



ROHDE & SCHWARZ

Division
test et mesure

Manuel d'utilisation

Wattmètre/réfectomètre

NRT

1080.9506.02/.62

Imprimé en RFA

Validité du manuel

Ce manuel est valable pour les appareils de base NRT de la version **2.21** du micrologiciel et pour les têtes de mesure NRT-Z43/44 à partir de la version **1.38** du micrologiciel.

Si l'on connecte des têtes de mesure d'une version antérieure du micrologiciel, noter que les fonctions CORRECTION MODULATION (voir paragraphe 2.4.3) et CORRECTION OFFSET (voir paragraphe 2.4.4) ne sont pas disponibles. Dans la liste de sélection permettant de régler la largeur de bande vidéo, on peut choisir "spread spectrum", un réglage qui a une fonction similaire à celle de CORRECTION MODULATION. Pour plus de détails, se référer aux manuels des têtes de mesure.

Table des sections

Table des matières

Fiche technique

Instructions de sécurité
Certificat de qualité
Certificat de conformité CE
Adresse du "Support Center"
Liste des points de service R&S

Onglet

1	Chapitre 1: Préparatifs
2	Chapitre 2: Commande manuelle
3	Chapitre 3: Commande à distance
4	Chapitre 4: Maintenance et dépannage
5	Chapitre 5: Vérification des caractéristiques nominales
6	Annexe A: Interfaces
7	Annexe B: Messages d'erreur
8	Annexe C: Liste des instructions
9	Annexe D: Exemples de programme
10	Annexe E: Réglages par défaut
10	Index

Table des matières

1 Préparatifs

1.1	Faces avant et arrière	1.1
1.2	Mise en service	1.1
1.2.1	Déballage.....	1.1
1.2.2	Installation de l'appareil.....	1.1
1.2.3	Montage en baie	1.4
1.2.4	Raccordement au secteur.....	1.4
1.2.5	Fusibles secteur.....	1.5
1.2.6	Mise sous tension	1.5
1.2.7	Branchement d'une tête de mesure sur le NRT	1.5
1.2.8	Insertion d'une tête de mesure dans le circuit RF	1.6
1.2.9	Mesures de protection CEM	1.6
1.2.10	Test de fonctionnement/mise sous tension	1.6
1.3	Installation des options	1.7
1.4	Mode accumulateur (avec option NRT-B3).....	1.8
1.4.1	Généralités.....	1.8
1.4.2	Charge de l'accumulateur.....	1.8
1.4.3	Charge à commande manuelle	1.9
1.4.4	Réduction de la consommation de courant	1.10
1.4.5	Présélectionnement de la durée de fonctionnement	1.10
1.4.6	Compteur d'heures de service pour mode accumulateur.....	1.11
1.4.7	Remplacement de l'accumulateur	1.12

2 Commande manuelle

2.1	Introduction.....	2.1
2.1.1	Connexion correcte d'une tête de mesure.....	2.1
2.1.2	Réglage par défaut	2.1
2.1.3	Mesure de puissance.....	2.2
2.1.3.1	Commutation de l'unité entre W et dBm	2.2
2.1.3.2	Mesure des variations de puissance.....	2.2
2.1.3.3	Mesure des paramètres d'enveloppe (ENV).....	2.3
2.1.4	Mesure de l'adaptation.....	2.4
2.1.4.1	Commutation entre ROS et un autre paramètre de réflexion	2.4
2.1.4.2	Activation et désactivation de la surveillance acoustique de l'adaptation	2.4

2.1.5	Fixation de la plage d'affichage et de l'échelle.....	2.4
2.1.6	Augmentation de la précision de mesure	2.5
2.1.6.1	Mesure avec correction de réponse en fréquence	2.5
2.1.6.2	Tarage du zéro.....	2.7
2.1.6.3	Augmenter la précision de mesure pour les signaux modulés	2.7
2.1.6.4	Choix entre puissance directe (<i>FWD</i>) et puissance absorbée (<i>F-R</i>).....	2.8
2.1.6.5	Plan de référence et prise en compte de l'atténuation du câble	2.8
2.1.7	Mesure avec plusieurs têtes	2.9
2.2	Principes de base de l'utilisation	2.10
2.2.1	Clavier.....	2.10
2.2.2	Commande par touches fonctions.....	2.11
2.2.3	Mise à l'échelle des bargraphes/ identification de dépassement négatif de gamme.....	2.12
2.2.4	Sélectionnement de la tête de mesure active.....	2.13
2.2.5	Commande des menus	2.13
2.2.5.1	Types de paramètres de menu.....	2.14
2.2.5.2	Entrées de valeurs numériques	2.15
2.2.5.3	Menus et notation.....	2.16
2.3	Menu CONFig.....	2.17
2.3.1	ENV KEY (sélectionnement du paramètre d'enveloppe).....	2.18
2.3.1.1	Puissance en crête de modulation.....	2.19
2.3.1.2	Facteur de crête.....	2.20
2.3.1.3	Puissance moyenne de burst.....	2.21
2.3.1.4	Fonction de distribution de la puissance d'enveloppe.....	2.23
2.3.2	POWER (configuration de l'affichage de puissance).....	2.24
2.3.3	MAXHOLD (affichage des maxima et minima).....	2.24
2.3.4	MAXDISP (minimum, maximum et leur différence).....	2.25
2.3.5	SCALE (valeurs de fin d'échelle des bargraphes)	2.25
2.3.6	RESOL (résolution de l'affichage).....	2.26
2.3.7	INT.TIME (réglage du temps d'intégration).....	2.27
2.3.7.1	USER (entrée d'un temps d'intégration défini par l'utilisateur).....	2.27
2.3.8	SPEC (fonctions spéciales)	2.28
2.3.8.1	Δ REF (valeur de référence pour mesures relatives de puissance)	2.28
2.3.8.2	SWR.ALARM (contrôle du ROS)	2.28
2.3.9	Δ KEY (configuration des unités relatives).....	2.29
2.3.10	RFL KEY (configuration de l'affichage de l'adaptation)	2.30
2.4	Menu CORRection	2.31
2.4.1	FREQ (correction de la réponse en fréquence).....	2.32
2.4.1.1	Entrée de la fréquence porteuse pour les têtes NRT	2.32
2.4.1.2	Entrée de la fréquence porteuse pour les têtes NAP.....	2.33
2.4.2	ZERO (tarage du zéro)	2.33
2.4.3	MODULATION (correction des valeurs mesurées pour les signaux modulés)	2.34

2.4.4	MEAS.POS (Définition du plan de référence / Correction Offset)	2.35
2.4.5	DIRECTION (indication du sens de la puissance directe)	2.37
2.4.6	CALDATA (entrée de facteurs de calibrage)	2.37
2.5	Menu UTILity	2.40
2.5.1	ILLUM (activation et désactivation de l'éclairage de l'afficheur)	2.41
2.5.2	SETUP (appel et mémorisation des réglages d'appareil)	2.41
2.5.3	AUTO.OFF (mode économie de courant)	2.42
2.5.4	BATT.TIME (compteur d'heures de service pour mode accumulateur)	2.43
2.5.5	AFTER CHARGE (mise hors service automatique après charge)	2.43
2.5.6	BATTERY CHARGE (commande manuelle de la charge)	2.44
2.5.7	BEEPER (message d'alarme, signal d'accusé de réception)	2.45
2.5.8	REMOTE (réglages de commande à distance)	2.46
2.5.9	AUX/IO (configuration du connecteur IN/OUT)	2.47
	2.5.9.1 Configuration en tant que sortie de surveillance : choix du bargraphe	2.48
	2.5.9.2 Entrée des critères de surveillance	2.48
	2.5.9.3 Choix du niveau de sortie pour l'alarme ROS	2.49
2.5.10	SHOW (affichage de la fréquence de correction et/ou de l'atténuation de câble)...	2.50
2.5.11	TEST (autotests d'appareil)	2.50
2.5.12	ELAPSED TIME (compteur d'heures de service)	2.51
2.5.13	KEYBOARD LOCK (verrouillage du clavier)	2.52
3	Commande à distance	
3.1	Instructions succinctes d'utilisation	3.1
3.1.1	Bus CEI	3.1
3.1.2	Interface RS-232	3.2
3.2	Commutation sur commande à distance	3.3
3.2.1	Commande à distance via le bus CEI	3.3
	3.2.1.1 Réglage de l'adresse d'appareil	3.3
	3.2.1.2 Affichages en commande à distance	3.3
	3.2.1.3 Retour à la commande manuelle	3.4
3.2.2	Commande à distance via l'interface RS-232-C	3.4
	3.2.2.1 Réglage des paramètres de transmission	3.4
	3.2.2.2 Affichages en commande à distance	3.4
	3.2.2.3 Retour à la commande manuelle	3.5
3.3	Messages du bus CEI	3.5
3.3.1	Messages d'interface	3.5
3.3.2	Messages d'appareil (instructions et réponses d'appareil)	3.5

3.4	Structure et syntaxe des messages d'appareil	3.6
3.4.1	Introduction SCPI.....	3.6
3.4.2	Structure d'une instruction	3.6
3.4.3	Structure d'un message de programmation	3.9
3.4.4	Réponses aux interrogations	3.9
3.4.5	Paramètres	3.10
3.4.6	Vue d'ensemble des éléments de syntaxe	3.12
3.5	Description des instructions	3.13
3.5.1	Notation.....	3.13
3.5.2	Déclenchement et mesure en commande à distance	3.15
3.5.3	Choix de la voie de mesure	3.17
3.5.4	Instructions communes (Common Commands).....	3.18
3.5.5	Instructions de mesure (measurement instructions)	3.20
3.5.6	Système CALCulate.....	3.21
3.5.7	Système CALibration	3.22
3.5.8	Système CONTrol.....	3.24
3.5.9	Système DIAGnostic.....	3.25
3.5.10	Système INPut	3.26
3.5.11	Système SENSE	3.28
3.5.12	Système STATus.....	3.38
3.5.13	Système System	3.40
3.5.14	Système TEST.....	3.42
3.5.15	Système TRIGger	3.44
3.5.16	Système UNIT	3.45
3.6	Modèle d'appareil et traitement des commandes	3.47
3.6.1	Unité d'entrée.....	3.47
3.6.2	Identification des instructions.....	3.48
3.6.3	Ensemble de données et matériel de l'appareil.....	3.48
3.6.4	Système de rapport d'état.....	3.48
3.6.5	Unité de sortie.....	3.49
3.6.6	Ordre des instructions et leur synchronisation.....	3.49
3.7	Système de rapport d'état	3.50
3.7.1	Structure d'un registre d'état SCPI	3.50
3.7.2	Vue d'ensemble des registres d'état.....	3.52
3.7.3	Description des registres d'état	3.53
3.7.3.1	Octet d'état (STB) et registre de validation de demande de service (SRE)	3.53
3.7.3.2	Indicateur IST et registre de validation d'interrogation parallèle (PPE).....	3.54

3.7.3.3	Registre d'état d'événement (ESR) et registre de validation d'état d'événement (ESE)	3.54
3.7.3.4	Registre STATus:OPERation.....	3.55
3.7.3.5	Registre STATus:QUEStionable.....	3.55
3.7.4	Utilisation du système d'indication d'état	3.56
3.7.4.1	Demande de service (Service Request), structure hiérarchique	3.56
3.7.4.2	Interrogation série (Serial Poll).....	3.57
3.7.4.3	Interrogation parallèle (Parallel Poll)	3.57
3.7.4.4	Interrogations	3.57
3.7.4.5	Interrogation de la file d'erreurs (Error Queue).....	3.57
3.7.5	Remise à l'état initial du système d'indication d'état	3.58

4 Maintenance et recherche de défauts

4.1	Maintenance.....	4.1
4.1.1	Nettoyage extérieur.....	4.1
4.1.2	Remplacement de l'accumulateur (option NRT-B3)	4.1
4.1.3	Stockage.....	4.2
4.2	Mise à jour du micrologiciel	4.3
4.2.1	Chargement d'un nouveau micrologiciel dans l'appareil.....	4.3
4.3	Essai de fonctionnement	4.8
4.4	Recherche de défauts	4.8
4.4.1	Détection du module défectueux	4.8
4.5	Pose et dépose de modules	4.10
4.5.1	Ouverture de l'appareil.....	4.10
4.5.2	Option NRT-B1	4.11
4.5.3	Option NRT-B2	4.11
4.5.4	Option NRT-B3	4.12
4.5.5	Alimentation	4.13
4.5.6	Carte d'affichage.....	4.14
4.5.7	Carte mère.....	4.14

5 Vérification des caractéristiques nominales

5.1	Appareils de mesure et accessoires.....	5.1
5.1.1	Banc de mesure pour vérification de l'option NRT-B1	5.2
5.2	Déroulement du test.....	5.2
5.2.1	Séquence de mise en marche	5.2
5.2.2	Afficheur et clavier	5.2
5.2.2.1	Test d'afficheur	5.2
5.2.2.2	Test de clavier.....	5.3
5.2.2.3	Générateur de signal	5.3
5.2.2.4	Test de mémoire.....	5.3
5.2.3	Commande à distance.....	5.3
5.2.3.1	Bus CEI (interface CEI625 / IEEE488)	5.3
5.2.3.2	Interface RS-232.....	5.4
5.2.4	Interface de tête de mesure.....	5.4
5.2.5	Interface AUX	5.4
5.1.6	Option NRT-B1	5.5
5.1.6.1	Détection des têtes de mesure	5.5
5.1.6.2	Tarage du zéro.....	5.5
5.1.1.3	Mesure de puissance.....	5.6
5.1.7	Option NRT-B2	5.6
5.1.8	Option NRT-B3	5.6
5.1.8.1	Commutation secteur/accumulateur	5.6
5.1.8.2	Détection de l'accumulateur.....	5.7
5.1.8.3	Coupure automatique de charge	5.7
5.3	Procès-verbal d'essai.....	5.8

Annexe A Interfaces

A.1	Interface de bus CEI	A.1
A.1.1	Caractéristiques de l'interface	A.1
A.1.2	Lignes de bus.....	A.1
A.1.3	Fonctions d'interface.....	A.2
A.1.4	Messages d'interface.....	A.3
A.2	Interface RS-232-C.....	A.4
A.2.1	Caractéristiques de l'interface	A.4
A.2.2	Lignes de signaux.....	A.4
A.2.3	Paramètres de transmission.....	A.5
A.2.4	Fonctions d'interface.....	A.5
A.2.5	Dialogue.....	A.6

Annexe B Messages d'erreur

B.1	Messages d'erreur spécifiques à la norme SCPI.....	B.1
B.2	Erreurs spécifiques à l'appareil	B.8

Annexe C Liste des instructions**Annexe D Exemples de programmation**

D.1	Introduction de la bibliothèque de bus CEI pour QuickBasic.....	D.1
D.2	Initialisation et état par défaut.....	D.1
D.2.1	Initialisation du contrôleur	D.1
D.2.2	Fonctions de réception et d'émission de données et d'instructions.....	D.1
D.2.3	Initialisation de l'appareil	D.2
D.3	Emission d'instructions de réglage d'appareil	D.2
D.4	Commutation sur commande manuelle	D.2
D.5	Sortie des réglages d'appareil.....	D.3
D.6	Réalisation d'une mesure	D.3
D.7	Synchronisation des instructions.....	D.4
D.8	Demande de service.....	D.5

Annexe E Réglages par défaut**Index**

Figures

Fig. 1-1	Face avant.....	1.2
Fig. 1-2	Face arrière	1.3
Fig. 1-3	Remplacement de l'accumulateur	1.12
Fig. 2-1	Groupes de touches	2.10
Fig. 2-2	Menu CONFig.....	2.17
Fig. 2-3	Paramètres d'enveloppe sur l'exemple d'un signal de burst	2.18
Fig. 2-4	Influence de la largeur de bande vidéo sur la puissance crête affichée.....	2.19
Fig. 2-5	Puissance moyenne de burst	2.21
Fig. 2-6	Menu CORRection	2.31
Fig. 2-7	Définition de la position de mesure	2.36
Fig. 2-8	Menu UTILity	2.40
Fig. 3-1	Structure arborescente du système SCPI sur l'exemple du système :SENSe<n>	3.7
Fig. 3-2	Modèle d'appareil pour la commande à distance via le bus CEI.....	3.47
Fig. 3-3	Modèle du registre d'état	3.50
Fig. 3-4	Vue d'ensemble des registres d'état.....	3.52
Fig. 4-1	Pose et dépose de l'accumulateur	4.1
Fig. 4-2	Mise sous tension du NRT pour charger le micrologiciel	4.4
Fig.4-3	Dépose des tôles d'habillage supérieure et inférieure.....	4.10
Fig.4-4	Enlèvement des caches pour les options NRT-B1 et NRT-B3.....	4.11
Fig.4-5	Pose des options NRT-B1, NRT-B2 et NRT-B3.....	4.12
Fig.4-6	Dépose/pose de l'alimentation, de la carte d'affichage et de la carte mère	4.13
Fig. A-1	Affectation des broches de l'interface de bus CEI.....	A.1
Fig. A-2	Affectation des broches du connecteur RS-232.....	A.4
Fig. A-3	Schéma de câblage pour le câble null modem	A.6

Tableaux

Tableau 2-1	Réglages de la largeur de bande vidéo pour les fonctions PEP, CF et CCDF.....	2.20
Tableau 3-1	Réponse d'appareil à l'interrogation *OPT?	3.19
Tableau 3-2	Système CALCulate	3.21
Tableau 3-3	Système CALibration.....	3.22
Tableau 3-4	Système CONTrol	3.24
Tableau 3-5	Système DIAGnostic	3.25
Tableau 3-6	Système INPut.....	3.26
Tableau 3-7	Système SENSE.....	3.28
Tableau 3-8	Système STATus.....	3.38
Tableau 3-9	Système System.....	3.40
Tableau 3-10	Système TEST	3.42
Tableau 3-11	Système TRIGger.....	3.44
Tableau 3-12	Système UNIT	3.45
Tableau 3-13	Synchronisation à l'aide de *OPC, *OPC? et *WAI	3.49
Tableau 3-14	Signification des bits utilisés dans l'octet d'état.....	3.53
Tableau 3-15	Signification des bits utilisés dans le registre d'état d'événement.....	3.54
Tableau 3-16	Signification des bits utilisés dans le registre STATus:OPERation	3.55
Tableau 3-17	Signification des bits utilisés dans le registre STATus:QUESTionable	3.55
Tableau 3-18	Remise à l'état initial des fonctions d'appareil.....	3.58
Tableau 5-1	Appareils de mesure et accessoires	5.1
Tableau 5-2	Procès-verbal d'essai	5.8
Tableau A-1	Fonctions d'interface	A.2
Tableau A-2	Instructions universelles	A.3
Tableau A-3	Instructions adressées.....	A.3
Tableau A-4	Caractères de commande de l'interface RS-232	A.5
Tableau E-1	Réglages par défaut	E.1



Certificat N° : 960292

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

Type	N° de référence	Désignation
NRT	1080.9506.02/.62	Leistungs-/Reflexionsmesser
NRT-B1	1081.0902.02	Interface
NRT-B2	1081.0702.02	Zwei rückwärtige Eingänge
NRT-B3	1081.0502.02	Batteriestromversorgung
NRT-Z3	1081.2705.02	RS-232 Schnittstellenadapter
NRT-Z4	1120.5005.02	PCMCIA Schnittstellenadapter
NRT-Z43	1081.2905.02/.20	Durchgangskopf
NRT-Z44	1081.1309.02/.03	Durchgangskopf

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 (73/23/CEE révisée par 93/68/CEE)
- relatives à la compatibilité électromagnétique (89/336/CEE révisée par 91/263/CEE, 92/31/CEE, 93/68/CEE)

La conformité est justifiée par le respect des normes suivantes :

EN61010-1 : 1993 + A2 : 1995
EN50081-1 : 1992
EN50082-1 : 1992

Apposition de la marque CE à partir de 1996

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

Munich, le 2000-02-04

Service général de qualité FS-QZ / Becker

1 Préparatifs

1.1 Faces avant et arrière (voir la double page suivante)

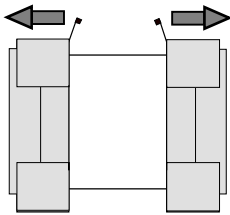
1.2 Mise en service



Respecter minutieusement les instructions des paragraphes suivants pour éviter tout endommagement de l'appareil ou tout risque à l'égard de personnes, surtout s'il s'agit de la première mise en service.

1.2.1 Déballage

Après avoir sorti l'appareil de son emballage, vérifier si la fourniture est complète sur le vu du bordereau de livraison et des listes des accessoires.

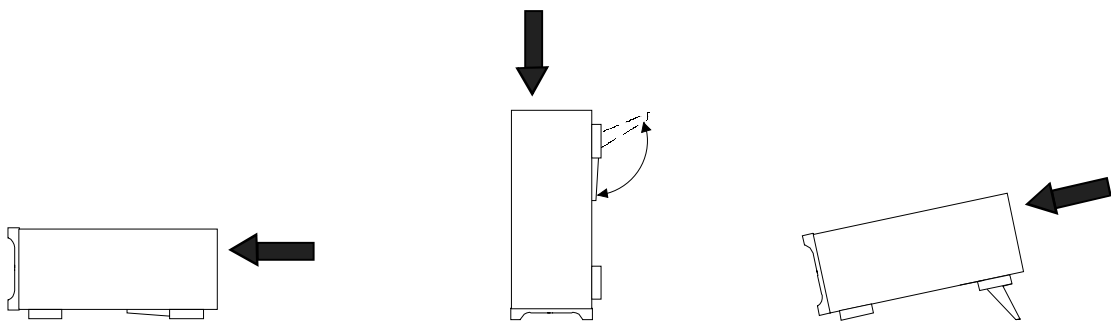


Retirer les caches de protection

Retirer les deux caches de protection des faces avant et arrière du NRT et vérifier soigneusement si l'appareil présente des dommages. En cas de dommage, contactez immédiatement le transporteur et conservez tous les emballages pour faire valoir vos droits.

L'emballage d'origine est également utile pour tout transport ou envoi ultérieur du NRT. Conservez tout du moins les deux caches de protection des faces avant et arrière.

1.2.2 Installation de l'appareil



Le wattmètre directionnel NRT peut fonctionner dans n'importe quelle position. Il est possible d'adapter l'angle d'observation au moyen des pieds rabattables.

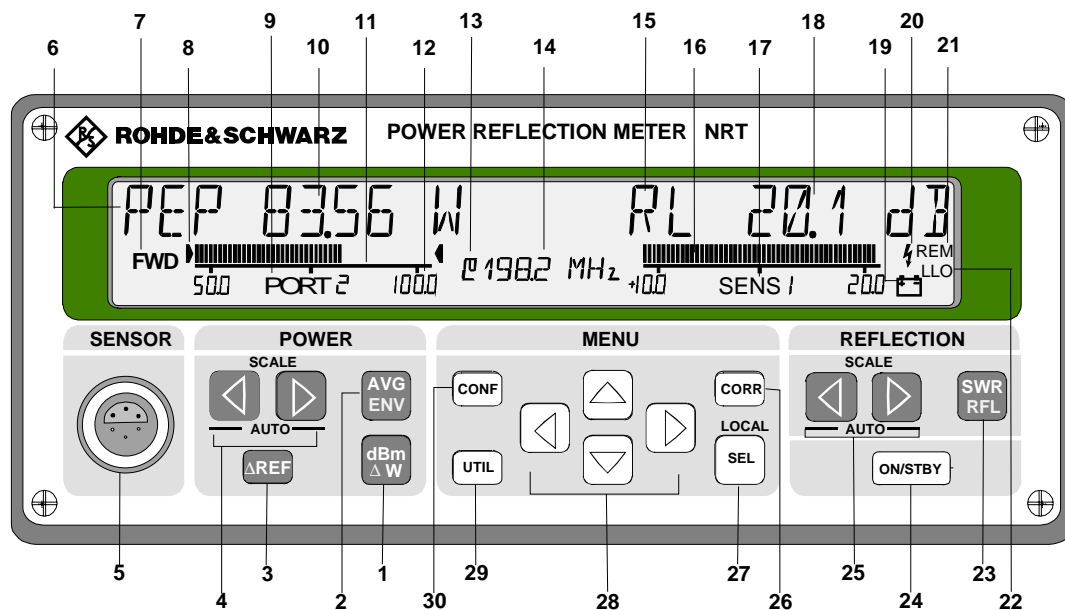


Fig. 1-1 Face avant

Mesure de puissance

		Paragraphe
1	Commutateur pour unités W, dBm ou représentation relative (en dB ou %)	2.2.2 2.3.9
2	Commutateur entre puissance moyenne AVG et un paramètre ENvelope	2.2.2 2.3.1
3	Touche pour prise en compte de la valeur mesurée de puissance comme référence	2.2.2 2.3.8.1
4	Touches fléchées pour fixation ou modification progressive des valeurs finales d'échelle du bargraphe pour affichage de puissance	2.2.3
5	Connecteur en face avant pour tête de mesure de puissance du type NRT-Z (sonde 1)	1.2.7
6	Paramètres de la mesure de puissance : AVG : puissance moyenne CF : facteur de crête PEP : puiss. max. de l'enveloppe AV.BRST : puiss. moyenne de burst CCDF : fonction de distribution	2.3.1
7	Puissance affichée : FWD : puissance directe F-R : puissance absorbée	2.3.2
8	Affiche que les valeurs finales d'échelle de la mesure de puissance sont fixées	2.1.5 2.2.3
9	Affichage du connecteur de tête de mesure auquel se réfère le résultat (uniquement pour les têtes de mesure du type NRT-Z)	2.4.4
10	Valeur mesurée de puissance avec unité	
11	Bargraphe pour affichage de la puissance	
12	Valeurs finales d'échelle et identification de dépassement négatif de gamme	2.2.3
13	Désigne une valeur de fréquence de référence externe (n'est pas une valeur mesurée) ; omise lors de l'affichage simultané de l'atténuation de câble	2.1.6.1 2.4.1 2.5.10

14 Affichage de la fréquence de correction et/ou de l'atténuation de câble 2.1.6.1
2.5.10

Mesure de réflexion

		Paragraphe
15	Paramètres de la mesure de réflexion : SWR : ROS RL : atténuation d'adaptation R.CO : coefficient de réflexion RFR: rapport des puissances R/F - puissance réfléchie	2.1.4.1 2.3.9
16	Bargraphe pour affichage de réflexion	
17	Affichage du connecteur actif de tête de mesure (SENS 1 : connecteur en face avant)	2.1.7
18	Valeur mesurée d'adaptation avec unité	
19	Affichage du mode accumulateur. Le clignotement du symbole indique que l'accumulateur doit être rechargé	1.4.1 2.5.4
20	Affichage de la charge	1.4.2
21	Affichage pour commande à distance du NRT	3.2.1.2
22	Affichage du verrouillage du clavier (Local Lockout – uniquement via bus CEI)	3.2.1.2
23	Commutateur entre ROS et l'un des paramètres de réflexion RL : atténuation d'adaptation R.CO : coefficient de réflexion RFR: rapport des puissances R/F - puissance réfléchie	2.2.2 2.3.9
24	Touche ON/STBY pour mise sous tension de l'appareil ou remise dans le mode veille	1.2.10 1.2.6
25	Touches fléchées pour fixation ou modification des valeurs finales d'échelle du bargraphe pour affichage de réflexion	2.2.3 2.1.5

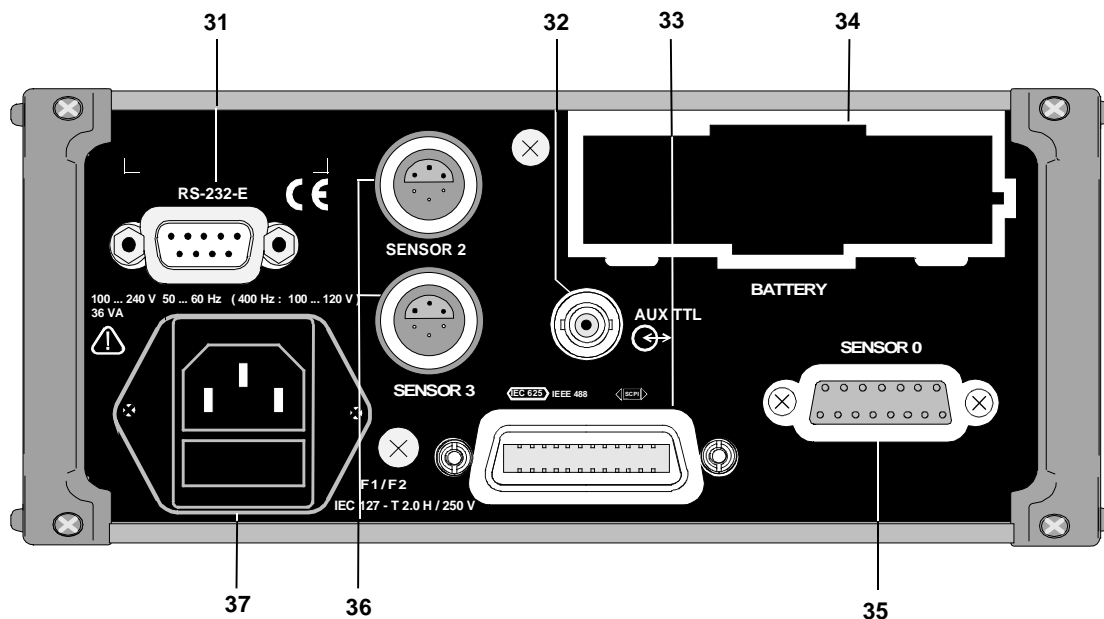


Fig. 1-2 Face arrière

Choix et réglage des menus**(voir face avant, page précédente)** Paragraphe

26	Touche permettant d'ouvrir le menu CORRection : augmentation de la précision de mesure	2.4
27	Touche SELEct pour confirmer une entrée	2.2.5.2
28	Pavé de touches fléchées permettant de faire défiler les menus, de marquer les paramètres à régler et d'entrer les chiffres	2.2.5.2
29	Touche permettant d'ouvrir le menu UTILity : réglages généraux d'appareil	2.5
30	Touche permettant d'ouvrir le menu CONFig : réglage des paramètres de mesure non accessibles directement au moyen de touches	2.3

Commande à distance

	Paragraphe
31 Interface RS-232	3.1.2 3.2.2 Anhang A
32 Entrée externe de déclenchement ou sortie de signalisation	3.5.15 2.5.8
33 Interface de bus CEI	3.1.1 3.2.1 Anhang A

Connecteur de tête de mesure

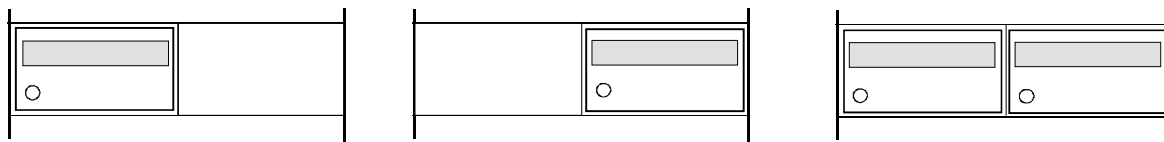
35 Connecteur pour tête de mesure de puissance du type NAP-Z (SENSOR 0)	1.2.7
36 Deux connecteurs (SENSOR 2, 3) pour têtes de mesure de puissance du type NRT-Z (option NRT-B2)	1.2.7

Alimentation

34 Accumulateur NiMH pour mode accumulateur (option NRT-B3)	1.4
37 Connecteur secteur avec porte-fusible	1.2.4 1.2.5

1.2.3 Montage en baie

Il est possible de monter le NRT dans une baie de 19" au moyen de l'adaptateur ZZA-97 (N° de référence 0827.4527.00). On peut loger le NRT dans la partie gauche ou droite de l'adaptateur avec un autre appareil de même taille (largeur 9,5", 2 unités de hauteur). L'installation est décrite dans les instructions de montage de l'adaptateur.



Pour le montage en baie, il est recommandé d'équiper le NRT de l'option NRT-B2 (N° de référence 1081.0702.02) qui est dotée en face arrière de deux connecteurs pour têtes de mesure du type NRT-Z. Les têtes de mesure du type NAP-Z se connectent toujours en face arrière du NRT.



En cas de montage en baie, prévoir un dispositif de coupure sur tous les pôles, étant donné que le NRT ne possède pas d'interrupteur-séparateur et qu'on ne peut le couper du secteur qu'en débranchant le câble de raccordement.

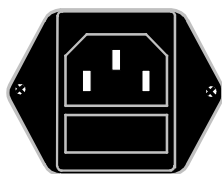
1.2.4 Raccordement au secteur



**Avant de mettre l'appareil en marche, le laisser sécher s'il est embué.
Respecter la plage admissible de température ambiante de -10 °C à $+55\text{ °C}$.
Ne pas obstruer les ouvertures de ventilation.**

Le NRT peut se brancher sur des secteurs AC monophasés dont les tensions nominales se situent entre 100 et 240 V et les fréquences nominales entre 50 et 60 Hz. Si l'on branche l'appareil sur un secteur de 400 Hz, noter que la tension secteur maximum doit être de 120 V pour des raisons de sécurité.

Note : Le NRT s'adapte automatiquement à la tension alternative secteur appliquée. Il n'est pas besoin de prévoir une commutation externe ou une adaptation des fusibles.



← Connecteur secteur
← Fusibles secteur

Le raccordement secteur s'effectue via le câble fourni avec l'appareil. Comme l'appareil a été construit selon les prescriptions de la classe de protection de la norme EN61010, on ne peut le brancher que sur une prise à contact de protection. Dès que le contact a été établi, le NRT s'annonce sur l'afficheur avec la routine de mise en marche.



**Comme le NRT n'est pas doté d'un interrupteur-séparateur incorporé, on ne peut le couper du secteur qu'en retirant son câble de raccordement.
La prise secteur doit donc être aisément accessible, la longueur du câble de raccordement ne doit pas dépasser 2,5 m.**

1.2.5 Fusibles secteur

Le NRT est protégé sur tous les pôles au moyen de deux fusibles du type CE1127-T2.0H/250 V. Ils se trouvent sous la fiche secteur dans le porte-fusible coulissant. Retirer le câble secteur du NRT avant de les remplacer. On peut ensuite desserrer le porte-fusible au moyen d'un tournevis plat et l'extraire. N'utiliser que des fusibles de rechange du type indiqué. Deux fusibles de réserve sont compris dans les accessoires livrés avec l'appareil.

1.2.6 Mise sous tension



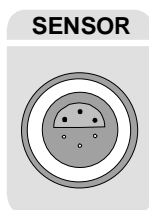
Le NRT se met sous tension au moyen de la touche ON/STBY en face avant. Après la mise sous tension, l'appareil s'annonce avec le numéro de version, la date et l'adresse de bus CEI (voir paragraphe 1.2.10). Le NRT ne dispose pas de voyant de contrôle spécial pour signaler l'état de mise sous tension.

S'il n'est pas possible de mettre l'appareil sous tension, vérifier le raccordement au secteur et remplacer les deux fusibles secteur, si nécessaire (voir paragraphe 1.2.5).

L'appareil étant en marche, on le fait revenir dans le mode veille (standby) en appuyant sur la touche ON/STBY. En mode veille, la majeure partie du système électronique, l'afficheur et l'alimentation des têtes de mesure sont hors circuit. La connexion au secteur est maintenue et on ne peut la couper qu'en retirant le câble secteur.

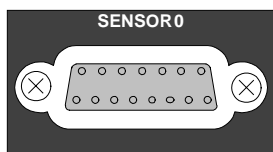
Dès que la tension secteur est appliquée, le NRT se met automatiquement en marche sans qu'il ne soit nécessaire d'appuyer sur la touche ON/STBY. Le NRT monté dans une baie peut ainsi être mis sous tension par commande centralisée.

1.2.7 Branchement d'une tête de mesure sur le NRT



On peut effectuer des mesures de puissance avec le NRT doté d'une tête de mesure du type NRT-Z ou NAP-Z. On peut à tout instant connecter et déconnecter toutes les têtes de mesure indépendamment de l'état de fonctionnement de l'appareil.

Les têtes de mesure NRT se connectent sur le NRT soit sur la prise *SENSOR* en face avant, soit sur l'une des deux prises *SENSOR 2* et *SENSOR 3* (uniquement avec l'option NRT-B2).



Les têtes de mesure NAP se connectent sur le NRT à condition que l'option NRT-B1 soit installée. Une prise de 15 pôles désignée par *SENSOR 0* est prévue à cet effet en face arrière.

Si plusieurs têtes de mesure sont connectées simultanément au NRT, la tête de mesure active se sélectionne au moyen de *SEL (LOCAL)* et des touches de gestion du curseur verticales (voir paragraphes 2.1.7 et 2.2.4).

1.2.8 Insertion d'une tête de mesure dans le circuit RF

La plupart des têtes de mesure de puissance pouvant être connectées sur le NRT sont conçues pour des puissances élevées. En cas de connexion non conforme de la tête de mesure ou d'utilisation d'un type inapproprié, il peut se produire un dégagement important d'énergie qui risque d'endommager les appareils employés ou mettre en danger l'utilisateur. Il convient donc de respecter les points suivants :



Utiliser une tête de mesure adéquate. Veiller à choisir des gammes appropriées de puissance et de fréquence

N'insérer les têtes dans le circuit de mesure qu'après avoir coupé la puissance RF. Bien serrer à la main le connecteur RF.

Le non-respect de ces points peut entraîner des dommages corporels, par ex. brûlures de la peau, endommager les appareils utilisés et provoquer l'usure prématurée des connecteurs RF.

1.2.9 Mesures de protection CEM

Fermer l'appareil en cours d'exploitation afin d'éviter les perturbations électromagnétiques. N'utiliser que des câbles de signalisation et de commande dotés d'un blindage approprié.

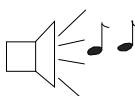
1.2.10 Test de fonctionnement/mise sous tension

A la mise sous tension, le NRT effectue une série de tests automatiques. Il est entièrement opérationnel si aucun message d'erreur n'est affiché.

La mise sous tension doit s'effectuer comme suit (NRT raccordé au secteur et doté d'au moins une tête de mesure) :



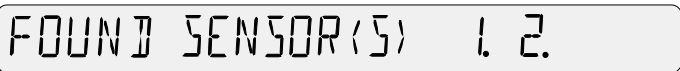
Un bip après env. 1 seconde.



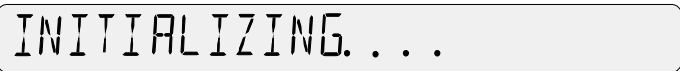
Affichage de la version du micrologiciel (1.04) avec date de création (26 janvier 1997) et adresse de bus CEI (12).



Affichage des connecteurs de tête de mesure occupés (1 et 2).



Ce message apparaît pendant l'initialisation des têtes de mesure.



Puis affichage des résultats (selon la fonction réglée, la tête de mesure et la puissance RF).



Le NRT est entièrement opérationnel si aucun message d'erreur n'est affiché.

Si *NO SENSOR RESPONSE* s'affiche, c'est que le NRT n'a pas trouvé de tête de mesure. Vérifier dans ce cas si la tête est bien connectée.

A rectangular digital display with a black background and white text showing the error message "NO SENSOR RESPONSE".

Le message *SENS WARN* s'allume au centre de l'afficheur pour indiquer un état de fonctionnement anormal de la tête de mesure. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter l'option de menu *TEST - SENS* dans le menu *UTILity* (voir paragraphe 2.5.11).



D'autres indications relatives à la recherche de défauts sont données au chapitre 4, Maintenance et recherche de défauts et à l'annexe B, Messages d'erreur. Si, cependant, il n'est pas possible de mettre l'appareil en marche, contacter l'agence R&S la plus proche.

1.3 Installation des options

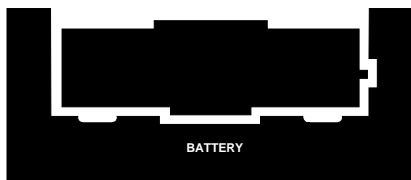
Les options suivantes sont disponibles pour le NRT :

Interface pour têtes de mesure NAP-Z	NRT-B1	1081.0902.02
Deux entrées en face arrière pour têtes NRT-Z	NRT-B2	1081.0702.02
Accumulateur NiMH et chargeur incorporé	NRT-B3	1081.0502.02

Le NRT est livré options incorporées. En cas d'installation ultérieure, se référer au paragraphe 4.5 du présent manuel.

1.4 Mode accumulateur (avec option NRT-B3)

1.4.1 Généralités

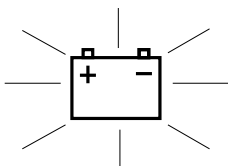


L'option NRT-B3 confère au NRT une autonomie de 8 heures. L'option comprend un accumulateur NiMH et un chargeur rapide. La recharge d'un accumulateur à plat dure ainsi env. deux heures.



Le NRT est alimenté par accumulateur si l'on ne dispose pas d'alimentation secteur et qu'un accumulateur chargé est placé dans son logement. Ce mode est indiqué sur l'afficheur par le symbole d'accumulateur.

Il n'est pas possible d'alimenter le NRT à partir de l'accumulateur lorsqu'il est branché sur le secteur.



Le symbole d'accumulateur commence à clignoter lorsque l'accumulateur est déchargé et indique que le NRT se mettra hors service dans quelques minutes.

1.4.2 Charge de l'accumulateur

L'accumulateur NiMH incorporé dans le NRT peut se charger automatiquement ou manuellement. La charge s'amorce automatiquement chaque fois que l'on remplace l'accumulateur en cours de fonctionnement de l'appareil ou que l'on branche le NRT sur le secteur après au moins trois heures de fonctionnement sur accumulateur.



La charge est indiquée par les symboles éclair et accumulateur. La charge d'environ deux heures s'effectue sous contrôle permanent de la tension et de la température de l'accumulateur et se termine dès qu'elle est complète (les symboles éclair et accumulateur disparaissent). En cas de besoin, il est possible de configurer le NRT de telle manière qu'il se mette hors service en fin de charge (paragraphe 1.4.3). La charge s'achève prématurément si l'on met hors service le NRT au moyen de la touche ON/STBY en cours de charge.

Tenir compte des points suivants pour éviter l'endommagement de l'appareil :



Ne pas charger l'accumulateur à température ambiante inférieure à 0 °C et supérieure à 45 °C.

Si l'accumulateur est froid (moins de 0 °C), laisser le se réchauffer avant la charge.

Débrancher immédiatement la prise secteur si une surchauffe de l'accu s'amorce.

Comme l'accumulateur NiMH incorporé atteint sa pleine capacité après 5 à 10 cycles de charge, on doit au début le décharger complètement plusieurs fois et le recharger. L'expérience a montré que la durée de vie est au maximum si l'on ne charge l'accumulateur qu'après décharge complète.

1.4.3 Charge à commande manuelle

La charge peut se lancer manuellement ou via les interfaces de commande à distance. Cela est toujours utile lorsque le NRT a fonctionné pendant une longue durée hors secteur et qu'il n'était pas possible de le recharger pendant ce temps. En commande manuelle, la charge se lance via le menu UTILity comme suit :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le menu de charge s'affiche.

BATTERY CHARGE* OFF ON



Enfoncer la touche fléchée pour déplacer le trait de soulignement vers la droite. ON est sélectionné, le trait de soulignement clignote.

BATTERY CHARGE* OFF ON



Appuyer sur la touche d'entrée pour confirmer le réglage ON. La charge démarre. Le NRT revient dans le mode de mesure.

La charge se termine automatiquement lorsqu'elle est complète. On peut cependant l'interrompre prématurément en sélectionnant OFF dans le menu de charge ou en mettant le NRT hors service au moyen de la touche ON/STBY.

Une charge occasionnelle d'accumulateurs partiellement déchargés n'est pas nuisible. On ne doit cependant pas charger à maintes reprises un accumulateur complètement chargé car cela peut l'endommager à la longue.

Il est parfois utile que le NRT se mette hors service automatiquement en fin de charge. Le réglage s'effectue via le menu UTIL :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer la touche fléchée jusqu'à ce que le menu AFTER CHARGE apparaisse.

AFTER CHARGE* OFF RUN



Choisir l'option OFF.

AFTER CHARGE* OFF RUN



Enfoncer la touche d'entrée pour confirmer le réglage OFF. Le NRT se mettra automatiquement hors service en fin de charge.

1.4.4 Réduction de la consommation de courant

Les interfaces de commande à distance, en particulier le bus CEI, augmentent considérablement la consommation de courant du NRT. On doit donc, en mode hors secteur, désactiver via le menu UTILity les interfaces de commande à distance non utilisées :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le menu *REMOTE* s'affiche. L'état instantané est souligné (ici : interface de bus CEI active).

REMOTE* IEC RS232 OFF



Pour désactiver, appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce qu'un trait de soulignement clignotant apparaisse sur *OFF*.

REMOTE* IEC RS232 OFF

LOCAL



Confirmer le réglage *OFF* avec la touche d'entrée. Le NRT revient dans le mode de mesure.

Etant donné que l'état réglé reste mémorisé après mise hors service du NRT, on doit réactiver l'interface désirée en cas de commande ultérieure à distance.

1.4.5 Présélectionnement de la durée de fonctionnement

Pour économiser encore plus de courant, il est possible de configurer le NRT de telle sorte qu'il se mette automatiquement hors service en mode accumulateur. La coupure automatique s'effectue si l'on n'appuie sur aucune touche ou qu'aucune instruction de commande à distance n'a été émise dans un délai fixé à l'avance (5 minutes, 20 minutes ou 2 heures). Le réglage s'effectue dans le menu UTILity. L'exemple suivant montre comment s'active la coupure automatique après 20 minutes :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le menu de coupure automatique s'affiche.

AUTO.OFF* NO 5M IN 20M IN 2H



Enfoncer deux fois la touche fléchée pour déplacer le trait de soulignement vers la droite. Choisir 20MIN, le trait de soulignement commence à clignoter.

AUTO.OFF* NO 5M IN 20M IN 2H

LOCAL



Appuyer sur la touche d'entrée pour confirmer le réglage 20MIN. Le NRT revient dans le mode de mesure.

Quelques secondes avant la coupure automatique, le NRT se manifeste par un bip répété. Si l'on appuie sur une touche quelconque pendant ce délai, la coupure imminente est supprimée et la durée de fonctionnement se prolonge de la valeur réglée sous *AUTO.OFF*.

1.4.6 Compteur d'heures de service pour mode accumulateur

Le NRT est doté de deux compteurs d'heures de service, dont l'un enregistre la durée de service de l'accumulateur depuis la dernière charge complète. En se basant sur une durée d'environ 8 heures pour un accumulateur complètement chargé, il est possible d'estimer la capacité restante. La durée de service s'affiche dans le menu UTILITY :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le menu de coupure automatique s'affiche.

BATT.TIME* 52 H



Pour revenir au mode de mesure, appuyer sur la touche d'entrée ou sur une touche quelconque en dehors du champ de menu.

Le compteur d'heures de service est automatiquement remis à zéro après chaque charge complète (sauf en cas de coupure manuelle de la charge selon le paragraphe 1.4.3).

1.4.7 Remplacement de l'accumulateur

En service sur le site, il peut s'avérer utile de disposer d'un accumulateur de recharge chargé. Le remplacement de l'accumulateur peut s'effectuer sans outillage en face arrière de l'appareil (Fig. 1-3). Presser fortement le cache en plastique et extraire l'accumulateur enclenché dans le cache. En réintroduisant l'accumulateur, veiller à ce que l'inscription **TOP** soit en haut. Sinon, il n'est pas possible de l'introduire complètement. Des dispositifs sont prévus pour exclure toute inversion de polarité ou tout court-circuit lors de l'introduction de l'accumulateur.

Des accumulateurs de recharge sont disponibles auprès de Rohde & Schwarz sous la désignation NRT-Z1 (N° de référence 1081.1209.02). L'accumulateur est livré avec le cache en plastique servant de support. Noter que ce cache n'est pas livré lorsqu'on se procure l'accumulateur auprès du fabricant FEDCO (désignation de type ENERGY + DR30AA). On doit dans ce cas remplacer également le cache (relever les languettes de verrouillage pour le retirer). Le cache n'est pas prévu pour des remplacements fréquents.

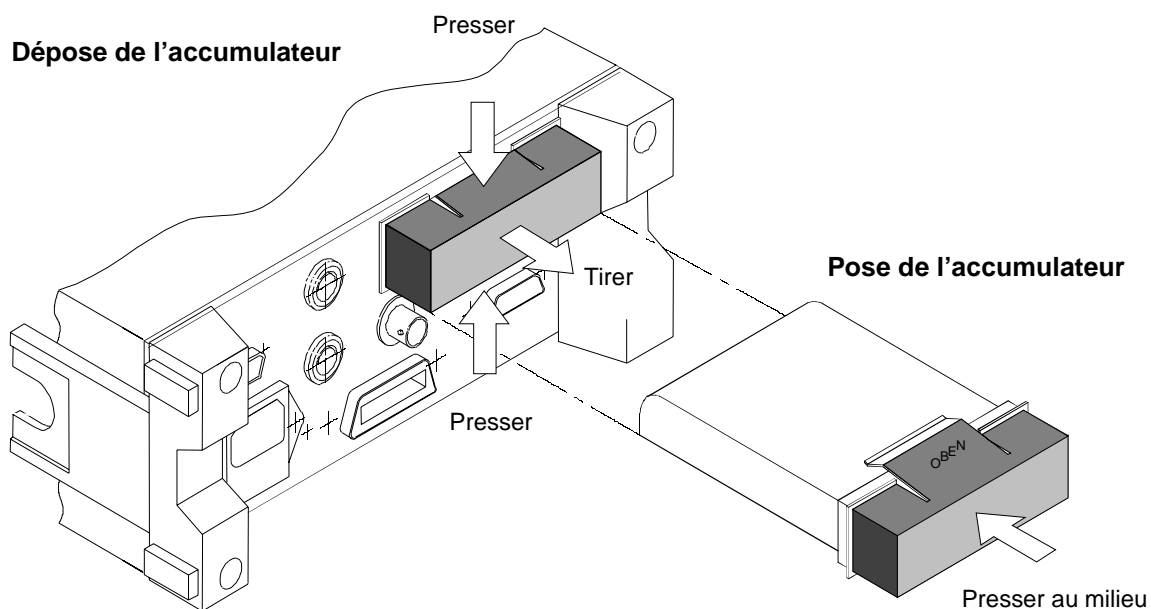


Fig. 1-3 Remplacement de l'accumulateur



Ne jamais court-circuiter les contacts électriques de l'accumulateur.

Eliminer les accumulateurs usagés comme déchets spéciaux.

Ne pas les jeter dans les ordures ménagères ou dans le feu.

2 Commande manuelle

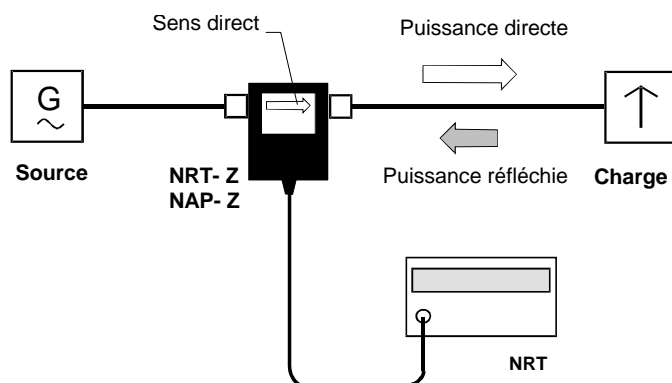
2.1 Introduction

Quelques exemples choisis montrent dans les paragraphes ci-après comment utiliser le NRT. Les fonctions les plus importantes sont décrites en détail avec indication des touches à actionner. Pour plus de détails, se référer au paragraphe 2.2, Principes de base de l'utilisation, ainsi qu'à la description des menus à partir du paragraphe 2.3.

On suppose qu'une seule tête de mesure est connectée et que l'initialisation s'est correctement déroulée. L'exploitation avec plusieurs têtes de mesure est expliquée au paragraphe 2.1.7.

2.1.1 Connexion correcte d'une tête de mesure

Les têtes de mesure adaptées au NRT (NRT-Z et NAP-Z) se montent entre la source et la charge. Elles mesurent la puissance dans les deux sens, c'est-à-dire de la source vers la charge (puissance directe) et vice versa (puissance réfléchie). Le rapport des deux puissances est une grandeur pour l'adaptation



de la charge pouvant être exprimée en rapport d'ondes stationnaires (ROS), atténuation d'adaptation ou coefficient de réflexion.

Afin d'élargir la plage dynamique pour les mesures d'adaptation, certaines têtes de mesure du type NRT-Z sont de conception asymétrique, c.-à-d. qu'il a été tenu compte du fait que la puissance réfléchie est en principe bien inférieure à la puissance directe. On doit donc normalement insérer ces têtes dans le montage de mesure comme indiqué sur la plaque signalétique.

2.1.2 Réglage par défaut

On peut, en actionnant quelques touches, effectuer sur le NRT un réglage par défaut qui est suffisant pour un grand nombre d'applications (voir 2.5.2).










Ce réglage comprend les fonctions de mesure :

- **Valeur moyenne (AVG) de la puissance directe (FWD) en W** (partie gauche de l'afficheur)
- **Rapport d'ondes stationnaires (ROS) de la charge** (partie droite de l'afficheur)

avec les réglages suivants :

- correction des valeurs mesurées avec fréquence par défaut,
- résultats de mesure se rapportant à la charge,
- aucune prise en compte des atténuations de câble
- bargraphes mis à l'échelle automatiquement.


Le réglage par défaut est stocké dans la mémoire SETUP sous l'adresse 0 et se sélectionne comme suit :

	<p>Enfoncer la touche de menu.</p>	
	<p>Si <i>SAVE</i> est souligné, choisir <i>RECALL</i> avec la touche fléchée.</p>	
<p>LOCAL SEL</p> 	<p>Enfoncer cette touche pour faire apparaître sur l'afficheur l'adresse du réglage appelé en dernier lieu, par ex. (1).</p>	
	<p>Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le chiffre 0 s'affiche.</p>	
<p>LOCAL SEL</p> 	<p>Enfoncer cette touche pour confirmer l'entrée des chiffres et faire revenir le NRT dans le réglage par défaut.</p>	



L'afficheur représenté ici ne sert que d'exemple. Les valeurs effectivement affichées dépendent de la puissance, de l'adaptation dans le montage de mesure et de la tête de mesure utilisée. Si l'on utilise une tête NAP, l'affichage *PORT...* n'apparaît pas sous le bargraphe gauche et la fréquence porteuse @ ... *GHz* n'est pas indiquée non plus.

2.1.3 Mesure de puissance

2.1.3.1 Commutation de l'unité entre W et dBm

	<p>La touche <i>dBm/Δ/W</i> permet de commuter l'affichage de puissance entre les unités W et dBm sur la partie gauche de l'afficheur. Toutes les trois frappes, l'écart entre la puissance mesurée et la valeur de référence mémorisée s'affiche en dB ou % (voir paragraphe suivant).</p> <p>La touche <i>dBm/Δ/W</i> est inopérante lors de la représentation de la fonction de distribution (CCDF).</p>
---	---

2.1.3.2 Mesure des variations de puissance

	<p>La touche <i>ΔREF</i> permet de mémoriser à tout instant la puissance actuellement mesurée et de l'utiliser comme référence pour une représentation relative. Une commutation sur la représentation relative s'effectue en même temps. La valeur 0.0% ou 0.0 dB doit s'afficher immédiatement après actionnement de la touche.</p>
	<p>La touche <i>dBm/Δ/W</i> permet à tout instant de passer de la représentation relative à la représentation absolue (dBm ou W).</p>

Le menu CONFig permet de définir si la représentation relative doit s'effectuer en dB ou %. Le réglage instantané se modifie comme suit :



Enfoncer la touche de menu.



Appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que l'option ΔKEY s'affiche.



Utiliser ces touches pour choisir le type d'affichage désiré (% dans l'exemple). Le trait de soulignement clignote.

LOCAL



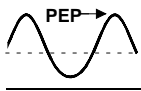
Confirmer avec cette touche le réglage choisi. Le NRT revient dans le mode de mesure.

Note :

Le menu CONFig (option SPEC - ΔREF) permet de sortir et de modifier la valeur de référence mémorisée.

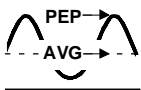
2.1.3.3**Mesure des paramètres d'enveloppe (ENV)**

La touche AVG/ENV permet de passer de l'affichage de la puissance moyenne (AVG) à une autre grandeur caractérisant l'enveloppe du signal RF (*ENV*velope). Les grandeurs suivantes peuvent être représentées selon le type de tête de mesure :

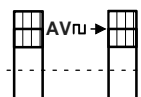
**Puissance en crête de modulation (PEP)**

Il s'agit de la valeur crête de la puissance de porteuse apparaissant périodiquement dans le maximum de modulation. La valeur PEP est une grandeur importante pour décrire les caractéristiques de modulation des étages finals d'émetteurs. L'écart de niveau entre PEP et AVG peut se situer entre 0 dB (signal CW) et quelques 10 dB (bursts de radar).

La fonction PEP est supportée par les têtes de mesure NAP-Z7/-Z8/-Z10/-Z11 et NRT-Z43/44. Sur la tête NRT-Z43/44, la largeur de bande vidéo est sélectable de sorte qu'une adaptation aux caractéristiques du signal de modulation est possible.

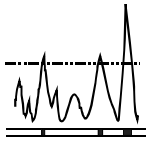
**Facteur de crête (CF)**

Le facteur de crête indique en dB l'écart de niveau entre la valeur PEP et la puissance moyenne et permet de détecter rapidement les distorsions importantes de la modulation. Cette fonction est supportée par la tête de mesure NRT-Z43/44.

**Puissance moyenne de burst (AV.BRST)**

Il s'agit pour les signaux RF impulsionnels de la puissance moyenne de porteuse au sein d'un burst. La puissance moyenne de burst est égale à la valeur PEP lorsque le burst n'est pas modulé et ne présente aucune suroscillation.

La mesure de la puissance moyenne de burst s'effectue sur le NRT par multiplication de la puissance moyenne par le rapport période sur durée du burst. Les deux paramètres de burst doivent être définis par l'utilisateur, sinon le NRT détermine automatiquement leur rapport. La définition manuelle est possible à tout instant et la tête de mesure NRT-Z43/44 permet également d'effectuer la mesure automatique.



Fonction de distribution complémentaire (CCDF)

Cette fonction mesure la probabilité avec laquelle la puissance d'enveloppe dépasse un seuil de puissance donné. Elle permet entre autres de déterminer la distribution de la puissance de signaux à spectre étalé (CDMA ou normes similaires).

La tête de mesure NRT-Z43/44 offre cette fonction. La largeur de bande vidéo est sélectable.

La fonction ENvelope désirée peut se régler via le menu CONFig. Procéder manuellement comme suit : enfoncer la touche *CONF*, choisir l'option *ENV KEY* et régler la fonction correspondante.

2.1.4 Mesure de l'adaptation

2.1.4.1 Commutation entre ROS et un autre paramètre de réflexion



La touche SWR/RFL permet de commuter rapidement entre le rapport d'ondes stationnaires (ROS) et un autre paramètre caractérisant l'adaptation de la charge. L'autre grandeur d'affichage peut se régler via le menu CONFig. On dispose des options suivantes :

- Atténuation d'adaptation (en dB ; en-tête **RL**)
- Rapport entre puissance réfléchi/directe (0% à 100%; en-tête **RFR**)
- Coefficient de réflexion (0 à 1; en-tête **R.CO**)
- Puissance réfléchi (en W ou dBm, selon l'affichage de puissance à gauche de l'afficheur ; sans en-tête)

La représentation désirée se sélectionne comme suit : Enfoncer la touche *CONF*, choisir l'option de menu *RFL KEY* et configurer en conséquence. L'atténuation d'adaptation est le réglage par défaut (par défaut).

2.1.4.2 Activation et désactivation de la surveillance acoustique de l'adaptation

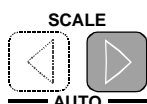
Le NRT fournit un signal d'alarme sonore pour le contrôle permanent de l'adaptation de la charge. L'alarme est déclenchée lorsque le ROS dépasse un seuil défini par l'utilisateur. On peut en outre définir un seuil de puissance pour désactiver la surveillance en cas de puissances faibles non critiques.

Les valeurs prédéfinies se règlent comme suit : Enfoncer la touche *CONF*, choisir l'option de menu *SPEC - SWR.ALARM* et configurer les deux paramètres *MAX.SWR* (pour le ROS maximum) et *THRESHOLD* (pour le seuil de puissance).

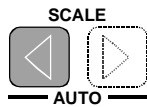
Lorsque *THRESHOLD* est réglé sur une valeur élevée (réglage par défaut), la surveillance acoustique de l'adaptation est désactivée.

2.1.5 Fixation de la plage d'affichage et de l'échelle

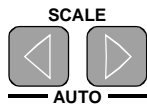
Il est plus facile de suivre les valeurs mesurées variant rapidement lorsqu'il est possible de fixer le type de représentation. Cela est valable pour le point décimal et le préfixe (μ , m, k, M) sur l'affichage numérique ainsi que pour les valeurs de fin d'échelle en représentation analogique. Le NRT dispose de deux paires de touches désignées par *SCALE*.



Une pression unique sur la touche droite permet de fixer la valeur de fin d'échelle du bargraphe, la position du point décimal et le préfixe pour l'affichage numérique. Chaque pression suivante permet d'augmenter la valeur de fin d'échelle d'un pas fixe. Dès que la valeur devient trop élevée pour être représentée avec le réglage instantané de l'affichage numérique, le point décimal se déplace et/ou le préfixe se modifie.

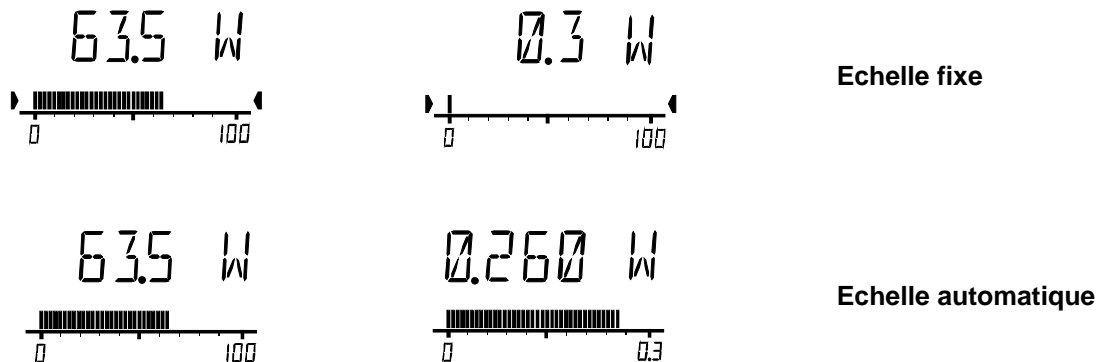


La touche gauche fait exactement le contraire, elle permet de réduire la valeur de fin d'échelle d'un pas fixe.



On revient sur l'échelle automatique en appuyant simultanément sur les deux touches. Répéter si les touches ne réagissent pas en même temps.

Les figures suivantes illustrent comment fonctionnent les échelles fixe et automatique sur l'exemple d'une réduction de puissance de 63,5 W à 0,26 W.



On reconnaît l'échelle fixe aux deux flèches placées aux valeurs de fin d'échelle et pointées vers l'intérieur. L'option *SCALE* du menu *CONFig* permet aussi de sélectionner librement les valeurs de fin d'échelle pour les deux bargraphes.

2.1.6 Augmentation de la précision de mesure

2.1.6.1 Mesure avec correction de réponse en fréquence

Un grand nombre de caractéristiques des têtes de mesure sont fonction de la fréquence. On doit tenir compte du comportement spécifique de certaines têtes de mesure (NRT-Z, NAP-Z7, NAP-Z8 et NAP-Z42) en entrant une fréquence porteuse du signal de mesure (fréquence de correction).

Lorsqu'une tête de mesure du type NRT-Z est connecté au NRT, aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire après l'entrée de la fréquence. L'appareil de base transmet la fréquence entrée à la tête de mesure qui corrige ensuite les résultats en conséquence. Sont utilisés à cet effet les facteurs de correction stockés dans la mémoire de données de la tête de mesure. La fréquence de correction peut être indiquée dans la petite zone centrale de l'afficheur (voir paragraphe 2.5.10), par exemple sous la forme :

1000 MHz

Afin de respecter la précision de mesure spécifiée dans la fiche technique, prédéfinir la fréquence avec une précision d'environ 1%.

Si l'on n'est pas exigeant en termes de précision de mesure, on peut exploiter le NRT dans un réglage par défaut. On utilise à cet effet une valeur moyenne de fréquence pour la tête de mesure connectée. On doit dans ce cas s'attendre à des incertitudes importantes de mesure aux limites inférieure et supérieure de la gamme de fréquence.

La situation est quelque peu différente pour les têtes de mesure du type NAP-Z. Les têtes NAP-Z3 à Z6 et Z9 à Z11 s'utilisent toujours sur le réglage par défaut car normalement aucune valeur de correction ne leur est affectée. Ce réglage permet de respecter les caractéristiques de ces têtes. La fréquence par défaut n'est pas affichée.

Les têtes de mesure du type NAP-Z7, NAP-Z8 et NAP-Z42 se comportent similairement aux têtes du type NRT-Z. Etant donné que les facteurs de correction sont disponibles par écrit et non mémorisés dans la tête de mesure, on doit d'abord les entrer dans le NRT (voir paragraphe 2.4.5). Le NRT dispose d'une capacité mémoire pour trois ensembles de données de calibrage au maximum. Sélectionner avant l'entrée de la fréquence l'ensemble de données de calibrage concerné (voir exemple).

Note : **Aucune valeur de fréquence n'est affichée lors du choix du réglage par défaut pour une tête de mesure NAP. Le NRT fonctionne dans ce cas avec un facteur de calibrage de 100% dans les deux sens de mesure.**

Activation de la correction de réponse en fréquence

L'exemple suivant montre comment surécrire le réglage par défaut de la correction de réponse en fréquence utilisateur au moyen d'une nouvelle valeur de fréquence (2,27 GHz).



Enfoncer la touche de menu.
Sur l'afficheur apparaît :

FREQ* USER DEF

Omettre le pas suivant lorsque *USER* est souligné, c.-à-d. lorsqu'on dispose déjà d'un réglage utilisateur.



Enfoncer la touche fléchée pour déplacer le trait de soulignement vers la gauche. Choisir *USER*, le trait de soulignement commence à clignoter.

FREQ* USER DEF



Enfoncer cette touche pour afficher la fréquence entrée en dernier lieu. Le chiffre éditable clignote.

USER* 2250 MHz

Lorsqu'on utilise une tête NAP, est affiché ici l'ensemble de données de calibrage sélectionné en dernier lieu. On peut soit confirmer le réglage au moyen de la touche d'entrée (v. exemple), soit sélectionner un autre ensemble de données avec les touches fléchées. La fréquence entrée en dernier lieu est ensuite affichée.



USER* SET1 SET2 SET3

SET1* 2250 MHz

Enfoncer la touche d'entrée si l'on veut continuer à travailler avec la valeur de fréquence affichée. Le NRT revient alors dans le mode de mesure. Est indiquée ci-après la modification de la valeur de fréquence (identique pour tête NAP) :



Appuyer 2× sur la touche fléchée pour augmenter de 2 le chiffre choisi.

USER* 2270 MHz



Appuyer 1× sur la touche fléchée pour choisir le point décimal.

USER* 227.0 MHz



Appuyer 2× sur la touche fléchée pour décaler le point décimal de 2 chiffres vers la gauche.

USER* 2270 MHz



Appuyer 4× sur la touche fléchée pour choisir le préfixe M pour l'unité Hz.

USER* 2270 MHz



Enfoncer la touche fléchée pour augmenter le préfixe.

USER* 2270 GHz



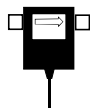
Enfoncer cette touche pour confirmer l'entrée des chiffres et faire revenir le NRT dans le mode de mesure. La fréquence entrée s'affiche.

AVG 62.5 W SWR 201
FWD 00 PORT 2 1000 @ 2.270 GHz SENS 1 30

2.1.6.2 Tarage du zéro

Le NRT offre à l'utilisateur la possibilité d'effectuer un tarage du zéro pour tous les types de tête de mesure. Le tarage du zéro permet d'augmenter la précision des mesures de petites puissances ou de faibles désadaptations par réduction de l'erreur du point zéro. L'erreur du point zéro est une perturbation additive pouvant être produite par les circuits électroniques et les influences thermiques comme le vissage d'une tête de mesure sur un connecteur RF chaud.

Le tarage du zéro s'effectue comme suit :



Couper le signal RF



Enfoncer la touche de menu



Enfoncer la touche fléchée. Sur l'afficheur apparaît :

ZERO* EXEC



Enfoncer cette touche ; le tarage dure env. 4 s.

ZEROING

Le NRT revient ensuite automatiquement dans le mode de mesure.

2.1.6.3 Augmenter la précision de mesure pour les signaux modulés

Lorsqu'on effectue la mesure de puissance sur des signaux modulés à large bande, des écarts de mesure systématiques peuvent se produire en raison de la puissance en crête de modulation oscillant au rythme de la modulation. Ceci est valable pour toutes les fonctions de mesure (AVG, PEP, CF, CCDF). Ces écarts de mesure peuvent être réduits considérablement pour les têtes de mesure NRT-Z43/44, à condition que les informations concernant le signal soient prises en compte pendant le traitement des valeurs mesurées.

Pour cela, appuyer sur la touche *CORR* et entrer la norme utilisée dans l'option de menu *MODULATION* (v. également paragraphe 2.4.3). Afin que la correction des valeurs mesurées pour les fonctions *PEP*, *CF* et *CCDF* soit opérante, la largeur de bande vidéo de la tête de mesure ne doit pas être limitée (réglage "FULL" dans le sous-menu *VID.BW* pour les fonctions de mesure mentionnées).

2.1.6.4 Choix entre puissance directe (FWD) et puissance absorbée (F-R)

Le NRT offre la possibilité de faire apparaître sur la partie gauche de l'afficheur soit la puissance directe (FWD), soit la puissance absorbée (F-R). La puissance absorbée est la différence entre la puissance directe et la puissance réfléchiée ; elle est donc identique à la composante transmise à la charge (puissance active). Si l'adaptation est bonne, c.-à-d. si le ROS est meilleur que 1,2 ou si l'atténuation d'adaptation est supérieure à 20 dB, la différence entre la puissance directe et la puissance absorbée est inférieure à 1%. C'est pourquoi ces deux grandeurs sont souvent assimilées.

Cette simplification n'est cependant pas admissible en cas de désadaptation élevée ou lorsqu'une haute précision de mesure est exigée. C'est pourquoi le NRT offre la possibilité d'afficher ces deux grandeurs en alternance.

La commutation s'effectue comme suit : enfoncer la touche CONF, sélectionner l'option de menu POWER et choisir le type désiré de représentation.

Le tableau ci-après montre les réglages possibles du NRT en fonction de la tâche de mesure (pour l'option de menu MEAS.POS, voir le paragraphe suivant 2.1.6.5).

Grandeur recherchée	Adaptation de la charge	Réglages sur le NRT	
		POWER	MEAS.POS
Puissance (active) émise par la source	quelconque	F-R	SOURCE
Puissance active absorbée par la charge		F-R	LOAD
Puissance directe (côté source)		FWD	SOURCE
Puissance directe (côté charge)		FWD	LOAD
Adaptation de la charge		FWD / F-R	LOAD
Puissance de la source sur 50 Ω	bonne (ROS < 1,2)	FWD	SOURCE

2.1.6.5 Sélection d'un plan de référence et prise en compte de l'atténuation du câble

Si l'on exige une précision de mesure élevée, tenir compte du fait que la tête de mesure absorbe une partie de la puissance RF. Cela se remarque par le fait que les ondes sortant de la tête de mesure sont plus petites que celles y entrant d'un montant correspondant à la perte d'insertion. Effectuer la mesure sur le côté source ou charge en fonction de la grandeur de puissance à déterminer (v. tableau ci-dessus). Si l'on ne fait pas cette distinction, la mesure de puissance peut générer systématiquement des erreurs systématiques d'un montant correspondant à la perte d'insertion.

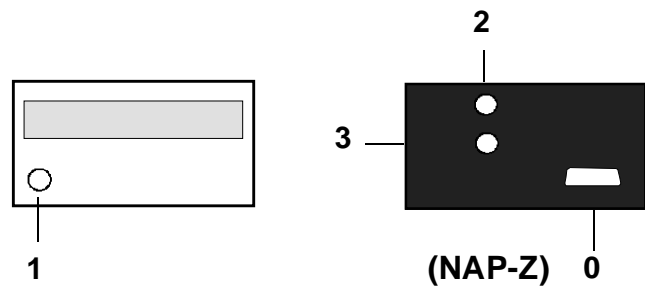
Le NRT offre pour cela la possibilité de sélectionner librement le plan de référence. Le réglage s'effectue comme suit : Appuyer sur la touche CORR, sélectionner l'option de menu MEAS.POS et régler LOAD ou SOURCE.

Etant donné que le point de test proprement dit (connecteur de sortie de l'émetteur ou entrée de l'antenne) n'est pas souvent accessible, le NRT invite l'utilisateur à entrer également l'atténuation du câble (OFFSET) entre le connecteur de la tête de mesure et le point de test désiré. Suite à une entrée correspondante, la puissance et l'adaptation sont affichées d'une manière corrigée comme si la mesure était effectuée au point de test non accessible. La valeur d'entrée de l'atténuation de câble peut être indiquée dans la petite zone centrale de l'afficheur (paragraphe 2.5.10)

Pour vérifier le plan de référence, celui-ci est indiqué en bas à gauche de l'afficheur par *PORT 1* ou *PORT 2*. Les chiffres 1 et 2 se rapportent aux connecteurs de la tête de mesure portant ces mêmes désignations.

2.1.7 Mesure avec plusieurs têtes

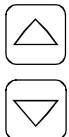
Sur un NRT, on peut utiliser simultanément jusqu'à trois têtes différentes du type NRT-Z (connecteurs 1 à 3) et une tête NAP. A chaque tête est affectée une voie de mesure réglable séparément. Apparaissent sur l'afficheur les résultats de la voie active. La voie active est désignée par **SENS...** inscrit sous le bargraphe de droite.



Il est possible à tout instant de commuter sur une autre voie de mesure.



Enfoncer cette touche. Le numéro de la voie active commence à clignoter et on peut le modifier.



Sélectionner la voie de mesure avec ces touches...



...puis confirmer avec cette touche. Le NRT est commuté.



Les mesures sont immédiatement lancées après la commutation. Il n'y a pas de temps d'attente car toutes les têtes connectées sur le NRT sont constamment alimentées en courant.

2.2 Principes de base de l'utilisation

L'appareil de base NRT permet d'adapter différentes têtes de mesure à diverses tâches de mesure. L'utilisateur dispose ainsi d'un grand nombre de configurations de réglage pour son application.

Pour plus de clarté, tous les réglages sont commandés par menu au moyen de touches logicielles. Les fonctions essentielles, cependant, sont directement accessibles via des touches fonctions.

Le paragraphe suivant décrit les organes principaux de commande et la méthode d'utilisation de l'appareil.

2.2.1 Clavier

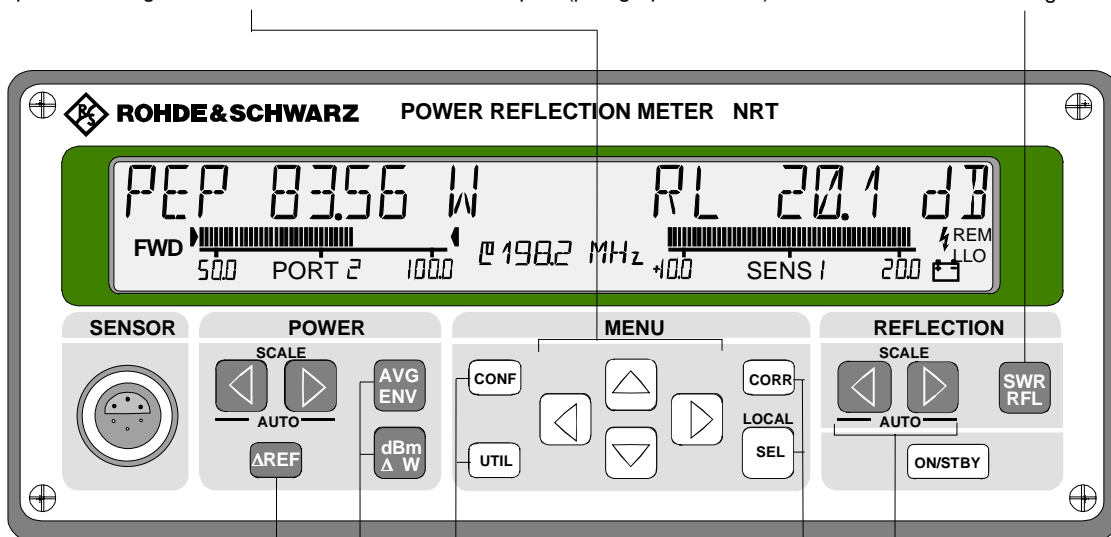
L'appareil de base NRT possède quatre types de touches (Fig. 2-1):

Touches fléchées

Touches permettant de se déplacer dans un menu sélectionné (groupe de touches MENU, paragraphe 2.2.4). Les touches verticales font défiler les différentes options vers le haut et vers le bas. Les touches horizontales permettent de commuter au sein d'une option de menu. Les touches fléchées permettent également d'entrer des valeurs numériques (paragraphe 2.2.4.2).

Touche fonction

Voir en bas à gauche



Touches fonctions

Les touches fonctions permettent d'accéder directement aux fonctions de mesure les plus importantes (voir paragraphe 2.2.2)

Touches de menu

Les trois touches de menu ci-après permettent d'activer les menus associés :

- "CONFig" réglages de mesure, 2.3
- "CORRection" augmentation de la précision de mesure, 2.4
- "UTILity", autres, 2.5

SEL(LOCAL) est la touche d'entrée des menus. La structure générale et la commandes des menus sont décrites au paragraphe 2.2.4.

Touches de mise à l'échelle

Ces touches prévues dans les groupes POWER et REFLECTION permettent de modifier l'échelle des bargraphes (paragraphe 2.2.3).

Fig. 2-1 Groupes de touches

2.2.2 Commande par touches fonctions



La touche *AVG/ENV* permet de commuter entre mesure de puissance moyenne (Average *AVG*) et une fonction de mesure configurable, le paramètre d'enveloppe (Envelope *ENV*) (voir paragraphe 0).

Instruction de bus CEI : en prenant comme exemple le réglage d'Average :

```
:SENSe<n>:FUNctIon:OFF "....."
```

Avant d'activer Average, on doit désactiver la fonction de mesure instantanée.

```
:SENSe<n>:FUNctIon[:ON]
"POWer:FORWard:AVERAge"
```



La touche ΔREF prend en compte comme valeur de référence la valeur mesurée présentement affichée et commute l'affichage de la valeur mesurée sur représentation relative. On peut vérifier cette valeur mesurée dans le menu *CONFig* sous l'option *SPEC - ΔREF* (voir paragraphe 2.3.8.1).

Instruction CEI : :SENSe<n>:DATA?
 <value> = Réponse
 :SENSe<n>:POWer:REFerence <value>



La touche *dBm/ΔW* permet de choisir l'unité pour tous les affichages de puissance.

On peut commuter entre Watt, dBm et une unité relative configurable (voir paragraphe 2.3.9).

Instruction CEI : en prenant comme exemple le réglage de W :

```
:UNIT<n>:POWer:RELative:STATE OFF
:UNIT<n>:POWer W
```



La touche *SWR/RFL* permet d'activer l'affichage de l'adaptation.

On peut commuter entre le rapport d'ondes stationnaires ROS et une fonction d'affichage configurable (voir paragraphe 2.3.10).

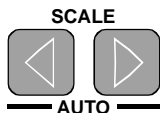
Instruction CEI : en prenant comme exemple le réglage du ROS :

```
:SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWer:S11"
:UNIT<n>:POWer:REFlection SWR
```

2.2.3 Mise à l'échelle des bargraphes et identification de dépassement négatif de gamme

En mode de mesure, les bargraphes de l'affichage de la puissance et de l'adaptation apparaissent sur les parties gauche et droite de l'afficheur. On peut adapter la plage de l'échelle au moyen des touches fléchées des pavés *POWER* et *REFLECTION*.

Mise à l'échelle automatique



En enfonçant simultanément les deux touches fléchées, on commute du mode FIXED au mode AUTO. La mise à l'échelle du bargraphe s'adapte automatiquement à la valeur mesurée (mise à l'échelle automatique).

Instruction CEI : :SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:AUTO ON

Mode=AUTO



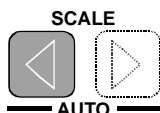
AUTO-Mode
(Underrange)



Si la puissance directe est trop faible pour effectuer une mesure utile de la puissance et de l'adaptation, le NRT affiche sur le bargraphe gauche l'identification de dépassement négatif de gamme uUu au lieu de la valeur droite de fin d'échelle. Cette identification disparaît dans le mode FIXED :

Changement manuel de gamme

Réduction



Lorsqu'on actionne ces touches dans les modes

AUTO : la gamme est figée, l'appareil commute de AUTO -> FIXED.

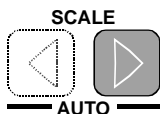
FIXED : la gamme est réduite ou augmentée selon la touche fléchée.

Watt: ..., (0 à 3), (0 à 10), (0 à 30), ..

dB / dBm: ..., (0 à 10), (10 à 20), (20 à 30), ..

‰: ..., (-10 à 10), (-30 à 30), (-100 à 100)

Augmentation



Instruction CEI : :SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:AUTO OFF

N'a pas de concordance exacte sur le bus CEI car les limites doivent être explicitement indiquées.

:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:LOWer -10

:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:UPPer 100

Mode=FIXED



L'échelle des bargraphes est sans dimension. L'échelle n'est donc pas convertie lors de la commutation de l'unité de la valeur mesurée. Les valeurs de fin d'échelle des bargraphes peuvent prendre des valeurs quelconques dans le mode FIXED, elles peuvent s'entrer explicitement dans le menu CONFIG (paragraphe 2.3.5, SCALE (réglage des valeurs de fin d'échelle des bargraphes)).

Note : Lors du contrôle de gamme (paragraphe 2.5.9), le bargraphe concerné reste toujours dans le mode FIXED et ne peut se commuter sur le mode AUTO.

2.2.4 Sélectionnement de la tête de mesure active



Si plusieurs têtes de mesure sont connectées simultanément au NRT, il est possible de remplacer à tout moment la tête de mesure active en appuyant sur la touche SEL (LOCAL) et en sélectionnant le connecteur de tête de mesure désiré au moyen des touches de gestion du curseur verticales (affichage **SENS...** en bas à droite). Pour plus de détails, voir paragraphe 2.1.7.

2.2.5 Commande des menus

L'appareil de base NRT offre divers réglages. Les paramètres ne subissant pas constamment des variations sont accessibles via trois menus. Chaque menu s'ouvre avec sa propre touche :

Menu CONFig	Configuration de la fonction de mesure et de l'affichage	Touche CONF
Menu CORRection	Fonctions servant à augmenter la précision de mesure	Touche CORR
Menu UTILity	Fonctions générales d'appareil (interfaces, mode accumulateur, réglages SETUP, compteur d'heures de service, tests)	Touche UTIL

Appeler un menu ➤ Pour activer un menu, enfoncer la touche du menu correspondant.

Défilement du menu actif Chaque menu comprend plusieurs options qu'on peut faire défiler vers le haut et vers le bas au moyen des touches fléchées verticales  et . Seules sont disponibles les options de menu supportées par la tête de mesure active. Pour sélectionner une tête de mesure, voir le paragraphe 2.1.7.

Chaque option de menu est désigné par un nom décrivant sa fonction, par ex. "RESOL" pour résolution.

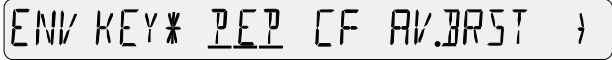
Quitter un menu ➤ Pour revenir sur l'affichage de la valeur mesurée, actionner une touche quelconque du pavé POWER ou REFLECTION.



Le NRT revient dans le mode de mesure après modification de l'option de menu et confirmation de l'entrée au moyen de la touche *SEL(LOCAL)*.


2.2.5.1 Types de paramètres de menu

Les paramètres de menu se divisent en trois groupes selon leur fonction et leur commande :

Paramètres de sélectionnement



Les paramètres de sélectionnement permettent de régler l'un des nombreux états d'un menu, par ex. la mesure de la puissance en crête de modulation (PEP) sous l'option *ENV KEY*. Tous les états disponibles apparaissent sur l'afficheur. Des flèches indiquent en début ou fin de ligne du menu que d'autres réglages sont disponibles. L'état instantané est marqué par un trait de repère (soulignement de l'état). Les paramètres de sélectionnement peuvent s'éditer sans indications supplémentaires. Les touches fléchées horizontales  et  du pavé MENU permettent de marquer un autre état que l'on reconnaît par un trait de soulignement clignotant (trait de sélectionnement).

La touche  permet de prendre en compte et de régler comme état instantané l'état sélectionné. Le NRT revient alors dans le mode de mesure, passe dans un sous-menu offrant d'autres paramètres de sélectionnement ou invite l'utilisateur à entrer des paramètres numériques.

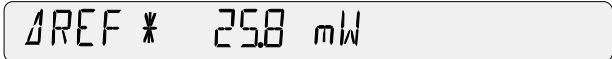
Paramètres de fonction



Les paramètres de fonction permettent d'exécuter certaines fonctions, par ex. le test de l'affichage, du clavier, de la mémoire et l'affichage d'état de la tête de mesure active. Une fonction se sélectionne de manière analogue aux paramètres de sélectionnement.

Après exécution de la fonction, soit le NRT revient automatiquement dans le menu, soit la fonction doit être terminée au moyen d'une touche.

Paramètres numériques



Comptent parmi les paramètres numériques la fréquence de mesure, la valeur de référence, la limite d'alarme ROS, etc. L'utilisateur peut leur affecter des valeurs quelconques. L'entrée de chiffres est décrite en détail au paragraphe suivant 2.2.5.2.

On peut continuer à utiliser le menu après avoir confirmé l'entrée d'une valeur numérique. Sont exceptés les paramètres numériques des sous-menus, le menu précédent s'activant lorsque l'entrée est valable.

2.2.5.2 Entrées de valeurs numériques

Caractères modifiables Dans la mesure où certains paramètres numériques ne font l'objet d'aucune restriction, le signe, le point décimal, le préfixe, l'unité et tous les chiffres peuvent être modifiés. Le chiffre immédiatement éditable clignote (représenté sur fond gris sur la figure).

Activer les chiffres

Les touches fléchées horizontales et du pavé MENU permettent de placer le curseur sur chaque chiffre significatif du nombre. Cela est également valable pour le signe, le point, le préfixe et l'unité.

Modifier les chiffres

Les touches fléchées verticales et du pavé MENU permettent d'incrémenter ou de décrémenter le chiffre.

- Les chiffres clignotants sont incrémentés ou décrémentés. Un report sur le chiffre suivant s'effectue correctement au-dessus de 9 et en dessous de 0.
- En cas de modification du point décimal clignotant, ce dernier se déplace vers la droite ou vers la gauche et divise ou multiplie la valeur par 10.
- Une modification du préfixe clignotant active le préfixe immédiatement supérieur, par ex. k -> M, c.-à-d. qu'il est multiplié ou divisé par 1000.
- Le préfixe clignotant passe du + au - et vice versa.
- Si l'unité de la grandeur clignote, on peut la modifier, par ex. W -> dBm.

Confirmer l'entrée

➤ La touche permet de confirmer l'entrée de la valeur numérique.

Si l'entrée est correcte, l'éditeur se désactive. Si l'entrée est incorrecte, l'éditeur reste actif, l'ancienne valeur s'affiche sur le champ d'édition. Un message acoustique signale le rejet de l'entrée.

Pour rejeter toute entrée de valeur et interrompre l'édition, utiliser n'importe quelle touche sauf les touches du pavé MENU.

2.2.5.3 Menus et notation

Les paragraphes suivants décrivent en détail toutes les instructions de menu implémentées dans l'appareil. Un paragraphe est consacré à chacun des trois menus. Chaque paragraphe commence par une brève description et une représentation graphique du menu correspondant.

Vient ensuite une description détaillée des options du menu :

- Représentation graphique de l'option de menu avec indication de sa position dans le menu,
- Description du paramètre,
- Données du paramètre.

a) Paramètres de sélectionnement/fonction

	Description des options	Disponibilité de l'option : toujours (disponible) TM (fonction de la tête)
Option 1	Description 1	Disponibilité 1
Option 2	Description 2
Option 3

Indication du réglage par défaut (PRESET, voir Annexe E)
instruction CEI.

Note : Si des suffixes numériques sont utilisés, ils sont définis comme suit :

<n> = 0,1,2,3	connecteur de tête de mesure,
<m> = 1,2,3	ensemble de données de calibrage.

b) Paramètres numériques

Ils sont définis par

- l'unité,
- le préréglage (Preset).

Des exemples sont donnés à chaque option de menu pour le réglage télécommandé.




Tous les sous-menus associés à une option sont traités dans le même paragraphe. Est utilisée la même notation que pour le menu principal. A gauche de chaque sous-menu est indiqué son origine (programme d'appel) et ainsi sa position dans le menu, par ex. :


CORR - FREQ - USER

USER*	1200 GHz
-------	----------

2.3 Menu CONFig

Afin que l'utilisation de l'appareil reste claire, seuls les réglages essentiels sont disponibles par touche directe.

Le menu *CONFig* permet d'accéder à d'autres réglages essentiels pour la mesure, entre autres la configuration des paramètres ENV, Δ, et RFL associés aux touches ,  et . Les réglages servant à augmenter la précision de mesure se trouvent dans le menu *CORRection*.

- Appel du menu au moyen de la touche .

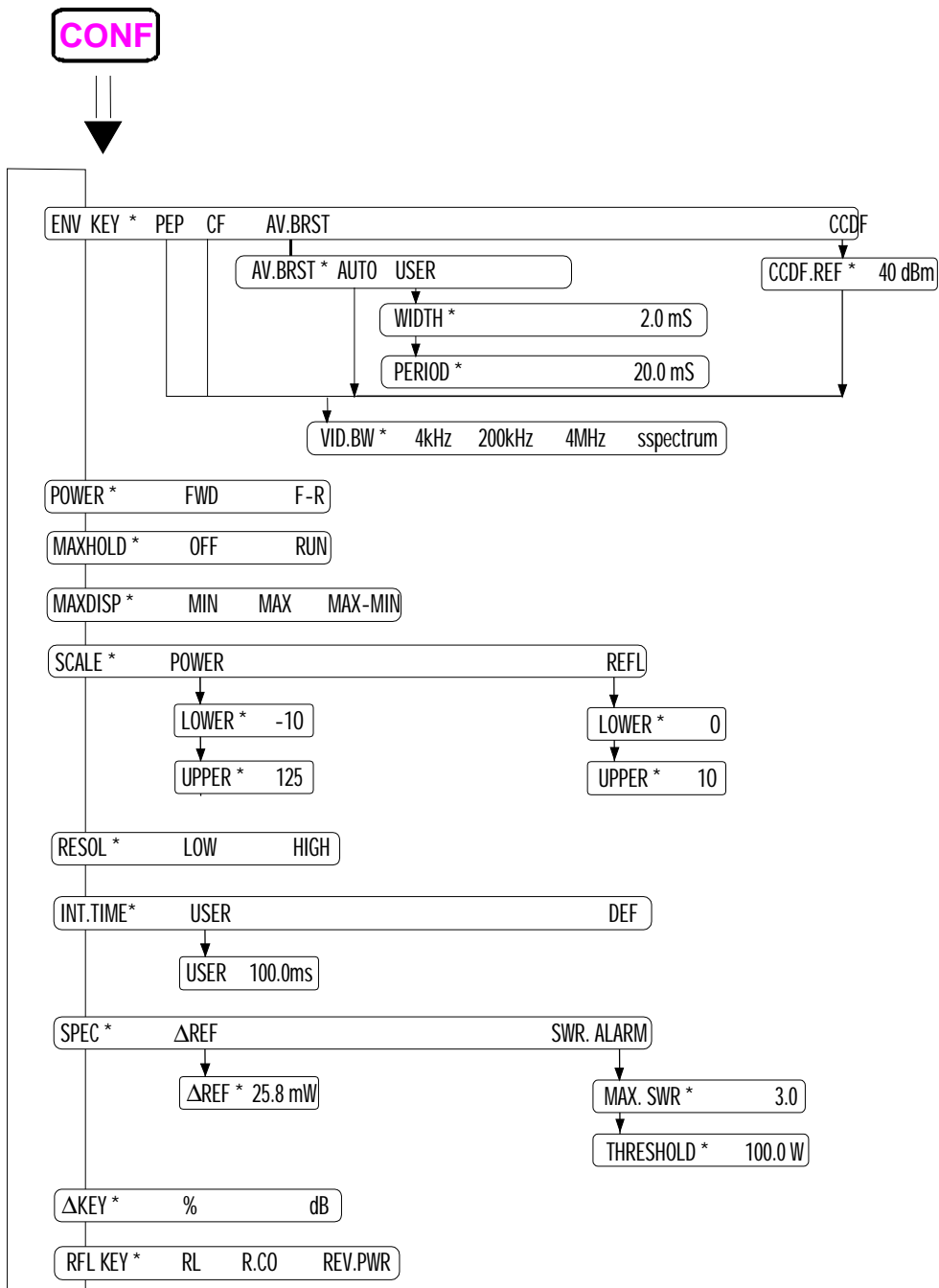


Fig. 2-2 Menu CONFig

2.3.1 ENV KEY (sélectionnement du paramètre d'enveloppe)

En règle générale, les têtes connectées exécutent plus d'une fonction de mesure. Chaque tête peut mesurer la puissance moyenne (AVG) qui constitue la fonction standard la plus importante. D'autres paramètres de puissance (voir Fig. 2-3) se sélectionnent sous l'option de menu ENV KEY. Ils varient d'une tête de mesure à l'autre.

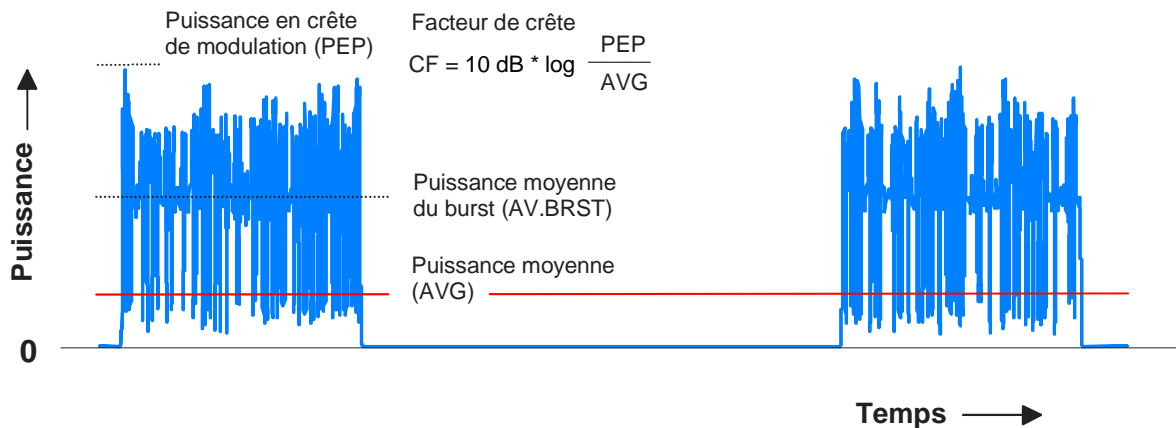


Fig. 2-3 Paramètres d'enveloppe sur l'exemple d'un signal de burst

La touche directe AVG
ENV permet de commuter entre la fonction standard AVG (puissance moyenne) et le paramètre d'enveloppe ENV choisi. On a le choix entre puissance en crête de modulation (PEP), puissance moyenne de burst (AV.BRST), facteur de crête (CF) et fonction de distribution (CCDF).

CONFig - ENV KEY:

ENV KEY * PEP CF AV.BRST CCDF

Seuls sont affichés les paramètres d'enveloppe pouvant être saisis par la tête de mesure connectée.

Option	Description	Disponible
PEP	<u>P</u> ea <u>k</u> <u>E</u> n <u>v</u> el <u>o</u> pe <u>P</u> ow <u>e</u> r (puissance en crête de modulation) ... est la puissance crête d'un signal modulé en amplitude. Cette fonction permet, en fonction de la largeur de bande vidéo réglée, de saisir des suroscillations brèves au début d'un burst. La largeur de bande vidéo doit être indiquée dans un sous-menu.	TM
CF	<u>C</u> rest <u>F</u> actor ... indique l'écart de niveau en dB entre la valeur PEP et la puissance moyenne et permet de déceler rapidement les distorsions importantes de la modulation. Comme pour PEP, la largeur de bande vidéo doit être indiquée dans un sous-menu.	TM

Option	Description	Disponible
AV.BRST	<u>A</u> verage <u>B</u> urst ... désigne la puissance moyenne au sein d'un burst. Le NRT la calcule à partir de la puissance moyenne et du rapport cyclique. Définir dans un sous-menu si le rapport cyclique doit être déterminé automatiquement ou à partir de valeurs entrées pour la durée et la période du burst.	TM
CCDF	<u>C</u> omplementary <u>C</u> umulative <u>D</u> istribution <u>F</u> unction (fonction de distribution complémentaire) ... indique à quelle probabilité les valeurs mesurées se situent au-dessus d'un seuil devant être spécifié.	TM

Preset : AV.BRST
 Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNctIon[:ON] <Measurement Function>

2.3.1.1 Puissance en crête de modulation

Si l'on veut mesurer la puissance en crête, on doit indiquer la largeur de bande vidéo pour le signal RF redressé. Les largeurs de bande disponibles dépendent de la tête de mesure et s'affichent en clair dans le menu dès que le réglage *PEP* a été confirmé dans le menu de hiérarchie supérieure. Les largeurs de bande 4 kHz, 200 kHz et "FULL" – mentionnées ici sont réglables pour les têtes de mesure NRT-Z43/44. "FULL" signifie largeur de bande complète, c.-à-d. env. 4 MHz.

CONFig - ENV KEY - PEP -
 VID.BW:

V 10.0W* 4KHz 200KHz) FULL

Le réglage de la largeur de bande vidéo effectué dans ce menu surécrit le réglage réalisé dans les menus *CF*, *AV.BRST / AUTO* ou *CCDF*.

Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWER:FORWARD:PEP"
 :SENSe<n>:BANDwidth:VIDeo:FNUMBER <f>
 <f>: voir Tableau 2-1, la valeur PRESET dépend de la tête de mesure.

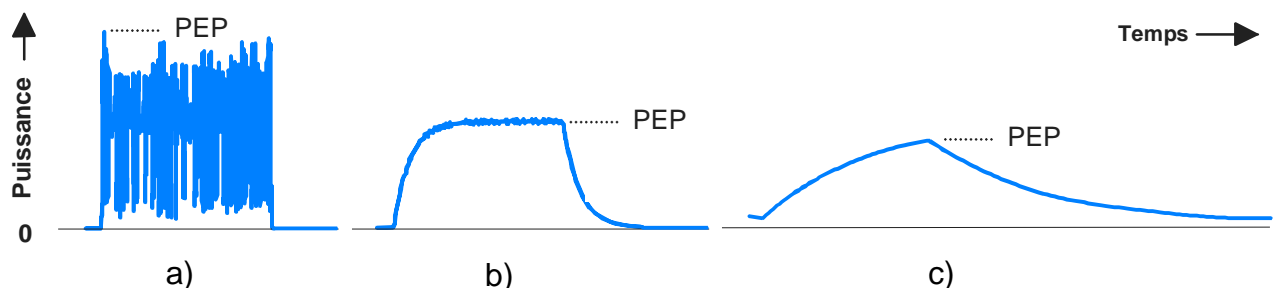


Fig. 2-4 Influence de la largeur de bande vidéo sur la puissance crête affichée

Choisir une largeur de bande vidéo aussi petite que possible pour la tâche de mesure afin de réduire au minimum le bruit superposé au signal redressé. Un bruit réduit permet de mesurer de faibles puissances crête et d'obtenir des variations minimales de l'affichage. Pourtant, une réduction trop importante de la largeur de bande peut fausser l'enveloppe, voir Fig. 2-4.

Le tableau ci-après indique les largeurs de bande à régler pour quelques formes usuelles de signal.

Tableau 2-1 Réglages de la largeur de bande vidéo pour les fonctions PEP, CF et CCDF

Forme du signal		Réglage de la largeur de bande (f)*	
		NRT-Z43/44	
AM	Fréquence de mod. ≤ 1 kHz	4 kHz (0)	
AM	Fréquence de mod. ≤ 50 kHz	200 kHz (1)	
Burst CW	Durée de burst ≥ 150 µs	4 kHz (0)	
Burst CW	Durée de burst ≥ 3 µs	200 kHz (1)	
Burst CW	Durée de burst ≥ 200 ns	FULL (2)	
π/4 DQPSK	Débit des symboles ≤ 24 k/s	200 kHz (1)	
π/4 DQPSK	Débit des symboles ≤ 200 k/s	FULL (2)	
CDMA/W-CDMA	Débit des segments ≤ 8.2 M/s	FULL (2) **	
DAB/DVB-T	-----	FULL (2) **	

*) f: Index pour le réglage de la largeur de bande via le bus CEI au moyen de l'instruction
:SENSe<n>:BANDwidth:VIDeo:FNUMber <f>

**) Pour augmenter la précision de mesure, entrer en plus dans le NRT la désignation de la norme utilisée pour tous les signaux à spectre étalé (paragraphe 2.4.3).

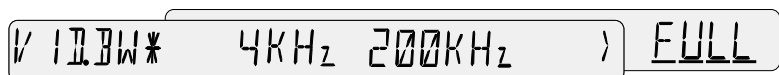
2.3.1.2 Facteur de crête

Le facteur de crête CF est la différence de niveau entre la puissance en crête de modulation (*PEP*) et la puissance moyenne (*AVG*) en dB :

$$CF = 10 \text{ dB} \times \log \frac{PEP}{AVG}$$

Le facteur de crête caractérise la dynamique des émetteurs, par ex. signaux CDMA, pour lesquels des valeurs allant jusqu'à 10 dB sont possibles. La mesure ne peut s'effectuer qu'avec les têtes du type NRT-Z et exige le réglage de la largeur de bande vidéo adéquate. Les largeurs de bande disponibles dépendent de la tête de mesure et s'affichent en clair dans le menu dès que le réglage *CF* a été confirmé dans le menu de hiérarchie supérieure. Les largeurs de bande – 4 kHz, 200 kHz et "FULL" – mentionnées ici sont réglables pour les têtes de mesure NRT-Z43/44. "FULL" signifie largeur de bande complète, c.-à-d. env. 4 MHz.

CONFig - ENV KEY - CF -
VID.BW:



Le réglage de la largeur de bande vidéo effectué dans ce menu surécrit le réglage réalisé dans les menus *PEP*, *AV.BRST - AUTO* ou *CCDF*.

Choisir une largeur de bande vidéo aussi petite que possible pour la tâche de mesure afin de réduire au minimum le bruit superposé au signal redressé. Un bruit faible ne cause que des variations minimales de l'affichage et permet ainsi la mesure du facteur de crête à de petites puissances. Pourtant, une réduction trop importante de la largeur de bande peut fausser l'enveloppe et engendrer ainsi des erreurs de mesure (voir Fig. 2-4). Le Tableau 2-1 indique les réglages adaptés à quelques formes usuelles de signal.

Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNCTION[:ON] "POWER:CFactor"
:SENSe<n>:BANDwidth:VIDeo:FNUMber <f>
<f>: voir Tableau 2-1, la valeur Preset dépend de la tête de mesure.

2.3.1.3 Puissance moyenne de burst

Pour les radiocommunications (TDMA), radars, etc., une haute fréquence est rayonnée sous forme de bursts. Sont significatives sur le plan de la mesure non seulement la puissance en crête de modulation mais aussi la puissance moyenne pendant la durée du burst, surtout pour une enveloppe modulée (les deux valeurs sont égales dans le cas où elle n'est pas modulée). La puissance moyenne de burst est une valeur significative pour la puissance du rayonnement et, de ce fait, étroitement liée à la distance pouvant être couverte.

Le NRT offre deux possibilités de mesure, le mode AUTO n'étant pas supporté par toutes les têtes.

CONFig - ENV KEY -
AV.BRST:

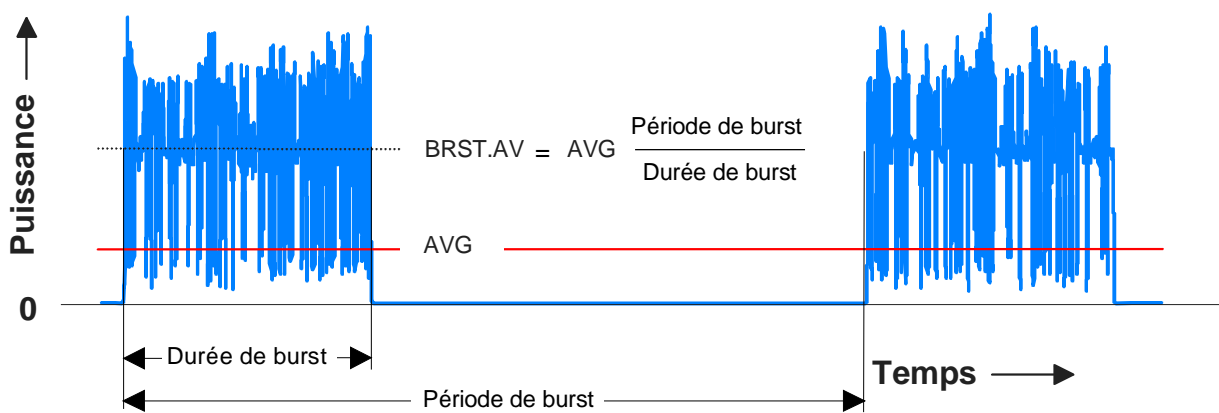


Fig. 2-5 Puissance moyenne de burst

Dans les deux cas, la puissance moyenne de burst est calculée par le NRT à partir de la valeur de la puissance moyenne et du rapport cyclique (Fig. 2-6). Elle est égale à l'amplitude d'une séquence d'impulsions rectangulaires inscrite dans la courbe de puissance d'enveloppe et possédant la même puissance moyenne. Le rapport cyclique peut soit s'entrer sous forme de valeurs connues (*USER*), soit être déterminée automatiquement par la tête de mesure (*AUTO*).

Option	Description	Disponible
AUTO	La tête mesure automatiquement la puissance moyenne de burst si elle est conçue pour cela. Cela est aussi valable pour les bursts multiples et un rapport cyclique variable. Indiquer la largeur de bande vidéo dans un sous-menu pour que le système automatique puisse fonctionner correctement. Lorsque la puissance ou le rapport cyclique sont inférieurs aux valeurs limites stipulées par les spécifications, le NRT affiche "---" au lieu d'une valeur mesurée.	TM
USER	La caractéristique du burst doit être spécifiée par l'indication de sa période et de sa durée.	toujours

Preset : USER
Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNctIon:BURSt:MODE AUTO | USER

Mesure automatique (AUTO)

Si l'on veut une mesure automatique de la puissance moyenne de burst, on doit indiquer la largeur de bande vidéo pour le signal RF redressé. Les largeurs de bande disponibles dépendent de la tête de mesure et s'affichent en clair dans le menu dès que le réglage *AV.BRST* a été confirmé dans le menu de hiérarchie supérieure. Les largeurs de bande – 4 kHz, 200 kHz et "FULL" – mentionnées ici sont réglables pour les têtes de mesure NRT-Z43/44. "FULL" signifie largeur de bande complète, c.-à-d. env. 4 MHz.

CONFig - ENV KEY -

AV.BRST - AUTO- VID.BW:

W IDTH* 4KHz 200KHz) FULL

Choisir une largeur de bande aussi petite que possible en respectant les limites indiquées dans le Tableau 2-1 pour les bursts CW. Une largeur étroite de bande vidéo est nécessaire pour libérer le signal redressé de la modulation superposée, ce qui ne donne lieu qu'à une séquence faiblement modulée d'impulsions rectangulaires. La précision maximum de mesure est obtenue pour des rapports cycliques supérieurs à 10%. Ils ne doivent pas être inférieurs à 1%.

Le réglage de la largeur de bande vidéo effectué dans ce menu surécrit les réglages de largeur de bande réalisés dans les menus *PEP*, *CF* ou *CCDF*.

Instruction CEI :

:SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWer:FORWard:AVERAge:BURSt "

:SENSe<n>:BURSt:MODE AUTO

:SENSe<n>:BANDwidth:VIDeo:FNUMber <f>

<f>: voir Tableau 2-1, la valeur Preset dépend de la tête de mesure.

Mesure avec valeurs prédéfinies (USER)

Si une mesure automatique de la puissance moyenne du burst n'est pas possible (puissance ou rapport cyclique trop faible), on doit entrer manuellement les paramètres du burst.

Après confirmation de l'option *USER*, l'utilisateur est invité à entrer consécutivement la durée et la période du burst. Confirmer les valeurs entrées au moyen de la touche *SEL(LOCAL)*.

a) Entrée de la durée du burst :

CONFig - ENV KEY -

AV.BRST - USER - WIDTH:

W IDTH* 100 mS

Unité :

secondes (S)

Preset :

fonction de la tête connectée

Instruction CEI :

:SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWer:FORWard:AVERAge:BURSt "

:SENSe<n>:BURSt:MODE USER

:SENSe<n>:BURSt:WIDTh 10 ms

b) Entrée de la période du burst :

CONFig - ENV KEY -

AV.BRST - USER - PERIOD:

PERIOD* 400 mS

Unité :

secondes (S)

Preset :

fonction de la tête connectée

Instruction CEI :

comme pour l'entrée de la durée du burst, sauf :

:SENSe<n>:BURSt:PERiod 40 ms

2.3.1.4 Fonction de distribution de la puissance d'enveloppe

La fonction *CCDF* informe sur la distribution de l'amplitude de l'enveloppe. Elle indique concrètement à quelle probabilité la valeur instantanée de la puissance d'enveloppe se situe au-dessous d'un seuil prédéfini (*CCDF.REF*). La probabilité en % est affichée avec la valeur du seuil.

La fonction *CCDF* ne peut s'utiliser que pour déterminer la puissance directe! Si l'affichage de puissance était réglé sur "F-R" (puissance absorbée, voir paragraphe 2.3.2), l'appareil se commute automatiquement sur "FWD" (puissance directe) lorsqu'on sélectionne "*CCDF*".



Après confirmation de l'option *CCDF*, l'utilisateur est invité à entrer consécutivement la valeur du seuil et la largeur de bande vidéo.

a) Entrée de la valeur du seuil *CCDF*

CONFig - ENV KEY - CCDF -
CCDF.REF:

CCDF.REF* 8.0 dB

Unité : W, dBm, dB
 Preset : fonction de la tête connectée
 Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNCTION[:ON]"Power:FORWARD:CCDFunction"
 :SENSe<n>:Power:CCDFunction:REFERENCE 8.0 dB

Le seuil peut s'entrer en valeurs absolues W ou dBm ou en dB par rapport à la valeur de référence mémorisée Δ REF. Avec les touches fléchées  et , placer le curseur sur l'unité pour modifier celle-ci.

b) Détermination de la largeur de bande vidéo

CONFig - ENV KEY - CCDF -
VID.BW:

V 10.0W* 4KHz 200KHz) FULL

Choisir une largeur de bande vidéo au moins égale à la largeur de bande du signal démodulé si l'on ne veut perdre aucun détail de l'enveloppe. En principe, le signal démodulé possède à peu près la même largeur de bande que le signal RF. Les largeurs de bande – 4 kHz, 200 kHz et "FULL" – mentionnées ici sont réglables pour les têtes de mesure NRT-Z43/44. "FULL" signifie largeur de bande complète, c.-à-d. env. 4 MHz.

Afin de pouvoir disposer d'une large plage dynamique, régler la largeur de bande vidéo sur la valeur minimum s'il s'agit de plusieurs réglages. Le Tableau 2-1 montre les réglages adaptés à quelques formes de signal.

Le réglage de la largeur de bande vidéo effectué dans ce menu surécrit les réglages réalisés dans les menus *PEP*, *CF* ou *AV.BRST*.

Instruction CEI : :SENSe<n>:BANDwidth:VIDeo:FNUMBER <f>
 <f>: voir Tableau 2-1, la valeur Preset dépend de la tête de mesure.

2.3.2 POWER (configuration de l'affichage de puissance)

Le menu *CONFig - POWER* permet d'afficher la puissance directe (*FWD*) ou la puissance transmise en valeur nette (= puissance directe – puissance réfléchie, *F-R*). Si la charge est bien adaptée, la différence est minime.

CONFig - POWER:

POWER* FWD F-R

Option	Description	Disponible
FWD	Puissance directe indiquée sur la partie gauche de l'afficheur. Le symbole FWD apparaît en bas à gauche de l'afficheur.	toujours
F-R	Différence entre les puissances directe et réfléchie indiquées sur la partie gauche de l'afficheur. Cette fonction est marquée par le symbole F-R .	TM

Preset :

FWD

Instruction CEI :

:SENSe<n>:FUNctioN[:ON] "POWer:FORWard:..." (FWD)

:SENSe<n>:FUNctioN[:ON] "POWer:ABSorptioN:..." (F-R)

2.3.3 MAXHOLD (affichage des maxima et minima)

Le NRT permet de maintenir les maxima et minima ainsi que leur différence pour toutes les fonctions de mesure. Deux menus sont disponibles à cet effet. Le menu *CONFig - MAXDISP* (voir paragraphe suivant) permet de choisir parmi les affichages maximum, minimum et différence. Le menu

CONFig-MAXHOLD:

MAXHOLD* OFF RUN

permet le lancement et l'arrêt de la recherche des maxima et minima et ce, simultanément pour l'affichage de la puissance et de l'adaptation.

La recherche des maxima et minima se lance en sélectionnant l'option *RUN*. Dès qu'est mesurée une valeur supérieure à la valeur maximum mémorisée ou inférieure à la valeur minimum mémorisée, la mémoire est mise à jour et l'affichage est corrigé en conséquence. Après le lancement, les mémoires des maxima et minima sont initialisées avec les premières valeurs mesurées.

Le NRT possède deux jeux de mémoires des maxima et minima, à savoir une pour l'affichage de la puissance et une autre pour celui de l'adaptation. Si un changement de la fonction de mesure (par ex. de *AVG* à *PEP*) est effectué pendant une recherche des maxima et minima, les mémoires des maxima et minima concernées (ici pour l'affichage de la puissance) sont de nouveau initialisées et la recherche débute pour la nouvelle fonction de mesure.

Option	Description	Disponible
RUN	Lancement de la recherche des maxima et minima	toujours
OFF	Arrêt de la recherche et retour au mode normal de mesure,	toujours

Preset :

OFF

Instruction CEI :

:CALCulate<n>:LIMit[:STATe] ON | OFF Lancer/arrêter recherche des maxima et minima

2.3.4 MAXDISP (minimum, maximum et leur différence)

Le NRT permet de maintenir les maxima et minima ainsi que leur différence pour toutes les fonctions de mesure. Deux menus sont disponibles à cet effet. Le menu *CONFig - MAXHOLD* (voir paragraphe précédent) permet de lancer l'affichage des maxima et minima. Le menu

CONFig-MAXDISP:

MAXDISP* MIN MAX MAX-MIN

permet de choisir la valeur maximum ou minimum à afficher. Le réglage sélectionné s'applique à l'affichage de la puissance ainsi que de l'adaptation. Il est possible de commuter à tout instant entre les affichages maximum, minimum ou de leur différence sans interruption ou nouvelle initialisation de la recherche en cours.

Option	Description	Disponible
MIN	Affichage du minimum	toujours
MAX	Affichage du maximum	toujours
MAX - MIN	Affichage de la différence entre maximum et minimum	toujours

Preset :

MAX



Instruction CEI :

:CALCulate<n>:LIMit:TYPE

MINimum | MAXimum | DIFFerence

Choisir le type de valeur à afficher

2.3.5 SCALE (valeurs de fin d'échelle des bargraphes)

L'échelle des deux bargraphes peut se modifier de manière approximative au moyen des touches  et . Dans le menu *CONFig - SCALE*, la plage d'affichage peut se visualiser spécifiquement en entrant les valeurs de fin d'échelle pour l'affichage de puissance (*POWER*) et l'affichage d'adaptation (*REFL*).

CONFig - SCALE:

SCALE* POWER REFL

Option	Description	Disponible
POWER	Entrée des valeurs de fin d'échelle pour le bargraphe de l'affichage de puissance	toujours
REFL	Entrée des valeurs de fin d'échelle pour le bargraphe de l'affichage de puissance réfléchie	TM

Après confirmation de l'une des deux options de menu au moyen de la touche *SEL(LOCAL)*, l'utilisateur est invité à entrer consécutivement la valeur de fin d'échelle inférieure et supérieure. Confirmer les valeurs entrées au moyen de la touche *SEL(LOCAL)*.

Preset :

aucun (dernier réglage)

Instruction CEI :

voir a) et b)

a) Entrée de la valeur de fin d'échelle inférieure

CONFig - SCALE - POWER
(REFL) - LOWER:

LOWER * 1.8

Unité : aucune
 Preset : 0.0
 Instruction CEI : :SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:AUTO OFF
 :SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LOWer 1.8

Le bargraphe de l'affichage de la puissance réfléchie se règle en commande à distance avec le mot clé :REFlection au lieu de [:POWer].

b) Entrée de la valeur de fin d'échelle supérieure

CONFig - SCALE - POWER
(REFL) - UPPER:

UPPER * 2.1

Unité : aucune
 Preset : 1.0
 Instruction CEI : :SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:AUTO OFF
 :SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:UPPer 2.1

Si les valeurs de fin d'échelle d'un bargraphe sont prédéfinies, le bargraphe est utilisé dans le mode FIXED. Les valeurs de fin d'échelle restent fixes et ne sont pas automatiquement adaptées. Le retour à l'échelle automatique n'est possible que manuellement au moyen des deux touches d'échelle prévues sous les bargraphes (voir paragraphe 2.2.3).

L'échelle des bargraphes est sans dimension. L'échelle reste inchangée lors de la commutation de l'unité de la valeur mesurée.

2.3.6 RESOL (résolution de l'affichage)

Le menu CONFig - RESOL offre la possibilité de représenter les résultats avec une résolution faible (LOW) ou élevée (HIGH).

CONFig - RESOL:

RESOL * LOW HIGH

Choisir la résolution élevée pour représenter les modifications minimales des valeurs mesurées. Pour éviter que le dernier chiffre ne vacille outre mesure, les valeurs mesurées subissent un filtrage (moyennage) plus puissant. Le réglage de la résolution n'influence pas le format de sortie en commande à distance mais la vitesse de mesure.

Option	Description	Disponible
LOW	Affichage des valeurs mesurées avec un chiffre en moins. Filtrage réduit des valeurs mesurées	toujours
HIGH	Affichage des valeurs mesurées avec tous les chiffres. Filtrage accru des valeurs mesurées	toujours

Preset : fonction de la tête connectée
 Instruction CEI : :SENSe<n>:RRESolution LOW|HIGH

2.3.7 INT.TIME (réglage du temps d'intégration)

Le menu *CONFig - INT.TIME* permet de régler le temps d'intégration pour les convertisseurs A/N des têtes de mesure NRT-Z.

CONFig - INT.TIME:

INT.TIME USER DEF

Option	Description	Disponible
USER	Entrée définie par l'utilisateur du temps d'intégration	NRT-Z
DEF	Réglage du temps d'intégration standard (36,7 ms pour NRT-Z43/44)	NRT-Z

Preset : DEF
Instructions CEI : :SENSe<n>:POWer:APERture DEF

2.3.7.1 USER (entrée d'un temps d'intégration défini par l'utilisateur)

Afin d'obtenir un affichage stable de la puissance dans les modes *AVG* et *AV.BRST (USER)*, il peut s'avérer nécessaire, pour les signaux modulés ou échantillonnés à basse fréquence, d'augmenter le temps d'intégration au-delà de la valeur par défaut réglée. Le réglage optimum s'obtient lorsqu'on choisit un temps d'intégration égal à la période de la modulation d'enveloppe. Une modulation d'enveloppe à basse fréquence peut se produire également avec les signaux radio modulés numériquement et ce, par des bursts inactifs insérés régulièrement (toutes les 60 ms en GSM) dans la transmission.

Une réduction du temps d'intégration permet d'augmenter légèrement la vitesse de mesure dans les mesures à déclenchement, à condition que la puissance de mesure soit si élevée qu'un moyennage automatique des résultats ne puisse s'effectuer. Si le moyennage s'effectue dès le réglage par défaut (pour stabiliser l'affichage en présence de petites puissances), on doit s'attendre en général à une augmentation automatique du facteur de moyennage si l'on réduit de nouveau le temps d'intégration de sorte qu'en définitive il n'est pas possible de gagner en vitesse.

CONFig - INT.TIME - USER:

USER 100.0 mS

Unité : s
Preset : fonction de la tête de mesure
Instruction CEI : :SENSe<n>:POWer:APERture 0.1s

2.3.8 SPEC (fonctions spéciales)

Le menu *CONFig - SPEC* permet d'accéder à la valeur de référence pour les mesures relatives et le mécanisme d'alarme ROS.

CONFig - SPEC:

SPEC * ΔREF SWR.ALARM

Option	Description	Disponible
Δ REF	Valeur de référence pour mesure des variations relatives de la puissance en dB ou %.	toujours
SWR.ALARM	(Dés)activation du contrôle du ROS	TM

Instructions CEI : voir description des options de menus Δ REF et SWR.ALARM (paragraphe 2.3.8.1 et 2.3.8.2).



2.3.8.1 Δ REF (valeur de référence pour mesures relatives de puissance)

Dans le menu Δ REF, il est possible d'entrer la valeur de référence pour la représentation des valeurs mesurées en unités relatives (% et dB) (voir paragraphe 2.3.9).

CONFig - SPEC - Δ REF:

Δ REF * 25.8 mW

La valeur mémorisée s'affiche à l'appel du menu. Au lieu d'entrer des chiffres, il est possible avec la touche **ΔREF** de prendre en compte comme référence la puissance venant d'être mesurée.

L'entrée peut s'effectuer en W ou dBm (commutation au moyen des touches fléchées  et  après avoir placé le curseur sur l'unité).

Unité : W / dBm

Preset : 1 W

Instruction CEI : :SENSe<n>:POWer:REFEreNce 0.0258 W

2.3.8.2 SWR.ALARM (contrôle du ROS)

La fonction *CONFig - SPEC - SWR.ALARM* permet de configurer un mécanisme qui contrôle l'adaptation de la charge de sorte qu'une alarme puisse être émise sous forme d'un signal acoustique ou électrique. L'option de menu SWR.ALARM décrite ici permet de définir les conditions dans lesquelles une alarme doit être déclenchée. Le type d'alarme doit se configurer via le menu *UTIL-BEEPER* (acoustique, paragraphe 2.5.7) ou *UTIL-AUX/IO* (électrique, paragraphe 2.5.9).

L'alarme se déclenche dès qu'est dépassé un rapport d'ondes stationnaires (*SWR*) à définir. Afin d'éviter le déclenchement du mécanisme d'alarme en présence de petites puissances non critiques, on doit entrer aussi un seuil de puissance directe (*THRESHOLD*) au-dessous duquel l'alarme n'est pas émise.

Pour désactiver complètement le mécanisme d'alarme, entrer une valeur de seuil suffisamment élevé (1 MW ou une valeur similaire). Une alarme acoustique ne sera pas émise pour les puissances directes inférieures à ce seuil même si la valeur limite du ROS a été considérablement dépassée.

Après confirmation de l'option *SPEC - SWR.ALARM*, l'utilisateur est invité à entrer consécutivement la valeur limite du ROS et le seuil de puissance. Confirmer les deux entrées au moyen de la touche *SEL(LOCAL)*.

a) Entrée de la valeur limite du ROS :

CONFig - SPEC -
SWR.ALARM - MAX SWR:

MAX SWR* 30

Unité : sans dimension
Preset : 3,0
Instruction CEI : :SENSe<n>:SWR:LIMit 3.0

b) Entrée du seuil de puissance directe :

CONFig - SPEC -
SWR.ALARM - THRESHOLD:

THRESHOLD* 10 W

Unité : W
Preset : 100 MW
Instruction CEI : :SENSe<n>:SWR:THReshold 10W

2.3.9 Δ KEY (configuration des unités relatives)

La touche dBm/Δ/W permet de commuter l'affichage de puissance entre dBm, W et une représentation relative. L'option de menu Δ KEY permet la configuration de la représentation relative. On dispose de l'affichage de l'écart relatif en % ou dB, chacune de ces valeurs se rapportant à la puissance de référence mémorisée.

CONFig - Δ KEY:

Δ KEY* □/□ Δ

Comme valeur de référence, on peut soit prendre en compte la valeur de puissance présentement mesurée (touche **ΔREF** en commande manuelle), soit entrer une valeur quelconque (voir paragraphe 2.3.8.1).

Option	Description	Disponible
%	Ecart en pour cent entre la puissance mesurée et la puissance de référence $P_{\%} \equiv \frac{P_{mesure} - P_{référence}}{P_{référence}} \cdot 100$	toujours
dB	Différence entre la puissance mesurée et la puissance de référence en dB. $P_{dB} \equiv 10 \cdot \log \frac{P_{mesure}}{P_{référence}}$	toujours
Preset :	dB	
Instruction CEI :	:UNIT<n>:POWER:RELative:STATE ON :UNIT<n>:POWER:RELative DB PCT	

2.3.10 RFL KEY (configuration de l'affichage de l'adaptation)

Le menu CONFig - RFL KEY permet de choisir pour l'adaptation de la charge une autre forme de représentation que le rapport d'ondes stationnaires (ROS). Sont disponibles l'atténuation d'adaptation (RL), le coefficient de réflexion (R.CO) ou la puissance réfléchie (REV.PWR).

CONFig - RFL KEY:

RFL KEY* RL RFR R.CO } REV.PWR

➤ Commuter entre SWR et l'une des formes d'affichage au moyen de la touche 

Option	Description	Unité	Disponible
RL	Atténuation d'adaptation $RL \equiv 10 \cdot \log \frac{P_F}{P_R}$	dB	TM
RFR	Rapport entre la puissance réfléchie % et la puissance directe $RFR \equiv 100 \cdot \frac{P_R}{P_F}$		TM
R.CO	Coefficient de réflexion $R.CO \equiv \sqrt{\frac{P_R}{P_F}}$	sans dimension	TM
REV.PWR	Puissance réfléchie P_R	W, dBm	TM

Le rapport d'ondes stationnaires SWR est un quotient sans dimension.

$$SWR \equiv \left(1 + \sqrt{\frac{P_R}{P_F}}\right) / \left(1 - \sqrt{\frac{P_R}{P_F}}\right),$$

P_F étant la puissance directe et P_R la puissance réfléchie .

Preset : RL
 Instruction CEI : :SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWER:REVerse" REV.PWR
 :SENSe<n>:FUNctIon[:ON] "POWER:REFlection"RL, RFR, R.CO, SWR
 :UNIT<n>:POWER:REFlection RL|RCO|SWR|RFR

2.4 Menu CORRection

Le menu CORRection offre des fonctions permettant de diminuer l'incertitude de mesure.

- Appel du menu au moyen de la touche **CORR**.

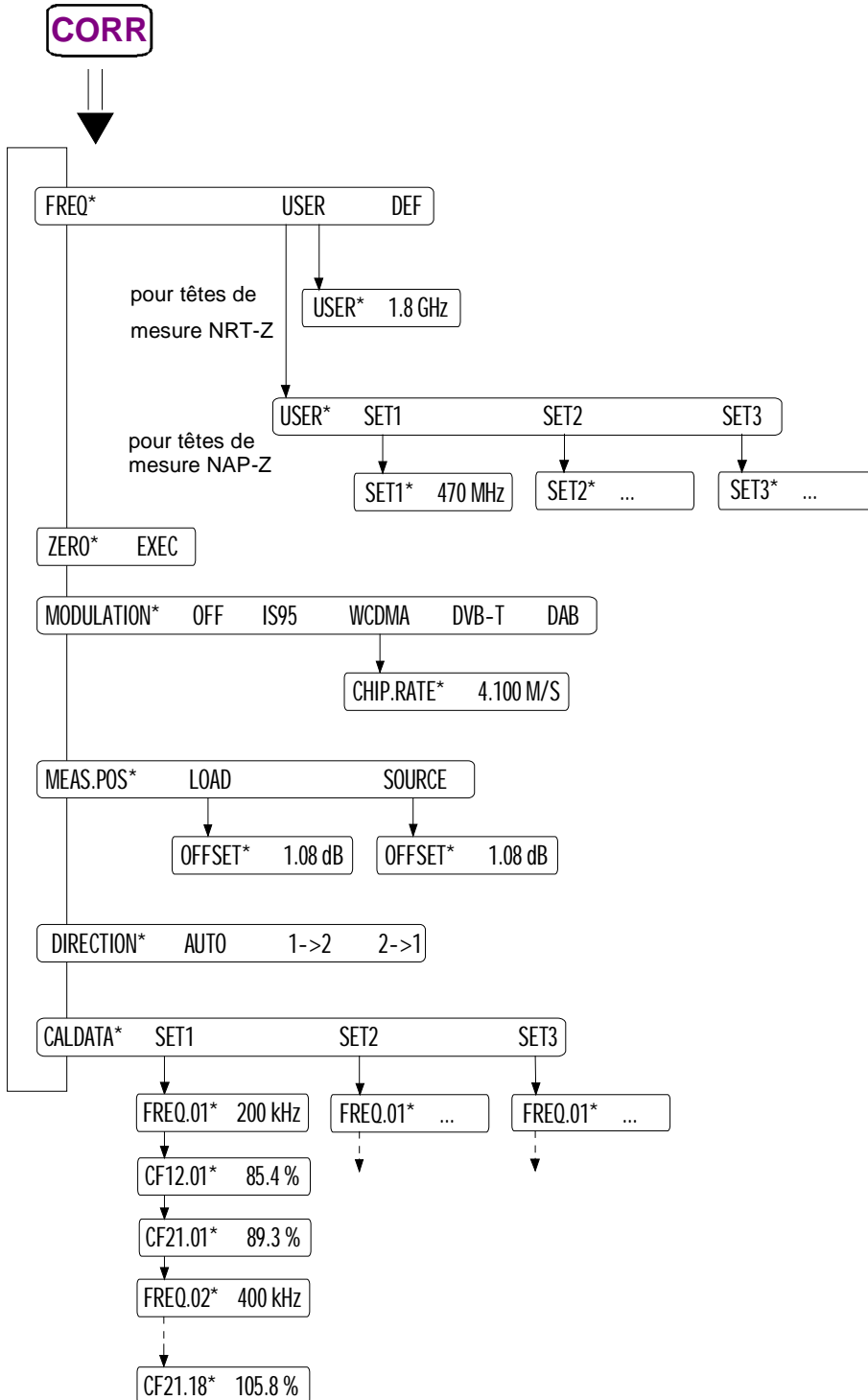


Fig. 2-6 Menu CORRection

2.4.1 FREQ (correction de la réponse en fréquence)

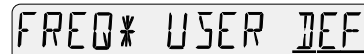
Les limites d'erreur spécifiées pour une tête de mesure lors de la mesure de puissance ne sont en général respectées que si l'appareil connaît la fréquence porteuse du signal de mesure. Ce n'est que de cette manière qu'une rectification du résultat est possible au moyen des facteurs de correction mémorisés dans la tête de mesure.

La correction de la réponse en fréquence est possible pour les têtes de mesure du type NRT-Z et NAP-Z. La fréquence réglée peut être indiquée seule ou avec une valeur de correction pour l'atténuation de câble (voir paragraphes 2.4.4 et 2.5.10) dans la zone d'affichage entre les bargraphes, par exemple sous la forme :



Le menu *CORRection - FREQ* permet d'entrer des valeurs individuelles de fréquence ou d'activer un réglage par défaut.

CORRection - FREQ:



Option	Description	Disponible
USER	Réglage individuel de la fréquence. Un sous-menu invite l'utilisateur à entrer la fréquence de mesure. Si l'on utilise des têtes NAP, on doit d'abord choisir l'ensemble de données de calibrage.	toujours
DEF	Avec les têtes NRT, la fréquence par défaut mémorisée dans la tête est utilisée pour la correction et représentée sur l'afficheur. La fréquence par défaut est spécifique à la tête de mesure et se situe en général au centre de la gamme de fréquence, où les caractéristiques de la tête ne varient que peu en fonction de la fréquence. Avec les têtes NAP, la correction de la réponse en fréquence est désactivée par l'utilisation d'un facteur de calibrage de 100% pour les deux sens de mesure. Il n'y a pas d'affichage de fréquence.	toujours

Preset :

DEF

Instruction CEI :

:SENSe<n>:FREQuency[:CW:FIXed] DEFault

2.4.1.1 Entrée de la fréquence porteuse pour les têtes NRT

Afin de respecter les limites d'erreur spécifiée dans la fiche technique, prédéfinir la fréquence avec une précision d'environ 1%.

CORRection - FREQ - USER:



Unité :

Hz

Preset :

fonction de la tête connectée

Instruction CEI :

:SENSe<n>:FREQuency[:CW:FIXed] 1.2GHz

2.4.1.2 Entrée de la fréquence porteuse pour les têtes NAP

Les têtes de mesure du type NAP-Z7, Z8 et Z42 sont livrées avec des facteurs de calibrage dépendant de la fréquence pour augmenter la précision de mesure, ce qui permet là aussi une correction de la réponse en fréquence. Etant donné que les facteurs de calibrage ne sont pas mémorisés dans la tête de mesure mais disponibles par écrit, ils doivent être entrés dans le NRT avant l'activation de la correction de la réponse en fréquence (voir paragraphe 2.4.6). Le NRT offre une capacité mémoire pour trois têtes de mesure au maximum.

L'utilisateur est donc invité à choisir l'ensemble de données adéquat avant d'entrer la fréquence porteuse :

CORRection - *FREQ* -
USER:

USER* SET1 SET2 SET3

Option	Description	Disponible
SETm	Ensemble de données de calibrage relatif à la correction de la réponse en fréquence. m = 1, 2, 3. L'ensemble de données sélectionné doit contenir les données de calibrage adaptées à la tête de mesure.	toujours

Après sélectionnement de l'ensemble de données de calibrage, on peut entrer la fréquence de mesure :

CORRection - *FREQ* - USER
- SETm

SETm* 1.200 GHz

Unité :

Hz

Preset :

aucun (dernier réglage)

Instruction CEI :

:CALibration0:STATe1 OFF Ensemble de données de calibrage 2
:CALibration0:STATe3 OFF et fréquence de correction 1,2 GHz
:CALibration0:STATe2 ON
:SENSe0:FREQuency[:CW:FIXed] 1.2GHz

2.4.2 ZERO (tarage du zéro)

En particulier des effets thermiques, comme par exemple le vissage d'une tête sur un connecteur RF chaud ou autres, peuvent donner lieu à un affichage de puissance directe et réfléchié différent de zéro en l'absence de signal haute fréquence. Ce tarage du zéro qui constitue l'erreur du point zéro est additive, c.-à-d. qu'elle se superpose à chaque valeur mesurée avec la même grandeur et la même polarité. Elle peut donc être mesurée lors du tarage du zéro puis soustraite de chaque valeur mesurée.

CORRection - ZERO:

ZERO* EXEC

Procédure :

- Désactiver la puissance RF et confirmer l'option *EXEC* avec la touche *SEL(LOCAL)*.

L'appareil signale par "ZEROING..." que le tarage du zéro est en cours et se recommute env. 4 s plus tard sur l'affichage normal de puissance. A part une composante variable dans le temps produite par le bruit d'affichage, le tarage du zéro doit disparaître sur toutes les fonctions de mesure de la puissance, sauf *PEP* avec correction de modulation activée (paragraphe 2.4.3).

- Lorsque le message "NO ZEROING <POWER IS ON>" s'affiche, désactiver la puissance RF et répéter le tarage du zéro.

Preset :

aucun (dernier réglage)

Instruction CEI :

:CALibration<n>:ZERO

2.4.3 MODULATION (correction des valeurs mesurées pour les signaux modulés)

Lorsqu'on effectue la mesure de puissance sur des signaux modulés à large bande, des écarts de mesure systématiques peuvent se produire à cause de la puissance en crête de modulation qui oscille au rythme de la modulation. Cela est valable pour toutes les fonctions de mesure (AVG, PEP, CF, CCDF). Ces écarts de mesure peuvent se réduire considérablement pour les têtes de mesure NRT-Z43/44 à condition que les informations concernant le signal soient prises en compte lors du traitement des valeurs mesurées.

Le menu *MODULATION* permet d'entrer les valeurs correspondantes, par ex. type de la norme de communication, transférées à la tête de mesure et prises en compte dans celle-ci.

CORRection - MODULATION:

MODULATION* OFF IS95 } WCDMA } DVB-T DAB

Option	Description	Disponible
OFF	La correction des écarts spécifiques à la modulation est désactivée.	Toujours
IS95	Réduit les écarts de mesure systématiques lors des mesures de puissances effectuées sur les stations de base (BTS) selon la norme IS-95 CDMA	NRT-Z
WCDMA	... pour les BTS selon la norme W-CDMA	NRT-Z
DVB-T	... pour les émetteurs terrestres de télévision DVB	NRT-Z
DAB	... pour les émetteurs de radiodiffusion DAB	NRT-Z

Preset: OFF

Instruction CEI: :SENSe<n>:DM:STATe ON | OFF
:SENSe<n>:DM:STANdard IS95 | WCDMa | DVBT | DAB

Remarques: Les écarts de mesure pouvant être compensés au moyen du groupe d'instructions **CORRection - MODULATION** sont proportionnels à la puissance pour les fonctions AVG et AV.BRST. Comme ils n'ont qu'un faible pourcentage à la puissance nominale (30 W pour le NRT-Z43, 120 W pour le NRT-Z44), la correction de modulation n'aura pratiquement aucun effet aux puissances bien plus basses, c.-à-d. au-dessous d'environ 10 W pour le NRT-Z44.

Afin que la correction des valeurs mesurées soit opérante pour les fonctions PEP, CF et CCDF, la largeur de bande vidéo de la tête de mesure ne doit pas être limitée (réglage "FULL" dans le sous-menu VID.BW pour les fonctions de mesure mentionnées).

Entrée du débit des segments pour les signaux W-CDMA

Contrairement aux autres normes de communication, la largeur de bande RF utilisée pour W-CDMA n'est pas réglée à demeure mais dépend du débit des segments sélectionné. La largeur de bande RF doit donc être entrée en plus dans le NRT après sélection de la norme "W-CDMA" (cela est possible jusqu'à une valeur maximum de $8,2 \cdot 10^6$ / s pour les têtes de mesure NRT-Z43/44).

CORRection - MODULATION - CHIP.RATE:

CHIPRATE* 4100 M/S

Unité: 1/s

Preset: dépend de la tête de mesure connectée

Instruction CEI: :SENSe<n>:DM:WCDMa:CRATe 4.1E6

2.4.4 MEAS.POS (Définition du plan de référence / Correction Offset)

Le menu *CORRection - MEAS.POS* permet de définir si la mesure doit s'effectuer sur le connecteur côté source ou charge de la tête.

CORRection - MEAS.POS:

MEAS.POS* [LOAD] SOURCE

Si l'on exige une précision de mesure élevée, le plan de référence doit être pris en compte puisque la tête de mesure absorbe une partie de la puissance RF et les ondes sortant de la tête de mesure sont donc plus petites que celles y entrant d'un montant correspondant à la perte d'insertion (fig. 2.7).

Effectuer la mesure sur le côté source ou charge en fonction de la grandeur de la puissance à déterminer. Le plan de référence choisi est représenté sur l'afficheur par l'indication **PORT**:

Grandeur recherchée	Adaptation de la charge	Réglages sur le NRT	
		POWER	MEAS.POS
Puissance (active) émise par la source	quelconque	F-R	SOURCE
Puissance (active) absorbée par la charge		F-R	LOAD
Puissance directe (côté source)		FWD	SOURCE
Puissance directe (côté charge)		FWD	LOAD
Adaptation de la charge		FWD / F-R	LOAD
Puissance de la source sur 50 Ω	bonne (ROS <1,2)	FWD	SOURCE

Etant donné que le point de test proprement dit (connecteur de sortie de l'émetteur ou entrée de l'antenne) n'est pas souvent directement accessible, le NRT invite l'utilisateur à entrer également l'atténuation du câble (OFFSET) entre le connecteur de la tête de mesure et le point de test désiré (voir ci-dessous).

Option	Description	Disponible
LOAD	Mesure de la puissance directe et de la puissance réfléchie au connecteur <u>côté source</u>	Toujours
SOURCE	Mesure de la puissance directe et de la puissance réfléchie au connecteur <u>côté charge</u>	MK

Preset: dépend de la tête de mesure connectée

Instruction CEI: : INPut<n>: PORT: POSItion LOAD|SOURCE

Pour les têtes de mesure du type NAP-Z, les valeurs affichées pour les deux positions "SOURCE" et "LOAD" sont identiques, puisque le NRT ne peut pas tenir compte de la perte d'insertion. Les têtes de mesure étant calibrées côté charge, on doit, sur le réglage "SOURCE", s'attendre à des écarts de mesure systématiques d'un montant correspondant à la perte d'insertion. Pour les têtes de mesure NAP-Z6/-Z7/-Z8, ces écarts de mesure sont inférieurs à 0,05 dB dans toute la gamme de fréquence spécifiée et donc négligeables. Pour toutes les autres têtes de mesure, on peut s'attendre à des écarts de mesure inférieurs à 0,1 dB (0,2 dB) dans les gammes de fréquence indiquées :

NAP-Z3/-Z9/Z10	25 MHz à 350 (500) MHz
NAP-Z4	25 MHz à 500 (800) MHz
NAP-Z5/-Z11	25 MHz à 800 (1000) MHz
NAP-Z42	900 MHz à 1500 (2000) MHz

Toutefois, les atténuations du câble sont correctement prises en compte sur ces têtes de mesure également.

Prise en compte de l'atténuation du câble

Après sélectionnement du plan de référence, le NRT invite l'utilisateur à entrer l'atténuation du câble entre la tête de mesure et le point de test désiré :

CORRection - MEAS.POS - LOAD
(SOURCE) - OFFSET:

OFFSET* 108 dB

Entrée : dB
Preset : fonction de la tête de mesure connectée
Instruction CEI : :INPut<n>:PORT:OFFSet <Atténuation en dB>

Après confirmation de l'entrée, la puissance et l'adaptation sont corrigées comme si la mesure était effectuée au point de test non accessible (voir 2.5.10).

Exemple 1: On désire mesurer la puissance de sortie d'un émetteur. La tête de mesure se connecte à la sortie d'émetteur via un câble d'une perte d'insertion de 0,45 dB. Réglage correct du NRT : position de mesure "SOURCE" avec valeur d'atténuation de 0,45 dB. Si l'on ne tient pas compte de la valeur d'atténuation, la puissance de sortie de l'émetteur mesurée serait inférieure de 0,45 dB ou de 10 % à la normale.

Exemple 2: On désire mesurer l'adaptation d'une antenne, dont l'entrée est connectée à la tête de mesure via un câble d'une perte d'insertion de 1,2 dB. Réglage correct du NRT : position de mesure "LOAD" avec valeur d'atténuation de 1.2 dB. Si l'on ne tient pas compte de l'atténuation du câble, l'atténuation d'adaptation mesurée de l'antenne serait trop élevée de 2,4 dB.

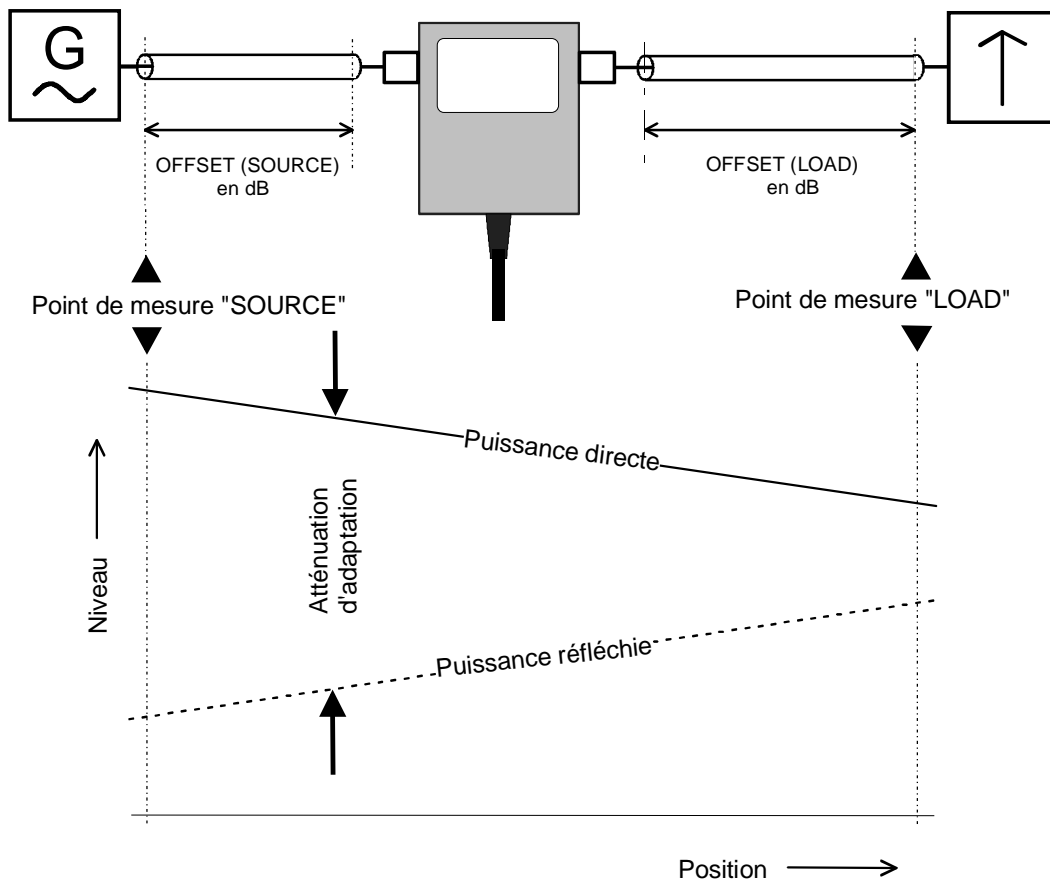


Fig. 2-7 Définition de la position de mesure

2.4.5 DIRECTION (indication du sens de la puissance directe)

Le menu *CORRection - DIRECTION* permet de fixer le sens de la puissance directe, à savoir du connecteur 1 au connecteur 2 ($1 \rightarrow 2$) et vice versa ($2 \rightarrow 1$). Les connecteurs 1 et 2 sont marqués sur chaque tête de mesure d'insertion.

CORRection - DIRECTION:



Les têtes d'insertion dotées d'un coupleur directionnel peuvent mesurer le flux de puissance entre les deux connecteurs RF, de la source à la charge et vice versa. Normalement, le NRT doit être réglé de telle sorte que la plus grande des deux valeurs s'affiche automatiquement comme puissance directe (mode *AUTO*). Dû aux incertitudes de mesure, il peut arriver que la valeur déterminée pour la puissance directe soit inférieure à celle de la puissance réfléchie en présence de très petites puissances ou en cas de réflexion importante ($ROS \rightarrow \infty$). Dans ce cas, une commutation automatique de l'affichage de puissance serait incommode, à savoir la puissance directe présente serait interprétée comme puissance réfléchie. Pour éviter cela, on fixe le sens de la puissance directe via le menu *CORRection - DIRECTION*.

Option	Description	Disponible
AUTO	Choix automatique du sens du flux de puissance. La plus grande des deux puissances mesurées par la tête est prise en compte comme puissance directe.	TM
1→2	Le sens fixé de la puissance directe est du port 1 au port 2.	TM
2→1	Le sens fixé de la puissance directe est du port 2 au port 1.	TM

Preset :	fonction de la tête connectée	
Instruction CEI :	: INPut<n>: PORT: SOURce: AUTO ON	AUTO
	: INPut<n>: PORT: SOURce: AUTO OFF	(1 → 2)
	: INPut<n>: PORT: SOURce 1	
	: INPut<n>: PORT: SOURce: AUTO OFF	(2 → 1)
	: INPut<n>: PORT: SOURce 2	

Certaines têtes d'insertion, comme par ex. NRT-Z44, ont un sens préférentiel pour la puissance directe dû au fait que le sens de la puissance réfléchie est de conception plus sensible et que les paramètres d'enveloppe (*PEP*, *CF*, *AV.BRST* et *CCDF*) ne peuvent se mesurer que dans le sens préférentiel. Les trois réglages (*AUTO*, $1 \rightarrow 2$ und $2 \rightarrow 1$) sont proposés car il peut être très utile d'utiliser de telles têtes dans le sens inverse (par ex. pour mesurer de très petites puissances sans mesure de l'adaptation).

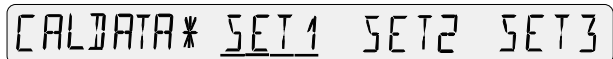
2.4.6 CALDATA (entrée de facteurs de calibrage)

Le menu *CORRection - CALDATA* permet d'entrer des facteurs de calibrage pour les têtes NAP et ainsi des mesures corrigées en réponse de fréquence (voir paragraphe 2.4.1). Les facteurs de calibrage donnent le rapport entre la valeur mesurée de puissance non corrigée et la valeur réelle et servent à augmenter la précision de mesure des têtes NAP-Z7, Z8 et Z42. R&S fournit les facteurs de calibrage pour ces têtes de mesure sous forme de tableaux et ce, en fonction de la fréquence pour les deux sens de mesure (CF12 désigne le sens $1 \rightarrow 2$) :

Fréquence	CF12	CF21
200 kHz	85,4 %	87,2 %
400 kHz	91,2 %	92,4 %
.....
.....
.....
80 MHz	102,3 %	99,1 %

Le NRT fournit via le menu CALDATA un espace mémoire pour les facteurs de calibrage de trois têtes de mesure sous forme de trois ensembles de données.

CORRection - CALDATA:



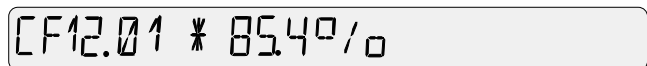
Option	Description	Disponible
SETm	Ensemble de données pour mémoriser les facteurs de calibrage d'une tête NAP. m = 1, 2, 3.	toujours

Pour entrer les facteurs de calibrage, introduire d'abord l'ensemble de données désiré au moyen de la touche d'entrée. L'utilisateur est alors invité à entrer consécutivement la fréquence, CF12 et CF21 pour le premier point de fréquence. S'affichent ensuite les valeurs mémorisées que l'on doit modifier, si nécessaire, avec les touches fléchées et confirmer avec la touche d'entrée :

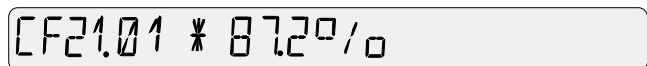
CORRection - CALDATA - SETm - *FREQ.01*



CORRection - CALDATA - SETm - *CF12.01*



CORRection - CALDATA - SETm - *CF21.01*



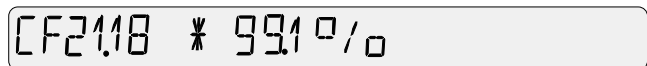
On poursuit l'entrée avec le prochain point de fréquence et termine l'entrée de CF21 pour le 18ème point de fréquence :

CORRection - CALDATA - SETm - *FREQ.02*



.....
.....
.....

CORRection - CALDATA - SETm - *CF21.18*



Les points de fréquence doivent s'entrer dans l'ordre ascendant en commençant par la fréquence la plus basse. Si l'on dispose de moins de 18 points de référence, on peut terminer l'entrée après le dernier point en appuyant sur l'une des touches hors du champ du menu.

Unité : Hz pour fréquence,
 % pour facteurs de calibrage.

L'entrée s'effectue via le bus CEI séparément d'après les valeurs de fréquence et les facteurs de calibrage, tous dans des listes complètes :

```
:CALibration0:FREQuency<m>:DATA 200E3, 400E3, ... , 80E6      Liste des fréquences  
:CALibration0:LOAD<m>:DATA 85.4, 91.2, ... , 102.3            CF12  
:CALibration0:SOUR<m>:DATA 87.2, 92.4, ... , 99.1            CF21
```

<m> ≡ numéro de l'ensemble de données (1, 2, 3)

LOAD ≡ CF12

SOUR ≡ CF21

2.5 Menu UTILity

Le menu *UTILity* offre différentes fonctions générales :

- Eclairage marche/arrêt (*ILLUM*),
- Appel et mémorisation de réglages d'appareil (*SETUP*),
- Gestion d'alimentation (*AUTO.OFF*, *BATT.TIME*, *ELAPSED TIME*, *AFTER CHARGE*, *BATTERY CHARGE*),
- Configuration des interfaces externes (*REMOTE*, *AUX TTL*),
- Générateur de bip marche/arrêt (*BEEPER*), fonctions de test (*TEST*), configuration de l'affichage (*SHOW*),
- Verrouillage du clavier (*KEYBOARD LOCK*).

➤ Appel du menu au moyen de la touche **UTIL**.

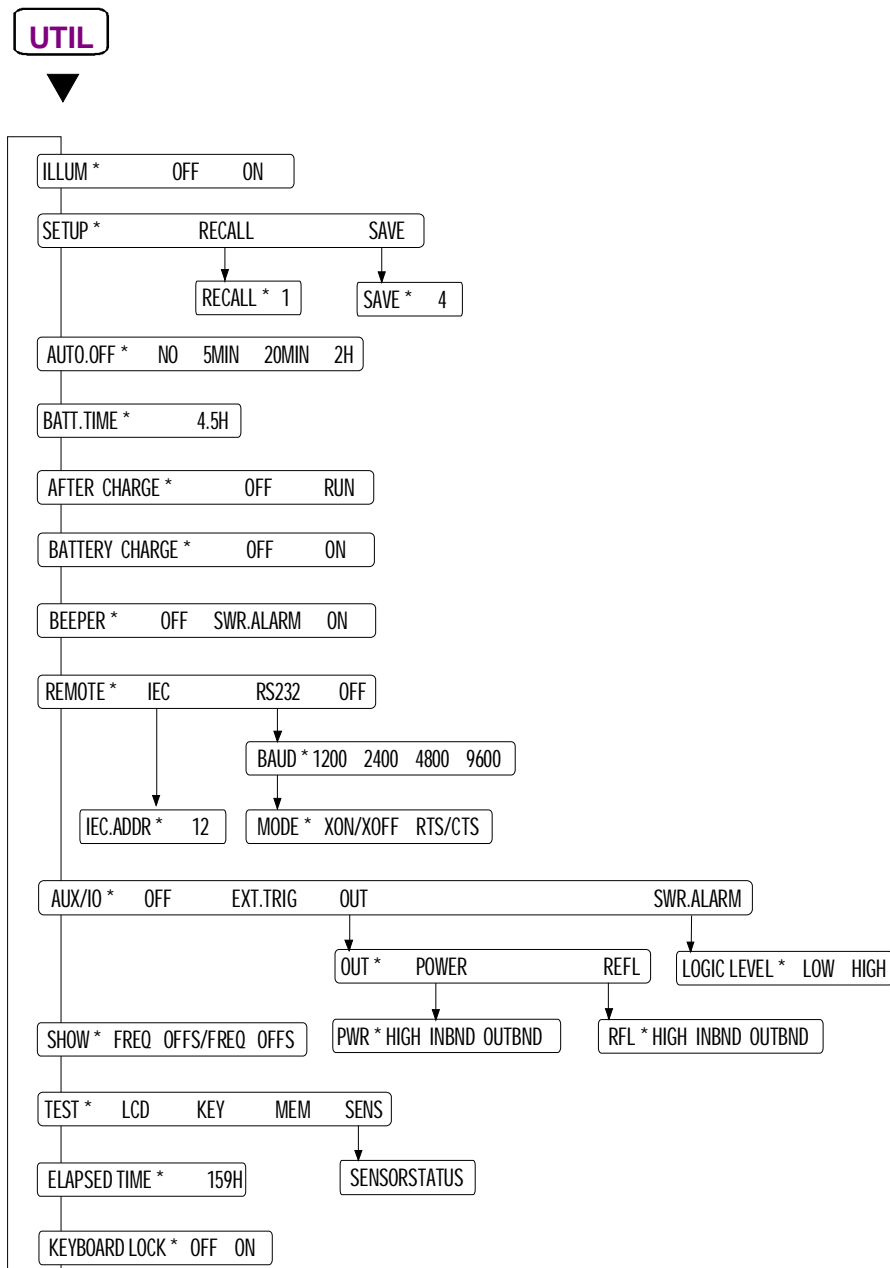


Fig. 2-8 Menu UTILity

2.5.1 ILLUM (activation et désactivation de l'éclairage de l'afficheur)

L'afficheur du NRT est doté d'un éclairage que l'on peut activer et désactiver via le menu *ILLUM*.

UTILity – *ILLUM*:

ILLUM * OFF ON

Option	Description	Disponible
OFF	Désactivation de l'éclairage de l'afficheur	toujours
ON	Activation de l'éclairage de l'afficheur	toujours

Preset : OFF

Dans le mode accumulateur, il est utile de désactiver l'éclairage afin d'allonger la durée de service de l'accumulateur.

2.5.2 SETUP (appel et mémorisation des réglages d'appareil)

Les diverses tâches de mesure exigent en général différents réglages d'appareil. Afin d'éviter une nouvelle introduction de tous les paramètres en cas de modification du réglage, l'appareil dispose de 4 mémoires permettant de stocker la configuration complète relative à une de tête de mesure connectée.

L'accès à la mémoire de réglages s'effectue via le menu *SETUP*

UTILity - *SETUP*:

SETUP * RECALL SAVE

Option	Description	Disponible
RECALL	Appeler un réglage	toujours
SAVE	Mémoriser un réglage	toujours

Le paramètre numérique *UTILity* - *RECALL* permet de charger une configuration mémorisée. Le NRT continue à fonctionner sur ce réglage. La configuration instantanée est surécrite.

UTILity - *SETUP* - *RECALL*:

RECALL * 4

La mémoire 0 contient le réglage par défaut (Preset, voir annexe E).

Mémoire : 0 à 4
 Preset : aucun (dernier réglage)
 Instruction CEI : *RCL 4 (appeler le réglage 4)
 *RST (appeler le réglage par défaut)
 ou
 *RCL0
 ou
 :SYSTem:PRESet

Le paramètre numérique *UTILity* - *SAVE* permet de stocker le réglage instantané d'appareil dans une mémoire. La mémoire est désignée par un numéro de 1 à 4. Les données contenues dans la mémoire indiquée sont surécrites. Le réglage par défaut de la mémoire 0 ne peut pas être surécrit.

UTILity - *SETUP* - *SAVE*:

SAVE* 4

Mémoires : 1 à 4
 Preset : aucun (dernier réglage)
 Instruction CEI : *SAV 4 stocker le réglage instantané dans la mémoire 4

2.5.3 AUTO.OFF (mode économie de courant)

Le menu *UTILity* - *AUTO.OFF* offre une mise hors circuit automatique du NRT. Elle s'effectue si aucune touche n'est actionnée ou si aucune instruction de commande à distance n'est émise dans le laps de temps réglé.

UTILity - *AUTO.OFF*:

AUTO.OFF* NO 5MIN 20MIN 2H

Le NRT doté d'une tête de mesure peut être exploité en permanence pendant env. 8 heures lorsque l'accumulateur est complètement chargé. Etant donné que la mise hors circuit automatique permet d'économiser du courant pendant les pauses, la durée effective de vie augmente en conséquence.

Cette option de menu n'est disponible qu'en relation avec l'option accu NRT-B3 intégrée.

Option	Description	Disponible
NO	Le mode économie de courant est désactivé. L'appareil reste en circuit jusqu'à ce que la touche ON/STBY soit actionnée.	toujours
5MIN	Mise hors circuit automatique après cinq minutes.	NRT-B3
20MIN	Mise hors circuit automatique après 20 minutes.	NRT-B3
2H	Mise hors circuit automatique après deux heures.	NRT-B3

Preset : 5 MIN
 Instruction CEI : :CONTRol:POWer[:STATe] OFF Mode économie désactivé
 :CONTRol:POWer[:STATe] ON Mise hors circuit automatique
 :CONTRol:POWer:DELay 300s après cinq minutes

2.5.4 BATT.TIME (compteur d'heures de service pour mode accumulateur)

Le NRT est doté de deux compteurs, dont l'un enregistre la durée de service de l'accumulateur depuis la dernière charge complète. En se basant sur une durée d'environ 8 heures pour un accumulateur complètement chargé, il est possible d'estimer la capacité restante. L'affichage s'effectue via l'option de menu BATT.TIME :

UTILity - BATT.TIME

BATT.TIME * 52 H

Le compteur est automatiquement remis à zéro après chaque charge complète (sauf en cas de coupure manuelle de la charge, voir paragraphe 2.5.6).

Preset : aucun (dernier réglage)
 Unité : H (heure)
 Instruction CEI : aucune

2.5.5 AFTER CHARGE (mise hors service automatique après charge)

Le NRT offre la fonction de mise hors service automatique en fin de charge. Cette fonction est toujours utile lorsqu'on veut complètement recharger l'accumulateur à la fin d'une journée de travail (pendant la nuit, par exemple) sans faire fonctionner ensuite l'appareil :

UTILity - AFTER CHARGE:

AFTER CHARGE * OFF RUN

Cette option de menu n'est offerte que si l'option accumulateur NRT-B3 est installée.

Option	Description	Disponible
OFF	Mise hors service automatique en fin de charge	NRT-B3
RUN	L'appareil reste en service	NRT-B3

Preset : RUN
 Instruction CEI : :CONTrol:POWER:BATTeRY:ACHarge OFF|RUN

2.5.6 BATTERY CHARGE (commande manuelle de la charge)

L'accumulateur NiMH incorporé dans le NRT peut se charger automatiquement ou manuellement. La charge s'amorce automatiquement chaque fois que l'on branche l'appareil sur le secteur après au moins trois heures de fonctionnement sur accumulateur. La charge est indiquée par les symboles éclair et accumulateur.

Il est toujours possible de commander manuellement la charge via l'option de menu *BATTERY CHARGE - ON* :

UTILity - BATTERY
CHARGE:



Elle est toujours utile lorsque le NRT a fonctionné pendant une longue durée hors secteur et qu'il n'était pas possible de le recharger pendant ce temps. La charge se termine automatiquement lorsqu'elle est complète. On peut cependant l'interrompre prématurément en sélectionnant *OFF* dans le menu de charge ou en mettant le NRT hors service au moyen de la touche ON/STBY.

Une charge occasionnelle d'accumulateurs partiellement déchargés n'est pas nuisible. On ne doit cependant pas charger à maintes reprises un accumulateur complètement chargé car cela peut l'endommager à la longue.

Cette option de menu n'est disponible qu'en relation avec l'option accu NRT-B3 intégrée.

Option	Description	Disponible
ON	Démarrer la charge	NRT-B3
OFF	Interrompre la charge	NRT-B3

Preset : aucun (dernier réglage)

Instruction CEI : :CONTRol:POWER:BATTEry:CHARge LOAD

2.5.7 BEEPER (message d'alarme, signal d'accusé de réception)

Le menu *UTILity - BEEPER* permet de configurer le générateur de bip pour l'émission d'une alarme acoustique en cas de dépassement du ROS ainsi que pour l'accusé de réception acoustique des frappes.

UTILity - BEEPER:

```
BEEPER* OFF SWR.ALARM ON
```

On doit entrer sur le NRT une valeur limite du ROS et un seuil de puissance (paragraphe 2.3.8.2 SWR.ALARM) afin que l'alarme ROS puisse être émise de manière acoustique. L'accusé de réception des frappes s'effectue par simple bip (entrée valable) ou par double bip (entrée non valable) après configuration correspondante du générateur de bip.

Option	Description	Disponible
OFF	Le générateur de bip ne réagit que lors de la mise en/hors circuit de l'appareil ou lorsque l'accumulateur est à plat.	toujours
SWR.ALARM	comme OFF avec en plus émission d'une alarme ROS	toujours
ON	comme OFF avec en plus émission d'une alarme ROS et accusé de réception des frappes	toujours
Preset :	SWR.ALARM	
Instruction CEI :	SYSTem:BEEPer:STATe ON OFF [SENSe<n>:]SWR:SIGNAl BEEPer	ON / OFF Alarme ROS

2.5.8 REMOTE (réglages de commande à distance)

Le menu *REMOTE* permet de définir laquelle des deux interfaces de commande à distance doit être active. Les deux interfaces ne peuvent être utilisées en même temps.

UTILity - REMOTE:

REMOTE* IEC RS232 OFF

Option	Description	Disponible
IEC	Permet d'activer l'interface de bus CEI montée en standard (selon la norme CEI 625.1/IEEE 488.2). L'adresse de bus CEI se règle dans un sous-menu.	toujours
RS232	L'interface série est activée. Un sous-menu permet de spécifier la vitesse de transmission (en bauds) et le type de dialogue.	toujours
OFF	Ce réglage permet de désactiver les deux interfaces de commande à distance. On économise ainsi du courant et la durée de service est allongée en mode accumulateur.	toujours

Preset : IEC
Instruction CEI : aucune

a) Réglage de l'adresse d'appareil sur le bus CEI :

UTILity - REMOTE - IEC -
IEC.ADDR:

IECADDR* 12

Plage : 0 à 30
Preset : aucun (dernier réglage)
Réglage en usine : 12
Instruction CEI : :SYSTEM:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess 12

b) Réglage de l'interface série

L'utilisateur est invité à définir consécutivement la vitesse de transmission et le type dialogue. La commande à distance via l'interface RS232 est possible jusqu'à une vitesse maximum de 9600 bauds.

UTILity - REMOTE - RS232 -
BAUD:

BAUD* 1200 2400 4800 9600

Option	Description	Disponible
1200 2400 4800 9600	Vitesse de transmission série en bauds	toujours

Preset : aucun (dernier réglage)
Réglage en usine : 9600
Instruction CEI : :SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD 9600

Après sélection de la vitesse de transmission, définir le type de dialogue. Celui-ci indique la manière de signaler au correspondant (par ex. un PC) que le NRT est prêt à recevoir.

UTILity - REMOTE - RS232 -
MODE:



Option	Description	Disponible
XON/XOFF	Dialogue logiciel via les caractères de commande XON et XOFF.	toujours
RTS/CTS	Dialogue matériel via les lignes de commande RTS et CTS.	toujours
Preset :	aucun (dernier réglage)	
Réglage en usine :	XON/XOFF	
IEC-Befehl:	:SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS OFF :SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE XON :SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS RFR :SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE NONE	XON/XOFF RTS/CTS

Note : Lors de la configuration du correspondant, veiller à ce que le NRT soit réglé à demeure sur la transmission de 10 bits : 1 bit de départ, 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, aucun bit de parité.

2.5.9 AUX/IO (configuration du connecteur IN/OUT)

La fonction du connecteur femelle BNC (AUX TTL) se règle dans le menu UTILity – AUX/IO. Ce connecteur est d'utilisation universelle et se trouve en face arrière de l'appareil.

UTILity – AUX/IO:



Option	Description	Disponible
OFF	Le connecteur AUX/TTL est monté en entrée mais sans fonction.	toujours
EXT.TRIG	Le connecteur AUX/TTL fonctionne comme entrée externe de déclenchement. Une mesure est lancée par un front positif du signal. Les événements de déclenchement sont ignorés pendant les mesures en cours. En mode manuel : Aucune mesure relaxée sur ce réglage. L'affichage de la valeur mesurée est figé entre deux événements de déclenchement. En commande à distance : Le NRT peut être déclenché par une instruction de déclenchement (par ex. *TRG) ou via le connecteur AUX/TTL en fonction de l'événement se produisant en premier lieu.	toujours
SWR.ALARM	Sort un signal TTL à niveau sélectable (voir description du sous-menu) si les conditions pour une alarme ROS sont remplies (paragraphe 2.3.8.2).	

OUT	Sortie de surveillance : un signal logique bas/haut est sortie au connecteur femelle lorsque les valeurs mesurées de puissance et d'adaptation se situent à l'intérieur ou à l'extérieur des limites définies par les valeurs de fin d'échelle des bargraphes. Le bargraphe de gauche (puissance) ou de droite (adaptation) se sélectionne dans un sous-menu et le comportement se détermine de manière précise.	toujours
------------	--	----------

Les signaux d'entrée/sortie appliqués au connecteur AUX sont compatibles TTL.

Preset : aucun (dernier réglage)

Instruction CEI : :SENSE<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit[:STATe] OFF OFF
 :SENSE<n>:POWer:REFLectioN:RANGe:LIMit[:STATe] OFF
 :SENSE<n>:SWR:SIGNaL NONE | BEEPer
 :TRIGger:SOURce INTernaL
 :SENSE<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit[:STATe] OFF EXT.TRIG
 :SENSE<n>:POWer:REFLectioN:RANGe:LIMit[:STATe] OFF
 :SENSE<n>:SWR:SIGNaL NONE | BEEPer
 :TRIGger:SOURce EXTernaL

Les instructions de commande à distance relatives au mode "OUT" et au mode "SWR ALARM" sont décrits au paragraphe suivant.

2.5.9.1 Configuration en tant que sortie de surveillance : choix du bargraphe

Le menu *OUT* permet de définir à quel bargraphe doit se référer le signal à sortir.

UTILity – AUX/IO – OUT:

OUT* POWER REFL

Option	Description	Disponible
POWER	La surveillance est réglée sur le bargraphe gauche	toujours
REFL	La surveillance est réglée sur le bargraphe droite	TM

Preset : aucun (dernier réglage)

2.5.9.2 Entrée des critères de surveillance

Après sélectionnement du bargraphe, le NRT invite l'utilisateur à entrer les critères de surveillance. Le sélectionnement s'effectue de la même manière pour les deux bargraphes.

Les options de menu *HIGH*, *INBND* et *OUTBND* permettent de définir les conditions dans lesquelles le signal de mesure doit générer un niveau haut (> 3 V) au connecteur AUX (si la condition n'est pas remplie, un niveau bas (< 0,8 V) est sorti).

UTILity – AUX/IO – OUT –
POWER (REFL):

PWR* HIGH INBND OUTBND

Option	Description	Disponible
HIGH	La valeur mesurée doit dépasser la valeur supérieure de fin d'échelle pour que puisse être sorti un signal à l'état haut (> 3 V).	toujours
INBND	La valeur mesurée doit se situer entre les deux valeurs de fin d'échelle pour que puisse être sorti un signal à l'état haut (> 3 V).	toujours
OUTBND	La valeur mesurée doit se situer au-delà des deux valeurs de fin d'échelle pour que puisse être sorti un signal à l'état haut (> 3 V).	toujours

Preset : HIGH

Instruction CEI :

```

:TRIGger[:TRIGger]:SOURce INTernal
:SENSE<n>:SWR:SIGNAL NONE | BEEPer
:SENSE<n>:POWER:REFLECTION:RANGE:LIMit[:STATe] OFF
:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:AUTO OFF
:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:LIMit[:STATe] ON          POWER
:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:LIMit:DETECT
HIGH | INBound | OUTBound

:TRIGger[:TRIGger]:SOURce INTernal
:SENSE<n>:SWR:SIGNAL NONE | BEEPer
:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:LIMit[:STATe] OFF
:SENSE<n>:POWER:REFLECTION:RANGE:AUTO OFF
:SENSE<n>:POWER:REFLECTION:RANGE:LIMit[:STATe] ON          REFL
:SENSE<n>:POWER:REFLECTION:RANGE:LIMit:DETECT
HIGH | INBound | OUTBound
    
```

2.5.9.3 Choix du niveau de sortie pour l'alarme ROS

Cette option de menu permet de configurer le signal électrique de sortie pour l'alarme ROS.

UTILity – AUX/IO – SWR.ALARM –
LOGIC LEVEL:



Option	Description	Disponible
LOW	Sort un niveau BAS en cas d'alarme ROS (< 0,8 V)	toujours
HIGH	Sort un niveau HAUT en cas d'alarme ROS (> 3 V).	toujours

Preset : HIGH

Instruction CEI :

```

:SENSE<n>:POWER[:POWER]:RANGE:LIMit[:STATe] OFF
:SENSE<n>:POWER:REFLECTION:RANGE:LIMit[:STATe] OFF
:SENSE<n>:SWR:SIGNAL TTLSignal | BOTH
:SENSE<n>:SWR:SIGNAL[:TTLSignal]:LEVel LOW | HIGH
    
```

2.5.10 SHOW (affichage de la fréquence de correction et/ou de l'atténuation de câble)

Le menu *UTILity* - *SHOW* permet la configuration de la petite zone centrale d'affichage qui sert à représenter les paramètres fréquence de correction (paragraphe 2.4.1) et/ou atténuation de câble (paragraphe 2.4.4):

UTILity - *SHOW*:

SHOW* FREQ OFFS/FREQ) OFFS

Option	Description	Disponible
FREQ	Affichage de la fréquence entrée de correction en MHz ou GHz, p. ex.: @ 1.090 GHz. ¹⁾	toujours
OFFS/FREQ	Affichage simultané de l'atténuation de câble en dB et de la fréquence de correction en GHz (fréquence toujours affichée sans unité dans ce mode), par ex.: 2.04dB 1.09 ²⁾	toujours
OFFS	Affichage de l'atténuation de câble en dB, par ex.: 2.04dB.	toujours

¹⁾ La fréquence de correction ne s'affiche pas en cas d'utilisation d'une tête de mesure NAP sans correction de réponse en fréquence (par défaut).

²⁾ L'atténuation de câble ne s'affiche pas pour une valeur d'atténuation de 0 dB. La fréquence s'affiche alors avec une unité (MHz, GHz).

Preset: FREQ
Instruction CEI: aucune



2.5.11 TEST (autotests d'appareil)

Le menu *TEST* permet l'autotest de différents composants du NRT.

UTILity – *TEST*:

TEST* LCD KEY MEM SENS

Option	Description	Disponible
LCD	Test d'afficheur : Tous les segments de l'afficheur s'affichent jusqu'à ce que la touche LOCAL SEL soit enfoncée.	toujours
KEY	Test de clavier : Chaque touche enfoncée est nommément indiquée sur l'afficheur, à l'exception de la touche ON/STBY qui met l'appareil hors circuit. Pour terminer le test de clavier, actionner deux fois de suite une seule et même touche.	toujours

MEM	<p>Test de mémoire :</p> <p>Les trois mémoires de l'appareil FLASH-EPROM, RAM et FRAM sont testées consécutivement. Sont testés les erreurs d'adressage et les emplacements mémoire défectueux.</p>	toujours
SENS	<p>Test de têtes de mesure :</p> <p>L'état de la tête active est interrogé. Une chaîne d'identification s'affiche d'abord pour la tête de mesure connectée, par ex. sous la forme ci-après :</p> <p>NRT-Z44 V 1.40</p> <p>avec désignation de type et numéro de version du micrologiciel.</p> <p>Ensuite, il est possible d'afficher des messages d'erreur en appuyant sur l'une des quatre touches fléchées, par exemple ,</p> <p style="text-align: center;">TEMPERATURE</p> <p></p> <p style="text-align: center;">CAL. VALUES CHECKSUM</p> <p>L'interrogation via le bus CEI s'effectue au moyen de l'instruction : TEST:SENSOR? (paragraphe 3.5.14).</p>	Toujours

Preset : aucun (car appel de fonction)
 Instruction CEI : :TEST[:ALL]? Test de mémoire

2.5.12 ELAPSED TIME (compteur d'heures de service)

ELAPSED TIME n'est qu'une valeur d'affichage indiquant la durée de service de l'appareil en heures. Comparer le paragraphe 2.5.4.

UTILity – ELAPSED TIME:

ELAPSED TIME * 15 H

Unité : H (heure)
 Preset : aucun (dernier réglage)
 Instruction CEI : :DIAG:INFO:OTIM?

2.5.13 KEYBOARD LOCK (verrouillage du clavier)

Cette fonction sert à verrouiller tout le clavier, y compris la touche ON/STBY. Cela peut être utile, par exemple, pour protéger un réglage défini du NRT contre les accès non autorisés.

UTILity - KEYBOARD LOCK

KEYBOARD LOCK* OFF ON

Option	Description	Disponible
OFF	Les touches ne sont pas verrouillées	toujours
ON	Les touches sont verrouillées	toujours

Preset : OFF

Instruction CEI : aucune

Afin de retourner à l'état non verrouillé du clavier, mettre l'appareil hors et sous tension. Si le NRT est branché sur le secteur, il est absolument nécessaire de déconnecter le câble d'alimentation secteur. Lorsque l'option NRT-B3 est installée, enlever aussi la batterie.

3 Commande à distance

L'appareil est équipé en standard d'une interface de bus CEI correspondant à la norme CEI 625.1/IEEE 488.1, ainsi que d'une interface RS-232-C. Les prises de connexion sont situées en face arrière de l'appareil. Elles permettent de raccorder un contrôleur. L'appareil supporte la version SCPI 1995.0 (Standard Commands for Programmable Instruments). La norme SCPI est basée sur la norme IEEE 488.2 et se propose de standardiser les instructions spécifiques d'appareils, le traitement des erreurs et les registres d'état (voir paragraphe 3.4.1, *Introduction SCPI*).

Ce chapitre implique des connaissances de base dans la programmation du bus CEI et dans l'utilisation d'un contrôleur. Une description des instructions d'interface est indiquée dans les manuels correspondants.

Les exigences de la norme SCPI au point de vue de la syntaxe des instructions, du traitement des erreurs et de la configuration des registres d'état sont traitées de façon détaillée dans les paragraphes qui suivent. Des tableaux permettent une vue d'ensemble rapide des instructions réalisées dans l'appareil et de l'affectation des bits dans les registres d'état. Les tableaux sont complétés par une description détaillée des instructions et des registres d'état. Des exemples détaillés de programmation relatifs à toutes les fonctions importantes sont donnés à l'annexe D, Exemples de programmation. Tous les exemples destinés à la programmation du bus CEI sont écrits en QuickBASIC.

Note : Si la commande manuelle est conçue pour un maximum de convivialité, la commande à distance, par contre, se base sur la prévisibilité de l'état d'appareil après l'émission d'une instruction. On a ainsi un rejet de l'instruction et le maintien de l'état d'appareil au lieu d'une adaptation automatique d'autres réglages lorsqu'on essaie, entre autres, de combiner des réglages incompatibles (activer en même temps les mesures Average et PEP, par exemple). Il est donc utile que les programmes de commande par bus CEI établissent toujours au départ un état d'appareil défini (par ex. au moyen de l'instruction *RST) et, à partir de là, effectuent les réglages en conséquence.

3.1 Instructions succinctes d'utilisation

La séquence d'instructions courte et simple indiquée ci-dessous permet de mettre rapidement l'appareil en service et de régler ses fonctions de base.

3.1.1 Bus CEI

Il est supposé qu'une tête de mesure est connectée sur le NRT et que l'adresse de bus CEI est réglée sur 12 (réglage en usine, voir paragraphe 2.5.8).

- Connecter l'appareil au contrôleur via un câble de bus CEI.
- Réaliser sur le contrôleur le programme suivant, puis le lancer (substituer à <n> le numéro du connecteur choisi pour la tête (0 : NRT-B1, 1 : connecteur en face avant) :

CALL IBFIND("DEV1", sensor%)	'Ouverture du canal vers l'appareil
CALL IBPAD(sensor%, 12)	'Transmission au contrôleur de l'adresse de l'appareil
CALL IBWRT(sensor%, "*RST;*CLS;*WAI")	'Remise à l'état initial de l'appareil
CALL IBWRT(sensor%, ":SENS<n>:FREQ DEF")	Désactivation de la correction de réponse en fréquence
CALL IBWRT(sensor%, ":SENS<n>:POW:REF 27dBm")	Réglage de la puissance de référence 27 dBm
CALL IBWRT(sensor%, ":SENS<n>:FUNC 'POW:FORW: AVER")	Activation de la mesure de la valeur moyenne

CALL IBWRT(sensor%, ":UNIT<n>:POW:REL:STAT ON")	Activation de la représentation des valeurs mesurées de puissance directe en unités relatives
CALL IBWRT(sensor%, ":UNIT<n>:POW:REL PCT")	Réglage des unités relatives sur %
CALL IBWRT(sensor%, "*TRG")	Déclenchement
CALL IBRD(sensor%, valeur mesurée)	Lecture du résultat

L'appareil mesure la puissance moyenne d'un signal et représente en % l'écart relatif entre la puissance directe et la valeur de référence.

4. Retour à la commande manuelle : Appuyer sur la touche **LOCAL SEL** en face avant.

3.1.2 Interface RS-232

Il est supposé que la vitesse de transmission est réglée sur 9600 bauds et le mode dialogue sur XON/XOFF (réglage en usine, voir paragraphe 2.5.8).

- Connecter l'appareil et le contrôleur via un câble null-modem (voir annexe A).
- Entrer l'instruction suivante sur le contrôleur (sous DOS) pour configurer l'interface du contrôleur :
mode com<x>: 9600, n, 8, 1 <x>=1 ou 2, selon le connecteur utilisé.
- Créer le fichier ASCII suivant sur le contrôleur (substituer à <n> le numéro du connecteur choisi pour la tête (0:NRT-B1, 1: connecteur en face avant)) :

	(Ligne vierge) Commuter l'appareil sur commande à distance
*RST; *CLS; *WAI	Remettre l'appareil à l'état initial
:SENS<n>:FREQ DEF	Correction de réponse en fréquence
:SENS<n>:POW:REF 27dBm	Régler une puissance de référence de 27 dBm
:SENS<n>:FUNC "POW:FORW:AVER"	Activer la mesure de la valeur moyenne
:UNIT<n>:POW:REL:STAT ON	Activer la représentation des valeurs mesurées de puissance directe en unités relatives
:UNIT<m>:POW:REL PCT	Régler l'unité relative sur %
*TRG	Déclenchement
	(Ligne vierge)

- Transmettre le fichier ASCII dans l'appareil via l'interface RS-232. Pour cela, entrer l'instruction suivante sur le contrôleur :

copy <nom du fichier> com<x>:

L'appareil mesure la puissance moyenne d'un signal et représente en % l'écart relatif entre la puissance directe et la valeur de référence.

- Retour à la commande manuelle : Appuyer sur la touche **LOCAL SEL** en face avant.

3.2 Commutation sur commande à distance

Après la mise sous tension, l'appareil se trouve toujours dans l'état de la commande manuelle (état "LOCAL") et on peut utiliser les organes de commande de la face avant. Pour commuter sur commande à distance, il faut d'abord sélectionner et configurer l'interface désirée à l'aide du menu *UTILity – REMOTE* (voir paragraphe 2.5.8).

La commutation sur commande à distance (état „REMOTE“) s'effectue ensuite :

lorsque le bus CEI est actif dès que l'appareil reçoit une instruction adressée en provenance d'un contrôleur ;

lorsque l'interface RS-232 est active dès que l'appareil reçoit l'un des caractères <CR> (=0Dh) ou <LF> (=0Ah).


Dans le mode télécommande, l'utilisation de la face avant est verrouillée. L'appareil reste dans l'état "REMOTE" jusqu'au moment de son passage à la commande manuelle via la face avant ou bus CEI (voir paragraphe 3.2.1.3 et 3.2.2.3). Lors du passage à l'état "REMOTE", le NRT est automatiquement commuté de déclenchement relaxé sur déclenchement externe. Tous les autres réglages sont conservés.

3.2.1 Commande à distance via le bus CEI

3.2.1.1 Réglage de l'adresse d'appareil

L'appareil est réglé en usine pour l'adresse 12 du bus CEI. Cette adresse peut être modifiée de façon manuelle dans le menu *UTILity-REMOTE-IEC-IEC.ADDR* ou via le bus CEI. Les adresses 0 à 30 sont autorisées.

Réglage manuel :



- Appeler le menu *UTILity-REMOTE-IEC-IEC.ADDR*
- Entrer l'adresse souhaitée. Après un bref temps d'attente
- Terminer l'entrée en appuyant sur la touche .

Réglage via le bus CEI :

<code>CALL IBFIND("DEV1", sensor%)</code>	'Ouverture du canal vers l'appareil
<code>CALL IBPAD(sensor%, 12)</code>	'Transmission au contrôleur de l'ancienne adresse
<code>CALL IBWRT(sensor%, ":SYST:COMM:GPIB:ADDR 20")</code>	'Réglage de la nouvelle adresse de l'appareil
<code>CALL IBPAD(sensor%, 20)</code>	'Transmission de la nouvelle adresse au contrôleur

3.2.1.2 Affichages en commande à distance

Le symbole **REM** apparaît sur l'afficheur lorsque l'appareil est dans l'état de commande à distance.

Le symbole **LLO** indique que la touche  est bloquée. Cela signifie qu'une commutation sur commande manuelle n'est possible que via le bus CEI. Si **LLO** n'est pas affiché, on peut commuter sur commande manuelle au moyen de la touche  (voir également paragraphe 3.2.1.3).


3.2.1.3 Retour à la commande manuelle


Le retour à la commande manuelle peut s'effectuer aussi bien en face avant que via le bus CEI.

Réglage manuel : ➤ Appuyer sur la touche .

Remarques :

– Le traitement d'une instruction en cours doit être terminé avant la commutation, sinon l'appareil repasse immédiatement sur commande à distance.

– La touche  peut se verrouiller à l'aide de l'instruction universelle *LLO* (voir annexe A, Interfaces) afin d'éviter toute commutation intempestive. Dans ce cas, le passage à la commande manuelle ne peut s'effectuer que via le bus CEI.

– Le verrouillage de la touche  peut être annulé par désactivation de la ligne „REN“ du bus CEI (voir annexe A).

Réglage via le bus CEI : ...

CALL IBLOC(sensor%) 'Réglage de l'appareil sur commande manuelle

...

Lorsqu'on revient à la commande manuelle, le NRT – contrairement à ce que stipule la norme IEEE 488.2 – commutera du déclenchement externe au déclenchement relaxé. Tous les autres réglages sont conservés.

3.2.2 Commande à distance via l'interface RS-232-C


3.2.2.1 Réglage des paramètres de transmission

Pour assurer une transmission de données correcte et sans défaut, il faut que les paramètres de transmission soient réglés de façon identique, aussi bien sur le contrôleur que sur l'appareil. Pour éviter des problèmes lors de la transmission binaire de données, l'interface RS-232 est réglée à demeure sur 8 bits d'information, "Aucune parité" et 1 bit d'arrêt. On peut modifier manuellement la vitesse de transmission et le type de dialogue dans le menu *UTILity – REMOTE – RS232*.

➤ Appeler le menu *UTILity – REMOTE – RS232*

➤ Choisir la vitesse de transmission désirée

➤ Choisir le mode dialogue désiré


➤ Confirmer les entrées au moyen de la touche .

3.2.2.2 Affichages en commande à distance

Le symbole **REM** apparaît sur l'afficheur lorsque l'appareil est dans l'état de commande à distance.

3.2.2.3 Retour à la commande manuelle

Le retour à la commande manuelle s'effectue en face avant.

- Appuyer sur la touche .

Remarque : Le traitement d'une instruction en cours doit être terminé avant la commutation, sinon l'appareil repasse immédiatement sur commande à distance.

3.3 Messages du bus CEI

Les messages transmis sur les lignes de données du bus CEI (voir annexe A, Interfaces) peuvent être divisés en deux groupes :

- Messages d'interface et
- Messages d'appareil.

3.3.1 Messages d'interface

Les messages d'interface sont transmis sur les lignes de données du bus CEI, la ligne de contrôle ATN étant active. Ils servent à la communication entre le contrôleur et l'appareil et peuvent uniquement être émis par le contrôleur qui exerce la fonction de contrôle sur le bus CEI. Les messages d'interface peuvent aussi être divisés en deux groupes :

- Instructions communes et
- Instructions adressées.

Les instructions communes agissent, sans adressage préalable, sur tous les appareils raccordés au bus CEI. Les instructions adressées ne concernent que les appareils adressés au préalable comme écouteurs (Listener). Les messages d'interface qui concernent l'appareil sont indiqués dans l'annexe A.1.4.

Quelques caractères de commande sont définis pour l'interface RS-232 (voir annexe A.2.4).

3.3.2 Messages d'appareil (instructions et réponses d'appareil)

Les messages d'appareil sont transmis sur les lignes de données du bus CEI, la ligne de contrôle ATN n'étant pas active. Le code ASCII est utilisé. Les messages d'appareil sont largement semblables pour les deux interfaces (bus CEI et RS-232). On distingue deux sortes de messages d'appareil, selon le sens dans lequel ils sont émis sur le bus CEI :

- **Instructions** Les instructions sont des messages que le contrôleur envoie vers l'appareil. Elles portent sur les fonctions de l'appareil et peuvent demander en retour des informations.

Les instructions sont classées selon deux critères :

1. Selon leur effet sur l'appareil :

Instructions de réglage

Elle font des réglages de configuration, par exemple la remise à l'état initial de l'appareil ou le réglage du niveau de sortie à 1 V.

Interrogations (Queries)	Elles provoquent la mise à disposition de données pour leur sortie sur le bus CEI, par exemple pour l'identification de l'appareil ou l'interrogation de la sortie active.
------------------------------------	--

2. Selon leur définition dans la norme IEEE 488.2 :

Instructions communes (Common commands)	La fonction et la syntaxe de ces instructions sont exactement définies dans la norme IEEE 488.2. Elles portent sur des fonctions, telles que la gestion des registres d'état standard, la remise à l'état initial et l'autotest.
---	--

Instructions spécifiques à l'appareil	Elles portent sur les fonctions dépendant des caractéristiques de l'appareil, comme par exemple le réglage de fréquence. Un grand nombre de ces instructions est également standardisé par le comité SCPI (voir paragraphe 3.4.1, Introduction SCPI).
--	---

- **Réponses d'appareil** Ces messages sont envoyés par l'appareil vers le contrôleur en réponse à une interrogation. Ils peuvent contenir des résultats de mesure, des réglages d'appareil et des informations concernant l'état de l'appareil (voir paragraphe 3.4.4, Réponses aux interrogations).

Le paragraphe 3.4 décrit la structure et la syntaxe des messages d'appareil. Le paragraphe 3.5 fournit la liste des instructions et leur explication détaillée

3.4 Structure et syntaxe des messages d'appareil

3.4.1 Introduction SCPI

Les instructions SCPI (**S**tandard **C**ommands for **P**rogrammable **I**nstruments) décrivent un ensemble d'instructions standard conçues pour la programmation d'appareils, indépendamment de leur type ou du fabricant. Le but visé par le comité SCPI est de permettre une large standardisation des instructions spécifiques à l'appareil. Pour cela, on a développé un modèle d'appareil qui définit les mêmes fonctions dans un ou dans plusieurs appareils. On a créé des systèmes associés à ces fonctions. Il est ainsi possible d'appeler les mêmes fonctions avec des instructions identiques. Les systèmes présentent une structure hiérarchique. La Fig. 3-1 représente cette structure arborescente sur l'exemple d'un extrait du système SENSE portant sur les réglages spécifiques de l'appareil. La majorité des autres exemples concernant la syntaxe et la structure des instructions est également prise de ce système.

Le système SCPI est basé sur la norme IEEE 488.2, c'est-à-dire qu'il utilise les mêmes éléments de base syntaxiques, ainsi que les instructions générales (Common Commands) définies dans cette norme. La syntaxe des réponses d'appareil se présente parfois d'une manière plus restrictive que celle adoptée dans la norme IEEE 488.2 (voir paragraphe 3.4.4, Réponses aux interrogations).

3.4.2 Structure d'une instruction

Les instructions se composent d'un en-tête et, dans la plupart des cas, d'un ou de plusieurs paramètres. L'en-tête et les paramètres sont séparés par un "White Space" (code ASCII 0 à 9, 11 à 32 en décimal, par exemple un caractère espace). Les en-têtes peuvent être constitués de plusieurs mots clés. Les interrogations sont créées en ajoutant un point d'interrogation immédiatement après l'en-tête.

Remarque : Les instructions utilisées dans les exemples suivants ne sont pas nécessairement implémentées dans l'appareil.

Instructions communes

Les instructions indépendantes de l'appareil comportent un en-tête précédé d'un astérisque "*" et éventuellement un ou plusieurs paramètres.

Exemples :

*RST RESET, remet l'appareil à l'état initial.
 *ESE 253 EVENT STATUS ENABLE, positionne les bits du registre ESE (Event Status Enable).
 *ESR? EVENT STATUS QUERY, interroge le contenu du registre ESR.

Instructions spécifiques à l'appareil

Hiérarchie : Les instructions spécifiques à l'appareil présentent une structure hiérarchique (voir Fig. 3-1). Les différents niveaux sont représentés par des en-têtes composés. Les en-têtes du niveau le plus élevé (root level) disposent d'un seul mot clé. Ce mot clé caractérise un système complet.

Exemple :

:SENSe<n> Ce mot clé indique le système :SENSe<n>.

Dans le cas d'instructions de niveaux inférieurs, il faut indiquer le chemin d'accès complet, commençant à gauche par le niveau le plus élevé, les différents mots clés doivent être séparés par un deux-points ":".

Exemple :

:SENSe<n>:POWer:POWer:RANGe:LIMit:STATe ON

Cette instruction est située au sixième niveau du système SENSe. Elle permet d'activer la fonction de surveillance de l'affichage de puissance directe.

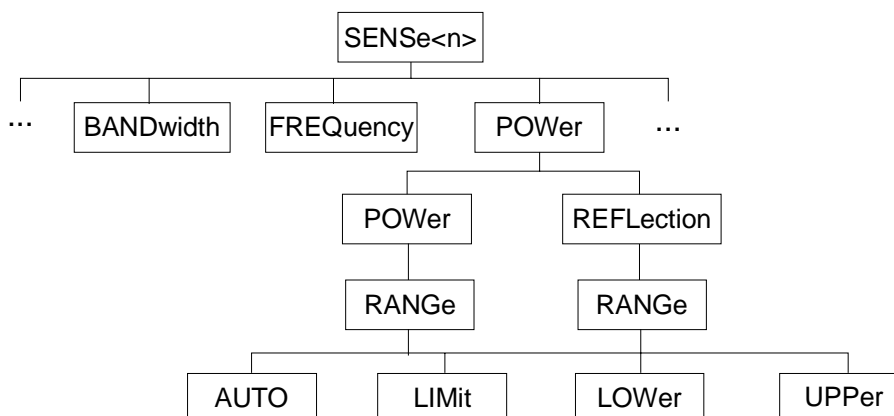


Fig. 3-1 Structure arborescente du système SCPI sur l'exemple du système :SENSe<n>

Quelques mots clés peuvent se trouver sur plusieurs niveaux au sein d'un système. Leur effet dépend alors de la structure de l'instruction, c'est-à-dire de la position à laquelle ils se trouvent dans l'en-tête de l'instruction.

Exemple : :SENSe1:SWR:LIMit 20.0

Cette instruction contient le mot clé LIMit au troisième niveau. Elle permet de fixer la valeur limite pour la surveillance acoustique du rapport d'ondes stationnaires ROS.

 :SENSe1:POWer:POWer:RANGe:LIMit:STATe ON

Cette instruction contient le mot clé LIMit au cinquième niveau. Elle permet d'activer la fonction de surveillance de l'affichage de puissance.

**Mots clés
insérables au
choix :**

Dans certains systèmes, il est possible au choix d'insérer ou de supprimer des mots clés dans l'en-tête. Ces mots clés sont marqués par des crochets. La longueur complète de l'instruction doit être reconnue par l'appareil pour des raisons de compatibilité avec la norme SCPI. Ces mots clés insérables au choix permettent de raccourcir certaines instructions de façon considérable.

Exemple : :SENSe1:POWer[:POWer]:RANGe[:UPPer] 50

Cette instruction permet de régler la valeur supérieure de fin d'échelle du bargraphe gauche. L'instruction suivante a un effet identique :

 :SENS1:POW:RANG 50

Remarque : Un mot clé inséré au choix ne doit pas être supprimé si son effet est spécifié plus en détail par un suffixe numérique.

**Forme complète
ou abrégée :**

Les mots clés peuvent s'écrire sous forme complète ou abrégée. On peut choisir entre ces deux formes, d'autres abréviations ne sont pas permises.

Exemple : :STATus:QUEStionable:ENABle 1
 :STAT:QUES:ENAB 1

Remarque : *La forme abrégée est indiquée en majuscules, la forme complète correspond au mot complet. La distinction par majuscules et minuscules n'est utilisée que pour le manuel d'utilisation de l'appareil ; l'appareil lui-même ne fait pas de distinction.*

Paramètres :

Le paramètre doit être séparé de l'en-tête au moyen d'un "White Space". Dans le cas où plusieurs paramètres sont indiqués dans une instruction, ils doivent être séparés par une virgule ",". Quelques interrogations permettent d'indiquer les paramètres MINimal, MAXimal et DEFault. Pour une description des types de paramètres, voir paragraphe 3.4.5, Paramètres.

Exemple : :SENSe2:POWer:REFerence? MAXimum Réponse : 100MW

Cette interrogation demande la valeur maximum de référence.

**Suffixe
numérique :**

Dans le cas où un appareil dispose de plusieurs fonctions et caractéristiques de même type, par exemple des entrées, il est possible de sélectionner la fonction désirée en ajoutant un suffixe à l'instruction. Les indications sans suffixe sont interprétées comme des indications ayant le suffixe 1.

Exemple : :SENSe2:RRESolution HIGH

Cette instruction permet de régler la résolution du résultat au connecteur 2 de la tête de mesure.

3.4.3 Structure d'un message de programmation

Un message de programmation peut contenir une ou plusieurs instructions. Il se termine par <New Line>, <New Line> plus EOI ou EOI avec le dernier octet de données. QuickBASIC génère automatiquement EOI avec le dernier octet de données.

Plusieurs instructions indiquées sur un message de programmation sont séparées par un point-virgule ";". Lorsque l'instruction suivante fait partie d'un autre système, un deux-points doit être placé après le point-virgule.

Exemple : `CALL IBWRT(sensor%, ":SENSe2:BURSt:MODE USER;
:INPut2:PORT:SOURce 1")`

Ce message contient deux instructions. La première appartient au système SENSe. Elle permet de déterminer le mode de mesure de la puissance moyenne de burst ; la deuxième appartient au système INPut et permet de régler le sens de mesure de la puissance directe.

Dans le cas où les instructions successives appartiennent au même système et disposent par suite d'un ou de plusieurs niveaux communs, il est possible de raccourcir le message de programmation. Pour cela, la deuxième instruction après le point-virgule commence par le niveau immédiatement inférieur aux niveaux communs (voir aussi Fig. 3-1). Le deux-points après le point-virgule doit alors être supprimé.

Exemple : `CALL IBWRT(sensor%, ":SENSe2:BURSt:PERiod 50 ms;
:SENSe2:BURSt:WIDth 10 ms")`

Ce message de programmation se présente sous sa forme complète et contient deux instructions séparées par le point-virgule. Les deux instructions font partie du système SENSe, sous-système BURSt, c'est-à-dire qu'elles ont deux niveaux communs.

Le message abrégé commence par la deuxième instruction, au niveau au-dessous de SENSe: BURSt. Le deux-points après le point-virgule est supprimé.

Dans sa version abrégée, le message de programmation s'écrit donc :

`CALL IBWRT(sensor%, ":SENSe2:BURSt:PERiod 50 ms;WIDth 10 ms")`

Un nouveau message de programmation toutefois commence toujours par le chemin d'accès complet.

Exemple : `CALL IBWRT(sensor%, ":SENSe2:BURSt:PERiod 50 ms")
CALL IBWRT(sensor%, ":SENSe2:BURSt:WIDth 10 ms")`

3.4.4 Réponses aux interrogations

Une interrogation est définie, sauf mention explicite contraire, pour chaque instruction de réglage. Elle est créée simplement par l'adjonction d'un point d'interrogation à l'instruction correspondante. Pour les réponses à une interrogation, les règles selon SCPI sont parfois applicables de manière plus restrictive que celle adoptée dans la norme IEEE 488.2 :

1. Le paramètre demandé est envoyé sans en-tête.

Exemple : `:INPut1:PORT:POSition?` Réponse : `LOAD`

2. Les valeurs maximales, minimales et toutes les autres grandeurs demandées au moyen d'un paramètre de texte particulier sont retournées sous forme de valeurs numériques.

Exemple : `:INPut1:PORT:SOURce? MAX` Réponse : `2`

3. Les valeurs numériques sont transmises sans unité. Les grandeurs physiques se rapportent aux unités de base ou aux unités réglées par l'instruction Unit.

Exemple : `:SENSe3:FREQuency?` Réponse : `1E6` pour 1 MHz

4. Les valeurs logiques (valeurs booléennes) sont retournées sous la forme d'un 0 (pour OFF) et d'un 1 (pour ON).

Exemple : :SYSTem:BEEPer:STATe? Réponse : 1

5. Des textes (Character data) sont retournés sous forme abrégée (voir aussi paragraphe 3.4.5, Paramètres).

Exemple : :UNIT2:POWer? Réponse : DBM

3.4.5 Paramètres

La plupart des instructions exigent l'indication d'un paramètre. Les paramètres doivent être séparés de l'en-tête au moyen d'un "White Space". Les types de paramètre permis sont les valeurs numériques, les paramètres booléens, les textes, les chaînes de caractères et les données de bloc. Le type de paramètre exigé pour une commande donnée est indiqué dans la description de l'instruction, ainsi que la plage de valeur autorisée.

Valeurs numériques Les valeurs numériques peuvent être entrées sous toute forme habituelle, c'est-à-dire avec un signe, un point décimal (pas de virgule !) et un exposant. Lorsque les valeurs dépassent la résolution de l'appareil, elles sont arrondies vers le haut ou vers le bas. La gamme de valeurs admissible est de $-9.9E37$ à $+9.9E37$. L'exposant est introduit par un "E" ou un "e". L'indication de l'exposant seul n'est pas permise. Pour les grandeurs physiques, il est possible d'indiquer l'unité. Les préfixes d'unité admissibles sont G (giga), MA (Mega, MOHM et MHZ sont également admis), K (kilo), M (milli), U (micro) et N (nano). En l'absence d'unité, c'est l'unité de base qui est employée.

Exemple : :SENSe1:FREQuency 1.5 GHz est équivalent à
:SENSe1:FREQuency 1.5E9

Valeurs numériques spéciales Les textes MINimum, MAXimum, DEFault, UP et DOWN sont interprétés comme étant des valeurs numériques spéciales.

Dans le cas d'une interrogation, la valeur numérique est fournie.

Exemple : Instruction : :SENSe2:POWer:REFerence MAXimum
Interrogation : :SENSe2:POWer:REFerence?
Réponse : 100MW

MIN/MAX MINimum et MAXimum représentent la valeur minimale ou la valeur maximale.

DEF DEFault indique une valeur pré-réglée mémorisée dans l'EPROM. Cette valeur correspond au réglage de base, tel qu'il est appelé au moyen de l'instruction *RST.

UP/DOWN UP/DOWN permet d'augmenter ou de diminuer d'un pas une valeur numérique. La largeur de pas peut être déterminée au moyen d'une instruction "Step" correspondante pour chaque paramètre pouvant réglé via UP et DOWN (voir Annexe C, Liste des Instructions).

INF/NINF INFINITY, Negative INFINITY (NINF) représentent les valeurs numériques $-9.9E37$ ou $9.9E37$. INF et NINF ne sont envoyés que comme réponses d'appareil.

NAN Not A Number (NAN) représente la valeur $9.91E37$. NAN n'est envoyé que comme réponse d'appareil. Cette valeur n'est pas définie. Des raisons possibles sont la division par zéro, la soustraction/addition d'infini et la représentation de valeurs indéfinies.

Paramètres booléens Les paramètres booléens représentent deux états. L'état actif (logique vrai) est représenté par ON ou par une valeur numérique différente de 0. L'état inactif (logique faux) est représenté par OFF ou par la valeur numérique 0. Dans le cas d'une interrogation, 0 ou 1 est renvoyé.

Exemple : Instruction : :CONTRol:POWer:STATe ON
 Interrogation : :CONTRol:POWer:STATe?
 Réponse : 1

Texte Les paramètres de texte sont soumis aux règles de syntaxe des mots clés, c'est-à-dire qu'ils peuvent aussi avoir une forme abrégée et une forme complète. Ils doivent également être séparés de l'en-tête par un "White Space". Dans le cas d'une interrogation, c'est la forme abrégée du texte qui est retournée.

Exemple : Instruction : :INPut2:PORT:POSition LOAD
 Interrogation : :INPut2:PORT:POSition?
 Réponse : LOAD

Chaînes de caractères Les chaînes de caractères (strings) doivent toujours être indiquées entre guillemets, simples ou doubles.

Exemple : :SENSE1:FUNCTion:ON "POWER:FORWARD:AVERAGE" ou
 :SENSE1:FUNCTion:ON 'POWER:FORWARD:AVERAGE'

Données de bloc Les données de bloc correspondent à un format apte à transmettre une grande quantité de données. Une instruction comprenant un paramètre de données de bloc a la structure suivante :

Exemple : :HEADer:HEADer #45168xxxxxxxx

Le caractère ASCII # est le premier caractère du bloc de données. Le chiffre qui suit indique le nombre de chiffres suivants qui représentent la longueur du bloc de données. Ainsi, dans l'exemple précédent, les 4 chiffres indiquent 5186 octets comme longueur de bloc. Les informations figurant à la suite sont les octets de données. Pendant la transmission de ces octets, tous les caractères de commande ou autres sont ignorés jusqu'à la fin de la transmission des octets.

3.4.6 Vue d'ensemble des éléments de syntaxe

Le listage suivant donne une vue d'ensemble des éléments de syntaxe

- :** Le deux-points sépare les mots-clé d'une commande.
Dans une ligne de commande, le deux points situés derrière le point-virgule séparateur indiquent le niveau de commande le plus élevé.

- ;** Le point-virgule sépare deux commandes d'une ligne de commande.
Il ne modifie pas le chemin d'accès.

- ,** La virgule sépare plusieurs paramètres d'une commande.

- ?** Le point d'interrogation caractérise une commande d'interrogation.

- *** L'astérisque indique une commande générale.

- "**
 ' Les guillemets simples ou doubles encadrent une chaîne de caractères.

- #** Le caractère ASCII # introduit des données de bloc.

- Un "White Space" (code ASCII 0 à 9, 11 à 32 en décimal, p.ex. caractère espace) sépare l'entête et le paramètre.

3.5 Description des instructions

3.5.1 Notation

Aux paragraphes suivants sont présentées toutes les instructions réalisées dans l'appareil ; elles sont classées selon les différents sous-systèmes, et présentées d'abord sous forme de tableaux. On trouve ensuite leurs explications détaillées. Les notations utilisées correspondent largement à celles des normes SCPI. Les informations de conformité SCPI sont indiquées dans le tableau à l'annexe C.

Tableau des instructions

Instruction :	La colonne "Instructions" du tableau indique la liste des instructions et leur ordre hiérarchique (voir les différentes indentations).
Paramètres :	La colonne "Paramètres" indique les paramètres demandés avec leur type de paramètre.
Unité :	La colonne "Unité" indique l'unité de base des paramètres physiques.
Remarque :	La colonne "Remarques" indique : <ul style="list-style-type: none"> – si l'instruction ne dispose pas d'une forme interrogative, – si l'instruction dispose uniquement d'une forme interrogative et – si cette instruction est réalisée seulement pour une certaine option de l'appareil.

Indentations

Les différents niveaux de la hiérarchie SCPI sont représentés par une position en retrait vers la droite. L'indentation est d'autant plus profonde que le niveau est plus bas. La notation complète de l'instruction inclut toujours tous les niveaux.

Exemple : :SENSE<n>:SWR:LIMit
se présente dans le tableau comme suit :

:SENSe<n>:	premier niveau
SWR	deuxième niveau
:LIMit	troisième niveau

Dans les explications relatives à chaque instruction, les instructions sont indiquées complètement, avec toute la hiérarchie des niveaux. Pour chaque instruction est indiqué, à la suite de sa description, un exemple.

Majuscules/ minuscules

L'emploi des majuscules ou minuscules permet de distinguer la forme complète et la forme abrégée d'une même instruction dans la description (voir paragraphe 3.4.2, Structure d'une instruction). L'appareil lui-même ne fait pas de distinction entre les majuscules et les minuscules.

Caractères spéciaux | Pour certaines instructions, on peut choisir entre différents mots clés ayant un effet identique. Ces mots clés sont indiqués sur la même ligne ; ils sont séparés par un trait vertical. Seul l'un de ces mots clés doit être indiqué dans l'en-tête de l'instruction. L'action de l'instruction ne dépend pas du choix du mot clé.

:SENSe<n> :	premier niveau
FREQuency	deuxième niveau
:CW :FIXed	troisième niveau

Exemple : `:SENSe<n>:FREQuency: CW 1E6 =`
`:SENSe<n>:FREQuency: FIXed 1E6`

Un trait vertical dans l'indication des paramètres signifie qu'il y a une possibilité alternative d'utilisation de ces paramètres, dans le sens de "ou". L'effet de l'instruction est toutefois différent selon le paramètre concerné.

Exemple : Sélection des paramètres pour l'instruction

`:SENSe<n>:RRESolution LOW | HIGH`

Si le paramètre HIGH est sélectionné, la mesure s'effectue à une résolutions élevée.

[] Les *mots clés* indiqués entre crochets peuvent être supprimés dans l'en-tête (voir paragraphe 3.4.2, Structure d'une instruction, Mots clés insérables au choix). L'instruction dans sa longueur complète est acceptée par l'appareil pour des raisons de compatibilité avec la norme SCPI.

Les *paramètres* entre crochets peuvent également être insérés ou supprimés au choix dans une instruction.

{ } Les *paramètres* entre accolades peuvent ou non être insérés, une ou plusieurs fois au choix.

<n> Ce caractère marque le suffixe numérique "Connecteur de tête de mesure".
 <n> ∈ 0 à 3

0 :	Connecteur en face arrière pour têtes NAP (option NRT-B1)
1 :	Connecteur en face avant (standard)
2, 3 :	Connecteurs en face arrière (option NRT-B2)

3.5.2 Déclenchement et mesure en commande à distance

Le NRT dispose des modes de mesure "déclenchement externe" et "déclenchement relaxé".

Le mode **déclenchement externe** (:TRIG:SOUR EXT) est réglé par le NRT en tant que mode standard de commande à distance à chaque passage de "Local" à "Remote". Dans ce mode, une mesure ne peut se lancer qu'au moyen d'un événement de déclenchement externe.

Le NRT connaît les événements de déclenchement de même priorité ci-après :

- les instructions CEI *TRG, READ? et TRIG,
- un front positif de signal appliqué au connecteur d'entrée externe de déclenchement AUX TTL en face arrière de l'appareil.

*TRG

L'instruction ***TRG** (instruction commune) lance une mesure et fournit comme réponse le résultat au format ASCII.

```
CALL IBWRT(sensor%, "*TRG")
CALL IBRD(sensor%, valeur mesurée)
PRINT valeur mesurée
```

Exemple d'affichage : +4.00730E+00,+4.00560E-01

READ?

L'interrogation **READ?** (instruction de mesure) est identique à l'instruction *TRG. Les valeurs mesurées sont cependant transmises comme données binaires.

```
CALL IBWRT(sensor%, "READ?")
CALL IBRD(sensor%, valeur mesurée)
PRINT valeur mesurée
```

Exemple d'affichage : #18→QÇ@ÊFÎ>

TRIG

L'instruction **TRIG** (sous-système TRIGger) ne fait que déclencher une mesure. En fin de mesure, il est possible à tout instant de demander le résultat au moyen de l'instruction SENS<n>:DATA?. Lorsque l'instruction *WAI se trouve sur la même ligne d'instruction que l'instruction TRIG, le NRT termine la mesure avant exécution de la ligne d'instruction suivante.

```
CALL IBWRT(sensor%, "TRIG;*WAI")
CALL IBWRT(sensor%, "SENS<n>:DATA? ")
CALL IBRD(sensor%, valeur mesurée)
PRINT valeur mesurée
```

Exemple d'affichage : +4.00730E+00,+4.00560E-01

En cas de **déclenchement externe au moyen d'un signal TTL appliqué au connecteur AUX TTL**, le contrôleur de processus, en général, ne déclenche pas lui-même l'événement de déclenchement. Pour reconnaître la fin d'une mesure, il peut inviter le NRT à générer une demande de service SRQ à la fin d'une mesure déclenchée. Lorsque le contrôleur de processus reçoit la demande de service, il est possible d'extraire le résultat au moyen de l'instruction SENS<n>:DATA?.

Exemple de programmation

relatif au déclenchement externe via le connecteur AUX TTL :

```

*****
'Initialisation du SRQ
*****
CALL IBWRT(sensor%, "*CLS")           'Réinitialise l'indication d'état
CALL IBWRT(sensor%, "*SRE 128")      'Permettre SRQ pour STAT:OPER
CALL IBWRT(sensor%, "*ESE 61")      'Activer SRQ sur NRT avec le bit
                                     'Event Enable.

CALL IBWRT(sensor%, "STAT:OPER:ENAB 16") 'Activer le bit
                                     'MEASuring-Operation-Enable
CALL IBWRT(sensor%, "STAT:OPER:NTR 16") 'Déclencher SRQ lorsque le NRT
                                     'a terminé la mesure.

*****
'Activer SRQ sur le contrôleur de processus
*****
ON PEN GOSUB Srq
PEN ON

*****
'Programme principal
*****
'Instructions spécifiques à l'application, exemple d'extraction des résultats
flag% = 0
lp = TRUE
WHILE lp = TRUE                       'Lecture des données dans une
                                     'boucle

IF flag% = 1 THEN                      'Mesure déclenchée terminée
CALL IBWRT(sensor%, "SENS<n>:DATA?")  'Extraire les données
CALL IBRD(sensor%, valeur mesurée)
PRINT "val. mes. instantanée: " ;val. mes. 'et les sortir
flag% = 0
PEN ON                                 'Réactiver SRQ
END IF
WEND
STOP                                  'Fin de programme

*****
Srq:                                   'Routine demande de service
*****
CALL IBRSP(sensor%, STB%)             'Reconnaissance série, lire octet
                                     d'état
IF (STB% AND 128) > 0 THEN GOSUB état opératoire
ON PEN GOSUB Srq
PEN ON
RETURN                                 'Fin de routine demande de service

*****
Etat opératoire : 'Sous-programme traitant le registre OPER
*****
Oper$ = SPACE$(20)
CALL IBWRT(sensor%, "STAT:OPER:EVEN? ")
CALL IBRD(sensor%, Oper$)
IF (VAL(Oper$) AND 16) > 0 THEN flag% = 1
RETURN                                 'Fin du sous-programme

```

Des mesures sont effectuées en continu dans le **mode de déclenchement relaxé** (:TRIG:SOUR INT). Dans ce mode, il est possible d'appeler le résultat obtenu en dernier lieu au moyen de l'instruction SENS<n>:DATA?. Dans ce cas, il n'y a aucune référence temporelle entre la réception de la réponse et le résultat.

Les instructions *TRG, READ? et TRIG peuvent être aussi émises dans le mode de déclenchement relaxé. Toutefois, la mesure en cours au moment du déclenchement sera terminée avant que le déclenchement externe ne lance une nouvelle mesure. C'est pourquoi un décalage temporel doit être pris en compte.

3.5.3 Choix de la voie de mesure

On peut connecter sur le NRT jusqu'à quatre têtes de mesure pouvant être pilotées séparément. En commande à distance, la commutation entre les voies de mesure s'effectue au moyen du suffixe numérique <n> (voir paragraphe 3.5.1). La plupart des instructions qui déclenchent les réglages spécifiques aux têtes ou interrogent les données de mesure, le contiennent dans le premier mot clé, par ex. dans

```
:SENS1:FREQ DEF
```

pour désactiver la correction de réponse en fréquence dans la voie 1.

Les instructions sans suffixe numérique, comme

```
:TEST:SENSOr? et
```

```
:TEST:DIRect[?] <sensor command>
```

(voir paragraphe 3.5.14 Système TEST) ainsi que les instructions de déclenchement (par ex. *TRG) se réfèrent toujours à la voie de mesure instantanée. La voie de mesure "instantanée" est la voie qui a été appelée en dernier lieu par une instruction de réglage ou une interrogation comportant un suffixe numérique. Afin d'éviter toute commutation inutile, les instructions ayant le même suffixe numérique doivent être émises consécutivement et non pas imbriquées dans d'autres instructions.

3.5.4 Instructions communes (Common Commands)

Les "Instructions communes" correspondent à la norme IEEE 488.2 (CEI 625.2). Les mêmes instructions ont un effet identique dans des appareils différents. Les en-têtes de ces instructions comportent un "*" suivi de trois lettres. De nombreuses instructions communes concernent le système décrivant l'état instantané de l'appareil (système d'indication d'état) traité de façon détaillée au paragraphe 3.7.

Tableau 3-1 Instructions communes

Instruction	Paramètre	Remarques
*CLS		Clear Status ; pas d'interrogation
*ESE	0 à 255	Event Status Enable
*ESR?		Event Status Register Query ; interrogation uniquement
*IDN?		Identification Query ; interrogation uniquement
*IST?		Individual Status Query ; interrogation uniquement
*OPC		Operation Complete
*OPT?		Option Identification Query ; interrogation uniquement
*PRE	0 à 255	Parallel Poll Register Enable
*PSC	0 1	Power On Status Clear
*RCL	0 à 4	Recall ; pas d'interrogation
*RST		Reset ; pas d'interrogation
*SAV	1 à 4	Save ; pas d'interrogation
*SRE	0 à 255	Service Request Enable
*STB?		Read Status Byte Query ; uniquement interrogation
*TRG		Trigger ; uniquement interrogation
*TST?		Self Test Query ; uniquement interrogation
*WAI		Wait-to-Continue

***CLS**

CLEAR STATUS permet de mettre à zéro l'octet d'état (Status Byte ; STB), le registre ESR et le registre EVENT des registres QUESTIONABLE et OPERATION. L'instruction ne modifie pas les parties de validation et de transition des registres. Elle efface la file d'attente de sortie.

***ESE 0 à 255**

EVENT STATUS ENABLE permet de mettre le registre ESE à la valeur indiquée. L'interrogation *ESE? permet de renvoyer sous forme décimale le contenu du registre ESE.

***ESR?**

STANDARD EVENT STATUS QUERY permet de renvoyer le contenu sous forme décimale (0 à 255) du registre ESE et de mettre ensuite à zéro le registre.

***IDN?**

IDENTIFICATION QUERY permet d'interroger l'identification de l'appareil.

La réponse de l'appareil est par exemple: "Rohde&Schwarz, NRT02,837105/007,1.03"

02 = Identification de l'appareil

837105/007 = N° de série

1.03 = N° de la version du micrologiciel

***IST?**

INDIVIDUAL STATUS QUERY renvoie l'indicateur IST sous forme décimale (0 | 1). L'indicateur IST représente le bit d'état émis pendant l'interrogation de reconnaissance parallèle (voir paragraphe 3.7.3.2, Interrogation série (Serial Poll)).

***OPC**

OPERATION COMPLETE positionne le bit 0 dans le registre ESR lorsque toutes les instructions précédentes ont été exécutées. Ce bit peut être utilisé pour le déclenchement d'une demande de service (voir paragraphe 3.6, Modèle d'appareil et traitement des commandes).

***OPT?**

OPTION IDENTIFICATION QUERY interroge les options contenues dans l'appareil et renvoie une liste des options installées. Les options sont séparées par des virgules. Un emplacement fixe est prévu dans la réponse pour chaque option.

Tableau 3-1 Réponse d'appareil à l'interrogation *OPT?

Emplacement	Option	Description
1	NRT-B1	Interface pour têtes de mesure NAP-Z
2	NRT-B2	Deux entrées en face arrière pour têtes de mesure NRT-Z
3	NRT-B3	Accumulateur NiMH et chargeur incorporé

Exemple de réponse complète d'appareil : 0,NRT-B2,0

***PRE 0 à 255**

PARALLEL POLL REGISTER ENABLE met le registre de reconnaissance parallèle à la valeur indiquée. L'interrogation *PRE? renvoie sous forme décimale le contenu du registre de reconnaissance parallèle.

***PSC 0 | 1**

POWER ON STATUS CLEAR détermine si le contenu du registre ENABLE reste maintenu ou s'il est remis à zéro à la mise sous tension.

***PSC = 0** fait que le contenu des registres d'état est maintenu. Si les registres d'état ESE et SRE ont la configuration appropriée, une demande de service peut être déclenchée à la mise sous tension.

***PSC \neq 0** remet à zéro les registres.

L'interrogation ***PSC?** provoque la lecture de l'indicateur d'effacement d'état à la mise sous tension. La réponse peut être 0 ou 1.

***RCL 0 à 4**

RECALL permet d'appeler l'état d'appareil qui a été mémorisé au moyen de l'instruction ***SAV** sous le numéro indiqué. L'effet de ***RCL x** est identique au sélectionnemenent de la configuration **SETUP x** en commande manuelle. ***RCL 0** place l'appareil dans l'état par défaut (voir également l'instruction ***RST** et l'annexe E).

***RST**

RESET place l'appareil dans un état de base défini (voir l'annexe E).

***SAV 1 à 4**

SAVE permet de mémoriser l'état instantané d'appareil sous le numéro indiqué (voir également ***RCL**).

***SRE 0 à 255**

SERVICE REQUEST ENABLE met le registre SRE à la valeur indiquée. Le bit 6 (bit de validation MSS) reste à 0. Cette instruction détermine les conditions d'un déclenchement d'une demande de service. L'interrogation ***SRE?** provoque la lecture du contenu du registre SRE sous forme décimale. Le bit 6 est toujours à 0.

***STB?**

READ STATUS BYTE QUERY provoque la lecture du contenu de l'octet d'état sous forme décimale.

***TRG**

TRIGGER permet de lancer une mesure déclenchée. Le résultat de mesure se lit immédiatement au moyen de l'instruction de lecture CEI (IBRD...). Voir paragraphe 3.5.2, Déclenchement et mesure en commande à distance.

***TST?**

SELF TEST QUERY permet de déclencher tous les autotests de l'appareil mentionnés au paragraphe 3.5.14, Système TEST et de sortir un code d'erreurs en représentation décimale.

***WAI**

WAIT-to-CONTINUE ne permet l'exécution des instructions qui suivent que si toutes les instructions précédentes ont été exécutées et que tous les signaux sont en régime établi (voir aussi paragraphe **"*OPC"** et 3.6, Modèle d'appareil et traitement des commandes).

3.5.5 Instructions de mesure (measurement instructions)

Selon la norme SCPI, les instructions de mesure servent à enregistrer les valeurs mesurées. En général, elles présentent à la fois les caractéristiques des instructions et des interrogations.

L'instruction de mesure **READ?** est implémentée comme suit dans le NRT :

READ?

L'interrogation **READ?** déclenche tout comme ***TRG** (voir paragraphe 3.5.4, Instructions communes (Common Commands)) une mesure, mais délivre le résultat sous forme de réponse binaire. Voir également paragraphe 3.5.2, Déclenchement et mesure en commande à distance.

3.5.6 Système CALCulate

Le système CALCulate fournit les instructions relatives à la recherche des valeurs maxima et minima. Tous les réglages ne s'appliquent qu'à la tête de mesure concernée (suffixe <n>, voir paragraphe 3.5.1).

Tableau 3-2 Système CALCulate

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:CALCulate<n> :LIMit [:STATe] :TYPE	 ON OFF MINimum MAXimum DIFFerence		

<n> = 0 à 3

:CALCulate<n>:LIMit

Ce nœud pilote la recherche des valeurs maxima et minima du NRT.

:CALCulate<n>:LIMit[:STATe] ON | OFF

Ces instructions permettent de lancer (ON) et d'arrêter (OFF) la recherche des valeurs maxima et minima. Elle englobe les fonctions de mesure réglées au moyen du sous-système :SENSe<n>:FUNCTION [:ON] <Measurement Function>. Les mémoire de valeurs maxima et minima sont automatiquement remises à zéro lors du lancement. Tant que la recherche est en cours, la valeur extrême (maximum, minimum ou leur différence) réglée dans le sous-système :CALCulate<n>:LIMit:TYPE, et non la valeur mesurée instantanée, est sortie en cas d'interrogation avec :SENSe<n>:DATA?.

Exemple : :CALC1:LIM ON

Valeur *RST : OFF

:CALCulate<n>:LIMit:TYPE MINimum | MAXimum | DIFFerence

Ces instructions permettent de choisir la valeur à sortir :

MINimum	valeur minimum
MAXimum	valeur maximum
DIFFerence	différence entre maximum et minimum

Exemple : :CALC1:LIM:TYPE MAX

Valeur *RST : MAX

3.5.7 Système CALibration

Le système CALibration contient l'instruction du tarage du zéro et toutes les instructions relatives à la correction de la réponse en fréquence des têtes NAP.

Tableau 3-3 Système CALibration

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:CALibration<n> :ZERO			aucune interrogation
:CALibration0 :STATE<m>	ON OFF		
:FREQUENCY<m> :DATA	<Frequency Array>	Hz	
:LOAD<m> :DATA	<Calibration Factor Array CF12>	%	
:SOURCE<m> :DATA	<Calibration Factor Array CF21>	%	

<n> = 0 à 3 (connecteur de tête de mesure)

<m> = 1 à 3 (ensemble de données de calibrage)

:CALibration<n>:ZERO

Cette instruction permet d'effectuer un tarage du zéro de la tête de mesure au connecteur <n> (suffixe <n>, voir paragraphe 3.5.1). Ne pas appliquer de puissance à la tête de mesure pendant le tarage du zéro.

Exemple : :CAL2:ZERO

Aucune valeur *RST

L'instruction doit être exécutée avant de pouvoir lancer une nouvelle mesure. L'instruction *WAI permet de reconnaître que le tarage du zéro est terminé. L'interrogation de l'état d'erreur permet de vérifier si le tarage du zéro a été concluant :

```
CALL IBWRT(sensor%, "CAL<n>:ZERO;*WAI")
test% = 1
WHILE test% = 1
    CALL IBWRT(sensor%, "SYST:ERR? ")
    CALL IBRD(sensor%, ErrText$)
    IF LEFT$(ErrText$, 1) = "0" THEN test% = 0
    IF LEFT$(ErrText$, 4) = "-200" THEN PRINT "pas de tarage du zéro"
END
```

:CALibration0

Ce noeud contient toutes les instructions permettant de sélectionner et d'écrire des ensembles de données de calibrage des têtes de mesure NAP. Elle ne sont disponibles qu'en relation avec l'option NRT-B1 (<n> = 0). Le suffixe <m> désigne l'un des trois ensembles de données de calibrage du NRT (<m> = 1, 2, 3 pour SET1, SET2 ou SET3).

:CALibration0:STATE<m> ON | OFF

L'instruction sert à activer l'ensemble de données de calibration relatif à la correction de la réponse en fréquence (ON). Elle doit être émise au NRT avant l'entrée de la fréquence de mesure (voir paragraphe 2.4.1.2, Entrée de la fréquence porteuse pour les têtes de mesure NAP. Un seul ensemble de données de calibration doit être actif à la fois, désactiver tous les autres (OFF). L'entrée de données de calibration est décrite plus loin.

Exemple

```
:CAL0:STAT1 OFF
:CAL0:STAT3 OFF
:CAL0:STAT2 ON
:SENS0:FREQ 1.2GHz
```

Valeur *RST : OFF

:CALibration0:FREQUENCY<m>:DATA <Frequency Array>

L'instruction permet d'entrer les fréquences pour les différents points de calibration. Elles doivent être indiquées sous forme de liste de paramètres dans l'ordre consigné par le fabricant, à savoir en commençant par la plus petite valeur. Les valeurs de fréquence doivent être séparées par des virgules.

Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

Exemple : :CAL0:FREQ2:DATA 0.9E9,1.0E9,...,2.0E9

:CALibration0:LOAD<m>:DATA <Calibration Factor Array CF12>

L'instruction permet de transmettre les facteurs de calibration du sens de mesure 1→2 (CF12) dans l'ensemble choisi de données de calibration. Choisir l'ordre adapté aux fréquences de calibration. Dans l'exemple suivant, le facteur de calibration de 96,5% appartiendrait à la fréquence de 1 GHz de l'exemple précédent :

Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

Exemple : :CAL0:LOAD2:DATA 95.2,96.5,...,104.2

:CALibration0:SOURCE<m>:DATA <Calibration Factor Array CF21>

L'instruction permet de transmettre les facteurs de calibration du sens de mesure 2→1 (CF12) dans l'ensemble choisi de données de calibration. Choisir l'ordre adapté aux fréquences de calibration.

Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

Exemple : :CAL0:SOUR2:DATA 98.4,99.8,...,98.1

3.5.8 Systeme CONTROL

Le système CONTROL pilote l'opération de charge pour l'accumulateur et configure et active la fonction d'économie de courant. Toutes les instructions de ce système exigent l'option NRT-B3.

Tableau 3-4 Systeme CONTROL

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:CONTROL			Uniquement avec l'option NRT-B3
:POWER			
:BATTERY			
:CHARGE	ON OFF		Uniquement avec accu
:ACHARGE	OFF RUN		
[:STATE]	ON OFF		
:DELAY	300 1200 7200 MINimum MAXimum DEFAULT	s	

:CONTROL:POWER

Ce nœud pilote la fonction d'économie de courant et le contrôle de charge du NRT en relation avec l'option NRT-B3.

:CONTROL:POWER:BATTERY:CHARGE ON | OFF

Suite à cette instruction, l'appareil de base charge l'accumulateur ou interrompt la charge. Si l'instruction est exprimée sous forme d'interrogation, un message indique si un accumulateur est en cours de charge ou non. Cette instruction exécute une fonction et n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :CONT:POW:BATT:CHAR ON
:CONT:POW:BATT:CHAR?

Réponse : 1

:CONTROL:POWER:BATTERY:ACHARGE OFF | RUN

Cette instruction permet d'obtenir une mise hors service automatique de l'appareil de base en fin de charge (OFF).

Exemple : :CONT:POW:BATT:ACH OFF

Valeur *RST : RUN

:CONTROL:POWER[:STATE] ON | OFF

L'instruction permet d'activer ou de désactiver la fonction d'économie de courant. Si :CONTROL:POWER[:STATE] est active (ON), le NRT se met automatiquement hors service au bout du laps de temps réglé.

Exemple: :CONT:POW ON

*RST-Wert: ON

:CONTROL:POWER:DELAY 300 | 1200 | 7200 s | MINimum | MAXimum | DEFAULT

L'instruction permet de fixer au bout de combien de secondes après l'entrée utilisateur (manuelle ou télécommandée) la mise hors service automatique du NRT doit avoir lieu.

Cette instruction ne permet pas d'activer la fonction d'économie de courant.

Exemple : :CONT:POW:DEL 1200

Valeur *RST : 300s

3.5.9 Système DIAGnostic

Le système DIAGnostic contient généralement des instructions donnant des informations sur l'état de fonctionnement du système. L'état du compteur d'heures de service peut être sorti sur le NRT.

Tableau 3-5 Système DIAGnostic

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:DIAGnostic :INFO :OTIME?		h	uniquement interrogation

:DIAGnostic:INFO:OTIME?

L'instruction permet de retourner l'état du compteur d'heures de service. La sortie d'effectue toujours en heures [h]. L'état du compteur ne peut pas se modifier de l'extérieur.

Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :DIAG:INFO:OTIM?

Réponse : par ex. 27

3.5.10 Systeme INPut

Le système INPut contient toutes les instructions permettant de fixer le plan de référence et le sens de la puissance directe sur les têtes d'insertion. Tous les autres réglages intéressant la tâche de mesure s'effectuent par contre dans le système SENSE.

Le système INPut n'est disponible que pour les têtes d'insertion avec coupleur directionnel. La tête se sélectionne en indiquant le suffixe numérique <n>.

Tableau 3-6 Systeme INPut

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:INPut<n> :PORT :POSition :SOURce :OFFset :AUTO	SOURce LOAD 1 2 DEFault 0 dB à 100 dB MINimum MAXimum DEFault ON OFF	dB	

<n> ∈ 0 à 3 (connecteur de tête de mesure)

:INPut<n>:PORT:POSition SOURce | LOAD

Cette instruction permet de régler le plan de référence. Elle permet donc de définir à quel connecteur de la tête doivent se référer les résultats.

- SOURce Référence côté source.
- LOAD Référence côté charge.

Exemple : :INP2:PORT:POS SOUR Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:INPut<n>:PORT:OFFSet 0 à 100 dB | MINimum | MAXimum | DEFault

Cette instruction permet de tenir compte de l'atténuation d'un câble connecté entre un point de test désiré et la tête de mesure. Lorsque la position de mesure est réglée sur LOAD (:INPut<n>:PORT:POSition LOAD), il est supposé que le câble est connecté entre la tête de mesure et la charge, sinon entre la tête de mesure et la source.

Exemple : :INP1:PORT:OFFS 1.25 Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:INPut<n>:PORT:SOURce 1 | 2 | DEFault

On doit définir le sens de la puissance directe avec cette instruction si l'identification automatique a été désactivée au moyen de l'instruction INPut:PORT:SOURCE:AUTO OFF (voir ci-après).

Cette définition s'effectue par indication du connecteur RF côté source (1, 2 ou DEFault). Sur les têtes de mesure dont le sens préférentiel est fixé par le matériel (par ex. NRT-Z44), le réglage par défaut a pour effet que précisément ce sens soit réglé en tant qu sens de la puissance directe. Sinon, le réglage par défaut est identique au sélectionnemenent du connecteur 1 comme connecteur RF côté source. Les chiffres 1 et 2 sont clairement indiqués sur le châssis ou la plaque d'identification de toute tête d'insertion.

Exemple : :INP2:PORT:SOUR 1 Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:INPut<n>:PORT:SOURce:AUTO ON | OFF

L'instruction active ou désactive l'identification automatique du sens de la puissance directe.

- En cas d'affectation automatique, le sens dans lequel s'écoule la puissance la plus élevée est pris pour la puissance directe.
- Si le système automatique est désactivé, par ex. pour obtenir une affectation nette lorsque les puissances directe et réfléchie sont à peu près égales, on doit définir l'orientation de la tête de mesure au moyen de l'instruction suivante :INPut<n>:PORT:SOURce.

Exemple : :INP2:PORT:SOUR:AUTO OFF Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

3.5.11 Système SENSE

Le système SENSE fournit toutes les instructions importantes permettant la configuration de la mesure (par ex. fréquence de mesure, largeur de bande vidéo et puissance de référence) et le réglage de la fonction de mesure (par ex. valeur moyenne de la puissance directe ou ROS). D'autres instructions du système SENSE concernent le réglage des bargraphes et la configuration de la surveillance du ROS.

La définition du plan de référence (côté source ou charge) et la détermination du sens de la puissance directe font partie du système INPut (voir paragraphe précédent).

Tous les réglages effectués dans le système SENSE ne s'appliquent qu'à la tête sollicitée avec le suffixe numérique <n> :

- 0 : Connecteur en face arrière sur l'option NRT-B1
- 1 : Connecteur en face avant (standard)
- 2, 3 : Connecteurs en face arrière (option NRT-B2)

Note : Le mot clé SENSE ne peut être omis que pour <n>=1, de sorte que les instructions suivantes, par exemple, ont la même signification:

```
:SENSE1:FUNCTION "POWER:FORWARD:AVERAGE"  
FUNCTION "POWER:FORWARD:AVERAGE"
```

Tableau 3-7 Système SENSE

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:SENSE<n>: BANDwidth BWIDth : VIDeo : FNUMber BURSt : MODE : PERiod : WIDTh DM : STATe : STANdard : WCDMa : CRATe FREquency [:CW]: FIXED RRESolution FUNction : CONCurent : OFF : ALL<m>	 <f> AUTO USER 0 à 1 s MINimum MAXimum 0 à 1 s MINimum MAXimum ON OFF IS95 WCDMA DVBT DAB 0 à 8.2 E 6 MINimum MAXimum DEFault 0 à 200GHz MINimum MAXimum DEFault LOW HIGH ON OFF <Measurement Function>	 s s s ⁻¹ Hz	 Les possibilités de réglage dépendent de la tête de mesure, voir tableau 2.1. Les possibilités de réglage dépendent de la tête de mesure. Les possibilités de réglage dépendent de la tête de mesure. Les réglages dépendent de la tête de mesure Voir description de l'instruction

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
[:ON]	<Measurement Function>: "POWer:CFACTor", "POWer:FORWard:AVERAge", "POWer:FORWard:AVERAge:BURSt", "POWer:FORWard:PEP", "POWer:FORWard:CCDFunction", "POWer:ABSorption:AVERAge", "POWer:ABSorption:AVERAge:BURSt", "POWer:ABSorption:PEP", "POWer:REVerse", "POWer:S11 POWer:REFlection"		v. descript. de l'instruction dépend de la tête dépend de la tête dépend de la tête dépend de la tête dépend de la tête dépend de la tête dépend de la tête
:STATe?	<Measurement Function>		uniquement interrogation v. descript. de l'instruction
DATA?	[[SENSe:]<Measurement Function> SENSe[:<Measurement Function>]]	fonction de UNIT	uniquement interrogation v. descript. de l'instruction
INFormation?			uniquement interrogation dépend de la tête
POWer			
:APERture	0.005s à 0.111s MINimum MAXimum DEFault	s	
:REFerence	0 à 100E6W -200 à 200dBm MINimum MAXimum	W dBm	
:CCDFunction:REFerence	0 à 100E6W -200 à 200dBm MINimum MAXimum	W dBm dB	
[:POWer]			
:RANGe			
:AUTO	ON OFF		
:LIMit			
[:STATe]	ON OFF		
:DETECT	INBound OUTBound HIGH		
:LOWer	-1999.0 à +1999.0 MINimum MAXimum DEFault		
[:UPPer]	-1999.0 à +1999.0 MINimum MAXimum DEFault		
:REFlection			
:RANGe			
:AUTO	ON OFF		
:LIMit			
[:STATe]	ON OFF		
:DETECT	INBound OUTBound HIGH		
:LOWer	-1999.0 à +1999.0 MINimum MAXimum DEFault		
[:UPPer]	-1999.0 à +1999.0 MINimum MAXimum DEFault		

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
SWR			
:LIMit	1 à 100 MINimum MAXimum DEFault		
:THReshold	0 à 100E6 W MINimum MAXimum DEFault	W	
:SIGNAL	NONE BEEPer TTLSignal BOTH		
:SIGNAL[:TTLSignal]:LEVel	LOW HIGH		

:SENSe<n>:BANDwidth | BWIDth:VIDeo:FNUMber <f>

L'instruction permet au moyen du paramètre <f> de régler la largeur de bande vidéo pour la RF redressée. Le réglage agit en premier lieu sur la mesure de la puissance en crête de modulation (PEP), la détermination du facteur de crête (CF), la mesure de la puissance moyenne de burst (AV.BRST) et la détermination de la fonction de distribution complémentaire (CCDF).

Pour plus de détails, se référer au paragraphe 2.3.1. Le paramètre <f> permettant les réglages possibles y est indiqué (tableau 2-1).

Exemple : :SENS1:BAND:VID:FNUM 3 Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:BURSt

Ce nœud contient les instructions permettant la configuration de la fonction de mesure AV.BRST.

:SENSe<n>:BURSt:MODE AUTO | USER

L'instruction indique au NRT comment la puissance moyenne de burst doit être mesurée. (voir également paragraphe 2.3.1.3) :

AUTO La tête de mesure détermine automatiquement le rapport cyclique de la séquence de bursts et calcule la puissance moyenne de burst à partir de ce rapport et de la puissance moyenne. Veiller à ce que le réglage de la largeur de bande vidéo soit adéquat (voir notes du paragraphe 2.3.1.3). Le réglage AUTO n'est pas possible sur les têtes NAP.

USER Le rapport cyclique résulte de la durée de burst (WIDTh) et de la période de burst (PERiod) (voir ci-dessous). A partir de là et de la puissance moyenne, le NRT calcule la puissance de burst.

Exemple : :SENS1:BURS:MODE AUTO Valeur *RST : USER

:SENSe<n>:BURSt:PERiod 0..1s | MINimum | MAXimum

Cette instruction permet de déterminer la période de burst. Ce réglage n'est opérant que dans le mode "USER" (voir instruction :SENSe<n>:BURSt:MODE).

Exemple : :SENS1:BURS:PER 1ms Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:BURSt:WIDTh 0 à 1s | MINimum | MAXimum

Cette instruction permet de déterminer la durée d'un burst. Ce réglage n'est opérant que dans le mode "USER" (voir instruction :SENSe<n>:BURSt:MODE).

Exemple : :SENS1:BURS:WIDT 10ms Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:DM

Ce noeud contient les instructions permettant d'effectuer la correction des valeurs mesurées des signaux modulés (paragraphe 2.4.3).

:SENSe<n>:DM:STATe ON | OFF

Cette instruction permet d'activer ou de désactiver la correction des valeurs mesurées des signaux modulés. La norme de communication (voir ci-après) n'est opérante que si la correction est activée.

Exemple : :SENS1:DM:STAT ON

*Valeur RST : OFF

:SENSe<n>:DM:STANdard IS95 | WCDMa | DVBT | DAB

Cette instruction permet de sélectionner la norme de communication. Les réglages disponibles dépendent de la tête de mesure. Ils ne sont opérants que si la correction de modulation est activée au moyen de l'instruction :INPut<n>:DM:STATe ON.

Exemple : :SENS1:DM:STAN IS95

*Valeur RST : aucune (dernier réglage)

:SENSe<n>:DM:WCDMa:CRATe 0..8.2E6 | MINimum | MAXimum | DEFault

Cette instruction permet de définir le débit des segments pour la norme de communication WCDMA. L'ensemble de valeurs de réglage dépend de la tête de mesure. La valeur numérique est toujours transférée sans unité (s^{-1}).

Exemple : :SENS1:DM:WCDM:CRAT 4.096E6

*Valeur RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:FREQuency[CW**]:FIXED] 0..200GHz | MINimum | MAXimum | DEFault**

L'instruction indique au NRT la fréquence porteuse associée à la tête de mesure sollicitée.

La valeur de fréquence entrée est nécessaire pour corriger le comportement en fréquence de la tête. Les têtes de mesure NRT sont dotées à cet effet d'une ROM stockant les données relatives aux têtes ; pour les têtes de mesure NAP, il est possible d'entrer via le système CALibration des facteurs de calibrage dépendant de la fréquence (voir paragraphe 3.5.7, Système CALibration).

Exemple : :SENS1:FREQ 10 MHz

Valeur *RST : DEF (dépend de la tête de mesure)

:SENSe<n>:RRESolution LOW | HIGH

L'instruction permet de modifier la résolution de mesure. Cela influence aussi bien la précision et la durée de la mesure que le nombre de chiffres des valeurs mesurées représentées sur l'afficheur.

Exemple : :SENS1:RRES LOW

Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:FUNCTion

Ce noeud contient toutes les fonctions de mesure.

:SENSe<n>:FUNCTion:CONCurent ON | OFF

L'instruction permet de définir si plusieurs fonctions de mesure peuvent être actives simultanément.

OFF Un seul réglage peut être actif. Si une nouvelle fonction de mesure est activée, la fonction opérante jusqu'ici se désactive automatiquement.

ON Deux fonctions de mesures peuvent être actives simultanément. Si elles s'excluent l'une l'autre, le message d'erreur -221 "Settings conflict" est généré et le premier réglage est conservé. Toutes les fonctions POW:FORW et POW:ABS s'excluent l'une l'autre. Cela est également valable pour les fonctions POW:REV et POW:S11.

Exemple : :SENS2:FUNC:CONC ON

Valeur *RST : ON

:SENSe<n>:FUNcTion:OFF <Measurement Function>

L'instruction permet de désactiver une fonction de mesure spécifiée par <Measurement Function>. Si l'instruction est exprimée sous forme d'interrogation, les en-têtes de toutes les fonctions de mesure désactivées données dans l'ordre défini sous [:SENSe<n>:]FUNc:ON constituent la réponse.

L'instruction est un appel de fonction ou une interrogation et n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :SENS2:FUNc:OFF "POW:REV"

:SENS2:FUNc:OFF?

La réponse suivante est possible :

"POW:CFAC", "POW:FORW:AVER:BURSt", "POW:FORW:PEP", "POW:FORW:CCDF",
"POW:ABS:AVER", "POW:ABS:AVER:BURSt", "POW:ABS:PEP", "POW:REV"

:SENSe<n>:FUNcTion:OFF:ALL<m>

L'instruction permet de désactiver la fonction de mesure selon la voie, c.-à-d. que ...:ALL1 désactive toutes les fonctions en puissance directe et ...:ALL2 en puissance réfléchie.

L'instruction est un appel de fonction et n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :SENS2:FUNc:OFF:ALL1

:SENSe<n>:FUNcTion[:ON] <Measurement Function>

L'instruction permet d'activer une fonction de mesure spécifiée par <Measurement Function>. Si l'instruction est exprimée sous forme d'interrogation, les en-têtes de toutes les fonctions de mesure activées (deux au maximum) constituent la réponse.

L'instruction est un appel de fonction ou une interrogation et n'a donc pas de valeur *RST.

Sont disponibles les fonctions de mesure suivantes :

"POW:CFACtor"	Facteur de crête	TM
"POW:FORWard:AVERAge"	Puissance moyenne (directe)	toujours
"POW:FORWard:AVERAge:BURSt"	Puissance moyenne de burst (directe)	toujours
"POW:FORWard:PEP"	Puissance en crête de modulation (directe)	TM
"POW:FORWard:CCDFunction"	Fonction de distribution de la puissance d'enveloppe	MK
"POW:ABSorbtion:AVERAge"	Puissance moyenne (F-R)	TM
"POW:ABSorbtion:AVERAge:BURSt"	Puissance moyenne de burst (F-R)	TM
"POW:ABSorbtion:PEP"	Puissance en crête de modulation (F-R)	TM
"POW:REVerse"	Puissance réfléchie	MK
"POW:S11" "POW:REFLectioN"	Adaptation de la charge. Le système UNIT spécifie si la sortie s'effectue en ROS, atténuation d'adaptation, coefficient de réflexion ou rapport de puissance réfléchie/directe.	TM

En cas d'interrogation, les réponses sont données dans l'ordre ci-dessus.

Exemple : :SENS2:FUNc "POW:REV"

:SENS2:FUNc?

La réponse suivante est possible : "POW:FORW:AVER", "POW:REV"

:SENSe<n>:FUNcTion:STATe? <Measurement Function>

L'instruction permet de retourner l'état de <Measurement Function>.

Réponse 0 : fonction de mesure désactivée,

Réponse 1: fonction de mesure activée.

Toutes les fonctions indiquées sous **:SENS<n>:FUNC:ON** sont disponibles en tant que <Measurement Function>.

Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :SENS2:FUNC:STAT? " POW:REV"

Réponse : 1

:SENSe<n>:DATA? [<Measurement Function>]

L'instruction permet d'accéder aux résultats de la ou des mesures instantanées. Il est possible de demander le résultat d'une certaine fonction de mesure ou d'appeler les résultats de toutes les fonctions de mesure activées. Les fonctions de mesure se règlent au moyen des instructions :SENS<n>:FUNC.....

Les réponses sont sorties dans l'unité définie pour la fonction concernée. L'unité peut se choisir pour certaines fonctions. Pour plus de détails, se référer au paragraphe 3.5.16, Système UNIT

L'indication "Measurement Function" permet de demander le résultat d'une fonction précise de mesure. Sans cette indication, tous les résultats de toutes les fonctions actives sont appelés. Les réponses sont reçues dans l'ordre des fonctions indiquées sous :SENS<n>:FUNC:ON.

Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :SENS2:DATA? "POW:FORW:AVER"

délivre le résultat de mesure pour la puissance directe moyenne.

Réponse : 10

:SENSe<n>:INFormation?

L'instruction permet de retourner les données abrégées de la tête de mesure sous forme d'une chaîne ASCII.

Exemple : :SENS2:INF?

Réponse : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:POWer

Ce nœud contient les instructions suivantes :

- Réglage du temps d'intégration pour têtes NRT-Z,
- Entrée de la valeur de référence pour l'affichage relatif de puissance (% ou dB)
- Entrée de la valeur seuil de la distribution cumulative CCDF
- Réglage des valeurs de fin d'échelle des bargraphes
- Configuration du connecteur AUX TTL en face arrière de l'appareil en tant que sortie de surveillance de la puissance *ou* de l'adaptation (les deux fonctions non utilisées simultanément)

Note : *Si le connecteur AUX TTL est configuré en tant que sortie, le déclenchement externe du NRT n'est pas possible via ce connecteur (voir paragraphe 3.5.15, Système TRIGGER)*

:SENSe<n>:POWer:APERture 0.005 à 0.111s | MINimum | MAXimum | DEFault

L'instruction permet de régler le temps d'intégration des convertisseurs A/N des têtes du type NRT-Z (voir paragraphe 2.3.7).

Exemple : :SENS1:POW:APER 0.1s

Valeur *RST : DEF (dépend de la tête de mesure)

Note : *L'indication de l'unité (s) est facultative.*

:SENSe<n>:POWer:REFerence 0 à 100E6 W | -200 à +200 dBm | MINimum | MAXimum

L'instruction permet d'entrer la valeur de référence (en W ou dBm) pour l'affichage relatif de la puissance (en % ou dBm) (voir paragraphe 2.3.8.1). Unités : W ou dBm.

Exemple : :SENS1:POW:REF 10W Valeur *RST : 1 W

:SENSe<n>:POWer:CCDFunction:REFerence 0 à 100E6 W | -200 à +200 dBm | MINimum | MAXimum

L'instruction permet d'indiquer la valeur de seuil pour la fonction de distribution de la puissance d'enveloppe (CCDF). La fonction de distribution indique à quelle probabilité (affichage en %) la puissance d'enveloppe se situe au-dessus du seuil. Unités : W, dBm ou dB.

Exemple : :SENS2:POW:CCDF:REF 10W Valeur *RST : dépend de la tête de mesure

:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe

Ce nœud contient toutes les instructions permettant de régler le bargraphe gauche (affichage de puissance) et de configurer le connecteur AUX TTL en tant que sortie de surveillance de la puissance.

Note : *En dérogation aux stipulations de la norme SCPI relatives aux instructions RANGe, on n'a pas de réglage d'une gamme de mesure sur le NRT mais seulement une définition de la gamme d'affichage ou de tolérance.*

:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:AUTO ON | OFF

L'instruction active ou désactive l'adaptation automatique de la mise à l'échelle du bargraphe à la puissance mesurée. Si la commutation automatique de gamme Autoranging est activée, les valeurs de fin d'échelle des bargraphes sont automatiquement adaptées à la valeur instantanée de mesure. Sinon, les valeurs limites, et donc l'échelle, restent fixes.

Exemple : :SENS1:POW:RANG:AUTO OFF Valeur *RST : ON

:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit[:STATe] ON | OFF

L'instruction permet de définir le connecteur AUX TTL comme sortie de surveillance pour l'affichage de puissance (état ON). Dans l'état OFF, le connecteur peut être défini soit comme sortie de surveillance pour l'adaptation ou comme entrée de déclenchement.

Si l'on essaie d'attribuer plus d'une fonction au connecteur AUX TTL, le message d'erreur -221 "Settings conflict" est généré et le premier réglage est conservé.

Exemple : :TRIG:SOUR INT
:SENS1:POW:REFL:RANG:LIM OFF
:SENS1:POW:RANG:LIM ON Valeur *RST : OFF

:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit:DETECT INBound | OUTBound | HIGH

L'instruction permet de définir dans quelles conditions un niveau haut logique (> 2,7 V) sera sorti sur le connecteur AUX TTL dans le cas où ce connecteur a été défini comme sortie de surveillance pour l'affichage de puissance (par ex. au moyen de l'instruction :SENSe<n>:POWer:RANGe:LIMit ON).

OUTBound Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée est **hors** de la gamme définie par les valeurs de fin d'échelle du bargraphe gauche.

INBound Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée est **dans** de la gamme définie par les valeurs de fin d'échelle du bargraphe gauche.

HIGH Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée dépasse la valeur supérieure de fin d'échelle du bargraphe gauche.

Exemple : :SENS1:POW:RANG:LIM:DET INB Valeur *RST : HIGH

:SENSe<n>:POWer:REFLection:RANGe:LIMit:DETeCt INBound | OUTBound | HIGH

L'instruction permet de définir dans quelles conditions un niveau haut logique (> 2,7 V) sera sorti sur le connecteur AUX TTL dans le cas où ce connecteur a été défini comme sortie de surveillance pour l'affichage de la puissance réfléchie (par exemple au moyen de l'instruction POWer:REFL:RANGe:LIMit ON).

OUTBound Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée est **hors** de la gamme définie par les valeurs de fin d'échelle du bargraphe gauche.

INBound Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée est **dans** de la gamme définie par les valeurs de fin d'échelle du bargraphe gauche.

HIGH Sortie d'un niveau haut si la puissance mesurée dépasse la valeur supérieure de fin d'échelle du bargraphe gauche.

Exemple : :SENS1:POW:REFL:RANG:LIM:DET INB Valeur *RST : HIGH

:SENSe<n>:POWer:REFLection:RANGe:LOWer -1999.0 à +1999.0|MINimum|MAXimum|DEFault

L'instruction permet de définir la valeur inférieure de fin d'échelle du bargraphe droit (affichage de la puissance réfléchie). Comme l'entrée se fait sans unité, tenir compte de ce qui suit :

- La signification de la valeur numérique entrée dépend du mode d'affichage réglé. Ainsi, 1,0 peut aussi bien signifier adaptation (affichage du ROS) que désadaptation totale (affichage du coefficient de réflexion).
- La valeur numérique entrée est conservée en cas de changement du mode d'affichage (ROS, atténuation d'adaptation, coefficient de réflexion ou puissance réfléchie), de sorte que la signification de la valeur de fin d'échelle change lors du passage à un autre mode d'affichage.
- Désactiver la mise automatique à l'échelle du bargraphe pour que l'entrée de la valeur de fin d'échelle soit opérante. La séquence suivante d'instructions permet de régler la valeur inférieure de fin d'échelle sur un ROS de 1,0 :

Exemple : :SENS1:POW:REFL:RANG:AUTO OFF
:SENS1:POW:REFL:RANG:LOW 1.0 Valeur *RST : 0.00
:SENS1:FUNC "POW:REFL"
:UNIT1:POW:REFL SWR

:SENSe<n>:POWer:REFLection:RANGe[:UPPer] -1999.0 à +1999.0|MINimum|MAXimum|DEFault

L'instruction permet de définir la valeur supérieure de fin d'échelle du bargraphe droit (affichage de la puissance réfléchie). L'entrée se fait sans unité. Pour plus de détails, voir ci-dessus (entrée de la valeur inférieure de fin d'échelle).

La séquence suivante d'instructions permet de régler la valeur supérieure de fin d'échelle sur une puissance réfléchie de 100 W :

Exemple : :SENS1:POW:REFL:RANG:AUTO OFF
:SENS1:POW:REFL:RANG 100 Valeur *RST : 1.0
:SENS1:FUNC "POW:REV"
:UNIT1:POW W

:SENSe<n>:SWR

Le NRT offre la possibilité de surveiller l'adaptation de la charge et de donner une alarme acoustique en cas de forte désadaptation. Les instructions de ce nœud permettent d'entrer la valeur limite du ROS et le seuil de réponse de la puissance directe.

:SENSe<n>:SWR:LIMit 1 à 100 | MINimum | MAXimum | DEFault

L'instruction permet de régler la valeur limite du ROS, dont le dépassement vers le haut déclenche une alarme. Pour que le signal d'alarme puisse se produire, la puissance directe doit également dépasser une valeur seuil (THReshold – voir instruction suivante) prédéfinie.

Exemple : :SENS1:SWR:LIM 1.5 Valeur *RST : 3.0

:SENSe<n>:SWR:THReshold 0 à 100E6 W | -200 à 200 dBm | MINimum | MAXimum | DEFault

L'instruction permet de régler pour la puissance directe une valeur seuil, au-dessous de laquelle aucune alarme automatique n'est donnée, même si la valeur limite du ROS a été dépassée vers le haut (voir instruction précédente). L'entrée s'effectue dans les unités W ou dBm.

Exemple : :SENS1:SWR:THR 15 W Valeur *RST : 100 MW

:SENSe<n>:SWR:SIGNal NONE | BEEPer | TTLSignal | BOTH

Cette instruction permet de commander la sortie de l'alarme ROS. Le réglage "BEEPer" génère une sortie acoustique, "TTLSignal" la sortie d'un signal électrique via le connecteur AUX TTL en face arrière, "BOTH" une sortie acoustique et électrique. Les réglages pouvant être effectués avec cette instruction doivent être exécutés via les menus UTIL-AUX/IO et UTIL-BEEPER en commande manuelle. En cas de sortie d'un signal électrique via le connecteur AUX TTL, l'autre fonctionnalité de ce connecteur doit être désactivée auparavant (voir l'exemple du paragraphe 2.5.9.3).

Exemples : voir paragraphes 2.5.9.3 et 2.5.7 Valeur *RST : BEEPer

:SENSe<n>:SWR:SIGNal[:TTLSignal]:LEVel LOW | HIGH

Cette instruction permet de définir le niveau logique de l'alarme ROS au connecteur AUX TTL.

Exemples : :SENS1:SWR:SIGN:LEV HIGH Valeur *RST: HIGH

3.5.12 Système STATus

Le système contient les instructions du système d'indication d'état (voir paragraphe 3.7). Une remise à l'état initial de l'appareil (*RST) n'a pas d'influence sur les registres d'état.

Tableau 3-8 Système STATus

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:STATus			
:OPERation			
[:EVENT]?			Uniquement interrog.
:CONDition?			Uniquement interrog.
:PTRansition	0 à 32767		
:NTRansition	0 à 32767		
:ENABle	0 à 32767		
:PRESet			
:QUEStionable			
[:EVENT]?			Uniquement interrog.
:CONDition?			Uniquement interrog.
:PTRansition	0 à 32767		
:NTRansition	0 à 32767		
:ENABle	0 à 32767		
:QUEue			
[:NEXT]?			Uniquement interrog.

:STATus:OPERation[:EVENT]?

L'instruction permet d'interroger le contenu du registre EVENT du registre STATus:OPERation. Le contenu du registre EVENT est effacé lors de la lecture.

Exemple : :STAT:OPER:EVEN?

:STATus:OPERation:CONDition?

L'instruction permet d'interroger le contenu du registre CONDition du registre STATus:OPERation. Le contenu du registre CONDition n'est pas effacé lors de la lecture. La valeur retournée reflète directement l'état instantané du matériel.

Exemple : :STAT:OPER:COND?

:STATus:OPERation:PTRansition 0 à 32767

L'instruction (Positive Transition) permet de régler les filtres de transition positive de tous les bits du registre STATus:OPERation pour les transitions du bit CONDition de 0 à 1.

Exemple : :STAT:OPER:PTR 32767

:STATus:OPERation:NTRansition 0 à 32767

L'instruction (Negative Transition) permet de régler les filtres de transition négative de tous les bits du registre STATus:OPERation pour les transitions du bit CONDition de 1 à 0.

Exemple : :STAT:OPER:NTR 0

:STATUS:OPERation:ENABLE 0 à 32767

L'instruction permet de positionner les bits du registre ENABLE. Ce registre sélectionne et valide les différents événements du registre d'état d'événement associé pour le bit récapitulatif de l'octet d'état.

Exemple : :STAT:OPER:ENAB 1

:STATUS:PRESet

L'instruction permet de remettre sur une valeur définie les filtres de transition et les registres ENABLE de tous les registres. Tous les registres PTRansition sont réglés sur FFFFh, c.-à-d. toutes les transitions de 0 à 1 sont détectées. Tous les registres NTRansition sont réglés sur 0, c.-à-d. qu'une transition de 1 à 0 n'est pas détectée dans un bit CONDition. Les registres ENABLE de STATUS:OPERation et STATUS:QUEStionable sont mis à 0, c.-à-d. que tous les événements de ces registres ne sont pas signalés.

Exemple : :STAT:PRES

:STATUS:QUEStionable[:EVENT]?

L'instruction permet d'interroger le contenu du registre EVENT du registre STATUS:QUEStionable. Le contenu du registre EVENT est effacé lors de la lecture.

Exemple : :STAT:QUES:EVEN?

:STATUS:QUEStionable:CONDition?

L'instruction permet d'interroger le contenu du registre CONDition du registre STATUS:QUEStionable. Le contenu du registre CONDition n'est pas effacé lors de la lecture. La valeur retournée reflète directement l'état instantané du matériel.

Exemple : :STAT:QUES:COND?

:STATUS:QUEStionable:PTRansition 0 à 32767

L'instruction (Positive Transition) permet de régler les filtres de transition positive de tous les bits du registre STATUS:QUEStionable pour les transitions du bit CONDition de 0 à 1.

Exemple : :STAT:QUES:PTR 32767

:STATUS:QUEStionable:NTRansition 0 à 32767

L'instruction (Negative Transition) permet de régler les filtres de transition négative de tous les bits du registre STATUS:QUEStionable pour les transitions du bit CONDition de 1 à 0.

Exemple : :STAT:QUES:NTR 0

:STATUS:QUEStionable:ENABLE 0..32767

L'instruction permet de positionner les bits du registre ENABLE. Ce registre sélectionne et valide les différents événements du registre d'état d'événement associé pour le bit récapitulatif de l'octet d'état.

Exemple : :STAT:QUES:ENAB 1

:STATUS:QUEue[:NEXT]?

L'instruction permet d'interroger l'entrée la plus ancienne de la file d'attente d'erreurs et l'efface ainsi. Les numéros positifs d'erreur désignent des erreurs spécifiques à l'appareil et les numéros négatifs des messages d'erreur définis par la norme SCPI (voir annexe B, Liste des messages d'erreur). 0, "No error", est retourné lorsque la file d'attente d'erreurs est vide. Cette instruction est identique à SYSTem:ERRor?.

Exemple : :STAT:QUE?

Réponse : -221, Settings conflict

3.5.13 Systeme SYSTem

Ce système réunit une série d'instructions destinées aux fonctions générales, qui n'intéressent pas directement la saisie des valeurs mesurées.

Tableau 3-9 Systeme SYSTem

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:SYSTem			
:BEEPer			
:STATe	ON OFF		
:COMMunicate			
:GPIB			
[:SELF]			
:ADDRess	0 à 30		
:SERial			
[:RECeive]			
:BAUD	1200 2400 4800 9600 MINimum MAXimum DEFault	Baud	
:PACE	XON NONE		
:CONTrol			
:RTS	OFF IBFull RFR		
:ERRor?			Uniquement interrog.
:PRESet			Aucune interrogation
:VERSion?			Uniquement interrog.

:SYSTem:BEEPer:STATe ON | OFF

L'instruction active ou désactive le générateur de bip.

Exemple : :SYST:BEEP:STAT ON

Valeur *RST : OFF

:SYSTem:COMMunicate

Ce nœud contient les instructions permettant de régler les canaux de commande à distance.

:SYSTem:COMMunicate:GPIB

Ce nœud contient les instructions de contrôle du bus CEI (GPIB = General Purpose Interface Bus).

:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess 0 à 30

Cette instruction permet de régler l'adresse d'appareil du bus CEI.

Exemple : :SYST:COMM:GPIB:ADDR 1

Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

:SYSTEM:COMMunicate:SERial

Ce nœud contient les instructions permettant de contrôler l'interface série de commande à distance. L'interface est réglée à demeure sur 8 bits de données, aucune parité et 1 bit d'arrêt. Ces valeurs ne peuvent pas être modifiées. L'appareil constitue un équipement terminal de traitement de données pour l'interface série. La liaison au contrôleur doit donc être établie au moyen d'un câble null-modem.

:SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:BAUD 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | MINimum | MAXimum | DEFault

L'instruction permet de déterminer la vitesse de transmission pour l'émission et la réception.

Exemple : :SYST:COMM:SER:BAUD 1200 Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

:SYSTEM:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE XON | NONE

Cette instruction permet d'activer (XON) et de désactiver (NONE) le dialogue logiciel. Cette instruction déclenche un événement et n'a donc aucune valeur *RST.

Exemple : :SYST:COMM:SER:PACE XON Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

:SYSTEM:COMMunicate:SERial:CONTrol:RTS OFF | IBFull | RFR

Cette instruction permet de désactiver (OFF) ou d'activer (IBFull, RFR) le dialogue matériel. Cette instruction déclenche un événement et n'a donc aucune valeur *RST.

Exemple : :SYST:COMM:SER:CONT:RTS OFF Valeur *RST : aucune (dernier réglage)

:SYSTEM:ERRor?

L'instruction permet d'interroger l'entrée la plus ancienne de la file d'attente d'erreurs et l'efface ainsi. Les numéros positifs d'erreur désignent des erreurs spécifiques à l'appareil et les numéros négatifs des messages d'erreur définis par la norme SCPI (voir annexe B). 0, "No error", est retourné lorsque la file d'attente d'erreurs est vide. Cette instruction est identique à STATus:QUEue[:NEXT]?

Exemple : :SYST:ERR? Réponse : -221, "Settings conflict"

:SYSTEM:PRESet

L'instruction permet de lancer une remise à l'état initial de l'appareil. Elle a le même effet que *UTILity - SETUP - RECALL 0* en commande manuelle ou que l'instruction *RST. Cette instruction déclenche un événement et n'a donc aucune valeur *RST.

Exemple : :SYST:PRES

:SYSTEM:VERSion?

L'instruction permet de retourner le numéro de version SCPI à laquelle l'appareil obéit. Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :SYST:VERS? Réponse : 1995.0

3.5.14 Système TEST

Le système fournit d'une part des fonctions d'autotest à l'appareil de base NRT. D'autre part, il transmet directement et sans filtrage des instructions de réglage à la tête de mesure. Le NRT sert alors d'unité de transfert.

Tableau 3-10 Système TEST

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:TEST			
:ROM?			Uniquement interrogation
:RAM?			Uniquement interrogation
:FRAM?			Uniquement interrogation
[:ALL]?			Uniquement interrogation
:DIRect[?]	"Instruction tête de mesure"		Transfert à la tête de mesure, aucune interrog.
:SENSor			Uniquement interrogation

Toutes les fonctions de test, excepté :TEST:DIRect, retournent soit 0, soit 1, 0 désignant "aucune erreur" et 1 "erreur".

:TEST:ROM?

L'instruction permet de tester la mémoire programme. Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :TEST:ROM? Réponse : 0

:TEST:RAM?

L'instruction permet de tester la mémoire vive. Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :TEST:RAM? Réponse : 0

:TEST:FRAM?

L'instruction permet de tester la mémoire paramètres. Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :TEST:FRAM? Réponse : 0

:TEST[:ALL]?

L'instruction permet de tester toutes les mémoires de l'appareil. Il s'agit d'une interrogation qui n'a donc pas de valeur *RST.

Exemple : :TEST? Réponse : 0

:TEST:DIRect[?] "Instruction tête de mesure"

L'instruction sert à transférer les instructions directes de réglage à la tête de mesure active. Pour plus de détails, se référer au manuel de la tête de mesure. Lorsque l'instruction est suivie d'un ?, elle retourne la réponse de la tête de mesure à l'instruction. L'instruction n'a aucune valeur *RST.

Exemple : :TEST:DIR "Instruction tête de mesure"

:TEST:SENSor?

L'instruction permet de retourner l'état de la tête de mesure en cours d'utilisation.

Exemple : :TEST:SENS ?

La réponse dépend de la tête de mesure et peut avoir la syntaxe suivante :

"NRT-Z44 V1.40","TEMPERATURE ERR", "CAL VALUES CHECKSUM ERR"

La réponse comprend toujours une chaîne d'identification pour la tête de mesure, avec désignation de type et numéro de version du micrologiciel. En cas d'erreur, des messages en clair sont affichés. Le contenu de la chaîne de réponse est identique à l'interrogation d'état en commande manuelle (paragraphe 2.5.11).

3.5.15 Système TRIGger

Le système TRIGger permet de déclencher des mesures, soit via le temporisateur interne, soit par des événements externes (signaux de déclenchement).

Tableau 3-11 Système TRIGger

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:TRIGger [:TRIGger][:IMMediate] :SOURce	INTernal EXTernal		aucune interrogationaucune interrogationaucune interrogation

:TRIGger[:TRIGger][:IMMediate]

L'instruction permet de lancer une mesure. Le résultat doit être appelé au moyen de l'interrogation :SENS<n>:DATA?. Voir paragraphe 3.5.2, Déclenchement et mesure en commande à distance.

Exemple : :TRIG

:TRIGger[:TRIGger]:SOURce INTernal | EXTernal

L'instruction permet de régler la source de déclenchement pour toutes les mesures suivantes.

INTernal Est utilisé comme source de déclenchement le temporisateur interne, la mesure se déroule en mode relaxé. Relaxé signifie que la tête de mesure exécute en continu des mesures mais qu'il n'y a pas de référence au signal de mesure. Sur interrogation :SENSe<n>:DATA..., le NRT fournit la dernière valeur mesurée.

EXTernal Ce mode permet des mesures déclenchées de l'extérieur via les deux interfaces de commande à distance (instructions :TRIG et *TRG) ou le connecteur AUX TTL en face arrière de l'appareil (front positif du signal, voir option AUX/IO - EXT.TRIG du menu UTILity). Est déterminant l'événement s'étant produit antérieurement. La mesure est lancée directement après que l'événement de déclenchement s'est produit. La grandeur de mesure peut se modifier jusqu'au moment du déclenchement mais doit rester ensuite inchangée jusqu'à la fin de la mesure.

Note : *L'instruction de déclenchement :TRIG:SOUR EXT agit comme si le connecteur AUX TTL avait été mis dans l'état EXT.TRIG à partir du menu UTILity. Le connecteur AUX TTL ne peut pas être utilisé comme sortie de surveillance dans ce réglage.*

Exemple : voir 2.5.9

Valeur *RST : INT

3.5.16 Système UNIT

Le système UNIT permet de fixer les unités pour l'affichage des puissances directe et réfléchié dans la voie de mesure choisie (suffixe <n>).

Tableau 3-12 Système UNIT

Instruction	Paramètre	Unité	Remarques
:UNIT<n> :POWer :RELative :STATe :REFlection	W DBM PCT DB ON OFF RCO RL SWR RFR		

Remarque : Les résultats de la fonction de mesure **POW:CFAC** sont toujours sortis en dB et ceux de **POW:FORW:CCDF** en %.

:UNIT<n>:POWer W | DBM

L'instruction permet de fixer l'unité de puissance directe (FWD), puissance absorbée (F-R) et puissance réfléchié (REV). Afin que le réglage soit opérant, on doit en plus désactiver la représentation relative (voir instruction :**UNIT<n>:POWer:RELative: STATe OFF** ci-après).

Exemple : :UNIT0:POW:REL:STAT OFF
:UNIT0:POW DBM

Valeur *RST : W

:UNIT<n>:POWer:RELative PCT | DB

L'instruction permet d'afficher la puissance directe (FWD) et la puissance absorbée (F-R) en représentation relative. Afin que le réglage soit opérant, on doit en plus activer la représentation relative (voir instruction :**UNIT<n>:POWer:RELative: STATe OFF** ci-après).

PCT écart en % par rapport à la valeur de référence
DB écart en dB par rapport à la valeur de référence

Exemple : :UNIT2:POW:REL:STAT ON
:UNIT2:POW:REL DB

Valeur *RST : DB

:UNIT<n>:POWer:RELative:STATe ON | OFF

L'instruction permet de définir si l'affichage de la puissance directe (FWD), de la puissance réfléchié (REV) et de la puissance absorbée (F-R) doit s'effectuer en unités absolues (W, dBm) ou en représentation relative (% , dB). "ON" permet d'activer la représentation relative et de désactiver la représentation absolue. "OFF" produit l'effet contraire.

Exemple : :UNIT1:POW:REL:STAT ON

Valeur *RST : OFF

:UNIT<n>:POWer:REFLection RCO | RL | SWR | RFR

L'instruction permet de déterminer si l'adaptation de la charge doit être mesurée en rapport d'ondes stationnaires, atténuation d'adaptation, coefficient de réflexion ou rapport de puissance réfléchi/directe (en %).

SWR Rapport d'ondes stationnaires (1 à ∞ ; sans dimension)

RL Atténuation d'adaptation (en dB)

RCO Coefficient de réflexion (0 à 1 ; sans dimension)

RFR Rapport entre la puissance réfléchi/puissance directe (0% à 100%)

Note : *L'instruction n'est opérante que si la fonction de mesure (<Measurement Function>) **POW:S11** ou **POW: REFL** (voir système SENSE<n>:FUNC) est active.*

Exemple : :SENS1:FUNC "POW:REFL"
:UNIT1:POW:REFL RCO

Valeur *RST : SWR

3.6 Modèle d'appareil et traitement des commandes

Le modèle d'appareil représenté sur la Fig. 3-2 a été réalisé pour faciliter la compréhension du traitement des commandes du bus CEI. Les différentes unités de ce modèle fonctionnent indépendamment et simultanément. La communication entre ces unités est réalisée à l'aide de "messages".

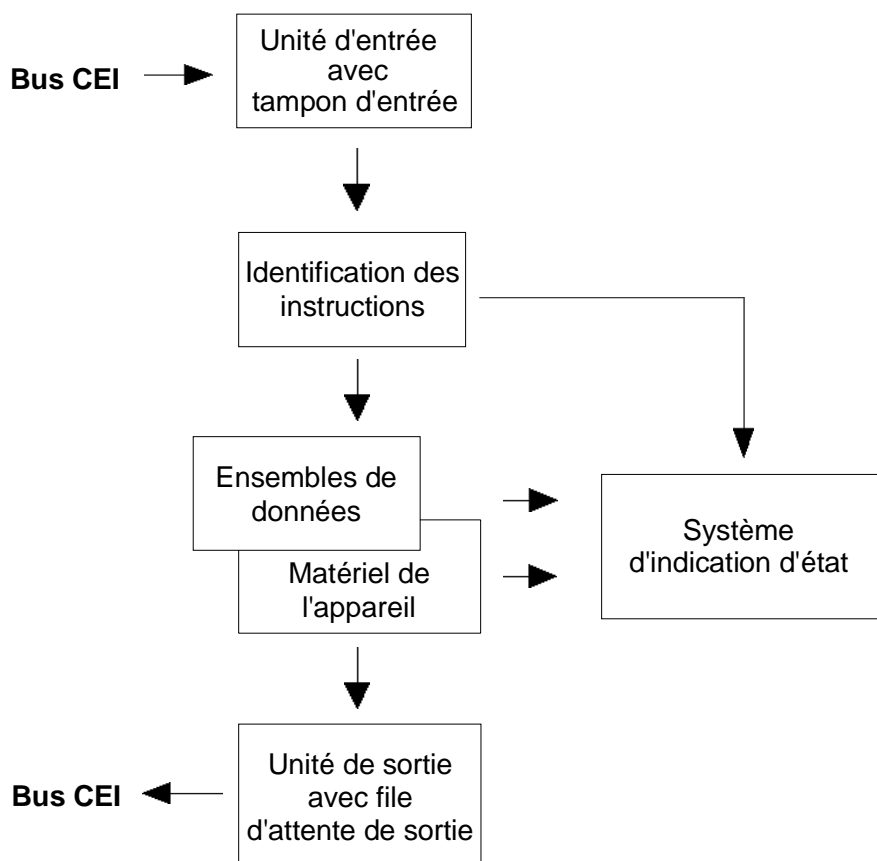


Fig. 3-2 Modèle d'appareil pour la commande à distance via le bus CEI

3.6.1 Unité d'entrée

L'unité d'entrée reçoit, caractère par caractère, les instructions du bus CEI et les enregistre dans le tampon d'entrée. La capacité de ce tampon est de 256 caractères. L'unité d'entrée envoie un message à l'unité d'identification des instructions dès que le tampon d'entrée est rempli ou dès qu'elle reçoit soit un caractère de terminaison <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, tel que celui défini par la norme IEEE 488.2, soit le message d'interface DCL.

Lorsque le tampon d'entrée est rempli, les transferts sur le bus CEI sont interrompus et les données reçues jusqu'alors sont traitées. Ensuite, les transferts sur le bus CEI reprennent. S'il existe toutefois une capacité disponible du tampon à l'instant de la réception du caractère de terminaison, l'unité d'entrée peut encore recevoir l'instruction suivante, alors que s'effectue déjà l'identification et le traitement des instructions. La réception de l'instruction DCL efface le tampon d'entrée et déclenche immédiatement l'émission d'un message vers l'unité d'identification des instructions.

3.6.2 Identification des instructions

L'identification des instructions analyse les données reçues par l'unité d'entrée. L'analyse s'effectue dans l'ordre où les données sont reçues. Seule l'instruction DCL est traitée en priorité. Une instruction GET (déclenchement groupe), par exemple n'est traitée qu'après l'exécution des instructions reçues auparavant. Chaque instruction identifiée est immédiatement transférée à l'ensemble de données où elle n'est toutefois pas exécutée immédiatement.

Les erreurs syntaxiques dans une instruction sont détectées à ce niveau et transférées au système d'indication d'état. Après détection d'une erreur de syntaxe, le reste d'un message de programmation est analysé et traité dans la mesure du possible.

Lorsque l'unité d'identification des instructions reçoit un caractère de terminaison ou une instruction DCL, elle demande à l'ensemble de données de réaliser les instructions au niveau du matériel de l'appareil. Elle est ensuite immédiatement prête à traiter de nouvelles instructions. Cela signifie que les instructions suivantes peuvent déjà être traitées pendant le réglage du matériel (chevauchement).

3.6.3 Ensemble de données et matériel de l'appareil

L'expression "matériel de l'appareil" représente ici la partie de l'appareil qui exécute les fonctions de l'appareil – génération de signaux, mesure, etc. Le contrôleur n'en fait pas partie.

L'ensemble de données est une image exacte du matériel de l'appareil au niveau logiciel.

Les instructions de réglage du bus CEI entraînent une modification de l'ensemble de données. L'unité de gestion de cet ensemble inscrit les nouvelles valeurs (par exemple de fréquence) dans l'ensemble de données mais elle ne les transfère au matériel qu'après en avoir reçu l'ordre de l'unité d'identification des instructions. Comme cela ne s'effectue qu'à la fin d'un message de programmation, l'ordre des instructions de réglage dans un message n'est pas important.

La compatibilité des données entre elles et avec le matériel de l'appareil est contrôlée directement avant le transfert des données au matériel. Lorsqu'une exécution se révèle impossible, un message "Erreur d'exécution" est envoyé au système d'indication d'état. Toutes les modifications de l'ensemble de données sont alors rejetées, et le matériel de l'appareil n'est pas soumis à un nouveau réglage. Le contrôle et le réglage différé du matériel permettent toutefois d'avoir pour un instant des réglages non admis au sein d'un message de programmation sans que cela ne donne lieu à un message d'erreur (**exemple** : activation simultanée de deux fonctions de mesure s'excluant l'une l'autre). Il faut toutefois que soit réalisé, à la fin du message de programmation, un état autorisé de l'appareil.

Avant le transfert des données au matériel, le bit "Settling" du registre STATus:OPERation est positionné (voir paragraphe 3.7.3.4). Le matériel réalise les réglages demandés et ne remet ce bit à zéro qu'une fois le nouvel état établi. Ce fait peut être utilisé pour la synchronisation du traitement des instructions.

Les interrogations de bus CEI donnent l'ordre à la gestion de l'ensemble de données d'envoyer les données désirées à l'unité de sortie.

3.6.4 Système de rapport d'état

Le système d'indication d'état enregistre des informations concernant l'état de l'appareil et les met à la disposition de l'unité de sortie lorsque ces informations sont demandées. La structure exacte et la fonction du système sont décrites au paragraphe 3.7, Système de rapport d'état.

3.6.5 Unité de sortie

L'unité de sortie recueille l'information demandée par le contrôleur et envoyée par la gestion de l'ensemble de données. Elle prépare cette information selon les règles SCPI et la rend disponible dans la file d'attente de sortie. La capacité de la file d'attente de sortie est de 4096 caractères. Une information dépassant cette capacité est mise à disposition "par portions", sans que le contrôleur le remarque.

Lorsque l'appareil est adressé en tant que parleur, mais que la file d'attente de sortie ne contient pas de données ou n'attend pas de données envoyées par la gestion de l'ensemble de données, l'unité de sortie émet le message d'erreur "Query UNTERMINATED" au système d'indication d'état. Aucune donnée n'est envoyée sur le bus CEI et le contrôleur attend jusqu'à ce que le temps imparti soit écoulé. Ce comportement est défini par la norme SCPI.

3.6.6 Ordre des instructions et leur synchronisation

Les explications données ci-dessus montrent que toutes les instructions peuvent potentiellement se chevaucher lors de leur exécution. Les instructions de réglage placées dans un message de programmation ne sont pas forcément traitées dans l'ordre de leur réception.

Pour faire en sorte que l'exécution des instructions s'effectue dans un ordre défini, chaque instruction doit être envoyée dans un message particulier, c'est-à-dire par un appel IBWRT() particulier.

Pour éviter une exécution avec chevauchement des instructions, on doit utiliser l'une des instructions *OPC, *OPC? ou *WAI. Ces instructions entraînent toutes les trois l'exécution d'une action définie que lorsque le matériel a été réglé et se trouve en régime établi. Le contrôleur peut être contraint, par une programmation appropriée, d'attendre l'apparition de l'action correspondante (voir Tableau 3-13).

Tableau 3-13 Synchronisation à l'aide de *OPC, *OPC? et *WAI

Commande	Action sur le matériel en régime établi	Programmation du contrôleur
*OPC	Mise à 1 du bit "Opération achevée" dans l'ESR	- Positionnement du bit 0 dans l'ESE - Positionnement du bit 5 dans le SRE - Attente de la demande de service (SRQ))
*OPC?	Inscription de "1" dans la file d'attente de sortie	Adressage de l'appareil en tant que parleur
*WAI	Poursuite du dialogue sur le bus CEI	Envoi de l'instruction suivante

Un exemple de synchronisation d'instructions est donné à l'annexe D, Exemples de programmation.

3.7 Système de rapport d'état

Le système d'indication d'état (voir Fig. 3-4) mémorise toutes les informations concernant l'état de fonctionnement instantané de l'appareil, tel que par exemple l'exécution d'un MEASuring, et les erreurs apparues. Ces informations sont stockées dans les registres d'état et dans la file d'erreurs. Les registres d'état et la file d'erreurs peuvent être interrogés via le bus CEI.

Les informations présentent une structure hiérarchique. Le niveau le plus haut est constitué par l'octet d'état (STB) défini dans la norme IEEE 488.2 et par son registre de validation associé (validation de demande de service, SRE). Le STB reçoit son information du registre ESR (registre d'état d'événement standard) également défini dans IEEE 488.2 avec son registre de validation ESE (validation d'état d'événement standard) et des registres, définis par la norme SCPI, STATus:OPERation et STATus:QUESTionable, qui contiennent des informations détaillées sur l'appareil.

L'indicateur IST et le registre de reconnaissance parallèle possible (PPE) qui lui est associé font également partie du système d'indication d'état. L'indicateur IST, comme la demande de service, résume l'état de l'ensemble de l'appareil dans un seul bit. Le PPE remplit pour l'indicateur IST une fonction analogue à celle du SRE pour la demande de service.

La file d'attente sortie contient les messages que l'appareil retourne au contrôleur. Elle ne fait pas partie du système d'indication d'état, mais elle détermine la valeur du bit MAV dans le STB et elle est représentée pour cette raison sur la Fig. 3-4.

3.7.1 Structure d'un registre d'état SCPI

Chaque registre SCPI est constitué de 5 parties ayant chacune une largeur de 16 bits et une fonction différente (voir Fig. 3-3). Les différents bits sont indépendants l'un de l'autre ; un numéro de bit est associé à chaque état du matériel ; ce numéro s'applique aux 5 parties. Le bit n° 3 par exemple du registre STATus:OPERation est associé à l'état de matériel "mesure" dans toutes les 5 parties. Le bit n° 15 (le bit de plus fort poids) est mis à zéro dans toutes les 5 parties. Ainsi, le contrôleur peut traiter le contenu des parties d'un registre comme un nombre entier positif.

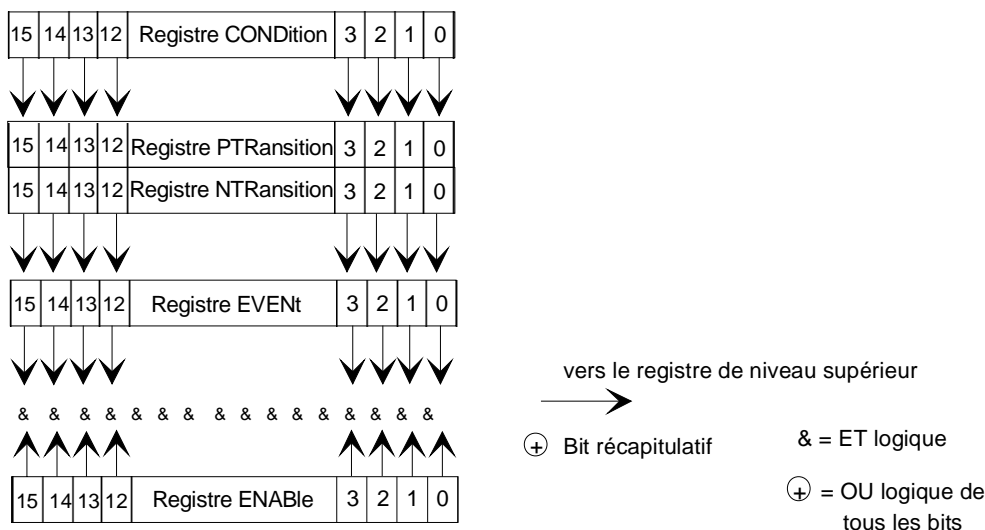


Fig. 3-3 Modèle du registre d'état

Partie CONDition	Le registre CONDition est directement inscrit par le matériel ou par le bit récapitulatif du registre de niveau inférieur. Son contenu indique l'état instantané de l'appareil. Ce registre peut uniquement être lu ; elle ne peut être ni inscrit, ni effacé. La lecture ne modifie pas le contenu.
Partie PTRransition	Le registre Positive-TRransition agit comme filtre de transition. Dans le cas d'une modification de 0 à 1 d'un bit du registre CONDition, le bit PTR correspondant détermine si le bit EVENT doit être ou non positionné. Bit PTR = 1: le bit EVENT est positionné. Bit PTR = 0: le bit EVENT n'est pas positionné. Ce registre peut être inscrit et lu à volonté. La lecture n'en modifie pas le contenu.
Partie NTRransition	Le registre Negative TRransition agit également comme filtre de transition. Dans le cas d'une modification de 1 à 0 d'un bit du registre CONDition, le bit NTR correspondant détermine si le bit EVENT doit être ou non positionné. Bit NTR = 1: le bit EVENT est positionné. Bit NTR = 0: le bit EVENT n'est pas positionné. Ce registre peut être inscrit et lu à volonté. La lecture n'en modifie pas le contenu. Ces deux registres de transition permettent à l'utilisateur de déterminer quelle transition d'état du registre CONDition (aucune, 0 à 1, 1 à 0 ou toutes les deux) doit être retenue dans le registre EVENT.
Partie EVENT	Le registre EVENT indique si un événement s'est produit depuis la dernière lecture. Il est ainsi la "mémoire" du registre CONDition, mais il indique seulement les événements qui ont été transmis par les filtres de transition. Le registre EVENT est constamment actualisée par l'appareil. Ce registre peut uniquement être lu par l'utilisateur. La lecture provoque la mise à zéro de son contenu. Par abus de langage, ce registre est souvent assimilé au registre complet.
Partie ENABLE	Le registre ENABLE détermine si le bit correspondant EVENT participe ou non à la formation du bit récapitulatif (voir ci-dessous). Chaque bit du registre EVENT est associé par un ET logique (symbole '&') au bit ENABLE correspondant. Les résultats de toutes les opérations logiques au sein de ce registre sont transmis au bit récapitulatif via un OU logique (symbole '+'). Bit ENABLE = 0: le bit EVENT correspondant ne contribue pas à la formation du bit récapitulatif Bit ENABLE = 1: si le bit EVENT correspondant est "1", le bit récapitulatif est également mis à "1". Ce registre peut être inscrit et lu à volonté par l'utilisateur. La lecture n'en modifie pas le contenu.
Bit récapitulatif	Comme indiqué précédemment, le bit récapitulatif résulte pour chaque registre des registres EVENT et ENABLE. Une fois obtenu, ce résultat est inscrit dans un bit du registre CONDition du registre de niveau supérieur. Le bit récapitulatif est généré automatiquement par l'appareil pour chaque registre. Ainsi, un événement, tel que le non-verrouillage d'une boucle PLL, peut remonter tous les niveaux hiérarchiques et provoquer une demande de service.
Remarque :	<i>Le registre de validation de demande de service SRE défini dans la norme IEEE 488.2 peut également être considéré comme registre ENABLE du STB si ce dernier est structuré selon SCPI. De façon analogue, le registre ESE peut être considéré comme registre ENABLE du registre ESR.</i>

3.7.2 Vue d'ensemble des registres d'état

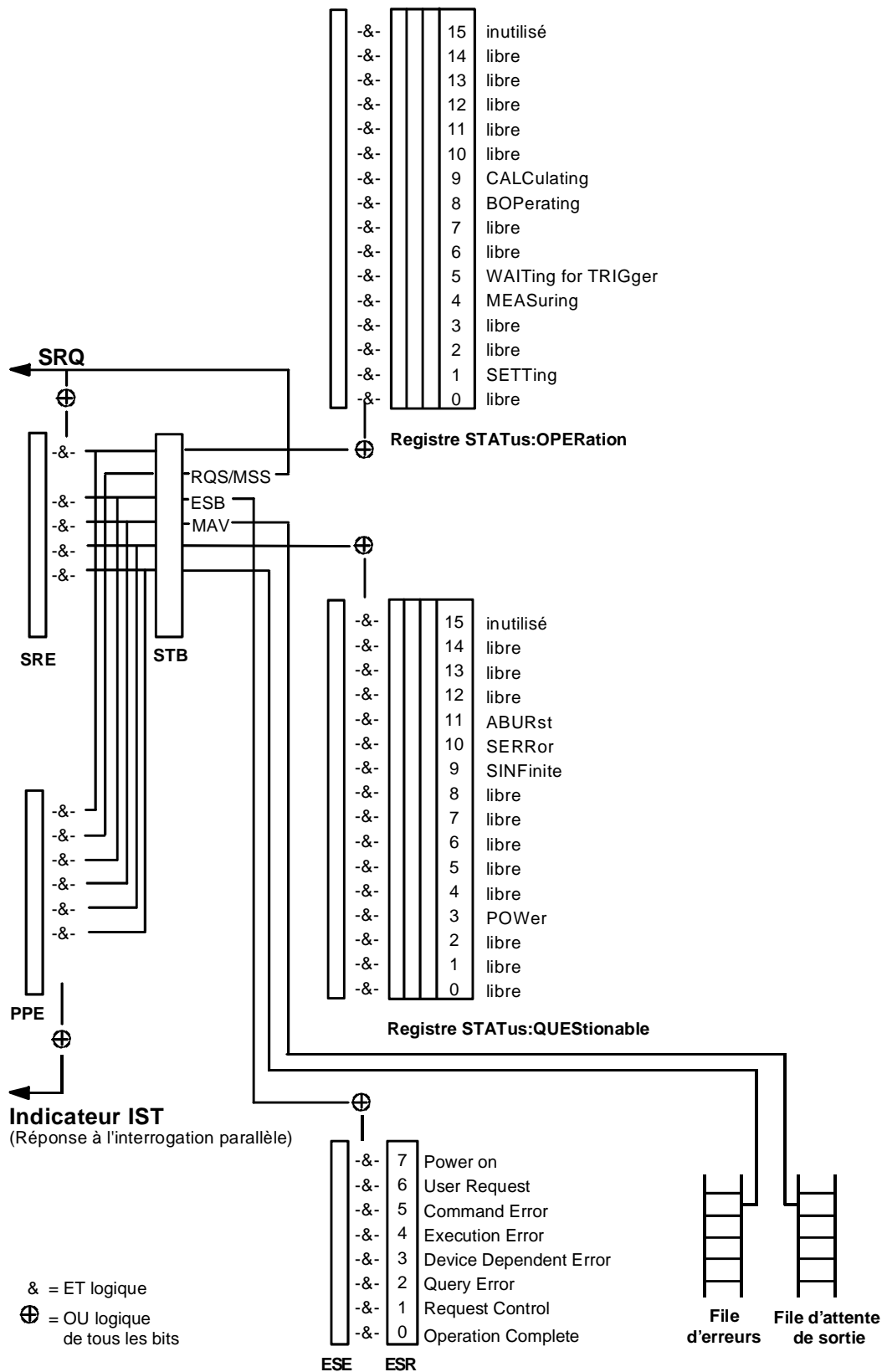


Fig. 3-4 Vue d'ensemble des registres d'état

3.7.3 Description des registres d'état

3.7.3.1 Octet d'état (STB) et registre de validation de demande de service (SRE)

Le STB est défini dans la norme IEEE 488.2. Il donne un aperçu de l'état de l'appareil en collectant les informations des autres registres de niveau inférieur. Il peut donc être comparé au registre CONDition d'un registre SCPI et est situé au niveau le plus haut de l'hierarchie SCPI. Il présente la particularité que le bit 6 est le bit récapitulatif des autres bits de l'octet d'état (STB).

L'octet d'état est lu à l'aide de l'instruction *STB? ou à l'aide d'une interrogation série ("Serial Poll").

Le SRE est associé au STB. Sa fonction correspond à celle du registre ENABLE des registres SCPI. A chaque bit du STB correspond un bit du SRE. Le bit 6 du SRE est ignoré. Lorsqu'un bit est positionné dans le SRE et que le bit correspondant dans le STB passe de 0 à 1, une demande de service (SRQ) est générée sur le bus CEI, déclenchant une interruption dans le contrôleur si celui-ci est configuré de façon appropriée, qui en assure alors le traitement.

Le SRE peut être positionné à l'aide de l'instruction *SRE et lu à l'aide de l'interrogation *SRE?

Tableau 3-14 Signification des bits utilisés dans l'octet d'état

Bit N°	Signification
	<p>File d'erreurs non vide</p> <p>Le bit est positionné si la file d'erreurs contient une inscription. Si ce bit est validé par le SRE, chaque inscription dans la file d'erreurs déclenche une demande de service. Une erreur peut être ainsi détectée et spécifiée de façon plus détaillée par une interrogation de la file d'erreurs. L'interrogation fournit un message d'erreur explicite. Cette procédure est recommandée car elle permet de réduire considérablement les problèmes de l'instruction du bus CEI.</p>
	<p>Bit récapitulatif du registre STATus:QUEStionable</p> <p>Le bit est positionné si un bit EVENT est à 1 dans le registre STATus:QUEStionable et si le bit ENABLE correspondant est positionné. Un bit positionné indique un état d'appareil problématique, qui peut être spécifié de façon plus détaillée par une interrogation du registre STATus:QUEStionable.</p>
	<p>Bit MAV (Message disponible)</p> <p>Ce bit est positionné lorsque la file d'attente de sortie contient un message pouvant être lu. Ce bit peut être utilisé pour automatiser la lecture de données de l'appareil dans le contrôleur (voir annexe D, exemples de programmation).</p>
	<p>Bit ESB</p> <p>Bit récapitulatif du registre d'état d'événement. Il est positionné lorsqu'un bit du registre d'état d'événement est positionné et validé dans le registre de validation d'état d'événement. Le positionnement de ce bit indique un défaut grave qui peut être spécifié de façon plus détaillée par une interrogation du registre d'état d'événement.</p>
	<p>Bit MSS (Etat récapitulatif principal)</p> <p>Ce bit est positionné lorsque l'appareil déclenche une demande de service, ce qui se produit lorsque l'un des autres bits de ce registre est positionné conjointement avec son bit de validation dans le registre de validation de demande de service SRE.</p>
	<p>Bit récapitulatif du registre STATus:OPERation</p> <p>Ce bit est positionné lorsqu'un bit EVENT est à 1 dans le registre STATus:OPERation et lorsque le bit ENABLE correspondant est positionné. Un bit positionné indique que l'appareil est en train d'exécuter une action. L'interrogation du registre STATus:OPERation permet de connaître le type de l'action effectuée.</p>

3.7.3.2 Indicateur IST et registre de validation d'interrogation parallèle (PPE)

De façon analogue à la demande de service, l'indicateur IST résume dans un seul bit l'information globale d'état de l'appareil. Il peut être interrogé par une interrogation parallèle (voir paragraphe 3.7.4.3, Interrogation parallèle (Parallel Poll), ou à l'aide de l'interrogation *IST?.


Le registre de validation d'interrogation parallèle (PPE) détermine si les bits du STB contribuent ou non à la formation de l'indicateur IST. Les bits du STB sont associés par un ET logique aux bits correspondants du PPE. Contrairement au SRE, le bit 6 est également utilisé. L'indicateur IST résulte d'une opération OU de tous les résultats. Le PPE peut être positionné à l'aide de l'instruction *PRE et être lu à l'aide de l'interrogation *PRE?

3.7.3.3 Registre d'état d'événement (ESR) et registre de validation d'état d'événement (ESE)

Le registre ESR est défini dans la norme IEEE 488.2. Il est comparable au registre EVENT d'un registre SCPI. Le registre d'état d'événement peut être lu à l'aide de l'interrogation *ESR?

Le registre ESE est le registre ENABLE correspondant. Il peut être positionné à l'aide de l'instruction *ESE et être lu à l'aide de l'interrogation *ESE?

Tableau 3-15 Signification des bits utilisés dans le registre d'état d'événement

Bit N°	Signification
0	Operation Complete (Opération achevée) Ce bit est positionné sur réception de l'instruction *OPC si toutes les instructions précédentes ont été exécutées.
	Query Error (Erreur d'interrogation) Ce bit est positionné lorsque le contrôleur essaie de lire des données de l'appareil, sans avoir préalablement envoyé une interrogation ou qu'il ne lit pas les données qu'il a demandées et envoie de nouvelles instructions à l'appareil. Cela est souvent dû à une interrogation erronée non exécutable.
	Device-dependent Error (Erreur dépendante de l'appareil) Ce bit est positionné lorsqu'un défaut lié à l'appareil se produit. Un message d'erreur de numéro compris entre -300 et -399 ou de numéro positif est inscrit dans la file d'erreurs ; ce message donne une description plus détaillée de l'erreur (voir annexe B, Messages d'erreur).
	Execution Error (Erreur d'exécution) Ce bit est positionné lorsque la syntaxe d'une instruction reçue est correcte, mais que l'instruction ne peut pas être exécutée en raison de différentes conditions secondaires. Un message d'erreur de numéro compris entre -200 et -300 est inscrit dans la file d'erreurs ; ce message donne une description plus détaillée de l'erreur (voir annexe B, Messages d'erreur)
	Command Error (Erreur d'instruction) Ce bit est positionné lorsqu'une instruction non définie ou dont la syntaxe n'est pas correcte est reçue. Un message d'erreur de numéro compris entre -100 et -200 est inscrit dans la file d'erreurs ; ce message donne une description plus détaillée de l'erreur (voir annexe B, Messages d'erreur).
6	User Request (Demande d'utilisateur) Ce bit est positionné lorsqu'on appuie sur la touche  c'est-à-dire lorsque l'appareil est commuté sur commande manuelle.
7	Power On (Mise sous tension) Ce bit est positionné à la mise sous tension de l'appareil..

3.7.3.4 Registre STATus:OPERation

Ce registre contient dans son registre CONDition l'information sur les actions que l'appareil est en train d'exécuter. Dans sa partie EVENt, il contient les informations sur les actions exécutées par l'appareil depuis la dernière lecture. Il peut être lu l'aide des instructions STATus:OPERation:CONDition? et STATus:OPERation[:EVENT]?

Tableau 3-16 Signification des bits utilisés dans le registre STATus:OPERation

Bit N°	Signification
1	SETTing Cet bit est positionné lorsqu'une tête de mesure est initialisée.
4	MEASuring Ce bit est positionné pendant que l'appareil effectue une mesure.
5	WAITing for TRIGger Ce bit est positionné tant que l'appareil attend un événement de déclenchement.
8	BOPerating Ce bit est positionné lorsque l'appareil fonctionne sur accumulateur..
9	CALCulating Ce bit est positionné lorsque l'appareil effectue un examen des maxima et minima.

3.7.3.5 Registre STATus:QUESTionable

Ce registre contient des informations sur les états de l'appareil qui posent problème. Ces états peuvent se produire par exemple lorsque l'appareil fonctionne en dehors de ses spécifications. Le registre peut être interrogé à l'aide des instructions STATus:QUESTionable:CONDition? ou STATus:QUESTionable[:EVENT]?

Tableau 3-17 Signification des bits utilisés dans le registre STATus:QUESTionable

Bit N°	Signification
3	POWer Ce bit est positionné lorsque l'une des conditions suivantes est remplie : <ul style="list-style-type: none"> • Surcharge de la tête de mesure : La puissance directe ou réfléchie dépasse les valeurs maximum spécifiées pour la tête de mesure. • Surveillance de la puissance : Les valeurs mesurées pour la puissance ou l'adaptation dépassent les valeurs de fin d'échelle des bargraphes concernés et la fonction de surveillance via le connecteur AUX I/O. • Alimentation en courant: La tension principale d'alimentation de la tête et de l'appareil de base dépasse vers le haut ou vers le bas les valeurs limites admissibles.
9	SINFinite Le positionnement de ce bit correspond à la sortie d'une alarme acoustique en cas de dépassement de la valeur limite du ROS et de la valeur seuil de la puissance directe.

Bit N°	Signification
10	<p>SERRor</p> <p>Ce bit est positionné lorsque la tête de mesure signale une situation exceptionnelle.</p> <p>Exemple : La tête de mesure est utilisée hors de la gamme de température admissible.</p>
11	<p>ABURst</p> <p>Ce bit est positionné lorsque le réglage de la caractéristique du burst n'est pas valable (la durée du burst est inférieure à sa période). Dans ce cas, sont sorties les valeurs mesurées correspondant au signal non modulé.</p>

3.7.4 Utilisation du système d'indication d'état

Pour que le système d'indication d'état puisse être utilisé de façon effective, il faut que les informations contenues dans ce système puissent être transmises au contrôleur pour y être traitées. Pour cela, il y a plusieurs possibilités indiquées ci-dessous. Des exemples de programmation détaillés figurent dans l'annexe D, Exemples de programmation.

3.7.4.1 Demande de service (Service Request), structure hiérarchique

Dans certaines conditions, l'appareil peut envoyer une "demande de service" (SRQ) au contrôleur. En général, cette demande déclenche une interruption dans le contrôleur, à laquelle le programme répond par des réactions appropriées. Comme indiqué à la Fig. 3-4 (paragraphe 3.7.2) une demande de service est déclenchée lorsqu'un ou plusieurs des bits 2, 3, 4, 5 ou 7 de l'octet d'état sont positionnés et que le bit correspondant du registre SRE est également positionné. Chacun de ces bits résume l'information d'un autre registre, de la file d'erreurs (Error Queue) ou de la file d'attente de sortie. Par le positionnement approprié des registres ENABLE des registres d'état, on peut obtenir que des bits quelconques dans des registres d'état quelconques déclenchent une demande de service. Pour pouvoir exploiter les possibilités de la demande de service, tous les bits des registres ENABLE SRE et ESE doivent être à "1".

Exemples (voir aussi Fig. 3-4, paragraphe 3.7.2 et exemples de programmation, annexe D):

Utilisation de l'instruction *OPC pour la génération d'une demande de service :

- Positionnement du bit 0 dans le registre ESE (Opération achevée)
 - Positionnement du bit 5 (ESB) dans le SRE
- L'appareil génère une demande de service après avoir terminé ses réglages.

Signalisation de la fin d'une mesure par une demande de service adressée au contrôleur

- Positionnement du bit 7 dans le SRE (bit récapitulatif du registre STATus:OPERation)
- Positionnement du bit 4 (Measuring) dans le registre STATus:OPERation:ENABLE.
- Positionnement du bit 4 dans le registre STATus:OPERation:NTRansition pour que le passage du bit Measuring 4 de 1 à 0 (fin de la mesure) soit aussi inscrit dans le registre EVENT-Teil.

L'appareil génère une demande de service en fin de mesure.

L'appareil ne peut devenir actif de lui-même qu'au moyen de la demande de service. Chaque programme de contrôleur doit donc être conçu de façon telle qu'une demande de service soit déclenchée chaque fois qu'une erreur se produit. Le programme doit alors réagir à la demande de service d'une façon appropriée. Un exemple détaillé de routine de demande de service est donné à l'annexe D, Exemples de programmation.

3.7.4.2 Interrogation série (Serial Poll)

Dans le cas d'une interrogation série, comme dans le cas de l'instruction *STB, on effectue l'interrogation de l'octet d'état de l'appareil. Cette interrogation est toutefois réalisée à l'aide de messages d'interface et s'effectue donc beaucoup plus vite. La procédure d'interrogation série est déjà définie dans la norme IEEE 488.1 et elle était jusqu'alors la seule possibilité standard d'interroger l'octet d'état indépendamment de l'appareil utilisé. Elle fonctionne également dans les appareils qui ne respectent ni les règles SCPI ni les règles IEEE 488.2.

L'instruction QuickBASIC permettant d'exécuter une interrogation série est `IBRSP()`. L'interrogation série s'utilise principalement pour réaliser un contrôle rapide de l'état de plusieurs appareils raccordés au bus CEI.

3.7.4.3 Interrogation parallèle (Parallel Poll)

Dans le cas d'une interrogation parallèle (Parallel Poll), le contrôleur peut demander, simultanément par une même instruction, à un maximum de 8 appareils de transmettre 1 bit d'information sur les lignes de données, c'est-à-dire de placer la ligne de données affectée de chaque appareil au niveau logique "0" ou "1". De façon analogue au registre SRE, qui définit les conditions nécessaires au déclenchement d'une demande de service, il existe un registre PPE (validation d'interrogation parallèle) qui est lié bit à bit au registre STB - compte tenu du bit 6 – par des opérations logiques ET. Les résultats sont alors combinés par un opérateur OU et le résultat envoyé (éventuellement sous forme inversée) comme réponse à l'interrogation parallèle du contrôleur. Le résultat peut également être interrogé sans interrogation parallèle au moyen de l'instruction *IST.

L'appareil doit d'abord être réglé pour l'interrogation parallèle à l'aide de l'instruction QuickBASIC `IBPPC()`. Cette instruction assigne une ligne de données à l'appareil et détermine si la réponse doit être donnée sous la forme inversée. L'interrogation parallèle elle-même s'effectue par `IBRPP()`.

L'interrogation parallèle s'utilise principalement dans le cas de plusieurs appareils raccordés au bus CEI pour déterminer rapidement, après une demande de service, l'appareil qui a envoyé cette demande de service. Pour cela, les registres SRE et PPE doivent être positionnés sur la même valeur. Un exemple détaillé d'interrogation parallèle est indiqué à l'annexe D, Exemples de programmation.

3.7.4.4 Interrogations

Chaque registre d'un registre d'état peut être lue au moyen d'interrogations. Les diverses interrogations sont indiquées dans les descriptions détaillées des registres au paragraphe 3.7.2. Le message retourné est toujours un nombre représentant la configuration binaire du registre interrogé. L'exploitation de ce nombre est effectué par le programme contrôleur.

En général, les interrogations s'utilisent après une SRQ, afin d'obtenir des informations détaillées sur la cause de la SRQ.

3.7.4.5 Interrogation de la file d'erreurs (Error Queue)

Chaque état d'erreur provoque une inscription dans la file d'erreurs. Ces inscriptions sont des messages d'erreurs détaillés. Lorsqu'une tête de mesure est connectée au NRT, les erreurs concernant la tête peuvent être lues par commande manuelle dans le menu *UTIL – TEST – SENS*. Généralement, la file d'erreurs peut être interrogée via le bus CEI à l'aide de l'interrogation `SYSTEM:ERROR?`. Chaque interrogation `SYSTEM:ERROR?` fournit une inscription de la file d'erreurs. Lorsque la file d'erreurs est vide, l'appareil retourne la réponse 0, "No error".

Comme les inscriptions de la file d'erreurs renseignent de façon plus précise sur les causes d'erreur que les registres d'état, il convient d'utiliser l'interrogation de la file d'erreurs dans le programme contrôleur après chaque demande de service. Dans la phase de test d'un programme contrôleur en particulier, il est utile d'interroger régulièrement la file d'erreurs, car elle enregistre aussi les instructions erronées du contrôleur vers l'appareil.

3.7.5 Remise à l'état initial du système d'indication d'état

Le Tableau 3-18 indique les différentes instructions et les événements provoquant la remise à l'état initial du système d'indication d'état. Aucune des instructions, à l'exception de *RST et SYSTem:PRESet, n'influence les réglages fonctionnels de l'appareil. DCL en particulier ne modifie pas les réglages de l'appareil.

Tableau 3-18 Remise à l'état initial des fonctions d'appareil

Evénement	Mise en service du secteur		DCL,SDC (Libérer l'appareil, libérer l'appareil choisi)	*RST ou SYSTem:PRESet	STATus:PRESet	*CLS
	Effacement d'état à la mise sous tension					
	Résultat 0	1				
Effacement STB,ESR	—	oui	—	—	—	oui
Effacement SRE,ESE	—	oui	—	—	—	—
Effacement PPE	—	oui	—	—	—	—
Effacement des registres EVENT	—	oui	—	—	—	oui
Effacement des parties ENABLE de tous les registres OPERation et QUESTionable. Mise à 1 de toutes les parties ENABLE de tous les autres registres.	—	oui	—	—	oui	—
Mise à 1 de toutes les parties PTRansition. Effacement des parties NTRansition	—	oui	—	—	oui	—
Effacement de la file d'erreurs	oui	oui	—	—	—	oui
Effacement de la file d'attente de sortie	oui	oui	oui	1)	1)	1)
Effacement du traitement des instructions et du tampon d'entrée	oui	oui	oui	—	—	—

1) Toute instruction placée en tête d'un message de programmation, c'est-à-dire directement à la suite d'un <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, provoque l'effacement de la file d'attente de sortie.

4 Maintenance et recherche de défauts

4.1 Maintenance

Dans des conditions normales de service, aucune maintenance régulière n'est nécessaire, à part un nettoyage de la face avant de temps à autre et le remplacement de l'accumulateur (option NRT-B3).

4.1.1 Nettoyage extérieur

Nettoyer l'extérieur de l'appareil au moyen d'un chiffon doux ne s'effilant pas et d'un solvant sans alcool, par ex. un produit vaisselle en usage dans le commerce.

Note : *Ne jamais utiliser de solvants tels que diluant pour laque cellulosique, acétone et autres pour éviter d'endommager les inscriptions de la face avant ou les pièces en plastique.*

4.1.2 Remplacement de l'accumulateur (option NRT-B3)

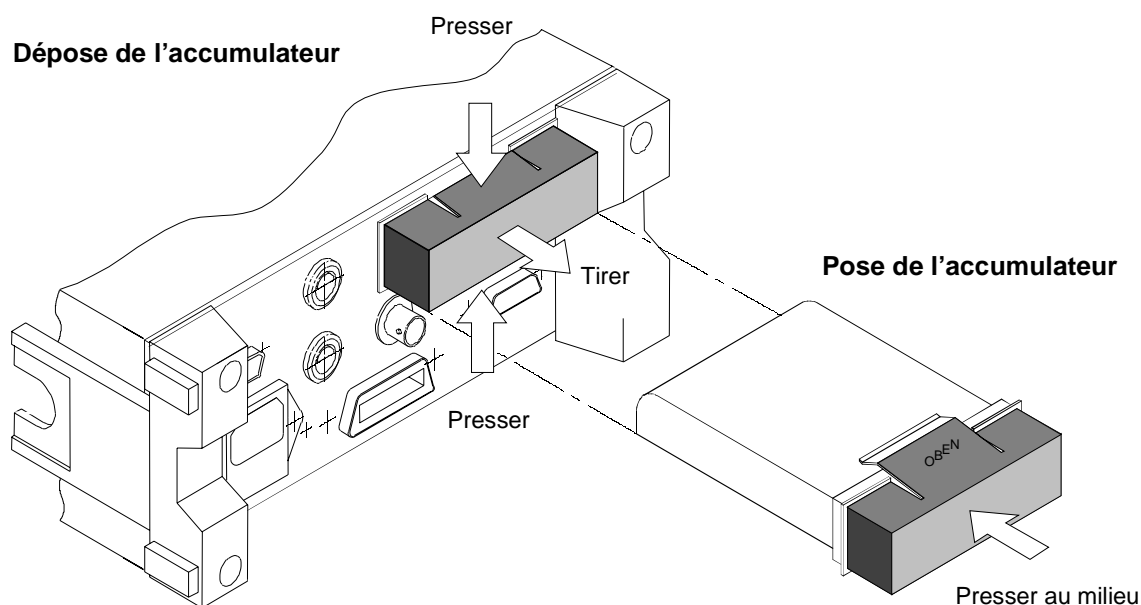


Fig. 4-1 Pose et dépose de l'accumulateur

L'accumulateur NiMH utilisé dans le NRT est un modèle hautement performant ayant une durée de vie de typiquement plus de 200 cycles de charge/décharge.

Remplacer l'accumulateur lorsqu'il fonctionne moins de 4 heures avec une tête de mesure NRT-Z44. Des accumulateurs de rechange sont disponibles auprès de Rohde & Schwarz sous la désignation NRT-Z1 (N° de référence 1081.1209.02). L'accumulateur est livré dans ce cas avec le cache en plastique servant de support.

Si l'on se procure l'accumulateur auprès du fabricant FEDCO (désignation de type ENERGY + DR30AA), utiliser le cache en plastique de l'accumulateur usagé (pour le retirer, relever avec précaution les languettes de verrouillage).

Note : Il n'est pas nécessaire d'ouvrir l'appareil pour remplacer l'accumulateur. L'accumulateur est accessible de l'extérieur en face arrière. (voir figure 4-1).

**Attention:**

Ne jamais court-circuiter les contacts métalliques de l'accumulateur. N'utiliser que le type NRT-Z1 (ENERGY + DR30AA).

Dépose de l'accumulateur

Presser fortement le cache en plastique de l'accumulateur en haut et en bas et extraire fortement l'accumulateur.

Pose de l'accumulateur

Introduire l'accumulateur dans le compartiment situé en face arrière de l'appareil, l'inscription "TOP" vers le haut.

Le codage mécanique des contacts de l'accumulateur évite toute pose à l'envers de l'accumulateur et ainsi une inversion de polarité.

Elimination

Rendre les accumulateurs au vendeur ou les éliminer comme déchets spéciaux. Ne pas les jeter dans les ordures ménagères ni les incinérer.

Charge

Les accumulateurs NiMH atteignent leur pleine capacité après 5 à 10 cycles de charge. On doit donc décharger complètement le NRT plusieurs fois et le recharger à fond lorsqu'on l'a équipé d'un nouvel accumulateur.

La charge s'amorce automatiquement chaque fois que l'on branche le NRT sur le secteur après au moins trois heures de fonctionnement sur accumulateur.

Une charge en cours est toujours indiquée par le symbole éclair au-dessus du symbole accumulateur. La charge d'un accumulateur à plat doit se terminer au bout de 2 heures et demie au maximum (symbole éclair éteint). Bien que la charge s'effectue sous surveillance permanente de tous les paramètres importants, entre autres la température de l'accumulateur, tenir compte des points suivants :

**Attention:**

Débrancher immédiatement la prise secteur si une surchauffe de l'accu s'amorce (fumée ou dégagement d'odeur).

Notes :

- Ne pas charger à température ambiante inférieure à 0 °C et supérieure à 45 °C.
- Ne pas charger un accumulateur froid (< 0°C).

Une charge occasionnelle d'accumulateurs partiellement déchargés n'est pas nuisible. Toutefois, ne pas amorcer régulièrement une charge sur des accumulateurs complètement chargés. Comme l'appareil ne reconnaît pas immédiatement l'état de charge complète, une surcharge se produit, ce qui réduit la durée de vie de l'accumulateur.

4.1.3 Stockage

La gamme de température de stockage du NRT est de -40°C à +70°C.

Si l'appareil doté de l'option accu NRT-B3 est stocké pendant longtemps, retirer l'accumulateur comme décrit au paragraphe 4.1.2. Il est recommandé de charger les accumulateurs tous les deux à trois mois pour prévenir les dommages d'une décharge profonde.

4.2 Mise à jour du micrologiciel

4.2.1 Chargement d'un nouveau micrologiciel dans l'appareil

Comme c'est le cas pour beaucoup d'appareils aujourd'hui, il est possible d'effectuer sur le NRT une mise à jour du micrologiciel via l'interface série. Comme il n'est pas nécessaire de remplacer une EPROM, l'utilisateur n'a pas besoin de dévisser l'appareil.

Le NRT est équipé en standard d'une interface RS-232. Le connecteur à 9 pôles se trouve en face arrière de l'appareil. Un câble null-modem (N° de référence 1050.0346.02) permet de connecter le NRT sur n'importe quel (ordinateur) PC (386, 486, Pentium).

Les caractéristiques de l'interface série sont décrites en détail à l'annexe A, Interfaces. La mise sous boîtier du câble null-modem y est aussi précisée. Les réglages décrits à cette annexe pour les paramètres de transmission sont peu importants aussi bien côté PC que côté NRT, étant donné que des paramètres de transmission fixes sont réglés pour la programmation (appelée aussi flashup) pour le NRT et pour le programme flashup.

Note : *On ne peut connecter correctement l'ordinateur à l'appareil de base NRT qu'avec un câble null-modem standard (voir annexe A, Interface RS-232-C). Si le câble n'est pas bien monté, la mise à jour ne s'effectuera pas correctement.*

Le micrologiciel destiné à l'appareil de base NRT est délivré avec le programme flashup en tant que fichier d'archives condensé et auto-extractible appelé NRTxxx.EXE. xxx est prévu pour le numéro de version du logiciel.

Installation du logiciel flashup sur le PC :


- Créer un nouveau répertoire vide sur votre lecteur c:\ (par exemple C:\NRT).
- Copier le fichier NRTxxx.EXE dans le répertoire C:\NRT.
- Exécuter ensuite sur le fichier (sous DOS ou Windows).
Le fichier d'archives se décompresse dans le répertoire actuel, le logiciel de programmation est installé.

Le répertoire ...NRT doit alors contenir, en plus du fichier NRTxxx.EXE, les fichiers suivants :

FLASHPRO.EXE	Programme MS-DOS qui établit la liaison au NRT. Il transmet la nouvelle version de programme (NRT.BIN) au NRT et invite l'appareil à charger dans la mémoire programme de manière permanente les données transmises.
NRT.BIN	Fichier binaire qui contient le micrologiciel à charger dans la mémoire programme du NRT.
NRT_TRA.BIN	Programme utilitaire nécessaire à l'installation de la nouvelle version du micrologiciel. Il est transmis en premier au NRT.
NRT40_1.CNF	Fichier de configuration qui contient tous les réglages spécifiques au NRT, destinés à l'interface série COM1 du PC.
NRT40_2.CNF	Fichier de configuration qui contient tous les réglages spécifiques au NRT, destinés à l'interface série COM2 du PC.
NRT.TXT	Ce fichier est optionnel. S'il est disponible, il contient des suppléments au manuel et une liste de nouveautés et d'améliorations par rapport aux anciennes versions du micrologiciel.

Chargement du nouveau micrologiciel dans le NRT :

Le logiciel flashup doit être installé sur le ordinateur comme décrit ci-dessus. Effectuer ensuite les opérations suivantes :

- Mettre hors service l'appareil de base NRT.
- Relier le PC et le NRT au moyen du câble null-modem.
- Mettre le NRT sous tension en enfonçant en même temps la touche .

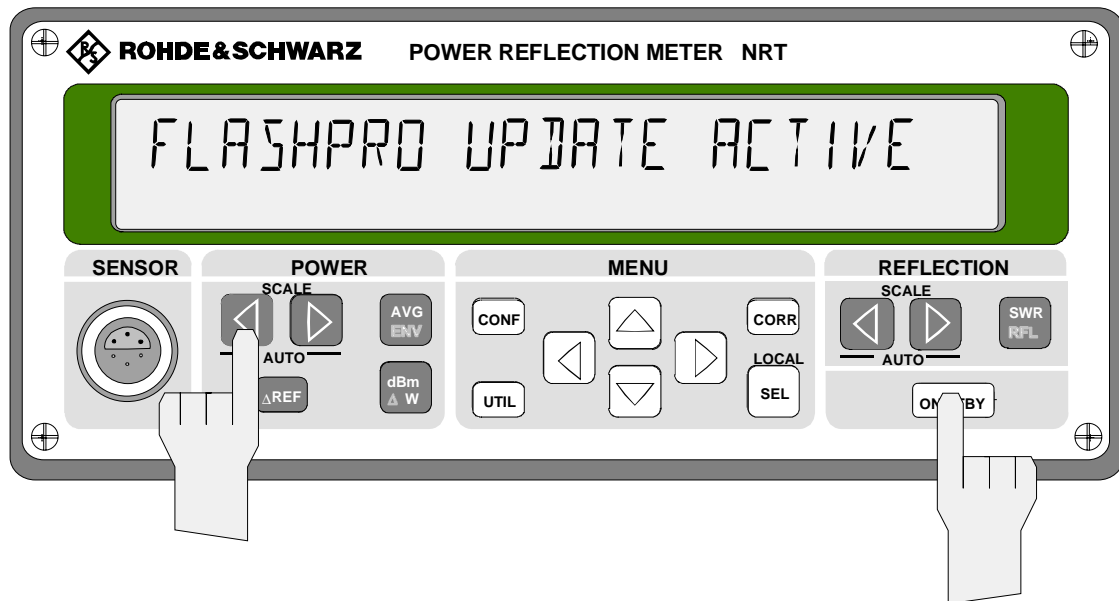


Fig. 4-2 Mise sous tension du NRT pour charger le micrologiciel

L'inscription FLASHPRO UPDATE ACTIVE doit apparaître sur l'afficheur du NRT (voir Fig. 4-2).

- Commuter l'ordinateur sur le mode DOS.
- Sélectionner le répertoire racine c : :
CD \ <Enter> ou c: <Enter>
- Commuter sur le répertoire c:\NRT dans lequel le logiciel flashup a été installé.
CD NRT <Enter>
- Si le câble est connecté à l'interface COM1, lancer FLASHPRO au moyen de l'instruction
FLASHPRO NRT40_1.CNF.
FLASHPRO effectue le reste sans autres interventions de la part de l'utilisateur.
- Si le câble est connecté à l'interface COM2, lancer FLASHPRO au moyen de l'instruction
FLASHPRO NRT40_2.CNF
FLASHPRO effectue le reste sans autres interventions de la part de l'utilisateur.
- Terminer le mode DOS (sur Windows):
Exit <Enter>

Note :

- Ni l'appareil de base NRT, ni le PC ne doivent être mis hors service pendant la programmation. Il n'est également pas permis de couper la liaison par câble pendant cette opération. Sinon, l'appareil ne fonctionnera pas correctement et pourra même subir une défaillance.
- Si l'alimentation ou la liaison par câble a été coupée, redémarrer la programmation.

Au cours de la programmation, FLASHPRO fait apparaître les messages suivants :

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1

===== nrt40.cnf =====
Executing complete programming procedure
Task          File          Startadr     Length       Progress
-----
Bootstrap                                OK
Transfer      NRT_TRA.BIN   50000100    00002380    200

Do NOT remove link or power off target while program is running!
```

Ce message signale que le programme de transfert NRT-TRA.BIN est en cours de transmission.

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1

===== nrt40.cnf =====
Executing complete programming procedure
Task          File          Startadr     Length       Progress
-----
Bootstrap                                OK
Transfer      NRT_TRA.BIN   50000100    00002380    OK
Erasing       AM29F040      080000      070000      ....

Do NOT remove link or power off target while program is running!
```

Les blocs de l'EPROM flash devant être programmés sont effacés. Un effacement par surécriture est alors possible.

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1
```

===== nrt40.cnf =====				
Executing complete programming procedure				
Task	File	Startadr	Length	Progress

Bootstrap				OK
Transfer	NRT_TRA.BIN	50000100	00002380	OK
Erasing	AM29F040	080000	070000	OK
Program AM29F040	NRT.BIN	080000	02CD50	15630

Do NOT remove link or power off target while program is running!

La transmission proprement dite du nouveau micrologiciel NRT.BIN et sa mémorisation dans les EPROM flash du NRT s'effectuent après l'effacement des blocs flash. Un compteur signale combien d'octets ont été transmis et programmés.

Après transmission du dernier octet, le programme de transfert vérifie dans l'appareil si toutes données ont été correctement transférées et retourne un message au FLASHPRO. Le micrologiciel a été correctement transmis si l'écran suivant apparaît :

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1
```

===== nrt40.cnf =====				
Executing complete programming procedure				
Task	File	Startadr	Length	Progress

Bootstrap				OK
Transfer	NRT_TRA.BIN	50000100	00002380	OK
Erasing	AM29F040	080000	070000	OK
Program AM29F040	NRT.BIN	080000	02CD50	OK
OK				

Do NOT remove link or power off target while program is running!

Confirmer le message OK au moyen de la touche <Enter>, FLASHPRO se termine.

Note : Pour lancer le logiciel venant d'être chargé, mettre le NRT hors et en service.

Défauts :

Des défauts se produisent

- lorsque le câble null-modem n'est pas correctement connecté, mal monté ou lorsqu'il a été retiré pendant la mise à jour,
- lorsque l'alimentation a été interrompue ou l'un des deux appareils a été mis hors service,
- lorsque l'on n'a pas choisi la bonne interface (COM1 ou COM2).

Suite à la plupart des défauts ci-dessus, FLASHPRO émet le message suivant ou un message similaire :

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1

===== nrt40.cnf =====
Executing complete programming procedure
Task           File           Startadr      Length      Progress
-----
Bootstrap      [=]===== Error ===== OK
Transfer       Host Message: Timeout on com1 at
                transferring transferprogram      00

                OK

Do NOT remove link or power off target while program is running!
```

Autres causes de défauts possibles :

- FLASHPRO n'a pas été démarré dans le répertoire NRTxxx.
- Le nom du fichier de configuration a été indiqué de manière incorrecte ou incomplète.

FLASHPRO émet alors le message suivant ou un message similaire.

```
R&S FLASHPRO Batchmode V 2.1

[.]===== Information =====
Controlfile nrt40_1.cnf not
accessible

                OK

Do NOT remove link or power off target while program is running!
```

4.3 Essai de fonctionnement

Le fonctionnement de l'appareil se vérifie comme décrit au paragraphe 5.2.

4.4 Recherche de défauts

La plupart des dysfonctionnements se manifestent de manière visible ou ils sont reconnus automatiquement par le NRT.

Des autotests s'effectuent automatiquement lors de la mise en service de l'appareil, du changement d'une tête de mesure et de manière cyclique lors du déroulement normal des mesures. Le message "SENS WARN" indique des erreurs détectées par les autotests. Il est possible d'interroger la signification exacte du message d'erreur dans le menu *UTIL-TEST-SENSOR* (voir paragraphe 2.5.9).

Un certain nombre d'erreurs se manifestent suite au dépassement de tolérances. Dans ce cas, effectuer les essais de performance avant d'entreprendre une réparation.

Note : *Tous les défauts indiqués sur l'afficheur peuvent s'appeler via le bus CEI ou l'interface série RS-232 au moyen de l'instruction : TEST : SENSor (voir paragraphe 3.5.14).*

4.4.1 Détection du module défectueux

Les erreurs peuvent se produire dans la séquence de mise en service, lors de la connexion d'une tête de mesure et lors du mode de mesure. Les causes d'erreurs sont indiquées ci-dessous avec une probabilité diminuant de haut en bas.

Le module présumé défectueux est indiqué dans la colonne de droite.

Erreurs dans la séquence de mise en service :

Description de l'erreur	Cause	Module défectueux
L'appareil ne se met pas en service ou il se remet hors service immédiatement	<p>Mode accumulateur : Accumulateur déchargé ou dysfonctionnement dans le circuit de charge</p> <p>Mode secteur : (Option NRT-B3 non installée) Dysfonctionnement dans l'alimentation</p>	<p>Accumulateur ou option NRT-B3</p> <p>Alimentation Carte mère</p>
Message "SENS WARN" à l'afficheur	Dysfonctionnement de la tête de mesure	Tête de mesure

Erreur de connexion d'une tête NAP sur l'option NRT-B1 :

Description de l'erreur	Cause	Module défectueux
L'appareil ne réagit pas Message à l'afficheur : NO SENSOR RESPONSE	Interface de la tête ou tête défectueuse, erreur dans la partie processeur	Carte mère, option NRT-B1
Message "SENS WARN" à l'afficheur	Dysfonctionnement de l'option NRT-B1	Option NRT-B1

Erreur de connexion d'une tête NRT

Description de l'erreur	Cause	Module défectueux
L'appareil ne réagit pas Message à l'afficheur : NO SENSOR RESPONSE	Interface de la tête ou tête défectueuse, erreur dans la partie processeur	Carte mère, tête de mesure
Message "SENS WARN" à l'afficheur	Dysfonctionnement de la tête	Tête de mesure

Note : Lorsque le NRT ne réagit pas lorsqu'on connecte une tête de mesure, s'assurer que le connecteur correspondant a été sélectionné. Si le NRT ne sélectionne pas automatiquement ce connecteur, retirer toutes les autres têtes, puis mettre l'appareil hors et en service.

Erreur dans le mode de mesure

Description de l'erreur	Cause	Module défectueux
Afficheur LCD en panne	Voie du signal interrompue ou mauvaise attaque du processeur	Carte d'affichage ou carte mère
Aucune réaction sur actionnement d'une touche	Clavier, décodeur clavier	Carte d'affichage
Interface RS-232 en panne	Pilote défectueux	Carte mère
Interface de bus CEI en panne	Circuit de bus CEI défectueux Générateur d'horloge du circuit de bus CEI défectueux	Carte mère
Sortie/entrée AUX TTL défectueuse	Circuit entrée/sortie défectueux	Carte mère
Message "SENS WARN" à l'afficheur	Dysfonctionnement de la tête	Tête de mesure

4.5 Pose et dépose de modules

4.5.1 Ouverture de l'appareil



Attention:

Avant d'ouvrir l'appareil, le mettre hors service et retirer le connecteur secteur.
Retirer l'accumulateur du NRT doté de l'option NRT-B3.

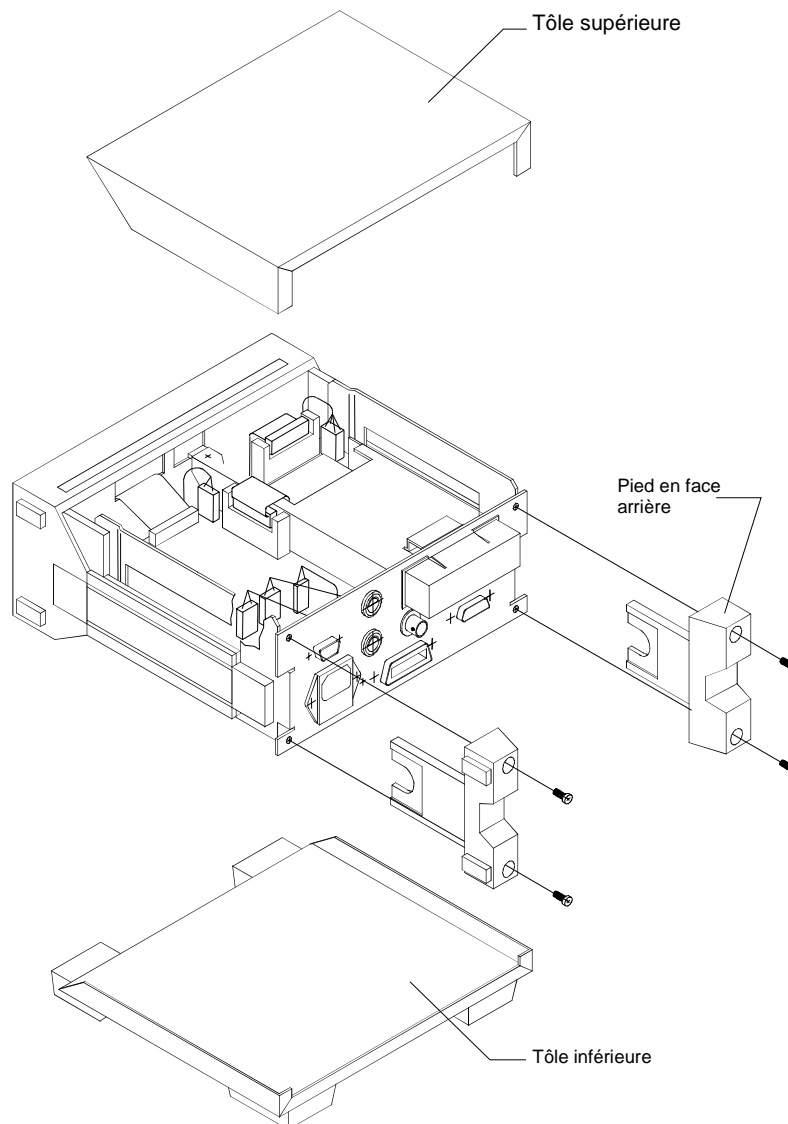


Fig.4-3

Dépose des tôles d'habillage supérieure et inférieure

Ouverture de l'appareil :

- Retirer tous les connecteurs de câble (secteur, commande à distance, têtes).
- Déposer les quatre vis des deux pieds en face arrière de l'appareil.
- Tirer la tôle supérieure vers la face arrière et l'enlever.
- Retourner l'appareil.
- Tirer la tôle inférieure vers la face arrière et l'enlever.

Fermeture de l'appareil :

- L'appareil se referme dans l'ordre inverse de l'ouverture. Pour serrer les vis des pieds en face arrière, presser les deux tôles d'habillage.

Attention : Veiller à ce que le joint soit bien placé dans les rainures du boîtier.

4.5.2 Option NRT-B1

Pose :

- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1).
- Découper le cache en face arrière au moyen d'une petite pince coupante diagonale, voir Fig.4-4.

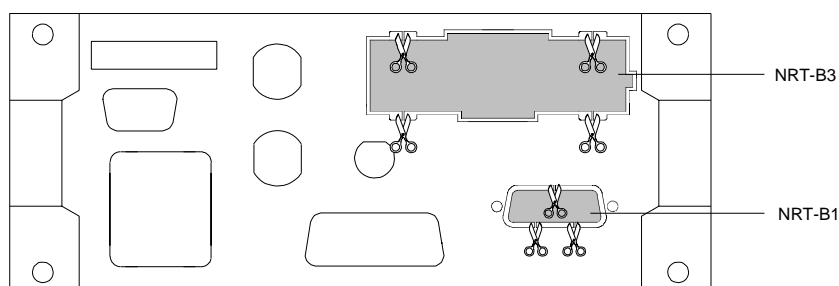


Fig.4-4 Enlèvement des caches pour les options NRT-B1 et NRT-B3

- Tenir l'option avec le connecteur Sub-D X1 vers l'avant et l'enficher dans la face arrière à l'intérieur de l'appareil (voir Fig.4-5). Fixer l'option côté câble W1 au moyen des deux vis à tête cruciforme.
- Serrer les deux écrous du connecteur Sub-D X1.
- Connecter le câble W1 sur la carte mère (connecteur X1).
- Fermer l'appareil (paragraphe 4.5.1).

Dépose : La dépose s'effectue dans l'ordre inverse.

4.5.3 Option NRT-B2

Pose :

- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1).
- Retirer deux capuchons de la face arrière (voir Fig.4-5).
- Enficher les douilles dans la face arrière de l'extérieur de l'appareil.
- Faire passer l'écrou sur le câble et serrer.
- Enficher le câble W8 de la sonde 2 dans le connecteur X81 à X88 et le câble W9 de la sonde 3 dans le connecteur X91 à X98 de la carte mère. La position correcte des connecteurs est déterminée par codage.
- Mettre le commutateur à coulisse S1/2 sur la position ON (carte mère).
- Fermer l'appareil (paragraphe 4.5.1).

Dépose : La dépose s'effectue dans l'ordre inverse.

4.5.4 Option NRT-B3

Einbau:

- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1).
- Découper le cache en face arrière au moyen d'une petite pince coupante diagonale. Veiller à ce que les quatre languettes ne dépassent pas le bord de la découpe (voir Fig.4-4). Enficher l'option dans la face arrière de l'intérieur de l'appareil (Fig.4-5).
- Serrer trois vis à tête cruciforme.
- Connecter le câble W3 sur la carte mère (connecteur X3). La position correcte du connecteur est déterminée par codage.
- Fermer l'appareil (paragraphe 4.5.1).
- Enficher l'accumulateur.

Dépose :

La dépose s'effectue dans l'ordre inverse.

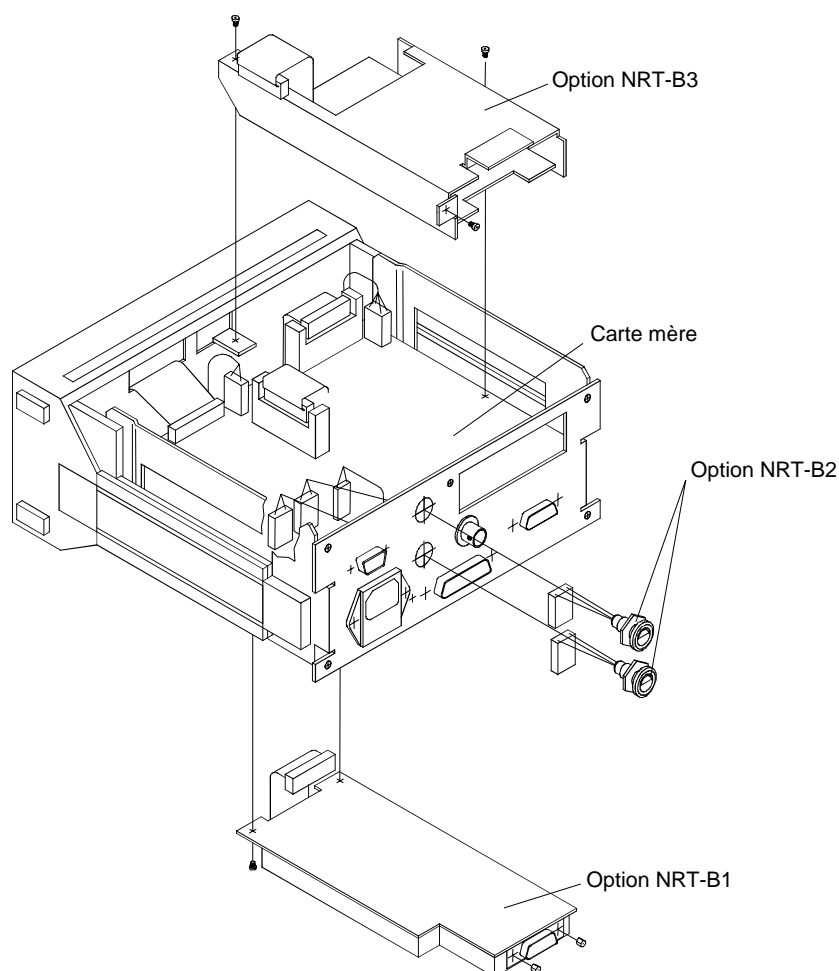


Fig.4-5 Pose des options NRT-B1, NRT-B2 et NRT-B3

4.5.5 Alimentation

Dépose :

- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1).
- Retirer le câble du connecteur X41 à X44 de la carte mère et débrancher le raccordement au connecteur secteur.
- Déposer deux vis à tête cruciforme du boîtier de l'alimentation et retirer le module (Fig.4-6).

Pose :

La pose s'effectue dans l'ordre inverse.

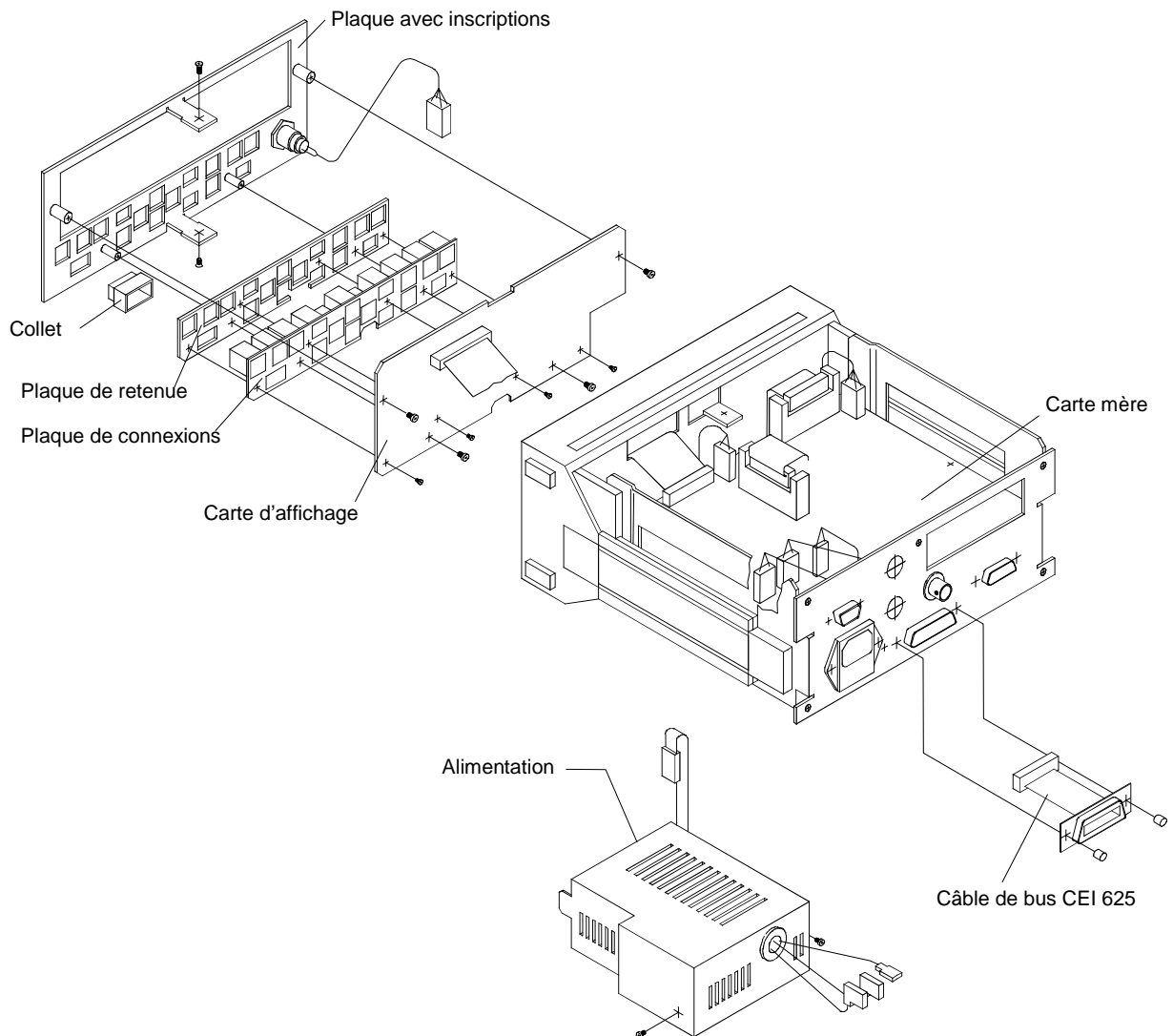


Fig.4-6 Dépose/pose de l'alimentation, de la carte d'affichage et de la carte mère

4.5.6 Carte d'affichage

- Dépose :**
- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1)
 - Déposer le cache en plastique situé en haut du châssis avant (le relever au moyen d'un tournevis et le déposer avec précaution).
 - Déposer les quatre vis à tête cruciforme de la face avant et les deux vis à tête cruciforme situées au milieu des parties supérieure et inférieure du châssis avant (Fig.4-6).
 - Extraire le module d'affichage vers l'avant hors du cadre du boîtier.
 - Retirer le câble à 32 pôles W5 de l'afficheur.
 - Retirer le câble à 6 pôles de la carte mère.

Pose : La pose s'effectue dans l'ordre inverse. La position correcte des connecteurs est déterminée par codage.

4.5.7 Carte mère

- Dépose :**
- Ouvrir l'appareil (paragraphe 4.5.1)
 - Déposer les options NRT-B1 (4.5.2) et NRT-B3 (4.5.4) si elles sont installées (Fig.4-5).
 - Retirer tous les connecteurs de câble de la carte mère (Fig.4-6).
 - Déposer deux vis à tête cruciforme et les deux écrous du connecteur de l'interface RS-232 (X7).
 - Lever un peu la partie avant de la carte mère, la pousser vers l'avant de l'appareil et l'extraire de l'appareil.

Pose : La pose s'effectue dans l'ordre inverse. La position correcte des connecteurs est déterminée par codage.

5 Vérification des caractéristiques nominales

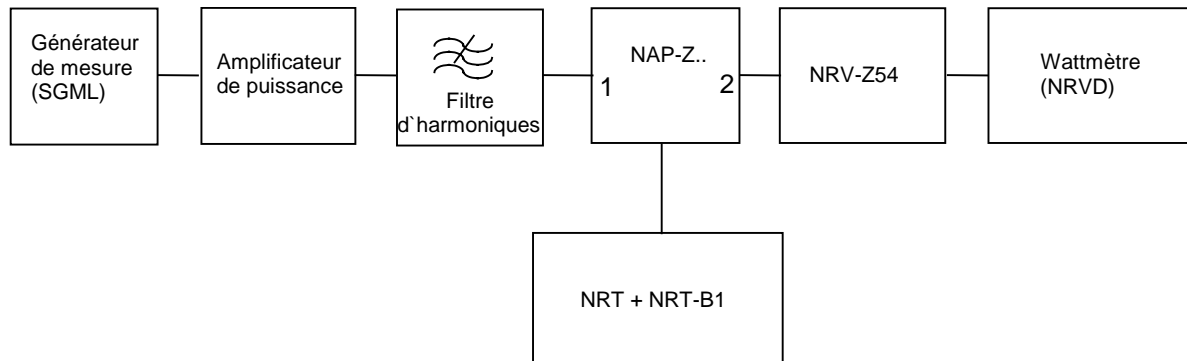
5.1 Appareils de mesure et accessoires

Tableau 5-1 Appareils de mesure et accessoires

Repère	Type d'appareil	Caractéristiques requises	Appareil recommandé	N° de référence R & S	Application v. paragr.
1	Wattmètre	Compatible avec la tête de mesure de puissance (repère 2)	NRVD NRVS URV35 URV55	0857.8008.02 1020.1809.02 1020.0002.02 (.03) 1029.1701.02	5.1.1 5.2.6.3
2	Tête de mesure de puissance	0 à 30 W, 30 à 1000 MHz Z = 50 Ω	NRV-Z54	0858.0800.02	5.1.1 5.2.6.3
3	Générateur de mesure	env. 120 MHz pour NAP-Z3 à Z6, Z10, Z11 env. 30 MHz pour NAP-Z7, Z8	SMGL	1020.2005.52	5.1.1 5.2.5 5.2.6.3
4	Amplificateur de puissance	Amplification de puissance ≥ 10 dB, 30 à 120 MHz, env. 10 W			5.1.1 5.2.5 5.2.6.3
5	Filtre d'harmoniques	Atténuation a) <1 dB / 30 MHz, >40 dB/60 MHz b) <1 dB / 120 MHz >40 dB /200 MHz P ≥ 10W	ATS-OW	1000.1755.04	5.1.1 5.2.5 5.2.6.3
6	Têtes d'insertion pour NAP	Spécifique au type d'appareil	NAP-Z3 NAP-Z4 NAP-Z5 NAP-Z6 NAP-Z7 NAP-Z8 NAP-Z9 NAP-Z10 NAP-Z11	392.6610.55 392.6910.55 392.7116.55 392.7316.54 350.8214.02 350.4619.02 392.5513.55 858.0000.02 (.04) 852.6707.02 (.04)	5.1.1 5.2.6.1 5.2.6.2 5.2.6.3
7	Tête de mesure NRT	Spécifiques au type d'appareil	NRT-Z44	1081.1309.02	5.2.4 5.2.7
8	Câble de bus CEI	Connexion selon la norme CEI 625	PCK	0292.2013.10	5.2.3.1
9	Câble null-modem	Câble RS-232 9 pôles, connexions RX-TX croisées		1050.0346.02	5.2.3.2
10	Contrôleur de processus	Standard industriel PC/XT/AT avec interfaces CEI 625 (bus CEI) et RS-232	PSA 5 PSA 15 PSA 17	1006.3008.03 1012.1003.02 1026.1000.03	5.2.3 5.2.4 5.2.6.3
11	Voltmètre DC	0 à > 5V			5.2.5

5.1.1 Banc de mesure pour vérification de l'option NRT-B1

Montage de mesure :



5.2 Déroulement du test

Après la mise sous tension, le NRT vérifie si des têtes de mesure sont branchées sur les interfaces et quelles options sont prévues sur l'appareil. S'il constate une erreur, un message ou une alarme apparaît sur l'afficheur. Une recherche de défaut doit être éventuellement effectuée selon le paragraphe 4.4, Recherche de défauts. D'autres tests peuvent être réalisés dans le menu *UTILity - TEST* (paragraphe 2.5.11, TEST).

5.2.1 Séquence de mise en marche

- Préparatifs : ➤ Brancher le NRT sur le secteur sans les têtes de mesure.
- Test : L'appareil doit se mettre automatiquement en circuit sans qu'il ne soit nécessaire d'appuyer sur la touche *ON/STBY*
- Mettre l'appareil hors puis en circuit au moyen de la touche *ON/STBY*.

5.2.2 Afficheur et clavier

5.2.2.1 Test d'afficheur

- Préparatifs : ➤ Choisir le paramètre de fonction *LCD* dans le menu *UTIL – TEST*.
- Test : Tous les segments doivent être représentés jusqu'au prochain actionnement de la touche *SEL(LOCAL)*.

5.2.2.2 Test de clavier

- Préparatifs : ➤ Choisir le paramètre de fonction *KEY* dans le menu *UTIL – TEST*.
- Test : ➤ Actionner toutes les touches sauf la touche *ON/STBY*.
Chaque touche enfoncée doit être nommément confirmée sur l'afficheur. Pour terminer le test, actionner deux fois de suite une seule et même touche.

5.2.2.3 Générateur de signal

- Préparatifs : ➤ Mettre en circuit le générateur de signal dans le menu *UTIL – BEEPER*.
- Test : L'actionnement d'une touche doit être confirmé acoustiquement.

5.2.2.4 Test de mémoire

- Préparatifs : ➤ Choisir le paramètre de fonction *MEM* dans le menu *UTIL – TEST*.
- Test : Après chaque séquence de test concluante, <mémoire testée> 'OK' doit être affiché.

5.2.3 Commande à distance

Pour contrôler les interfaces, est effectué un test de communication entre le NRT et le contrôleur connecté. L'objet testé doit répondre au message émis par le contrôleur par une chaîne contenant les données d'identification du NRT.

Appareil de mesure : Contrôleur (tableau 5-1, repère 10).

5.2.3.1 Bus CEI (interface CEI625 / IEEE488)

- Préparatifs : ➤ Relier les interfaces CEI625 du NRT et du contrôleur au moyen d'un câble de bus CEI.
➤ Activer l'interface CEI dans le menu *UTIL - REMOTE* du NRT et régler l'adresse CEI 12.
- Test : ➤ Emettre '*IDN?' à l'adresse d'appareil 12 à partir du contrôleur et lire la chaîne de réponse du NRT.
La chaîne de réponse doit contenir le message suivant :
'ROHDE & SCHWARZ,NRT<Var>,<Ser_Nr>,<Firmware_Vers._Nr>'

5.2.3.2 Interface RS-232

- Préparatifs :
- Relier les interfaces RS-232 du NRT et du contrôleur de processus au moyen d'un câble null-modem.
 - Activer l'interface série RS-232 dans le menu *UTIL - REMOTE* du NRT, régler la vitesse de transmission sur 9600 bauds et choisir le mode dialogue XON/XOFF.
 - Régler l'interface RS-232 du contrôleur sur 8 bits de données, 1 bit de départ, 1 bit d'arrêt, aucun bit de parité, dialogue XON/XOFF et 9600 bauds.
- Test :
- Emettre les caractères '*IDN?<CR><NL>' au NRT à partir du contrôleur et lire la chaîne de réponse du NRT.

La chaîne de réponse doit contenir le message suivant :

'ROHDE & SCHWARZ,NRT<Var>,<Ser_Nr>,<Firmware_Vers._Nr>'

5.2.4 Interface de tête de mesure

Pour contrôler l'interface, est effectué un test de communication entre le NRT et la tête de mesure connectée.

- Préparatifs :
- Mettre en circuit le NRT sans tête de mesure.
Le message 'NO SENSOR RESPONSE' doit apparaître sur l'afficheur.
- Test :
- Brancher la tête de mesure NRT-Z sur le connecteur 1 en face avant.
Les messages 'FOUND SENSOR<s> 1.' et 'INITIALIZING...' doivent apparaître l'un après l'autre. Doit être affichée ensuite la puissance injectée.
Le message 'SENS WARN' doit s'afficher en cas de défaut.

5.2.5 Interface AUX

Le test s'effectue à une puissance directe constante par changement des conditions de sortie du niveau haut TTL (à l'intérieur/à l'extérieur de la gamme d'affichage du bargraphe).

- Préparatifs :
- Brancher le voltmètre DC sur le connecteur 'AUX' du NRT dans le montage de mesure indiqué sous 5.1.1 (tête de mesure selon le tableau 5-1, repère 7 ou repère 6).
 - Choisir le mode de mesure au moyen de la touche fonction *AVG/ENV => AVG* et l'unité de mesure avec la touche *dBm/Δ/W => W*.
 - Régler sur 0 à 3 W la graduation du bargraphe puissance directe selon le paragraphe 2.2.3.
 - Choisir le paramètre *INBND* dans le sous-menu *UTIL - AUX/IO - OUT - PWR*.
 - Régler le générateur de mesure de telle sorte qu'une puissance directe de 1 W s'affiche sur le NRT.
- Test :
- Un niveau haut TTL (>3 V) doit être émis à la sortie 'AUX'.
 - Choisir le paramètre *OUTBND* dans le sous-menu *UTIL - AUX/IO - OUT - PWR*.
Un niveau bas TTL (<0,8 V) doit être émis à la sortie 'AUX'.

5.2.6 Option NRT-B1

L'option NRT-B1 se teste en même temps que les têtes de mesure NAP (voir tableau 5-1, repère 6). La plage de mesure de la puissance ainsi que l'évaluation du signal sont spécifiques à chaque type de tête de mesure.

Avant d'effectuer les mesures, prévoir une mise en régime établi de 5 minutes pour la tête de mesure connectée.

Les tolérances indiquées dans le procès-verbal d'essai (Tableau 5-2) tiennent compte de toutes les incertitudes de mesure du montage de mesure.

5.2.6.1 Détection des têtes de mesure

- Test :
- Déconnecter toutes les têtes de mesure.
 - Connecter la tête de mesure NAP à l'option NRT-B1 (face arrière).
Les messages 'FOUND SENSOR<s> 0.' et 'INITIALIZING...' doivent apparaître l'un après l'autre. Les valeurs mesurées doivent ensuite s'afficher.
Le message 'SENS WARN' doit s'afficher en cas de défaut.

5.2.6.2 Tarage du zéro

- Préparatifs :
- Réaliser le montage de mesure selon le paragraphe 5.1.1.
 - Choisir le mode de mesure au moyen de la touche fonction *AVG/ENV* => *AVG* et l'unité de mesure avec la touche *dBm/Δ/W* => *W*.
 - Configurer l'affichage au moyen des options de menu *CONFIG - RESOL* => *HIGH*, *CONF - POWER* => *FWD*, *CORR - DIRECTION* => *AUTO* et *CORR - FREQ* => *DEF*
- Test :
- Effectuer le tarage du zéro au moyen de l'option de menu *CORR - ZERO - EXEC*.
Les valeurs mesurées doivent ensuite s'afficher si le tarage du zéro a été correctement effectué.
Le message 'NO ZEROING <POWER IS ON>' signale que le tarage du zéro est incorrect.
 - Si nécessaire, couper la puissance de mesure et répéter le tarage à zéro.
 - Contrôler le tarage du zéro au moyen d'une autre tête de mesure. Si le tarage du zéro est de nouveau incorrect, c'est qu'il y a un défaut au niveau de l'option NRT-B1.

5.2.6.3 Mesure de puissance

Préparatifs : ➤ Régler le générateur de mesure (env. 100 MHz en général ; 30 MHz pour NAP-Z7, -Z8 ; CW) de telle sorte que la puissance de mesure soit d'env. 10 W (env. 1 W pour NAP-Z9) sur le wattmètre de référence.

Test :

Sens de mesure 1→2 ➤ Déterminer l'écart en pour cent entre la puissance directe affichée de l'objet testé et la valeur mesurée au wattmètre de référence et le noter dans le procès-verbal. Mettre hors circuit la puissance de mesure.

Sens de mesure 2→1 ➤ Tourner la tête de mesure NAP dans le montage de mesure selon 5.1.1 (connecteur de la tête vers le générateur de mesure).
➤ Répéter la mesure comme celle effectuée dans l'autre sens de mesure.
➤ Déterminer l'écart en pour-cent entre la puissance directe affichée de l'objet testé et la valeur mesurée au wattmètre de référence et le noter dans le procès-verbal. Mettre hors circuit la puissance de mesure.

5.2.7 Option NRT-B2

- Contrôler l'option NRT-B2 (2 interfaces supplémentaires pour têtes de mesure, sonde 2 et sonde 3, en face arrière du NRT) selon le paragraphe 5.2.4.

5.2.8 Option NRT-B3

L'option se teste au moyen d'un accumulateur chargé.

5.2.8.1 Commutation secteur/accumulateur

Préparatifs : ➤ Brancher le NRT sur le secteur.
➤ Mettre en circuit l'appareil au moyen de la touche *ON/STBY* et attendre que la séquence de mise en service soit terminée.
➤ Régler le paramètre *ON* dans le menu *UTIL – BATTERY CHARGE*.

Test : Le symbole de charge d'accumulateur (éclair + accu) apparaît sur l'afficheur.
➤ Retirer le câble secteur (couper l'alimentation secteur).
Aucune interruption ne doit être visible sur le NRT. L'appareil doit rester en service.
Le symbole de charge (éclair) doit s'éteindre sur l'afficheur, le symbole de l'accumulateur doit rester allumé.
➤ Brancher le câble secteur (rétablir l'alimentation secteur).
Le symbole de charge d'accumulateur doit apparaître sur l'afficheur.
➤ Régler le paramètre *OFF* dans le menu *UTIL – BATTERY CHARGE*.
Le symbole de l'accumulateur doit s'éteindre.

5.2.8.2 Détection de l'accumulateur

- Préparatifs :
- Déposer l'accumulateur.
 - Brancher le câble secteur et attendre que la séquence de mise en service soit terminée.
 - Enficher l'accumulateur.
- Test :
- Le symbole de charge apparaît sur l'afficheur.

5.2.8.3 Coupure automatique de charge

- Préparatifs :
- NRT branché sur le secteur, option NRT-B3 dotée d'un accumulateur.
 - Mettre en circuit l'appareil au moyen de la touche *ON/STBY* et attendre que la séquence de mise en service soit terminée.
 - Régler le paramètre *ON* dans le menu *UTIL – BATTERY CHARGE*.
- Test :
- Le symbole de charge d'accumulateur doit être supprimé après 2,5 heures au maximum (fin de charge). La durée de la charge peut se réduire considérablement (à quelques minutes) si l'accumulateur n'est que partiellement déchargé.
- Si la charge se termine plus tard, répéter le contrôle avec un autre accumulateur.

5.3 Procès-verbal d'essai

ROHDE & SCHWARZ	Wattmètre NRT	1080.9506.02
Numéro de série :		
Responsable du test :		
Date :		
Signature :		

Tableau 5-2 Procès-verbal d'essai

Repère	Caractéristique	Mesure selon le paragraphe	Valeur min.	Valeur réelle	Valeur max.	Unité
1	Séquence de mise en service	5.2.1	-----		-----	-----
2	Test d'afficheur	5.2.2.1	-----		-----	-----
3	Test de clavier	5.2.2.2	-----		-----	-----
4	Générateur de signal	5.2.2.3	-----		-----	-----
5	Test de mémoire	5.2.2.4	-----		-----	-----
6	Bus CEI (interface CEI625 / IEEE488)	5.2.3.1	-----		-----	-----
7	Interface RS-232	5.2.3.2	-----		-----	-----
8	Interface de tête de mesure	5.2.4	-----		-----	-----
9	Interface AUX	5.2.5	-----		-----	-----
10	Option NRT-B1 Détection des têtes NAP- Z__	5.2.6.1	-----		-----	-----
11	Option NRT-B1 Tarage du zéro NAP-Z__	5.2.6.2	-----		-----	-----
12	Option NRT-B1 Mesure de puissance Sens de mesure 1 → 2 NAP-Z__	5.2.6.3	-8		+8	% *)
13	Option NRT-B1 Mesure de puissance Sens de mesure 2 → 1 NAP-Z__	5.2.6.3	-8		+8	% *)
14	Option NRT-B2	5.2.7	-----		-----	-----
15	Option NRT-B3 Commutation secteur / accumulateur	5.2.8.1	-----		-----	-----
16	Option NRT-B3 Détection de l'accumulateur	5.2.8.2	-----		-----	-----
17	Option NRT-B3 Coupe automatique de charge	5.2.8.3	2		132	Minute

*) Les erreurs provenant du montage de mesure sont prises en compte dans la tolérance.

Annexe A Interfaces

A.1 Interface de bus CEI

Le wattmètre est équipé en standard d'une interface de bus CEI. La prise d'interface, conforme à la norme CEI 625 (IEEE 488), se trouve sur la face arrière. Cette interface permet de raccorder un contrôleur pour la commande à distance. Le raccordement s'effectue par l'intermédiaire d'un câble blindé.

A.1.1 Caractéristiques de l'interface

- Transfert de données parallèle sur 8 bits
- Transfert de données bidirectionnel
- Dialogue sur trois lignes
- Taux de transfert de données élevé, de 350 Koctets/s au max.
- Possibilité de connexion de 15 appareils au maximum
- Longueur maximale des câbles de liaison : 15 m (liaison individuelle : 2 m)
- Possibilité de connexion par „OU câblé“ dans le cas du raccordement en parallèle de plusieurs appareils

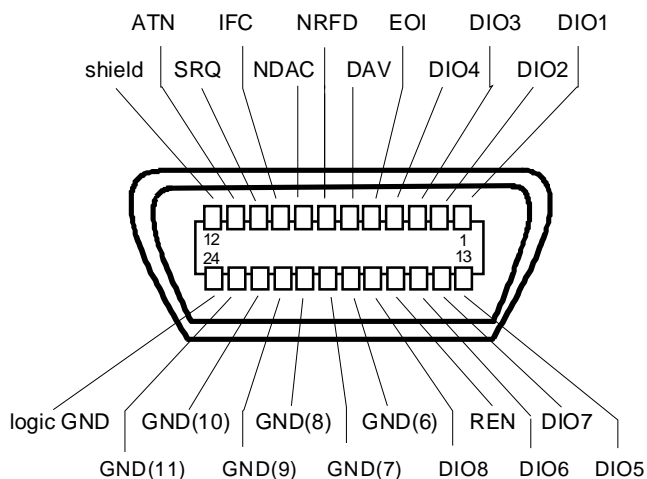


Fig. A-1 Affectation des broches de l'interface de bus CEI

A.1.2 Lignes de bus

1. Bus de données à 8 lignes DIO 1 à DIO 8

Le transfert des données s'effectue à bits parallèles et à octets série, en code ASCII/ISO. DIO1 représente le bit le moins significatif, DIO 8 le bit le plus significatif.

2. Bus de gestion d'interface à 5 lignes

IFC (Interface Clear),
active à l'état BAS, remet les interfaces des appareils connectés dans l'état de base.

ATN (Attention),
active à l'état BAS, signale le transfert de messages d'interface,
inactive à l'état HAUT, indique le transfert de messages d'appareil.

SRQ (Service Request),
active à l'état BAS, permet à l'appareil raccordé d'envoyer une demande de service au contrôleur.

REN (Remote Enable),
active à l'état BAS, permet une commutation sur commande à distance.

EOI (End or Identify),
a, en relation avec ATN, les deux fonctions suivantes :
active à l'état BAS indique la fin d'un transfert de données lorsque ATN est à l'état HAUT ;
active à l'état BAS déclenche une interrogation parallèle (Parallel Poll) lorsque ATN est à l'état BAS.

3. Bus de contrôle de transfert à trois lignes

DAV (Data Valid),
active à l'état BAS, indique qu'un octet de données valide est disponible sur le bus de données.

NRFD (Not Ready For Data),
active à l'état BAS, signale que l'un des appareils connectés n'est pas prêt à recevoir des données.

NDAC (Not Data Accepted),
est maintenue à l'état actif BAS tant que l'appareil raccordé n'a pas reçu les données se trouvant sur le bus de données.

A.1.3 Fonctions d'interface

Il est possible de doter de différentes fonctions d'interface les appareils pouvant être commandés à distance via le bus CEI. Le tableau A-1 donne la liste des fonctions d'interface de l'appareil.

Tableau A-1 Fonctions d'interface

Caractère de commande	Fonctions d'interface
SH1	Dialogue source (Source Handshake)
AH1	Dialogue accepteur (Acceptor Handshake),
L4	Fonction écouteur
T6	Fonction Parleur, possibilité d'interrogation série
SR1	Fonction de demande de service (Service Request)
PP1	Fonction d'interrogation parallèle
RL1	Commutation commande à distance/commande locale
DC1	Fonction de libération d'appareil (Device Clear)
DT1	Fonction de déclenchement d'appareil (Device Trigger)

A.1.4 Messages d'interface

Les messages d'interface sont transférés vers l'appareil au moyen des lignes de données, la ligne Attention "ATN" étant alors active (état BAS). Ils permettent de réaliser la communication entre l'appareil et le contrôleur.

Instructions universelles

Les instructions communes se trouvent dans la plage de code de 10 à 1F en hexadécimal. Elles agissent sans adressage préalable sur tous les appareils connectés au bus.

Tableau A-2 Instructions universelles

Instruction	Instruction QuickBASIC	Effet sur l'appareil
DCL (Device Clear)	IBCMD (contrôleur%, CHR\$(20))	Interrompt le traitement des instructions venant d'être reçues et remet le logiciel de traitement dans un état initial bien défini. Ne modifie pas la configuration de réglage.
IFC (Interface Clear)	IBSIC (contrôleur%)	Remet les interfaces à l'état de base.
LLO (Local Lockout)	IBCMD (contrôleur%, CHR\$(17))	Inhibe la fonction de commutation manuelle sur LOCAL
SPE (Serial Poll Enable)	IBCMD (contrôleur%, CHR\$(24))	Prêt à l'interrogation série
SPD (Serial Poll Disable)	IBCMD (contrôleur%, CHR\$(25))	Interrogation série terminée
PPU (Parallel Poll Unconfigure)	IBCMD (contrôleur%, CHR\$(21))	Etat d'interrogation parallèle terminé

Instructions adressées

Les instructions adressées correspondent à la plage de code de 00 à 0F en hexadécimal. Elles n'agissent que sur les appareils adressés en écouteur.

Tableau A-3 Instructions adressées

Instruction	Instruction QuickBASIC	Effet sur l'appareil
SDC (Selected Device Clear)	IBCLR (device%)	Interrompt le traitement des instructions venant d'être reçues et remet le logiciel de traitement dans un état initial bien défini. Ne modifie pas la configuration de réglage.
GTL (Go to Local)	IBLOC (device%)	Passage au mode „Local“ (commande manuelle)
PPC (Parallel Poll Configure)	IBPPC (device%, data%)	Configuration de l'appareil pour l'interrogation parallèle. L'instruction QuickBASIC provoque en outre l'exécution de PPE / PPD.

A.2 Interface RS-232-C

Le wattmètre est équipé en standard d'une interface RS-232-C. Cette interface est reliée à un connecteur de 9 pôles se trouvant sur la face arrière. L'interface permet de raccorder un contrôleur pour la commande à distance.

A.2.1 Caractéristiques de l'interface

- Transfert de données série en mode asynchrone
- Transfert de données bidirectionnel via deux lignes séparées
- Vitesse de transmission sélectable de 1200 à 9600 bauds
- Niveau de signal logique „0“ de +3 V à +15 V
- Niveau de signal logique „1“ de -15 V à -3 V
- Possibilité de connexion d'un appareil externe (contrôleur)
- Dialogue matériel RTS/CTS et dialogue logiciel XON/XOFF disponible

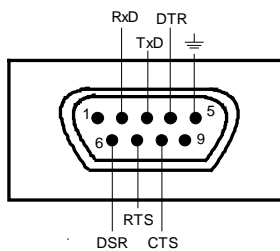


Fig. A-2 Affectation des broches du connecteur RS-232

A.2.2 Lignes de signaux

RxD (Receive Data),

Lignes de données ; sens de transmission : de la station distante vers l'appareil.

TxD (Transmit Data),

Lignes de données ; sens de transmission : de l'appareil vers la station distante.

DTR (Data terminal ready),

Sortie (état logique '0' = actif). A l'aide de DTR, l'appareil signale qu'il est prêt à recevoir des données.

GND,

Masse de l'interface, reliée à la masse de l'appareil.

DSR (Data set ready),

Entrée (état logique '0' = actif). DSR signale à l'appareil que la station distante est prête à recevoir des données.

RTS (Request to send),

Sortie (état logique '0' = actif). RTS signale à la station distante que l'appareil est prêt pour une transmission de données. La ligne RTS reste active aussi longtemps que l'interface série est active.

CTS (Clear to send),

Entrée (état logique '0' = actif). CTS signale à l'appareil que la station distante est prête à recevoir des données.

A.2.3 Paramètres de transmission

Pour qu'un transfert de données sans erreur puisse s'effectuer correctement, les paramètres de transmission doivent être réglés de manière identique sur l'appareil et sur le contrôleur. Le réglage s'effectue dans le menu *UTILity-REMOTE-RS232*.

Vitesse de transmission (débit en bauds) Les débits de transmission suivants peuvent être réglés sur l'instrument: 1200, 2400, 4800, 9600.

Bit de données Le transfert de données est effectué en code ASCII à 8 bits. Le LSB (bit le moins significatif) est le premier bit à être transmis

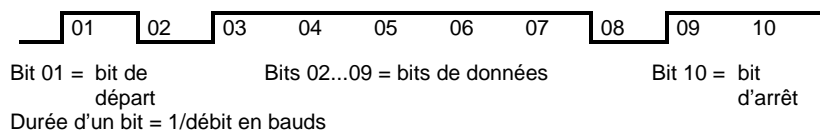
Bit de départ Chaque octet de données commence par un bit de départ. Le front descendant du bit de départ indique le début de l'octet.

Bit de parité Un bit de parité n'est pas utilisé.

Bit d'arrêt La transmission d'un octet est terminée par un bit d'arrêt.

Exemple:

Transmission de la lettre 'A' (41 Hex) en code ASCII à 8 bits:



A.2.4 Fonctions d'interface

L'interface transmet quelques caractères de commande de la plage de code ASCII de 00 à 20 hex qui ont été définis ou réservés pour assurer sa commande.

Tableau A-4 Caractères de commande de l'interface RS-232

Caractère de commande	Fonction
Break (au moins 1 caractère log "0" seulement)	Remise à l'état initial de l'appareil
0Dhex, 0Ahex	Caractère de terminaison <CR><LF> Commutation entre commande locale/commande à distance

A.2.5 Dialogue

Dialogue logiciel

Le NRT peut être commandé au moyen du dialogue du type logiciel XON/XOFF.

Dialogue matériel

Dans le cas du dialogue de type matériel, l'instrument signale qu'il est prêt à recevoir par l'intermédiaire des lignes DTR et RTS. Un "0" logique sur ces deux lignes signifie "prêt" ; un "1" signifie "non prêt".

Le contrôleur signale qu'il est prêt à recevoir à l'aide des lignes CTS oder DSR (voir lignes de signaux). Un "0" logique active l'émetteur; un "1" l'arrête. La ligne RTS reste active tant que l'interface est active. La ligne DTR commande si l'appareil est prêt à recevoir.

Câble de connexion entre l'appareil et le contrôleur (câble null modem, R&S 1050.0346.00)

La connexion de l'instrument à un contrôleur s'effectue par un câble "null modem". Dans ce cas, les lignes de données, de contrôle et de signalisation doivent être croisées. Le schéma de câblage suivant est valable pour un contrôleur à 9 ou 25 pôles.

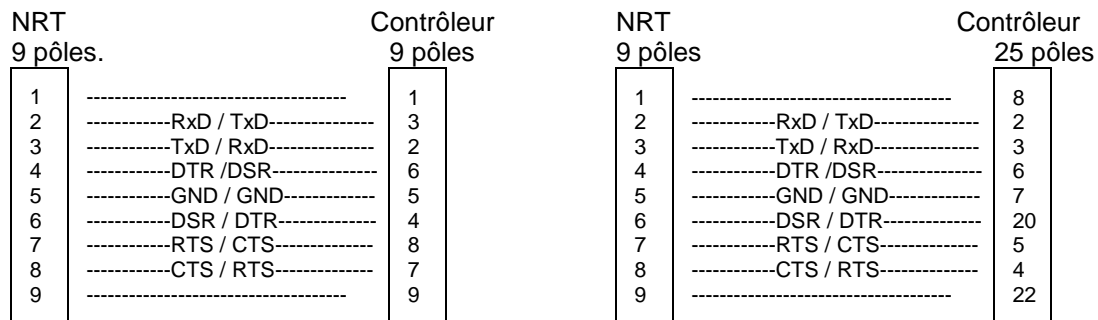


Fig. A-3 Schéma de câblage pour le câble null modem

Annexe B Messages d'erreur

La liste suivante comprend tous les messages d'erreur concernant les erreurs pouvant se produire dans l'appareil. Les codes d'erreur négatifs sont définis par la norme SCPI, les codes d'erreur positifs caractérisent les erreurs spécifiques à l'appareil.

Le tableau comprend, dans la colonne gauche, le code d'erreur et, dans la colonne droite, le message d'erreur indiqué en caractères gras, qui est enregistré dans la file Error/Event ou qui apparaît sur l'afficheur. L'explication de l'erreur est indiquée sous le message d'erreur.

B.1 Messages d'erreur spécifiques à la norme SCPI

Aucune erreur

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
0	No error Ce message est émis lorsque la file d'erreurs ne contient aucune inscription.

Command Error – Erreurs d'instruction ; positionnent le bit 5 dans le registre ESR

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-100	Command Error Commande erronée ou non valide.
-101	Invalid Character L'instruction contient un caractère non valide. Exemple : Un en-tête contenant un caractère &, " :SENSe<n>&"
-102	Syntax error Instruction non valide Exemple : L'instruction contient des données de bloc non acceptées par l'appareil.
-103	Invalid separator L'instruction contient un caractère non valide au lieu d'un caractère de séparation. Exemple : Le point-virgule a été omis après une instruction.
-104	Data type error L'instruction contient une donnée non valide. Exemple : ON a été indiqué au lieu d'une valeur numérique pour le réglage de référence.
-105	GET not allowed Un déclenchement de groupe (GET) se trouve dans une ligne d'instruction.
-108	Parameter not allowed L'instruction contient trop de paramètres. Exemple : L'instruction :SENSe<n>:POWER:REference ne permet qu'une indication de puissance.

Instructions erronées (suite)

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-109	Missing parameter L'instruction contient trop peu de paramètres. Exemple : L'instruction : <code>SENSe<n>:POWer:REFerence</code> exige une indication de puissance.
-110	Command header error L'en-tête de cette instruction est erroné.
-111	Header separator error L'en-tête contient un séparateur non autorisé. Exemple : L'en-tête n'est pas suivi d'un „White Space“, " *ESE255 ".
-112	Program mnemonic too long L'en-tête contient plus de 12 caractères.
-113	Undefined header L'en-tête n'est pas défini pour l'appareil. Exemple : <code>*XYZ</code> n'est défini pour aucun appareil.
-114	Header suffix out of range L'en-tête contient un suffixe numérique non valide. Exemple: <code>:SENSe8</code> n'est défini pour aucun appareil.
-120	Numeric data error L'instruction contient un paramètre numérique erroné.
-121	Invalid character in number Un nombre contient un caractère non valide. Exemple : Un „A“ dans un nombre décimal ou un „9“ dans une donnée octale.
-123	Exponent too large La valeur absolue de l'exposant est supérieure à 32000.
-124	Too many digits Le nombre contient trop de chiffres.
-128	Numeric data not allowed L'instruction contient un élément numérique qui n'est pas accepté cette position.. Exemple : L'instruction : <code>SENSe<n>:FUNction:ON</code> exige l'indication d'un paramètre de texte.
-130	Suffix error L'instruction contient un suffixe erroné.
-131	Invalid suffix Le suffixe n'est pas valide pour l'appareil. Exemple : <code>nHz</code> n'est pas défini.
-134	Suffix too long Le suffixe contient plus de 12 caractères.
-138	Suffix not allowed Aucun suffixe n'est autorisé pour cette instruction ou à cette position. Exemple : L'instruction <code>*RCL</code> n'autorise pas de suffixe.
-140	Character data error L'instruction contient un paramètre de texte erroné.
-141	Invalid character data Le paramètre de texte contient un caractère non valide ou il n'est pas valide pour cette instruction. Exemple : Erreur d'écriture dans le texte du paramètre; <code>:SENSe<n>:BURSt:MODE USSER</code>

Instructions erronées (suite)

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-144	Character data too long Le paramètre de texte contient plus de 12 caractères.
-148	Character data not allowed Le paramètre de texte n'est pas autorisé pour cette instruction ou cette position de l'instruction. Exemple : L'instruction *RCL exige l'indication d'un nombre.
-150	String data error L'instruction contient une chaîne erronée de caractères.
-151	Invalid string data L'instruction contient une chaîne erronée de caractères. Exemple : Un message END a été reçu avant l'apostrophe de terminaison.
-158	String data not allowed L'instruction contient une chaîne valide de caractères à une position non autorisée. Exemple : Un paramètre de texte est mis entre guillemets, :SENSe<n>:BURSt:MODE "USER "
-160	Block data error L'instruction contient des données de bloc erronées.
-161	Invalid block data L'instruction contient des données de bloc erronées. Exemple : L'appareil reçoit un message END alors qu'il n'a pas reçu le nombre de données attendu.
-168	Block data not allowed L'instruction contient des données de bloc valides à une position non autorisée. Exemple : L'instruction *RCL exige l'indication d'un nombre.
-170	Expression error L'instruction contient une expression mathématique non valide.
-171	Invalid expression L'instruction contient une expression mathématique non valide. Exemple : L'expression contient des parenthèses qui ne correspondent pas.
-178	Expression data not allowed L'instruction contient une expression mathématique à une position non autorisée.
-180	Macro error Une macro erronée a été définie, ou une erreur est apparue lors de l'exécution d'une macro.
-181	Invalid outside macro definition Un caractère joker pour un paramètre d'une macro se trouve en dehors des limites définies pour la macro.
-183	Invalid inside macro definition La définition de la macro contient une erreur de syntaxe.
-184	Macro parameter error Une instruction dans la définition de la macro a un numéro erroné ou correspond à un mauvais type de paramètre.

Execution Error - Erreurs d'exécution ; positionnent le bit 4 dans le registre ESR

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-200	Execution error Erreur lors de l'exécution de l'instruction.
-201	Invalid while in local L'instruction ne peut être exécutée dans le mode Local de l'appareil, du fait d'un organe de commande.
-202	Settings lost due to rtl Un réglage se trouvant en relation avec un organe de commande est perdu lors du passage de l'appareil de LOCS à REMS ou de LWLS à RWLS.
-210	Trigger error Erreur lors du déclenchement de l'appareil.
-211	Trigger ignored Le déclenchement (GET, *TRG ou signal de déclenchement) a été ignoré du fait du temps imparti à l'appareil. Exemple : L'appareil n'était pas prêt à répondre.
-212	Arm ignored Un signal d'armement a été ignoré par l'appareil.
-213	Init ignored L'initialisation d'une mesure a été ignorée, du fait qu'une autre mesure a été exécutée.
-214	Trigger deadlock Le déclenchement n'a pu être traité. La source de déclenchement du début d'une mesure est placée sur GET et l'interrogation (Query) consécutive est reçue. La mesure ne peut être lancée sans la réception de GET ; GET entraîne toutefois une Interrupted-Error.
-215	Arm deadlock Le signal d'armement ne peut être traité.
-220	Parameter error L'instruction comporte un paramètre erroné ou non valide.
-221	Settings conflict Il y a conflit de réglage entre deux paramètres Exemple: Il n'est pas possible de régler FM1 et PM1 au même temps.
-222	Data out of range La valeur du paramètre est en dehors de la plage admise pour l'appareil. Exemple: L'instruction *RCL ne permet que des entrées entre 0 et 4
-223	Too much data L'instruction contient trop de données. Exemple : La capacité de mémoire de l'appareil ne suffit pas.
-224	Illegal parameter value La valeur du paramètre n'est pas valide. Exemple : L'instruction comporte un paramètre de texte non valide: INPut:PORT:POSition MIDDLE

Erreurs d'exécution (suite)

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-230	Data corrupt or stale Les données sont incomplètes ou non valides. Exemple : L'appareil a interrompu une mesure.
-231	Data questionable La précision de mesure est douteuse.
-240	Hardware error L'instruction ne peut pas être exécutée en raison de problèmes sur le matériel de l'appareil.
-241	Hardware missing L'instruction ne peut pas être exécutée car le matériel est incomplet. Exemple : Une option n'est pas installée.
-250	Mass storage error Erreur dans la mémoire de masse.
-251	Missing mass storage L'instruction ne peut pas être exécutée car il n'y a pas de mémoire de masse. Exemple : Une option n'est pas installée.
-252	Missing media L'instruction ne peut pas être exécutée car il n'y a pas de support de données. Exemple : Pas de disquette dans le lecteur.
-253	Corrupt media Le support de données est défectueux. Exemple : Une disquette a un format incorrect.
-254	Media full Le support de données est plein. Exemple : Pas de place sur la disquette.
-255	Directory full Le répertoire de supports de données est plein.
-256	File name not found Le nom du fichier indiqué est introuvable.
-257	File name error Le nom du fichier est erroné. Exemple : Tentative de copie dans un fichier de même nom.
-258	Media protected Le support de données est protégé. Exemple : La disquette utilisée possède une protection en écriture.
-260	Expression error L'instruction contient une expression mathématique erronée.
-261	Math error in expression L'expression contient une erreur mathématique. Exemple : Division par zéro.

Erreurs d'exécution (suite)

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-270	Macro error Erreur lors de l'exécution d'une macros.
-271	Macro syntax error La définition de la macro comporte une erreur de syntaxe.
-272	Macro execution error La définition de la macro comporte une erreur.
-273	illegal macro label Le titre de la macro défini dans l'instruction DMC* n'est pas permis. Exemple : Le titre est trop long. Le titre est identique à un en-tête Common Command ou comporte une syntaxe d'en-tête non valide.
-274	Macro parameter error Le caractère joker pour un paramètre de macro est erroné dans la définition de la macro.
-275	Macro definition too long La définition de la macro est trop longue.
-276	Macro recursion error La séquence d'instructions définie dans la macro effectue une boucle sans fin. Exemple : L'événement devant permettre de quitter la boucle ne se produit pas.
-277	Macro redefinition not allowed Le titre de la macro défini dans l'instruction DMC* est déjà défini ailleurs.
-278	Macro header not found L'en-tête du titre de la macro dans l'interrogation *GMC? n'est pas encore défini.
-280	Program error Erreur lors de l'exécution d'un programme téléchargé.
-281	Cannot create program La tentative pour créer le programme n'a pas abouti.
-282	illegal program name Le nom de programme n'est pas valide. Exemple : Le nom se réfère à un programme qui n'existe pas.
-283	illegal variable name La variable introduite n'existe pas dans le programme.
-284	Program currently running Le processus souhaité n'est pas possible, pendant l'exécution du programme.
-285	Program syntax error Le programme téléchargé comporte une erreur de syntaxe.
-286	Program runtime error Erreur d'exécution du programme

Device Specific Error - Erreurs spécifiques à l'appareil ; positionnent le bit 3 dans le registre ESR

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-300	Device-specific error Erreur spécifique à l'appareil sans autre définition plus précise.
-310	System error Ce message d'erreur indique un défaut interne de l'appareil. Veuillez vous adresser au service de maintenance R&S.
-311	Memory error Erreur dans la mémoire de l'appareil.
-312	PUD memory lost Perte de données protégées de l'utilisateur, mémorisées au moyen de l'instruction *PUD.
-313	Calibration memory lost Perte de données non volatile de calibrage utilisées par l'instruction *CAL?
-314	Save/recall memory lost Perte des données non volatiles mémorisées au moyen de l'instruction *SAV?.
-315	Configuration memory lost Perte des données de configuration non volatiles mémorisées par l'appareil.
-330	Self-test failed L'autotest n'a pas pu être exécuté.
-350	Queue overflow Ce code d'erreur est inscrit dans la file d'erreurs au lieu du code qui a causé l'erreur, lorsqu'il n'y a plus de place dans la file. Ce code indique qu'une erreur s'est produite, mais n'a pas été enregistrée. La file d'erreurs peut contenir 5 inscriptions.

Query Error - Erreurs d'interrogation ; positionnent le bit 2 dans le registre ESR

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
-400	Query error Erreur d'interrogation générale ne pouvant être définie plus précisément.
-410	Query INTERRUPTED L'interrogation a été interrompue. Exemple : A la suite d'une interrogation, l'appareil reçoit de nouvelles données avant que la réponse n'ait été envoyée complètement.
-420	Query UNTERMINATED L'instruction d'interrogation est incomplète. Exemple : L'appareil est adressé en tant que parleur et reçoit des données incomplètes.
-430	Query DEADLOCKED L'interrogation ne peut pas être traitée. Exemple : Le tampon d'entrée et la file d'attente de sortie sont pleins, l'appareil ne peut pas continuer de fonctionner.
-440	Query UNTERMINATED after indefinite response Une interrogation est reçue dans la même ligne d'instruction après une interrogation demandant une réponse illimitée.

B.2 Erreurs spécifiques à l'appareil

Device Specific Error - Erreurs spécifiques à l'appareil ; positionnent le bit 3 dans le registre ESR

Code d'erreur	Texte de l'erreur retournée sur interrogation de la file d'erreurs Explication de l'erreur
300	SWR overrange La surveillance de seuil du rapport d'ondes stationnaires SWR signale que la valeur est en dehors de la plage admise.
301	Out of Range La surveillance de plage signale que la valeur actuelle est en dehors de la plage admise.

Annexe C Liste des instructions

Liste des instructions avec informations de conformité SCPI

Le NRT est conforme à la version SCPI 1995.0.

La commande à distance est basé aux instructions définies ou reconnues a cette version SCPI. Les instructions qui ne font pas partie de la norme SCPI sont caractérisées par «non SCPI» dans la colonne SCPI.

Commande	Paramètres	SCPI	Page
:CALCulate<n>:LIMit	–		3.21
:CALCulate<n>:LIMit:TYPE	MINimum MAXimum DIFFerence		3.21
:CALCulate<n>:LIMit[:STATe]	ON OFF		3.21
:CALibration<n>:ZERO	–		3.22
:CALibration0	–		3.22
:CALibration0:FREQuency<m>:DATA	<Frequency Array>	non SCPI	3.23
:CALibration0:LOAD<m>:DATA	<Calibration Factor Array CF12>	non SCPI	3.23
:CALibration0:SOURce<m>:DATA	<Calibration Factor Array CF21>	non SCPI	3.23
:CALibration0:STATe<m>	ON OFF		3.23
:CONTRol:POWer:BATTery:CHARge	ON OFF	non SCPI	3.24
:CONTRol:POWer:BATTery:ACHarge	OFF < RUN	non SCPI	3.24
:CONTRol:POWer:DELay	300 1200 7200 s MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.24
:CONTRol:POWer[:STATe]	ON OFF	non SCPI	3.24
:DIAGnostic:INFO:OTIme?	–		3.25
:INPut<n>:PORT:OFFSet	0 dB ... 100 dB MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.26
:INPut<n>:PORT:POSition	SOURCE LOAD	non SCPI	3.26
:INPut<n>:PORT:SOURce	1 2 DEFault	non SCPI	3.26
:INPut<n>:PORT:SOURce:AUTO	ON OFF	non SCPI	3.26
:SENSe<n>:BANDwidth BWIDth:VIDeo:FNUMber	<f>		3.30
:SENSe<n>:BURSt:MODE	AUTO USER	non SCPI	3.30
:SENSe<n>:BURSt:PERiod	0..1s MINimum MAXimum	non SCPI	3.30
:SENSe<n>:BURSt:WIDTh	0..1s MINimum MAXimum	non SCPI	3.30
:SENSe<n>:DATA?	[<Measurement Function>]		3.33
:SENSe<n>:DM:STANdard	IS95 WCDMa DVBT DAB	non SCPI	3.31
:SENSe<n>:DM:STATe	ON OFF	non SCPI	3.31
:SENSe<n>:DM:WCDMA:CRATe	0..8.2E6 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.31

Commande	Paramètres	SCPI	Page
:SENSe<n>:FREQUency[:CW]:FIXED]	0..200GHz MINimum MAXimum DEFault		3.31
:SENSe<n>:FUNCTion:CONCurent	ON OFF		3.31
:SENSe<n>:FUNCTion:OFF	<Measurement Function>		3.32
:SENSe<n>:FUNCTion:OFF:ALL<m>	–		3.32
:SENSe<n>:FUNCTion:STATe?	<Measurement Function>		3.33
:SENSe<n>:FUNCTion[:ON]	<Measurement Function>		3.32
:SENSe<n>:INFormation?	–	non SCPI	3.33
:SENSe<n>:POWer:APERture	0.005s ... 0.111s MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.33
:SENSe<n>:POWer:CCDFunction:REFerence	0..100E6 W -200..+200dBm MINimum MAXimum	non SCPI	3.34
:SENSe<n>:POWer:REFerence	0..100E6 W -200..+200dBm MINimum MAXimum	non SCPI	3.34
:SENSe<n>:POWer:REFlection:RANGe:AUTO	ON OFF	non SCPI	3.35
:SENSe<n>:POWer:REFlection:RANGe:LIMit:DETECT	INBound OUTBound HIGH	non SCPI	3.36
:SENSe<n>:POWer:REFlection:RANGe:LIMit[:STATe]	ON OFF	non SCPI	3.35
:SENSe<n>:POWer:REFlection:RANGe:LOWer	-1999.0..+1999.0 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.36
:SENSe<n>:POWer:REFlection:RANGe[:UPPer]	-1999.0..+1999.0 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.36
:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:AUTO	ON OFF	non SCPI	3.34
:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit:DETECT	INBound OUTBound HIGH	non SCPI	3.34
:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LIMit[:STATe]	ON OFF	non SCPI	3.34
:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LOWer	-1999.0..+1999.0 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.35
:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe[:UPPer]	-1999.0..+1999.0 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.35
:SENSe<n>:RRESolution	LOW HIGH	non SCPI	3.31
:SENSe<n>:SWR:LIMit	1..100 MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.37
:SENSe<n>:SWR:SIGNal	NONE BEEPer TTLSignal BOTH	non SCPI	3.37
:SENSe<n>:SWR:SIGNal[:TTLSignal]:LEVel	LOW HIGH	non SCPI	3.37
:SENSe<n>:SWR:TRESHold	1..100E6 W -200..200dBm MINimum MAXimum DEFault	non SCPI	3.37
:STATus:OPERation:CONDition?	–		3.38
:STATus:OPERation:ENABle	0..32767		3.39
:STATus:OPERation:NTRansition	0..32767		3.38
:STATus:OPERation:PTRansition	0..32767		3.38
:STATus:OPERation[:EVENT]?	–		3.38

Commande	Paramètres	SCPI	Page
:STATus:PRESet	–		3.39
:STATus:QUEStionable:CONDition?	–		3.39
:STATus:QUEStionable:ENABle	0..32767		3.39
:STATus:QUEStionable:NTRansition	0..32767		3.39
:STATus:QUEStionable:PTRansition	0..32767		3.39
:STATus:QUEStionable[:EVENT]?	–		3.39
:STATus:QUEue[:NEXT]?	–		3.39
:SYSTem:BEEPer:STATe	ON OFF		3.40
:SYSTem:COMMunicate:GPIB[:SELF]:ADDRess	0..31		3.40
:SYSTem:COMMunicate:SERial:CONTRol:RTS	OFF IBFull RTS		3.41
:SYSTem:COMMunicate:SERial[:RECeive]:PACE	XON NONE		3.41
:SYSTem:COMMunicate[:RECeive]:BAUD	1200 2400 4800 9600 MINimum MAXimum DEFault		3.41
:SYSTem:ERRor?	–		3.41
:SYSTem:PRESet	–		3.41
:SYSTem:VERSion?	–		3.41
:TEST:DIRect[?]	"Instruction de tête de mesure"		3.43
:TEST:FRAM?	–		3.42
:TEST:RAM?	–		3.42
:TEST:ROM?	–		3.42
:TEST:SENSor?	–		3.43
:TEST[:ALL]?	–		3.42
:TRIGger[:TRIGger]:SOURce	INTernal EXTernal	non SCPI	3.44
:TRIGger[:TRIGger][:IMMEDIATE]	–		3.44
:UNIT<n>:POWer	W DBM		3.45
:UNIT<n>:POWer:REFLection	RCO RL SWR RFR	non SCPI	3.46
:UNIT<n>:POWer:RELative	PCT DB	non SCPI	3.45
:UNIT<n>:POWer:RELative:STATe	ON OFF	non SCPI	3.45

Annexe D Exemples de programmation

Les exemples suivants expliquent comment programmer l'appareil et servent de base pour résoudre des tâches de programmation plus complexes.

Le langage de programmation utilisé est QuickBASIC. Les programmes peuvent toutefois être traduits dans d'autres langages.

D.1 Introduction de la bibliothèque de bus CEI pour QuickBasic

```
REM ----- General Declarations -----
COMMON SHARED sensor%
DECLARE SUB IECOUT (out$)
DECLARE SUB IECIN (read$)

REM ----- Include IEC-bus library for QuickBasic
'$INCLUDE: 'c:\testtool\qbasic\qbdecl.bas'
REM*****
```

D.2 Initialisation et état par défaut

Le bus CEI et les réglages d'appareil sont mis dans un état par défaut défini au début de chaque programme au moyen des sous-routines "InitController" et "InitDevice".

D.2.1 Initialisation du contrôleur

```
REM ----- Initialize Controller -----
REM InitController
iecaddress% = 28
CALL IBFIND("DEV1", sensor%)
CALL IBONL(sensor%, 1)
CALL IBPAD(sensor%, iecaddress%)
CALL IBCLR(sensor%)
CALL IBEOS(sensor%, 0)
CALL IBEOT(sensor%, 1)
CALL IBTMO(sensor%, T3s)
REM*****
'IEC-bus address of device,
'Open port to the instrument.
'Inform controller about instrument
'address.
'Reset IEC-operation of the
'instrument,
'Reception terminated by EOI
'signal,
'EOI is set with last character
'to be sent,
'Set response time to 1 sec.
```

D.2.2 Fonctions de réception et d'émission de données et d'instructions

```
REM ----- Functions for receiving and sending -----
REM ----- data and commands -----

REM ----- Read data from IEC/IEEE-bus -----
SUB IECIN (read$)
temp$ = SPACE$(100)
CALL IBRD(sensor%, temp$)
i% = INSTR(temp$, CHR$(&HA))
read$ = LEFT$(temp$, i% - 1)
END SUB
'Delete domain,
'Read data from IEC-bus.
'Search NL
'and discard the rest.

REM ----- Output on IEC-bus -----
```

```

SUB IECOUT (out$)
    wrt$ = out$ + CHR$(&HD) + CHR$(&HA)
    CALL IBWRT(sensor%, wrt$)
REM*****
END SUB
REM*****

```

D.2.3 Initialisation de l'appareil

Les registres d'état du bus CEI et les réglages d'appareil du NRT sont mis dans l'état par défaut.

```

REM ----- Initialize the instrument -----
REM InitDevice
CALL IECOUT("CLS")           'Reset status registers,
CALL IECOUT("RST;WAI")      'Reset the instrument.
REM*****

```

D.3 Emission d'instructions de réglage d'appareil

La fréquence de correction est réglée dans cet exemple. De plus, les connecteurs de la tête sont configurées, la tête est réglée sur la détection automatique du sens de la puissance directe et la mesure doit s'effectuer sur le côté charge de la tête. La puissance moyenne se sélectionne comme quantité mesurée. La puissance directe est affichée en unités de pourcentage et se rapporte à une valeur de 25 W.

```

REM ----- Device setting commands -----
CALL IECOUT("SENS1:FUNC:CONC OFF")      'Non-concurrent functions
CALL IECOUT("SENS1:FREQUENCY 250E6")   'Frequency 250 MHz,
                                          'Automatic Recognition of
                                          'forward direction,
CALL IECOUT("INPUT1:PORT:SOURCE:AUTO ON") 'Reference plane on load side.
CALL IECOUT("INPUT1:PORT:SOURCE:POSITION LOAD")
CALL IECOUT("SENSE1:POWER:REFERENCE 25W") 'Reference power 25W,
                                          'Switch on average measurement.
CALL IECOUT("SENSE1:FUNCTION:ON 'POWER:FORWARD:AVERAGE'")
                                          'Forward units: %.
CALL IECOUT("UNIT1:POWER:RELATIVE PCT;REL:STATE ON")
REM*****

```

D.4 Commutation sur commande manuelle

```

REM ----- Switch instrument to manual control -----
CALL IBLOC(sensor%)           'Set instruments to local state.
REM*****

```

D.5 Sortie des réglages d'appareil

Les réglages effectués dans l'exemple de l'annexe D.3 sont sortis ici. Les instructions abrégées ont été utilisées.

```

REM ----- Read out device settings -----
CALL IECOUT("FREQ?")           'Request frequency settings,
CALL IECIN(CRfrequency$)      'input value.

CALL IECOUT("INP1:PORT:SOUR:AUTO?") 'Request definition of forward
CALL IECIN(Direction$)       'direction,
                                'input value.

CALL IECOUT("INP1:PORT:POS?")  'Request def. of reference plane,
CALL IECIN(Measpos$)          'input value.

CALL IECOUT("SENS1:POW:REF?")  'Request reference value of
CALL IECIN(Reference$)       'forward power,
                                'input value.

CALL IECOUT("SENS1:FUNC:STAT? 'POW:FORW:AVER'") 'Request status of average
CALL IECIN(FunctionState$)   'measurement,
                                'input value.

CALL IECOUT("UNIT1:POW:REL?")  'Request relative unit,
CALL IECIN(Unit$)            'input value.

CALL IECOUT("UNIT1:POW:REL:STAT?") 'Request unit status,
CALL IECIN(UnitState$)       'input value.

REM ----- Display values on screen -----
PRINT "CR frequency: "; CRfrequency$
PRINT "Forward direction: "; Direction$
PRINT "Reference plane: "; Measpos$
PRINT "Reference value: "; Reference$
PRINT "Status for average measurement: "; FunctionState$
PRINT "Relative unit: "; Unit$
PRINT "Relative unit active: "; UnitState$

REM*****

```

D.6 Réalisation d'une mesure

```

REM ----- Example for performing a measurement -----
CALL IECOUT("SENS1:FUNC:CONC OFF") 'Only one measuring function can
                                'be active.

CALL IECOUT("SENS1:FUNC 'POW:FORW:AVER:BURS'") 'Switch on average burst measurement
                                'function.

REM ----- Perform measurements -----
NumberMeasurements% = 10
FOR I% = 0 TO NumberMeasurements%
    CALL IECOUT("SENS1:DATA? 'POW:FORW:AVER:BURS'") 'Request result arrived
                                                'last.

    CALL IECIN(Result$) 'Call result.

REM ----- Display Result -----
PRINT "Result"; I%; ": "; Result$
NEXT I%
REM*****

```

D.7 Synchronisation des instructions

Les options de synchronisation implémentées dans l'exemple suivant sont décrites au paragraphe 3.6.6, Ordre des instructions et leur synchronisation.

```

REM ---Examples for Command Synchronization: -----
REM ---The command TRIGer:trigger:immediate requires a relatively long execution
REM ---time (sensor-dependent). It should be ensured that the next command is only
REM ---executed after the result of the measurement has been obtained.

CALL IECOUT("SENS1:FUNC:CONC OFF")           'Only one measuring function must be
                                           'active.

CALL IECOUT("SENS1:FUNC 'POW:FORW:AVER:BURS'") 'Switch on Average Burst
                                           'measuring function.

REM ----- First option: Use of *WAI -----
CALL IECOUT("TRIG; *WAI; :SENS1:DATA? 'POW:FORW:AVER:BURS'")
CALL IECIN(Value$)
PRINT "Measured value TRIG WAI: ";Value$

REM ----- Second option: Use of *OPC? -----
CALL IECOUT("TRIG; *OPC?")
REM ----- here the controller can service other devices ---
CALL IECIN(OpcOk$)                         'Wait for "1" from *OPC?
                                           'i. e. the triggered measured result
                                           'is available,
                                           'only then the result can be
                                           'read out.

CALL IECOUT("SENS1:DATA? 'POW:FORW:AVER:BURS'")
CALL IECIN(Value$)
PRINT "Measured value TRIG *OPC?: "; Value$

REM ----- Third option: Use of *OPC -----
REM ---In order to use the service request function with National Instruments
REM ---GPIB driver, the setting "Disable Auto Serial Poll" must be changed to
REM ---"yes" by means of IBCONF!
CALL IECOUT("*SRE 32")                       'Enable service request for ESR,
CALL IECOUT("*ESE 1")                       'Set event enable bit for
                                           'operation complete bit.

ON PEN GOSUB OpcReady                       'Initialize service
                                           'request routine.

PEN ON
CALL IECOUT("TRIG; *OPC")
REM ----- Continue main program -----
STOP                                       'End of program.

OpcReady:
REM --- As soon as the result of the measurement has been obtained, this subroutine
REM --- is activated.
REM --- Program reaction suitable for the OPC service request, e. g.:

CALL IECOUT("SENS1:DATA? 'POW:FORW:AVER:BURS'")
CALL IECIN(Value$)
RETURN
REM*****

```


D.8 Demande de service

La routine de demande de service exige une initialisation étendue de l'appareil, dans laquelle sont réglés les bits associés des registres de transition et de validation.

Pour utiliser la fonction de demande de service conjointement avec un gestionnaire de périphérique GPIB de National Instruments, on doit régler "Disable Auto Serial Poll" sur "yes" au moyen de IBCONF.

```

REM ----- Example of initialization of the SRQ in the case of errors --
CALL IECOUT("*CLS")           'Reset Status Reporting System,
CALL IECOUT("*SRE 168")      'Enable service request for
                              'STAT:OPER-,STAT:QUES- and ESR-
                              'registers,
CALL IECOUT("*ESE 61")      'Set Event-Enable bit for
                              'command execution,device
                              'dependent and query errors,
CALL IECOUT("STAT:OPER:ENAB 32767") 'Set OPERATION Enable Bit
                              'for all events,
CALL IECOUT("STAT:OPER:PTR 32767") 'Set associated OPERATION
                              'Ptransition bits,
CALL IECOUT("STAT:QUES:ENAB 32767") 'Set Questionable Enable bits
                              'for all events,
CALL IECOUT("STAT:QUES:PTR 32767") 'Set associated Questionable
                              'Ptransition bits,
ON PEN GOSUB Srq            'Initialize service
                              'request routine.

PEN ON
REM ----- Continue main program here -----
STOP                        'End of program
REM*****

Srq:
REM ----- Service Request Routine -----
DO
  SRQFOUND% = 0
  FOR I% = UserN% TO UserM% 'Poll all bus users.
    ON ERROR GOTO noUser    'No user existing.
    CALL IBRSP(I%, STB%)   'Serial Poll, read Status Byte,
    IF STB% > 0 THEN       'This instrument has bits set
                              'in the STB.
      SRQFOUND% = 1
      IF (STB% AND 16) > 0 THEN GOSUB Outputqueue
      IF (STB% AND 4) > 0 THEN GOSUB Failure
      IF (STB% AND 8) > 0 THEN GOSUB Questionablestatus
      IF (STB% AND 128) > 0 THEN GOSUB Operationstatus
      IF (STB% AND 32) > 0 THEN GOSUB Esrread
    END IF
  NEXT I%
noUser:
  NEXT I%
LOOP UNTIL SRQFOUND% = 0
ON ERROR GOTO Errorhandling
ON PEN GOSUB Srq: RETURN 'Enable SRQ routine again;
                          'End of SRQ routine.
REM*****

REM ----- Subroutines for the individual STB bits -----
Outputqueue: 'Reading the output buffer.
CALL IECIN(Message$)
PRINT "Message in output buffer: "; Message$
RETURN

```

```

Failure:                                     'Read error queue.
CALL IECOUT("SYSTEM:ERROR?")
CALL IECIN(ERROR$)
PRINT "Error text: "; ERROR$
RETURN

Questionablestatus:                         'Read Questionable Status register.
CALL IECOUT("STATus:QUESTionable:EVENT?")
CALL IECIN(Ques$)
IF (VAL(Ques$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Power ranging control"
                                     'Power value questionable,
IF (VAL(Ques$) AND 512) > 0 THEN PRINT "SWR-warning"
                                     'Standing wave ratio questionable,
IF (VAL(Ques$) AND 1024) > 0 THEN PRINT "Sensor warning"
IF (VAL(Ques$) AND 2048) > 0 THEN PRINT "Burst parameters invalid"
RETURN

Operationstatus:                             'Read Operation-Status register.
CALL IECOUT("STATus:OPERation:EVENT?")
CALL IECIN(Oper$)
IF (VAL(Oper$) AND 2) > 0 THEN PRINT "Initializing sensor"
IF (VAL(Oper$) AND 16) > 0 THEN PRINT "Measurement started"
IF (VAL(Oper$) AND 32) > 0 THEN PRINT "Waiting for trigger"
IF (VAL(Oper$) AND 256) > 0 THEN PRINT "Battery operation"
IF (VAL(Oper$) AND 512) > 0 THEN PRINT "Determination of max./min values active"
RETURN

Esrread:                                     'Read Event-Status register,
CALL IECOUT("*ESR?")                       'Read ESR.
CALL IECIN(Esr$)
IF (VAL(Esr$) AND 1) > 0 THEN PRINT "Operation complete"
IF (VAL(Esr$) AND 4) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 8) > 0 THEN PRINT "Device dependent error"
IF (VAL(Esr$) AND 16) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 32) > 0 THEN GOTO Failure
IF (VAL(Esr$) AND 64) > 0 THEN PRINT "User request"
IF (VAL(Esr$) AND 128) > 0 THEN PRINT "Power on"
RETURN
REM *****

REM ----- Error routine -----
Errorhandling:
PRINT "ERROR"                               'Output error message,
STOP                                         'Abort program.
REM*****
REM*****

```

Annexe E Réglages par défaut

Les colonnes **Preset NRT** et **Preset tête de mesure** du tableau ci-après indiquent l'état par défaut pris par les paramètres mémorisés après une remise à l'état initial (RECALL 0 en commande manuelle ou *RST, RCL 0, SYSTEM:PRESet en commande à distance). Est indiqué en plus l'état **Preset usine** activé après remise à niveau du micrologiciel et extension de la base de données (paramètres supplémentaires). → Tête signifie qu'il s'agit d'un paramètre spécifique à la tête de mesure et dont l'état par défaut doit être sorti de cette dernière.

Les colonnes **Commande manuelle** et **Commande à distance** indiquent le chemin de réglage du paramètre concerné. Si la désignation de l'état par défaut en commande à distance diffère de celle en commande manuelle, cela est spécifié séparément au moyen de <x> = ou <y> =.

Tableau E-1 Réglages par défaut

Paramètre	Preset NRT	Preset tête de mesure -Z43 -Z44	Preset usine NRT	Commande manuelle					Commande à distance				
				Touche	1 ^{er} plan	2 ^e plan	3 ^e plan	4 ^e plan	Instruction de commande à distance				
Fonction de mesure de puissance	AVG	---	AVG	AVG / ENV						pas d'équivalent			
Unité (puissance)	W	---	W	dBm / Δ / W						:UNIT<n>;POWer:RELative:STATe OFF :UNIT<n>;POWer <x>			
Fonction de mesure du ROS	SWR	---	SWR	SWR / RFL						:UNIT<n>;POWer:REFLection <x>			
Commutation automatique de gamme (bargraphes)	ON	---	ON	SCALE < > -AUTO-						:SENSe<n>;POWer[.POWer]:RANGe:AUTO <x> :SENSe<n>;POWer:REFLection:RANGe:AUTO <x>			
Fonction de mesure de l'enveloppe	AV.BRST	---	AV.BRST	CONF ENV KEY						pas d'équivalent			

Paramètre	Preset NRT	Preset tête de mesure -Z43 -Z44	Preset usine NRT	Commande manuelle				Commande à distance						
				Touche	1 ^{er} plan	2 ^e plan	3 ^e plan	4 ^e plan	Instruction de commande à distance					
Mode de burst	USER	---	USER	CONF	ENV KEY	AV.BRST					:SENSe<n>:BURSt:MODE <x>			
Durée du burst	→ Tête	0.001	0.005	CONF	ENV KEY	AV.BRST	USER	WIDTH			:SENSe<n>:BURSt:WIDTh <x>			
Période du burst	→ Tête	0.010	0.01	CONF	ENV KEY	AV.BRST	USER	PERIOD			:SENSe<n>:BURSt:PERiod <x>			
Largeur de bande vidéo	→ Tête	FULL <x> ≡ 2	---	CONF	ENV KEY	PEP CF CCDF	VID.BW				:SENSe<n>:BANDwidth:VIdeo:FNUMber <x>			
Seuil CCDF	→ Tête	1 W	---	CONF	ENV KEY	CCDF	CCDF. REF				:SENSe<n>:POWer:CCDFfunction:REFerence <x>			
Affichage de la puissance (FWD / F-R)	FWD	---	FWD	CONF	POWER						pas d'équivalent			
Affichage des valeurs extrêmes	OFF	---	OFF	CONF	MAXHOLD						:CALCulate<n>:LIMit[STATe] <x>			
Type de valeur extrême	MAX	---	MAX	CONF	MAXDISP						:CALCulate<n>:LIMit:TYPE <x>			
Valeur inférieure de fin d'échelle	0.0	---	0.0	CONF	SCALE	POWER REFL	LOWER				:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:LOWer <x> :SENSe<n>:POWer:REFLectioN:RANGe:LOWer <x>			
Valeur supérieure de fin d'échelle	1.0	---	1.0	CONF	SCALE	POWER REFL	UPPER				:SENSe<n>:POWer[:POWer]:RANGe:UPPer <x> :SENSe<n>:POWer:REFLectioN:RANGe:UPPer <x>			
Résolution	→ Tête	LOW	LOW	CONF	RESOL						:SENSe<n>:RRESolution <x>			
Temps d'intégration	→ Tête	0.037 s	---	CONF	INT.TIME						:SENSe<n>:POWer:APERture <x>			

Paramètre	Preset NRT	Preset tête de mesure -Z43 -Z44	Preset usine NRT	Commande manuelle					Commande à distance
				Touche	1 ^{er} plan	2 ^o plan	3 ^o plan	4 ^o plan	
Valeur de référence	1 W	---	1 W	CONF	SPEC	ΔREF			Instruction de commande à distance :SENSe<n>:POWer:REFeRence <x>
Alarme ROS (ROS max.)	3.0	---	3.0	CONF	SPEC	SWR. ALARM	MAX SWR		:SENSe<n>:SWR:LIMit <x>
Alarme ROS (seuil)	100 MW	---	100 MW	CONF	SPEC	SWR. ALARM	THRES HOLD		:SENSe<n>:SWR:THReshold <x>
Affichage relatif	dB	---	dB	CONF	Δ KEY				:UNIT<n>:POWer:RELative <x>
Fonction de mesure de l'adaptation (au lieu de ROS)	RL	---	RL	CONF	RFL KEY				pas d'équivalent
Fréquence de correction (NRT-Z)	→ Tête	1E9Hz	→ Tête	CORR	FREQ				:SENSe<n>:FREQuency:CW FIXED] <x>
Fréquence de correction (NAP-Z)	DEF	---	DEF	CORR	FREQ				:SENSe<n>:FREQuency:CW FIXED] <x>
Correction de modulation	OFF	---	OFF	CORR	MODULATION				:SENSe<n>:DM:STATe <x>
Débit des segments	→ Tête	4.096E6	---	CORR	MODULATION	WCDMA	CHIP.RATE		:SENSe<n>:DM:WCDMat:CRATe <x>
Plan de référence	→ Tête	LOAD	LOAD	CORR	MEAS.POS				:INPut<n>:PORT:POSITion <x>
Atténuation de câble	→ Tête	0 dB	---	CORR	MEAS.POS	LOAD SOURCE	OFFSET		:INPut<n>:PORT:OFFSet <x>
Sens direct	→ Tête	AUTO <x> ≡	1→ 2 <x> ≡ OFF	CORR	DIRECTION				:INPut<n>:PORT:SOURce:AUTO <x> :INPut<n>:PORT:SOURce <y>

Paramètre	Preset NRT	Preset tête de mesure -Z43 -Z44	Preset usine NRT	Commande manuelle					Commande à distance					
				Touche	1 ^{er} plan	2 ^e plan	3 ^e plan	4 ^e plan	Instruction de commande à distance					
Eclairage de l'affichage	OFF	ON	<y> ≙ 1	UTIL	ILLUM									non télécommandable
Durée de fonctionnement sur accumulateur	5MIN <x> ≙ 300s	--	5MIN <x> ≙ 300s	UTIL	AUTO.OFF									:CONTRol:POWerf:STATe ON :CONTRol:POWer:DELay <x>
Mode en fin de charge	RUN	--	RUN	UTIL	AFTER CHARGE									:CONTRol:POWer:BATTeTy:ACHarge <x>
Générateur de bip	SWR. ALARM <x> ≙ BEEPer	--	SWR.ALARM<x> > ≙ BEEPer	UTIL	BEEPER									:SYSTem:BEEPer:STATe OFF :SENSe<n>:SWR:SIGNal <x>
Interface de commande à distance	IEC	--	IEC	UTIL	REMOTE									non télécommandable
Adresse de bus CEI	aucune modification	--	12	UTIL	REMOTE	IEC	IEC.ADR							:SYSTem:COMMUnicate:GPIB :SELf :ADDRes <x>
Vitesse en bauds	aucune modification	--	9600	UTIL	REMOTE	RS232	BAUD							:SYSTem:COMMUnicate:SERial :RECEive :BAUD <x>
Mode dialogue	aucune modification	--	XON/XOFF <x> ≙ OFF <y> ≙ XON	UTIL	REMOTE	RS232	MODE							:SYSTem:COMMUnicate:SERial :CONTRol:RTS <x> :SYSTem:COMMUnicate:SERial :RECEive :PACE <y>

Paramètre	Preset NRT	Preset tête de mesure -Z43 -Z44	Preset usine NRT	Commande manuelle					Commande à distance
				Touche	1 ^{er} plan	2 ^e plan	3 ^e plan	4 ^e plan	
Critère de contrôle pour bargraphes (connecteur AUX/TTL)	HIGH	--	HIGH	UTIL	AUX/IO	OUT	POWER REFL	PWR RFL	:SENSe<n>:POWer]:RANGe:LIMIT:DETEct <x> :SENSe<n>:POWer:REFLECTION:RANGe:LIMIT:DETEct <x>
Niveau de sortie pour alarme ROS (connecteur AUX TTL)	HIGH	--	HIGH	UTIL	AUX/IO	SWR. ALARM	LOGIC LEVEL		:SENSe<n>:SWR:SIGNal]:TTL:Signal]:LEVel <x>
Affichage fréquence/atténuation	OFFS /FREQ	--	OFFS/ FREQ	UTIL	SHOW				non télécommandable

Index

A

Accessoires.....	5.1
Accolades.....	3.14
Accu	
Charge.....	1.8, 1.9, 2.43, 2.44, 4.2
de recharge.....	4.1
Durée de service.....	1.11, 2.43
Economie de courant.....	1.10
Mise hors service automatique.....	1.10, 2.43
Remplacement.....	1.12, 4.1
Stockage.....	4.2
Adresse	
Bus CEI.....	3.3
Adresse d'appareil	
Réglage.....	2.46
Affichage de l'adaptation	
Configuration.....	2.30
AFTER CHARGE.....	2.43
Alarme ROS.....	2.49
Alimentation.....	4.13
Appareil	
Ouverture/fermeture.....	4.10
Appareils de mesure.....	5.1
Astérisque.....	3.12
Atténuation d'adaptation.....	2.30
Atténuation de câble.....	2.50
Auto.off.....	2.42
Autotest.....	2.50, 3.20

B

Bargraphe.....	2.25
Choix.....	2.48
mise à l'échelle.....	2.25
Mise à l'échelle.....	2.12
Bit d'arrêt (RS-232).....	A.5
Bit de données (RS-232).....	A.5
Bit somme.....	3.51
Booléennes (valeurs).....	3.10
Burst.....	2.21
Durée.....	3.30
Largeur.....	2.22
Période.....	2.22, 3.30
Bus CEI	
Adresse.....	3.3
Adresse d'appareil.....	2.46, 3.40

C

Câble null-modem.....	3.41
Caractères spéciaux.....	3.14
Caractéristiques nominales	
Vérification.....	5.1
Carte d'affichage.....	4.14
Carte mère.....	4.14
CCDF.....	2.18
CEI 625.1/IEEE 488.2.....	2.46
CF.....	2.18
Chaînes de caractères.....	3.11
Character data.....	3.10
Chargement	
Réglages d'appareil.....	3.20
Chemin (instructions).....	3.7
Clavier	
verrouillage.....	2.52
Coefficient de réflexion.....	2.30

Commande à distance.....	3.1
commutation.....	3.2
liste.....	C.1
Sélectionnement des interfaces.....	2.46
Commutation sur commande à distance.....	3.3
Compatibilité des données.....	3.48
Compteur	
Heures d'accu.....	2.43
Heures de service.....	2.51
Configuration	
Connecteur	
IN/OUT.....	2.47
Configuration de l'affichage de puissance.....	2.24
Configuration des connecteurs.....	2.37
Connecteur	
AUXiliary.....	2.47
Contrôle de charge.....	3.24
Contrôle de chargé.....	2.44
Contrôle du ROS.....	2.28, 3.37
Convertisseurs A/N	
Temps d'intégration.....	2.27
Correction de la réponse en fréquence.....	2.32
Têtes de mesure NAP.....	2.33
Têtes de mesure NRT.....	2.32
Correction de réponse en fréquence.....	2.5
Critères de surveillance.....	2.48
Crochets.....	3.8, 3.14

D

Déballage.....	1.1
Débit en bauds (RS-232).....	A.5
DEFault.....	3.10
Détecteur de seuil.....	2.48
Deux-points.....	3.12
Dialogue (RS-232).....	A.6
Différence	
Maintenance.....	2.25
Recherche.....	2.24
Données	
de bloc.....	3.11
lignes (bus CEI).....	A.1
Durée de service.....	2.43

E

Echange de modules	
NRT-B1.....	4.11
NRT-B2.....	4.11
NRT-B3.....	4.12
Echelle.....	2.4
Eclairage de l'afficheur.....	2.41
Éléments de syntaxe (bus CEI).....	3.12
Ensemble de données de calibrage.....	2.6
En-tête.....	3.6
Entrées de valeurs numériques.....	2.15
EOI.....	3.9
ESE (Event-Status-Enable-Register).....	3.54
Essai de fonctionnement.....	4.8
Etat REMOTE.....	3.3
Exemples de mesure.....	2.1
Mesure de l'adaptation.....	2.4
Mesure de puissance.....	2.2
Paramètres d'enveloppe.....	2.3
Variations de puissance.....	2.2
Exemples de programmation.....	voir annexe D
Exposant.....	3.10

F

Face arrière.....	1.3
Face avant.....	1.2
Facteur de crête.....	2.3, 2.18, 2.20
Facteurs de calibrage.....	2.33, 2.37
File d'attente d'erreurs.....	3.39, 3.41
Filtres de transition.....	3.38, 3.39
Fonction de distribution.....	2.4, 2.19, 2.23
Fonction de distribution complémentaire.....	2.4
Fonction de mesure	
Désactivation.....	3.32
Désactivation selon la voie.....	3.32
Fonction d'économie de courant.....	3.24
Fonctions générales.....	2.40
Fonctions spéciales.....	2.28
Forme abrégée (instructions).....	3.8
Forme complète (instructions).....	3.8
Fréquence de correction.....	2.50
Fréquence porteuse.....	2.32, 3.31
Fusibles secteur.....	1.5

G

Générateur de bip.....	3.40
GET (Group Execute Trigger).....	3.48
GPIB.....	3.40
Grandeurs physiques.....	3.9, 3.10
Guillemets.....	3.12

I

Identification de dépassement négatif de gamme.....	2.12
Identification des instructions.....	3.48
Identification du sens de la puissance.....	3.27
IEC-Bus.....	3.40
Incertitude de mesure.....	2.31
Indentations.....	3.13
Informations de conformité SCPI.....	C.1
Installation.....	1.1
Instructions.....	3.13
adressées.....	A.3
alimentation en courant.....	3.24
autotest.....	3.42
configuration de la tâche de mesure.....	3.28
configuration des connecteurs de puissance.....	3.26
configuration générale.....	3.40
de réglage.....	3.5
de réglage non filtrées.....	3.42
déclenchement de mesures.....	3.44
identification.....	3.48
informations sur l'état de fonctionnement.....	3.25
liste.....	C.1
ordre.....	3.49
synchronisation.....	3.49
système d'indication d'état.....	3.38
universelle.....	A.3
Interface.....	2.46
Interfaces.....	A.1
de bus CEI.....	A.1
fonctions (bus CEI).....	A.2
fonctions (RS-232).....	A.5
messages (bus CEI).....	A.3
réglage.....	2.46
RS-232-C.....	A.4
série.....	3.41
Interrogation.....	3.9
Introduction.....	2.1

K

KEYBOARD LOCK.....	2.52
--------------------	------

L

Largeur de bande vidéo.....	2.19
Liste des instructions.....	voir Annexe C

M

Maintenance.....	4.1
Majuscules (instructions).....	3.8
Maximum	
Recherche.....	2.24
Measurement Function.....	3.33
Mémorisation	
Réglages d'appareil.....	3.20
Menu/sous-menu	
AFTER CHARGE.....	2.43
AUX/IO.....	2.47
AV.BRST.....	2.21
BATT.TTIME.....	2.43
BATTERY CHARGE.....	2.44
BEEPER.....	2.45
CALDATA.....	2.37
CCDF.....	2.23
CF.....	2.20
CONFig.....	2.17
CORRection.....	2.31
DIRECTION.....	2.37
ELAPSED TIME.....	2.51
FREQ.....	2.32
ILLUM.....	2.41
INT.TIME.....	2.27
LOWER (échelle).....	2.26
MAXDISP.....	2.25
MAXHOLD.....	2.24
MEAS.POS.....	2.35
Notation.....	2.16
PEP.....	2.19
POWER.....	2.24
RECALL.....	2.41
REMOTE.....	2.46
RESOL.....	2.26
SCALE.....	2.25
SHOW.....	2.50
SPEC.....	2.28
SWR.ALARM.....	2.28
TEST.....	2.50
UPPER (échelle).....	2.26
UTILity.....	2.40
VID.BW.....	2.19
ZERO.....	2.33
Δ KEY.....	2.29
Δ REF.....	2.28
Message acoustique.....	2.15
Messages d'erreur.....	voir Annexe B
spécifiques à l'appareil.....	B.8
Messages d'erreur.....	3.39, 3.41
Mesure de la moyenne.....	2.18
Mesure de l'adaptation.....	2.4
Paramètre.....	2.4
Surveillance acoustique.....	2.4
Mesure de puissance.....	2.2
directe et réfléchi.....	2.8
Mesures de protection CEM.....	1.6
Micrologiciel	
Chargement.....	4.3
Mise à jour.....	4.3
Minimum	

Maintien.....	2.25
Recherche.....	2.24
Minuscules (instructions).....	3.8
Mise à l'échelle.....	2.25
Bargraphes.....	2.12
Mise à l'échelle automatique.....	2.12
Mise en service.....	1.1
Connecteur tête de mesure.....	1.5
Déballage.....	1.1
Installation.....	1.1
Mesures de protection CEM.....	1.6
Mise sous tension.....	1.5
Montage en baie.....	1.4
Raccordement au secteur.....	1.4
Test de fonctionnement.....	1.6
Mise sous tension.....	1.5
Mode accumulateur.....	1.8
Mode AUTO.....	2.12
Mode FIXED.....	2.12
Mode relaxé.....	3.44
Module	
Pose et dépose.....	4.10
Montage en baie.....	1.4
Mots-clé.....	3.6
N	
NAN.....	3.10
Negative Transition.....	3.38
Nettoyage.....	4.1
Nettoyage extérieur.....	4.1
NINF.....	3.10
NINFINITY.....	3.10
Numéro de version SCPI.....	3.41
O	
Octet d'état.....	3.39
Option	
Installation.....	1.7
Liste.....	1.7
NRT-B1.....	4.11
NRT-B2.....	1.4, 4.11
NRT-B3.....	1.8, 4.1, 4.12
Option de menu.....	2.13
Ordre des instructions.....	3.49
P	
Paramètres	
booléens.....	3.11
de fonction.....	2.14
de sélection.....	2.14
instructions.....	3.10
Numériques.....	2.14
Paramètres d'enveloppe.....	2.3, 2.18
Average Burst.....	2.19
CCDF.....	2.19, 2.23
CF.....	2.18
Fonction de distribution.....	2.23
Mesure.....	2.3
PEP.....	2.18
Puissance crête.....	2.18
Parité (RS-232).....	A.5
Peak Envelope Power.....	2.18
PEP.....	2.18
Plage d'affichage.....	2.4
Plan de référence.....	2.35, 3.26
Point d'interrogation.....	3.12
Point-virgule.....	3.12
Positive Transition.....	3.38
Précision de mesure.....	2.5, 2.31, 3.31
Préparatifs.....	1.1
Procès-verbal d'essai.....	5.8
Puissance crête.....	2.18
Puissance directe.....	2.30
Direction.....	2.37
Sens préférentiel.....	2.37
Puissance en crête de modulation.....	2.3, 2.19
Puissance moyenne de burst.....	2.3, 2.21
AUTO.....	2.21
USER.....	2.21
Puissance réfléchie.....	2.30
Configuration.....	2.30
Q	
Queries.....	3.6
R	
Raccordement au secteur.....	1.4
Rapport cyclique.....	2.21
Rapport d'ondes stationnaires.....	2.30
Recherche de défauts.....	4.8
Modules.....	4.8
Registre	
CONDition.....	3.38, 3.39, 3.51
ENABle.....	3.39, 3.51
EVENT.....	3.38, 3.39, 3.51
NTRAnsition.....	3.51
PTRAnsition.....	3.51
Registres d'état	
Vue d'ensemble.....	3.52
Registres d'état.....	3.38
Réglage des bargraphes.....	2.25
Réglage par défaut.....	2.1
Réglages d'appareil	
Chargement.....	3.20
Mémorisation.....	3.20
Réglages par défaut.....	2.41, E.1
Remise à l'état initial.....	3.41
Remise à zéro.....	3.39
Remplacement de modules	
Alimentation.....	4.13
Carte d'affichage.....	4.14
Carte mère.....	4.14
Réponses aux interrogations.....	3.9
Représentation relative.....	2.29
Résolution.....	2.26
RS-232-C	
interface.....	A.4
S	
SCPI	
introduction.....	3.6
version.....	3.1
Signal acoustique d'accusé de réception).....	2.45
Signe.....	3.10
Simultanéité des fonctions de mesure.....	3.31
Standby.....	1.5
STATus\OPERation-Register.....	3.55
STATus\QUESTionable-Register.....	3.55
Structure	
instructions.....	3.6
Suffixe numérique.....	3.8, 3.14, 3.17
Surveillance des valeurs limites.....	2.29
SWR LIMIT.....	2.29
Synchronisation des instructions.....	3.49
Système de rapport d'état.....	3.50

T

<i>Tâche de mesure</i>	
<i>Activation</i>	3.32
<i>Tampon</i>	
<i>de sortie</i>	3.49
<i>d'entrée</i>	3.47
<i>Tarage du zéro</i>	2.7, 2.33
<i>Temps d'intégration</i>	2.27
<i>Tension secteur</i>	1.4
<i>Terminal de donnée</i>	3.41
<i>Test de fonctionnement</i>	1.6
<i>Tests</i>	
<i>Test d'afficheur</i>	2.50
<i>Test de clavier</i>	2.50
<i>Test de mémoire</i>	2.51
<i>Test de têtes de mesure</i>	2.51
<i>Tête de mesure</i>	1.5
<i>Charger une configuration</i>	2.41
<i>Connexion</i>	2.1
<i>d'insertion</i>	2.37
<i>Mesure avec plusieurs têtes</i>	2.9
<i>Texte</i>	3.11
<i>Touche</i>	
<i>AVG/ENV</i>	2.11
<i>dBm/ΔW</i>	2.11
<i>LOCAL/SEL</i>	3.4

<i>SWR/RFL</i>	2.11
<i>Δ REF</i>	2.11
<i>Trait de repère</i>	2.14
<i>Trait vertical</i>	3.14

U

<i>Unités</i>	3.9, 3.10
<i>Configuration</i>	2.29
<i>Niveau relatif de puissance [dB]</i>	2.29
<i>Puissance relative [%]</i>	2.29
<i>Unité de base</i>	3.33
<i>Unités relatives</i>	2.29

V

<i>Valeur de référence</i>	2.28
<i>Valeur maximum (instructions)</i>	3.10
<i>Valeurs limites</i>	2.25
<i>Valeurs minimales/maximales</i>	3.9
<i>Valeurs numériques</i>	3.10
<i>Variations de puissance</i>	
<i>Mesure</i>	2.2
<i>Veille</i>	1.5
<i>Verrouillage du clavier</i>	2.52
<i>Virgule</i>	3.12
<i>Vitesse de transmission</i>	3.41