'analyseur :

- une connexion réseau non dédiée (Ethernet) entre l'analyseur et un réseau existant à l'aide d'un câble réseau RJ-45 ordinaire. Une adresse IP est attribuée à l'analyseur qui peut coexister avec un ordinateur et d'autres hôtes sur le même réseau,
- une connexion réseau dédiée entre l'analyseur et un ordinateur unique à l'aide d'un câble réseau RJ-45 inverseur. L'ordinateur, qui doit être équipé d'un adaptateur de réseau, est directement connecté à l'analyseur. L'utilisation de concentrateurs, de commutateurs ou de passerelles n'est pas nécessaire, même si le transfert de données se fait à l'aide du protocole TCP/IP.

L'adresse IP s'affiche dans la boîte de dialogue *Info – Setup Info*.

## 1.7 Contrôle à distance dans un réseau local

L'analyseur peut être intégré à un réseau privé/professionnel par l'intermédiaire d'une connexion à un réseau local, ce qui offre plusieurs applications :

- le transfert de données entre un contrôleur et l'analyseur, par exemple pour exécuter un programme de commande à distance,
- le contrôle des mesures depuis un ordinateur distant à l'aide de l'application Remote Desktop,
- l'utilisation d'appareils externes en réseau (par exemple des imprimantes).

### AVIS

#### Protection antivirus

Afin de sécuriser les opérations sur le réseau, une protection antivirus efficace doit être installée avant toute action. Ne branchez jamais votre analyseur à un réseau qui n'est pas protégé, car le logiciel de l'instrument pourrait être endommagé.

Pour établir la connexion, procédez comme suit :

1. Accédez à Windows XP à l'aide d'un clavier externe ; reportez-vous à la section Accès au menu Démarrer de Windows XP,
2. Ouvrez le panneau de configuration de Windows XP.
3. Sélectionnez System et ouvrez l'onglet Remote de la boîte de dialogue System Properties. Activez Allow users to connect remotely to this computer.
4. Affectez une adresse IP à l'analyseur suivant les instructions ci-dessous et branchez l'analyseur au réseau comme décrit dans Branchement d'un câble réseau local.
5. Créez une Connexion Remote Desktop à l'aide de l'adresse IP de l'analyseur.



#### Protection par mot de passe

Pour l'accès à distance, l'analyseur utilise un nom et un mot de passe comme justificatifs d'identité. Par défaut, le nom d'utilisateur et le mot de passe sont « instrument ». Afin de protéger l'analyseur contre les accès non autorisés, il est conseillé de changer ce réglage usine.

### 1.7.1 Affectation d'une adresse IP

Selon les capacités du réseau, l'adresse TCP/IP de l'analyseur peut être obtenue de différentes manières :

- si le réseau prend en charge la configuration TCP/IP dynamique à l'aide du protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), toutes les informations relatives à l'adresse peuvent être affectées automatiquement,

- si le réseau ne prend pas en charge le protocole DHCP ou si l'analyseur est configuré pour utiliser une configuration TCP/IP différente, les adresses peuvent être définies manuellement.

Par défaut, l'analyseur est configuré pour utiliser une configuration TCP/IP et obtenir toutes les informations relatives à l'adresse automatiquement. Par conséquent, la connexion physique au réseau local peut être établie en toute sécurité, sans configuration préalable de l'analyseur.

---

**AVIS****Sélection d'adresse**

Si votre réseau ne prend pas en charge le protocole DHCP ou si vous préférez désactiver la configuration TCP/IP dynamique, vous devez affecter une adresse valide avant de brancher l'analyseur au réseau local. Contactez votre administrateur réseau afin d'obtenir une adresse IP valide, car des erreurs de connexion pourraient avoir des conséquences sur l'ensemble du réseau.

---

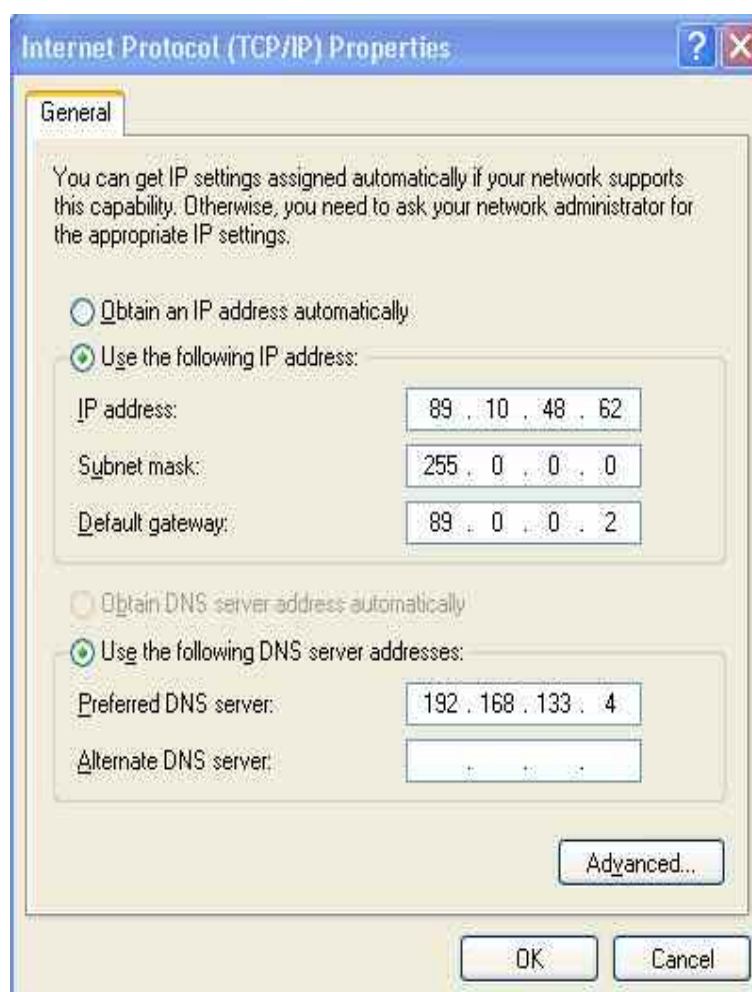
**Configuration TCP/IP manuelle**

Pour désactiver la configuration TCP/IP dynamique et entrer l'adresse TCP/IP manuellement, procédez comme suit :

1. contactez votre administrateur réseau pour obtenir l'adresse IP et le masque de sous-réseau de l'analyseur, ainsi que l'adresse IP de la passerelle locale par défaut. Si nécessaire, procurez-vous également le nom de votre domaine DNS et les adresses IP du système DNS et des serveurs WINS de votre réseau,
2. appuyez sur la touche SETUP du panneau avant située à gauche de l'écran de l'analyseur,
3. dans le menu qui s'ouvre, appuyez sur General Setup – Network Address– DHCP: Off,
4. entrez votre adresse IP et le masque de sous-réseau.

Pour entrer des informations supplémentaires relatives à l'adresse IP, vous devez accéder au système d'exploitation du R&S ZVL.

1. accédez à Windows XP à l'aide d'un clavier externe ; reportez-vous à la section Accès au menu Démarrer de Windows XP,
2. ouvrez la boîte de dialogue Control Panel – Network Connections – Local Area Connection Status – Local Area Connection Properties – Internet Protocol (TCP/IP) Properties et saisissez les informations complètes relatives à l'adresse, par exemple :



Pour davantage d'informations, reportez-vous à l'aide Windows XP.

### 1.7.2 Connexion Remote Desktop

Remote Desktop est une application Windows qui permet d'accéder à l'analyseur et de le contrôler depuis un ordinateur distant par l'intermédiaire d'une connexion au réseau local. En cours de mesure, le contenu de l'écran de l'analyseur s'affiche sur l'ordinateur distant. Remote Desktop permet alors d'accéder à toutes les applications, à tous les fichiers et à toutes les ressources réseau de l'analyseur.

Pour configurer une connexion Remote Desktop :

1. branchez l'analyseur à un réseau local et déterminez son adresse IP (voir Commande à distance dans un réseau local),
2. configurez votre ordinateur distant (intégré au réseau local) afin d'utiliser Remote Desktop et de créer une connexion Remote Desktop avec l'analyseur.

Pour des informations détaillées sur Remote Desktop et sur la connexion, reportez-vous à l'aide Windows XP.



## 1.8 Windows XP

L'analyseur est muni d'un système d'exploitation Windows XP configuré conformément aux fonctions et aux exigences de l'instrument. La configuration système peut être modifiée pour :

- établir une connexion au réseau local,
- personnaliser les propriétés des accessoires externes branchés à l'analyseur,
- appeler des logiciels supplémentaires.

### AVIS

#### Configuration du système d'exploitation

Le système d'exploitation est adapté à l'analyseur de réseau. Afin d'éviter tout dysfonctionnement de l'instrument, modifiez uniquement les réglages décrits dans le présent manuel. Le logiciel existant doit être modifié avec des logiciels mis à jour édités par Rohde & Schwarz exclusivement. De même, seuls les programmes approuvés par Rohde & Schwarz doivent être exécutés sur l'instrument.

Le menu Start du système d'exploitation est accessible comme décrit ci-dessous. À partir du menu Start, et plus précisément à partir du panneau de configuration (Control Panel), vous pouvez accéder à tous les réglages nécessaires.

### 1.8.1 Accès au menu Démarrer dans Windows XP

Le menu Démarrer de Windows XP donne accès aux fonctions de Windows XP et aux programmes installés. Depuis le menu Démarrer, vous pouvez naviguer vers les sous-menus à l'aide de la souris ou des touches de déplacement du curseur du clavier.

#### Les opérations suivantes nécessitent un clavier externe.

Ouvrir le menu Démarrer de Windows XP

- Appuyez sur la touche Windows de votre clavier ou sur les touches CTRL+Échap.

Pour revenir à l'écran de mesure, suivez l'une des procédures suivantes :

1. Appuyez sur les touches ALT+TAB pour basculer sur l'application de l'analyseur.
2. Dans la barre des tâches Windows (ALT + Tab pour l'ouvrir), cliquez sur l'icône R&S Analyzer Interface.

## 1.9 Mise à jour du micrologiciel

Les mises à niveau du firmware de l'analyseur sont disponibles sous forme de fichiers de configuration (\*.msi). Pour mettre le firmware à niveau, vous pouvez utiliser les touches configurables associées à la touche SETUP du panneau avant ou Instrument\_Update\_Tool. Cette dernière procédure est conseillée si l'installation via la touche SETUP n'est pas envisageable.



### Fichiers de configuration

Pour préparer l'installation, copiez le fichier de configuration sur un support de stockage accessible depuis l'analyseur. Il peut s'agir du disque dur interne, d'un support de stockage externe (carte USB à mémoire flash, CD-ROM dans un lecteur externe) ou d'une connexion réseau (réseau local, bus GPIB).

### Installer le nouveau firmware à l'aide du menu SETUP

1. Appuyez sur SETUP > More > Firmware Update et ouvrez la boîte de dialogue Firmware Update.
2. Entrez le chemin vers la mise à niveau, en fonction du support d'installation utilisé. Vous pouvez également naviguer jusqu'au chemin à l'aide du bouton Browse dans la boîte de dialogue.
3. Cliquez sur Exécuter pour lancer l'installation.

Le programme d'installation vous guidera à travers les différentes étapes. Si l'installation échoue, utilisez Instrument\_Update\_Tool comme décrit ci-dessous.

Les fichiers de configuration peuvent être enregistrés et réinstallés. Par défaut, le nom du lecteur des interfaces USB est C:. Les dispositifs de stockage externes sont automatiquement mappés sur le lecteur libre suivant, soit D:, E: etc.

Contrôle à distance : SYST:FIRM:UPD 'D:\FW\_UPDATE'

### Installer le nouveau firmware à l'aide de l'outil de mise à niveau

1. Fermez toutes les applications.
2. Accédez au menu Démarrer de Windows XP comme décrit dans la section. Le menu Start du système d'exploitation est accessible comme décrit ci-dessous. À partir du menu Start, et plus précisément à partir du panneau de configuration (Control Panel), vous pouvez accéder à tous les réglages nécessaires.
3. Sélectionnez Programs > Accessories > Instrument\_Update\_Tool.
4. Dans la boîte de dialogue qui s'ouvre, sélectionnez le fichier ZVL.package et cliquez sur Open.
5. Cliquez sur Installer dans la boîte de dialogue du gestionnaire d'installation.

# Table des matières

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Pour commencer .....</b>                                       | <b>61</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Mesures de réflexion .....</b>                                 | <b>61</b> |
| 2.1.1      | Configuration de l'instrument pour des mesures de réflexion ..... | 61        |
| 2.1.2      | Sélection des paramètres et de la plage de balayage.....          | 62        |
| 2.1.3      | Étalonnage de l'instrument .....                                  | 63        |
| 2.1.4      | Évaluation des données .....                                      | 65        |
| 2.1.5      | Enregistrement et impression des données .....                    | 67        |
| <b>2.2</b> | <b>Mesures de transmission.....</b>                               | <b>68</b> |
| <b>2.3</b> | <b>Tâches élémentaires.....</b>                                   | <b>68</b> |
| 2.3.1      | Commande via les touches du panneau avant .....                   | 68        |
| 2.3.2      | Saisie de données .....   | 70        |
| 2.3.3      | Mise à l'échelle des graphiques.....                              | 73        |



## 2 Pour commencer

Le chapitre suivant présente un exemple de session avec un analyseur de réseau R&S ZVL et explique l'exécution de tâches élémentaires fréquemment rencontrées sur l'instrument.

### ATTENTION

#### Consignes générales de sécurité

Avant de commencer toute mesure avec votre analyseur de réseau, veuillez consulter les instructions données au chapitre Préparation avant utilisation.

Dans Présentation du système, vous trouverez des informations détaillées sur la personnalisation de l'instrument et de l'affichage afin de les adapter à vos préférences personnelles. Pour obtenir des documents d'information et une explication systématique de tous les menus, de toutes les fonctions et de tous les paramètres, reportez-vous aux chapitres de référence du système d'aide en ligne.



#### Utilisation de Windows

Dans la suite de ce document, nous supposons que vous connaissez les boîtes de dialogue Windows standards et le fonctionnement de la souris. Pour savoir comment accéder aux fonctions de l'instrument et aux boîtes de dialogue de commande sans souris ni clavier, reportez-vous aux sections Utilisation des touches du panneau avant et Saisie de données.

## 2.1 Mesures de réflexion

Lors d'une mesure de réflexion, l'analyseur transmet un signal de stimulus au port d'entrée du dispositif à l'essai et mesure l'onde réfléchie. De nombreux formats de trace vous permettent d'exprimer et d'afficher les résultats en fonction de la destination des données. Un seul port de test de l'analyseur est nécessaire aux mesures de réflexion.

Dans l'exemple suivant, l'analyseur est configuré pour une mesure de réflexion ; une plage de balayage de fréquence et des paramètres de mesure sont sélectionnés et l'instrument est étalonné, puis les résultats sont évalués suivant différents formats.

### 2.1.1 Configuration de l'instrument pour des mesures de réflexion

Pour préparer une mesure de réflexion, vous devez brancher votre dispositif à l'essai (qui doit posséder un connecteur 50 W mâle N) à l'un des ports de test de l'analyseur (équivalents). En outre, il est conseillé de préregler l'instrument afin qu'il soit dans un état connu précis.



1. Pour mettre l'instrument en marche et démarrer l'application NWA, procédez comme décrit dans la section Mise en marche et arrêt de l'analyseur du chapitre 1.
2. Branchez le port d'entrée de votre dispositif à l'essai au port de test 1 de l'analyseur de réseau.
3. Appuyez sur la touche PRESET située dans le coin supérieur gauche du panneau avant afin d'appliquer le préréglage d'usine de l'analyseur.

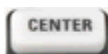


L'état de l'analyseur est alors celui par défaut. Par défaut, la grandeur mesurée est le paramètre S de transmission S21. Dans la configuration de test actuelle, la grandeur est zéro, donc la trace montre le niveau de bruit.

### 2.1.2 Sélection des paramètres et de la plage de balayage

Après le préréglage, un graphique avec une échelle dB Mag s'affiche. La plage de balayage (échelle de l'axe horizontal) est égale à la plage de fréquence maximale de l'analyseur et le paramètre S S12 est sélectionné comme paramètre de mesure.

Pour obtenir des informations sur les caractéristiques de réflexion de votre dispositif à l'essai, vous devez sélectionner un paramètre de mesure approprié et définir la plage de balayage.



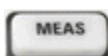
1. Appuyez sur la touche de fonction CENTER située à droite de l'écran pour ouvrir la barre de saisie correspondante (fréquence centrale). Indiquez le milieu de la plage de fréquence souhaitée (par exemple 5,25 GHz).

Si vous utilisez les touches de saisie du panneau avant pour saisir les données, tapez simplement 5,25 et achevez la saisie en appuyant sur la touche G/n. Pour davantage d'informations sur la saisie de valeurs numériques et de caractères, reportez-vous à la section Saisie de données.

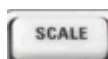


2. Appuyez sur SPAN et entrez la largeur de la plage de fréquence que vous voulez mesurer (par exemple, 0,5 GHz).

Outre le balayage de fréquence linéaire pris en compte dans cet exemple, l'analyseur fournit des balayages de fréquence avec un axe de fréquence logarithmique ou segmenté. Reportez-vous à la section Configuration d'un balayage pour obtenir d'autres exemples d'application.



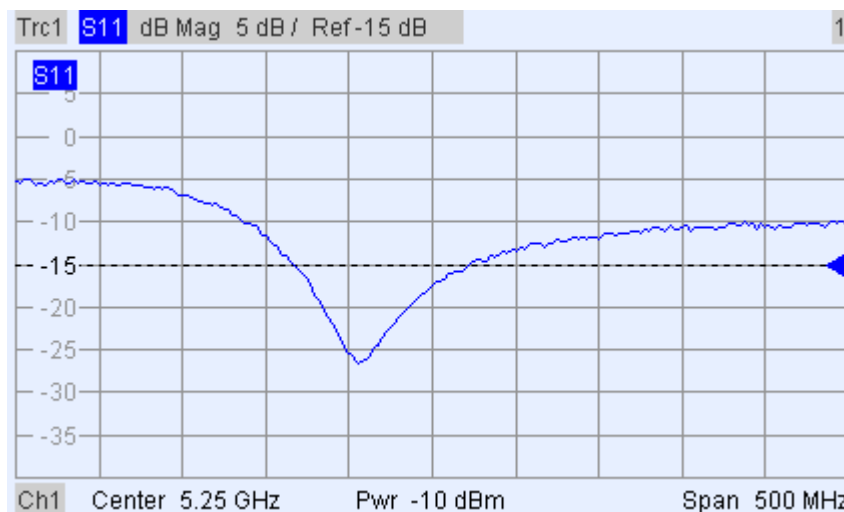
3. Appuyez sur la touche MEAS et sélectionnez le coefficient de réflexion vers l'avant S11 comme paramètre de mesure.



- Appuyez sur la touche SCALE et activez la fonction Autoscale (échelle automatique).

L'analyseur règle l'échelle du graphique de manière à afficher la totalité de la trace S11 avec une marge d'affichage adaptée.

Pour connaître les différentes méthodes et les différents outils existant pour mettre à l'échelle les graphiques, reportez-vous à la section Mise à l'échelle des graphiques.



### 2.1.3 Étalonnage de l'instrument

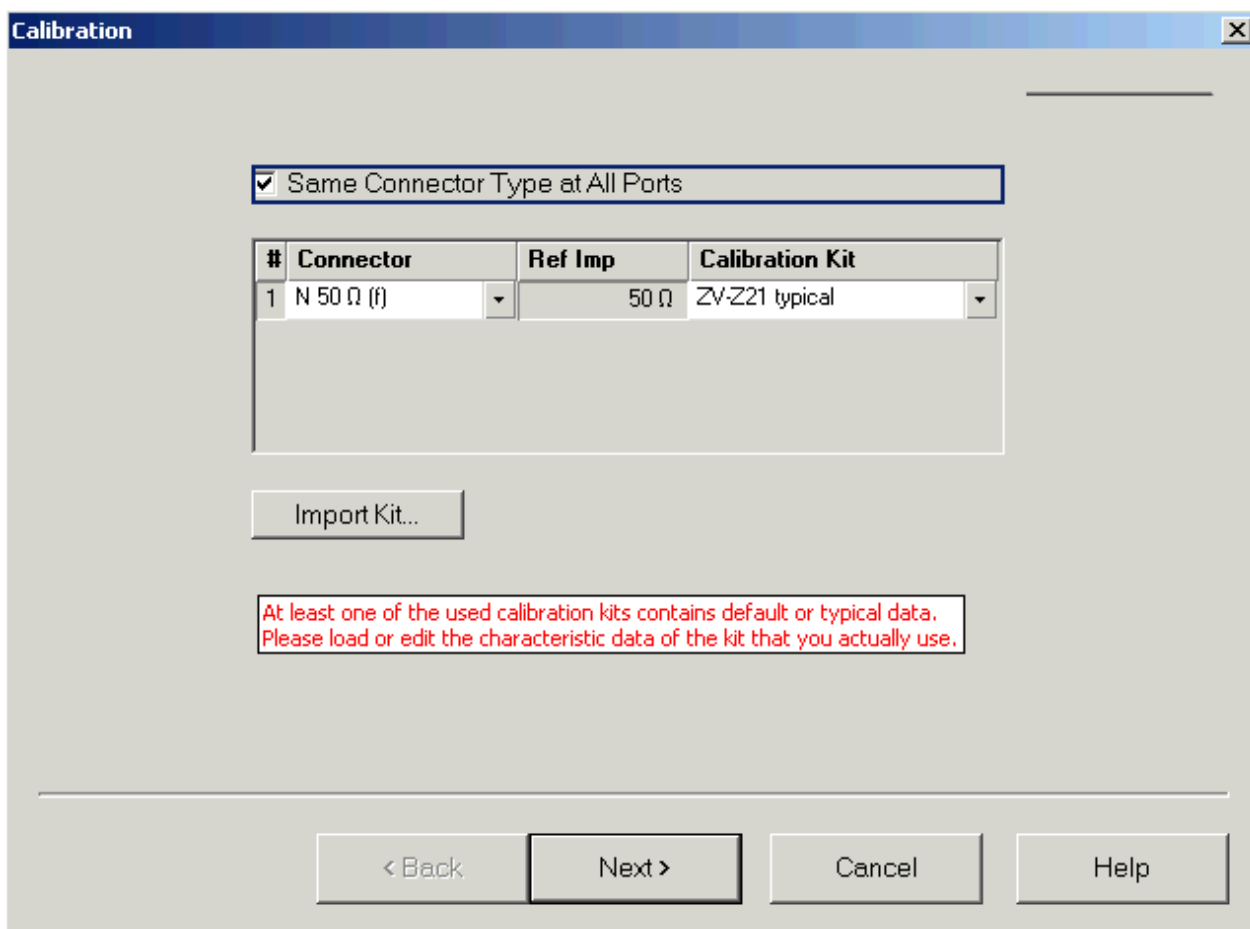
L'analyseur dispose de méthodes élaborées d'étalonnage pour tous les types de mesure. La méthode d'étalonnage à sélectionner dépend des erreurs prévues du système, de la précision de mesure requise, de la configuration de test et des types d'étalons disponibles.

Dans la suite de ce document, nous supposons que le kit d'étalonnage ZV-Z21 contient un étalon mâle court adapté avec des propriétés physiques connues. Un étalon court simple permet de réaliser une normalisation compensant une atténuation liée à la fréquence et un déphasage dans le trajet de signal.

Grâce à l'assistant d'étalonnage de l'analyseur, l'étalonnage est un processus direct guidé par des menus.

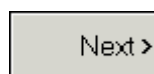


- Dévissez le dispositif à l'essai et branchez l'étalon mâle court du kit d'étalonnage ZV-Z21.
- Appuyez sur la touche CAL pour ouvrir le menu d'étalonnage.
- Activez Start Cal – One Port P1 – Normalization (Short) afin d'ouvrir l'assistant d'étalonnage relatif au type d'étalonnage sélectionné.

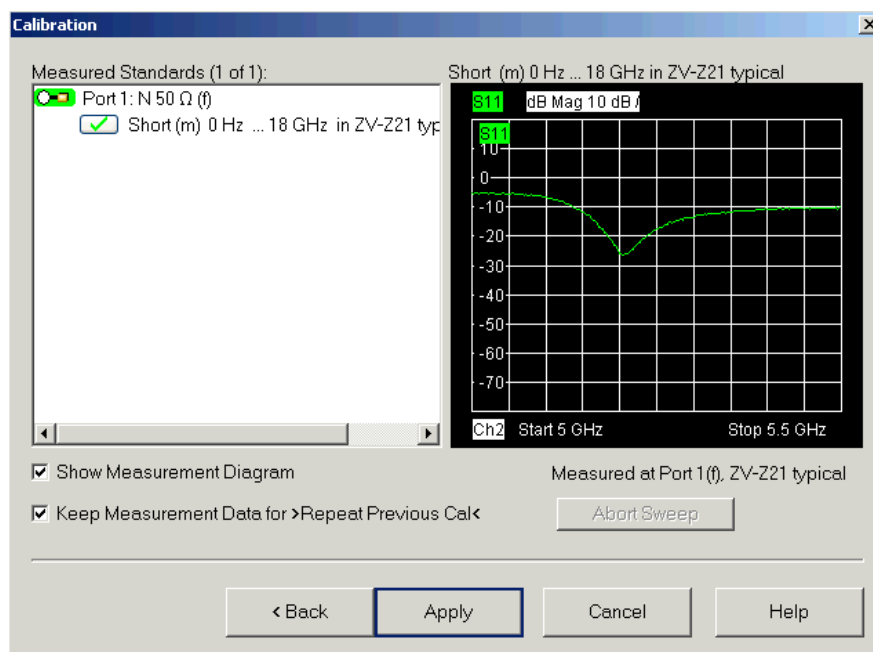


4. Dans la première boîte de dialogue de l'assistant, sélectionnez le kit d'étalonnage (ici : ZV-Z21) et le connecteur de port de test (ici : N 50 W (f), correspondant à un étalon mâle), puis cliquez sur Next.

Si vous n'avez pas encore importé les données exactes du kit d'étalonnage, vous pouvez utiliser les données types comme indiqué ci-dessus. Ces données fournissent une description approximative d'un mode du kit d'étalonnage. Pour importer les données réelles (précises) de votre kit, appuyez sur Import Kit... et sélectionnez le fichier de kit d'étalonnage approprié.



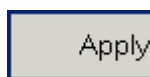




La boîte de dialogue suivante indique qu'un seul étalon doit être mesuré.

5. Cliquez sur Short (m)... pour lancer la mesure de l'étalon court connecté.

L'analyseur effectue un balayage d'étalonnage et une boîte de message avec barre d'avancement s'affiche. A la fin du balayage, l'analyseur produit un son bref et coche la case en vert.



6. Cliquez sur Apply pour fermer l'assistant, calculer et enregistrer les données de correction d'erreur du système, puis les appliquer à la mesure en cours.
7. Retirez l'étalon court et rebranchez le dispositif à l'essai.

## 2.1.4 Évaluation des données

L'analyseur dispose de différents outils pour l'optimisation de l'affichage et pour l'analyse des données de mesure. Par exemple, vous pouvez utiliser des marqueurs pour déterminer le coefficient de réflexion maximal ou modifier le format de l'affichage afin d'obtenir des informations sur le déphasage de l'onde réfléchie et l'impédance de votre dispositif à l'essai.



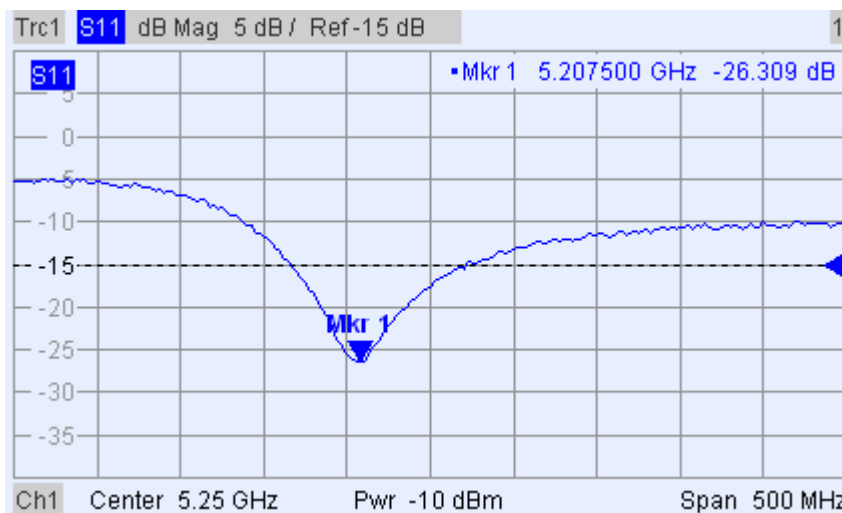
1. Appuyez sur la touche MKR. Le marqueur 1 se place sur sa position par défaut (au centre de la plage de balayage).

Un symbole de marqueur (triangle) apparaît sur la trace. La valeur de stimulus (fréquence) et la valeur de réponse (amplitude du coefficient de réflexion convertie en dB) correspondant à la position du marqueur s'affichent dans la zone d'information des marqueurs dans le coin supérieur droit du graphique.



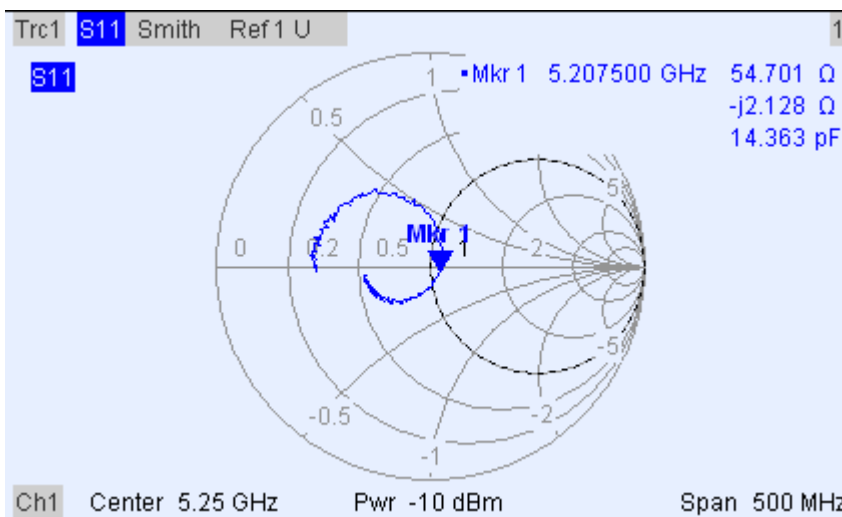
- Appuyez sur la touche MKR -->, ouvrez le sous-menu Marker Search et activez Min Search.

Le marqueur passe au minimum absolu de la courbe sur toute la plage de balayage. La zone d'information des marqueurs indique les coordonnées de la nouvelle position du marqueur.



- Appuyez sur la touche FORMAT du clavier TRACE et sélectionnez la Phase du coefficient de réflexion à afficher.

La phase apparaît sous forme de diagramme cartésien avec une échelle verticale par défaut comprise entre  $-225$  degrés et  $+225$  degrés. La zone d'information des marqueurs indique la fréquence et la phase correspondant à la position du marqueur.



- Toujours dans le menu FORMAT, sélectionnez Smith.

Le diagramme de Smith est composé de lignes de parties réelles d'impédance constantes et de lignes de parties imaginaires d'impédance

constantes dans le plan du coefficient de réflexion.

Pour davantage d'informations sur les propriétés du graphique, reportez-vous à la section Affichage des formats et des types de graphiques du chapitre 3.

## 2.1.5 Enregistrement et impression des données

L'analyseur dispose de fonctions standards pour l'enregistrement des réglages de mesure et l'impression des résultats. Ces fonctions s'utilisent comme sur un PC classique. De plus, vous pouvez exporter vos données de trace vers un fichier ASCII et les réutiliser dans une session ultérieure ou dans une application externe.

Le branchement d'accessoires externes ou l'intégration de l'instrument à un réseau local facilitent le transfert de données. Pour obtenir davantage d'informations sur les étapes nécessaires, reportez-vous aux sections Accessoires externes et Commande à distance dans un réseau local au chapitre 1.



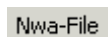
1. Appuyez sur TRACE et activez More 1/3 – Import/Export Data – Export Data.
2. Dans la boîte de dialogue Export Complex Data ouverte, sélectionnez un emplacement, un format et un nom de fichier, puis validez Save.

Les données de la trace active s'inscrivent dans un fichier ASCII.

Pour davantage d'informations sur les fichiers de trace et leur utilisation, reportez-vous à la section Formats de fichier de trace.



3. Appuyez sur la touche PRINT à gauche de l'écran, puis sur Device Setup.
4. Dans la boîte de dialogue Hardcopy Setup ouverte, sélectionnez Printer.
5. Fermez la boîte de dialogue et appuyez sur Print Screen pour créer une copie d'écran de votre graphique.
6. Appuyez de nouveau sur Device Setup et sélectionnez un format de fichier ou Clipboard.
7. Fermez la boîte de dialogue et appuyez de nouveau sur Print Screen pour copier le graphique dans un fichier ou une application externe.



8. Ouvrez le menu Nwa-File et sélectionnez Save NWA As...
9. Dans la boîte de dialogue Save As ouverte, sélectionnez un emplacement, un format et un nom de fichier, puis validez Save.

La configuration active est enregistrée dans un fichier et pourra être réutilisée dans une session ultérieure.

Pour arrêter votre analyseur, procédez comme décrit dans la section Mise en marche et arrêt de l'analyseur.

## 2.2 Mesures de transmission

Une mesure de transmission implique les mêmes étapes qu'une mesure de réflexion. Notez toutefois les différences suivantes :

- La configuration du test pour les mesures de transmission implique deux dispositifs à l'essai et ports de l'analyseur. Vous pouvez connecter l'entrée de votre dispositif à l'essai au port 1 de l'analyseur, la sortie au port 2. Une fois un pré réglage effectué, l'analyseur mesure le paramètre S de transmission vers l'avant S21.
- L'analyseur dispose de types d'étalonnage particuliers pour les mesures de transmission. Utilisez l'assistant d'étalonnage et sélectionnez un type approprié. Un étalonnage TOSM permettra de corriger les erreurs du système pour tous les paramètres S de transmission et de réflexion.

## 2.3 Tâches élémentaires

Les sections suivantes décrivent l'exécution de tâches élémentaires fréquemment rencontrées sur l'instrument. En particulier, vous apprendrez à accéder aux fonctions et aux boîtes de dialogue de commande de l'instrument sans souris ni clavier.

### 2.3.1 Commande via les touches du panneau avant

Bien qu'une souris et un clavier externe simplifient le fonctionnement de l'instrument, vous pouvez accéder à toutes ses fonctions essentielles à l'aide des touches du panneau avant. Les exemples suivants sont destinés à vous familiariser avec le fonctionnement des touches du panneau avant.

#### Pour accéder à une commande de menu particulière ...



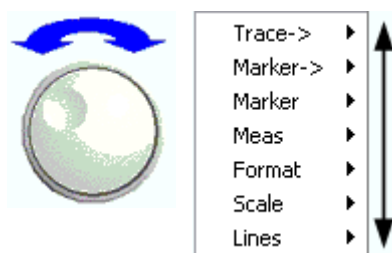
1. Appuyez sur la touche MENU à gauche de l'écran pour accéder à la barre de menu et ouvrir le menu Nwa-File.
2. Utilisez les touches du clavier NAVIGATION ou le bouton rotatif pour naviguer entre les menus et à l'intérieur des menus.



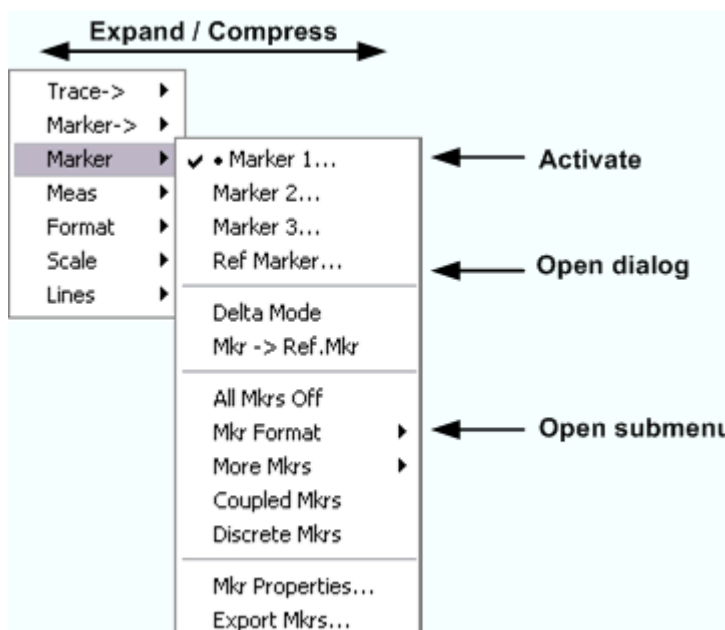
- Utilisez les touches Curseur gauche et Curseur droit pour passer d'un menu à l'autre dans la barre de menu. Lorsque la première option d'un menu déroulant est un sous-menu, le sous-menu s'ouvre avant de passer à l'option suivante de la barre de menu.



- Utilisez les touches Curseur vers le haut et Curseur vers le bas pour faire défiler un menu vers le haut et vers le bas.



- Les touches ENTER, Curseur droit ou le bouton rotatif (par pression) permettent de développer un sous-menu, d'ouvrir une boîte de dialogue et de lancer une action, selon le type de commande sélectionné.
- Les touches ESC CANCEL ou Curseur gauche réduisent le sous-menu en cours et déplacent le curseur d'un niveau vers le haut ou ferment la boîte de dialogue active, selon le type de touche configurable sélectionné.



3. Lorsque vous avez atteint la commande de menu souhaitée (qui n'est pas une commande ouvrant un sous-menu), appuyez sur ENTER ou sur le bouton rotatif pour lancer une action ou ouvrir une boîte de dialogue.

Après l'exécution de la commande ou la fermeture de la boîte de dialogue, la barre de menu est désactivée et le curseur revient dans la zone graphique/touche configurable.

**Pour effectuer une sélection dans une boîte de dialogue ...**

1. Appuyez sur une touche configurable ou un élément de menu doté de trois points pour ouvrir une boîte de dialogue.
2. Utilisez les touches de navigation et/ou le bouton rotatif pour accéder aux commandes de la boîte de dialogue.



- Appuyez sur Champ gauche ou Champ droit ou sur les touches de déplacement du curseur pour passer d'un élément de commande à l'autre dans la boîte de dialogue.



- Appuyez sur les touches de déplacement du curseur pour passer d'une entrée à l'autre dans une liste de réglages exclusifs ou indépendants.



3. Utilisez les touches DATA ENTRY ou le bouton rotatif pour saisir des nombres. Utilisez le clavier virtuel pour saisir des caractères. Pour des informations détaillées, reportez-vous à la section Saisie de données.
4. Appuyez sur ENTER, sur ESC CANCEL ou sur le bouton rotatif pour fermer la boîte de dialogue active.

**2.3.2 Saisie de données**

L'analyseur dispose de boîtes de dialogue avec différents types de champs de saisie dans lesquels vous pouvez entrer des valeurs numériques et des caractères. La saisie de données à l'aide d'une souris et d'un clavier externe est une procédure Windows standard. Les données peuvent toutefois être saisies de différentes manières.

### Utilisation des touches du panneau avant

Si aucune souris ni aucun clavier extérieur n'est branché à l'analyseur, vous pouvez utiliser les touches DATA ENTRY pour saisir des nombres et des unités.

#### Pour saisir une valeur numérique

1. Dans une boîte de dialogue ou dans une barre de saisie numérique, placez le curseur dans un champ de saisie de données numériques.
2. Appuyez sur les touches DATA ENTRY.



- Utilisez les touches 0 à 9 pour saisir les nombres correspondants.



- Utilisez . et – pour saisir un signe décimal ou modifier le signe de la valeur.



- Utilisez GHz / -dBm, MHz / dBm, kHz / dB, or Hz / dB. pour multiplier la valeur saisie par les facteurs 10(-)9, 10(-)6, 10(-)3 ou 1 et ajouter l'unité physique appropriée.

#### Pour saisir une chaîne de caractères

3. Dans une boîte de dialogue, placez le curseur dans un champ de saisie de données caractères.
4. Appuyez sur les touches DATA ENTRY de la même manière que si vous écriviez un sms sur votre téléphone portable.

Les différents caractères associés à chaque touche sont affichés dans une fenêtre contextuelle.



- Appuyez sur les touches 0 à 9 pour saisir les nombres correspondants.
- Appuyez sur les touches de façon répétitive pour sélectionner un autre caractère associé à la touche.
- Attendez 2 secondes pour confirmer la saisie.



- Utilisez . ou – pour saisir un point ou un trait d'union.
- Utilisez la touche de signe pour passer des majuscules aux minuscules, et inversement.



- Utilisez la touche Checkmark pour insérer un espace.
- Utilisez la touche BACK pour corriger des entrées erronées et supprimer le caractère situé à gauche de la position actuelle du curseur.



- Appuyez sur ENTER pour terminer une saisie.
- Appuyez sur ESC CANCEL pour fermer la fenêtre contextuelle et ignorer les entrées effectuées.

5. Pour saisir des lettres, vous pouvez également utiliser l'une des méthodes suivantes :
  - si le champ de saisie actif possède un symbole, utilisez le clavier virtuel de l'analyseur,
  - autrement, utilisez un clavier externe ou une souris et le clavier virtuel de Windows XP.

### Utilisation du clavier virtuel de l'analyseur

Le clavier virtuel vous permet de saisir des caractères, en particulier des lettres, sans clavier externe. Il est disponible pour tous les champs de saisie de caractères possédant un symbole.

### Fonctionnement avec les touches du panneau avant

1. Dans une boîte de dialogue ou dans une barre de saisie numérique, placez le curseur dans un champ de saisie de données caractères.
2. Appuyez sur ENTER ou sur la touche Checkmark pour ouvrir le clavier virtuel.
3. Utilisez les touches de déplacement du curseur ou tournez le bouton rotatif pour déplacer le curseur sur un caractère.
4. Appuyez sur ENTER ou sur le bouton rotatif pour sélectionner le caractère à saisir.
5. Lorsque la chaîne de saisie est complète, utilisez la touche Champ droit pour accéder au bouton OK.
6. Appuyez sur ENTER ou sur le bouton rotatif pour appliquer votre sélection et fermer le clavier.

### Fonctionnement avec une souris

1. Cliquez sur le symbole du clavier pour ouvrir le clavier virtuel.
2. Cliquez sur une série de caractères puis sur OK pour appliquer votre sélection et fermer le clavier.

Vous pouvez également accéder au clavier virtuel Windows XP à partir du menu Démarrer. Branchez un clavier externe, appuyez sur CTRL + ÉCHAP pour ouvrir le menu Démarrer et cliquez sur Programs – Accessories – Accessibility – On-Screen Keyboard. Vous pouvez également accéder à d'autres accessoires très utiles à partir du menu Démarrer.





### 2.3.3 Mise à l'échelle des graphiques

L'analyseur dispose de plusieurs outils permettant de définir la plage de balayage et de personnaliser les graphiques. Choisissez la méthode qui vous convient le mieux.

#### Définir la plage de balayage

La plage de balayage de toutes les voies s'affiche dans la liste des voies au bas de la zone graphique :

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

Pour modifier la plage de balayage, utilisez l'une des méthodes suivantes.

- Appuyez sur les touches de fonction CENTER ou SPAN situées sur la face avant.
- Dans la liste des voies, cliquez avec le bouton droit sur la valeur de début ou de fin et sélectionnez Start, Stop, Center, Span dans le menu contextuel.
- Sélectionnez Start, Stop, Center, Span dans les menus Channel – Center ou Channel– Span.
- Utilisez les fonctions de marqueur (touche MARKER).

#### Valeur et position de référence

L'analyseur dispose de trois paramètres de modification de l'échelle de l'axe vertical (réponse).

- Lorsque vous modifiez la valeur de référence ou la position de référence, la trace se déplace dans le sens vertical et les étiquettes de l'axe vertical sont corrigées. La valeur de référence est également valable pour les graphiques radiaux.
- Lorsque vous modifiez Échelle/div., la valeur des divisions verticales ou radiales change, ainsi que toute la plage des valeurs de réponse à l'écran.
- L'échelle/div. et la valeur de référence sont indiquées dans la partie échelle de la liste de traces.

|            |     |        |                     |               |
|------------|-----|--------|---------------------|---------------|
| 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           |

Pour modifier un paramètre, utilisez l'une des méthodes suivantes.

- Appuyez sur la touche SCALE située sur la face avant.
- Cliquez avec le bouton droit dans la partie échelle de la liste de traces et sélectionnez les paramètres dans le menu contextuel.
- Sélectionnez les paramètres dans le menu Trace – Scale.
- Utilisez les fonctions de marqueur (touche MARKER).

### Échelle automatique

La fonction échelle automatique (Autoscale) permet d'ajuster les divisions d'échelle et la valeur de référence de façon à ce que toute la trace soit affichée dans la zone graphique. Pour accéder à l'échelle automatique, utilisez l'une des méthodes suivantes.

- Appuyez sur la touche SCALE située sur la face avant.
- Cliquez avec le bouton droit dans la partie échelle de la liste de traces et sélectionnez Autoscale dans le menu contextuel.
- Sélectionnez Autoscale dans le menu Trace – Scale.

### Diagrammes circulaires

Un seul paramètre linéaire, la valeur de référence, permet de modifier l'échelle radiale d'un diagramme circulaire (polaire, Smith ou Smith inversé). La valeur de référence définit le rayon de la circonférence extérieure.

- Si vous augmentez la valeur de référence, le diagramme polaire est réduit.
- Si vous diminuez la valeur de référence, le diagramme polaire est agrandi.

La valeur de référence est indiquée dans la partie échelle de la liste de traces.

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

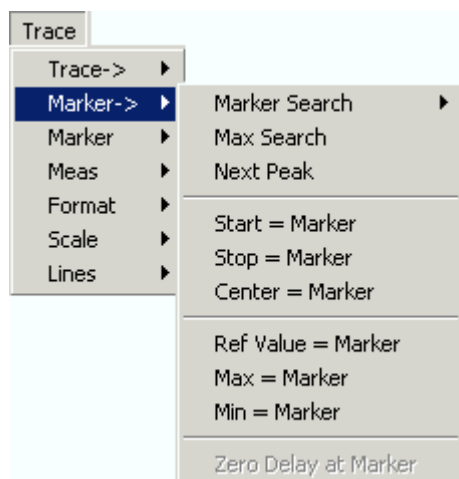
Pour modifier la valeur de référence, utilisez l'une des méthodes suivantes.

- Appuyez sur la touche SCALE située sur la face avant.
- Cliquez avec le bouton droit dans la partie échelle de la liste de traces et sélectionnez le paramètre dans le menu contextuel.
- Sélectionnez le paramètre dans le menu Trace – Scale.
- Utilisez les fonctions de marqueur.

La fonction échelle automatique est également valable pour les diagrammes polaires.

### Utilisation des fonctions de marqueur

Les fonctions de marqueur constituent un outil pratique pour modifier l'échelle des diagrammes (en particulier les agrandir) sans avoir à saisir de valeurs numériques explicites. Placez simplement un marqueur sur un point de la trace et utilisez les valeurs du marqueur pour modifier la plage de balayage ou déplacer la trace par rapport à l'axe vertical. L'activation (clic) et le déplacement (glisser-déposer) des marqueurs sont plus faciles lorsque vous utilisez une souris.



**Pour définir la plage de balayage, utilisez l'une des méthodes suivantes.**

- Définir les valeurs de début et de fin
  1. Créez deux marqueurs normaux, par exemple les marqueurs Mkr 1 et Mkr 2, puis placez-les sur les valeurs de début et de fin de la plage de balayage souhaitée.
  2. Activez Mkr 1 et cliquez sur Trace – Marker --> – Start = Marker.
  3. Activez Mkr 2 et cliquez sur Trace – Marker --> – Stop = Marker.
- Utiliser une plage précise
  1. Créez un marqueur et mettez-le en mode delta.
  2. L'analyseur crée automatiquement un marqueur de référence en plus du marqueur delta.
  3. Placez le marqueur de référence sur la valeur de début de la plage de balayage souhaitée.
  4. Donnez au marqueur delta la valeur (positive ou négative) de la plage souhaitée.
  5. Activez le marqueur delta et cliquez sur Trace – Marker --> – Span = Marker.

**Pour déplacer la trace par rapport à l'axe vertical, procédez comme suit.**

1. Créez un marqueur normal, par exemple le marqueur Mkr 1, et placez-le sur un point particulier de la trace. Par exemple, vous pouvez utiliser la fonction de marqueur Search pour positionner le marqueur sur un maximum ou un minimum de la trace.
2. Cliquez sur Trace – Marker --> – Max = Marker pour déplacer la trace vers le bord supérieur du graphique. Les valeurs des divisions verticales (échelle/div.) et l'ensemble de l'échelle verticale restent inchangés. De la même manière, cliquez sur Min = Marker pour déplacer la trace vers le bord inférieur du graphique ou cliquez sur Ref Value = Marker pour déplacer la trace vers la valeur de référence.

### Agrandissement de la zone graphique

L'analyseur dispose de différents outils permettant de personnaliser le contenu et la taille des zones graphiques.

- Maximize vous permet d'agrandir la zone graphique active afin qu'elle occupe toute la fenêtre. Vous pouvez également double-cliquer sur un point de la zone graphique pour obtenir le même résultat que la fonction Maximize.
- Le titre, les étiquettes des touches configurables, la barre d'état et les touches du panneau avant sont des éléments d'affichage optionnels que vous pouvez masquer afin laisser plus de place au graphique.
- Utilisez le menu contextuel de la zone graphique ou le menu Nwa-Setup – Display pour accéder aux fonctions de mise à l'échelle ci-dessus.

## Table des matières

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Présentation du système .....</b>                         | <b>79</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Concepts élémentaires .....</b>                           | <b>79</b> |
| 3.1.1      | Ressources globales .....                                    | 80        |
| 3.1.1.1    | Configurations.....  | 80        |
| 3.1.2      | Traces, voies et zones graphiques .....                      | 80        |
| 3.1.2.1    | Réglages de trace.....                                       | 81        |
| 3.1.2.2    | Réglages de voie .....                                       | 82        |
| 3.1.3      | Flux de données .....  | 82        |
| 3.1.4      | Outils de navigation de l'écran.....                         | 84        |
| 3.1.4.1    | Barre de menu .....  | 84        |
| 3.1.4.2    | Structure des menus.....                                     | 85        |
| 3.1.4.3    | Barre de touches configurables .....                         | 86        |
| 3.1.4.4    | Barre de touches du panneau avant.....                       | 87        |
| 3.1.4.5    | Barre d'état .....   | 88        |
| 3.1.5      | Éléments d'affichage de la zone graphique.....               | 88        |
| 3.1.5.1    | Titre .....  | 89        |
| 3.1.5.2    | Traces .....   | 89        |
| 3.1.5.3    | Types de trace .....   | 90        |
| 3.1.5.4    | Liste de traces et réglages de trace.....                    | 91        |
| 3.1.5.5    | Marqueurs .....  | 92        |
| 3.1.5.6    | Zone d'information des marqueurs .....                       | 93        |
| 3.1.5.7    | Réglages de voie .....                                       | 95        |
| 3.1.5.8    | Menus contextuels .....                                      | 96        |
| 3.1.6      | Boîtes de dialogue .....                                     | 96        |
| 3.1.6.1    | Réglages immédiats ou confirmés.....                         | 97        |
| 3.1.6.2    | Clavier à l'écran .....                                      | 97        |
| 3.1.6.3    | Liste de collage des marqueurs.....                          | 98        |
| 3.1.6.4    | Barre de saisie numérique.....                               | 99        |
| 3.1.7      | Formats d'affichage et types de graphiques.....              | 99        |
| 3.1.7.1    | Diagrammes cartésiens .....                                  | 100       |
| 3.1.7.2    | Conversion de grandeurs complexes en grandeurs réelles ..... | 101       |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 3.1.7.3    | Diagrammes polaires .....                                   | 101        |
| 3.1.7.4    | Diagramme de Smith .....                                    | 102        |
| 3.1.7.5    | Diagramme de Smith inversé .....                            | 105        |
| 3.1.7.6    | Grandeurs mesurées et formats d'affichage .....             | 107        |
| <b>3.2</b> | <b>Grandeurs mesurées .....</b>                             | <b>109</b> |
| 3.2.1      | Paramètres S .....  | 109        |
| 3.2.2      | Paramètres d'impédance .....                                | 110        |
| 3.2.3      | Paramètres d'admittance .....                               | 111        |
| <b>3.3</b> | <b>Présentation de l'étalonnage .....</b>                   | <b>113</b> |
| 3.3.1      | Étalons et kits d'étalonnage .....                          | 114        |
| 3.3.1.1    | Types d'étalonnage .....                                    | 114        |
| <b>3.4</b> | <b>Extensions R&amp;S ZVL facultatives .....</b>            | <b>118</b> |
| 3.4.1      | Distance-to-Fault (R&S ZVL-K2) .....                        | 120        |
| 3.4.2      | Time Domain (R&S ZVL-K3) .....                              | 120        |
| 3.4.3      | Analyse de spectre (R&S ZVL-K1) .....                       | 120        |
| 3.4.4      | Déclenchement TV (R&S FSL-B6) .....                         | 121        |
| 3.4.5      | Balayage échantillonné (R&S FSL-B8) .....                   | 121        |
| 3.4.6      | Démodulateur de mesures AM/FM/φM (R&S FSL-K7) .....         | 121        |
| 3.4.7      | Mesures Bluetooth (R&S FSL-K8) .....                        | 121        |
| 3.4.8      | Mesures de spectrogramme (R&S FSL-K14) .....                | 121        |
| 3.4.9      | Mesures des valeurs de bruit et de gain (R&S FSL-K30) ..... | 122        |
| 3.4.10     | Mesures WCDMA (3GPP/FDD BTS) (R&S FSL-K72) .....            | 122        |
| 3.4.11     | Analyse OFDM WLAN (R&S FSL-K91) .....                       | 122        |
| 3.4.12     | Analyse OFDM/OFDMA WiMAX (R&S FSL-K93) .....                | 122        |

## 3 Présentation du système

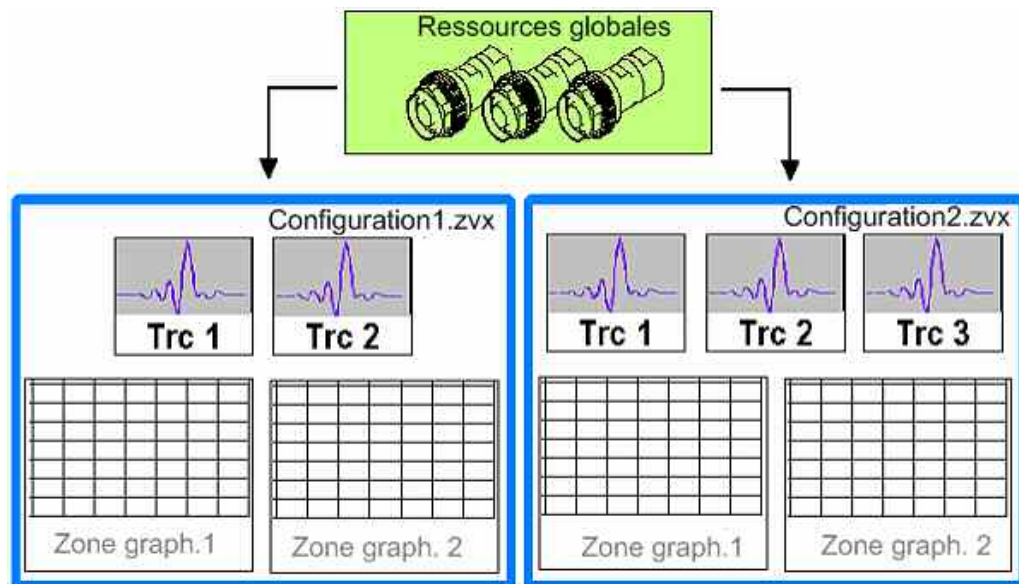
Le chapitre suivant présente les possibilités de l'analyseur et son utilisation. Ce chapitre comprend une description des concepts élémentaires utilisés par l'analyseur pour organiser, traiter et afficher les données de mesure et une description des écrans, des grandeurs mesurables et des méthodes d'étalonnage.

Pour obtenir des documents d'information et une explication systématique de tous les menus, de toutes les fonctions et de tous les paramètres, reportez-vous à la description de référence sur l'interface utilisateur graphique (*GUI Reference*) du système d'aide en ligne.

### 3.1 Concepts élémentaires

L'analyseur dispose d'un grand nombre de fonctions permettant de réaliser une mesure particulière, puis de personnaliser et d'optimiser l'évaluation des résultats. L'instrument utilise une hiérarchie de structures qui garantit l'accessibilité des ressources de l'instrument et facilite l'implémentation, l'enregistrement et la réutilisation des configurations définies par l'utilisateur.

- Les *ressources globales* peuvent être utilisées pour toutes les mesures, indépendamment de la session ou de la configuration de mesure en cours.
- Une *configuration* comprend un ensemble de *zones graphiques* dont toutes les informations affichées peuvent être enregistrées dans un fichier de configuration.
- Les zones graphiques montrent des traces affectées aux voies. Reportez-vous à la section *Traces, voies et zones graphiques*.



### 3.1.1 Ressources globales

L'analyseur dispose de réglages globaux, généralement liés au matériel, qui peuvent être utilisés pour toutes les mesures, indépendamment de la session ou de la configuration de mesure en cours. Les réglages sont enregistrés dans des fichiers indépendants et ne font pas partie des fichiers de configuration. Les réglages suivants appartiennent aux ressources globales :

- kits d'étalonnage,
- types de connecteur,
- données du pool d'étalonnage, comprenant des données de correction d'erreur du système et de correction de phase,
- modèles de couleurs.

Les données relatives aux ressources globales ne sont pas concernées par le *préréglage* de l'analyseur. Il reste toutefois possible de supprimer ou de réinitialiser les données des ressources globales à l'aide de l'onglet *Resets* de la boîte de dialogue *System Config*.

#### 3.1.1.1 Configurations

Une configuration comprend un ensemble de *zones graphiques* dont toutes les informations affichées peuvent être enregistrées dans un fichier de configuration NWA (\*.nwa) et réutilisées. Chaque configuration s'affiche dans une fenêtre indépendante. Le fichier de configuration contient les informations suivantes :

- réglages généraux liés à la configuration,
- réglages de trace pour toutes les traces des zones graphiques,
- réglages de voie pour toutes les voies associées aux traces,
- réglages d'affichage pour toutes les zones graphiques.

Le menu *Nwa-File* permet d'organiser les configurations.



#### Configurations de démonstration

Vous trouverez des configurations de démonstration \*.vbs pour différents scénarios de mesure dans le sous-menu *System – External Tools*. Vous pouvez modifier les configurations de démonstration et les enregistrer dans un fichier \*.nwa pour un usage ultérieur.

---

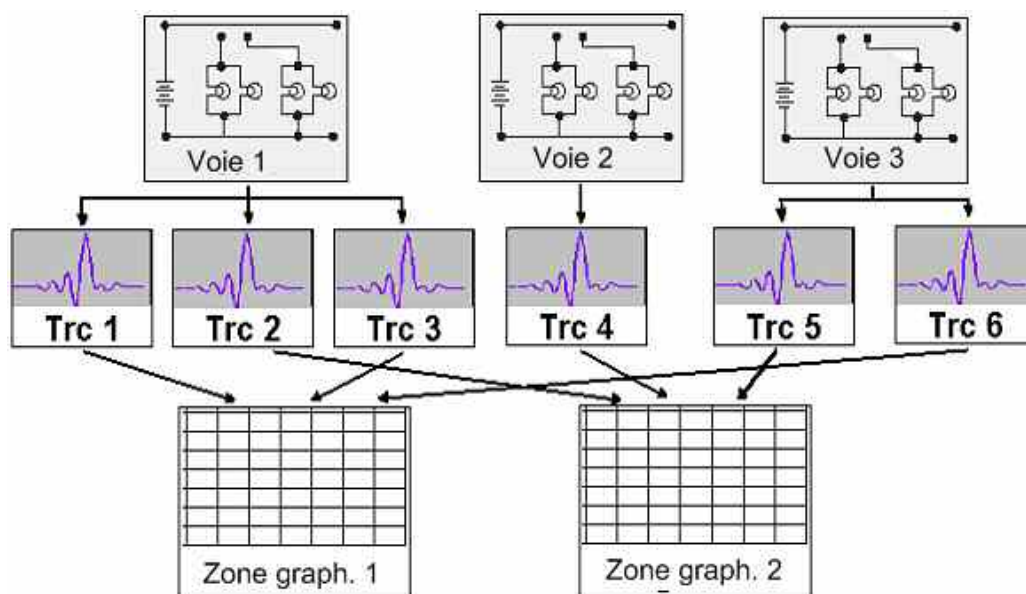
### 3.1.2 Traces, voies et zones graphiques

L'analyseur organise, affiche ou enregistre les données mesurées sous formes de *traces* affectées à des *voies* et affichées dans des *zones graphiques*. Pour comprendre la structure des menus de l'instrument et trouver rapidement les réglages appropriés, il est important de comprendre la signification exacte de ces trois termes.



- Une trace est un ensemble de points de mesure qui peuvent être affichés ensemble dans une zone graphique. Les réglages de trace définissent les opérations mathématiques utilisées pour obtenir des traces à partir des données mesurées ou enregistrées et pour afficher les traces.
- Une voie comporte des réglages liés au matériel permettant de définir la méthode de collecte de données de l'analyseur.
- Une zone graphique est une partie rectangulaire de l'écran utilisée pour afficher des traces. Les zones graphiques appartenant à la même configuration sont organisées dans une fenêtre commune. Les réglages des zones graphiques sont décrits dans la section *Éléments d'affichage* du présent chapitre.

Une zone graphique contient un nombre pratiquement illimité de traces, affectées à différentes voies. Les zones graphiques et les voies sont complètement indépendantes les unes des autres.



### 3.1.2.1 Réglages de trace

Les réglages de trace définissent les opérations mathématiques utilisées pour obtenir des traces à partir des données mesurées ou enregistrées. Ils peuvent être répartis en plusieurs groupes principaux :

- sélection de la grandeur mesurée (paramètres S, impédances...),
- conversion au format d'affichage approprié et sélection du type de graphique,
- mise à l'échelle du graphique et sélection des traces associées à la même voie,
- affichage et recherche de valeurs particulières sur la trace au moyen de marqueurs,
- contrôle des limites.

Le menu *Trace* propose tous les réglages de trace. Ces réglages complètent les définitions du menu *Channel*. Chaque trace est affectée à une voie. Les réglages de voie s'appliquent à toutes les traces affectées à la voie.



### Traces actives

La trace sélectionnée pour appliquer les réglages de trace devient la trace par défaut. En mode de commande manuelle, il y a toujours une seule trace active, quel que soit le nombre de voies et de traces définies. La voie active contient la trace active. En commande à distance, chaque voie contient une trace active (voir section Active Traces in Remote Control (Traces actives en commande à distance) du système d'aide).

#### 3.1.2.2 Réglages de voie

Une voie comporte des réglages liés au matériel permettant de définir la méthode de collecte de données de l'analyseur. Les réglages de voie peuvent être répartis en trois groupes principaux :

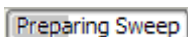
- contrôle du processus de mesure (*balayage*),
- description de la configuration de test (*puissance* de la source interne, *bande passante* de filtre à fréquence intermédiaire et *atténuateurs à échelons*, *configuration de port*),
- données de correction (étalonnage, extensions de ports).

Le menu *Channel* propose tous les réglages de voie.



### Initialisation du balayage

Après modification des réglages de voie ou la sélection d'une autre grandeur mesurée, l'analyseur a besoin d'un certain temps pour initialiser le nouveau balayage. Plus le nombre de points et le nombre de mesures partielles sont importants, plus cette durée de préparation est grande. Cette préparation est indiquée par le symbole Preparing Sweep de la barre d'état :



Les réglages de l'analyseur restent tous modifiables pendant l'initialisation du balayage. Si nécessaire, l'analyseur termine l'initialisation en cours et entame une nouvelle période de préparation.

Après une modification des réglages de voie, un astérisque rouge apparaît dans la barre d'état lors du premier balayage.

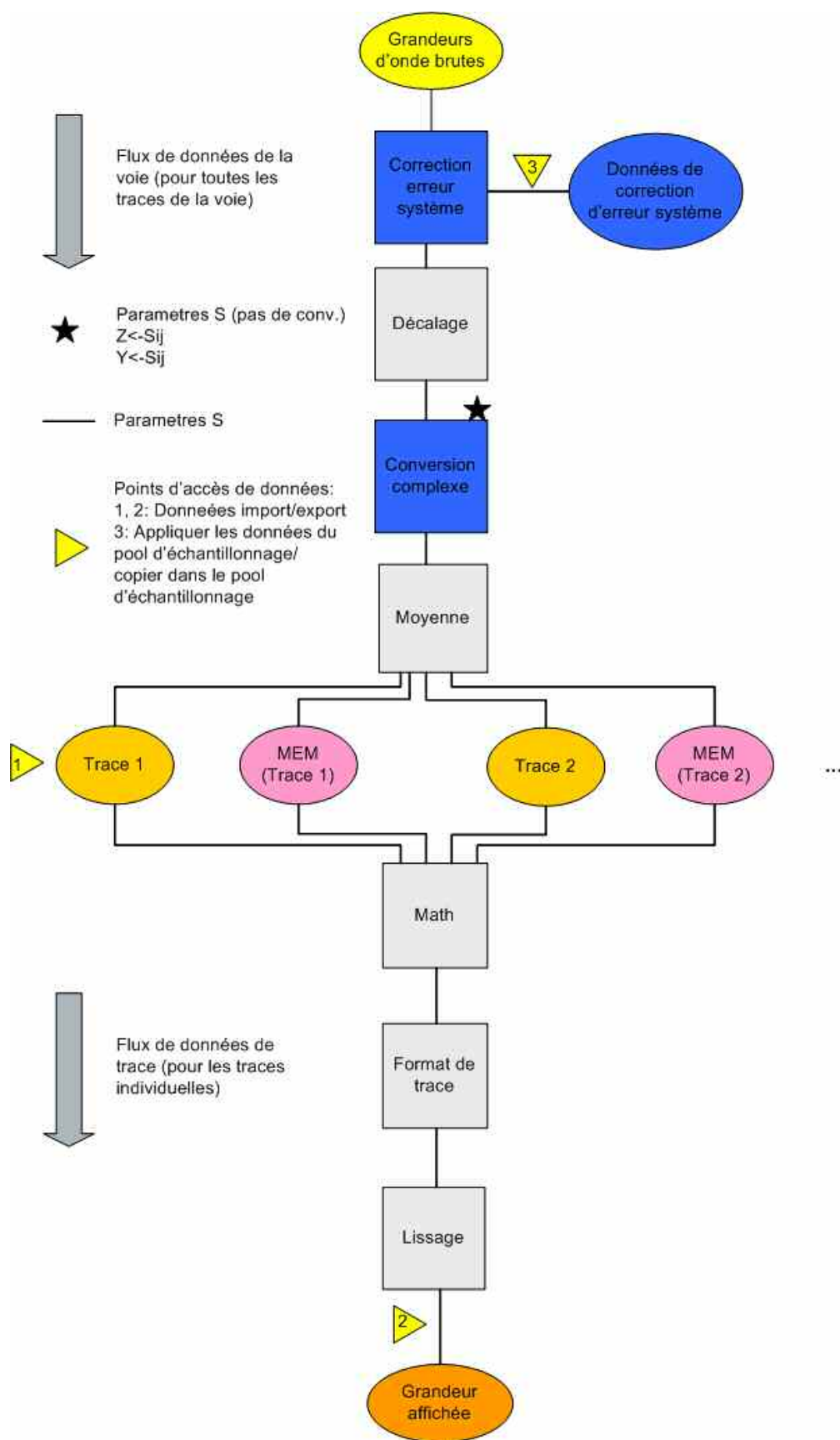


#### 3.1.3 Flux de données

L'analyseur traite les données de mesure brute dans une séquence d'étapes afin d'obtenir la trace affichée. Le diagramme suivant donne une vue d'ensemble.

Il se compose d'une partie supérieure et d'une partie inférieure, lesquelles correspondent aux étapes de traitement des données pour la totalité de la voie et pour les traces individuelles. Toutes les étapes du diagramme peuvent être configurées.

Elles sont décrites en détail dans le chapitre 4 du système d'aide, *GUI Reference*.

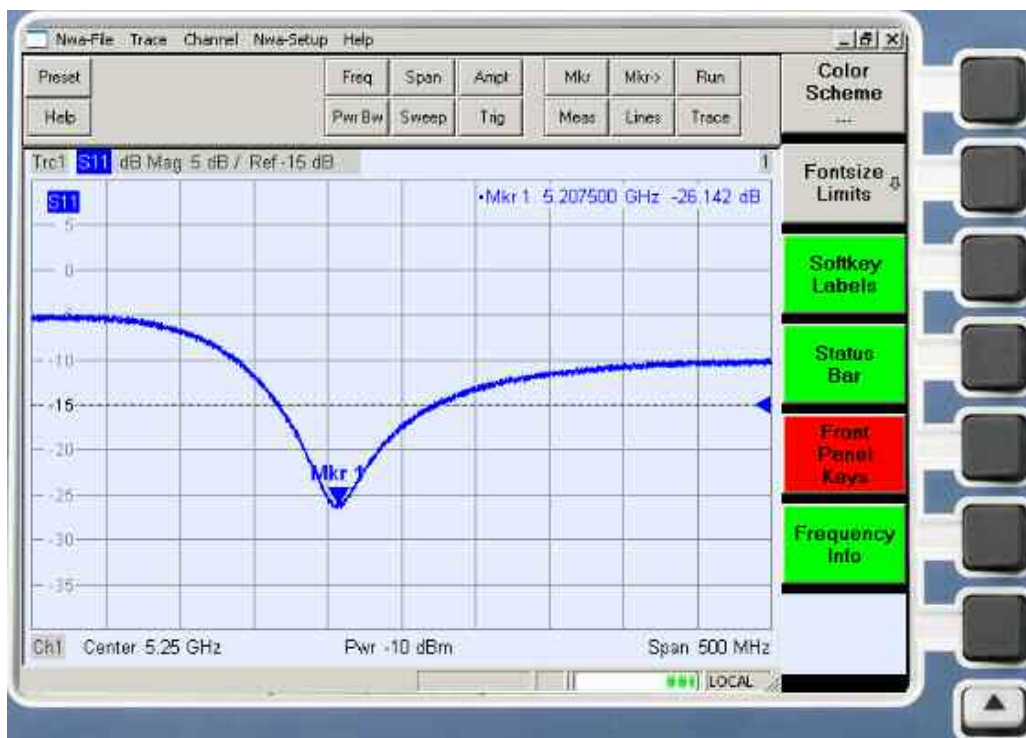


### 3.1.4 Outils de navigation de l'écran

La présente section décrit le concept de fonctionnement de l'analyseur de réseau, avec les outils de navigation avec la souris et les touches de fonctions fixes, les réglages de trace, les marqueurs et les zones graphiques. Pour une description des différentes grandeurs mesurées par l'analyseur, reportez-vous à la section *Grandeurs mesurées*.

La fenêtre principale de l'analyseur offre tous les éléments de commande pour les mesures et contient les zones graphiques pour les résultats. Il existe plusieurs manières différentes d'accéder à une fonction de l'instrument :

- à l'aide des menus et des sous-menus de la barre de menu (tous les réglages),
- à l'aide des touches configurables ou de la barre de touches configurables (alternative à la méthode précédente),
- à l'aide de la barre de touches de fonctions fixes (présélection des menus les plus importants).



- Pour obtenir des informations sur les résultats de la zone graphique, reportez-vous à la section *Éléments d'affichage*.
- Pour la personnalisation de l'écran, reportez-vous à la section *Menu Affichage*.

#### 3.1.4.1 Barre de menu

Toutes les fonctions de l'analyseur se trouvent dans des menus déroulants. La barre de menu est située en haut de la zone graphique :



Les menus peuvent être contrôlés de différentes manières :

- avec une souris, comme tous les menus des applications Windows. Un clic gauche permet de développer un menu ou un sous-menu. Si la commande de menu ne possède pas de sous-menu, un clic gauche ouvre une boîte de dialogue ou active directement la commande de menu,
- à l'aide des touches du panneau avant,
- par une combinaison des méthodes précédentes, à l'aide de la barre de touches de fonctions fixes (barre de touches du panneau avant activée via *Setup/Display Config./Front Panel Keys*).

Le menu actif est le menu contenant la dernière commande exécutée.

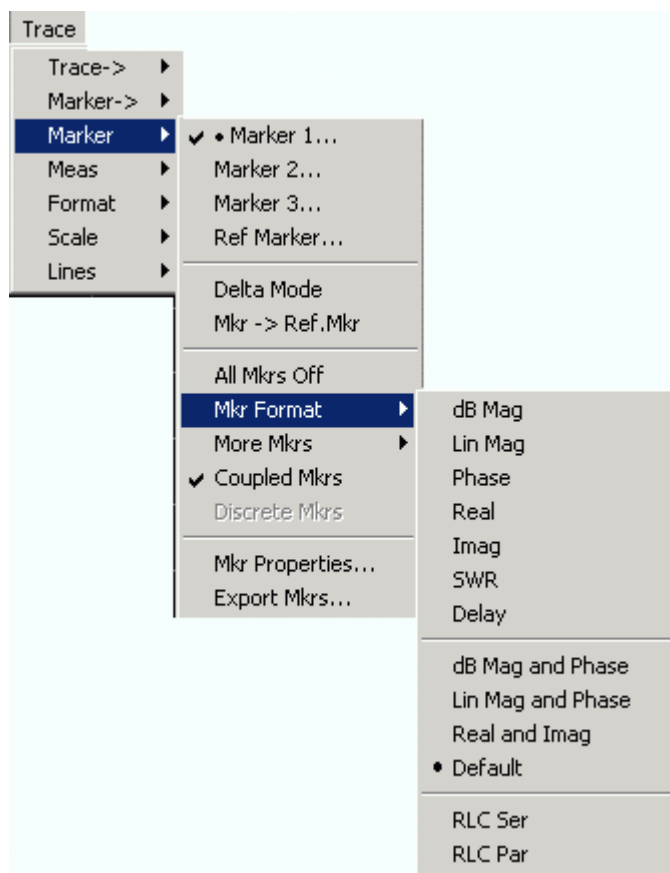
Lorsque vous sélectionnez une commande dans un nouveau menu, la barre de touches configurables est mise à jour et représente le nouveau menu actif avec toutes ses commandes. Vous pouvez continuer l'opération à l'aide des touches configurables.

### Présentation des fonctions des menus

- Le menu *Control* offre les fonctions Windows standard de contrôle des fenêtres.
- Le menu *File* offre les fonctions Windows standard de création, d'enregistrement ou de rappel des configurations et de fermeture de l'application.
- Le menu *Trace* offre tous les réglages de trace et toutes les fonctions de création, de sélection, de modification et d'enregistrement des différentes traces. De plus, ce menu offre les fonctions de marquage, de recherche et de contrôle de limite.
- Le menu *Channel* offre tous les réglages de voie et toutes les fonctions de création, de sélection, de modification et d'enregistrement des différentes voies. Cela inclut les fonctions d'étalonnage.
- Le menu *Display* offre tous les réglages d'affichage et toutes les fonctions de création, de sélection, de modification et d'organisation des différentes zones graphiques.
- Le menu *NWA-Setup* offre les fonctions Windows™ standard d'agencement de différentes fenêtres à l'écran, d'affichage des options, d'annulation des opérations, de retour à un état donné de l'instrument et de récupération des informations sur l'instrument. En outre, il propose des configurations de l'interface utilisateur et des opérations de commande à distance.
- Le menu *Help* fournit une aide relative à l'analyseur de réseau et à son fonctionnement.

#### 3.1.4.2 Structure des menus

Tous les menus ont une structure analogue.

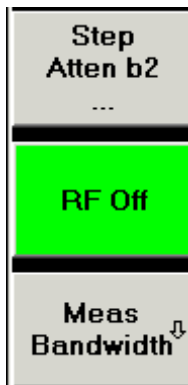


- Une commande de menu avec une flèche droite ▶ développe un sous-menu contenant des réglages associés. **Exemple** : *Marker* ▶ développe un sous-menu permettant de positionner des marqueurs sur une trace et de configurer leurs propriétés.
- Une commande de menu suivie de trois points ouvre un champ de saisie ou une boîte de dialogue offrant plusieurs réglages associés. **Exemple** : *Marker 1...* ouvre un champ de saisie permettant d'indiquer la fréquence du marqueur 1.
- Une commande de menu sans flèche ni point lance directement une action. **Exemple** : *Delta Mode* convertit le marqueur actif en marqueur delta.
- Dans une liste de réglages exclusifs, la sélection en cours est indiquée par un point précédant la commande de menu. **Exemple** : Dans la figure ci-dessus, le format de marqueur est sélectionné comme format par défaut.

### 3.1.4.3 Barre de touches configurables

La barre de touches configurables affiche les commandes du **menu actif**. Pour activer ces commandes, appuyez sur la touche correspondante du panneau avant. Elle contient deux types de touches :

### Touches configurables de fonctions

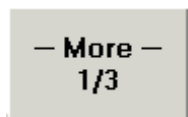


Jusqu'à 7 touches configurables, chacune correspondant à une commande du menu actif. La fonction des touches configurables et leur libellé sont rigoureusement équivalents aux commandes de menu correspondantes.

- Trois points indiquent que la touche configurable ouvre une boîte de dialogue proposant plusieurs réglages associés.
- Une flèche vers le bas ↓ signale un sous-menu contenant des réglages associés.
- Une touche configurable sans flèche ni point lance directement une action.

...

### Touche configurable de navigation (en option)



La touche n° 7 est réservée à la navigation :

*More 1/2, More 2/2, etc.* permettent de basculer entre deux groupes de touches configurables appartenant au même menu. Ces touches configurables apparaissent si le menu actif contient plus de 6 commandes.



La touche située en bas du panneau avant, à droite de l'écran, active le menu de niveau supérieur. Cela s'applique à tous les menus, excepté au menu de plus haut niveau listant les menus principaux de la barre de menu.

La barre de touches configurables est automatiquement mise à jour lorsque le menu actif change.



### Masquage des éléments d'affichage

Si vous contrôlez l'analyseur à l'aide d'une souris, vous pouvez masquer la barre de touches configurables et gagner de la place pour les zones graphiques (voir *Setup/Display Config.*). Tous les réglages sont accessibles à partir des menus listés dans la barre de menu en haut de l'écran. En outre, il n'est pas nécessaire d'afficher la barre de touches configurables en permanence pour profiter de ses fonctions. En appuyant sur l'une des touches associées à la barre de touches configurables, vous faites apparaître la barre suffisamment longtemps pour pouvoir sélectionner une fonction de l'instrument.

#### 3.1.4.4 Barre de touches du panneau avant

La barre de touches du panneau avant (barre de touches de fonctions fixes, *Setup/Display Config.*) affiche les touches de fonction et de configuration de l'analyseur les plus couramment utilisées. Cliquez sur un symbole de touche pour exécuter l'action de la touche correspondante.



Grâce à la barre de touches du panneau avant, un seul clic de souris suffit pour accéder aux groupes de réglages élémentaires. La barre de touches de fonctions fixe s'avère particulièrement utile lorsque l'analyseur est contrôlé avec une souris ou *Remote Desktop*. Les réglages sont également accessibles depuis les menus de la barre de menu ou depuis la barre de touches configurables.

Par défaut, la barre de touches du panneau avant est masquée afin de laisser plus de place aux zones graphiques.

### 3.1.4.5 Barre d'état

La barre d'état (Setup/Display Config.) indique les statistiques de la moyenne de balayage (si la moyenne de balayage est activée), l'avancement du balayage, le symbole de l'option d'alimentation actuelle (CA, CC, batterie, batterie faible) et le mode de commande de l'analyseur (*LOCAL* ou *REMOTE*).



Lors de l'initialisation du balayage, la barre d'avancement du balayage est remplacée par un symbole . Après une modification des réglages de voie, un astérisque rouge apparaît lors du premier balayage.



Vous pouvez masquer la barre d'état et gagner de la place pour les zones graphiques.

## 3.1.5 Éléments d'affichage de la zone graphique

La partie centrale de l'écran est occupée par une ou plusieurs zones graphiques.

### Zones graphiques

Une zone graphique est une partie rectangulaire de l'écran utilisée pour afficher des traces. Les zones graphiques sont organisées en **fenêtres** ; elles sont indépendantes des réglages de trace et de voie. Une zone graphique contient un nombre pratiquement illimité de traces, affectées à différentes voies (mode superposition).

Les fonctions du menu *Display* et les réglages supplémentaires ci-dessous permettent de contrôler et de configurer les zones graphiques.

- Les réglages du sous-menu *Nwa-Setup – Display* permettent d'organiser sur tout l'écran plusieurs fenêtres contenant une ou plusieurs zones graphiques. Chaque fenêtre correspond à une configuration. Une seule configuration peut être activée à la fois et seules les traces de la configuration active sont mises à jour par les mesures en cours.
- Différents réglages d'affectation des traces aux zones graphiques sont disponibles dans le sous-menu *Trace – Trace-> – Traces*.



Les zones graphiques peuvent contenir :

- des résultats de mesure, en particulier les traces et les valeurs de marqueur,
- une indication des réglages élémentaires de voie et de trace,
- des menus contextuels fournissant des réglages associés à l'écran courant.

Les exemples de cette section sont basés sur des diagrammes cartésiens. Tous les autres types de graphiques fournissent les mêmes éléments d'affichage.



### 3.1.5.1 Titre

En haut de la zone graphique, un titre optionnel décrit le contenu de la zone. Un numéro dans le coin supérieur droit permet de distinguer les différentes zones d'une même configuration.

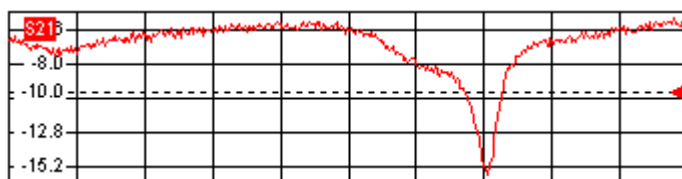
#### Measurement of S-Parameters

1


Utilisez le menu contextuel ou les fonctions du menu *Display* pour afficher, masquer ou modifier le titre afin d'ajouter et de personnaliser les zones graphiques.

### 3.1.5.2 Traces

Une trace est un ensemble de points de mesure affichés ensemble dans la zone graphique. Les points de données individuels sont reliés de façon à ce que la trace forme une ligne continue.



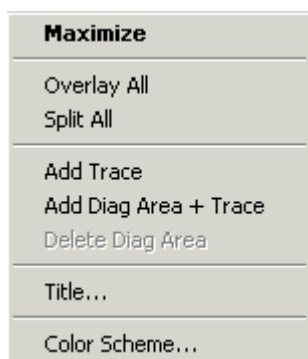
La trace peut être complétée par les éléments d'affichage suivants, tracés de la même couleur.

- *Valeur de référence* (pour toutes les traces) : La *Valeur de référence* est indiquée par un triangle  à droite du graphique et une ligne horizontale en pointillé. La valeur et la position du triangle peuvent être modifiées afin de changer l'échelle du graphique et de déplacer verticalement la trace.
- *Grandeur mesurée* (pour la trace active) : la grandeur mesurée est indiquée dans le coin supérieur gauche du graphique.

Une trace peut être une trace de données, une trace de mémoire ou une trace mathématique (voir *Types de trace* ci-dessous).

### Menu contextuel de la zone graphique

Si vous cliquez avec le bouton droit de la souris sur n'importe quel point de la zone graphique (excepté la zone d'information des marqueurs et l'information de grandeur mesurée), un menu contextuel s'ouvre :



Les réglages correspondent aux commandes les plus courantes des menus *Nwa-Setup – Display* et *Nwa-Setup – Display ConfigView*.

### 3.1.5.3 Types de trace

L'analyseur se sert de traces pour afficher le résultat de la mesure en cours dans une zone graphique, mais peut également enregistrer des traces dans la mémoire, rappeler des traces enregistrées et définir des relations mathématiques entre différentes traces. Il existe trois types de traces élémentaires.

- Les traces de données montrent les données de la mesure en cours et sont mises à jour en permanence tout au long de la mesure. Les traces de données sont des traces dynamiques.

- Les traces de mémoire sont créées lors de l'enregistrement de traces de données dans la mémoire. Elles représentent l'état des traces de données au moment de l'enregistrement. Les traces de mémoire sont des traces statiques qui peuvent être enregistrées dans un fichier et de nouveau appelées.
- Les traces mathématiques sont calculées selon une relation mathématique entre des constantes et les traces de données ou de mémoire de la configuration active. Une trace mathématique basée sur la trace active est dynamique.

À partir d'une trace de données, il est possible de créer un nombre illimité de traces de mémoire et de les afficher simultanément (voir *Data -> Mem*). Les marqueurs et les fonctions de marqueur sont disponibles pour tous les types de trace.

Le type de chaque trace d'une zone graphique est indiqué dans la liste de traces. Vous pouvez également rendre chaque trace *invisible*, sans la supprimer.

#### 3.1.5.4 Liste de traces et réglages de trace

Les propriétés principales des traces affectées à la zone graphique sont affichées dans la liste de traces dans le coin supérieur gauche.

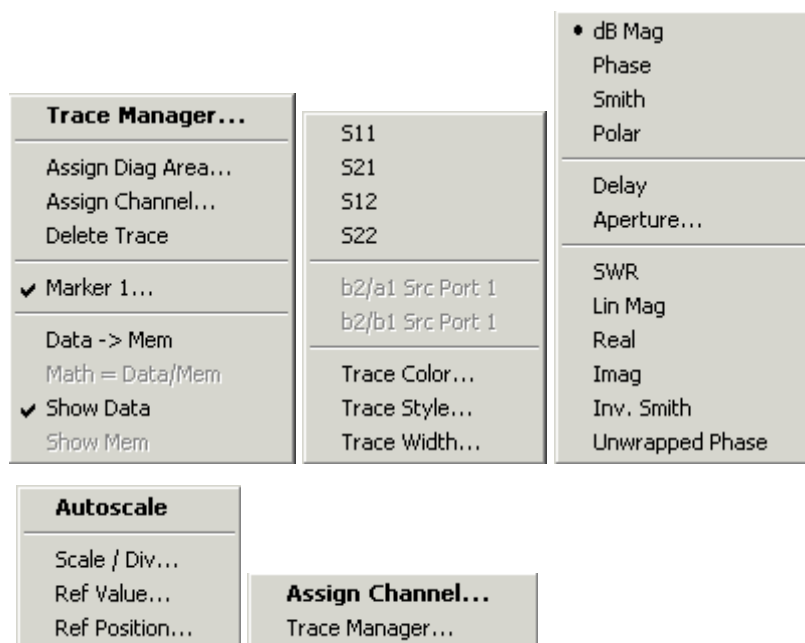
|            |     |        |                     |     |           |
|------------|-----|--------|---------------------|-----|-----------|
| Trc2       | S21 | dB Mag | 40 dB / Ref -200 dB | Ch1 | Invisible |
| Trc3       | S21 | Phase  | 45° / Ref 0°        | Ch2 |           |
| Trc7       | S21 |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

Chaque ligne de la liste de traces définit une seule trace. La trace active est surlignée. Les lignes sont divisées en plusieurs sections dont les contenus sont les suivants (de gauche à droite).

- Le nom de la trace indique le nom de la trace courante. Par défaut, les noms des nouvelles traces sont Trc<n>, où <n> est un nombre. Les noms de trace précédés de Mem... indiquent que la trace est une trace de mémoire. Pour modifier le nom de la trace, cliquez avec le bouton droit sur la section et ouvrez le Trace Manager (gestionnaire de traces) à partir du menu contextuel.
- La grandeur mesurée indique la grandeur mesurée, par exemple un paramètre S ou une impédance. La grandeur mesurée de la trace active est également indiquée dans la zone graphique, sous la liste de traces.
- Le format indique le mode de présentation des données sur l'afficheur graphique (format de trace).
- L'échelle donne la valeur des divisions verticales ou radiales (Scale Div.) et la valeur de référence.
- La voie indique la voie à laquelle chaque trace est affectée. Si toutes les traces de la zone graphique sont affectées à la même voie, la section voie n'apparaît pas.
- Le type est Invisible si la trace est masquée et Math si la trace est une trace mathématique. GAT signifie qu'une porte de temps (time gate) est active pour la trace. Pour afficher ou masquer les traces de données et de mémoire, cliquez avec le bouton droit sur le nom de la trace, puis cliquez sur Show Data or Show Mem dans le menu contextuel. Utilisez Trace Funct(ions) pour définir les traces mathématiques. Pour ouvrir un menu contextuel et accéder aux tâches les plus courantes associées à la section, cliquez avec le bouton droit sur n'importe quelle section de la liste de traces (excepté Type).

### Menus contextuels de la liste de traces

Dans la liste de traces, si vous cliquez avec le bouton droit de la souris sur la section du nom de trace, de la grandeur mesurée ou de l'échelle et du format, les menus contextuels suivants s'ouvrent respectivement :

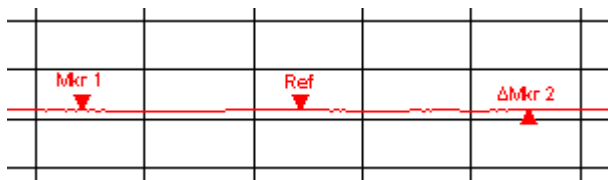


Les réglages correspondent aux commandes les plus courantes des menus *Trace – Trace Select*, *Trace – Trace Funct*, *Trace – Meas*, *Trace – Format* et *Trace – Scale*.

Si la correction d'erreur du système ne s'applique plus à une ou plusieurs traces, une étiquette rouge **Cal Off !** apparaît derrière la liste de traces (voir Présentation de l'étalonnage).

### 3.1.5.5 Marqueurs

Les marqueurs sont des outils permettant de sélectionner des points de la trace et d'afficher des données numériques de mesure. L'analyseur offre trois types de marqueurs élémentaires différents.



- *Un marqueur (normal) (Mkr 1, Mkr 2, ...)* détermine les coordonnées du point de mesure sur la trace. Un maximum de 10 marqueurs peut être affecté à une trace.
- *Un marqueur de référence (Ref)* définit la valeur de référence pour tous les marqueurs delta.
- *Un marqueur delta (D)* indique les coordonnées par rapport au marqueur de référence.

- la valeur de stimulus d'un marqueur discret coïncide toujours avec un point de balayage de telle sorte que le marqueur n'indique jamais des valeurs de mesure interpolées.

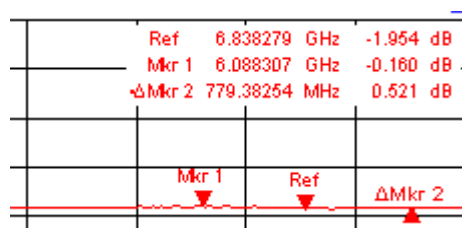
Les marqueurs 1 à 4 sont également utilisés pour le mode de recherche de filtre de bandes. Les exemples ci-dessous montrent respectivement une recherche de bande passante et une recherche de filtre coupe-bande.



- Mkr 1 indique le maximum (minimum) du pic.
- Mkr 2 et Mkr 3 indiquent l'extrémité inférieure et l'extrémité supérieure de la bande de fréquence pour laquelle la valeur de trace chute (augmente) d'une valeur *Level* donnée.
- Mkr 4 indique le centre du pic, calculé comme la moyenne arithmétique des positions de l'extrémité inférieure et de l'extrémité supérieure de la bande de fréquence.

### 3.1.5.6 Zone d'information des marqueurs

Les coordonnées de tous les marqueurs définis dans une zone graphique sont affichées dans la zone d'information qui se trouve par défaut dans le coin supérieur droit.



La liste contient les informations suivantes :

- Mkr 1, Mkr2, ... traduit le nombre de marqueurs,
- les marqueurs sont affichés de la même couleur que leur trace associée,
- les coordonnées des marqueurs sont exprimées suivant le format sélectionné via Marker Format. Les formats des marqueurs affectés à une trace sont indépendants les uns des autres et ne dépendent pas des réglages de format de la trace,
- un point placé au début de la ligne de marqueur indique le marqueur actif,
- un signe D placé au début de la ligne de marqueur indique que le marqueur est en Mode delta.

### Personnalisation de la zone d'information des marqueurs

Pour modifier la position, l'apparence ou le contenu de la zone d'information des marqueurs, vous pouvez employer l'une des méthodes suivantes.

- Double-cliquez sur la zone d'information pour ouvrir la boîte de dialogue *Marker Properties* qui contient des réglages complets pour tous les marqueurs de la trace active. Pour personnaliser les informations de la zone (*Active Trace Only*, *Stimulus Info Off*), sélectionnez des options dans le panneau *Show Info*.
- Cliquez avec le bouton droit pour ouvrir un menu contextuel contenant les réglages de marqueur fréquemment utilisés.
- Pour modifier la position de la zone d'information des marqueurs, sélectionnez *Movable Marker Info* dans le menu contextuel. Glissez-déposez la zone d'information à n'importe quel endroit de la zone graphique.
- Pour modifier le format du marqueur actif, sélectionnez *Mkr Format*.
- Pour exprimer les coordonnées du marqueur actif par rapport au marqueur de référence, activez *Delta Mode*.
- Ouvrez les boîtes de dialogue *Nwa-Setup* et *System Configuration* pour basculer d'une zone d'information transparente à une zone non transparente.

### Pour davantage d'informations : Show Info Table (afficher le tableau d'informations)

En plus de la zone d'information des marqueurs, l'analyseur dispose d'un tableau d'informations contenant des informations complètes sur les marqueurs.

| 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   |

Par défaut, ce tableau est masqué. Pour afficher le tableau, double-cliquez sur la zone d'information des marqueurs et ouvrez la boîte de dialogue *Marker Properties*.

### Menu contextuel de la zone d'information des marqueurs

Si vous cliquez avec le bouton droit de la souris sur la zone d'information des marqueurs, un menu contextuel s'ouvre :



*Movable Marker Info* permet de déplacer la zone d'information des marqueurs à n'importe quel endroit de la zone graphique. Les autres réglages correspondent aux commandes les plus courantes des menus *Trace – Marker* et *Trace – Search*.

### 3.1.5.7 Réglages de voie

Les principales propriétés de toutes les voies affectées aux traces de la zone graphique sont affichées dans la liste de voies, sous le graphique.

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

Chaque ligne de la liste de voies définit une seule voie. La voie de la trace active est surlignée. Les lignes sont divisées en plusieurs sections dont les contenus sont les suivants (de gauche à droite).

- Le nom de la voie indique le nom de la voie courante. Par défaut, les noms des nouvelles voies sont Ch<n>, où <n> est un nombre. Pour modifier le nom de la voie, cliquez avec le bouton droit sur la section et ouvrez le Channel Manager (gestionnaire de voies) à partir du menu contextuel.
- La valeur de début du balayage indique la valeur inférieure de la variable de balayage (par exemple la plus petite fréquence mesurée) correspondant à l'extrémité gauche du diagramme cartésien.
- La légende des couleurs indique la couleur d'affichage de toutes les traces affectées à la voie. Les couleurs étant différentes, le nombre de couleurs est égal au nombre de traces affectées à la voie.
- Le paramètre de stimulus supplémentaire indique la puissance de la source de signal interne (pour les balayages de fréquence et de temps) ou la fréquence de l'onde entretenue (pour les balayages de puissance).
- La valeur de fin du balayage indique la valeur supérieure de la variable de balayage (par exemple la plus grande fréquence mesurée) correspondant à l'extrémité droite du diagramme cartésien. Pour ouvrir un menu contextuel et accéder aux tâches les plus courantes associées à la section, cliquez avec le bouton droit sur n'importe quelle section de la liste de traces (excepté Légende des couleurs).

#### Menus contextuels de la liste de voies

Dans la liste de voies, si vous cliquez avec le bouton droit de la souris sur la section du nom de voie, de la plage de balayage ou du paramètre supplémentaire, les menus contextuels suivants s'ouvrent respectivement :



Les réglages correspondent aux commandes les plus courantes des menus *Channel – Channel Select*, *Channel – Center*, *Span* et *Channel – Pwr Bw*.

### 3.1.5.8 Menus contextuels

Afin d'accéder aux tâches les plus courantes et d'accélérer les opérations, l'analyseur dispose de menus contextuels (menus qui s'ouvrent par un clic droit) pour les éléments d'affichage suivants :

- Zone de diagramme
- Zone d'information de marqueur
- Liste de traces (menus contextuels séparés pour les sections de nom de trace, de grandeur mesurée, de format, d'échelle et de voie)
- Liste de voies (menus contextuels séparés pour les sections de nom de voie, de plage de balayage et de paramètre supplémentaire)

Une souris est indispensable à l'utilisation des menus contextuels. Cliquez à l'intérieur de l'élément d'affichage que vous souhaitez modifier à l'aide du bouton droit de la souris.

À l'exception de certaines configurations d'écran particulières, toutes les commandes d'un menu contextuel peuvent aussi être effectuées à partir de la barre de menu ou à l'aide des touches du panneau avant et des touches configurables. Utilisez la méthode qui vous convient le mieux.

### 3.1.6 Boîtes de dialogue

Les boîtes de dialogue proposent des groupes de réglages associés et permettent de sélectionner et de saisir des données de façon organisée. Toutes les touches configurables dont le libellé est suivi de trois points (comme *Marker Properties...*) ouvrent une boîte de dialogue. Les boîtes de dialogue de l'analyseur possèdent une structure analogue et ont plusieurs éléments de commande en commun.



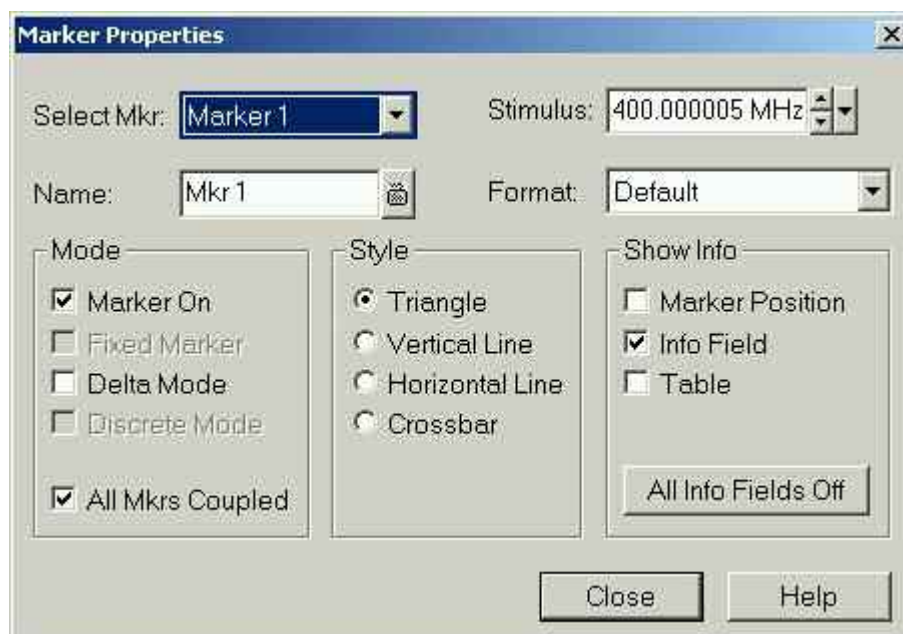
#### Transparence des boîtes de dialogue

La fonction *Dialog Transparency* (transparence des boîtes de dialogue) du menu *Nwa-Setup – System Config* modifie la transparence de toutes les boîtes de dialogue. Un réglage adéquat vous permet de contrôler les boîtes de dialogue et de voir les traces et les éléments d'affichage sous-jacents simultanément.

---

Nous supposons que vous connaissez les boîtes de dialogue Windows standard et le fonctionnement de la souris. Pour savoir comment contrôler les boîtes de dialogue sans souris ni clavier, reportez-vous à Utilisation des touches du panneau avant.





### 3.1.6.1 Réglages immédiats ou confirmés

Les réglages de certaines boîtes de dialogue prennent immédiatement effet. Leur action sur la mesure est observable alors que la boîte de dialogue est encore ouverte, ce qui est particulièrement pratique lorsqu'une valeur numérique est augmentée ou diminuée, par exemple à l'aide du bouton rotatif.

Dans la plupart des boîtes de dialogue, toutefois, une saisie erronée peut être annulée avant de prendre effet. Dans ces boîtes de dialogue, les réglages doivent être confirmés explicitement.

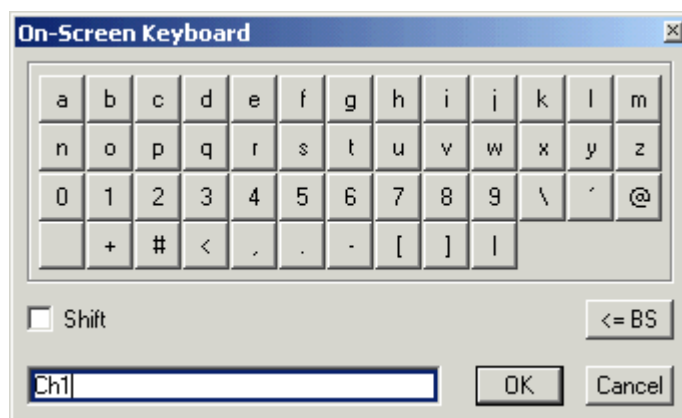
Les deux types de boîtes de dialogue se distinguent aisément.

- Les boîtes de dialogue à réglages immédiats disposent d'un bouton Close mais pas de bouton OK. Exemple : boîte de dialogue Step Size.
- Les boîtes de dialogue à réglages confirmés disposent d'un bouton OK et d'un bouton Cancel. Exemple : clavier virtuel interne.

Vous pouvez également annuler un réglage immédiat via *Setup – Undo*.

### 3.1.6.2 Clavier à l'écran

Un symbole clavier à côté d'un champ de saisie de caractères ouvre le clavier virtuel de l'analyseur.



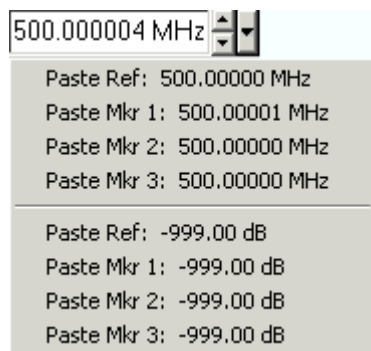
Le clavier virtuel comporte deux ensembles de caractères, ainsi que les commandes supplémentaires suivantes :

- *Shift* permet de passer de l'ensemble de caractères lettres minuscules/nombres à l'ensemble lettres majuscules/caractères spéciaux et réciproquement,
- *<= BS* permet de supprimer la chaîne courante dans le champ de saisie alphanumérique,
- *OK* permet d'appliquer la sélection courante et de fermer le clavier. La chaîne courante s'inscrit alors dans le champ de saisie de la boîte de dialogue à partir de laquelle le clavier virtuel a été appelé. Reportez-vous également à *Réglages immédiats ou confirmés*.
- *Cancel* permet d'abandonner la sélection courante et de fermer le clavier. Le champ de saisie de la boîte de dialogue à partir de laquelle le clavier virtuel a été appelé demeure alors inchangé.

Le clavier virtuel vous permet de saisir des caractères, en particulier des lettres, sans clavier externe (voir *Data Entry*). Pour saisir des nombres et des unités, vous pouvez également utiliser les touches DATA ENTRY du panneau avant de l'instrument.

### 3.1.6.3 Liste de collage des marqueurs

Le symbole de liste déroulante à côté d'un champ de saisie numérique permet d'ouvrir la liste de toutes les valeurs de marqueur de stimulus et de réponse de la liste active. Toutes les valeurs de marqueur peuvent être sélectionnées comme saisie numérique. Si l'unité physique de la valeur de marqueur sélectionnée est incohérente (divergence entre les valeurs de stimulus et de réponse), la valeur numérique est utilisée sans l'unité.

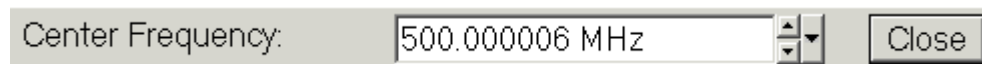


Quand une mesure est en cours, les valeurs de réponse de la liste de collage des marqueurs ne sont pas mises à jour, c'est pourquoi elles peuvent être différentes des valeurs indiquées dans la zone d'information des marqueurs.

Pour ouvrir la liste de collage des marqueurs, vous pouvez également cliquer sur le champ de saisie et utiliser la barre d'espace de votre clavier ou la touche *Case* à cocher de la zone de navigation du panneau avant de l'analyseur.

#### 3.1.6.4 Barre de saisie numérique

Le champ de saisie de la barre de saisie numérique permet d'entrer une valeur numérique unique. Dès qu'une fonction impliquant une saisie numérique unique est activée, la barre de saisie numérique apparaît juste en dessous de la barre de menu. Contrairement aux boîtes de dialogue, cette barre ne cache aucun élément d'affichage de la zone graphique.



La barre de saisie numérique contient le nom de la fonction qui l'a appelée, un champ de saisie numérique incluant les boutons Curseur vers le haut/bas permettant de modifier les données et un bouton *Close*. En outre, elle se ferme automatiquement dès que vous cliquez sur un élément d'affichage actif de la zone graphique ou que vous activez une nouvelle commande de menu.

#### 3.1.7 Formats d'affichage et types de graphiques

Le format d'affichage permet de définir le mode de conversion et d'affichage sur un graphique de l'ensemble de points de mesure (complexe). Les formats d'affichage du menu *Trace – Format* utilisent les types de graphiques élémentaires suivants :

- les diagrammes cartésiens (rectangulaires) sont utilisés pour tous les formats d'affichage nécessitant une conversion des données de mesure en grandeur réelle (scalaire), soit pour *dB Mag*, *Phase*, *Group*, *Delay*, *SWR*, *Lin Mag*, *Real*, *Imag* et *Unwrapped Phase*,
- les diagrammes polaires sont utilisés pour le format d'affichage *Polar* et représentent une grandeur complexe sous forme de vecteur dans une trace unique,
- les diagrammes de Smith sont utilisés pour le format d'affichage *Smith* et représentent un vecteur comme les diagrammes polaires, mais avec des lignes de référence de la partie réelle et de la partie imaginaire de l'impédance,
- les diagrammes de Smith inversés sont utilisés pour le format d'affichage *Inverted Smith* et représentent un vecteur comme les diagrammes polaires, mais avec des lignes de référence de la partie réelle et de la partie imaginaire de l'admittance.



### Formats de trace et grandeurs mesurées

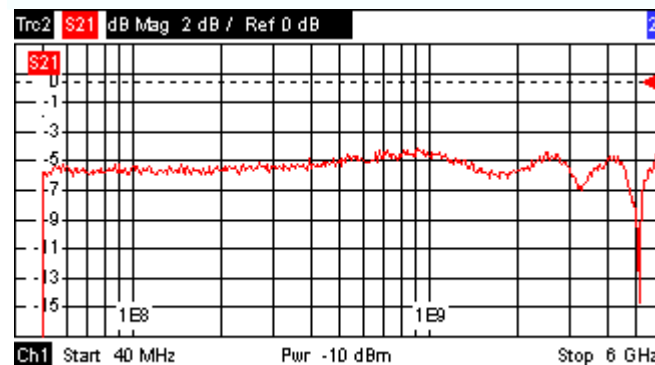
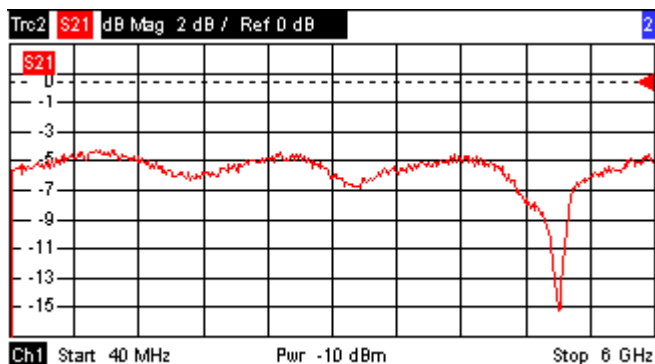
L'analyseur autorise des combinaisons arbitraires de formats d'affichage et de grandeurs mesurées (Trace – Meas). Néanmoins, afin d'obtenir des informations utiles à partir des données, il convient de sélectionner un format d'affichage adapté à l'analyse de la grandeur mesurée (voir Grandeurs mesurées et formats d'affichage).

#### 3.1.7.1 Diagrammes cartésiens

Les diagrammes cartésiens sont des graphiques rectangulaires servant à afficher une grandeur scalaire en fonction de la variable de stimulus (fréquence).

- La variable de stimulus apparaît sur l'axe horizontal (axe x), avec une échelle linéaire (type de balayage *Lin Frequency*) ou logarithmique (type de balayage *Log Frequency*).
- Les données mesurées (valeurs de réponse) apparaissent sur l'axe vertical (axe y). Bien que les valeurs de l'axe y puissent être obtenues à partir des données mesurées à l'aide de conversions non linéaires, l'échelle de l'axe y est linéaire et est dotée de lignes de références équidistantes.

Les exemples suivants montrent les diagrammes cartésiens de la même trace avec une échelle linéaire ou logarithmique de l'axe x.



### 3.1.7.2 Conversion de grandeurs complexes en grandeurs réelles

Les résultats qui peuvent être sélectionnés dans le menu *Trace – Meas* se répartissent en deux groupes :

- les paramètres S, impédances et admittances sont des grandeurs complexes,
- les facteurs de stabilité sont des grandeurs réelles.

Le tableau suivant montre le mode de calcul des valeurs de réponse dans les différents diagrammes cartésiens à partir des valeurs de mesure complexes  $z = x + jy$  (où  $x$ ,  $y$  et  $z$  sont fonctions de la variable de balayage). Les formules sont également valables pour les résultats réels qui sont traités comme des complexes ayant une partie imaginaire nulle ( $y = 0$ ).

| Format de trace | Description   | Formule  |
|-----------------|---|--|
| dB Mag          | Amplitude de z en dB  | $ z  = \sqrt{x^2 + y^2}$<br>$\text{dB Mag}(z) = 20 * \log z  \text{ dB}$ |
| Lin Mag         | Amplitude de z, non convertie                                       | $ z  = \sqrt{x^2 + y^2}$   |
| Phase           | Phase de z  | $\phi(z) = \arctan(y/x)$   |
| Real            | Partie réelle de z  | $\text{Re}(z) = x$   |
| Imag            | Partie imaginaire de z  | $\text{Im}(z) = y$   |
| SWR             | Rapport d'onde stationnaire   | $\text{SWR} = (1 +  z ) / (1 -  z )$                                     |
| Group Delay     | Temps de propagation de groupe, dérivée nég. de la réponse de phase | $-d\phi(z) / d\omega \quad (\omega = 2\pi * f)$                          |

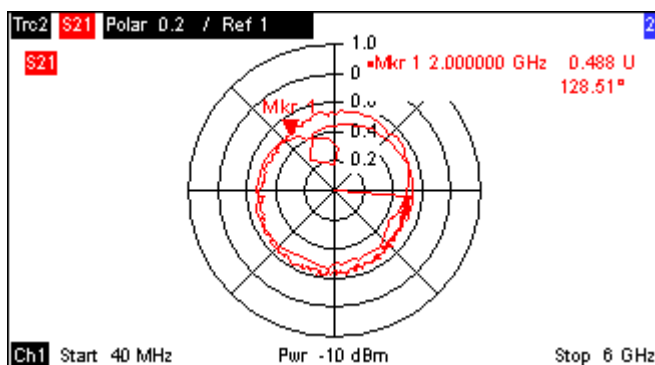
Une gamme complète de formats et de formules de conversion est disponible pour les marqueurs. Pour convertir un point d'une trace, créez un marqueur et sélectionnez le format de marqueur approprié. Les formats de marqueur et de trace peuvent être sélectionnés séparément.

### 3.1.7.3 Diagrammes polaires

Les diagrammes polaires représentent les données mesurées (valeur de réponse) dans un plan complexe avec un axe horizontal réel et un axe vertical imaginaire. Les lignes de référence correspondent aux points d'amplitude et de phase égaux.

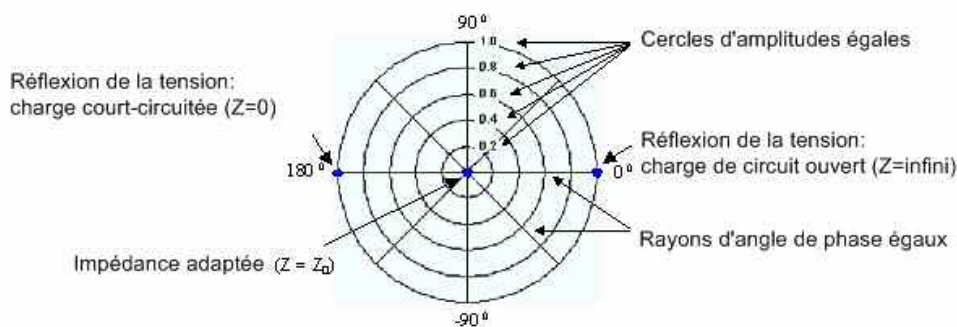
- L'amplitude des valeurs de réponse est donnée par la distance par rapport au centre. Les valeurs ayant la même amplitude sont situées sur des cercles.
- La phase des valeurs de réponse est donnée par l'angle par rapport à l'axe horizontal. Les valeurs ayant la même phase sont sur des lignes droites passant par le centre.

L'exemple suivant montre un diagramme polaire et un marqueur indiquant une paire de valeurs de stimulus et de réponse.



**Exemple : coefficients de réflexion sur les diagrammes polaires**

Si la grandeur mesurée est un coefficient de réflexion complexe ( $S_{11}$ ,  $S_{22}$ , etc.), le centre du diagramme polaire correspond à une charge parfaite  $Z_0$  au niveau du port de test d'entrée du dispositif à l'essai (pas de réflexion, entrée adaptée), alors que la circonférence extérieure ( $|S_{ii}| = 1$ ) représente un signal totalement réfléchi.



Exemples d'amplitudes et de déphasages précis.

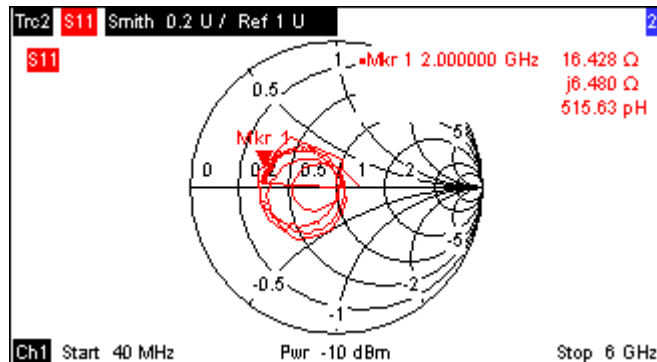
- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un circuit ouvert ( $Z = \text{infini}$ ,  $I = 0$ ) est égale à un, sa phase est nulle.
- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un court-circuit ( $Z = 0$ ,  $U = 0$ ) est égale à un, sa phase est  $-180^\circ$ .

**3.1.7.4 Diagramme de Smith**

Le diagramme de Smith est un graphique circulaire qui établit une correspondance entre les coefficients de réflexion complexes  $S_{ii}$  et des valeurs d'impédance normalisées. Contrairement aux diagrammes polaires, l'échelle des diagrammes de Smith n'est pas linéaire. Les lignes de référence correspondent aux points de résistance et de réactance constantes.

- Les points ayant la même résistance sont situés sur des cercles.
- Les points ayant la même réactance forment des arcs.

L'exemple suivant montre un diagramme de Smith et un marqueur indiquant la valeur de stimulus, l'impédance complexe  $Z = R + j X$  et l'inductance équivalente  $L$  (voir marker format description (Description des formats de marqueur) dans le système d'aide).

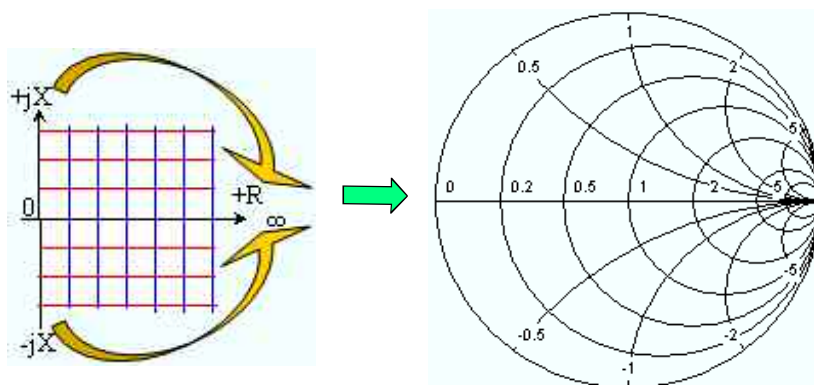


### Types de diagrammes polaires

La comparaison du diagramme de Smith, du diagramme de Smith inversé et du diagramme polaire révèle de nombreuses similitudes entre les représentations. En effet, lorsque vous passez du format d'affichage *Polar* au format *Smith* ou *Inverted Smith*, la forme de la trace ne change pas du tout – l'analyseur remplace simplement la grille et le format de marqueur par défaut.

### Construction du diagramme de Smith

Sur un diagramme de Smith, le plan d'impédance est remanié de façon à ce que la zone de résistance positive soit représentée dans un cercle unitaire.



Les propriétés de base du diagramme de Smith découlent de cette construction.

- L'axe horizontal central correspond à une réactance nulle (impédance réelle). Le centre du diagramme représente  $Z/Z_0 = 1$ , impédance de référence du système (réflexion nulle). Au niveau des points d'intersection gauche et droit de l'axe horizontal avec le cercle extérieur, l'impédance est respectivement nulle (court) et infinie (ouvert).

- Le cercle extérieur correspond à une résistance nulle (impédance purement imaginaire). Les points à l'extérieur du cercle extérieur indiquent un composant actif.
- La moitié supérieure et la moitié inférieure du diagramme correspondent respectivement aux composantes réactives positives (inductives) et négatives (capacitives) de l'impédance.

### Exemple : coefficients de réflexion sur le diagramme de Smith

Si la grandeur mesurée est un coefficient de réflexion complexe (par exemple,  $S_{11}$ ,  $S_{22}$ ), le diagramme de Smith unitaire peut alors être utilisé pour lire l'impédance normalisée du dispositif à l'essai. Les coordonnées dans le plan d'impédance normalisée et dans le plan de coefficient de réflexion sont liées par la relation suivante (voir également : définition des impédances (converties) de circuits adaptés) :

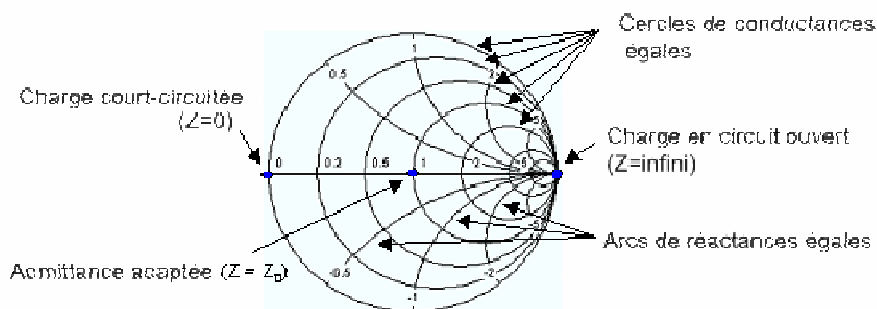
$$Z / Z_0 = (1 + \Gamma) / (1 - \Gamma)$$

- À partir de cette équation, il est facile d'établir un rapport entre les composantes réelle et imaginaire de la résistance complexe et les parties réelle et imaginaire de  $\Gamma$  :

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

permettant de déduire les propriétés suivantes sur la représentation graphique dans un diagramme de Smith :

- il existe une correspondance entre les coefficients de réflexion réels et les impédances réelles (résistances),
- il existe une correspondance entre le centre du plan G ( $G = 0$ ) et l'impédance de référence  $Z_0$  et une autre correspondance entre  $|G| = 1$  et l'axe imaginaire du plan Z,
- les cercles des points de résistance égale sont centrés sur l'axe réel et se coupent à  $Z = \text{infini}$ , les arcs des points de réactance égale appartiennent également à des cercles se coupant à  $Z = \text{infini}$  (point de circuit ouvert (1,0)) centrés sur une ligne droite verticale.



Exemples de points spéciaux du diagramme de Smith.

- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un circuit ouvert ( $Z = \text{infini}$ ,  $\Gamma = 1$ ) est égale à un, sa phase est nulle.
- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un court-circuit ( $Z = 0$ ,  $\Gamma = -1$ ) est égale à un, sa phase est  $-180^\circ$ .

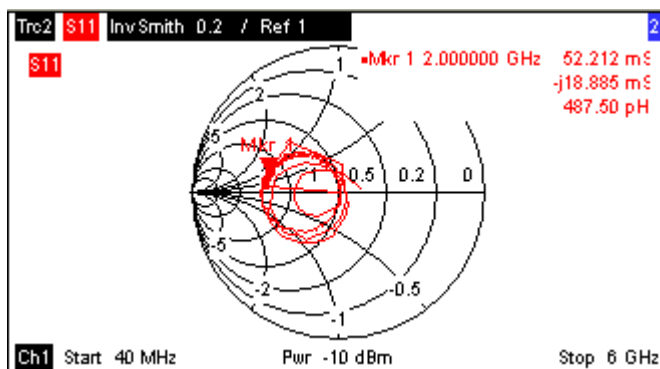


### 3.1.7.5 Diagramme de Smith inversé

Le diagramme de Smith inversé est un graphique circulaire qui établit une correspondance entre les coefficients de réflexion complexes  $S_{ii}$  et des valeurs d'admittance normalisées. Contrairement aux diagrammes polaires, l'échelle des diagrammes de Smith n'est pas linéaire. Les lignes de référence correspondent aux points de conductance et de susceptance constantes.

- Les points ayant la même conductance sont situés sur des cercles.
- Les points ayant la même susceptance forment des arcs.

L'exemple suivant montre un diagramme de Smith inversé et un marqueur indiquant la valeur de stimulus, l'admittance complexe  $Y = G + jB$  et l'inductance équivalente  $L$  (voir marker format description (Description des formats de marqueur) dans le système d'aide).

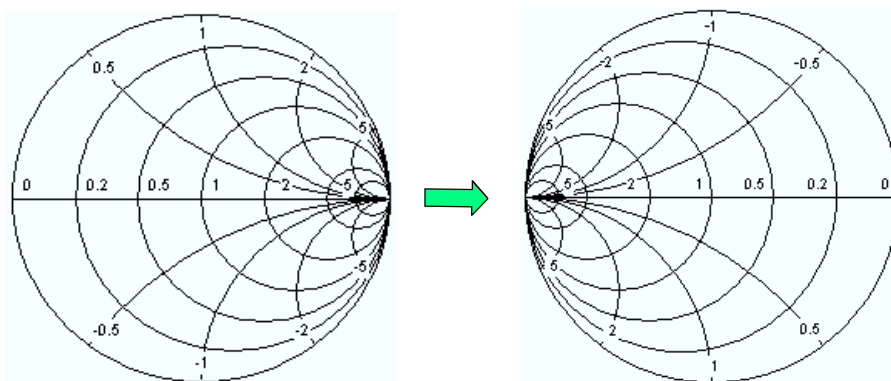


#### Types de diagrammes polaires

La comparaison du diagramme de Smith, du diagramme de Smith inversé et du diagramme polaire révèle de nombreuses similitudes entre les représentations. En effet, lorsque vous passez du format d'affichage *Polar* au format *Smith* ou *Inverted Smith*, la forme de la trace ne change pas du tout – l'analyseur remplace simplement la grille et le format de marqueur par défaut.

#### Construction du diagramme de Smith inversé

Le diagramme de Smith inversé est symétrique par rapport à un point du diagramme de Smith :



Les propriétés de base du diagramme de Smith inversé découlent de cette construction.

- L'axe horizontal central correspond à une susceptance nulle (admittance réelle). Le centre du diagramme représente  $Y/Y_0 = 1$ , où  $Y_0$  est l'admittance de référence du système (réflexion nulle). Au niveau des points d'intersection gauche et droit de l'axe horizontal avec le cercle extérieur, l'admittance est respectivement infinie (court) et nulle (ouvert).
- Le cercle extérieur correspond à une conductance nulle (admittance purement imaginaire). Les points à l'extérieur du cercle extérieur indiquent un composant actif.
- La moitié supérieure et la moitié inférieure du diagramme correspondent respectivement à des composantes réceptives négatives (inductives) ou positives (capacitives) de l'admittance.

#### Exemple : coefficients de réflexion sur le diagramme de Smith inversé

Si la grandeur mesurée est un coefficient de réflexion complexe  $\Gamma$  (par exemple,  $S_{11}$ ,  $S_{22}$ ), le diagramme de Smith unitaire peut alors être utilisé pour lire l'admittance normalisée du dispositif à l'essai. Les coordonnées dans le plan d'admittance normalisée et dans le plan de coefficient de réflexion sont liées par la relation suivante (voir également : définition des admittances (converties) de circuits adaptés) :

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

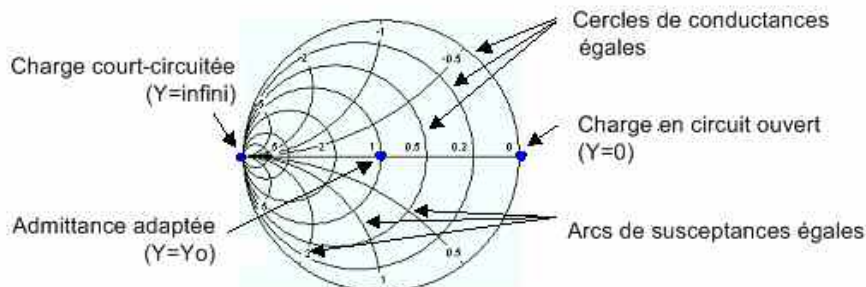
À partir de cette équation, il est facile d'établir un rapport entre les composantes réelle et imaginaire de l'admittance complexe et les parties réelle et imaginaire de  $\Gamma$

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

permettant de déduire les propriétés suivantes sur la représentation graphique dans un diagramme de Smith inversé :

- il existe une correspondance entre les coefficients de réflexion réels et les admittances réelles (conductances),
- il existe une correspondance entre le centre du plan  $G$  ( $G = 0$ ) et l'admittance de référence  $Y_0$ , et une autre correspondance entre  $|G| = 1$  et l'axe imaginaire du plan  $Y$ ,

- les cercles des points de conductance égale sont centrés sur l'axe réel et se coupent à  $Y = \infty$ , les arcs des points de susceptance égale appartiennent également à des cercles se coupant à  $Y = \infty$  (point de court-circuit  $(-1,0)$ ) centrés sur une ligne droite verticale.



Exemples de points spéciaux du diagramme de Smith inversé

- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un court-circuit ( $Y = \infty$ ,  $U = 0$ ) est égale à un, sa phase est  $-180^\circ$ .
- L'amplitude du coefficient de réflexion d'un circuit ouvert ( $Y = 0$ ,  $I = 0$ ) est égale à un, sa phase est nulle.

### 3.1.7.6 Grandeurs mesurées et formats d'affichage

L'analyseur autorise toutes les associations entre un format d'affichage et une grandeur mesurée. Les règles suivantes vous permettront d'éviter les formats inadéquats et de trouver le format idéal pour la mesure.

- Tous les formats conviennent pour l'analyse des coefficients de réflexion  $S_{ii}$ . Les formats *SWR*, *Smith* et *Inverted Smith* perdent leur sens (rapport d'onde stationnaire, impédance ou admittance normalisée) s'ils sont utilisés pour les paramètres *S* de transmission.
- Les *impédances et admittances* complexes sont généralement représentées sur un diagramme cartésien avec une échelle d'axe vertical linéaire ou sur un diagramme polaire.
- Les *facteurs de stabilité* réels sont généralement représentés sur un diagramme cartésien linéaire (*Lin Mag* ou *Real*). Dans les formats complexes, les nombres réels sont représentés par des nombres complexes ayant une partie imaginaire nulle.

Le tableau suivant présente les formats d'affichage conseillés.

|         | Grandeurs adimensionnelles complexes : paramètres S | Grandeurs complexes avec dimension : impédances, admittances                             | Grandeurs réelles : facteurs de stabilité        |
|---------|---|--|--|
| Lin Mag | <input checked="" type="checkbox"/>                 | <input checked="" type="checkbox"/> (valeur par défaut pour les impédances, admittances) | <input checked="" type="checkbox"/> (par défaut) |
| dB Mag  | <input checked="" type="checkbox"/> (par défaut)    | <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"/>              |

|                | <b>Grandeurs adimensionnelles complexes : paramètres S</b>                   | <b>Grandeurs complexes avec dimension : impédances, admittances</b> | <b>Grandeurs réelles : facteurs de stabilité</b> |
|----------------|--|---|--|
| Imag           | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>                                 | –  |
| Phase déroulée | <input checked="" type="checkbox"/>  | <input checked="" type="checkbox"/>                                 | –  |
| Smith          | <input checked="" type="checkbox"/> (coefficients de réflexion $S_{ii}$ )    | –   | –  |
| Polaire        | <input checked="" type="checkbox"/>  | –   | –  |
| Smith inversé  | <input checked="" type="checkbox"/> (coefficients de réflexion $S_{ii}$ )    | –   | –  |
| SWR            | <input checked="" type="checkbox"/> (coefficients de réflexion $S_{ii}$ )    | –   | –  |
| Group Delay    | <input checked="" type="checkbox"/> (coefficients de transmission $S_{ij}$ ) | –   | –  |

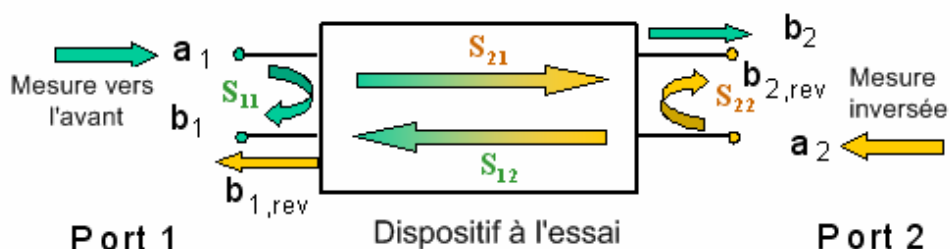
Les formats par défaut sont activés automatiquement lorsque la grandeur mesurée est modifiée.

## 3.2 Grandeurs mesurées

Cette section présente les résultats de mesure de l'analyseur de réseau et la signification des différentes grandeurs mesurées. Toutes les grandeurs peuvent être sélectionnées dans le sous-menu *Trace – Meas*.

### 3.2.1 Paramètres S

Les paramètres S sont les grandeurs de base mesurées par l'analyseur de réseau. Ils décrivent la façon dont le dispositif à l'essai modifie un signal transmis ou réfléchi vers l'avant ou vers l'arrière. Pour une mesure à 2 ports, la circulation des signaux est la suivante.



#### Extension de la circulation des signaux

La figure ci-dessus est suffisante pour définir les paramètres S mais ne représente pas forcément toute la circulation des signaux. En effet, si les ports sources et de charge ne sont pas adaptés de façon idéale, une partie des ondes transmises est réfléchi par les ports récepteurs, de telle sorte qu'une contribution supplémentaire  $a_2$  intervient dans la mesure vers l'avant et qu'une contribution  $a_1$  intervient dans les mesures inverses.

La matrice de répartition relie les ondes incidentes  $a_1, a_2$  aux ondes sortantes  $b_1, b_2$  selon l'équation linéaire suivante :

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

L'équation montre que les paramètres S sont représentés par  $S_{\langle out \rangle \langle in \rangle}$ , où  $\langle out \rangle$  et  $\langle in \rangle$  indiquent les numéros des ports de sortie et d'entrée du dispositif à l'essai.

#### Signification des paramètres S à 2 ports

Les quatre paramètres S à 2 ports peuvent être interprétés comme suit :

- $S_{11}$  est le coefficient de réflexion à l'entrée, défini comme le rapport des grandeurs d'onde  $b_1/a_1$  et mesuré sur le PORT 1 (mesure vers l'avant avec sortie adaptée et  $a_2 = 0$ ),
- $S_{21}$  est le coefficient de transmission vers l'avant, défini comme le rapport des grandeurs d'onde  $b_2/a_1$  (mesure vers l'avant avec sortie adaptée et  $a_2 = 0$ ),

- $S_{12}$  est le coefficient de transmission inverse, défini par le rapport des grandeurs d'onde  $b_1$  (mesure inverse avec entrée adaptée,  $b_{1,rev}$  de la figure ci-dessus et  $a_1 = 0$ ) et  $a_2$ ,
- $S_{22}$  est le coefficient de réflexion à la sortie, défini par le rapport des grandeurs d'onde  $b_2$  (mesure inverse avec entrée adaptée,  $b_{2,rev}$  de la figure ci-dessus et  $a_1 = 0$ ) et  $a_2$  et mesuré sur le PORT 2.

### Signification des carrés des amplitudes

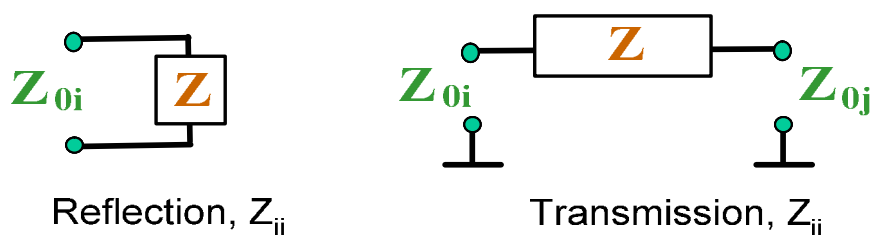
Les carrés des amplitudes des ondes incidentes et sortantes et des éléments de matrice ont une signification simple.

|   |  |
|---|--|
| $ a_1 ^2$   | Puissance incidente disponible à l'entrée d'un dispositif à deux ports (= puissance fournie par un générateur avec une impédance source égale à l'impédance de référence $Z_0$ ) |
| $ a_2 ^2$   | Puissance incidente disponible à la sortie   |
| $ b_1 ^2$   | Puissance réfléchie à l'entrée d'un dispositif à deux ports  |
| $ b_2 ^2$   | Puissance réfléchie à la sortie  |
| $10 \cdot \log S_{11} ^2 (= 20 \cdot \log S_{11} )$ | Affaiblissement de réflexion à l'entrée  |
| $10 \cdot \log S_{22} ^2$                           | Affaiblissement de réflexion à la sortie   |
| $10 \cdot \log S_{21} ^2$                           | Affaiblissement d'insertion à l'entrée   |
| $10 \cdot \log S_{12} ^2$                           | Affaiblissement d'insertion à la sortie  |

### 3.2.2 Paramètres d'impédance

L'impédance est le rapport complexe entre une tension et une intensité. L'analyseur fournit des impédances converties : chaque paramètre d'impédance est obtenu à partir d'un seul paramètre S.

Les impédances converties en circuit adapté représentent les impédances d'un dispositif à l'essai terminé à sa sortie par l'impédance de référence  $Z_{0i}$ ,  $i$  représentant le numéro du port de l'analyseur/dispositif à l'essai.



L'analyseur convertit un **seul** paramètre S mesuré pour déterminer l'impédance convertie correspondante. Par conséquent, les paramètres Z convertis ne peuvent pas décrire totalement les dispositifs à l'essai à  $n$  ports classiques :

- Un paramètre de réflexion  $Z_{ii}$  représente complètement un dispositif à l'essai à un port. Dans le cas des dispositifs à l'essai à  $n$  ports ( $n > 1$ ), les paramètres de réflexion  $Z_{ii}$  représentent les impédances d'entrée au niveau des ports  $i$  ( $i = 1$  sur  $n$ ) à condition que chacun des autres ports soit terminé par une impédance de référence (paramètres en circuit adapté).
- Un paramètre de transmission à deux ports  $Z_{ij}$  ( $i \neq j$ ) peut représenter une impédance en série pure entre deux ports.

### Relation avec les paramètres S

Les impédances converties  $Z_{ii}$  sont calculées à partir des paramètres S de réflexion  $S_{ii}$  selon :

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

Les paramètres de transmission sont calculés selon :

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

Les admittances converties sont définies comme étant les inverses des impédances.

#### Exemple :

$Z_{11}$  est l'impédance d'entrée d'un dispositif à l'essai à 2 ports terminé à sa sortie par l'impédance de référence  $Z_0$  (impédance en circuit adapté mesurée par une mesure de réflexion vers l'avant).

**Astuce :** Dans une mesure de coefficient de réflexion, vous pouvez également lire les impédances converties à partir du diagramme de Smith.

### 3.2.3 Paramètres d'admittance

L'admittance est le rapport complexe entre une intensité et une tension. L'analyseur fournit des admittances converties : chaque paramètre d'admittance est obtenu à partir d'un seul paramètre S.

Les paramètres d'admittance convertis représentent les admittances d'entrée d'un dispositif à l'essai avec des sorties totalement adaptées. Les admittances converties sont les inverses des impédances converties.

L'analyseur convertit un **seul** paramètre S mesuré pour déterminer l'admittance convertie correspondante. Par conséquent, les paramètres Y convertis ne peuvent pas représenter totalement les dispositifs à l'essai à  $n$  ports classiques :

- Un paramètre de réflexion  $Y_{ii}$  représente complètement un dispositif à l'essai à un port. Dans le cas des dispositifs à l'essai à  $n$  ports ( $n > 1$ ), les paramètres de réflexion  $Y_{ii}$  représentent les admittances d'entrée au niveau des ports  $i$  ( $i = 1$  sur  $n$ ) à condition que chacun des autres ports soit terminé par une impédance de référence (paramètres en circuit adapté).

- Un paramètre de transmission à deux ports  $Y_{ij}$  ( $i \neq j$ ) peut représenter une impédance en série pure entre deux ports.

### Relation avec les paramètres S

Les admittances converties  $Y_{ii}$  sont calculées à partir des paramètres S de réflexion  $S_{ii}$  selon :

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

où  $i$  représente le nombre de ports de l'analyseur/du dispositif à l'essai. Les paramètres de transmission sont calculés selon :

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

### Exemple :

$Y_{11}$  est l'admittance d'entrée d'un dispositif à l'essai à 2 ports terminé à sa sortie par l'impédance de référence  $Z_0$  (admittance en circuit adapté mesurée par une mesure de réflexion vers l'avant).



Dans une mesure de coefficient de réflexion, vous pouvez également lire les admittances converties à partir du diagramme de Smith inversé.



### 3.3 Présentation de l'étalonnage

L'étalonnage est un processus qui permet d'éliminer les erreurs systématiques reproductibles des résultats de mesure (correction d'erreur du système). Ce processus implique trois étapes.

1. Un ensemble d'étalons est sélectionné et mesuré sur la **plage de balayage** concernée. Pour de nombreux types d'étalonnage, il faut connaître la réponse d'amplitude et de phase de chaque étalon (c'est-à-dire ses paramètres S s'il n'y avait aucune erreur du système) sur toute la plage de balayage.
2. L'analyseur compare les données de mesure des étalons avec leur réponse idéale connue. À l'aide d'un modèle d'erreur particulier (type d'étalonnage), cette différence permet de calculer les erreurs du système et d'en déduire un ensemble de données de correction d'erreur pour le système.
3. Les données de correction d'erreur du système servent à corriger les résultats de mesure d'un dispositif à l'essai mesuré à la place des étalons.

L'étalonnage est toujours spécifique à la voie, car il dépend des réglages matériels, en particulier de la plage de balayage. Cela signifie que les données de correction d'erreur du système sont enregistrées dans la voie étalonnée.

L'analyseur dispose d'une large gamme de méthodes élaborées d'étalonnage pour tous les types de mesure. La méthode d'étalonnage à sélectionner dépend des erreurs prévues du système, de la précision de mesure requise, de la configuration de test et des types d'étalons disponibles.

Grâce à l'assistant d'étalonnage de l'analyseur, l'étalonnage est un processus direct guidé par des menus.



#### Enregistrement des données de correction d'erreur du système

Les données de correction d'erreur du système déterminées lors d'une procédure d'étalonnage sont enregistrées dans l'analyseur. Vous pouvez lire ces données de correction en utilisant la commande à distance [SENSe<Ch>]:CORREction:CDATa. Vous pouvez également remplacer les données de correction de l'analyseur par vos propres données de correction.

Si la correction d'erreur du système ne s'applique plus à une ou plusieurs traces, une étiquette *Cal Off!* apparaît derrière la liste de traces.

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

Cette situation peut se produire pour l'une des raisons suivantes :

- la plage de balayage est en dehors de la gamme de fréquence étalonnée,
- l'étalonnage de la voie n'est pas suffisant pour la grandeur mesurée (par exemple l'étalonnage a été réalisé pour un port alors que la grandeur mesurée est un paramètre de transmission),
- la correction d'erreur du système a été délibérément désactivée (Correction Off).

### 3.3.1 Étalons et kits d'étalonnage

Un kit d'étalonnage est un ensemble d'étalons standard destiné à un type de connecteur particulier. Les réponses d'amplitude et de phase des étalons (c'est-à-dire leurs paramètres S) doivent être connues ou prévisibles sur une gamme de fréquence donnée.

Il existe plusieurs types d'étalon (ouvert, direct, adaptation...) correspondant aux différentes grandeurs d'entrée des modèles d'erreur de l'analyseur. Le type d'étalon détermine également le modèle de circuit équivalent utilisé pour décrire ses propriétés. Le modèle de circuit dépend de plusieurs paramètres qui sont enregistrés dans le fichier du kit d'étalonnage associé au kit.

Comme alternative aux modèles de circuit, les étalons peuvent être caractérisés au moyen de tableaux de paramètres S enregistrés dans un fichier.

L'analyseur dispose d'un grand nombre de kits d'étalonnage prédéfinis, mais peut aussi importer des fichiers de kit d'étalonnage et créer de nouveaux kits.

- Une sélection de kits prédéfinis existe pour chaque type de connecteur. Les paramètres de ces kits, qui ne peuvent être ni modifiés, ni supprimés, sont affichés dans la boîte de dialogue *Add/Modify Standards*.
- Les kits importés et définis par l'utilisateur peuvent être modifiés dans la boîte de dialogue *Calibration Kits* et dans ses différentes sous-boîtes.

Les kits d'étalonnage et les types de connecteur sont des ressources globales. Les paramètres sont enregistrés de façon autonome et sont disponibles quelle que soit la configuration en cours.

#### 3.3.1.1 Types d'étalonnage

L'analyseur dispose d'une large gamme de types d'étalonnage pour un ou plusieurs ports. Les types d'étalonnage se distinguent par le nombre et les types d'étalons utilisés, les termes d'erreur, c'est-à-dire le type d'erreurs systématiques corrigées, et la précision générale. Le tableau suivant présente les types d'étalonnage.

| Type d'étalonnage                | Étalons                                   | Paramètres                        | Termes d'erreur                                       | Précision générale | Application   |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------|---|
| Normalisation de la réflexion    | Ouvert ou court                           | $S_{11}$<br>(ou $S_{22}, \dots$ ) | Suivi de réflexion                                    | Faible à moyenne   | Mesures de réflexion sur un port.   |
| Normalisation de la transmission | Direct                                    | $S_{12}, S_{21}$                  | Suivi de transmission                                 | Moyenne            | Mesures de transmission dans toutes les directions et entre n'importe quelle combinaison de ports |
| Un port complet                  | Ouvert, complet, adaptation <sup>1)</sup> | $S_{11}$<br>(ou $S_{22}, \dots$ ) | Suivi de réflexion, adaptation de source, directivité | Élevée             | Mesures de réflexion sur un port.   |

| Type d'étalonnage     | Étalons   | Paramètres                                   | Termes d'erreur  | Précision générale | Application   |
|-----------------------|---|--|--|--------------------|---|
| Un trajet, deux ports | Ouvert, court, adaptation <sup>1)</sup> (au port source), direct <sup>2)</sup>                      | $S_{11}$ , $S_{21}$<br>(ou $S_{22}, \dots$ ) | Suivi de réflexion, adaptation de source, directivité, suivi de transmission                       | Moyenne à élevée   | Mesures de transmission unidirectionnelle dans toutes les directions et entre n'importe quelle combinaison de ports |
| TOSM                  | Ouvert, court, adaptation <sup>1)</sup> (sur chaque port), direct <sup>2)</sup> (entre les 2 ports) | Tous   | Suivi de réflexion, adaptation de source, directivité, adaptation de charge, suivi de transmission | Élevée             | Mesures de réflexion et de transmission sur des dispositifs à l'essai à 2 ports.                                    |

1) ou l'un des 3 autres étalons à un port connus. Pour pouvoir être utilisés dans un étalonnage guidé, il faut obligatoirement déclarer les étalons connus comme étant ouverts, courts et d'adaptation, indépendamment de leurs propriétés.

2) ou tout autre étalon à deux ports connu. Voir remarque ci-dessus.

- Le type d'étalonnage doit être sélectionné en fonction de la configuration de test. Sélectionnez le type d'étalonnage pour lequel vous pouvez obtenir ou concevoir les étalons les plus précis et pour lequel les paramètres requis sont mesurés avec la plus grande précision possible.

### Normalisation

La normalisation constitue le type d'étalonnage le plus simple dans la mesure où il ne nécessite la mesure que d'un seul étalon pour chaque paramètre S étalonné.

- les paramètres S (réflexion) à un port ( $S_{11}$ ,  $S_{22}$ , ...) sont étalonnés à l'aide d'un étalon ouvert ou court fournissant le terme d'erreur **suivi de réflexion**,
- les paramètres S (transmission) à deux ports ( $S_{12}$ ,  $S_{21}$ , ...) sont étalonnés à l'aide d'un étalon direct fournissant le terme d'erreur **suivi de transmission**.

Le mode de normalisation mesurant le paramètre S à chaque point de balayage est divisé par le paramètre S correspondant de l'étalon. Une normalisation permet de supprimer l'atténuation dépendante de la fréquence et le déphasage sur le trajet de signal (erreur de suivi de réflexion ou de transmission). Elle ne compense pas les erreurs de directivité ni de désadaptation. Cela limite donc la précision d'une normalisation.

### Étalonnage d'un port complet

L'étalonnage d'un port complet nécessite un étalon court, ouvert et adapté afin de pouvoir établir la connexion avec un seul port de test. Les trois mesures standard servent à dériver les trois termes d'erreur de réflexion.

- les étalons courts et ouverts permettent de dériver les termes d'erreur **d'adaptation de source** et de **suivi de réflexion**,
- l'étalon d'adaptation permet de dériver l'erreur de **directivité**.

Un étalonnage de port complet est plus précis qu'une normalisation, mais ne s'applique qu'aux mesures de réflexion.

### Étalonnage d'un trajet, deux ports

Un étalonnage pour un trajet et deux ports combine l'étalonnage d'un port complet à une normalisation de transmission. Il nécessite donc un étalon court, ouvert et adapté à connecter à un seul port de test ainsi qu'un étalon direct entre ce port source d'étalonnage et un second port de charge. Les quatre mesures standard servent à dériver les termes d'erreur suivants.

- les étalons courts et ouverts permettent de dériver les termes d'erreur **d'adaptation de source** et de **suivi de réflexion** au niveau du port source,
- l'étalon d'adaptation permet de dériver l'erreur de **directivité** au niveau du port source,
- l'étalon standard fournit un terme d'erreur de **suivi de transmission**.

Un étalonnage pour un trajet et deux ports ne nécessite que quatre étalons à connecter (au lieu de 7 pour un étalonnage TOSM à deux ports complets) et ne s'applique que lorsque les paramètres S vers l'avant (par exemple,  $S_{11}$  et  $S_{21}$ ) ou inversés (par exemple,  $S_{22}$  et  $S_{12}$ ) doivent être mesurés et que le dispositif à l'essai correspond parfaitement, particulièrement au niveau du port de charge.

### Étalonnage TOSM

Un étalonnage TOSM (direct – ouvert – court – adapté) nécessite les mêmes étalons que l'étalonnage pour un trajet et deux ports. Toutefois, toutes les mesures sont effectuées dans les deux directions (vers l'avant et inverse). TOSM est également appelé étalonnage SOLT (court – ouvert – charge = adaptation – direct). Les quatre étalons permettent de dériver 6 termes d'erreur pour chaque direction de signal.

- Outre les termes d'erreur **adaptation de source** et **suivi de réflexion** fournis par l'étalonnage pour un trajet et deux ports, l'étalonnage TOSM fournit également **l'adaptation de charge**.
- L'erreur de **directivité** est déterminée au niveau des deux ports sources.
- Le **suivi de transmission** est déterminé pour chaque direction.

Le nombre de mesures standard requises et de termes d'erreur pour des mesures à deux ports est indiqué dans le tableau suivant.

| Nombre de ports | Nombre d'étalons à connecter | Nombre de mesures standard | Nombre de termes d'erreur |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 2               | $2 * 3$<br>$+1 = 7$          | $2 * 3$<br>$+2 * 1 = 8$    | $2 * 3$<br>$+ 2 * 2 = 10$ |

Une mesure ouverte, directe et adaptée est nécessaire pour chaque port ; en outre, un étalonnage direct doit être réalisé entre les deux ports et dans les deux directions.

L'analyseur effectue automatiquement chaque mesure directe dans les deux directions, de sorte que le nombre d'étalons connectés est inférieur au nombre de mesures.

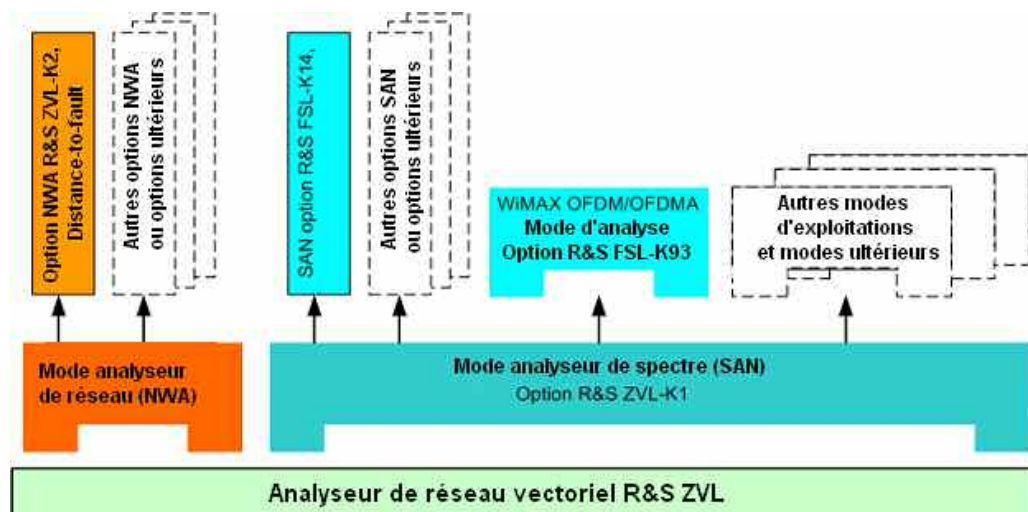
### 3.4 Extensions R&S ZVL facultatives

L'analyseur réseau R&S ZVL peut être mis à niveau à l'aide de diverses options matérielles et logicielles qui fournissent une flexibilité améliorée et une fonctionnalité de mesure étendue. Les options disponibles sont listées dans la boîte de dialogue *SETUP – More – System Info – Versions + Options*. Ces options peuvent être activées à l'aide d'une clé de licence qui doit être saisie dans le menu SETUP, une fois la version appropriée du firmware installée. Les nouvelles options prises en charge pour chaque version de firmware sont listées dans la section « What's New... » du système d'aide de l'analyseur de réseau.

Les options du R&S ZVL peuvent être regroupées comme suit :

- Modes de mesure : cette option active un mode de fonctionnement spécial. Il n'est pas possible d'activer plusieurs modes de mesure en même temps. Les modes élémentaires de l'instrument sont les suivants : *Analyseur de réseau* (NWA, aucune option requise) et *Analyseur de spectre* (SAN, avec option R&S ZVL-K1). Le mode SAN propose un certain nombre de modes de mesure supplémentaires, par exemple, *WiMAX OFDM/OFDMA Analysis* (avec option R&S FSL-K93). Les modes SAN supplémentaires nécessitent également l'option R&S ZVL-K1.
- Mesures additionnelles : l'option permet d'étendre un mode de mesure particulier qui fournit une fonctionnalité de mesure supplémentaire. L'analyseur fournit des mesures supplémentaires pour les modes NWA et SAN.

La relation entre les options R&S ZVL et les modes de mesure est représentée ci-dessous.



#### Accès aux modes de mesure, commande à distance

Tous les modes de mesure sont accessibles à l'aide de la touche MODE du panneau avant. Lorsqu'un nouveau mode est sélectionné, l'apparence de l'interface utilisateur et les éléments de commande changent. En même temps, l'instrument ajuste la commande à distance à la fonctionnalité du mode de fonctionnement sélectionné.

Lorsqu'un mode de mesure particulier est activé, les autres modes ne sont généralement pas disponibles. Cela s'applique également aux commandes à distance. Les fonctions élémentaires de l'instrument, c'est-à-dire les touches configurables associées aux touches FILE, SETUP, PRINT et MODE du panneau avant ainsi que les commandes correspondantes sont disponibles dans tous les modes de fonctionnement.

Les options R&S ZVL listées ci-dessous sont expliquées en détail dans les chapitres de référence du système d'aide NWA (options NWA) ou dans le système d'aide distinct SAN (options SAN). Pour obtenir la liste complète des options, accessoires et éléments supplémentaires, reportez-vous à la brochure produit du R&S ZVL.

| Option  | Type d'option              | Fonctionnalité   |
|---|----------------------------|--|
| ZVL-K2,<br>Distance-to-Fault                          | Option NWA                 | Transformation de la plage de trace en plage de temps afin d'analyser la réponse d'impulsion et localiser les erreurs et discontinuités sur les câbles.                                      |
| ZVL-K3<br>Time Domain                                 | Option NWA                 | Transformation de la plage de trace en plage de temps afin d'analyser les réponses, puis transformation en plage de fréquence.   |
| ZVL-K1,<br>Spectrum Analysis                          | Option SAN, mode de mesure | Fonctions de base de l'analyseur de spectre fournissant le spectre de fréquence du signal RF mesuré. Cette option fournit également toute une gamme de mesures de puissance pré-configurées. |
| FSL-B6,<br>TV Trigger                                 | Option SAN                 | Déclenchement TV, particulièrement dans le domaine de la TV analogique.  |
| FSK-B8,<br>Gated Sweep                                | Option SAN                 | Balayage échantillonné, particulièrement pour le spectre de modulation des signaux GSM ou des signaux WLAN.  |
| FSL-K7,<br>AM/FM/φM<br>Measurement<br>Demodulator     | Option SAN                 | Analyse de modulation analogique pour les signaux d'amplitude, de fréquence ou à modulation de phase.  |
| FSL-K8,<br>Bluetooth<br>Measurements                  | Option SAN                 | Tests du transmetteur Bluetooth (TX) en ligne avec spécification de test Bluetooth® RF, dont tests EDR.  |
| FSL-K14,<br>Spectrogram<br>Measurements               | Option SAN                 | Enregistrement de l'affichage et de la trace du spectrogramme à des fins de mesures générales.   |
| FSL-K30,<br>Noise Figure and<br>Gain<br>Measurements) | Option SAN, mode de mesure | Mesures de valeur du bruit et de température du bruit, particulièrement pour les fabricants d'amplificateurs.  |
| FSL-K72,<br>WCDMA<br>Measurements<br>(3GPP/FDD BTS)   | Option SAN, mode de mesure | Tests du transmetteur (TX) sur signaux descendants 3GPP/FDD, dont canaux HSDPA et HSUPA.   |
| FSL-K91,<br>WLAN OFDM<br>Analysis                     | Option SAN, mode de mesure | Tests du transmetteur (TX) sur signaux WLAN en ligne avec normes WLAN IEEE 802.11a/b/g/j.  |
| FSL-K93,<br>WiMAX<br>OFDM/OFDMA<br>Analysis           | Option SAN, mode de mesure | Tests du transmetteur (TX) sur signaux WLAN en ligne avec norme IEEE 802.16-2004 et IEEE 802.16e-2005 pour signaux WiMAX mobiles, dont WiBro.  |

Les sections suivantes présentent rapidement les options logicielles.

### 3.4.1 Distance-to-Fault (R&S ZVL-K2)

L'analyseur de réseau mesure et affiche les paramètres S complexes et d'autres grandeurs sous forme de fonction de la fréquence. Il est possible de filtrer les résultats des mesures et de les convertir mathématiquement pour obtenir la réponse d'impulsion, qui permet souvent une meilleure compréhension des caractéristiques du dispositif à l'essai.

La réponse d'impulsion est un type spécial de représentation de la plage de temps. Erreur (discontinuité) dans la ligne de transmission entraînant des résultats de réflexion en pointe dans la trace de la réponse du coefficient de réflexion. L'option R&S ZVL-K2 permet à l'analyseur d'afficher la trace de la réponse d'impulsion et de calculer la distance entre le plan de référence et l'erreur à partir du moment de propagation, en prenant en compte les propriétés électriques de la ligne de transmission (type de câble). Il est également possible de définir quels pics sont considérés comme étant dus à une erreur et d'établir et exporter la liste des pics détectés.

### 3.4.2 Time Domain (R&S ZVL-K3)

L'analyseur de réseau mesure et affiche les paramètres S complexes et d'autres grandeurs sous forme de fonction de la fréquence. Il est possible de filtrer les résultats des mesures et de les convertir mathématiquement pour obtenir la représentation de la plage de temps, qui permet souvent une meilleure compréhension des caractéristiques du dispositif à l'essai.

Les modifications de la plage de temps sont calculées en mode bande passante ou passe-bas. Dans le dernier cas, l'analyseur propose une réponse d'impulsion et une réponse transitoire comme deux types de conversion alternatifs. Il est possible d'utiliser une large sélection de fenêtres pour optimiser la réponse de la plage de temps et supprimer les lobes latéraux dus à la plage de balayage. Il est également possible de supprimer les réponses non souhaitées à l'aide d'une porte de temps et de convertir le résultat en plage de fréquence.

### 3.4.3 Analyse de spectre (R&S ZVL-K1)

L'option d'analyse du spectre fournit la fonctionnalité de base permettant de mesurer un signal RF arbitraire dans la plage de fréquence. Les outils d'évaluation tels que les marqueurs et les limites permettent d'obtenir une analyse affinée des résultats de mesure. Une large gamme de mesures de puissance prédéfinies couvre les tâches de mesure RF types, en particulier :

- les mesures de puissance en plage de représentation zéro,
- les mesures de puissance du canal et du canal voisin,
- les mesures de la largeur de bande occupée,
- les mesures CCDF (statistiques d'amplitude des signaux).



L'option R&S ZVL-K1 est impérative pour toutes les options supplémentaires de l'analyseur de spectre (SAN). Reportez-vous au tableau et à la figure ci-dessous.

#### **3.4.4 Déclenchement TV (R&S FSL-B6)**

L'option R&S FSL-B6 ajoute un déclenchement TV à l'option ZVL-K1, afin de sélectionner différentes sections d'un signal vidéo TV et d'afficher et de faciliter l'analyse. Cette option s'avère particulièrement utile dans le domaine de la TV analogique.

#### **3.4.5 Balayage échantillonné (R&S FSL-B8)**

Le mode de balayage échantillonné supprime les signaux transitoires du spectre. Il est intéressant pour l'analyse de signaux d'ondes porteuses émises par impulsions, c'est-à-dire pour étudier le spectre de modulation des signaux GSM ou WLAN.

#### **3.4.6 Démodulateur de mesures AM/FM/ $\phi$ M (R&S FSL-K7)**

L'option de démodulation des mesures AM/FM/ $\phi$ M R&S FSL-K7 permet de convertir le ZVL en analyseur de modulation analogique pour l'amplitude, la fréquence ou les signaux avec modulation de phase. Il ne mesure pas seulement les caractéristiques de la modulation utile, mais également des facteurs tels que la modulation FM résiduelle ou synchrone.

#### **3.4.7 Mesures Bluetooth (R&S FSL-K8)**

L'option R&S FSL-K8 permet d'effectuer des mesures sur des transmetteurs Bluetooth. Toutes les mesures sont exécutées en ligne avec la spécification de test Bluetooth<sup>®</sup> RF Rev. 2.0+DER et couvre les paquets au taux de base ainsi que les paquets Enhanced Data Rate (EDR).

#### **3.4.8 Mesures de spectrogramme (R&S FSL-K14)**

L'option FSL-K14 permet d'ajouter un enregistrement de la trace et de l'affichage du spectrogramme au ZVL. La vue du spectrogramme donne un historique du spectre et facilite l'analyse de problèmes intermittents ou de variations de fréquences et de niveau/temps.

### 3.4.9 Mesures des valeurs de bruit et de gain (R&S FSL-K30)

L'option R&S FSL-K30 ajoute la possibilité de mesure les valeurs de bruit et de température de bruit. Cela permet aux fabricants d'amplificateurs d'analyser toutes les caractéristiques requises, par exemple, valeur de bruit, paramètres non linéaires, harmoniques, intermodulation ou ACPR ainsi que les paramètres S.

Outre l'option R&S ZVL-K1 de l'analyseur de spectre, l'option R&S FSL-K30 nécessite également l'option R&S FSL-B5, interfaces additionnelles (fournissant une tension de contrôle de la source du bruit) et un préamplificateur externe pour spécifier les incertitudes liées aux mesures. L'alimentation CC du préamplificateur externe peut être dérivée d'une connexion d'alimentation ; un connecteur correspondant peut être commandé à part (1065.9480.00).

Source du bruit : par exemple, types NC 346 de Noisecom.

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

L'option R&S FSL-K72 ajoute des mesures de transmetteur (TX) sur des signaux descendants 3GPP, dont des signaux HSDPA/HSUPA. Les types de mesure comprennent une puissance de plage de code, une puissance de canal de signal, une puissance de canal voisin et un masque d'émission de spectre.

### 3.4.11 Analyse OFDM WLAN (R&S FSL-K91)

L'option R&S FSL-K91 fournit des tests de transmetteur (TX), particulièrement des mesures de spectre et de modulation sur des signaux en ligne avec les normes WLAN IEEE 802.11a/b/g/j.

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

L'option R&S FSL-K93 fournit des tests de transmetteur (TX), particulièrement des mesures de spectre et de modulation sur des signaux en ligne avec les normes IEEE 802.16-2004 et IEEE 802.16e-2005 pour les signaux WiMAX mobiles, dont WiBro.

# Index

|   |        |
|---|--------|
| *.msi MERGEFORMAT .....                                     | 58     |
| Accessoires externes MERGEFORMAT .....                      | 50     |
| Adresse IP  |        |
| affectation MERGEFORMAT .....                               | 54     |
| Afficheur MERGEFORMAT .....                                 | 30     |
| Alimentation CA MERGEFORMAT .....                           | 40     |
| Analyse de spectre .....                                    | 120    |
| Analyse OFDM WLAN .....                                     | 122    |
| Analyse OFDM/OFDMA WiMAX .....                              | 122    |
| Application NWA MERGEFORMAT .....                           | 49     |
| Arrêt MERGEFORMAT .....                                     | 49     |
| Balayage échantillonné .....                                | 121    |
| Boîtes de dialogue (description générale) MERGEFORMAT ..... | 96     |
| Bouton rotatif MERGEFORMAT .....                            | 35     |
| Branchement d'un moniteur .....                             | 52     |
| Clavier   |        |
| à l'écran MERGEFORMAT .....                                 | 70     |
| Concepts élémentaires MERGEFORMAT .....                     | 79     |
| Configuration de l'instrument MERGEFORMAT .....             | 40     |
| Déclenchement TV .....                                      | 121    |
| Démodulateur de mesures AM/FM/φM .....                      | 121    |
| Distance-to-Fault .....                                     | 120    |
| Economiseur d'écran MERGEFORMAT .....                       | 30     |
| Exemples  |        |
| mesures de réflexion MERGEFORMAT .....                      | 61     |
| mesures de transmission MERGEFORMAT .....                   | 68     |
| Fichier de configuration MERGEFORMAT .....                  | 58     |
| Flux de données   |        |
| grandeurs d'onde MERGEFORMAT .....                          | 82     |
| paramètres S MERGEFORMAT .....                              | 82     |
| Flux de données MERGEFORMAT .....                           | 82     |
| FSL-B6 .....  | 121    |
| FSL-B8 .....  | 121    |
| FSL-K14 .....   | 121    |
| FSL-K30 .....   | 122    |
| FSL-K7 .....  | 121    |
| FSL-K72 .....   | 122    |
| FSL-K8 .....  | 121    |
| FSL-K91 .....   | 122    |
| FSL-K93 .....   | 122    |
| Graphiques MERGEFORMAT .....                                | 99     |
| Impédance MERGEFORMAT .....                                 | 110    |
| LAN   |        |
| commande à distance MERGEFORMAT .....                       | 54     |
| Limite  |        |
| exemples de programmation MERGEFORMAT .....                 | 80     |
| Maintenance MERGEFORMAT .....                               | 48     |
| Marqueur  |        |
| exemples de programmation MERGEFORMAT .....                 | 80     |
| Mesures Bluetooth .....                                     | 121    |
| Mesures de réflexion  |        |
| exemple MERGEFORMAT .....                                   | 61     |
| Mesures de spectrogramme .....                              | 121    |
| Mesures de transmission                                     |        |
| exemple MERGEFORMAT .....                                   | 68     |
| Mesures des valeurs de bruit et de gain .....               | 122    |
| Mesures WCDMA .....   | 122    |
| Mise à jour du micrologiciel MERGEFORMAT .....              | 58     |
| Mise à l'échelle des graphiques MERGEFORMAT .....           | 73     |
| Mode de mesure MERGEFORMAT .....                            | 118    |
| Mode MERGEFORMAT .....                                      | 118    |
| Moniteur DVI .....  | 52     |
| Options MERGEFORMAT .....                                   | 118    |
| Outils de navigation (écran) MERGEFORMAT .....              | 84     |
| Panneau arrière MERGEFORMAT .....                           | 38     |
| Panneau avant MERGEFORMAT .....                             | 29     |
| Paramètre Y MERGEFORMAT .....                               | 111    |
| Paramètre Z MERGEFORMAT .....                               | 110    |
| Paramètres S  |        |
| flux de données MERGEFORMAT .....                           | 82     |
| signification MERGEFORMAT .....                             | 109    |
| Power on/off  |        |
| touche MERGEFORMAT .....                                    | 36     |
| Procédure de démarrage MERGEFORMAT .....                    | 49     |
| Remplacement  |        |
| fusibles MERGEFORMAT .....                                  | 40     |
| plaquette de fusibles CA MERGEFORMAT .....                  | 40     |
| Saisie de données   |        |
| touches MERGEFORMAT .....                                   | 34     |
| Saisie de données MERGEFORMAT .....                         | 70     |
| Touches   |        |
| bouton rotatif MERGEFORMAT .....                            | 35     |
| configuration MERGEFORMAT .....                             | 31     |
| navigation MERGEFORMAT .....                                | 33     |
| Power on/off MERGEFORMAT .....                              | 36     |
| saisie de données MERGEFORMAT .....                         | 34     |
| Touches de configuration MERGEFORMAT .....                  | 31     |
| Touches de navigation MERGEFORMAT .....                     | 33     |
| Touches du panneau avant                                    |        |
| commande de l'interface MERGEFORMAT .....                   | 68     |
| Touches MERGEFORMAT .....                                   | 29     |
| Trace   |        |
| flux de données MERGEFORMAT .....                           | 82     |
| Trace MERGEFORMAT .....                                     | 80     |
| Traitement de données MERGEFORMAT .....                     | 82     |
| Veille MERGEFORMAT .....                                    | 36     |
| Voie  |        |
| flux de données MERGEFORMAT .....                           | 82     |
| Voie MERGEFORMAT .....                                      | 80     |
| Windows XP MERGEFORMAT .....                                | 57     |
| Zone graphique MERGEFORMAT .....                            | 80, 88 |
| ZVL-K1 .....  | 120    |
| ZVL-K2 .....  | 120    |