

MANUEL D' UTILISATION

STABILOCK® 4032

Testeur de radiocommunication

© 2003 Willtek Communications GmbH

Tous droits réservés. Aucune partie de ce manuel ou du logiciel ne doit être reproduite, sous quelque forme que ce soit, sans l'autorisation écrite de Willtek Communications GmbH.

Willtek Communications GmbH

Gutenbergstrasse 2 – 4

85737 Ismaning

Allemagne

Tel.: +49 89 9 96 41-0

Fax: +49 89 9 96 41-160

Version du manuel: 0306-622-A

Sommaire

Chapitre 1: Mise en service

| | |
|--|------|
| Recommandations de sécurité | 1-3 |
| Protection secteur | 1-3 |
| Mise à la terre | 1-3 |
| Consignation de l'appareil en cas de défaut | 1-3 |
| Maintenance..... | 1-3 |
| Ce qu'il est utile de savoir | 1-5 |
| Etendue de fourniture | 1-5 |
| Opérations préliminaires..... | 1-6 |
| Variantes du bloc secteur | 1-6 |
| Tension secteur admissible | 1-6 |
| Remplacement du fusible secteur | 1-7 |
| Fonctionnement en parallèle secteur/batterie | 1-7 |
| Fonctionnement sur batterie..... | 1-8 |
| Connecteur d'alimentation | 1-8 |
| Tension de la batterie et consommation | 1-8 |
| Fusible..... | 1-8 |
| Câble de raccordement de batterie..... | 1-8 |
| Fonctionnement en parallèle batterie/secteur..... | 1-8 |
| Puissance d'entrée RF admissible..... | 1-9 |
| Mise sous tension | 1-10 |

Chapitre 2: Face avant et Face arrière

| | |
|--|------|
| Face avant | 2-3 |
| Signification des touches | 2-4 |
| Signification des boutons rotatifs | 2-14 |
| Signification des prises | 2-15 |
| Signification des commutateurs à glissière | 2-17 |
| Face arrière..... | 2-18 |
| AF DETECTOR + 10 MHz REFERENCE (module 1) | 2-19 |
| IF UNIT (module 3) | 2-20 |
| MOD GENERATOR A (module 4) | 2-20 |
| SLAVE COMPUTER (module 7) | 2-21 |
| MONITOR CONTROL (module 9) | 2-21 |
| HOST COMPUTER (module 10)..... | 2-21 |
| POWER SUPPLY (bloc d'alimentation)..... | 2-21 |

Chapitre 3: Utilisation

| | |
|--|-----|
| Conventions relatives aux notations utilisées..... | 3-3 |
| Demande d'actionnement d'une touche | 3-3 |
| Entrée de valeur..... | 3-3 |
| Affectation d'une unité | 3-4 |
| Touches à double fonction..... | 3-4 |
| Touches permettant la mise hors service d'une fonction | 3-4 |
| Déplacement du curseur..... | 3-5 |
| Messages d'écran apparaissant dans le texte | 3-5 |
| Règles d'utilisation | 3-6 |
| Types de champ | 3-6 |
| Champs d'entrée de valeur | 3-6 |

| | |
|---|------|
| Champs de texte | 3-7 |
| Champs d'affichage | 3-7 |
| Accès aux champs d'entrée de données | 3-8 |
| Introduction d'une nouvelle valeur numérique | 3-8 |
| Accès rapide aux champs numériques | 3-8 |
| Modification des valeurs numériques | 3-9 |
| Choix de l'unité dans le cas des champs alphanumériques | 3-9 |
| Conversion de l'unité du niveau RF | 3-9 |
| Choix des variables défilantes | 3-10 |
| Utilisation des touches logicielles | 3-10 |
| Utilisation des numéros de canaux | 3-10 |
| Mode SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX | 3-11 |
| Mode DUPLEX | 3-12 |
| Exemples de réglage | 3-14 |
| Réglage du générateur de mesure à 50.00055 MHz | 3-14 |
| Réglage sur FEM du niveau de sortie du générateur de mesure | 3-14 |
| Réglage du générateur de mesure pour un niveau de sortie de -40 dBm | 3-14 |
| Combien de mV correspondent à un niveau de sortie de -22,0 dBm? | 3-14 |
| Augmentation par pas de 20 kHz de la fréquence d'accord du récepteur de mesure | 3-15 |
| Réglage du récepteur de mesure pour le type de démodulation AM3-15 | |
| Ecoute d'une modulation FM d'un signal à 100 MHz | 3-15 |
| Analyse d'un signal BF inconnu | 3-16 |
| Génération d'un signal à 345 MHz avec une excursion FM de 2,8 kHz ($f_{\text{mod}} = 2 \text{ kHz}$) | 3-16 |

Chapitre 4: Masques

| | |
|---|------|
| Masque d'état | 4-3 |
| Appel du masque | 4-3 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-3 |
| Signification des champs | 4-5 |
| SELF-CHECK | 4-6 |
| Appel du masque | 4-6 |
| Lancement du programme | 4-6 |
| Messages du programme | 4-7 |
| Masque de base RX | 4-8 |
| Appel du masque | 4-8 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-8 |
| Signification des champs du masque | 4-9 |
| Instruments disponibles | 4-11 |
| Position des instruments dans le masque de base | 4-11 |
| Masque de base TX | 4-12 |
| Appel du masque | 4-12 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-12 |
| Signification des champs du masque | 4-13 |
| Instruments disponibles | 4-14 |
| Position des instruments dans le masque de base | 4-15 |
| Masque de base DUPLEX | 4-16 |
| Appel du masque | 4-16 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-17 |
| Signification des champs du masque | 4-18 |

| | |
|---|------|
| Instruments disponibles | 4-19 |
| Position des instruments dans le masque de base | 4-20 |
| GENERAL PARAMETERS | 4-21 |
| Appel du masque | 4-21 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-21 |
| Signification des champs du masque | 4-22 |
| Exemple : Préatténuation | 4-26 |
| Mesures TX : | 4-26 |
| Mesures RX : | 4-26 |
| ZOOM | 4-27 |
| Fonction des instruments | 4-27 |
| Appel des instruments | 4-30 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-31 |
| Signification des champs du masque | 4-32 |
| RX-SPECIALS | 4-33 |
| Appel et lancement d'une routine RX-Special | 4-33 |
| Description des routines Special | 4-34 |
| TX-SPECIALS | 4-38 |
| Appel et lancement d'une routine TX-Special | 4-38 |
| Description des routines Special | 4-38 |
| Signification des autres touches logicielles | 4-41 |
| DUPLEX-SPECIALS | 4-42 |
| Appel et lancement de la routine DUPLEX-Special | 4-42 |
| Description des routines Special | 4-43 |
| Signification des autres touches logicielles | 4-44 |
| OPTION CARD | 4-45 |
| Appel du masque | 4-45 |
| Fonctions des touches logicielles | 4-46 |
| Signification des champs du masque | 4-46 |
| Instruments du masque OPTION CARD | 4-49 |
| TTL INPUTS | 4-49 |

Chapitre 5: Mesures standard

| | |
|--|------|
| Introduction | 5-3 |
| Montage de mesure | 5-4 |
| Mesures TX | 5-5 |
| Réglage de base TX | 5-5 |
| Décalage de fréquence et fréquence porteuse | 5-6 |
| Conditions marginales | 5-6 |
| Mesure décalage de fréquence | 5-6 |
| Mesure fréquence porteuse | 5-7 |
| But de la mesure | 5-7 |
| Valeurs limites typiques | 5-7 |
| Puissance RF (en large bande) | 5-9 |
| Conditions marginales | 5-9 |
| Mesure | 5-9 |
| But de la mesure | 5-10 |
| Valeurs limites typiques | 5-10 |
| Puissance RF (largeur de bande de mesure de 3 MHz) | 5-11 |
| Conditions marginales | 5-11 |
| Mesure | 5-11 |
| Réponse en fréquence de modulation | 5-13 |
| Conditions marginales | 5-13 |

| | |
|--|------|
| Mesure avec routine spéciale | 5-13 |
| Mesure manuelle | 5-14 |
| But de la mesure | 5-15 |
| Valeurs limites typiques en FM et Φ M | 5-15 |
| Sensibilité de modulation | 5-16 |
| Conditions marginales | 5-16 |
| Mesure avec routine spéciale | 5-16 |
| Mesure sensibilité de modulation (mesure manuelle) | 5-16 |
| But de la mesure | 5-17 |
| Valeurs limites typiques | 5-17 |
| Distorsion harmonique de modulation ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$) | 5-18 |
| Conditions marginales | 5-18 |
| Mesure | 5-18 |
| But de la mesure | 5-18 |
| Valeurs limites typiques | 5-18 |
| Rapport signal/bruit pondéré - Modulation résiduelle | 5-20 |
| Conditions marginales | 5-20 |
| Mesure | 5-20 |
| But de la mesure | 5-20 |
| Valeurs limites typiques | 5-20 |
| Limitation de l'excursion | 5-22 |
| Conditions marginales | 5-22 |
| Mesure | 5-22 |
| But de la mesure | 5-22 |
| Valeurs limites typiques en FM | 5-22 |
| Harmoniques | 5-24 |
| Conditions marginales | 5-24 |
| Mesure | 5-24 |
| But de la mesure | 5-24 |
| Valeurs limites typiques | 5-24 |
| Mesures RX | 5-26 |
| Réglage de base RX | 5-26 |
| Sensibilité du récepteur (rapport S/B et SINAD) | 5-28 |
| Conditions marginales | 5-28 |
| Mesure avec routine spéciale | 5-28 |
| Mesure SINAD (mesure manuelle) | 5-29 |
| Mesure S/B (mesure manuelle) | 5-29 |
| But de la mesure | 5-29 |
| Valeurs limites typiques | 5-29 |
| Réponse en fréquence BF | 5-30 |
| Conditions marginales | 5-30 |
| Mesure avec routine spéciale | 5-30 |
| Mesure manuelle | 5-30 |
| But de la mesure | 5-30 |
| Valeurs limites typiques en FM et Φ M | 5-31 |
| Taux de distorsion harmonique de démodulation ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$) | 5-32 |
| Conditions marginales | 5-32 |
| Mesure | 5-32 |
| But de la mesure | 5-32 |
| Valeurs limites typiques | 5-32 |
| Largeur de bande du filtre FI et décalage de la fréquence centrale FI... .. | 5-34 |
| Conditions marginales | 5-34 |

| | |
|--|------|
| Mesure avec routine spéciale | 5-34 |
| Mesure manuelle | 5-34 |
| But de la mesure | 5-35 |
| Valeurs limites typiques | 5-35 |
| Caractéristiques du silencieux | 5-36 |
| Conditions marginales | 5-36 |
| Mesure avec routine spéciale | 5-36 |
| Mesure manuelle | 5-37 |
| But de la mesure | 5-38 |
| Valeurs limites typiques | 5-38 |
| Caractéristique du limiteur | 5-39 |
| Conditions marginales | 5-39 |
| Mesure | 5-39 |
| But de la mesure | 5-39 |
| Valeurs limites typiques | 5-40 |
| Mesures DUPLEX | 5-41 |
| Réglage de base DUPLEX | 5-41 |
| Choix des prises d'entrée/sortie | 5-42 |
| Affaiblissement au duplexeur | 5-43 |
| Conditions marginales | 5-43 |
| Mesure avec routine spéciale | 5-43 |
| But de la mesure | 5-43 |
| Valeurs limites typiques | 5-44 |
| Contrôle d'appareils à appel sélectif | 5-45 |
| Caractéristiques techniques | 5-45 |
| Codeur | 5-45 |
| Décodeur | 5-45 |
| Masque de base Sequential | 5-46 |
| Réglage du mode de fonctionnement | 5-47 |
| CALL | 5-47 |
| DECODE | 5-47 |
| CALL → DECODE | 5-47 |
| CALL ← DECODE | 5-47 |
| Sélection de la voie de signal BF ou RF | 5-48 |
| Masque de base RX visible | 5-49 |
| Masque de base TX visible | 5-49 |
| Masque de base DUPLEX visible | 5-49 |
| Montée en porteuse | 5-49 |
| Tonalités standard | 5-50 |
| Séquences de tonalités | 5-51 |
| Introduction des numéros d'appel | 5-52 |
| Séquence à doubles tonalités | 5-53 |
| Introduction des paramètres de test | 5-54 |
| Retard d'appel | 5-54 |
| Tolérances de codage | 5-54 |
| Nombre de tonalités décodées | 5-54 |
| Tolérances de décodage | 5-54 |
| Dépassement de temps imparti au décodage | 5-54 |
| Séquence de test | 5-56 |
| Test unique (ONE-SHOT) | 5-56 |
| Test continu | 5-56 |
| Réglage de niveau | 5-57 |

| | |
|--|------|
| Séquence de tonalités avec tonalité permanente | 5-57 |
| Phénomènes transitoires sur l'émetteur | 5-58 |
| Résultats de décodage | 5-58 |
| Transmission des résultats à un contrôleur | 5-59 |

Chapitre 6: Analyseur de spectre – Oscilloscope – Générateur de poursuite

| | |
|--|------|
| Analyseur de spectre | 6-3 |
| Masque de base de l'analyseur | 6-3 |
| Réglage du niveau de référence | 6-4 |
| Réglage de la fréquence centrale | 6-4 |
| Réglage de la résolution de fréquence | 6-4 |
| Fonctions des touches logicielles | 6-5 |
| Sous-masque du marqueur | 6-6 |
| Fonctions des touches logicielles..... | 6-7 |
| Sous-masque des harmoniques | 6-8 |
| Fonctions des touches logicielles..... | 6-9 |
| Réglage du niveau de référence | 6-10 |
| Oscilloscope..... | 6-12 |
| Masque AUTOTRIG de l'oscilloscope | 6-12 |
| Réglage de la ligne zéro | 6-13 |
| Choix du signal de mesure..... | 6-13 |
| Insertion d'un filtre | 6-14 |
| Coefficient de déviation verticale | 6-15 |
| Coefficient de déviation horizontale | 6-15 |
| Masque VARIABLE TRIGGER de l'oscilloscope..... | 6-16 |
| Fonction ONE SHOT..... | 6-17 |
| Fonction FREEZE | 6-17 |
| Mesures sur une courbe | 6-18 |
| Générateur de poursuite (Tracking)..... | 6-19 |
| Appel du masque tracking | 6-20 |
| Fonctionnement | 6-20 |
| Réglage du niveau de sortie RF | 6-20 |
| Echelle des niveaux | 6-21 |
| Fréquences départ/arrêt..... | 6-22 |
| Résolution de fréquence | 6-22 |
| Touches de fonctions logicielles | 6-23 |
| Caractéristiques | 6-24 |

Chapitre 7: MEMORY

| | |
|---|------|
| Introduction | 7-3 |
| Carte à mémoire | 7-4 |
| Lecteur de carte à mémoire | 7-4 |
| Deux types de carte à mémoire | 7-5 |
| Durée de vie de la pile | 7-6 |
| Changement de la pile – Ancien type de carte à mémoire..... | 7-7 |
| Opérations à réaliser pour le remplacement de la pile | 7-7 |
| Changement de la pile – Nouveau type de carte à mémoire | 7-8 |
| Opérations à réaliser pour le remplacement de la pile | 7-8 |
| CARTES SYSTEME | 7-10 |
| Masque MEMORY | 7-11 |
| Appel du répertoire..... | 7-11 |
| Formatage des cartes à mémoire..... | 7-14 |

| | |
|---|------|
| Effacement de certains fichiers..... | 7-15 |
| Copie de cartes à mémoire..... | 7-15 |
| Attribution de noms de fichiers..... | 7-16 |
| Changement de nom de fichier..... | 7-17 |
| Mise en place et effacement de la protection en écriture..... | 7-18 |
| Mise en mémoire et rappel des Setups..... | 7-20 |
| Mise en mémoire des Setups..... | 7-20 |
| Rappel d'un Setup..... | 7-20 |
| Modification d'un Setup mémorisé..... | 7-21 |
| Contenu d'écran..... | 7-22 |
| Mise en mémoire d'un contenu d'écran..... | 7-22 |
| Transfert sur imprimante d'un contenu d'écran mémorisé..... | 7-23 |
| Chargement de programmes système..... | 7-24 |

Chapitre 8: AUTORUN et Commandes du bus IEEE

| | |
|---|------|
| Introduction..... | 8-3 |
| Mesures rationnelles à l'aide des programmes AUTORUN..... | 8-3 |
| Conditions préalables..... | 8-3 |
| AUTORUN = BASIC + IEEE..... | 8-4 |
| Masque AUTORUN..... | 8-6 |
| Appel du masque AUTORUN..... | 8-6 |
| Le champ d'affichage..... | 8-8 |
| La ligne d'édition..... | 8-8 |
| La ligne d'état..... | 8-9 |
| Touches logicielles du masque AUTORUN..... | 8-10 |
| Edition des programmes..... | 8-11 |
| Touches d'édition..... | 8-11 |
| Commandes d'édition..... | 8-12 |
| Ecriture des programmes..... | 8-14 |
| Généralités..... | 8-14 |
| Contrôle de syntaxe..... | 8-15 |
| Variables et unités..... | 8-16 |
| Variables dans les commandes IEEE..... | 8-16 |
| Variables chaîne de caractères..... | 8-17 |
| La variable chaîne M\$ utilisée de façon interne..... | 8-17 |
| Variables chaîne dans les commandes IEEE..... | 8-18 |
| Extraction et concaténation de chaînes de caractères..... | 8-18 |
| Opérandes admissibles..... | 8-19 |
| Concaténation d'opérandes..... | 8-19 |
| Lorsque la mémoire disponible est épuisée..... | 8-21 |
| Exécution des programmes..... | 8-22 |
| Sauvegarde des programmes..... | 8-23 |
| Chargement des programmes..... | 8-24 |
| Effacement des programmes en RAM..... | 8-25 |
| Procès-verbaux de mesure..... | 8-26 |
| Mémorisation des procès-verbaux..... | 8-26 |
| Transfert sur imprimante des procès-verbaux..... | 8-27 |
| Commandes BASIC..... | 8-28 |
| BEEP..... | 8-29 |
| CHAIN..... | 8-30 |
| CHR\$..... | 8-32 |
| CLS..... | 8-33 |
| END..... | 8-34 |

| | |
|--|-------|
| FOR...NEXT | 8-36 |
| GET | 8-38 |
| GOSUB...RETURN | 8-39 |
| GOTO | 8-41 |
| HEX | 8-42 |
| HEX\$ | 8-43 |
| IF...THEN | 8-44 |
| IF OUTLIMIT / IF INLIMIT | 8-46 |
| INPUT | 8-48 |
| KEY | 8-50 |
| LEN | 8-53 |
| LET | 8-54 |
| ONERROR GOTO | 8-55 |
| PAUSE | 8-56 |
| PRINT | 8-57 |
| RDOUT | 8-60 |
| RDXY | 8-61 |
| REMARK | 8-62 |
| SETUP | 8-63 |
| TIMEOUT | 8-64 |
| TRACE | 8-65 |
| VAL | 8-66 |
| VAL\$ | 8-67 |
| WAIT | 8-68 |
| Commandes IEEE | 8-69 |
| Le bus IEEE 488 | 8-69 |
| Historique | 8-69 |
| Structure de bus | 8-70 |
| Création d'un système IEEE 488 | 8-72 |
| Quels réglages sont nécessaires ? | 8-72 |
| Quand faut-t-il utiliser IEEE ou AUTORUN ? | 8-73 |
| Comment réalise-t-on un programme IEEE ? | 8-74 |
| Exemples de programmation | 8-75 |
| Trucs et astuces | 8-76 |
| Conventions de programmation IEEE | 8-77 |
| Réglage de base | 8-78 |
| Entrée de caractères spéciaux | 8-79 |
| Commandes Standard | 8-80 |
| Tâches de mesure | 8-85 |
| Sorties des Paramètres de Réglage | 8-88 |
| Commandes particulières | 8-89 |
| Format de sortie | 8-102 |
| Format de sortie exponentiel | 8-102 |
| Format de sortie décimal | 8-102 |
| Service Request | 8-102 |
| Messages d'erreur | 8-103 |

Chapitre 9: Options du matériel et accessoires

| | |
|--------------------------------|-----|
| Introduction | 9-3 |
| Accessoires particuliers | 9-4 |

Cocher les options utilisées

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Synthétiseur DUPLEX FM/ΦM | <input type="checkbox"/> Module BLU |
| <input type="checkbox"/> Générateur de modulation GEN B | <input type="checkbox"/> Coffret d'alimentation par batterie |
| <input type="checkbox"/> Interfaces de commande A, B, C, D | <input type="checkbox"/> Générateur RF |
| <input type="checkbox"/> Carte a OPTIONS | <input type="checkbox"/> Analyseur de spectre |
| <input type="checkbox"/> Module DATA | <input type="checkbox"/> ACPM (PCA) |
| <input type="checkbox"/> Clavier ASCII | <input type="checkbox"/> 2ème générateur RF + Poursuite rapide |
| <input type="checkbox"/> Tête de mesure du ROS | <input type="checkbox"/> Extension de fréquence 2,3 GHz |
| <input type="checkbox"/> Kit de mesure du ROS | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Interface RS-232/Centronics | <input type="checkbox"/> |

Chapitre 10: Options logicielles

Introduction 10-3
 Description générale des tests 10-4
 Etablissement des liaisons..... 10-4
 Signalisation en arrière-plan 10-5
 Montage de mesure 10-5
 Contrôle des paramètres d'arrière-plan 10-6
 Mesure en boucle SAT 10-6
 Conditions marginales..... 10-6
 Mesure..... 10-6

Cocher les options utilisées

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> NMT 450i/900 (Scandinavie) | <input type="checkbox"/> POCSAG (NRZ) |
| <input type="checkbox"/> NMT 450i | <input type="checkbox"/> POCSAG (FFSK) |
| <input type="checkbox"/> NMT 900 (Scandinavie) | <input type="checkbox"/> Trunking (MPT 1327/PAA 2424) |
| <input type="checkbox"/> Natel -C (Suisse) | <input type="checkbox"/> Combiner Test |
| <input type="checkbox"/> NMT France | <input type="checkbox"/> US Signalling Formats |
| <input type="checkbox"/> NMT 450/900 BS Test | <input type="checkbox"/> LTR+US Signalling |
| <input type="checkbox"/> NMT Turquie | <input type="checkbox"/> NADC 45 MHz0 Test BS |
| <input type="checkbox"/> NMT Bénélux | <input type="checkbox"/> NADC 450 MHz Test MS |
| <input type="checkbox"/> NMT 450 Universel | <input type="checkbox"/> NADC 900 MHz Test MS |
| <input type="checkbox"/> NMT 900 Universel | <input type="checkbox"/> NADC 900 MHz Test BS Test |
| <input type="checkbox"/> Réseau C Autriche (NMT 450i) | <input type="checkbox"/> NADC Test MS AUTORUN |
| <input type="checkbox"/> Réseau C Allemagne | <input type="checkbox"/> GSM/DCS 1800/1900 Test MS |
| <input type="checkbox"/> Réseau C Portugal | <input type="checkbox"/> GSM Test BS |
| <input type="checkbox"/> Réseau C Africa | <input type="checkbox"/> GSM Test MS AUTORUN |
| <input type="checkbox"/> EAMPS | <input type="checkbox"/> PDC Test MS |
| <input type="checkbox"/> NAMPS | <input type="checkbox"/> ATIS |
| <input type="checkbox"/> DSAT/DST (NAMPS) | <input type="checkbox"/> DECT |
| <input type="checkbox"/> ETACS-UK | <input type="checkbox"/> CDMA Test BS |
| <input type="checkbox"/> TACS Japon (J-TACS) | <input type="checkbox"/> Tetra Test MS |
| <input type="checkbox"/> NTACS | <input type="checkbox"/> Tetra Test BS |
| <input type="checkbox"/> Radiocom 2000 HD | <input type="checkbox"/> IS-136 MS et IS-136 DB |
| <input type="checkbox"/> DIGI-S (+ VDEW numérique) | <input type="checkbox"/> Tracking |
| <input type="checkbox"/> FMS | <input type="checkbox"/> Analyseur Tracking 2,1 GHz |
| <input type="checkbox"/> VDEW Numérique | <input type="checkbox"/> IEEE rapide |
| <input type="checkbox"/> VDEW Ectension de numération | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> VDEW Numérique (Bosch) | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> ZVEI Binaire | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> ZVEI Binaire (600 Baud) | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> ZVEI Extension | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> AT&T Microcell | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Cityruf | <input type="checkbox"/> |

Chapitre 11: Formation

| | |
|--|-------|
| Introduction | 11-3 |
| Formation sur le masque d'état | 11-4 |
| Objectifs de formation | 11-4 |
| Appel du masque d'état | 11-4 |
| Messages du masque d'état | 11-5 |
| Les notions de "masque" et de "champ d'entrée de valeur" | 11-5 |
| Représentation des champs d'entrée | 11-6 |
| Ouverture d'un champ numérique | 11-7 |
| Correction d'une entrée | 11-7 |
| Fermeture du champ numérique | 11-7 |
| Refus des entrées inadmissibles | 11-8 |
| Consultation des valeurs limites admissibles | 11-8 |
| Autres types de champs d'entrée | 11-9 |
| Passage d'un champ d'entrée au suivant | 11-10 |
| Consultation des options d'un champ à variable défilante | 11-10 |
| Touches logicielles | 11-11 |
| Valeurs "par défaut" | 11-12 |
| Réinitialisation totale (Total reset) | 11-12 |
| Mise en/hors service | 11-12 |
| Masque RX | 11-13 |
| Objectifs de formation | 11-13 |
| Appel du masque RX | 11-13 |
| LED d'affichage du mode de fonctionnement | 11-13 |
| Insertion du générateur GEN A dans la voie RX/TX | 11-14 |
| A la découverte | 11-14 |
| Accès rapide aux champs d'entrée | 11-15 |
| Accès au champ Offset | 11-16 |
| Bouton rotatif ou clavier numérique ? | 11-17 |
| Variation pas à pas de la fréquence | 11-18 |
| Variation pas à pas du niveau | 11-18 |
| Champs alphanumériques | 11-19 |
| Touches logicielles du masque RX | 11-20 |
| Masque TX | 11-23 |
| Objectifs de formation | 11-23 |
| Appel du masque TX | 11-23 |
| Affichage de l'état de fonctionnement | 11-23 |
| Champs d'entrée du masque TX | 11-24 |
| Champ Offset du masque TX | 11-24 |
| Mesure de fréquences RF | 11-25 |
| Silencieux interne | 11-25 |
| Touches logicielles du masque TX | 11-26 |
| Instruments analogiques | 11-27 |
| Objectifs de formation | 11-27 |
| Instruments du masque RX | 11-27 |
| Instrument "RMS/dBr" | 11-27 |
| Instrument "DIST" | 11-32 |
| Instrument "SINAD" | 11-33 |
| Instrument "MOD" | 11-34 |
| Instrument "PWR" | 11-36 |
| Evaluation avec filtre CCITT | 11-37 |
| Instruments du masque TX | 11-38 |

| | |
|--|-------|
| Instrument "RMS/dBr" | 11-38 |
| Instrument "DIST" | 11-38 |
| Instrument "DEMOD" | 11-39 |
| Instrument "PWR" | 11-39 |
| Instrument "OFFSET" | 11-39 |
| Masque DUPLEX | 11-40 |
| Objectifs de formation | 11-40 |
| Principales caractéristiques du mode DUPLEX | 11-40 |
| Appel du masque DUPLEX | 11-40 |
| Mode AUTO-SIMPLEX | 11-41 |
| Détails du mode DUPLEX | 11-41 |
| Mode RX/TX des générateurs de modulation | 11-42 |
| Numéros de canaux | 11-43 |
| Mesure de l'affaiblissement au duplexeur | 11-45 |
| Choix de la prise d'entrée/sortie | 11-46 |
| Formation sur le masque des paramètres | 11-47 |
| Objectifs de formation | 11-47 |
| Appel du masque des paramètres | 11-47 |
| Touches logicielles du masque des paramètres | 11-47 |
| Champs d'entrée | 11-48 |

Chapitre 12: Annexe

| | |
|--|-------|
| Face avant | 12-3 |
| Voies de signal BF | 12-5 |
| Etat de la version | 12-7 |
| Exécution de la mise à jour du micrologiciel | 12-9 |
| Conservation du réglage de configuration de l'appareil | 12-9 |
| Remplacement des EPROMs | 12-10 |
| Opérations à réaliser | 12-11 |
| Mise en service après le remplacement des EPROMs | 12-12 |
| Caractéristiques techniques | 12-18 |
| Index | 12-26 |

Déclaration de conformité CE

Fabricant Willtek Communications GmbH
Gutenbergstrasse 2 – 4
85737 Ismaning
Allemagne

Désignation du produit STABILOCK 4032

Le produit susnommé correspond aux prescriptions des directives européennes suivantes :

*Directive Basse Tension
modifiée par la
directive 93/68/CEE* 73/23/CEE

Directive CEM 89/336/CEE

La conformité de ce produit avec les directives susnommées est certifiée par l'application des normes suivantes :

CEM EN 55022, classe B (1995)
EN 60801, section 2, niveau d'essai 1 (1994)
ENV 50140, niveau d'essai 2 (1995)
IEC 1000-4-4, niveau d'essai 3 (1995)

Sécurité EN 61010, section 1 (1993)



Ismaning, le 6 décembre 1996

Rudi Glotz, Directeur de l'assurance-qualité

Cette déclaration ne constitue pas une garantie de propriétés. Les remarques de sécurité mentionnées dans la documentation du produit doivent être respectées.

Nom du document : C_40323.DOC



Note please: Since mid of 2002 the manufacturer of the STABILOCK 4032 has the new legal name Willtek Communications GmbH. This renaming is reflected by the current available basic operating manual of the Communication Test Set. However, the descriptions of the numerous hardware and software options could still show older company names like Acterna or Wavetek.

Mise en service

Recommandations de sécurité

Le STABILOCK 4032 répond aux normes de sécurité DIN 57411, partie I/VE 0411, partie 1, applicables aux appareils de mesure électroniques. Il correspond à la classe de protection I et présente à sa sortie d'usine toutes les garanties de sécurité. Pour que celles-ci soient conservées et que l'appareil présente toujours un fonctionnement sans danger, il est nécessaire d'observer les recommandations suivantes :

Protection secteur

N'utilisez que des fusibles du type spécifié (voir paragraphe "Remplacement du fusible secteur"). La réparation des fusibles et le court-circuitage du porte-fusibles ne sont pas autorisés.

Mise à la terre

La fiche du cordon secteur du STABILOCK 4032 ne doit être branchée que sur une prise de courant munie d'un contact de protection. Il ne faut pas utiliser de cordon prolongateur sans conducteur de protection, car cela a pour effet de supprimer l'efficacité de la protection (mise à la terre). Toute interruption du conducteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, de même que toute coupure accidentelle résultant par exemple d'une borne de raccordement desserrée, n'est pas sans danger. Le fonctionnement de l'appareil avec coupure intentionnelle du conducteur de protection n'est pas autorisé.



Dans le cas où la mise à la terre par un conducteur de protection n'est pas assurée, le boîtier du STABILOCK 4032 peut être porté à la tension du secteur en cas de défaut dans l'appareil, ce qui représente un risque d'électrocution.

Consignation de l'appareil en cas de défaut

Il faut mettre le STABILOCK 4032 immédiatement hors service lorsqu'il est permis de supposer que son fonctionnement peut présenter un danger. Dans ces cas, il faut aussi consigner l'appareil soupçonné défectueux – afin d'interdire en particulier sa remise en service par des personnes non autorisées – puis vous mettre en rapport avec le service après-vente de Willtek.

Maintenance

Avant toute opération de réglage, de maintenance pu de réparation, ou encore de remplacement de certaines pièces, l'appareil doit être isolé de toute source de tension lorsqu'il est nécessaire d'ouvrir l'appareil.

Les opérations de maintenance ou de réparation à effectuer lorsque l'appareil est sous tension ne doivent être réalisées que par un technicien compétent connaissant les dangers de telles opérations.

Ce qu'il est utile de savoir

Le micrologiciel du testeur de radiocommunication STABILOCK 4032 (système d'exploitation interne mémorisé dans des EPROMs) détermine ses fonctionnalités. Comme ce micrologiciel est sans cesse complété et amélioré, il est logique de penser que vous aurez à effectuer sur votre STABILOCK 4032 encore à maintes reprises de nouvelles mises à jour du micrologiciel. Les nouvelles instructions d'utilisation que vous recevez avec les nouvelles EPROMs ne peuvent toutefois vous être utiles que si vous savez ce qui a été modifié ou ajouté.

Lors d'une mise à jour du micrologiciel, il est donc recommandé de consulter tout d'abord les paragraphes "**Etat de la version**" et "**STABILOCK 4032 Lifeline**" (chapitre 12) des nouvelles instructions d'utilisation, où sont mentionnées sous une forme abrégée les informations recherchées.

Des **chiffres placés en exposant** repèrent en outre dans le texte les passages importants qui ont été modifiés ou ajoutés. L'état de la version donne des renseignements sur la signification des chiffres. Ainsi, il vous est possible à tout instant de déterminer par exemple si une commande IEEE marquée d'un chiffre en exposant correspond par exemple à une fonction disponible dans votre testeur de radiocommunication.

☞ Si vous recevez les présentes instructions d'utilisation non pas dans le cadre d'une mise à jour, mais directement avec un nouveau STABILOCK 4032, les informations correspondant aux chiffres placés en exposant sont pour vous de peu d'intérêt et vous pouvez les ignorer.

Etendue de fourniture

A son départ d'usine, votre STABILOCK 4032 est doté des accessoires suivants :

- 2 x Fusibles secteur 3,15 A
- 1 x Cordon secteur
- 1 x Adaptateur TNC/BNC
- 1 x Capot de protection TNC
- 1 x Capot de protection de la face avant
- 1 x Jack pour casque d'écoute
- 1 x CARTE A MEMOIRE (256 Koctets, vierge)
- 2 x Capots de protection, noirs
- 1 x Manuel d'utilisation

En général, les options du matériel, si elles font partie de la commande, sont déjà intégrées dans le testeur de radiocommunication. Vous pouvez connaître à tout instant le nombre et les options que comporte votre 4032 en faisant apparaître sur l'écran le masque d'état. L'appel de ce masque est décrit du chapitre 4.

Opérations préliminaires

Variantes du bloc secteur

Avant d'actionner la touche [POWER], assurez vous que votre STABILOCK 4032 est correctement réglé pour la tension du secteur. Les figures ci-dessous permettent d'identifier la variante du module d'alimentation (POWER SUPPLY) dont est équipé votre appareil.

En standard, le bloc secteur ne comporte pas d'entrée DC. Si vous voulez faire fonctionner le STABILOCK 4032 indépendamment du secteur, il faut utiliser le bloc secteur AC/DC fourni en option, qui porte le numéro de référence 204 033 (Fig. 1.2).

☞ Possédez vous encore un modèle ancien du STABILOCK 4031/4032 (numéro de série < 1388123) ? Dans ce cas, ne pas utiliser le bloc secteur (204 031) de ces modèles dans des testeurs STABILOCK plus récents⁶⁾.

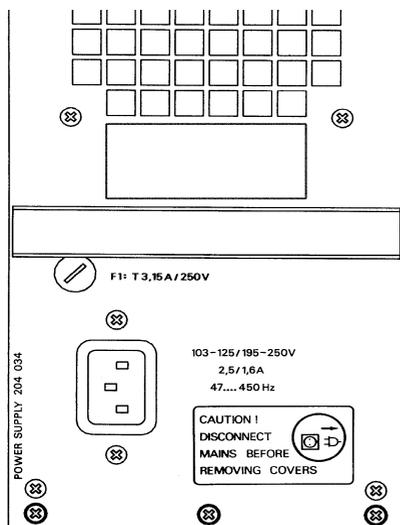


Fig. 1.1: Bloc secteur⁶⁾ sans entrée DC.

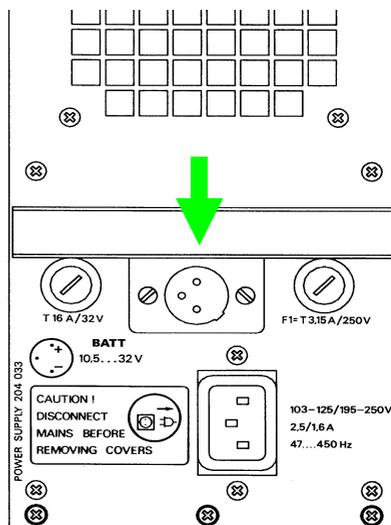


Fig. 1.2: Bloc secteur⁶⁾ avec entrée DC.

Tension secteur admissible

Les deux blocs secteur se règlent automatiquement sur la tension secteur appliquée (110 V ou 230 V). Les limites de tolérance admissibles pour la tension, à l'intérieur desquelles le bloc secteur fonctionne encore parfaitement, sont indiquées sur la face arrière du module POWER SUPPLY.

Remplacement du fusible secteur

Indépendamment de la tension secteur, il est nécessaire d'utiliser l'élément fusible suivant :

T3,15/250D

(fusion lente ; 3,15 A; 5,2 mm x 20 mm)

-  Il y a lieu d'observer que pour les blocs secteur d'une version plus ancienne, le choix du fusible secteur dépend de la valeur de la tension appliquée. Pour exclure toute erreur, en ce qui concerne la protection par fusible, il est donc préférable de respecter les indications figurant sur le module POWER SUPPLY.

Fonctionnement en parallèle secteur/batterie

Le STABILOCK 4032 peut être alimenté par le secteur ou une batterie externe⁶⁾. Il n'est pas nécessaire de supprimer la liaison avec la batterie lorsque l'appareil est branché sur le secteur, du fait que ce fonctionnement parallèle ne peut entraîner aucun risque, ni pour la batterie, ni pour le 4032. L'alimentation secteur est prioritaire, de sorte que ce fonctionnement parallèle ne peut entraîner ni charge ni décharge de la batterie.

Fonctionnement sur batterie

Connecteur d'alimentation

En utilisation mobile, le STABILOCK 4032 peut aussi être alimenté à partir d'une batterie (externe). En utilisation mobile, le STABILOCK 4032 peut aussi être alimenté à partir d'une batterie (externe). Le câble de raccordement doit avoir une section minimale de 1,5 mm². Le connecteur d'alimentation (connecteur mâle tripolaire à bride) se trouve à l'arrière de l'appareil, sur le module POWER SUPPLY⁶⁾.

Tension de la batterie et consommation

La tension continue admissible de la batterie peut être comprise entre 10,5 et 32 V (à la mise sous tension, une tension minimale de 10,8 V est nécessaire). Le courant absorbé est de 7,5 A environ sous 12 V et de 3,75 A environ sous 24 V.

Fusible

Le fusible de batterie se trouve dans le porte-fusible gauche⁶⁾ et porte la désignation T16/32 V (fusion lente ; 16 A; format 6,3 mm x 32 mm) eingesetzt. Le type du fusible est indépendant de la tension de la batterie.

Câble de raccordement de batterie

Lorsqu'il est nécessaire de raccorder une batterie par l'intermédiaire d'un câble, il faut respecter la polarité indiquée en face des broches du connecteur du batterie⁶⁾. Le troisième pôle du connecteur du câble n'est pas connecté. L'élément mâle et l'élément femelle du connecteur n'ont qu'une seule position d'enfichage, de sorte que les connexions ne peuvent pas être permutées au niveau du connecteur mais uniquement au niveau de la batterie. En cas de mauvaise polarité, une diode de protection interne empêche tout endommagement du STABILOCK 4032. Le câble de batterie doit présenter une section suffisante et permettre le passage d'un courant nominal de 10 A. Avant d'utiliser un câble, il faut s'assurer qu'il ne présente pas de court-circuit entre ses conducteurs.

Fonctionnement en parallèle batterie/secteur

Lorsque le STABILOCK 4032 est alimenté au moyen d'une batterie externe⁶⁾ et qu'on veut remplacer cette alimentation par celle du secteur, il n'est pas nécessaire de déconnecter le câble de la batterie, car l'alimentation secteur est prioritaire. Dans ce cas, la batterie n'est ni chargée, ni déchargée.

Puissance d'entrée RF admissible

Par puissance d'entrée admissible du STABILOCK 4032, on entend la puissance moyenne (P_{average} , en abrégé P_{av}) qui est appliquée sur la prise d'entrée.

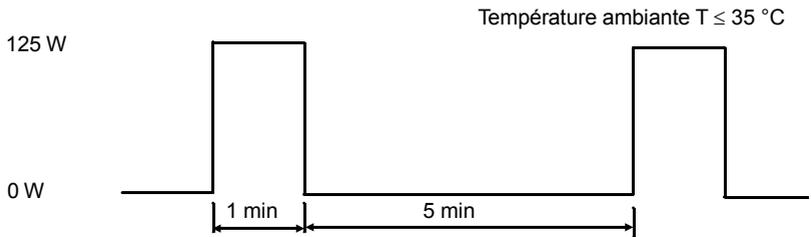
Prise RF DIRECT

Il faut veiller absolument à ce que le signal appliqué sur la prise d'entrée/sortie RF DIRECT n'ait pas une puissance $P_{\text{av}} > 500 \text{ mW}$. Tout dépassement de cette valeur limite entraîne la destruction immédiate de l'étage d'entrée RF du 4032. Il n'y a pas de limitation de durée pour l'application de la puissance maximale admissible P_{av} sur la prise RF DIRECT.

Prise RF



La prise RF peut admettre une puissance maximale $P_{\text{av}} = 50 \text{ W}$, sans limitation de durée. Mais votre STABILOCK 4032 admet aussi pendant de courtes durées des pointes de puissance atteignant 125 W . Le diagramme suivant illustre la relation entre la durée d'application d'une puissance $P_{\text{av}} = 125 \text{ W}$ et le temps de repos à observer entre deux mesures.



1 min Durée admissible d'application du signal

5 min Durée séparant deux mesures (refroidissement de l'atténuateur interne)

Pour des puissance P_{av} comprises entre 50 W et 125 W , la durée admissible d'application du signal est plus longue. La durée maximale admissible est atteinte lorsque le message `REDUCE RF-POWER` apparaît sur le moniteur.



Lorsque le message `REDUCE RF-POWER` apparaît, il faut immédiatement réduire la puissance appliquée à une valeur $P_{\text{av}} \leq 50 \text{ W}$, car il y a sinon un risque de destruction de l'atténuateur interne. En outre, il faut observer que le STABILOCK 4032 ne doit pas être mis hors service tant que la puissance P_{av} est $\geq 50 \text{ W}$ (mise hors service → atténuateur étalonné à 0 dB → risque d'endommagement du préamplificateur). Le message `REDUCE RF-POWER` peut aussi subsister durant la phase de refroidissement de l'atténuateur de puissance, de sorte que le STABILOCK 4032 ne peut être utilisé pour la mesure durant cette période.

Mise sous tension

Après avoir réalisé les opérations préliminaires à la mise en service, vous pouvez mettre votre STABLOCK 4032 sous tension en actionnant la touche **[POWER]**. L'appareil réagit à cette manoeuvre par un bref signal sonore. Après quelques secondes, un masque apparaît sur l'écran. Vous pouvez régler la luminosité de l'écran en agissant sur le bouton rotatif INTENS.

Lorsque le STABLOCK 4032 affiche un masque et qu'aucune entrée n'est effectuée durant 20 à 25 minutes, le masque est remplacé par protection de L'écran. Dès qu'une touche est ensuite actionnée, l'écran représente à nouveau le masque initial. Le dépliant GENERAL PARAMETERS décrit la mise en et hors service du dispositif de protection de l'écran (voir chapitre 4).

Il est à présent utile de vous reporter au chapitre 3 pour vous familiariser avec les notations utilisées pour dialoguer avec le STABLOCK 4032. Vous aurez ensuite deux possibilités de faire sa connaissance.

Si vous avez déjà acquis une expérience dans l'utilisation de testeurs de radio-communication à commande par microprocesseur, une mise au courant détaillée n'est pas nécessaire et représente plutôt pour vous un ballast qu'une aide. Dans ce cas, nous vous recommandons de procéder par tâtonnement selon la devise : l'expérience pratique vaut toutes les théories. Le concept de commande très convivial du 4032 vous permettra d'obtenir de très bons résultats dès le début. Vous n'avez pas à vous préoccuper d'éventuelles fausses manoeuvres pouvant endommager votre appareil ; il vous suffit seulement de veiller à ne pas dépasser le niveau maximal des signaux admissibles sur les prises d'entrée, ces valeurs limites étant indiquées sur la face avant, en face de chaque prise.

Les chapitres 2, 3 et 4, ainsi que l'index alphabétique, vous fournissent des renseignements complémentaires et l'aide dont vous avez éventuellement besoin. Vous pouvez vous reporter aux chapitres 2 ou 3, notamment si des éclaircissements concernant :

- la signification des touches, des prises, des boutons rotatifs et des commutateurs,
- les règles élémentaires de commande vous sont nécessaires.

Le chapitre 4 comporte des doubles pages qui représentent les divers masques du 4032. Le texte qui accompagne ces masques fournit des réponses notamment sur les points suivants :

- Séquences d'appel des masques,
- Fonctions des touches logicielles,
- Signification des champs à l'intérieur de chaque masque d'écran.

Si vous n'avez pas encore d'expérience dans l'emploi des testeurs de radiocommunication à commande par microprocesseur ou encore si vous désirez acquérir de solides bases dès le départ, vous pouvez vous reporter au chapitre 11. Ce chapitre, réalisé sous forme de cours, comporte des leçons graduées traitant en détail de tous les aspects de la commande du STABLOCK 4032. Vous aurez ainsi l'occasion de vous familiariser avec l'appareil et de vous entraîner à l'emploi des masques d'écran.

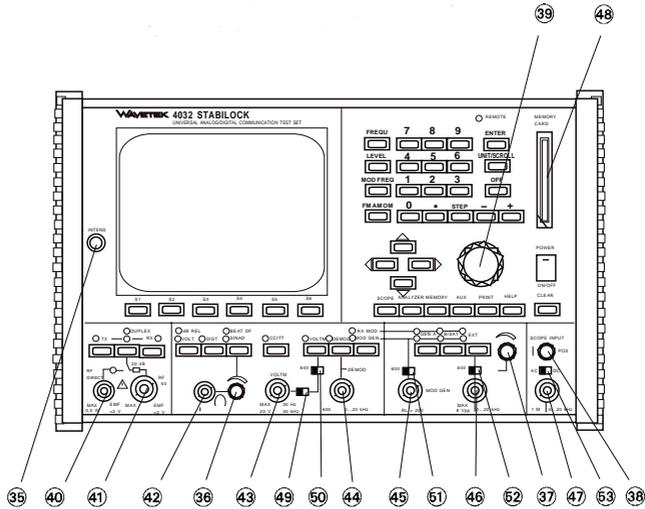
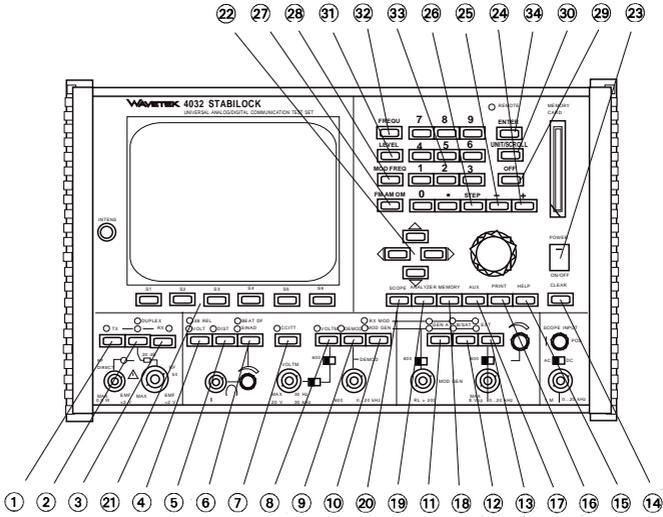
L'étude de ce cours prend environ trois à quatre heures. Le temps que vous investissez ainsi, vous le regagnerez par la suite car les connaissances que vous aurez acquises vous donneront une plus grande facilité dans l'emploi de votre testeur. Le cours vous sera d'autant plus profitable que vous ne vous contenterez pas uniquement de le lire d'un bout à l'autre, mais que vous aurez reproduit sur l'appareil lui-même les nombreux exemples d'instructions proposées.

Face avant et Face arrière

Face avant

Vous trouverez dans ce chapitre l'explication des fonctions associées à chaque numéro-repère. Les exemples sont représentés encadrés.

2



Signification des touches

- 1 **[TX]** Cette touche permet d'appeler le masque de base TX (mesure d'émetteur). **[TX]** fait aussi apparaître le masque de base TX lorsqu'un sous-masque a été appelé. **[TX]** remplace dans ce cas l'actionnement répété éventuellement plusieurs fois de la touche logicielle **[RETURN]**.
- 2 Sans désignation Un appui répété sur cette touche permet de choisir les modes SIMPLEX, AUTO-SIMPLEX et DUPLEX (en option). SIMPLEX = Commutation manuelle entre les modes TX et RX ; AUTO-SIMPLEX = Commutation automatique de RX à TX lorsque la puissance appliquée $P_{RF} \geq 30 \text{ mW}$ environ.

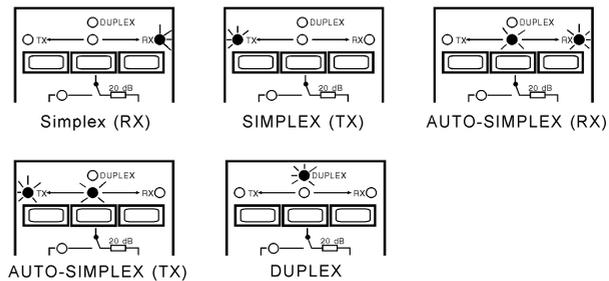


Fig 2.1: Les LED allumées signalent le mode de fonctionnement choisi.

- 3 **[RX]** Cette touche permet d'appeler le masque de base RX (mesure de récepteur). **[RX]** fait aussi apparaître le masque de base **[RX]** lorsqu'un sous-masque a été appelé. **[RX]** remplace dans ce cas l'actionnement répété éventuellement plusieurs fois de la touche logicielle **[RETURN]**.

- 4 **VOLT/dB REL**
- Cette touche permet de faire apparaître sur l'écran l'instrument de mesure RMS (voltmètre BF à indication de valeur efficace + fréquencemètre BF) lorsque l'un des trois masques de base (RX, TX, DUPLEX) a été activé. Lorsque la représentation du wattmètre BF (AF POWER) a été choisie dans le masque GENERAL PARAMETERS, cet instrument remplace l'instrument RMS dès que **VOLTM** a permis de connecter la prise VOLTM au circuit de mesure.
 - Lorsque l'instrument RMS (ou AF POWER) est déjà présent sur l'écran, il est remplacé par l'instrument dBr (mesure relative de niveau). La valeur de référence (0 dB) correspond au niveau mesuré immédiatement avant par l'instrument RMS. La valeur de référence demeure conservée, même lorsque l'on commute sur une autre source de signal BF au moyen de **VOLTM**, **DEMOM** ou **RX MOD/MOD GEN** (ce qui est important par exemple pour les mesures en boucle SAT).
- 5 **DIST**
- Cette touche permet de faire apparaître sur l'écran l'instrument à aiguille DIST (distorsiomètre), dans la mesure où l'un des trois masques de base a été sélectionné.
- 6 **BEAT/SINAD**
- Cette touche permet de faire apparaître sur l'écran l'instrument SINAD (mesureur SINAD), lorsque l'un des masques RX ou DUPLEX a été appelé.
 - Cette touche permet l'écoute d'un décalage de fréquence RF (battement) au moyen du haut-parleur incorporé, dans le cas où le masque TX a été appelé (battement = écart de fréquence entre le signal reçu et la fréquence d'accord du récepteur de mesure).
 - Lorsque la fonction BEAT n'est pas appelée dans le mode TX (mesure d'émetteur), le haut-parleur délivre le signal BF sélectionné et appliqué à l'instrument BF du 4032 (le choix du signal s'effectue par **VOLTM**, **DEMOM** et **RX MOD/MOD GEN**).

- 7 **CCITT** Cette touche permet d'insérer le filtre CCITT-P53-A (pondération psophométrique) dans la voie du signal aboutissant à l'instrument BF du 4032. Un nouvel appui sur la touche permet de supprimer le filtre de la voie du signal. Par le choix d'une variable défilante, il est aussi possible d'insérer le filtre CCITT dans la voie du signal vers l'instrument DEMOD (voir le dépliant OPTION CARD au chapitre 12).
- 8 **VOLTM** Cette touche permet de transférer le signal présent sur la prise d'entrée VOLTM vers l'instrument BF activé. Il existe un verrouillage mutuel entre la touche **VOLTM** et les touches DEMOD et RX MOD/MOD GEN.
- 9 **DEMOD** Cette touche permet de transférer le signal de démodulation venant du récepteur de mesure du 4032 vers l'instrument BF activé. Cette fonction est bloquée lorsque le masque RX a été appelé. Il existe un verrouillage entre la touche **DEMOD** et les touches **VOLTM** et **RX MOD/MOD GEN**.
- 10 **RX MOD/MOD GEN** Cette touche permet de transmettre le signal de modulation du ou des générateurs de modulation activés GEN A, EXT et GEN B (option) vers l'instrument BF activé. Il existe un verrouillage entre la touche **RX MOD/MOD GEN** et les touches **VOLTM** et **DEMOD**.
- 11 **GEN A** Cette touche permet de mettre en service le générateur de modulation GEN A avec un réglage correspondant aux valeurs (fréquence, niveau) choisies sur l'écran. Un nouvel appui sur la touche **GEN A** remet le générateur hors service. Lorsque le masque RX ou DUPLEX a été appelé, il est possible, par l'actionnement répété éventuellement plusieurs fois de la touche **GEN A**, de connecter le générateur à la voie de signal RX **ou** TX (champ d'entrée du niveau = Mod. ou Lev.). Dans le mode TX, seule la voie de signal TX est possible (champ d'entrée du niveau = Lev.).
- Lorsque la voie de signal TX est connectée (LED rouge allumée), le signal de modulation est transmis à la prise MOD GEN par un couplage AC et à la prise Bu 29 (face arrière) par un couplage DC.
 - Lorsque la voie de signal RX est connectée (LED verte allumée), le signal de modulation est appliqué au modulateur du générateur de mesure du 4032. Ce signal de modulation (à couplage DC) ne peut être prélevé que sur la prise Bu 27 (face arrière).
 - Lorsque plusieurs sources de modulation sont activées (EXT, GEN B en option), on obtient un signal somme de modulation (superposition des modulations).

- 12 **[B/SAT]** Cette touche permet de mettre en service le générateur de modulation GEN B (option) avec le réglage correspondant aux valeurs (fréquence, niveau) choisies sur l'écran. Un nouvel appui sur la touche remet le générateur hors service.
- Lorsque le masque RX ou DUPLEX a été appelé, il est possible, par l'actionnement répété éventuellement plusieurs fois de la touche **[B/SAT]**, de connecter le générateur à la voie de signal RX **ou** TX (voir **[GEN A]**). Dans le mode TX, seule la voie de signal TX est possible (voir aussi chapitre 8, "Générateur de modulation GEN B").
- La LED verte associée à la touche **[B/SAT]** a une fonction particulière lors de mesures effectuées sur un radiotéléphone. Dans ce cas, la LED ne s'allumera que si le ton sub-audio (SAT) est présent (voir aussi chapitre 9).
- 13 **[EXT]** Cette touche permet de transférer le signal appliqué à la prise EXT MOD vers la voie de signal RX/TX des générateurs de modulation. Un nouvel appui sur la touche permet de déconnecter le signal externe.
- Dans le mode de fonctionnement DUPLEX, un appui répété sur la touche **[EXT]** permet d'appliquer le signal externe de démodulation à la voie de signal RX **ou** TX des générateurs de modulation (voir **[GEN A]**).
- 14 **[CLEAR]** Cette touche permet de déclencher une impulsion de remise à zéro des microprocesseurs du 4032 sans effacer les paramètres de mesure réglés. **[CLEAR]** permet généralement de lever un blocage au niveau du traitement numérique interne du signal.
- La combinaison **[OFF]** + **[CLEAR]** permet d'éliminer les blocages résistants à **[CLEAR]**, mais a pour effet de remplacer les paramètres de mesure réglés par l'utilisateur par ceux du réglage en usine (valeurs par défaut) et de faire apparaître sur l'écran le masque d'état.

- 15 **HELP**
- Cette touche permet d'obtenir la signification de chaque champ d'entrée de données d'un masque par l'apparition de sa fonction, durant une courte durée en vidéo inverse. Condition préalable : aucun champ de données ne doit être ouvert.

Après **HELP**, les différents champs d'entrée de données indiquent chacun un nombre compris entre 0 et 99. Ces nombres permettent l'identification des champs lorsque des contenus leur sont affectés par des programmes AUTORUN ou des programmes de contrôleur.

- Cette fonction signale les valeurs d'entrée admissibles pour le champ de données activé (champ qui est ouvert et dans lequel le curseur clignote).

TX + **MOD FREQ** + **HELP** → Message "Gamme : 30 Hz - 30 kHz" en bas du masque

- 16 **PRINT**
- Cette touche permet d'imprimer le contenu instantané de l'écran. Au préalable, il est nécessaire d'adapter le 4032 à l'imprimante : Le champ à variables défilantes Printer du masque GENERAL PARAMETERS (Appel : **AUX** + **DEF.PAR** + **ETC**) permet de sélectionner le type d'imprimante parmi les logiciels driver disponibles. Dans le cas de l'option Imprimante à jet d'encre, il faut régler les commutateurs DIP sur LISTEN ALWAYS.

- 17 **AUX**
- Cette touche permet de faire apparaître le sous-masque OPTION CARD, dans lequel des modules optionnels (par exemple filtres BF) peuvent être mis en ou hors-service. Les fonctions des touches logicielles disponibles sur les masques permettent des branchements vers d'autres masques de niveau plus bas qui sont souvent spécifiques aux options.

- 18 **MEMORY**
- Cette touche permet d'appeler le masque MEMORY. En relation avec les cartes de mémoire, ce masque permet différentes fonctions :

- Mise en mémoire de plusieurs configurations complètes de réglage.
- Mise en mémoire de contenus d'écran (par exemple, résultats de mesure ou courbes obtenues à l'écran).
- Mise en mémoire et lancement de programmes de mesure AUTORUN.
- Chargement et lancement de programmes système (options logicielles) permettant le test d'appareils radioélectriques pour transmissions de données et radiotéléphones de réseaux cellulaires.

- 19 **ANALYZER**

- Cette touche permet d'appeler à l'écran l'analyseur de spectre (champs d'entrée de données et visualisation panoramique) lorsque le masque TX a été sélectionné.
 - Cette touche permet d'appeler le générateur de modulation (voir chapitre 6) lorsque le masque RX a été sélectionné.
- 20 **SCOPE** Cette touche permet d'insérer l'oscilloscope sur l'écran (champs d'entrée de données et visualisation de l'oscilloscope) à la partie inférieure du masque TX, RX ou DUPLEX.
- 21 S1 à S6 Touches logicielles du 4032. La fonction des différentes touches logicielles apparaît systématiquement sur la dernière ligne de l'écran. L'exécution d'une fonction affichée n'est opérée que lorsque la touche logicielle correspondante a été actionnée. Les fonctions affichées sur l'écran ne sont donc pas des fonctions appelées, mais des fonctions qu'il est possible d'appeler.
- (RFDIR)** → permet d'activer la prise RF DIRECT comme prise d'entrée/sortie RF ; indique simultanément la touche logicielle RF comme nouvelle fonction appellable.
- 22 Bloc curseur
- Tant qu'aucun champ de données n'est ouvert, les quatre touches du curseur permettent d'accéder aux différents champs d'entrée de données d'un masque (l'actionnement permanent d'une touche du curseur correspond à une fonction de répétition).
 - Lorsqu'un champ de données numérique a été ouvert, par exemple au moyen de **(ENTER)**, les touches marquées d'une flèche vers la gauche ou vers la droite déplacent le curseur à l'intérieur du champ d'entrée numérique.
- 23 **POWER** Touche marche-arrêt du 4032. A la mise sous tension du testeur, celui-ci reprend le même état qu'il avait avant la coupure de l'alimentation, ce qui permet de reprendre rapidement toute opération de mesure interrompue.
- La mise sous tension du 4032 au moyen de **(OFF)** + **(POWER)** (remise à zéro totale) a pour effet de remplacer tous les réglages mémorisés par les réglages effectués en usine (valeurs par défaut) et de faire apparaître le masque d'état sur l'écran.

24 

- Cette touche permet d'introduire le signe plus dans le champ d'entrée de données *Offset* du masque RX et du masque DUPLEX (option), lorsque le champ *RF Frequency* a été ouvert au préalable.

 +  → Ouverture du champ *Offset* par un signe Plus

- A chaque actionnement de la touche, la valeur de fréquence du champ *RF Frequency* ou la valeur de niveau du champ *Level* augmente d'un incrément défini. Condition préalable : Le champ *STEP* est visible sur l'écran et est activé (voir aussi 26 ).

 +  + <150 (MHz)> +  +  +  + <20> +  +  → A chaque actionnement de la touche Plus, la fréquence du générateur de mesure augmente de 20 kHz : 150.02 MHz; 150.04 MHz

- Cette touche permet de marquer le signe Plus lorsque le niveau RF doit être réglé avec les unités dBm ou dBμ. Condition préalable : Le champ *Level* doit être ouvert.
- Dans le cas où le champ courant est à variables défilantes, l'appui répété sur cette touche permet de faire défiler toutes les variables. Lorsque le "haut" de la liste des variables est atteint, l'actionnement de la touche  n'entraîne plus aucune réaction. Le défilement dans le sens inverse s'effectue au moyen de .

25 

La fonction est similaire à celle décrite pour la touche Plus

26 **STEP**

- L'actionnement de cette touche fait apparaître sur l'écran le champ **STEP** d'entrée de données permettant de fixer un incrément de variation (voir aussi point 24). L'entrée doit être validée par **ENTER**. Condition préalable à l'appel du champ **STEP** : Le champ **RF Frequency** ou le champ **Level** doivent être ouverts (variation de fréquence ou de niveau).

RX + **LEVEL** + **STEP** + **6** + **ENTER** → A l'aide des touches Plus/Moins, il est maintenant possible de modifier par pas de 6 dB le niveau du générateur de mesure lorsque le champ **STEP** a été ouvert.

- Lorsque le champ **STEP** est déjà présent sur l'écran, mais n'est pas marqué en vidéo inverse, **STEP** a pour effet d'amener le curseur sur ce champ et d'ouvrir ce dernier. Condition préalable : Aucun champ d'entrée de données ne doit être ouvert.
- En mode duplex, l'actionnement de cette touche permet de permuter la bande latérale haute et la bande latérale basse.

Avant **STEP**, le testeur émet en bande latérale basse et reçoit en bande latérale haute. Après **STEP**, le testeur émet en bande latérale haute et reçoit en bande latérale basse.
Condition préalable : Le champ **RF Frequency** doit être ouvert et porter l'indication **NoL** ou **NoU**.

27 **[FM AM ΦM]**

L'actionnement de cette touche entraîne l'ouverture immédiate du champ d'entrée de données **Mod** lorsque le masque **RX** ou **DUPLEX** (option) est présent à l'écran, ou l'ouverture immédiate du champ d'entrée de données **Lev**. Lorsque le masque **TX** est sur l'écran, **[FM AM ΦM]** déclenche en outre automatiquement la mise en service du générateur de modulation **GEN A**.

a) Lorsque la touche **[UNIT/SCROLL]** est actionnée plusieurs fois après **[FM AM ΦM]**, cela permet de fixer le type de modulation qui vient s'inscrire dans l'intitulé du masque (dans le champ **Mod** du masque **RX** vient s'inscrire simultanément l'unité correspondante).

[TX] + **[FM AM ΦM]** + **[UNIT/SCROLL]** → TX-FM, TX-ΦM, TX-AM

b) Lorsqu'à la suite de **[FM AM ΦM]** une valeur numérique est introduite dans le champ **Mod** (masque **RX**), cette valeur détermine la modulation (par exemple excursion de fréquence). L'unité correcte (kHz, rad, %) peut aussi être affectée après coup par **[UNIT/SCROLL]** tant que le champ **Mod** est ouvert. La valeur de modulation choisie (2,4 kHz) est mémorisée si vous réglez un autre type de modulation (par exemple 60 %).

[RX] + **[FM AM ΦM]** + <2.4> + **[UNIT/SCROLL]** → 2.4 rad, 2.4 %, 2.4 kHz

Lorsqu'une valeur numérique est introduite après **[FM AM ΦM]** dans le champ **Lev** (masque **TX**), cette valeur détermine le niveau de sortie du générateur de modulation **GEN A**. **[UNIT/SCROLL]** permet ensuite de choisir l'unité (mV, V ou dBm).

[TX] + **[FM AM ΦM]** + **[4]** + **[UNIT/SCROLL]** → 4 mV, 4 V, 4 dBm

28 **[MOD FREQ]**

Cette touche permet d'ouvrir immédiatement le champ d'entrée de données **AF GEN A** (fréquence de modulation de **GEN A**). **[MOD FREQ]** provoque en outre la mise en service automatique du générateur de modulation **GEN A**.

[TX] + **[MOD FREQ]** + **[4]** + **[ENTER]** + **[FM AM ΦM]** + <1.2 (V)> + **[ENTER]** → La prise **MOD GEN** reçoit un signal de mod. de $f = 2 \text{ kHz}$ et $U = 1,2 \text{ V}$

- 29 **[OFF]**
- Cette touche permet de mettre hors service le générateur de mesure du 4032 lorsque le champ d'entrée de données `Level` a été ouvert. La remise en service (avec la valeur de niveau précédemment réglée) s'effectue par **[LEVEL]**.
 - Lorsqu'un champ d'entrée de données `STEP` a été ouvert sur l'écran par **[STEP]**, l'actionnement de cette touche permet de le supprimer. Condition préalable : Le champ `STEP` est ouvert.
- 30 **[UNIT/SCROLL]**
- L'actionnement de cette touche, répété éventuellement plusieurs fois, permet d'affecter l'unité souhaitée à la valeur numérique introduite pour le champ numérique instantané (apparaissant en vidéo inverse). Condition préalable : La touche **[UNIT/SCROLL]** doit être actionnée immédiatement après l'entrée des valeurs numériques (avant **[ENTER]**).
- [RX]** + **[LEVEL]** + <4> + **[UNIT/SCROLL]** → L'affichage dans le champ `Level` peut prendre successivement les valeurs 4 mV, 4 μV, 4 dBm, 4 dBμ
- Dans le cas où le champ courant est à variables défilantes, l'actionnement de la touche répété éventuellement plusieurs fois fait apparaître sur l'affichage les différentes variables disponibles.
 - Dans le cas du champ `Level`, l'actionnement de la touche répété éventuellement plusieurs fois assure la conversion de la valeur numérique affichée dans l'unité souhaitée (dBμ, μV/mV oder dBm). L'entrée numérique dans le champ `Level` a été au préalable validée
- [RX]** + **[LEVEL]** + <12 (mV)> + **[ENTER]** + **[UNIT/SCROLL]** → L'affichage dans le champ `Level` prend successivement les valeurs -25.4 dBm, 81.6 dBμ, 12 mV
- L'actionnement de la touche répété éventuellement plusieurs fois permet de choisir le type de modulation (visible sur l'intitulé du masque) après **[FM AM ΦM]**.
- 31 **[LEVEL]**
- Dans le cas des masques RX et DUPLEX (option), l'actionnement de cette touche provoque l'ouverture immédiate du champ d'entrée de données `Level`.
- 32 **[FREQU]**
- L'actionnement de cette touche provoque l'ouverture immédiate du champ d'entrée de données `RF Frequency`.

- 33 Bloc numérique Ces touches permettent l'entrée de valeurs numériques dans le champ numérique courant (apparaissant en vidéo inverse). Le début de l'entrée d'une valeur dans le champ ouvre celui-ci et efface la valeur précédemment affichée. Lorsqu'un seul chiffre doit être modifié, il est préférable d'ouvrir le champ par **[ENTER]** et de marquer avec le curseur le chiffre à modifier par surécriture.
- 34 **[ENTER]**
- Cette touche permet de valider une entrée dans un champ numérique, dans la mesure où la valeur introduite est admissible. Un signal sonore est émis chaque fois que la valeur introduite dépasse les limites admissibles ; le champ numérique reprend alors la valeur précédemment affichée.
 - Cette touche permet l'ouverture de champs numériques sans modifier la valeur affichée.

Sigification des boutons rotatifs

- 35 INTENS Potentiomètre de réglage de luminosité. Un dispositif automatique protège l'écran contre les brûlages éventuels résultant d'une luminosité trop importante lorsque l'écran affiche le même masque pendant trop longtemps. Ce dispositif est activé lorsqu'aucune entrée n'est effectuée durant 20 à 25 minutes environ. Ce dispositif peut être mis hors service, mais il faut alors réduire la luminosité afin d'exclure le risque d'endommagement de l'écran (voir aussi chapitre 4, "GENERAL PARAMETERS").
- 36 Sans désignation Potentiomètre de réglage de volume. Ce potentiomètre permet de régler le volume sonore lors de l'écoute du signal BF sélectionné et lors de l'écoute du décalage de fréquence (voir aussi point 6 **[BEAT/SINAD]**). Le signal BF sélectionné est le signal qui est transmis aux instruments BF ; la sélection du signal s'effectue par **[VOLT M]**, **[DEM O D]** et **[R X M O D / M O D G E N]**.
- 37 Sans désignation Atténuateur du niveau du signal de modulation appliqué à la prise EXT MOD. Le potentiomètre permet de faire varier de façon précise le signal de modulation externe lors d'une mesure de récepteur, par exemple une mesure de l'excursion de fréquence. Le potentiomètre n'est opérant que lorsque le commutateur à glissière voisin est sur la position VAR >35 kΩ.

- 38 POS Cette commande permet de positionner la ligne zéro d'un oscillogramme dans le sens vertical. Condition préalable : La fonction SCOPE a été appelée.
- 39 Sans désignation Bouton rotatif multifonctions permettant de faire varier de façon continue des valeurs numériques et d'afficher des variables défilantes. Le bouton rotatif agit toujours sur le champ sélectionné courant (apparaissant en vidéo inverse).
- Variation de valeurs numériques : Ouvrir par **[ENTER]** le champ d'entrée de données, amener le curseur à la position souhaitée → L'action sur le bouton rotatif permet de faire varier la valeur de la position où se trouve le curseur, les retenues étant prises en compte. Toute modification se répercute immédiatement sur l'affichage du résultat de mesure concerné.
- [TX]** + **[VOLT]** + **[GEN A]** + **[RX MOD/MOD GEN]** + **[FM AM ΦM]** + <valeur>
 → La modification de la valeur du niveau du champ Lev (obtenu au moyen du bouton rotatif) est aussi indiqué immédiatement par l'instrument RMS.
- Appel des variables défilantes : La rotation lente à droite ou à gauche du bouton rotatif fait apparaître dans le champ à variables défilantes courant les différentes variables disponibles.

Signification des prises



- 40 RF DIRECT Prise RF d'entrée/sortie (entrée dans les mesures d'émetteur ; sortie dans les mesures de récepteur). Le couplage à un étage interne RF d'entrée/sortie est obtenu par la fonction logicielle **[RF DIR]**. La puissance du signal appliqué ne doit en aucun cas être supérieure à 500 mW, car tout dépassement de cette valeur entraînerait la destruction de l'étage d'entrée/de l'atténuateur étalonné. La prise RF DIRECT est prévue essentiellement pour les signaux d'entrée RF de très faible puissance. Dans le mode DUPLEX, il est possible de choisir la prise RF DIRECT comme sortie séparée du générateur de mesure (voir aussi l'explication concernant la prise RF).

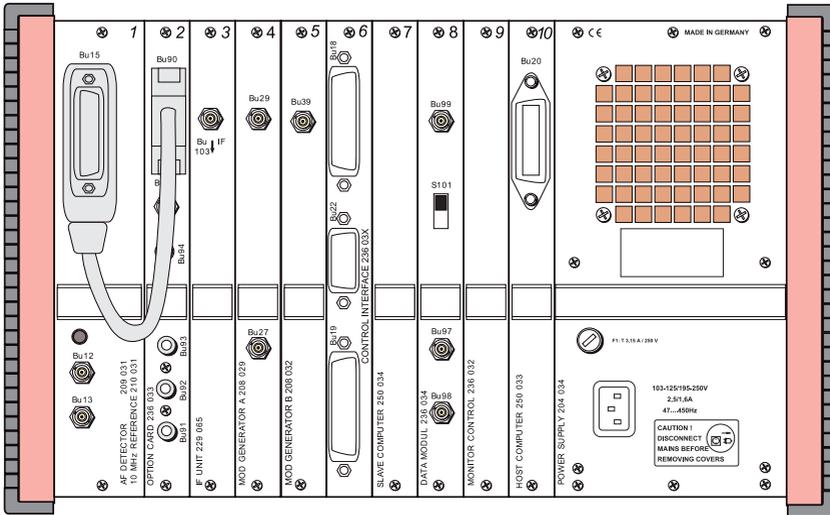
| | |
|---------------------|--|
| 41 RF | <p>Prise RF d'entrée/sortie (entrée pour les mesures d'émetteur ; sortie pour les mesures de récepteur) permettant une atténuation de 20 dB du signal. Le couplage à un étage RF interne d'entrée/sortie s'effectue par la fonction logicielle (RF). La puissance d'entrée maximale admissible est de 50 W lorsque le signal est appliqué en permanence ou de 125 W lorsque le signal est appliqué pendant une courte durée (1 minute) (voir aussi chapitre 1, paragraphe "Opérations préliminaires à la première mise en service"). Lorsque le masque TX-ΦM ou le masque TX-FM sont appelés, un silencieux bloque les signaux d'entrée RF faibles à partir de l'étage FI (seuil de commutation à -40 dBm environ).</p> <p>Dans le mode DUPLEX, la prise RF peut être utilisée comme entrée/sortie commune tant que la différence entre le niveau de sortie du 4032 et le niveau d'entrée est de 60 dB au minimum. Lorsque la différence est plus faible (mesures sur répéteur), il faut coupler la prise RF DIRECT par (RF DIR). Cette prise est alors la sortie et la prise RF l'entrée (la prise RF demeure activée, du fait que le découplage DUPLEX n'est pas concerné par la commutation).</p> |
| 42 Sans désignation | <p>Prise à jack permettant le raccordement d'un casque d'écoute d'impédance quelconque (le haut-parleur interne est alors mis hors service).</p> |
| 43 VOLT M | <p>Prise d'entrée du signal BF. Le signal d'entrée n'est transmis aux instruments BF du 4032 que lorsque la touche VOLT M a été actionnée (voir aussi les points 49 et 50).</p> |
| 44 DEMOD | <p>Prise de sortie BF pour le signal de démodulation TX. La touche DEMOD n'a aucun effet sur la prise DEMOD.</p> |
| 45 MOD GEN | <p>Prise de sortie BF pour le signal de modulation (voir aussi point 51). Condition préalable : La ou les sources de modulation ont été insérées dans la voie du signal TX. Lorsque plusieurs sources de modulation sont activées, GEN A, EXT et GEN B en option, on obtient le signal somme sur la prise MOD GEN. La sortie est protégée contre les courts-circuits et n'a pas de référence de masse ; un transformateur symétrise le signal de sortie.</p> |
| 46 EXT MOD | <p>Prise d'entrée BF pour le signal de modulation externe (voir aussi point 52).</p> |
| 47 SCOPE INPUT | <p>Prise d'entrée BF pour l'oscilloscope du 4032 (voir aussi point 53).</p> |

| | |
|----------------|---|
| 48 MEMORY CARD | Connecteur permettant de recevoir des CARTES DE MEMOIRE (ces cartes comportent des mémoires RAM sauvegardées par batterie permettant de recevoir les options logicielles et les programmes AUTORUN, de stocker des réglages complets de configuration et des images d'écran complètes). |
|----------------|---|

Signification des commutateurs à glissière

| | |
|--|--|
| 49 SYM | Ce commutateur permet de relier à la masse le pôle "froid" de la prise VOLTM ; on a alors une entrée asymétrique. L'autre position du commutateur correspond à une entrée symétrique. |
| 50 600 Ω /100 k Ω | Ce commutateur fixe à 600 Ω ou 100 k Ω la résistance d'entrée sur la prise VOLTM. |
| 51 600 Ω /10 Ω | Ce commutateur fixe à 600 Ω ou 10 Ω la résistance de sortie sur la prise MOD GEN. |
| 52 600 Ω / VAR > 35 k Ω | Ce commutateur fixe à 600 Ω ou 35 k Ω environ la résistance d'entrée sur la prise EXT MOD. Lorsque la position réglée est VAR >35 k Ω , il est possible de réduire le niveau du signal de modulation appliqué en agissant sur le potentiomètre voisin (37). |
| 53 AC/DC | Ce commutateur fixe le mode de couplage (continu ou alternatif) de la prise d'entrée de l'oscilloscope (47). |

Face arrière

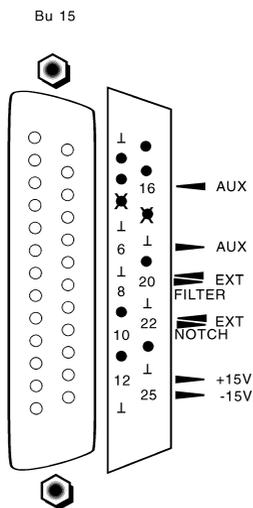


Equipment standard

- Module 1 AF DETECTOR +10 MHz REFERENCE
- Module 3 IF UNIT
- Module 4 MOD GENERATOR A
- Module 7 SLAVE COMPUTER
- Module 9 MONITOR CONTROL
- Module 10 HOST COMPUTER
- POWER SUPPLY

AF DETECTOR + 10 MHz REFERENCE (module 1)

Prise 15 (Bu 15) : Connecteur d'interface permettant de coupler le module 2 (OPTION CARD) à l'aide du câble adaptateur 384 752 (voir aussi chapitre 9, paragraphe "OPTION CARD") ou de connecter des filtres externes.



Point = Broche sans affectation
 Croix = Broche correspondant à un signal utilisé de façon interne

Broche 6 = Sortie de commande TTL
 Broche 8 = Sortie (vers un filtre BF externe)
 Broche 10 = Sortie (vers un filtre à encoche externe)
 Broche 12 = +15 V par rapport à la masse ($I_{max} = 50 \text{ mA}$)
 Broche 16 = Entrée de commande TTL
 Broche 20 = Entrée (à partir d'un filtre BF externe)
 Broche 22 = Entrée (à partir d'un filtre à encoche externe)
 Pin 25 = -15 V par rapport à la masse ($I_{max} = 50 \text{ mA}$)

Fig 2.2: Connecteur Bu 15.

Prise 12 (Bu 12) : Entrée de synchronisation de l'oscillateur de référence interne de 10 MHz (spécifications : voir fiche technique) par un signal externe. Plage de synchronisation :
 $\pm 1 \times 10^{-6} \text{ Hz environ}$
 $0,2 \text{ V} \leq U_{syn} \leq 1 \text{ V}$
 $R_i = 200 \Omega$

Prise 13 (Bu 13) : Sortie de synchronisation d'oscillateurs externes par l'oscillateur de référence de 10 MHz.
 $f = 10 \text{ MHz}$
 $P_{sortie} = 4 \text{ mW}$
 $R_i = 50 \Omega$

IF UNIT (module 3)

Le module FI assure la démodulation AM, FM ou Φ M du signal FI. Ce module effectue également l'évaluation de la mesure de décalage de fréquence, de la mesure sélective de puissance et du signal de l'analyseur.

Prise 103 (Bu 103) : Source de signal FI pour les options GSM et DAMPS. Ne pas appliquer des signaux dans cette prise.

MOD GENERATOR A (module 4)

Prise 29 (Bu 29) : Dans le mode TX (mesure d'émetteur), sortie à couplage DC du signal de démodulation. Lorsque plusieurs sources de modulation sont connectées dans la voie du signal TX (GEN A, EXT MOD ainsi que GEN B en option), un amplificateur de sortie additionne les différents signaux et transmet le signal somme sur la prise Bu 29 (superposition des modulations).

$U_{\max} = 5 \text{ V}$ (FEM, valeur efficace)

$R_i = 600 \Omega$

Le signal sur la prise MOD GEN (face avant) est identique à celui qui est présent sur Bu 29, mais la prise a toutefois un couplage alternatif (transformateur de sortie).

Prise 27 (Bu 27) : Dans le mode RX (mesure de récepteur), sortie à couplage continu du signal de modulation. Le signal correspond au signal appliqué de façon interne aux modulateurs du 4032. Lorsque plusieurs sources de modulation sont connectées dans la voie du signal RX (GEN A, EXT MOD, ainsi que GEN B en option), l'amplificateur de sortie additionne les différents signaux et transmet le signal somme sur la prise Bu 27 (superposition des modulations). Dans le mode TX, aucun signal n'est présent sur Bu 27 (0 V).

Le niveau maximal de sortie de 2 V (valeur de crête) sur 600Ω représente, selon le type de modulation, une modulation AM de 100 % ou FM de 40 kHz ($35,3 \text{ mV} = 1 \text{ rad}$ en Φ M).

SLAVE COMPUTER (module 7)

Ce module coordonne toutes les mesures internes et fournit les signaux de commande nécessaires.

MONITOR CONTROL (module 9)

Ce module assure les commandes se rapportant à tous les masques d'écran ainsi que la visualisation pour l'oscilloscope et l'analyseur de spectre.

HOST COMPUTER (module 10)

La mise en oeuvre de ce module concerne les opérations de commande, la carte de mémoire et l'interface de bus IEEE, ainsi que la fonction AUTORUN.

Prise 20 (Bu 20) : Connecteur de l'interface IEEE-488 du STABILOCK 4032.
 Une imprimante à bus IEEE peut être connectée sur Bu 20
 lorsqu'on veut obtenir les procès-verbaux des résultats de
 mesure (les commutateurs DIP sur l'imprimante doivent
 être placés sur la position LISTEN ALWAYS).

POWER SUPPLY (bloc d'alimentation)

Voir au chapitre 1 les recommandations pour l'utilisation.

Utilisation

Conventions relatives aux notations utilisées

Les conventions relatives aux notations utilisées dans ce chapitre facilitent l'emploi de ce manuel. Leur but est de représenter, sous une forme succincte aussi claire que possible, les opérations d'introduction de paramètres de mesure. Il est donc important de bien connaître ces notations, car elles seront ensuite utilisées dans tous les chapitres.

Demande d'actionnement d'une touche

| | |
|-----------------------------|---|
| CLEAR | Notation utilisée pour les touches. |
| ZOOM | Notation utilisée pour les "touches à fonction logicielle" (appelées en abrégé touches logicielles) et qui désignent les cinq touches de fonction situées sur le bord inférieur du moniteur. |
| VOLTM + GEN A | Notation utilisée pour représenter une invitation à effectuer des entrées de données. En clair, l'exemple figurant à gauche signifie : Actionner d'abord la touche VOLTM puis la touche GEN A . |

Lorsqu'un texte en lettres minuscules se trouve entre deux crochets, cela ne signifie **pas** qu'il s'agit d'une touche, mais qu'il faut effectuer une entrée. Des exemples sont donnés ci-dessous.

Lorsqu'un nombre se trouve entre deux crochets, cela signifie que ce nombre doit être entré au clavier.

Entrée de valeur

| | |
|---|---|
| [FREQU] | Actionner la touche [FREQU] . |
| [FREQU] + <valeur> + [ENTER] | Cette chaîne de commande signifie qu'il faut d'abord actionner la touche [FREQU] puis des touches du bloc numérique afin d'introduire la valeur de fréquence souhaitée. Ensuite, il faut transmettre au 4032 par [ENTER] la valeur à prendre en compte. L'indication <valeur> peut aussi signifier qu'il faut seulement modifier à l'aide du bouton rotatif une valeur précédemment introduite. |
| 1. [FREQU] 2. <valeur> 3. [ENTER] | Sous une forme numérotée, la chaîne d'opérations précédente se présente de la façon suivante. |

Affectation d'une unité

Lorsqu'une valeur numérique doit être affectée d'une unité (dans certains cas, cela peut se faire au moyen de la touche **[UNIT/SCROLL]**), l'unité à introduire se trouve entre crochets.

| | |
|----------|---|
| <4 (mV)> | Après l'entrée de la valeur numérique 4, il faut actionner éventuellement plusieurs fois la touche [UNIT/SCROLL] jusqu'à ce que l'unité mV apparaisse à côté de la valeur numérique. |
|----------|---|

| | |
|---|---|
| [FREQU] + <158 (MHz)> + [ENTER] | Cette indication signifie qu'il faut introduire la valeur de fréquence de 158 MHz, puis valider l'entrée par [ENTER] . |
|---|---|

Touches à double fonction

De nombreuses touches à fonction logicielle, ainsi que la touche **[dB REL/VOLT]** de la section BF (face avant) ont une double fonction. L'actionnement des touches de ce type permet de passer alternativement d'une fonction à l'autre (fonctions alternatives), dans la mesure où le changement de fonction est permis. La demande d'actionnement d'une touche indique toujours la fonction qui doit être appelée.

| | |
|-----------------|---|
| [dB REL] | Actionner la touche [dB REL/VOLT] pour appeler la fonction dB REL (la LED correspondante s'allume). Lorsque la fonction dB REL est déjà opérante, il ne faut pas actionner la touche, car cela entraînerait l'appel de la fonction VOLT. |
|-----------------|---|

Touches permettant la mise hors service d'une fonction

Pour certaines touches (**[GEN A]**, **[B/SAT]**, **[EXT]**, **[CCITT]**), un appui répété deux fois entraîne la mise hors service de la fonction appelée lors du premier appui. Lorsque la demande d'actionnement d'une touche porte sur une touche de ce type, cela signifie toujours qu'il faut appeler la fonction. Les LED associées aux touches signalent, lorsqu'elles sont allumées, que la fonction est activée.

| | |
|----------------|--|
| [GEN A] | L'actionnement de la touche [GEN A] active le générateur de modulation. Lorsque le générateur est déjà en service (LED correspondante allumée), la touche ne doit pas être actionnée. |
|----------------|--|

Déplacement du curseur

Les demandes de déplacement du curseur sont indiquées de la façon suivante :

| | |
|-------------|---|
| <curseur u> | Curseur up ; déplacement du curseur vers le haut |
| <curseur d> | Curseur down ; déplacement du curseur vers le bas |
| <curseur l> | Curseur left ; déplacement du curseur vers la gauche |
| <curseur r> | Curseur right ; déplacement du curseur vers la droite |

| | |
|--|--|
| ...<valeur> + ENTER + <curseur d> + <valeur>... | Après l'entrée et la validation d'une valeur numérique quelconque, il faut actionner une fois la touche marquée d'une flèche vers le bas (accès à un nouveau champ d'entrée de données) puis introduire une nouvelle valeur à cet emplacement. |
|--|--|

3

Messages d'écran apparaissant dans le texte

Offset Notations concernant le texte, lorsque celui-ci apparaît sur le moniteur.

| | |
|--|--|
| ...Après le texte IEEE-488 ADR. : un nombre est représenté sur l'écran en vidéo inverse... | IEEE-488 ADR. : est un message d'écran qui apparaît lorsque le masque d'état est appelé. |
|--|--|

Règles d'utilisation

Les règles d'utilisation du 4032 concernent en premier lieu la façon correcte de remplir les masques qui apparaissent à l'écran, aux emplacements marqués pour l'introduction de données. Si vous lisez pour la première fois ce chapitre, vous pouvez vous reporter au dépliant "Masque de base RX" pour plus de clarté.

Types de champ

Chaque masque d'écran peut comporter différents types de champ : champ d'entrée de valeur, champ de texte et champ d'affichage.

Champs d'entrée de valeur

Pour pouvoir recevoir une valeur, les champs d'entrée de données doivent être sélectionnés au préalable par l'utilisateur. La donnée à introduire peut être par exemple une valeur de fréquence ou de niveau, ou encore une ou plusieurs options proposées. Les champs d'entrée de valeur sont par suite subdivisés en champs à variable défilante et en champs numériques.

Champ à variable défilante

Les champs de ce type contiennent au moins deux variables défilantes dont l'une doit être choisie. Le champ EXT a par exemple les variables AC `coupled` et DC `coupled`.

Champ numérique

Les champs de ce type ne peuvent recevoir qu'une valeur numérique qu'il faut introduire au clavier.

Les champs numériques sont à leur tour subdivisés en "champ purement numérique", "champ alphanumérique" et "champ numérique masqué".

Champ purement numérique

Les champs numériques ne peuvent recevoir que des entrées numériques, l'unité étant automatiquement imposée. Le champ purement numérique AF GEN A contient par exemple la valeur 1.0000, l'unité kHz ne pouvant être modifiée.

Champ alphanumérique

Les champs alphanumériques peuvent recevoir des valeurs numériques mais donnent en plus la possibilité de fixer une unité lorsqu'on actionne éventuellement plusieurs fois la touche `[UNIT/SCROLL]`. Le champ alphanumérique Mod. permet par exemple de choisir les unités kHz, % et rad.

Champ numérique masqué

Les champs numériques masqués sont des champs purement numériques qui ne sont pas représentés systématiquement sur l'écran. L'utilisateur peut les faire apparaître ou les supprimer en cas de besoin. Le dépliant du masque de base RX montre par exemple les deux champs numériques masqués `STEP` et `CONT`. Les opérations permettant d'insérer ou de supprimer les champs masqués sont indiquées dans le dépliant.

Champs de texte

Les champs de texte ont essentiellement pour rôle d'associer un nom aux champs d'entrée de valeur. On peut modifier le contenu des champs d'entrée de valeur, mais pas les champs de texte. Le plus souvent, un champ de texte est suivi d'un seul champ d'entrée de valeur. Dans les instructions de service de l'appareil, ces champs sont simplement désignés par le champ de texte qui leur correspond. Lorsqu'on parle par exemple du champ d'entrée `Offset`, il faut comprendre qu'il s'agit du champ numérique qui suit le champ de texte `Offset`. Dans le dépliant du Masque de base RX, ce champ a pour contenu `0.0 kHz`.

Lorsqu'un champ de texte est suivi de plusieurs champs d'entrée de valeur - cas qui représente l'exception - les champs d'entrée de valeur sont désignés d'après leur contenu. Le contenu qui est alors indiqué correspond à celui que prennent les champs après un Reset total (réglage par défaut).

Champs d'affichage

Les champs d'affichage ne sont accessibles qu'au 4032 lui-même, qui les utilise pour indiquer par exemple des résultats de mesure ou des messages d'état (voir aussi le dépliant du Masque d'état). L'utilisateur n'a aucun accès aux champs d'affichage. Ces champs sont aussi associés à des champs de texte qui renseignent sur la signification du ou des champs. Dans le manuel, les champs d'affichage sont toujours indiqués par le nom du champ de texte qui les accompagne.

Accès aux champs d'entrée de données

Le champ d'entrée courant est toujours représenté en vidéo inverse sur l'écran. Un accès n'est possible que sur le champ d'entrée ainsi représenté. Sur les dépliants, le champ courant apparaît sur fond noir, pour des raisons typographiques. Les quatre touches de curseur permettent d'accéder à chaque champ d'entrée de valeur tant qu'aucun champ numérique n'est ouvert. Le champ auquel on accède est en même temps le champ courant d'entrée de valeur.

Introduction d'une nouvelle valeur numérique

Lorsque le champ d'entrée courant est un champ numérique, la première opération est l'ouverture du champ. L'introduction d'une valeur numérique au clavier ouvre automatiquement le champ et efface son contenu initial. [ENTER] permet aussi d'ouvrir un champ numérique, mais sans effacer son contenu. Un champ numérique ouvert est indiqué par le clignotement du curseur.

Il est possible de modifier par surécriture certains chiffres individuellement lorsqu'ils sont pointés par le curseur. Les touches de curseur marquées d'une flèche vers la gauche ou vers la droite permettent de déplacer le curseur dans le sens voulu.

Les entrées effectuées au clavier dans les champs numériques ne sont prises en compte que lorsqu'elles ont été validées par [ENTER]. Cette opération ferme le champ numérique qui a été ouvert, ce qui se manifeste par la disparition du clignotement du curseur. On peut ensuite accéder à un autre champ d'entrée quelconque à l'aide des touches de curseur.

Accès rapide aux champs numériques

Il est possible, par simple appui sur une touche, d'accéder et d'ouvrir l'un des champs les plus fréquemment utilisés suivants : RF FREQUENCY, Level, AF GEN A, Mod. et Lev. Les touches correspondantes sont : [FREQU], [LEVEL], [MOD FREQ] et [FM AM FM].

L'accès rapide à l'un des champs mentionnés permet de quitter le champ numérique courant même si l'entrée n'a pas été validée par [ENTER]. Dans ce cas, l'entrée est perdue et elle est remplacée par le contenu précédemment existant dans le champ numérique. Il est donc important de fermer un champ numérique lorsque une entrée a été effectuée.

Modification des valeurs numériques

Méthode 1 : Cette méthode consiste à accéder au champ numérique voulu à l'aide des touches de curseur puis à ouvrir le champ par **[ENTER]**, ou encore à utiliser les touches d'accès rapide aux champs numériques. On peut alors amener le curseur sur le chiffre à modifier puis introduire la modification par surécriture. **[ENTER]** permet ensuite de valider la valeur numérique modifiée.

Méthode 2 : Comme pour la méthode 1, il est possible d'accéder avec les touches de curseur au champ numérique voulu puis de l'ouvrir par **[ENTER]**. Il est également possible d'utiliser l'une des touches d'accès rapide aux champs numériques. On peut alors amener le curseur à la position nécessaire puis tourner le bouton rotatif jusqu'à ce que la valeur souhaitée soit affichée à la position du curseur. Lorsqu'il y a un dépassement par valeur supérieure ou par valeur inférieure des chiffres 9 ou 0, il faut tenir compte du fait qu'il y a une retenue sur les positions voisines. Toute variation d'une valeur numérique opérée à l'aide du bouton rotatif est immédiatement opérante. Une validation par **[ENTER]** est uniquement nécessaire lorsqu'on veut passer, à l'aide des touches de curseur, à un champ d'entrée voisin situé sur la même ligne. Vous pouvez utiliser le bouton rotatif pour observer la répercussion de la variation continue d'une valeur d'entrée sur un résultat de mesure.

Choix de l'unité dans le cas des champs alphanumériques

Comme précédemment, vous pouvez accéder au champ numérique voulu à l'aide des touches de curseur et ouvrir le champ par **[ENTER]**, ou encore utiliser éventuellement l'une des touches d'accès rapide aux champs numériques. Vous pouvez alors introduire la valeur numérique souhaitée, puis actionner ensuite éventuellement plusieurs fois la touche **[UNIT/SCROLL]**. L'opération a pour effet d'associer à la valeur numérique l'une des unités disponibles. Comme précédemment, l'entrée doit être validée par **[ENTER]**.

Conversion de l'unité du niveau RF

Le champ d'entrée `Level` pour le niveau RF du générateur de mesure du 4032 est un champ alphanumérique dont la particularité est que la valeur introduite peut être convertie au choix en une autre unité habituelle. Les unités possibles sont $\mu\text{V}/\text{mV}$, dBm et $\text{dB}\mu$.

Vous pouvez introduire tout d'abord la valeur avec l'unité exigée puis fermer le champ `Level` par **[ENTER]**. En actionnant ensuite de façon répétée la touche **[UNIT/SCROLL]**, vous obtenez à chaque fois la conversion de la valeur introduite et son affichage dans les autres unités.

Choix des variables défilantes

A l'aide des touches de curseur, accéder au champ à variable défilante voulu puis actionner de façon répétée la touche **UNIT/SCROLL**. Il est également possible d'actionner lentement le bouton rotatif (à gauche/à droite) ou d'actionner les touches Plus/Moins. Cela entraîne que le champ à variable défilante affiche successivement toutes les variables possibles. La variable qui est activée est celle qui est indiquée. Il n'est pas nécessaire d'opérer une validation par **ENTER** et vous pouvez quitter le champ aussitôt.

Utilisation des touches logicielles

Les touches logicielles (rangée de touches disposées sous l'écran) ont une fonction qui dépend du masque appelé. Le bandeau situé à la partie inférieure de l'écran indique à chaque instant en vidéo inverse quelle fonction est affectée à quelle touche logicielle.

Très souvent, les touches logicielles ont une double affectation et correspondent à deux fonctions alternatives, c'est-à-dire qui s'excluent mutuellement. A l'appel d'une des fonctions (actionnement de la touche logicielle) le marquage sur l'écran de la touche logicielle change et correspond alors à la fonction alternative. **(RF DIR)** a par exemple pour effet de coupler la prise RF DIRECT. Simultanément, le marquage qui apparaît sur l'écran correspond à la fonction alternative **(RF)**, de sorte que la même touche logicielle permet maintenant, si elle est actionnée, de coupler la prise RF.

Ainsi, la fonction qui est affichée est toujours celle que le 4032 **propose** pour exécution. Si par exemple la touche logicielle S1 indique la fonction **(RF)**, cela signifie que c'est la prise RF DIRECT qui est couplée et que le 4032 propose d'effectuer la commutation sur la prise RF. La fonction indiquée ne confirme donc **pas** l'état de fonctionnement instantané de l'appareil mais indique seulement une possibilité alternative de réglage.

Utilisation des numéros de canaux

Le STABLOCK 4032 permet de travailler, dans tous les modes de fonctionnement (SIMPLEX, AUTO-SIMPLEX, DUPLEX), avec des numéros de canaux (au lieu de valeurs de fréquence).

Mode SIMPLEX/AUTO-SIMPLEX

Appelez tout d'abord par **[AUX]** + **[DEF.PAR]** le masque GENERAL PARAMETERS puis introduisez dans les champs de ce masque les conventions suivantes :

1. **Channel space** Introduire la valeur définissant l'espacement des canaux.
2. **Duplex space** Introduire la valeur zéro afin qu'il ne soit plus nécessaire par la suite, lors de l'emploi des numéros de canaux, d'avoir à ce préoccuper de la bande haute et de la bande basse.
3. **Channel** Introduire le numéro de canal d'un couple quelconque
Numéro de canal/Fréquence.
4. **Corresp. freq.** Introduire la valeur de fréquence du couple Numéro de canal/Fréquence choisi au point 3.
5. **Channel no.** Déterminer le choix de la variable défilante qui convient si la fréquence augmente ou diminue lorsque le numéro de canal augmente.

Le STABLOCK 4032 est désormais prêt à fonctionner avec des numéros de canaux dans les modes SIMPLEX, sur la base des conventions qui viennent d'être fixées entre les valeurs de fréquence et les numéros de canaux. Vous pouvez maintenant appeler le masque de base RX ou TX.

1. Au moyen de **[FREQU]**, ouvrez le champ **RF FREQUENCY**, puis passez sur introduction d'un numéro de canal (**NO L** ou **NO U**) à l'aide de **[UNIT/SCROLL]**. Le champ affiche le numéro de canal de la fréquence qui était indiquée au préalable dans le même champ (fréquence d'accord du générateur de mesure ou du récepteur de mesure).
2. A l'aide des touches du bloc numérique, introduisez alors le numéro de canal nécessaire pour la mesure à réaliser. Dans cette opération, le fait que l'introduction porte sur un canal de la bande haute (**NO U**) ou de la bande basse (**NO L**) est sans importance. Après confirmation par **[ENTER]**, le générateur de mesure ou le récepteur de mesure est immédiatement réglé à la fréquence correspondante.
3. Ouvrez à nouveau le champ par exemple par **[ENTER]**, puis pointez le numéro de canal à l'aide du curseur. Il est alors possible de régler simplement, à l'aide du bouton rotatif des numéros quelconques de canaux (une validation par **[ENTER]** n'est pas nécessaire).
4. Un retour à l'affichage de fréquence s'effectue au moyen de **[ENTER]** et **[UNIT/SCROLL]**. L'affichage indique la valeur de fréquence du dernier canal réglé.

Mode DUPLEX

Appelez tout d'abord par [AUX] + [DEF.PAR] le masque GENERAL PARAMETERS puis introduisez dans les champs de ce masque les conventions suivantes :

1. Channel space Introduire la valeur définissant l'espacement des canaux.
2. Duplex space Introduire la valeur de l'écart duplex.
3. Channel Introduire le numéro de canal d'un couple quelconque
Numéro de canal/Fréquence.
4. Corresp. freq. Introduire la valeur de fréquence du couple Numéro de canal/Fréquence choisi au point 3.
5. Channel no. Déterminer par le choix de la variable défilante qui convient si la fréquence augmente ou diminue lorsque le numéro de canal augmente.
6. RX ↔ TX (MHz) Déterminer par le choix de la variable défilante qui convient si f_{RX} doit être automatiquement décalée de l'écart duplex par rapport à f_{TX} vers le haut ou vers le bas. La variable NOT supprime cette dépendance (f_{RX} et f_{TX} sont réglables séparément). La condition 6 n'est pas strictement indispensable pour le fonctionnement avec des numéros de canaux, car elle n'a d'importance que pour l'entrée directe de valeurs de fréquence.

Le STABLOCK 4032 est désormais prêt à fonctionner avec des numéros de canaux dans le mode DUPLEX, sur la base des conventions qui viennent d'être fixées entre les valeurs de fréquence et les numéros de canaux. Vous pouvez maintenant appeler le masque de base DUPLEX.

1. A moyen de `[FREQU]`, ouvrez le champ `RF FREQUENCY` dans la partie RX du masque puis passez sur l'introduction d'un numéro de canal (affichage `NoU` ou `NoL`) à l'aide de `[UNIT/SCROLL]`.
2. A l'aide des touches du bloc numérique, introduisez le numéro du canal sur lequel le générateur de mesure du 4032 doit émettre en bande haute (NoU) ou en bande basse (NoL). Après confirmation par `[ENTER]`, le générateur de mesure est immédiatement réglé sur la fréquence correspondante. Dans le même temps, sans qu'aucune opération ne soit nécessaire, le récepteur de mesure est accordé sur la fréquence décalée de l'écart DUPLEX par rapport à la fréquence d'émission.
3. Ouvrez à nouveau le champ par exemple par `[ENTER]`, puis pointez le numéro de canal à l'aide du curseur. Il est alors possible de régler simplement, à l'aide du bouton rotatif, des numéros quelconques de canaux (une validation par `[ENTER]` n'est pas nécessaire). Dans la partie TX du masque, le numéro de canal correspondant est automatiquement réglé.
4. Un retour à l'affichage de fréquence s'effectue au moyen de `[ENTER]` et `[UNIT/SCROLL]`. L'affichage indique les valeurs de fréquence (f_{RX} , f_{TX}) du dernier canal réglé.
5. Les points 2 à 4 s'appliquent aussi de façon similaire lorsque le champ `RF FREQUENCY` de la partie TX du masque a été réglé au début pour l'introduction de numéros de canaux. Les entrées effectuées portent alors sur la fréquence d'accord du récepteur de mesure (fréquence d'émission de l'appareil testé).
6. Lorsque vous voulez introduire directement les valeurs de fréquence f_{RX} , et f_{TX} , il suffit d'introduire une seule de ces valeurs. L'autre valeur est automatiquement portée dans le masque en fonction du décalage spécifié au point 6. Lorsque le récepteur de mesure et le générateur de mesure du 4032 doivent être accordés sur des valeurs de fréquence quelconques (aucun écart DUPLEX imposé), il faut choisir la variable `NOT`.

Exemples de réglage

Réglage du générateur de mesure à 50.00055 MHz

1. [RX] + [FREQU] + <50.0005 (MHz)> + [ENTER]
2. [+] + <0.05> + [ENTER]

Le générateur de mesure est mis en service à l'appel du masque RX. Il faut ensuite introduire dans le champ RF FREQUENCY la valeur approximative de la fréquence jusqu'au niveau des centaines de Hz (50.0005 MHz). L'accord fin est obtenu grâce à l'ouverture du champ Offset par [+] et l'introduction de la valeur 0.05 kHz (résolution maximale de 50 Hz). La résolution de 50 Hz est possible jusqu'à des fréquences de 500 MHz; elle est de 100 Hz au-delà.

Réglage sur FEM du niveau de sortie du générateur de mesure

1. [RX] + [EMF] ([EMF] est la fonction alternative associée à [50 Ω])

L'actionnement de la touche logicielle [EMF] change le nom Level/50Ω du champ d'entrée de valeur pour le niveau de sortie en Level/EMF et double la valeur réglée pour le niveau de sortie. La commutation sur FEM n'est pas possible lorsque l'unité dBm est affectée au champ Level/50Ω.

Réglage du générateur de mesure pour un niveau de sortie de -40 dBm

1. [RX] + [LEVEL] + <-40> + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]

Lorsque la valeur -40 a été introduite dans le champ Level, il est possible par [UNIT/SCROLL] d'associer l'unité dBm avant que l'entrée soit validée par [ENTER].

Combien de mV correspondent à un niveau de sortie de -22,0 dBm?

1. [RX] + [LEVEL] + <-22(dBm)> + [ENTER] + [UNIT/SCROLL]

Il faut d'abord introduire la valeur -22 dans le champ Level, affecter l'unité dBm puis valider l'entrée par [ENTER]. [UNIT/SCROLL] permet ensuite d'exprimer la valeur de niveau réglée dans les autres unités disponibles. La valeur affichée (par exemple 17.7 mV) qu'il faut conserver doit être validée par [ENTER].

Augmentation par pas de 20 kHz de la fréquence d'accord du récepteur de mesure

Fréquence de sortie = 153,0100 MHz

1. [TX] + [FREQU] + <153.0100 (MHz)> + [ENTER]
2. [FREQU] + [STEP] + <20> + [ENTER] + [+]

L'appel du masque TX met en service le récepteur de mesure. Il faut tout d'abord introduire la fréquence de départ dans le champ RF FREQUENCY puis valider l'introduction par [ENTER]. [FREQU] permet ensuite d'ouvrir à nouveau le champ RF FREQUENCY afin de pouvoir insérer par [STEP] le champ numérique masqué STEP. Après introduction et validation de la valeur 20 kHz, il est possible en appuyant sur la touche Plus d'obtenir à chaque fois une augmentation de 20 kHz de la fréquence d'accord.

Réglage du récepteur de mesure pour le type de démodulation AM

1. [TX] + [FM AM ΦM] + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]

Lorsque le champ Lev. a été ouvert dans le masque TX, il est possible par [UNIT/SCROLL] de choisir le type de démodulation qui apparaît alors dans l'intitulé du masque. Une validation par [ENTER] n'est pas absolument indispensable.

Ecoute d'une modulation FM d'un signal à 100 MHz

1. [TX] + [FM AM ΦM] + [UNIT/SCROLL] + [ENTER]
2. [FREQU] + <100(MHz)> + [ENTER]
3. [DEM0D]

L'opération 1 permet de fixer le type de démodulation FM (TX-FM apparaît dans l'intitulé du masque) et de valider ce choix. L'opération 2 règle le récepteur de mesure sur 100 MHz. [DEM0D] applique finalement le signal de démodulation à l'entrée du circuit BF de traitement interne, permettant ainsi l'écoute du signal au moyen du haut-parleur interne (le potentiomètre au-dessus de la touche [BEAT/SINAD] permet de régler le volume sonore). Lorsque la fonction BEAT a été appelée (LED rouge allumée), l'écoute ne porte pas sur le signal de démodulation mais sur le signal de décalage entre la fréquence d'accord du récepteur de mesure et la fréquence réelle du signal d'entrée.

Analyse d'un signal BF inconnu

1. **[VOLT]** + **[VOLTM]**

Le signal BF doit être appliqué sur la prise VOLTM (face avant). **[VOLTM]** permet de coupler cette prise au circuit BF de traitement interne. **[VOLT]** permet d'appeler sur l'écran, indépendamment du masque de base qui a été activé (RX, TX, option DUPLEX), l'instrument à aiguille RMS. Cet instrument indique le niveau (valeur efficace) et la fréquence du signal BF. Il est en outre possible d'analyser la forme d'onde du signal à l'aide de la fonction SCOPE (voir chapitre 6).

Génération d'un signal à 345 MHz avec une excursion FM de 2,8 kHz ($f_{\text{mod}} = 2 \text{ kHz}$).

1. **[RX]** + **[FREQU]** + **<345 (MHz)>** + **[ENTER]**
2. **[FM AM FM]** + **<2.8>** + **[UNIT/SCROLL]** + **[ENTER]**
3. **[MOD FREQ]** + **[2]** + **[ENTER]**
4. **[RF]**

Une fois réalisé le réglage à 345 MHz du générateur de mesure, il est possible d'introduire dans le champ **Lev.** la valeur 2.8 et l'unité **kHz** (qui correspond à la modulation FM). **[FM AM FM]** met automatiquement en service le générateur de modulation GEN A. L'opération 3 fixe la fréquence de modulation à 2 kHz. La dernière opération provoque le couplage de la prise RF sur laquelle le signal est prélevé (niveau du signal = valeur indiquée dans le champ **Level**).

Masques

Masque d'état

Le masque d'état donne des informations sur l'état dans lequel se trouve le 4032 (options incorporées, adresse de bus IEEE, versions logicielles des microprocesseurs).

Appel du masque

Démarrage à froid 1: Il faut appuyer sur la touche **[OFF]**, maintenir la touche enfoncée puis actionner la touche **[CLEAR]**.

Démarrage à froid 2: Il faut appuyer sur la touche **[OFF]**, maintenir la touche enfoncée puis actionner la touche **[POWER]**.

Démarrage à chaud: **[AUX]** + **[DEF.PAR]** + **[STATUS]**



Les démarrages à froid 1 et 2 suppriment tous les réglages effectués par l'utilisateur et les remplacent par les réglages de base réalisés en usine (réglages par défaut). Cela ne se produit pas lorsque le masque est appelé par un démarrage à chaud.

Fonctions des touches logicielles

[HW-REVISIONS]

Permet d'accéder au masque portant le même nom, qui renseigne sur la version de développement des divers modules du 4032 (cette version est utile à connaître pour obtenir un renseignement de dépannage par téléphone). A partir de ce masque, il est possible d'accéder au programme de diagnostic d'erreur SELF CHECK (contrôle de fonctionnement de type bon/mauvais des principaux modules de l'appareil).

| HW-REVISIONS | | Hardware-Revision |
|---------------------|---|-------------------|
| Module | | |
| Power Detector | : | - 0 - |
| RF-Counter | : | - 0 - |
| Output Unit | : | - 0 - |
| UHF Synthese | : | - 1 - |
| Dekaden Synthese | : | - 0 - |
| FM Modulator | : | - 0 - |
| RF Attenuator | : | - 0 - |
| RF Mother Board | : | - 0 - |
| AF Mother Board | : | - 0 - |
| 4 Modgenerator A | : | - 0 - |
| 3 IF-Unit | : | - 3 - |
| 1 AF Detector | : | - 0 - |
| 5 Modgenerator B | : | ----- |
| 2 Option Card | : | - 0 - |
| 6 Control Interface | : | ----- |
| 7 RF/AF-MCU | : | - 0 - |

| HW-REVISIONS | | Hardware-Revision |
|---------------------|------|-------------------|
| Module | | |
| 10 HOST-MCU | : | - 1 - |
| 10 MEMCARD-IFC | : | - 2 - |
| 9 CRT-MCU | : | - 4 - |
| 8 CELL-GEN/CELL-ANA | : | - 0 - |
| 7 RF/AF-MCU | : | - 0 - |
| 6 DIG-MCU | NADC | - 1 - |
| 5 DEMOD-DSP | : | - 0 - |
| 5 MOD-DSP | : | - 0 - |
| RS-232 | : | - 2 - |
| T 2nd RF-GENERATOR | : | - 0 - |

[SELF-CHECK]

[MORE]

[RETURN]

[RETURN]

Fig. 4.1: Les deux pages du masque HW-REVISIONS. **[MORE]** permet de passer de la première page à la deuxième.⁵⁾ Les chiffres à droite correspondent à la version de développement des différents modules de l'appareil et les options matérielles. Les chiffres indiqués sur l'illustration ne reflètent pas l'état réel.

START

- Appelle le masque RX, lorsque le masque d'état a été appelé par démarrage à froid 1 ou démarrage à froid 2.
- Permet de revenir au masque GENERAL PARAMETERS lorsque le masque d'état a été appelé par un démarrage à chaud.

OPTIONS

Permet d'accéder au masque OPTION, qui indique la liste détaillée des options incorporées (en particulier des équipements de la OPTION CARD).

| OPTIONS | | OPTIONS | |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| Duplex + FEX | : installed | DIG-MCU | : ----- |
| Gen B | : ----- | 2nd RF-GENERATOR | : ----- |
| Control-Interface | : ----- | ANALYZER HARDWARE | : installed |
| Option Card | : ----- | FAST IEEE SW | : ----- |
| - DTMF | : ----- | FEX TRACKING SW | : ----- |
| - DC/A/A | : ----- | ANALY. TRACKING SW | : ----- |
| - Opt. Modul | : ----- | | |
| - Filter 1 | : ----- | | |
| - Filter 2 | : ----- | | |
| - Var. Notch | : ----- | | |
| Data Module | : installed | | |
| RS232 / Centronics | : installed | | |
| IF-Tracking-Unit | : ----- | | |

MORE**RETURN****RETURN**

Fig. 4.2: Les deux pages du masque OPTIONS. **(MORE)** permet de passer de la première page à la deuxième.⁵⁾ Les options incorporées sont marquées *installed* et triées entre options matérielles ou logicielles; des tirets indiquent que l'option correspondante manque.

Signification des champs

| | |
|-------------------|--|
| SERIAL NO | (champ d'affichage) ; affiche le numéro de série du STABILOCK 4032 |
| IEEE-488-ADR | (champ purement numérique) ; Contenu = Adresse de bus IEEE du 4032. |
| TALK & LISTEN | (champ à variable défilante) ; les variables du champ déterminent le mode d'exploitation du bus IEEE : TALK ONLY Flot de données unidirectionnel (le 4032 est parleur) ; TALK & LISTEN Flot de données bidirectionnel (le 4032 est écouteur ou parleur). |
| CR&LF | (champ à variable défilante) ; les variables du champs fixent le caractère de terminaison des commandes du bus IEEE : CR Carriage Return. CR&LF Carriage Return & Line Feed. |
| EOI | (champ à variable défilante) ; les variables du champ indiquent si la combinaison EOI est utilisée pour les commandes du bus IEEE : EOI "End or Identify" est utilisée <input type="checkbox"/> "End or Identify" n'est pas utilisée |
| DCL | (champ à variable défilante); les variables du champ déterminent: DCL = CLR + OFF Total Reset. DCL = CLR Reset. |
| Software Versions | (champs d'affichage) ; messages du 4032 indiquant les versions logicielles avec lesquelles travaillent les microprocesseurs internes HOST, CRT, RF/AF ainsi que CELL-GEN/ANA (option DATA-Modul) et IFC-MCU (option Interface série/parallèle). Le numéro de chaque version logicielle (x.xx) est complété par l'indication de la somme de contrôle CRC (xxxx). Les sommes de contrôle permettent d'identifier une erreur dans le logiciel système, ce qui est utile par exemple pour obtenir un renseignement de dépannage par téléphone. |

SELF-CHECK

Le masque SELF-CHECK permet d'appeler un programme de diagnostic d'erreur, qui contrôle, en 20 secondes environ, le bon fonctionnement les principaux modules du 4032.

| SELF-CHECK | |
|-------------------|-----------------|
| Power Supply | : ok |
| 1 RF Detector | : ok |
| 3 IF Unit | : ok |
| 4 Mod Generator A | : ok |
| 5 Mod Generator B | : not installed |
| 7 Slave Computer | : ok |
| 9 Monitor Control | : ok |
| Output-Unit | : ok |
| UHF-Synthese | : ok |
| Dekaden Synthese | : ok |
| FM Modulator | : ok |
| RF Attenuator | : ok |
| RF Count Unit | : ok |
| RF Detector | : ok |
| Duplex | : ok |

Fig. 4.3: .Masque SELF-CHECK ; tous les modules de l'appareils pouvant être contrôlés sont corrects.

Self Check passed ok.
 START SELF-CHECK RETURN

Appel du masque

(AUX) + (DEF.PAR.) + (STATUS) + (HW-REVISIONS) + (SELF-CHECK)

Cette séquence d'appel ne doit être réalisée qu'à partir de l'un des masques de base (RX, TX, Duplex).

Lancement du programme

(START SELF-CHECK)

Deux conditions doivent être remplies avant le lancement du programme :

- L'oscillateur de référence du 4032 doit être à sa température de fonctionnement (temps de mise en température de 10 minutes environ) ;
- Aucun câble ne doit être connecté aux prises RF et BF du 4032.

(START LED-TEST)

permet de tester toutes les LED du STABILOCK 4032. Au premier actionnement de la touche logicielle, toutes les LED s'allument ; un second actionnement met fin au test.

(RETURN)

permet de revenir au masque HW-REVISIONS.

Messages du programme

| | |
|---------------------|---|
| ok | Le module de l'appareil a subi tous les test avec succès. |
| failed | Le module de l'appareil donne lieu à au moins un test négatif. |
| not installed | L'option du matériel concernée par le test n'est pas installée. |
| related test failed | Le module ne peut pas être testé, du fait d'un défaut affectant un autre étage. |

Le programme de diagnostic d'erreur est terminé lorsque l'un des messages suivants s'affiche sur la "ligne d'état", en bas de l'écran :

| | |
|----------------------|---|
| Self Check passed ok | Tous les modules de l'appareil fonctionnent correctement. |
| Self Check failed | Un module au moins de l'appareil est défectueux. |

Masque de base RX

Le masque de base RX active le générateur de mesure du 4032 pour les mesures de récepteur.

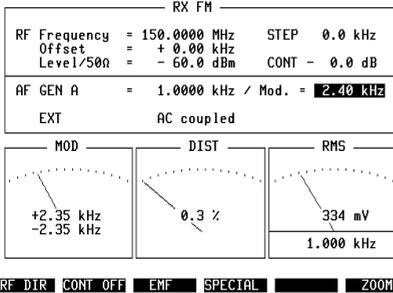


Fig. 4.4: Masque RX FM ; les indications correspondent aux valeurs par défaut (réglage en usine).

Appel du masque

RX

Fonctions des touches logicielles

RF DIR

(fonction alternative : **RF**) ; permet de déterminer laquelle des deux prises d'entrée/sortie RF (RF DIRECT ou RF) se trouve connectée à l'étage de sortie RF du générateur de mesure.

CONT OFF

(fonction alternative : **EMF CONT**) ; supprime l'affichage du champ numérique **CONT** dans le masque (**EMF CONT** permet de rétablir l'affichage, sauf lorsque le type de modulation AM est choisi).

EMF

(fonction alternative : **50 Ω**) ; permet de déterminer si le niveau du générateur de mesure, réglé à l'aide de champ **Level**, doit correspondre à la FEM ou au niveau de sortie mesuré sur 50 Ω. Il n'est pas possible d'appeler la fonction **EMF** lorsque l'unité dBm a été sélectionnée dans le champ d'entrée **Level**.

SPECIAL

Permet d'accéder au menu de sélection RX-Specials (voir dépliant RX-Specials).

ZOOM

Permet d'accéder au menu de sélection pour l'appel des instruments à représenter sur tout l'écran (voir dépliant Zoom).

Signification des champs du masque

| | |
|--------------|--|
| RF Frequency | (champ alphanumérique [MHz, NoL, NoU]) ; la valeur indiquée détermine la fréquence porteuse du signal du générateur de mesure. Dans le cas où l'on utilise des numéros de canaux (NoL : numéro de canal dans la bande basse ; NoU : numéro de canal dans la bande haute), l'affectation fréquence-numéro de canal est celle qui a été fixée dans le masque GENERAL PARAMETERS. |
| STEP | (champ numérique masquable) ; à l'aide de [STEP] , il est possible d'affecter une valeur de variation pas à pas au champ (ouvert) RF Frequency ou Level. Tant que le champ STEP est représenté en vidéo inverse, les touches Plus et Moins permettent de modifier pas à pas la fréquence de la porteuse ou le niveau de sortie RF (largeur de pas = valeur indiquée par le champ STEP). [OFF] supprime l'affichage du champ STEP (ouvert). |
| Offset | (champ purement numérique) ; la valeur indiquée (avec son signe + ou -) provoque un décalage correspondant de la fréquence de la porteuse vers le haut ou vers le bas (réglage fin de la fréquence). Accès rapide au moyen de [FREQU] + [+] ou [FREQU] + [-] . Fréquence de porteuse réelle puis somme des valeurs indiquées par RF Fréquence et Offset. |
| Level | (champ alphanumérique [dBm, dBμ, μV/mV]) ; l'indication correspond au niveau du générateur de mesure (Level/50Ω → niveau sur 50 Ω ; Level/EMF → le niveau est la FEM). Tant que l'entrée n'a pas été validée par [ENTER] , la valeur introduite peut être associée à l'unité souhaitée par [UNIT/SCROLL] . Lorsque l'entrée a déjà été validée par [ENTER] , on peut obtenir une conversion dans les autres unités de la valeur introduite par [UNIT/SCROLL] . La mise hors service du générateur de mesure s'effectue par [OFF] ; pour cela, le champ Level doit être ouvert. La remise en service s'effectue par [LEVEL] . |

| | |
|----------|--|
| CONT | <p>(champ numérique masquable) ; une valeur introduite, une fois validée par [ENTER] réduit le niveau RF du générateur de mesure, sans interruption de commutation par l'atténuateur étalonné, d'un maximum de 20 dB (ce qui est nécessaire pour les mesures de silencieux).</p> <p>Exemple : Level = -60 dBm ; [EMF CONT] + <10> + [ENTER] → le niveau de sortie du générateur de mesure est réduit à -70 dBm sans interruption de commutation (la valeur indiquée dans le champ Level reste toutefois à -60 dBm). Il est alors possible de réduire de façon continue le niveau au moyen du bouton rotatif. L'insertion/la suppression du champ CONT est obtenue par les touches logicielles [EMF CONT]/[CONT OFF] (sauf en AM). Après l'actionnement de [CONT OFF], le niveau de sortie réel correspond à la valeur indiquée par le champ Level.</p> |
| AF GEN A | <p>(champ purement numérique) ; la valeur introduite définit la fréquence du générateur de modulation GEN A (de façon semblable, le champ GEN B définit la fréquence du générateur de modulation GEN B lorsque cette option est installée). GEN A + GEN B activés = superposition des modulations.</p> |
| Mod | <p>(champ alphanumérique [rad, %, kHz]) ; le contenu de ce champ fixe la modulation du signal de la porteuse (excursion de phase, taux de modulation ou excursion de fréquence). Tant que l'entrée n'a pas été validée par [ENTER], il est possible d'associer à la valeur introduite l'unité souhaitée par [UNIT/SCROLL], cela permet aussi de choisir le type de modulation.</p> <p>Un actionnement éventuellement répété de la touche [GEN A] (jusqu'à ce que la LED rouge correspondante s'allume) permet de remplacer le champ Mod. par le champ alphanumérique Lev. (voir aussi dépliant Masque de base TX). Ce champ permet de déterminer le niveau du générateur de modulation GEN A. Le signal de GEN A ne parvient toutefois plus au modulateur du 4032, mais à la prise MOD GEN (à couplage alternatif) et sur la face arrière à la prise 29 (à couplage continu).</p> |
| EXT | <p>(champ à variable défilante) ; les variables défilantes (couplage AC et DC) fixent le type de couplage appliqué à la source externe du signal de modulation. Ce champ n'est connecté à l'écran que lorsque la prise d'entrée EXT MOD a été insérée dans la voie du signal de modulation par [EXT].</p> |

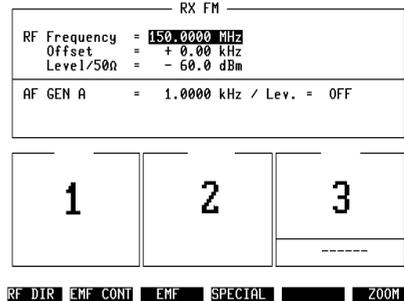
Instruments disponibles

| | |
|----------|---|
| RMS | (voltmètre BF de valeur efficace et fréquencemètre BF) ; appel par [VOLT] |
| dBr | (mesure relative de niveau) ; appel par [dB REL] |
| DIST | (distorsiomètre) ; appel par [DIST] |
| MOD | (modulomètre) ; appel par [EXT] |
| SINAD | (mesureur SINAD) ; appel par [SINAD] |
| PWR | (wattmètre RF) ; appel par [ZOOM] + [POWER] |
| AF POWER | (wattmètre BF) ; appel via le masque GENERAL PARAMETERS, comme alternative à RMS |

Position des instruments dans le masque de base

Fig. 4.5:

- 1 = MOD (uniquement lorsque l'appel est effectué par **[EXT]**)
 2 = SINAD ou DIST
 3 = RMS ou dBr ou AF POWER



Masque de base TX

Le masque de base TX active le récepteur de mesure du 4032 pour les mesures d'émetteur.

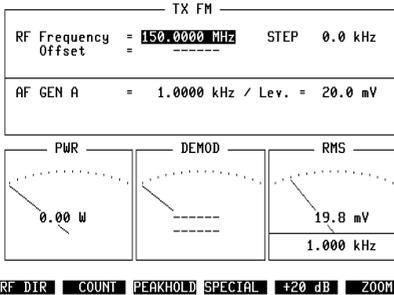


Fig. 4.6: Masque TX FM ; les valeurs indiquées correspondent aux valeurs par défaut (réglage en usine).

Appel du masque

TX

Fonctions des touches logicielles

RF DIR

(fonction alternative : **RF**) ; permet de déterminer laquelle des deux prises d'entrée/sortie (RF DIRECT ou RF) se trouve connectée dans l'étage d'entrée RF du récepteur de mesure.



Un dépassement de la puissance maximale admissible sur la prise d'entrée RF DIRECT (500 mW) détruit immédiatement l'étage d'entrée.

COUNT

(fonction alternative : **OFFSET**) ; **COUNT** met en service le fréquencemètre RF. **OFFSET** met en service le fréquencemètre pour l'obtention du décalage. L'affichage de la valeur de mesure s'effectue dans le champ RF Frequency (fréquencemètre) ou dans le champ OFFSET (fréquencemètre pour le décalage de fréquence).

PEAKHOLD

(fonction alternative : **NORM**) ; **PEAKHOLD** entraîne que le modulomètre DEMOD mémorise la valeur de mesure maximale et l'affiche en permanence. Dans les mesures AM, les crêtes de modulation ne sont indiquées qu'à l'instant de l'échantillonnage. **NORM** entraîne que l'instrument DEMOD indique toujours la modulation instantanée.

SPECIAL

Permet d'accéder au menu de sélection TX (voir menu TX Specials).

| | |
|---------------|--|
| +20 dB | (fonction alternative : -20 dB) ; permet d'augmenter de 20 dB le niveau du générateur de modulation GEN A, par exemple pour contrôler l'efficacité d'une limitation de modulation. -20 dB permet de réduire de 20 dB le niveau. |
| ZOOM | Permet d'accéder au menu de sélection pour l'appel des instruments représentés sur tout l'écran (voir masque Zoom). |

Signification des champs du masque

| | |
|--------------|--|
| RF Frequency | (champ alphanumérique [MHz, NoL, NoU]) ; la valeur indiquée est la valeur d'accord du récepteur de mesure. Dans le cas où l'on utilise des numéros de canaux (NoL : numéro de canal dans la bande basse ; NoU : numéro de canal dans la bande haute), l'affectation fréquence-numéro de canal est celle qui a été fixée dans le masque GENERAL PARAMETERS. Lorsque la fonction COUNT a été appelée, le champ devient champ d'affichage (la valeur indiquée est en même temps la valeur d'accord du récepteur de mesure). |
| STEP | (champ numérique masquable) ; à l'aide de STEP , il est possible d'affecter une valeur de variation pas à pas au champ (ouvert) RF Frequency. Tant que le champ STEP est représenté en vidéo inverse, les touches Plus et Moins permettent de modifier pas à pas la fréquence porteuse (largeur de pas = valeur indiquée par le champ STEP). OFF supprime l'affichage du champ STEP (ouvert). |
| Offset | (champ d'affichage) ; la valeur indiquée correspond au décalage de fréquence du signal d'entrée RF par rapport à la fréquence d'accord du récepteur de mesure (affichage >>>>>: Dépassement de gamme de mesure). Ce champ n'est pas représenté lorsque la fonction COUNT a été appelée. |
| AF GEN A | (champ purement numérique) ; la valeur introduite définit la fréquence du générateur de modulation GEN A (de façon analogue, le champ GEN B définit la fréquence du générateur GEN B lorsque l'option Générateur de modulation GEN B est incorporée). |

| | |
|-----|---|
| Lev | (champ alphanumérique [mV, V, dBm]) ; la valeur indiquée détermine le niveau du générateur de modulation GEN A. Tant que l'entrée n'est pas validée par [ENTER] , [UNIT/SCROLL] permet de choisir l'unité (cela s'applique aussi pour l'option GEN B). Dans le cas de l'unité dBm, il faut que l'impédance de sortie soit réglée à 600 Ω pour que le niveau sur la prise MOD GEN coïncide avec la valeur affichée dans le champ Lev. Lorsque le champ est représenté en vidéo inverse, mais qu'aucune entrée n'a encore été faite, [UNIT/SCROLL] permet de choisir le type de démodulation qui apparaît alors dans l'intitulé du masque. |
| EXT | (champ d'affichage) ; ce champ attire l'attention sur le fait que la prise d'entrée EXT MOD a été connectée par [EXT] dans la voie du signal de modulation (dans le mode TX, le couplage AC s'établit automatiquement). |

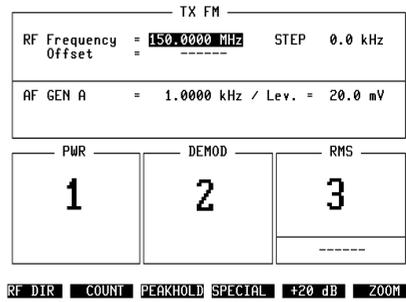
Instruments disponibles

| | |
|----------|---|
| RMS | (voltmètre BF des valeurs efficaces et fréquencemètre BF) ; appel par [VOLT] |
| dBr | (mesure relative de niveau) ; appel par [dB REL] |
| DIST | (distorsiomètre) ; appel par [DIST] |
| DEMODO | (modulomètre) ; est automatiquement appelé |
| OFFSET | (affichage analogique du décalage de fréquence) ; appel par [ZOOM] + [OFFSET] |
| PWR | (wattmètre RF) ; est automatiquement appelé, tant que la fonction RF est activée |
| AF POWER | (wattmètre BF) ; appel via le masque GENERAL PARAM. comme fonction alternative à RMS |
| SEL.PWR | (wattmètre RF sélectif) ; appel par [SPECIAL] + [SEL.PWR] |
| VSWR | (affichage du ROS) ; fonction alternative à [SEL.PWR] |

Position des instruments dans le masque de base

Fig. 4.7:

- 1 = PWR
- 2 = DEMOD
- 3 = RMS ou dBr ou AF POWER ou DIST



Masque de base DUPLEX

Le masque de base DUPLEX active simultanément le générateur et le récepteur de mesure du 4032.

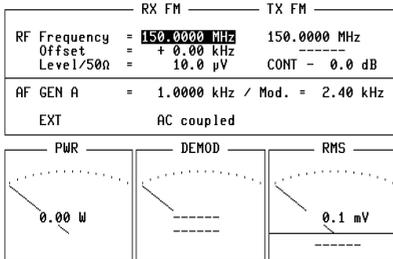


Fig. 4.8: Masque DUPLEX ; les valeurs indiquées correspondent aux valeurs par défaut (réglage en usine).

RF DIR CONT OFF EMF SPECIAL PEAKHOLD ZOOM

Appel du masque

Appuyer sur la touche située entre les touches [TX] et [RX] jusqu'à ce que la LED "DUPLEX" s'allume (l'appel du masque n'est possible que lorsque l'option Démodulateur DUPLEX-FM/ΦM est incorporée).

Fonctions des touches logicielles

RF DIR

(fonction alternative : **RF**) ; permet de déterminer laquelle des deux prises d'entrée/sortie RF (RF DIRECT ou RF) se trouve connectée au récepteur et au générateur de mesure. Exception : Le wattmètre RF à large bande (instrument PWR) et le module DUPLEX sont directement connectés à la prise RF et ne sont donc pas concernés par la commutation du couplage.



Un dépassement de la valeur maximale admissible de la puissance d'entrée sur la prise RF DIRECT (500 mW) détruit l'étage d'entrée.

CONT OFF

(fonction alternative : **EMF CONT**) ; supprime l'affichage du champ numérique CONT dans le masque (**EMF CONT**) permet de rétablir l'affichage).

EMF

(fonction alternative : **50 Ω**) ; permet de déterminer si le niveau du générateur de mesure, réglé à l'aide de champ Level, doit correspondre à la FEM ou au niveau mesuré sur 50 Ω. Il n'est pas possible d'appeler la fonction **EMF** lorsque l'unité dBm a été sélectionnée dans le champ d'entrée Level.

SPECIAL

Permet d'accéder au menu de sélection DUPLEX-Specials (voir masque DUPLEX-Specials).

PEAKHOLD

(fonction alternative : **NORM**) ; **PEAKHOLD** entraîne que le modulomètre DEMOD mémorise la valeur maximale de la valeur mesurée qui demeure affichée en permanence. Dans les mesures AM, les crêtes de modulation ne sont détectées qu'aux instants de l'échantillonnage. **NORM** entraîne que l'instrument DEMOD indique constamment la modulation instantanée.

ZOOM

Permet d'accéder au menu de sélection pour l'appel des instruments à représenter sur tout l'écran (voir masque Zoom)

Signification des champs du masque

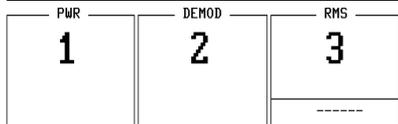
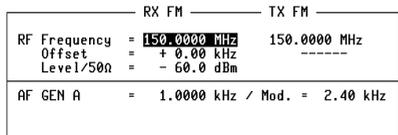
| | |
|--------------|--|
| RF Frequency | (champ alphanumérique [MHz, NoL, NoU]) ; la valeur indiquée dans la partie RX du masque détermine la fréquence porteuse du générateur de mesure, dans la partie TX du masque, la fréquence d'accord du récepteur de mesure. Les conditions fixées dans le masque GENERAL PARAMETERS permettent d'obtenir le décalage automatique des valeurs de fréquence correspondant à l'écart DUPLEX ainsi que l'affectation des valeurs de fréquence aux numéros des canaux (NoL et NoU). |
| Offset | (champ purement numérique/champ d'affichage) ; la valeur indiquée dans la partie RX du masque permet un accord fin de la fréquence porteuse. Dans la partie TX du masque, le champ <code>Offset</code> indique le décalage de fréquence du signal RF appliqué par rapport à la fréquence d'accord du récepteur de mesure. |
| Level | (champ alphanumérique [dBm, dB μ , μ V/mV]) ; la valeur indiquée fixe le niveau du générateur de mesure (<code>Level/50Ω</code> \rightarrow niveau sur 50 Ω ; <code>Level/EMF</code> \rightarrow le niveau est la FEM). Tant que l'entrée n'est pas validée par <code>[ENTER]</code> , la valeur introduite peut être associée à l'unité désirée par <code>[UNIT/SCROLL]</code> . Lorsque l'entrée est validée par <code>[ENTER]</code> , <code>[UNIT/SCROLL]</code> permet de convertir en une autre unité la valeur introduite. <code>[OFF]</code> met hors service le générateur de mesure ; il faut pour cela que le champ Level soit ouvert. La remise en service du générateur de mesure s'effectue par <code>[LEVEL]</code> . |
| CONT | (champ numérique masquable) ; la valeur indiquée définit la plage continue du niveau RF (sans interruption due à la commutation de l'atténuateur étalonné) qui est nécessaire pour les mesures de silencieux. La touche logicielle <code>[EMF CONT]/[CONT OFF]</code> permet de faire apparaître sur l'écran ou de supprimer le champ <code>CONT</code> . On peut aussi appeler le champ <code>STEP</code> à la place du champ <code>CONT</code> . |
| STEP | (champ numérique masquable) ; à l'aide de <code>[STEP]</code> , il est possible d'affecter une valeur de variation pas à pas au champ (ouvert) <code>Level</code> . Tant que le champ <code>STEP</code> est représenté en vidéo inverse, les touches Plus et Moins permettent de modifier pas à pas le niveau de sortie RF (largeur de pas = valeur indiquée par le champ <code>STEP</code>). <code>[OFF]</code> supprime l'affichage du champ <code>STEP</code> (ouvert). Le champ <code>CONT</code> peut être inséré sur l'écran à la place du champ <code>STEP</code> . |

| | |
|----------|--|
| AF GEN A | (champ purement numérique) ; la valeur introduite définit la fréquence de modulation du générateur GEN A (de façon semblable, le champ GEN B permet de définir la fréquence de modulation de GEN B lorsque l'option Générateur de modulation GEN B est incorporée). |
| Mod | (champ alphanumérique [rad, %, kHz]) ; la valeur indiquée dans ce champ détermine la modulation du signal de la porteuse (excursion de phase, taux de modulation ou excursion de fréquence). Tant que l'entrée n'a pas été validée par [ENTER] , il est possible par [UNIT/SCROLL] d'affecter l'unité souhaitée à la valeur introduite. Cela permet aussi de régler le type de modulation /démodulation (le mode AM ne peut être réalisé). |
| EXT | (champ à variable défilante) ; les variables défilantes (couplage AC et couplage DC) fixent le mode de couplage de la source externe du signal de modulation. Ce champ n'est inséré sur l'écran que lorsque la prise d'entrée EXT MOD a été connectée dans la voie du signal de modulation par [EXT] . |

Instruments disponibles

| | |
|----------|--|
| RMS | (voltmètre BF de valeur efficace et fréquencemètre BF) ; appel par [VOLT] |
| dBr | (mesure relative de niveau) ; appel par [dB REL] |
| DIST | (distorsiomètre) ; appel par [DIST] |
| SINAD | (mesureur SINAD) ; appel par [SINAD] |
| MOD | (modulomètre RX) ; appel par [RX MOD/MOD GEN] |
| DEMODO | (modulomètre TX) ; appel par [DEMODO] |
| OFFSET | (affichage analogique du décalage de fréquence) ; appel par [ZOOM] + [OFFSET] |
| PWR | (wattmètre RF) ; est appelé automatiquement |
| AF POWER | (wattmètre BF) ; appel via le masque GENERAL PARAM. comme fonction alternative à RMS |

Position des instruments dans le masque de base



RF DIR EMF CONT EMF SPECIAL PEAKHOLD ZOOM

Fig. 4.9:

- 1 = PWR
- 2 = DEMOD or MOD
- 3 = RMS ou dBr ou AF POWER ou DIST ou SINAD

GENERAL PARAMETERS

Ce masque permet de fixer certains paramètres généraux de fonctionnement. Une réinitialisation totale remplace les conditions fixées par celles correspondant au réglage en usine (valeurs par défaut).

- ☞ L'appel de programmes système (CARTE SYSTEME) peut entraîner une modification des valeurs portées dans les champs du masque.

| GENERAL PARAMETERS | |
|--------------------|----------------|
| Channel space | = 20.0 kHz |
| Duplex space | = 10.0 MHz |
| Channel | = 1 No. |
| Corresp. frequ. | = 150.0000 MHz |
| Channel no. f | = Freq. f |
| RX (-> TX (MHz) | = NOT |
| AF-Meter | RMS |
| RF-Power | WATT |
| Pre-attenuation | = 0.0 dB |
| Delay (TX-Sens) | = 100 ms |
| Delay (Squelch) | = 100 ms |
| Delay (Decode) | = 0 ms |

STATUS - ETC - RETURN

Fig. 4.10: Masque GENERAL PARAMETERS ; les valeurs indiquées correspondent aux valeurs par défaut (réglage en usine).

| GENERAL PARAMETERS | |
|-------------------------|-------------------------------|
| Printer | RS232 |
| RS232 Config | 8 Bits+Even Parity+1 Stop Bit |
| RS232 Baudrate | 9600 Baud |
| Serial Input Terminator | CR+LF |
| Serial Input Handshake | No Handshake |
| Needle damping | = 10 |
| Demod (RMS Value) | = mV/V |
| Screen saver (X=ON) | X |

RETURN

Fig. 4.11: Masque GENERAL PARAMETERS après (-ETC-).

4

Appel du masque

(AUX) + (DEF.PAR)

Fonctions des touches logicielles

- (STATUS) Permet d'appeler le masque d'état.
- (-ETC-) Permet de passer à la deuxième page du masque GENERAL PARAMETERS (l'actionnement de (RETURN) permet de revenir à la première page).
- (RETURN) Permet de revenir au masque OPTION CARD.

Signification des champs du masque

| | |
|----------------|---|
| Channel space | (champ purement numérique) ; lorsqu'on travaille avec des numéros de canaux, la valeur indiquée fixe l'espacement des canaux. |
| Duplex space | (champ purement numérique) ; la valeur introduite entraîne dans le masque DUPLEX un décalage automatique de la fréquence de réception par rapport à la fréquence d'émission, correspondant à l'écart duplex (voir aussi champ RX ↔ TX). |
| Channel | (champ purement numérique) ; le numéro de canal introduit est associé à la fréquence indiquée dans le champ Corresp. frequ. |
| Corresp. frequ | (champ purement numérique) ; la valeur de fréquence indiquée est associée au numéro de canal déterminé dans le champ Channel. |
| Channel no. | (champ à variable défilante) ; les deux variables défilantes (flèche vers le haut ou vers le bas) déterminent, lorsqu'on travaille avec des numéros de canaux, si la fréquence augmente ou diminue lorsque le numéro de canal augmente. |
| RX ↔ TX (MHz) | (champ à variable défilante) ; les trois variables défilantes permettent de déterminer les conditions suivantes, lorsqu'on travaille avec des valeurs de fréquence dans le masque DUPLEX : |
| RX > TX | La fréquence porteuse du générateur de mesure se situe au-dessus de la fréquence d'accord du récepteur et elle est automatiquement décalée de l'écart duplex |
| RX < TX | La fréquence porteuse du générateur de mesure se situe au-dessous de la fréquence d'accord du récepteur et elle est automatiquement décalée de l'écart duplex |
| NOT | Le générateur et le récepteur de mesure peuvent être accordés indépendamment l'un de l'autre sans qu'il y ait de couplage automatique entre les deux. |
| AF-Meter | (champ à variable défilante) ; les trois variables défilantes ont une influence sur l'instrument RMS : |
| RMS | Le voltmètre RMS de valeur efficace est inséré dans les masques. |
| dBm | Le wattmètre AF-POWER (affichage de la valeur mesurée : dBm sur 600 Ω) est inséré dans les masques à la place de l'instrument RMS. |
| WATT | Comme pour l'indication "dBm", mais l'affichage de la valeur mesurée s'effectue en watts (choisir la résistance de référence dans le champ numérique voisin). |

- RF-Power** (champ à variable défilante) ; les deux variables défilantes permettent de déterminer si les deux wattmètres RF PWR et SEL.PWR indiquent la valeur moyenne de la puissance appliquée, dans l'unité `Watt` ou `dBm` (sur 50 Ω).
- Lorsque l'une des variables défilantes `WATT PEAK 5 W` ou `WATT PEAK 150 W` est réglée et que la modulation AM est choisie, l'instrument PWR indique la valeur de crête de la puissance appliquée (gamme de mesure : 5 W ou 150 W). Dans ce cas, l'indication `PEAK` sur l'instrument PWR attire l'attention sur le fait que la mesure porte sur la valeur de crête.
- Pre-attenuation** (champ purement numérique) ; dans le cas des mesures TX utilisant un atténuateur connecté de façon externe, la valeur indiquée dans ce champ permet de corriger automatiquement la valeur de mesure (par exemple pour l'affichage de la puissance d'émission réelle **en amont** de l'atténuateur). Dans le cas des mesures RX, le niveau de sortie RF réel est obtenu en ajoutant la valeur de préatténuation à la valeur indiquée par le champ `Level`. `Level` indique le niveau que l'appareil radioélectrique reçoit (niveau **après** l'atténuateur externe).
- Exemple : voir page suivante. Lorsque le champ `Pre-attenuation` comporte une valeur différente de 0, la mention `ATT` apparaît dans les masques de base pour attirer l'attention sur le fait qu'il existe une correction de la valeur de mesure ou du niveau (la mention `ATT` apparaît par exemple à côté du champ `Level` ou comme en-tête pour les instruments PWR).
- Delay (TX-Sens)** (champ purement numérique) ; la valeur indiquée définit une temporisation. Celle-ci est opérante lors de la mesure TX-Special SENS (mesure de la sensibilité de modulation), après chaque modification des valeurs de réglage, afin que la mesure puisse s'effectuer lorsque les phénomènes transitoires sur l'appareil testé sont stabilisés.
- Delay (Squelch)** (champ purement numérique) ; la valeur indiquée définit une temporisation. Celle-ci est opérante lors de la mesure RX-Special SQUELCH (mesure des propriétés du silencieux) après chaque modification des valeurs de réglage, afin que la mesure puisse s'effectuer lorsque les phénomènes transitoires sur l'appareil testé sont stabilisés.

| | |
|-------------------------|---|
| Printer | (champ à variable défilante) ; les variables défilantes HP-2225, EPSON FX80 et PT 88 assurent, lors de la sortie sur imprimante, l'adaptation de l'interface IEEE 488 (format de données) à l'imprimante de même nom dotée de l'interface IEEE 488. Lorsque l'option RS 232/Centronics est intégrée dans le testeur, il est en outre possible de choisir les variables défilantes RS232 et Centronics. Dans ce cas, la sortie de données pour l'impression via ces interfaces s'effectue automatiquement avec le format de données "Graphisme Epson". La variable défilante Mem.Card provoque une redirection de la sortie d'impression vers une CARTE A MEMOIRE. |
| RS232 Config | (champ à variable défilante) ; les variables défilantes permettent de choisir 8 protocoles différents de transmission pour l'interface RS 232 (nombre de bits de données, parité paire/impair, nombre de bits d'arrêt). Les commandes pour cette interface sont décrites au chapitre 10. |
| RS232 Baudrate | (champ à variable défilante) ; les huit variables défilantes sélectables permettent de choisir la vitesse de transmission des données via l'interface RS 232 entre 110 Baud et 9600 Baud. |
| Serial Input Terminator | (champ à variable défilante) ; six variables défilantes telles que CR+LF ou EOT permettent de définir pour la commande SER_In de l'interface RS 232 la combinaison nécessaire délimitant la fin d'un transfert (voir chapitre 10). Lorsque la variable défilante Number est réglée, il est possible d'introduire à côté de la variable défilante un nombre à trois chiffres dans un champ numérique. Cette valeur permet de fixer après combien de caractères le processus de lecture série doit être interrompu (voir aussi chapitre 8, Commandes spéciales WRITE ou SLAVE). |

| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>Serial input Handshake</p> | <p>(champ à variables défilantes) ; les variables défilantes <code>RTS <> CTS</code> et <code>No Handshake</code> permettent de définir si le niveau sur la broche 4 de l'interface RS 232 doit signaler ou non que le STABLOCK 4032 est prêt à recevoir. Lorsque la variable défilante <code>RTS <> CTS</code> est portée dans ce champ et que le testeur est prêt à recevoir, la broche 4 se trouve au niveau "haut". Lorsque le testeur n'est pas prêt à recevoir, la broche 4 se trouve au niveau "bas". Lorsque la variable indiquée dans le champ est <code>No Handshake</code>, la broche 4 se trouve toujours au niveau "bas" et le testeur n'indique pas qu'il est prêt à recevoir. Le testeur contrôle toutefois que la station correspondante est prête à émettre (signal CTS) indépendamment de la variable défilante choisie. Le signal CTS doit être appliqué sur la broche 5. En plus de ce Handshake de type matériel, il est aussi possible d'avoir un Handshake de type logiciel (voir aussi chapitre 8, Commandes spéciales WRITE ou SLAVE).</p> |
| <p>Needle damping</p> | <p>(champ purement numérique) ; la valeur indiquée détermine l'amortissement de l'aiguille de l'un des instruments simulés (valeur élevée = amortissement important), dès que la commutation automatique de gamme est remplacée par une gamme de mesure fixe.</p> |
| <p>Demod (RMS Value)</p> | <p>(champ à variable défilante) ; les variables défilantes <code>kHz</code> et <code>mV/V</code> permettent de déterminer si, dans le mode TX, l'instrument RMS doit indiquer, à la suite de <code>[DEMOD]</code>, le niveau du signal démodulé avec l'unité <code>mV/V</code> (cas normal) ou effectuer la conversion du niveau pour l'excursion de fréquence correspondante (valeur moyenne) et afficher le résultat. Cet affichage de valeur moyenne doit être utilisé lorsque l'instrument DEMOD (affichage de valeur de crête) ne permet pas de lecture univoque (par exemple dans le cas de parasites superposés).</p> |
| <p>Screen Saver</p> | <p>(champ à variables défilantes) ; lorsque la variable défilante X est portée dans ce champ, un dispositif de protection est activé si aucune entrée n'est effectuée après 20 à 25 minutes. Lorsqu'un caractère blanc est porté dans ce champ, le dispositif de protection est hors service. Dans ce cas, il faut travailler avec une luminosité réduite afin d'éviter tout brûlage de l'écran (voir aussi chapitre 2, "Signification des boutons rotatifs", INTENS). Le dispositif de protection de l'écran est automatiquement activé lors d'une remise sous tension du testeur ou après <code>[CLEAR]</code>.</p> |

Exemple : Préatténuation

Lorsqu'on travaille avec une préatténuation externe et que la valeur de cette dernière est correctement introduite dans le champ `Pre-attenuation`, il n'est plus nécessaire de se préoccuper de la préatténuation.

Mesures TX :

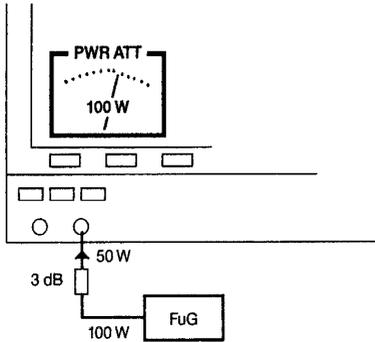


Fig. 4.12: Soit à mesurer durant une longue période la puissance RF d'un émetteur de 100 W. La puissance d'entrée maximale admissible sur la prise RF n'est toutefois que de 50 W. Il faut donc connecter un atténuateur externe présentant par exemple une atténuation en puissance de 3 dB. Lorsqu'aucune indication n'est portée dans le champ de préatténuation, le 4032 indique 50 W pour la valeur de mesure. Lorsque la valeur 3 est portée dans le champ de préatténuation, le 4032 indique la puissance d'émission réelle, c'est-à-dire 100 W. La valeur de préatténuation portée dans le champ correspondant permet d'éviter par la suite d'avoir à corriger la valeur de mesure, ce qui peut être une source d'erreur. Il faut toutefois veiller à ce que l'indication à porter dans le champ de préatténuation soit actualisée chaque fois que la préatténuation est modifiée.

Mesures RX :

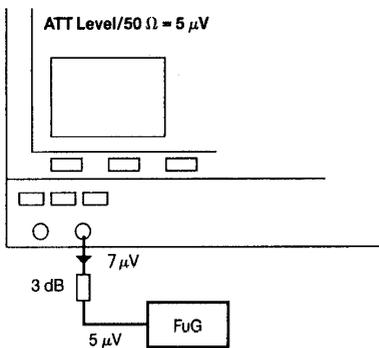


Fig. 4.13: Lorsqu'un atténuateur externe (de 3 dB par exemple) a été utilisé pour des mesures TX, on peut effectuer des mesures RX sans avoir à déconnecter le préatténuateur. Le champ `Pre-attenuation` porte toujours la valeur 3. Le champ `Level` indique par exemple 5 μV. Cela correspond au niveau directement à l'entrée RF de l'appareil testé. Le niveau de sortie réel du générateur de mesure du 4032 est de 7 μV, pour compenser l'influence de l'atténuateur. Il faut veiller ici encore à ce que la valeur indiquée dans le champ `Pre-attenuation` soit réactualisée lorsque la valeur de la préatténuation est modifiée.

ZOOM

Ce dépliant montre la représentation agrandie (zoom) des instruments analogiques qui peut être appelée à partir des masques de base RX, TX et DUPLEX (option).

Fonction des instruments

PWR

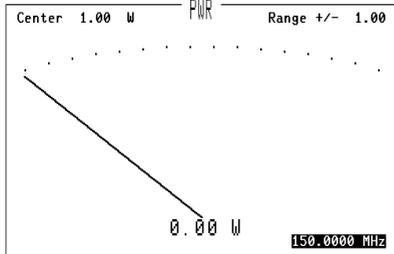


Fig. 4.14: Wattmètre RF à large bande ; permet de mesurer les signaux appliqués sur la prise RF. Le choix de l'unité de mesure s'effectue dans le masque GENERAL PARAMETERS (champ RF-Power).

MOD

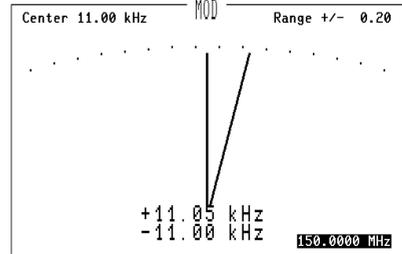


Fig. 4.15: Modulomètre RX ; permet d'indiquer la modulation du générateur de mesure du 4032.

OFFSET

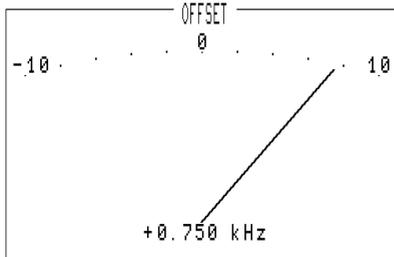


Fig. 4.16: Fréquencemètre indiquant le décalage de fréquence ; l'appareil permet d'indiquer le décalage de fréquence d'un signal de porteuse appliqué sur la prise RF ou RF DIRECT par rapport à la fréquence d'accord du récepteur de mesure du 4032 indiquée dans le champ RF Frequency.

DEMODO

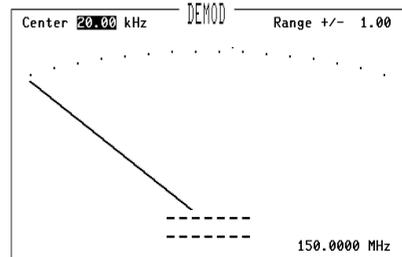


Fig. 4.17: Modulomètre TX ; l'appareil permet d'indiquer la modulation du signal RF appliquée sur la prise RF ou RF DIRECT.

RMS

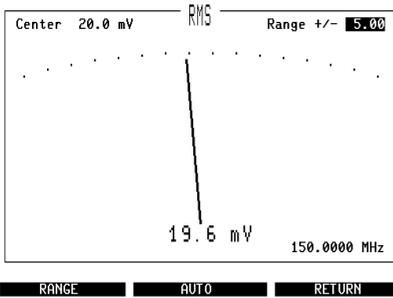


Fig. 4.18: Voltmètre BF de valeur efficace et fréquencemètre BF ; après [RX MOD/MOD GEN], l'affichage porte sur le signal de modulation, après [DEMODO] sur le signal de démodulation et après [VOLT] sur le signal appliqué à la prise VOLT.

dB

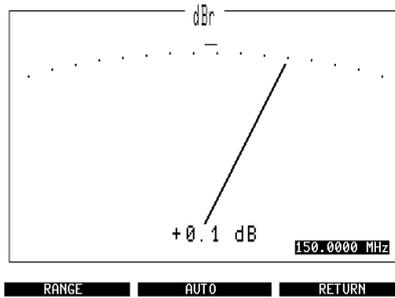


Fig. 4.19: Mesureur de niveau (mesure relative) ; le niveau de référence (0 dB) est le niveau indiqué par l'instrument RMS immédiatement avant l'appel de l'instrument dB.

DIST

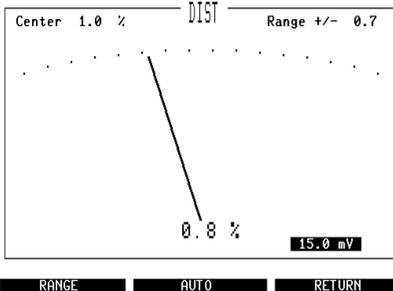


Fig. 4.20: Distorsiomètre ; l'affichage concerne les mêmes sources de signaux que celles décrites pour l'instrument RMS.

SINAD

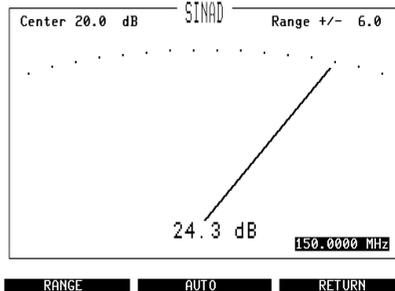


Fig. 4.21: Mesureur SINAD ; après [RX MOD/MOD GEN] l'affichage porte sur le signal de modulation, après [VOLT] sur le signal appliqué à la prise VOLT.

AF PWR

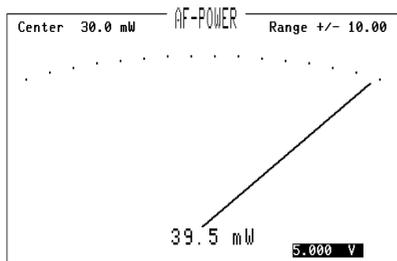


Fig. 4.22: Wattmètre BF ; l'appareil permet de mesurer la puissance du signal appliqué à la prise VOLTM. Le choix de l'unité de mesure s'effectue dans le masque GENERAL PARAMETERS (champ AF-Meter).

Appel des instruments

Chacun des trois masques de base comporte la touche logicielle **ZOOM**. **ZOOM** entraîne une réaffectation des touches logicielles avec la désignation des instruments qui peuvent être représentés sur toute la surface de l'écran. Le menu de sélection disponible dépend en partie du fonctionnement du 4032. Les variantes suivantes sont possibles :

| Masque RX | |
|---------------------------------|--|
| POWER - MOD - RMS | après actionnement de la touche VOLT , lorsqu'on a choisi RMS (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS . |
| POWER - MOD - dBr | après dB REL |
| POWER - MOD - DIST | après DIST |
| POWER - MOD - SINAD | après SINAD |
| POWER - MOD - AF PWR | après VOLTM + VOLT , après VOLTM + VOLT , lorsqu'on a choisi dBm ou WATT (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS |
| Masque TX | |
| POWER - OFFSET - DEMOD - RMS | après actionnement de la touche VOLT , lorsqu'on a choisi RMS (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS |
| POWER - OFFSET - DEMOD - dBr | après dB REL |
| POWER - OFFSET - DEMOD - DIST | après DIST |
| POWER - OFFSET - DEMOD - AF PWR | après VOLTM + VOLT , lorsqu'on a choisi dBm ou WATT (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS |
| Masque DUPLEX | |
| POWER - OFFSET - DEMOD - RMS | après actionnement de la touche VOLT , lorsqu'on a choisi RMS (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS |
| POWER - OFFSET - DEMOD - dBr | après dB REL |
| POWER - OFFSET - DEMOD - DIST | après DIST |
| POWER - OFFSET - DEMOD - SINAD | après SINAD |
| POWER - OFFSET - DEMOD - AF PWR | après VOLTM + VOLT , lorsqu'on a choisi dBm ou WATT (champ AF-Meter) dans le masque GENERAL PARAMETERS . |

L'actionnement de la touche logicielle correspondante provoque la représentation de l'instrument souhaité sur toute la surface de l'écran. Le champ d'entrée courant du masque de base est repris dans la représentation agrandie. **CCITT** permet d'insérer en cas de besoin le filtre CCITT-P53-A dans la voie du signal conduisant aux instruments BF RMS/dBr/AF PWR, DIST et SINAD.

Fonctions des touches logicielles

Les instruments analogiques fonctionnent avec une commutation automatique de gamme de mesure sans qu'il soit nécessaire de le spécifier de façon particulière. Lorsque cela n'est pas souhaité, on peut choisir la gamme de mesure en fonction des exigences.

- RANGE** Permet d'insérer à la partie supérieure des instruments les champs numériques *Center und Range +/-* (accessibles à l'aide des touches de curseur). Les deux champs numériques permettent de fixer individuellement une gamme de mesure. Lorsqu'une gamme de mesure a déjà été fixée de cette manière, cette gamme est à nouveau opérante après **RANGE**.
- AUTO** Cette touche permet de choisir une commutation automatique de gamme. Lorsque la gamme de mesure a été fixée au préalable au moyen de la fonction **RANGE**, celle-ci est remplacée par une commutation automatique de gamme. **AUTO** n'efface toutefois pas la gamme de mesure fixée ; celle-ci redevient immédiatement opérante après **RANGE**.
- RETURN** Permet de revenir au masque de base de départ, sans qu'une gamme de mesure fixée soit reprise dans la représentation normale de l'instrument correspondant. Après **RETURN**, les masques de base représentent à nouveau les instruments tels qu'ils étaient représentés avant l'appel de la fonction **ZOOM**, avec la commutation automatique de gamme.

Signification des champs du masque

| | |
|-----------|---|
| Center | (champ numérique pur ou champ alphanumérique, en fonction de l'instrument) ; la valeur indiquée dans ce champ permet de fixer le milieu de l'échelle de l'instrument. |
| Range +/- | (champ purement numérique) ; la valeur indiquée définit les valeurs limites supérieure et inférieure de l'échelle, par rapport à la valeur du centre. Exemple : Center = 160 mV ; Range +/- = 20.00 → L'aiguille à l'extrémité inférieure de l'échelle correspond à 140 mV, à la partie supérieure de l'échelle à 180 mV. |
| xxxxxxx | (champ numérique ou champ à variable défilante) ; dans le coin inférieur droit de la représentation agrandie est inséré le champ d'entrée de valeur qui était activé (marqué en vidéo inverse) dans le masque de base avant l'appel de la fonction ZOOM. Tant que ce champ est activé, y compris dans la représentation agrandie, la valeur indiquée dans ce champ peut être modifiée de la façon habituelle (par exemple par une variation de la valeur à l'aide du bouton rotatif) et on peut observer simultanément la répercussion sur l'instrument à aiguille. |

RX-SPECIALS

Les routines RX-Special sont des programmes complets qui permettent d'exécuter les mesures typiques de récepteur (sensibilité, bande passante FI et décalage de la fréquence centrale, réponse en fréquence BF, caractéristique de silencieux) en l'espace de quelques secondes. Il est possible de fixer au choix au préalable les principaux paramètres de mesure. Les routines RX-Special font partie de l'étendue de fourniture standard du 4032.

Appel et lancement d'une routine RX-Special

Le menu de sélection des routines RX-Special est appelé à partir du masque de base RX par (**SPECIAL**). Cela entraîne une réaffectation des touches logicielles aux fonctions spéciales disponibles (menu de sélection). En même temps apparaît à la partie inférieure du masque de base RX le masque de la dernière routine SPECIAL utilisées (zone du masque Special).

En actionnant alors la touche logicielle de la fonction spéciale souhaitée, on fait apparaître le masque correspondant. (**HELP**) marque tous les champs dans lesquels on peut introduire des données :

Introduire la fréquence correcte du canal dans la zone du masque RX (champ **RF Frequency**) ainsi que la modulation d'essai (champ **Mod.**). Les autres champs d'entrée de valeur du masque RX sont remplis automatiquement par les routines Special.

Après l'introduction des paramètres de mesure les plus importants ou après le choix des variables défilantes dans la zone du masque Special (voir ci-dessous), (**RUN**) permet de lancer la routine. La fonction alternative (**STOP**) permet d'interrompre le programme. (**RETURN**) permet de revenir au masque de base RX.

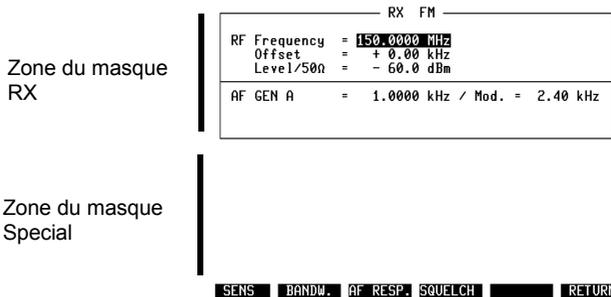


Fig. 4.23: Présentation de l'écran après le premier actionnement de la touche logicielle **SPECIAL**. Les touches logicielles qui apparaissent sur l'écran permettent d'appeler les différentes routines.

Description des routines Special

SENS

Mesure de la sensibilité récepteur ; la zone du masque Special comporte trois champs d'entrée de valeur (les valeurs indiquées sur l'exemple sont les valeurs par défaut) :

- 20 dB (champ purement numérique) ; la valeur à introduire ici correspond à la valeur souhaitée de référence du rapport SINAD ou S/B. La valeur est mémorisée en même temps que la méthode de mesure, de sorte qu'un changement de la méthode de mesure adapte automatiquement la valeur de référence.
- SINAD (champ à variable défilante) ; la variable défilante choisie SINAD ou S/N détermine la méthode de mesure.
- dBm (champ à variable défilante) ; le choix de la variable défilante permet de fixer l'unité de mesure dans laquelle le résultat doit être exprimé.

Après le lancement de la routine, le niveau RF du générateur de mesure est modifié par approximations successives, à partir de -77 dBm, et une mesure de rapport SINAD ou S/B est effectuée à chaque pas. L'opération se répète tant que la valeur de mesure ne correspond pas à la valeur de référence introduite (tolérance admissible : 0,5 dB S/B ; 0,8 dB SINAD). Le résultat, la valeur correspondante du niveau RF, est affiché avec l'unité de mesure souhaitée dans la zone du masque Special.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| RX FM | |
| RF Frequency | = 150.0000 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = - 60.0 dBm |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz |

Fig. 4.24:
Routine SENS.

Sensitivity **20** dB SINAD : dBm

RUN BANDW. AF RESP. SQUELCH RETURN

BANDW

Mesure de la bande passante FI et du décalage de la fréquence centrale ; la zone du masque Special comporte un champ unique d'entrée de valeur (la valeur indiquée sur l'exemple est la valeur par défaut) :

6 dB (champ purement numérique) ; la valeur à introduire dans ce champ correspond à l'affaiblissement auquel doit être rapportée l'indication de bande passante.

La routine mesure tout d'abord le bruit de fond dans le cas où la réjection de bruit est de 10 dB. La valeur correspondante du niveau RF est ensuite augmentée de la valeur de l'affaiblissement choisi (normalement 6 dB). La routine décale ensuite la fréquence porteuse vers des valeurs plus élevées, jusqu'à ce qu'une réjection du bruit de 10 dB soit à nouveau obtenue. L'offset de fréquence qui a été nécessaire est alors mémorisé et un nouveau décalage de fréquence, cette fois vers les valeurs plus faibles, est à nouveau opéré. A partir des deux valeurs d'offset, la routine calcule la bande passante et le décalage de la fréquence centrale puis affiche leurs valeurs dans la zone du masque Special.

| RX FM | |
|--------------|--------------------------------|
| RF Frequency | = 150.0000 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = - 60.0 dBm |
| <hr/> | |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz |

Fig. 4.25:
Routine BANDW.

Bandwidth **6** dB : kHz
Offset : kHz

SENS **RUN** **AF RESP.** **SQUELCH** **RETURN**

AF RESP

Mesure de la réponse en fréquence BF ; la zone du masque Special comporte huit champs d'entrée de valeur (les valeurs indiquées sur l'exemple sont les valeurs par défaut) :

- 1 kHz (champ purement numérique) ; la valeur de fréquence à introduire correspond au point de référence 0 dB.
- 0.15 bis 6 kHz (champs purement numériques) ; on peut introduire jusqu'à sept valeurs de fréquence pour lesquelles la routine effectue la mesure du niveau BF.

la routine détermine tout d'abord le niveau BF à la fréquence de référence puis utilise cette valeur comme valeur de référence pour la mesure relative de niveau à chacune des sept fréquences introduites. Les résultats de cette "réponse en fréquence BF" sont affichés sous la forme d'un écart relatif de niveau en face des valeurs de fréquence correspondantes.

| RX FM | |
|---|----------------|
| RF Frequency | = 150.0000 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50m | = - 60.0 dBm |
| AF GEN A = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz | |

Fig. 4.26:
Routine AF RESP.

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

- 0.15 kHz : dB
- 0.30 kHz : dB
- 0.40 kHz : dB
- 1.00 kHz : dB
- 1.25 kHz : dB
- 3.00 kHz : dB
- 6.00 kHz : dB

SENS BANDW. RUN SQUELCH RETURN

SQUELCH

Mesure des propriétés du silencieux ; la zone du masque Special comporte deux champs d'entrée de valeur (les valeurs indiquées sur l'exemple correspondent aux valeurs par défaut) :

- RX MUTE (champ à variable défilante) ; il faut choisir la variable défilante RX MUTE, lorsque la routine doit déterminer la valeur de fermeture du silencieux (BF hors service). Il faut activer la variable défilante RX UNMUTE, lorsque c'est la valeur d'ouverture du silencieux (BF en service) qui doit être déterminée.
- dBm (champ à variable défilante) ; le choix de la variable défilante fixe l'unité de mesure dans laquelle le résultat doit être exprimé.

Une fois lancée, la routine réduit tout d'abord le niveau RF du générateur de mesure, en partant de -80 dBm, par pas de 5 dB, jusqu'à ce que la commutation du silencieux soit obtenue (voie BF bloquée). Cette valeur de niveau connue approximativement est ensuite augmentée de 15 dB puis réduite ensuite par pas de 1 dB, jusqu'à ce que le silencieux commute à nouveau. La valeur de niveau correspondante est ensuite augmentée de 2 dB puis réduite par pas de 0,2 dB jusqu'à ce que le silencieux commute. La valeur de niveau atteinte correspond alors à la valeur de fermeture du silencieux RX MUTE.

Lorsque c'est la valeur d'ouverture du silencieux qui est demandée, la routine augmente le niveau RF à partir de la valeur RX-MUTE par pas de 0,2 dB, jusqu'à ce que le silencieux ouvre la voie BF (RX UNMUTE). L'hystérésis du silencieux correspond à la différence des deux valeurs de niveau.

A l'exception de la première opération (détermination approximative de la valeur de mise hors service RX MUTE), toutes les modifications de niveau sont ensuite réalisées à l'aide de la fonction CONT (variation continue sans interruption du niveau).

Lorsque la mesure est perturbée par des phénomènes transitoires dans le récepteur, on peut appeler le masque GENERAL PARAMETERS et introduire dans le champ Delay (silencieux) une temporisation. A chaque variation du niveau RF, la routine attend alors que les valeurs de niveau BF soient stabilisées avant d'effectuer la mesure.

Dans la zone du masque Special sont indiquées les valeurs d'hystérésis ainsi que la valeur MUTE ou UNMUTE.

[UNIT/SCROLL] permet d'afficher l'autre valeur lorsque le champ à variable défilante correspondant est marqué en vidéo inverse.

| RX FM | |
|--------------|--------------------------------|
| RF Frequency | = 150.0000 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = - 60.0 dBm |
| | |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz |

Fig. 4.27:
Routine SQUELCH.

Squelch **RX Mute** : dBm
Hysteresis : dB

SENS BANDW. AF RESP. RUN RETURN

TX-SPECIALS

Les routines TX-Special sont des programmes complets qui permettent d'exécuter les mesures typiques d'émetteur, de sensibilité de modulation et de réponse en fréquence BF en l'espace de quelques secondes. Il est possible de fixer au choix au préalable les principaux paramètres de mesure. Les routines TX Special font partie de l'étendue de fourniture standard du 4032.

Appel et lancement d'une routine TX-Special

Le menu de sélection des routines TX-Special est appelé à partir du masque de base TX par (SPECIAL). Cela entraîne une réaffectation des touches logicielles avec les fonctions spéciales (SENS) et (AF RESP) (les autres fonctions (SEL.PWR) et (DC-CAL.) ne sont pas des fonctions spéciales ; pour plus de détails, voir à la fin de ce dépliant). En même temps apparaît à la partie inférieure du masque de base TX le masque de la dernière routine spéciale utilisée (zone du masque Special).

En actionnant alors la touche logicielle de la fonction spéciale souhaitée, on fait apparaître le masque correspondant. (HELP) marque tous les champs dans lesquels on peut introduire des données. Introduire la fréquence correcte du canal dans la zone du masque TX (champ RF Frequency) ainsi que la fréquence de modulation (champ AF GEN A). Les autres champs d'entrée de valeur du masque TX sont remplis automatiquement par les routines Special.

Après l'introduction des paramètres de mesure nécessaires ou après le choix des variables défilantes dans la zone du masque Special (voir ci-dessous), (RUN) permet de lancer la routine. La fonction alternative (STOP) permet d'interrompre le programme. (RETURN) permet de revenir au masque de base TX.

Description des routines Special

| | |
|----------------|--|
| (SENS) | Mesure de la sensibilité de modulation ; la zone du masque Special comporte deux champs d'entrée de valeur (les valeurs indiquées sur l'exemple sont les valeurs par défaut) : |
| Deviation | (champ purement numérique) ; la valeur à introduire dans ce champ correspond à la valeur de modulation à laquelle l'indication de sensibilité doit se rapporter (par exemple la modulation d'essai). |
| expected Value | (champ purement numérique) ; la valeur à introduire dans ce champ correspond à la valeur de la sensibilité de modulation attendue (valeur présumée). |

Afin que la réponse transitoire des modulateurs avec CAG ne se répercute pas sur la mesure, il est possible d'appeler le masque GENERAL PARAMETERS et d'introduire dans le champ Delay (TX-Sens) une temporisation (pause entre les différentes mesures de la routine).

La routine SENS contrôle tout d'abord si la modulation exigée est dépassée pour une valeur double de celle escomptée. Si ce n'est pas le cas, la routine est interrompue et il est possible de la relancer après avoir introduit une nouvelle valeur escomptée légèrement corrigée vers le haut. Si le premier contrôle est positif, cela entraîne le lancement de la routine de mesure proprement dite.

Le programme détermine tout d'abord quelle est la modulation qui résulte de la demi-valeur escomptée du niveau BF, calcule à partir de cette information la pente de la caractéristique de modulation puis établit le niveau BF qui est supposé nécessaire pour la modulation souhaitée. Lorsque le niveau ainsi réglé donne une modulation avec une tolérance de $\pm 2\%$ par rapport à la valeur nominale, la routine inscrit la valeur de niveau comme résultat dans la zone du masque Special. Lorsque la tolérance est plus grande que la plage admissible, la routine calcule à nouveau la pente de la caractéristique, à partir de la dernière valeur de mesure, puis tente d'obtenir par approximation la valeur de niveau BF correcte.

Lorsque l'approximation ne conduit pas au résultat souhaité, dans le cas d'une caractéristique fortement non linéaire, la routine règle le niveau à la demi valeur escomptée, puis l'augmente progressivement par pas de 5% de la demi valeur escomptée pour se rapprocher par approximations successives de la valeur nominale de la modulation. Dans ce cas, le résultat de mesure a une erreur maximale de $\pm 5\%$.

| TX FM | |
|--------------|-------------------------------|
| RF Frequency | = 150.0000 MHz |
| Offset | = ----- |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Lev. = 20.0 mV |

Fig. 4.28:
Routine SENS.

Deviation : 2.80 kHz
expected Value : 5 mV :

RUN SEL.PWR AF RESP. DC-CAL. ACPM RETURN

AF RESP

Mesure de la réponse en fréquence BF ; la zone du masque Special comporte huit champs d'entrée de valeur :

1 kHz (champ purement numérique) ; la valeur de fréquence à introduire correspond au point de référence 0 dB.

0.15 kHz (champs purement numériques) ; on peut introduire jusqu'à sept valeurs de fréquence pour lesquelles la routine effectue la mesure du niveau BF.

... 6 kHz

La routine évalue le signal de démodulation venant du récepteur de mesure du 4032 (commutation automatique sur DEMOD). La routine détermine tout d'abord le niveau BF à la fréquence de référence puis utilise cette valeur comme valeur de référence pour la mesure relative de niveau à chacune des sept fréquences introduites. Les résultats de cette "réponse en fréquence BF" sont affichés sous la forme d'un écart relatif de niveau indiqué en face des valeurs de fréquence correspondantes.

```

----- TX FM -----
RF Frequency = 150.0000 MHz
Offset      = -----

AF GEN A    = 1.0000 kHz / Lev. = 20.0 mV
  
```

Fig. 4.29:
Routine AF RESP.

AF- Response (Ref. at 1.00 kHz)

```

0.15 kHz : dB
0.30 kHz : dB
0.40 kHz : dB
1.00 kHz : dB
1.25 kHz : dB
3.00 kHz : dB
6.00 kHz : dB
  
```

SENS SEL.PWR RUN DC-CAL. ACPM RETURN

Signification des autres touches logicielles

SEL.PWR

(fonction alternative : **VSWR**) ; insère sur l'écran dans la zone du masque Special la simulation par instrument à aiguille du wattmètre sélectif RF (bande passante = 30 kHz). Contrairement au wattmètre RF à large bande PWR, on peut utiliser ici la prise RF DIRECT pour faibles signaux, pour $P < 0$ dBm. Dans le masque GENERAL PARAMETERS, il est possible de fixer l'unité de mesure et la correction automatique de la valeur mesurée dans le cas où un atténuateur externe est utilisé (voir aussi chapitre 5).

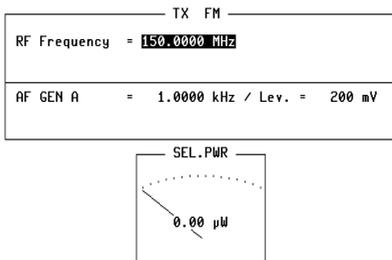


Fig. 4.30: Mesure sélective de puissance RF.

SENS **VSWR** **AF RESP.** **DC-CAL.** **ACPM** **RETURN**

VSWR

insère sur l'écran dans la zone du masque Special le champ d'affichage du mesureur de ROS (rapport d'onde stationnaire).

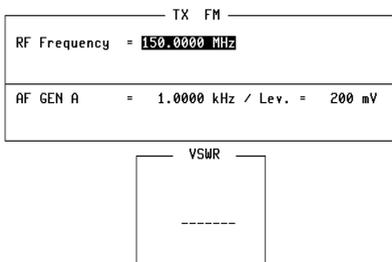


Fig. 4.31: Affichage du ROS.

SENS **SEL.PWR** **AF RESP.** **DC-CAL.** **ACPM** **RETURN**

DC-CAL.

DC-CAL. réalise un calibrage à zéro en tension continue du démodulateur FM. Cette opération est nécessaire dans certains cas pour l'obtention du signal démodulé correct. Ainsi, par exemple, les télégrammes de données codées selon le procédé NRZ (Non Return to Zero) exigent un calibrage correct du zéro du démodulateur pour que les bits de données 1 et 0 puissent être identifiés de façon sûre. **DC-CAL.** n'entraîne l'appel d'aucun masque.

DUPLEX-SPECIALS

Dans le mode de fonctionnement DUPLEX (option nécessitant le module DUPLEX-FM/ Φ M), le 4032 offre des routines de mesure permettant d'obtenir l'affaiblissement au duplexeur (DESENS), la réponse en fréquence BF, ainsi que le calibrage en courant continu du zéro du démodulateur FM.

Appel et lancement de la routine DUPLEX-Special

Le menu de sélection des routines spéciales DUPLEX est appelé par (SPECIAL) à partir du masque de base DUPLEX. Cela entraîne une nouvelle affectation des touches logicielles qui permettent de sélectionner les routines spéciales (DESENS) et (AF RESP) (la fonction (DC CAL) n'est pas une routine spéciale ; pour plus de détails à ce sujet, voir à la fin de cette double feuille). Dans le même temps apparaît, à la partie inférieure du masque de base DUPLEX, le masque de la dernière routine spéciale utilisée (zone du masque Special).

En actionnant alors la touche logicielle de la fonction spéciale souhaitée, on fait apparaître le masque correspondant. (HELP) marque tous les champs dans lesquels on peut introduire des données :

Dans la zone du masque DUPLEX, introduire les fréquences de canal correctes (champs RF Frequency), ainsi que la modulation d'essai souhaitée (champ Mod.). Le choix de la voie de signal BF (par exemple DEMOD ou VOLT M) et des instruments de mesure (par exemple mesureur SINAD ou instrument dBr) est assuré automatiquement par la routine spéciale.

Après l'introduction des paramètres de mesure nécessaires ou le choix des variables défilantes dans la zone du masque Special (voir ci-dessous), (RUN) permet de lancer la routine. La fonction alternative (STOP) permet d'interrompre le programme. (RETURN) permet de revenir au masque de base DUPLEX.

Description des routines Special

DESENS

Mesure de l'affaiblissement au duplexeur qui exprime la perte de sensibilité du récepteur de l'appareil radioélectrique testé lorsque son émetteur est en fonctionnement. La zone du masque Special comporte deux champs d'entrée de valeur (les valeurs indiquées correspondent sur l'exemple aux valeurs par défaut) :

20 dB

(champ purement numérique) ; les valeurs à introduire dans ce champ correspondent aux valeurs de référence souhaitées pour le rapport SINAD ou S/B. La valeur est mémorisée en même temps que la méthode de mesure, de sorte que la valeur de référence est automatiquement adaptée lorsqu'on change de méthode de mesure.

SINAD

(champ à variable défilante) ; le choix de la variable défilante SINAD ou S/N détermine la méthode de mesure.

La routine **DESENS** exécute tout d'abord la routine RX-Special SENS pour déterminer la sensibilité du récepteur lorsque l'émetteur de l'appareil radioélectrique testé est hors service (valeur de mesure S1). Ensuite apparaît à la partie inférieure de l'écran un message demandant à l'opérateur de mettre l'émetteur en service ou de placer celui-ci sur la position TX. Si cette opération n'est pas effectuée après 8 secondes environ, la routine est interrompue. Dans le cas contraire, la routine effectue à nouveau la mesure de la sensibilité récepteur (valeur de mesure S2). La différence des deux valeurs de mesure obtenues (affaiblissement au duplexeur) est indiquée en dB dans la zone du masque Special.

| | RX FM | TX FM |
|--------------|--------------------------------|--------------|
| RF Frequency | = 150.0000 MHz | 150.0000 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz | |
| Level/50Ω | = - 50.0 dBm | |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz | |

Fig. 4.32:
Routine DESENS.

Desens **20** dB SINAD : dB

RUN **AF RESP.** **DC-CAL.** **RETURN**

AF RESP

Mesure de la réponse en fréquence BF ; la zone du masque Special comporte huit champs d'entrée de valeurs :

- 1 kHz (champ purement numérique) ; la valeur de fréquence à introduire correspond au point de référence 0 dB.
- 0.15 kHz (champs purement numériques) ; on peut introduire jusqu'à sept valeurs de fréquence pour lesquelles la routine effectue la mesure de niveau BF.
- ... 6 kHz

Le signal d'entrée de l'appareil radioélectrique DUPLEX est le signal du générateur de mesure du 4032. L'évaluation porte sur le signal renvoyé par l'appareil testé, ce signal étant décalé en fréquence d'une valeur correspondant à l'écart DUPLEX. La routine module tout d'abord le générateur de mesure avec la fréquence de référence et détermine à cette fréquence le niveau BF à la sortie du démodulateur DUPLEX-FM/ΦM. Ce résultat constitue la valeur de référence pour la mesure relative de niveau effectuée ensuite pour les sept fréquences de mesure. Les résultats de cette "réponse en fréquence BF" sont affichés sous la forme d'un écart relatif de niveau indiqué en face des valeurs de fréquence correspondantes.

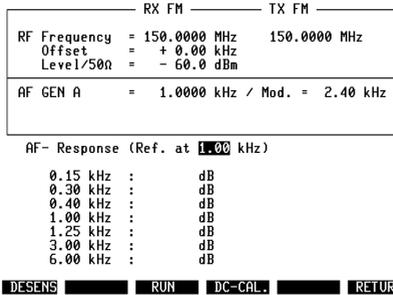


Fig. 4.33:
Special AF RESP.

Signification des autres touches logicielles

DC-CAL.

DC-CAL. réalise dans le 4032 un équilibrage à zéro en tension continue du démodulateur FM. Cette opération est nécessaire dans certains cas pour l'obtention d'un signal démodulé correct. Ainsi, par exemple, les télégrammes de données codés selon le procédé NRZ (Non Return to Zero) exigent un calibrage correct du zéro du démodulateur pour que les bits de données 1 et 0 puissent être identifiés de façon sûre. **DC-CAL.** n'entraîne donc l'appel d'aucun masque.

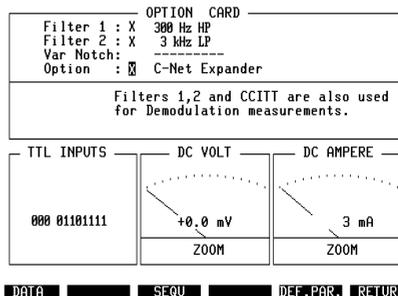
OPTION CARD

Le masque OPTION CARD permet les opérations suivantes :

- Utilisation des options implantées sur le module matériel OPTION CARD (voir chapitre 9) ;
- Chargement d'un programme système (option logicielle) à partir de la CARTE DE MEMOIRE (voir chapitre 8) ;
- Appel du masque permettant d'utiliser les interfaces de commande A, B ou C (voir chapitre 9) ;
- Branchement vers le masque DTMF (voir aussi chapitre 9) ;
- Branchement au niveau des masques du système d'appel sélectif (voir chapitre 9) ;
- Appel du masque GENERAL PARAMETERS;

☞ les points a) à d) ne sont possibles que si les options correspondantes sont installées dans l'appareil.

Fig. 4.34: Masque OPTION CARD ; sur l'exemple, le module OPTION CARD est doté d'un filtre passe-haut de 300 Hz, d'un filtre passe-bas de 3 kHz et d'un expanseur pour réseau C.



Appel du masque

AUX

Le masque peut être appelé à partir de chaque masque de base, de même qu'à partir de pratiquement tous les sous-masques.

Fonctions des touches logicielles

| | |
|----------------|---|
| DATA | Active l'option DATA MODUL, charge automatiquement le programme système (option logicielle) à partir de la CARTE DE MEMOIRE qui a été introduite dans l'appareil et appelle le masque correspondant. DATA permet le test des appareils pour radiotransmission de données et des appareils de radiotéléphonie cellulaire. |
| CONTROL | (Optionnell) Appelle le masque CONTROL INTERFACE (utilisation de l'option Interface de commande). |
| SEQU | Appelle le "masque de base Sequential" (test d'appareils à appel sélectif). |
| DTMF | (Optionnell) Appelle le masque DTMF (utilisation de l'option DTMF). |
| DEF.PAR | Appelle le masque GENERAL PARAMETERS. |
| RETURN | Permet de revenir au masque à partir duquel le masque OPTION CARD a été appelée. |

Signification des champs du masque

Filter 1 : (champ de texte/champ à variable défilante) ; tant que l'emplacement d'insertion Bu 1 est libre sur le module OPTION CARD, il apparaît des tirets à la suite du champ de texte. Lorsque l'emplacement d'insertion est occupé par un filtre optionnel, le champ de texte est suivi d'un champ à variable défilante et d'un champ d'affichage (désignation abrégée de l'option incorporée). Le champ à variable défilante peut comporter un "x" ou un "□" (blanc).

| | |
|---|---|
| x | Le filtre est inséré dans la voie du signal BF lorsqu'on quitte le masque OPTION CARD (voir schéma synoptique à droite et dépliant "Voies du signal BF"). |
| □ | Le filtre est supprimé de la voie de signal BF lorsqu'on quitte le masque. |

Filter 2 : (champ de texte/champ à variable défilante) ; la fonction correspond à celle du filtre 1, mais se rapporte à l'emplacement d'insertion Bu 2. Mise en série des filtres 1 + 2 : deux fois la variable défilante x.

Var Notch : (champ de texte/champ à variable défilante) ; lorsque le filtre à encoche variable est monté sur le module OPTION CARD, ce filtre remplace le filtre à encoche standard lorsqu'on choisit la variable défilante X. (DIST) permet d'insérer le filtre à encoche variable (f = 200 Hz à 600 Hz, à accord automatique) pour la mesure du taux de distorsion harmonique dans la voie du signal BF (voir dépliant "Voies du signal BF").



Lors de la mesure de distorsion harmonique, les autres filtres doivent être hors-service.

Option : (champ de texte/champ à variable défilante) ; lorsque l'emplacement d'insertion Bu 6 sur le module OPTION CARD est occupé par une option (expanseur pour réseau C par exemple), l'option est insérée dans la voie du signal BF lorsqu'on choisit la variable défilante X (voir Fig. 4.35 et chapitre 12, "Voies du signal BF").

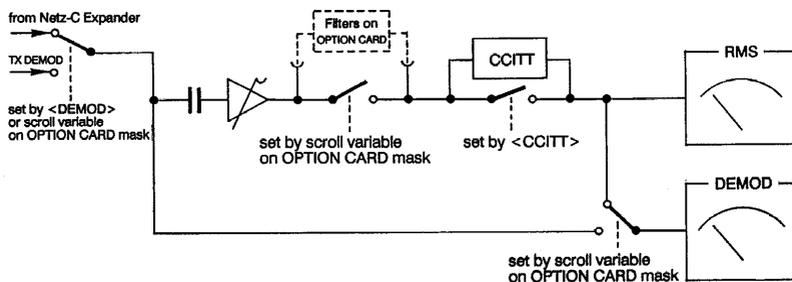


Fig. 4.35: Schéma synoptique : Voies commutables des diverses sources de signaux vers les instruments RMS/dBr (mesureur de niveau RMS/mesureur de niveau relatif) et DEMOM (modulomètre).

Filters 1,2 and CCITT are also used for Demodulation measurements (champ à variable défilante); Ce champ permet de spécifier si le signal provenant de la source BF sélectionnée est appliqué directement à l'instrument DEMOD ou ne parvient à celui qu'après filtrage (voir aussi **Fig. 4.35**). cette sélection est déterminée par le choix de la variable "X" ou "□" (caractère blanc) :

- X Le filtre activé sur la CARTE A OPTIONS (filtre 1 et/ou filtre 2) et/ou le filtre standard CCITT sont insérés dans la voie du signal BF vers l'instrument DEMOD lorsque l'on quitte le masque OPTION CARD. L'abréviation FLT apparaissant sur l'intitulé de l'instrument DEMOD attire l'attention sur le fait que le signal alors mesuré est filtré.
- Le signal de la source BF sélectionnée parvient à l'instrument DEMOD sans filtrage.

Lorsque par exemple le filtre passe-bande de 4 kHz (option) est inséré dans la voie du signal BF, il est possible dans les systèmes radiotéléphoniques NMT de filtrer la tonalité pilote (SAT) et de mesurer son excursion.

Indépendamment du choix de la variable défilante, l'instrument RMS reçoit toujours un signal filtré dès que le filtre CCITT et/ou un autre filtre est activé sur la CARTE A OPTIONS.

Instruments du masque OPTION CARD

| | |
|-----------|----------------|
| DC VOLT | Voltmètre DC |
| DC AMPERE | Ampèremètre DC |

Le voltmètre et l'ampèremètre ne sont disponibles que si l'option DC-V/A-Meter (voir chapitre 9) est montée sur le module OPTION CARD.

L'accès au champ ZOOM peut s'effectuer à l'aide des touches de curseur. Lorsque le champ est marqué en vidéo inverse, [UNIT/SCROLL] permet de faire apparaître l'instrument sur la totalité de l'écran.

L'application du signal aux deux instruments s'effectue sur la face arrière, sur le module OPTION CARD :

| | |
|----------------|-------------|
| Bu 91 et Bu 92 | Ampèremètre |
| Bu 93 et Bu 94 | Voltmètre |

Voir aussi chapitre 9, DC-V/A-Meter.

TTL INPUTS

Lorsque le 4032 est doté d'une interface de commande (option), le champ du masque TTL INPUTS indique le niveau logique qui correspond aux entrées TTL de l'interface de commande. Les trois premières positions de l'affichage correspondent aux "entrées de déclenchement", les autres huit positions aux entrées TTL sur la prise Bu 22 de l'interface de commande (voir aussi chapitre 9).

Mesures standard

Introduction

Ce chapitre traite des mesures typiques que vous pouvez réaliser. Il vous faut au préalable effectuer le réglage de base du banc de mesure tel qu'il est décrit, puis vous reporter à la section du chapitre qui correspond à la mesure envisagée et qui est indiquée dans le sommaire. Chaque section porte sur une application complète dans laquelle sont indiquées : les instructions concrètes des entrées à effectuer sur le 4032, les conditions marginales à respecter, des informations sur le but de la mesure et des indications concernant les valeurs limites admissibles.

Certaines mesures longues peuvent normalement être réalisées à l'aide de routines spéciales du 4032. Elles s'effectuent alors très rapidement. Lorsque la tâche de mesure correspond à une routine spéciale, la désignation de la mesure est complétée par la mention "avec routine spéciale". Dans le cas des mesures courantes purement manuelles, la liste des opérations et des entrées à effectuer sur le banc de mesure est également donnée lorsqu'il existe une routine spéciale. Ces instructions sont toujours encadrées : à gauche figurent les entrées à effectuer, à droite une courte explication.

 Les instructions se rapportant aux entrées sont faites en tenant compte du principe que la mesure à effectuer est une mesure individuelle. Elles fournissent la liste de toutes les opérations et entrées qui sont nécessaires. Dans le cas de séries de mesures toutefois, certaines entrées de paramètres telles que la modulation d'essai ou les fréquences de référence ne doivent être effectuées qu'une seule fois, du fait que le 4032 mémorise les valeurs qui ont été introduites. Dans ces cas, il ne faut donc tenir compte que des instructions qui concernent des entrées pour la mesure proprement dite.

Toutes les valeurs mentionnées dans ce chapitre (valeurs de réglage, valeurs limites et conditions marginales) se rapportent dans une large mesure aux Recommandations "Services radioélectriques mobiles" de la CEPT (Conférence des administrations européennes des postes et télécommunications). Dans le cadre des instructions d'utilisation de ce manuel, les indications données ne peuvent correspondre qu'à des **exemples** pratiques. Seules toutefois s'appliquent les prescriptions qui sont valables au niveau national. Il faut donc tenir compte dans chaque cas des prescriptions de mesure ou des conditions d'agrément en vigueur fixées par l'organisme compétent des postes et télécommunications.

Les deux termes "excursion maximale de fréquence" et "modulation d'essai (FM)", utilisés par la suite, sont définis de la façon suivante :

- **Excursion maximale admissible de fréquence** = ± 20 % de l'espacement des canaux, c'est-à-dire par exemple ± 4 kHz dans le cas d'une répartition par canaux de 20 kHz.
- **Modulation d'essai** = 60 % de l'excursion maximale admissible de fréquence ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz).
- **Fréquence du canal** = Fréquence nominale de la porteuse ou fréquence nominale du récepteur de l'appareil radioélectrique, qu'il ne faut pas confondre avec la fréquence réelle de l'appareil.

Montage de mesure

Le montage de mesure représenté permet généralement de réaliser toutes les mesures standard d'émetteur (TX) et de récepteur (RX). Dans le cas des mesures RX, la prise à utiliser pour le raccordement de l'appareil radioélectrique (prise RF ou RF DIRECT dépend du niveau de sortie RF nécessaire (voir fiche technique). Dans le cas normal, le raccordement s'effectue sur la prise RF.

Dans le cas des mesures TX, le raccordement de l'appareil à tester s'effectue également sur la prise RF (cas normal). Suivant la mesure à effectuer, il peut toutefois se produire dans le cas de signaux de faible puissance ($P < 10$ mW) que le niveau d'entrée soit inférieur au niveau minimal. Dans de tels cas, il faut utiliser la prise RF DIRECT afin que les spécifications du 4032 soient satisfaites. La fiche technique du 4032 fournit des indications précises sur les valeurs maximales et minimales admissibles sur les deux prises d'entrée/sortie RF.

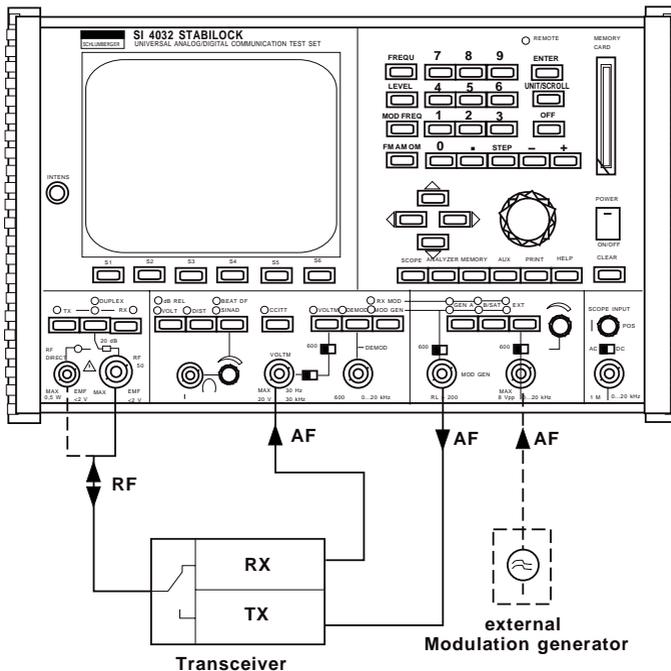


Fig. 5.1: Configuration typique pour mesures sur RX/TX: Dans le cas de modulations à deux tons, le générateur audio externe est obligatoire si l'appareil n'est pas équipé de l'option GEN B (deuxième générateur audio interne).

Mesures TX

Réglage de base TX

Le réglage de base TX doit être utilisé pour toutes les mesures standard d'émetteur. En principe, il suffit d'effectuer ce réglage une seule fois avant le début des mesures TX proprement dites. Ce réglage demeure ensuite inchangé pour l'essentiel au cours des mesures TX, de sorte que le nombre d'entrées supplémentaires nécessaires est réduit.

| | |
|---|---|
| 1. [TX] | Appel du masque TX. |
| 2. [RF] ou [RF DIR] | Couplage de la prise d'entrée désirée. |
| 3. [FREQU] + <valeur> + [ENTER] | Accord du récepteur de mesure sur la fréquence de canal de l'appareil radioélectrique à tester puis confirmation de l'entrée. |
| 4. [MOD FREQ] + <1> + [ENTER] | $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ (GEN A). |
| 5. [DEMOD] | Le signal de démodulation est appliqué aux instruments BF. |
| 6. [FM AM ΦM] + [UNIT/SCROLL] | Mise en service de GEN A et choix du type de modulation (affichage TX-AM, TX-FM, TX-ΦM dans l'intitulé du masque). |
| 7. Mise en service de l'émetteur de l'appareil radioélectrique. | |

Après le dernier pas de réglage, le champ d'entrée de valeur Lev (qui détermine le niveau de modulation de l'émetteur de l'appareil radioélectrique) est prêt à recevoir une valeur dans le masque TX ; sur la face avant du 4032, les LED rouges suivantes doivent s'allumer : TX, DEMOD et GEN A. A ce stade, vous pouvez effectuer une mesure TX standard quelconque.

Si vous utilisez une routine spéciale TX, vous pouvez sauter le pas 5 du réglage de base TX, car la routine spéciale connecte nécessairement le signal de démodulation aux instruments BF.

Fig. 5.2: Réglage de base TX : Dans ce masque, les paramètres de fonctionnement suivants ont par exemple été fixés :

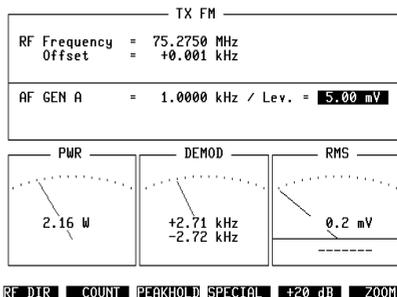
fréquence de canal = 75.2750 MHz

$f_{\text{mod}} = 1.0000 \text{ kHz}$

type de modulation = FM

la prise RF est la prise connectée

Le champ Lev est le champ courant dans lequel il faut introduire une valeur du niveau de modulation ou une variation en fonction de la tâche de mesure.



Décalage de fréquence et fréquence porteuse

Conditions marginales



- Porteuse non modulée.
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Dans le cas d'une mesure de précision du décalage de fréquence, il faut tenir compte de la gamme de mesure spécifiée (voir fiche technique), du fait que la gamme de mesure effective est plus élevée.
- La mesure de la fréquence porteuse n'est possible que lorsque que le signal est appliqué sur la prise RF.

Mesure décalage de fréquence

1. Réaliser le réglage de base TX.
2. Lecture du décalage de fréquence mesuré dans le champ `Offset`.

Le décalage de fréquence est mesuré avec la précision indiquée dans la fiche technique jusqu'à la valeur spécifiée. Pour des valeurs plus importantes, cette précision n'est plus garantie. Un dépassement de gamme de mesure (Overflow) est signalé dans le champ `Offset` par l'affichage ">>>>" ou "-----" (décalage très important).

Lorsque le récepteur de mesure est automatiquement accordé sur la fréquence du signal d'entrée par `(COUNT)` après la mesure du décalage de fréquence, le champ `Offset` peut encore afficher ensuite un décalage résiduel pouvant atteindre ± 40 Hz. Le décalage résiduel résulte de la différence de résolution du compteur de fréquence par rapport au format d'entrée de la fréquence dans le champ RF.

Réglage acoustique de la fréquence d'émission : Lorsque la fonction `(BEAT/SINAD)` est appelée par l'actionnement de la touche BEAT, le décalage de fréquence du signal d'entrée par rapport à la fréquence d'accord du récepteur de mesure (battement) peut être rendu audible dans le haut-parleur interne (réglage de volume par le bouton rotatif).

Mesure fréquence porteuse

1. Réaliser le réglage de base TX.
2. (COUNT) Mise en service du compteur de fréquence.
3. Lecture de la valeur de fréquence de la porteuse dans le champ RF Frequency .

Dans certains cas particuliers, il peut arriver que l'affichage dans le champ RF Frequency ne réagisse pas à un changement de canal. Dans ce cas, le compteur de fréquence mesure un harmonique de la fréquence réelle du canal. Lorsqu'on peut soupçonner qu'il existe un risque d'une telle mesure erronée, on peut obtenir le résultat de mesure correct en effectuant la mise hors service du compteur puis sa remise en service par $\text{(OFFSET)} + \text{(COUNT)}$.

Tant que la fonction (COUNT) est activée, le récepteur de mesure du 4032 est automatiquement accordé sur la fréquence mesurée.

But de la mesure

Le but de la mesure est de contrôler que la fréquence porteuse d'un signal d'émission se trouve à l'intérieur des tolérances admissibles. Lorsque le décalage de fréquence par rapport à la valeur nominale dépasse une valeur limite admissible, il n'est par exemple plus possible à un récepteur de démoduler correctement le signal et des distorsions se produisent. Un décalage de fréquence trop important entraîne des perturbations dans les canaux adjacents.

Valeurs limites typiques

Le décalage admissible dépend de la gamme de fréquence. Dans la bande UHF, la CEPT autorise des décalages nettement plus importants qu'en bande VHF :

| Gamme de fréquence | Décalage de fréquence admissible |
|--------------------|----------------------------------|
| 30 à 50 MHz | $\pm 0,60$ kHz |
| 50 à 100 MHz | $\pm 1,35$ kHz |
| 100 à 300 MHz | $\pm 2,00$ kHz |
| 300 à 1000 MHz | $\pm 2,50$ kHz |

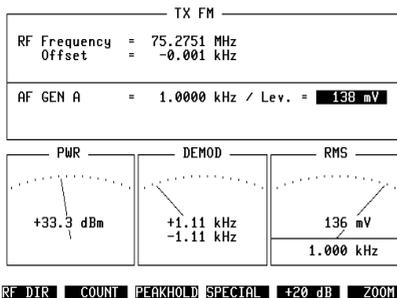


Fig. 5.3: Décalage de fréquence : Le champ d'affichage `Offset` signale que la fréquence porteuse de l'appareil testé présente un décalage de la valeur nominale de la fréquence du canal.

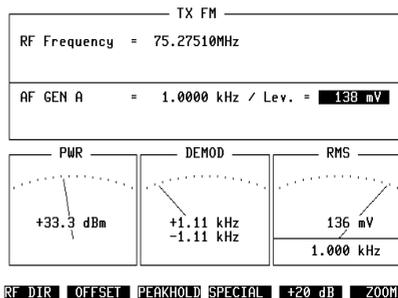


Fig. 5.4: Fréquence porteuse : Dès que la fonction `COUNT` est appelée, le champ `RF Frequency` indique la fréquence porteuse de l'appareil testé.

Puissance RF (en large bande)

Conditions marginales



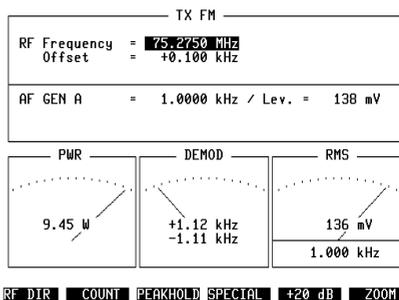
- $P_{\max} = 50 \text{ W}$ (signal permanent) ou 125 W au maximum pour un signal appliqué durant 1 minute (voir aussi chapitre 1, paragraphe "Puissance d'entrée RF admissible").
- Signal de porteuse connecté sur la prise RF. Réglage de la préatténuation correctement réalisé.
- Si nécessaire, effectuer au préalable au moyen de (SPECIAL) + (DC-CAL.) un équilibrage à zéro de l'instrument PWR lorsqu'aucun signal n'est appliqué en entrée (pour l'opération, il faut choisir le type de modulation FM).

Mesure

1. Réaliser le réglage de base TX.
2. Lecture de la puissance porteuse moyenne sur l'instrument PWR.

La mesure de puissance s'effectue en large bande conformément aux valeurs spécifiées dans la fiche technique. Lorsque l'unité de mesure réglée est le Watt ou le dBm (masque GENERAL PARAMETERS, champ RF-Power), l'instrument PWR mesure la valeur moyenne de la puissance appliquée. Dans le mode AM, la puissance de crête est affichée lorsque les variables défilantes WATT PEAK 5 W ou WATT PEAK 150 W ont été réglées dans le champ RF-Power du masque GENERAL PARAMETERS. L'erreur sur la valeur de mesure qui résulte d'une préatténuation connue (atténuateur, affaiblissement dû aux câbles) peut être compensée automatiquement lorsque la valeur correspondante de l'affaiblissement provoqué est introduite dans le masque GENERAL PARAMETERS, dans le champ Pre-attenuation. La mention ATT dans l'intitulé de l'instrument PWR attire l'attention sur le fait que l'affichage de la valeur mesurée est corrigé par calcul d'une valeur qui correspond à la préatténuation (voir aussi dépliant GENERAL PARAMETERS).

Fig. 5.5: Puissance d'émission : L'instrument PWR qui est toujours représenté dans le masque TX indique la puissance porteuse moyenne de l'appareil testé. Du fait que la mesure s'effectue en large bande, la fréquence de canal (champ RF Frequency) n'a pas d'importance.



Dans le cas où $P > 50 \text{ W}$, le message REDUCE RF-POWER apparaissant sur l'écran indique qu'il faut réduire immédiatement la puissance appliquée à une valeur $P \leq 50 \text{ W}$.

But de la mesure

Le but de la mesure est de contrôler que la puissance porteuse moyenne d'un appareil radioélectrique correspond aux prescriptions réglementaires. Des valeurs trop faibles correspondent à une perte de portée, des valeurs trop élevées à des portées trop importantes.

Valeurs limites typiques

Dans des conditions extrêmes d'essai, la puissance porteuse ne doit pas dépasser de plus de 2 dB la valeur normalisée ou être inférieure de plus de 3 dB à cette même valeur.

Puissance RF (largeur de bande de mesure de 3 MHz)

Conditions marginales



- Porteuse non modulée.
- Niveau > 0 dBm → Signal appliqué sur la prise RF.
- Niveau ≤ 0 dBm → Signal appliqué sur la prise RF DIRECT.
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Préatténuation correctement réglée.

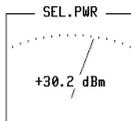
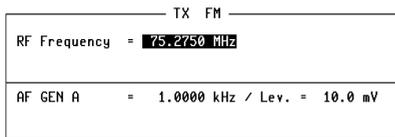
Mesure

- | | |
|---|---|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. COUNT | Accord du récepteur de mesure du 4032 sur la fréquence du signal d'entrée RF. |
| 3. SPECIAL | Appel du menu TX-Specials. |
| 4. SEL.PWR | Mise en service du wattmètre sélectif RF. |
| 5. Lecture de la valeur de mesure sur l'instrument SEL.PWR. | |

La valeur moyenne de la puissance appliquée est mesurée avec une bande passante de 3 MHz jusqu'à +37 dBm au maximum (voir fiche technique). Le choix de l'unité de mesure (Watt ou dBm) est fixé dans le masque GENERAL PARAMETERS, champ RF-Power. L'erreur sur la valeur mesurée, due à une préatténuation connue (atténuateur, affaiblissement dû aux câbles) peut être compensée automatiquement lorsqu'une valeur d'affaiblissement correspondante a été introduite dans le champ Pre-attenuation du masque GENERAL PARAMETERS. La mention ATT dans l'intitulé de l'instrument SEL.PWR attire l'attention sur le fait que l'affichage de la valeur de mesure est corrigé par calcul d'un facteur qui correspond à la préatténuation (voir aussi dépliant GENERAL PARAMETERS).



Il n'est pas possible de mesurer la puissance des harmoniques, car le mélangeur de l'étage d'entrée est dans ce cas saturé par la fondamentale. L'affichage >>>>> signale un dépassement de la gamme de mesure. Dans le cas d'une forte surcharge ($P > 50$ W), le message REDUCE RF-POWER indique qu'il faut réduire immédiatement la puissance appliquée (voir aussi chapitre 1, paragraphe "Puissance d'entrée RF admissible").



SENS VSWR AF RESP. DC-CAL. ACPM RETURN

Fig. 5.6: Mesure sélective de puissance : L'instrument SEL.PWR indique la valeur de mesure avec l'unité dBm, car cette unité a été fixée dans le masque GENERAL PARAMETERS, champ RF-POWER.

Réponse en fréquence de modulation

Conditions marginales



- Dans le cas où le signal est appliqué sur la prise RF DIRECT, tenir compte de la limitation de l'excursion (voir fiche technique).
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Filtre CCITT hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.

Mesure avec routine spéciale

| | | |
|----|--|---|
| 1. | Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. | <valeur> | Modification du niveau de modulation (champ <code>LEV</code>) à l'aide du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument DEMOD affiche la modulation souhaitée (par exemple 20 % de l'excursion de fréquence maximale admissible). |
| 3. | <code>(SPECIAL)</code> | Appel du menu TX-Specials. |
| 4. | <code>(AF. RESP.)</code> | Appel de la routine spéciale pour l'obtention de la réponse en fréquence de modulation. |
| 5. | <valeur> + <code>(ENTER)</code> | Introduction de la fréquence de référence 0 dB dans le champ marqué en vidéo inverse, puis validation de cette valeur (l'opération est supprimée lorsque la valeur proposée est acceptée). |
| 6. | <curseur d> + <valeur> + <code>(ENTER)</code> | Modification de f_{mod} (7 valeurs) en cas de besoin. |
| 7. | <code>(RUN)</code> | Lancement de la routine de mesure. |
| 8. | Lecture de la réponse en fréquence de modulation (7 valeurs) dans la zone du masque Special. | |

Lorsque le filtre CCITT est en service, le lancement de la routine par `(RUN)` déclenche un signal sonore. Une mesure avec le filtre CCITT en service n'est pas autorisée, du fait que la courbe du filtre modifie fortement le résultat de mesure.

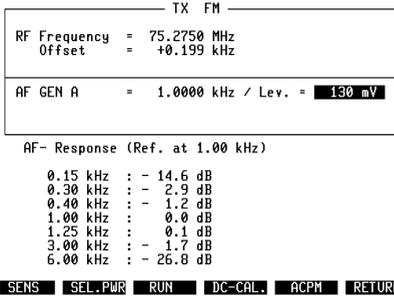


Fig. 5.7: Réponse en fréquence de modulation : La zone du masque Special dans la partie inférieure de l'écran indique 7 valeurs représentatives pour la réponse en fréquence de modulation de l'appareil testé. La valeur de 1.0000 kHz est prise comme valeur de référence 0 dB.

Mesure manuelle

1. Réaliser le réglage de base TX.
2. <valeur>

Modification du niveau de modulation (champ *Lev*) au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument DEMOD indique la modulation souhaitée (par exemple 20 % de l'excursion de fréquence maximale admissible).
3.

Expression en valeur relative du niveau du signal de démodulation ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$).
4. + <valeur>

Variation de f_{mod} par exemple entre 0,3 kHz et 6 kHz (de préférence au moyen du bouton rotatif).
5. Pendant l'étape 4, lecture des valeurs affichées par l'instrument dBr pour voir si la tolérance admissible en dB est dépassée.

Lorsque la porteuse de l'appareil radioélectrique est modulée en phase, il faut veiller à ce que l'excursion maximale admissible de fréquence ne soit pas dépassée pour la fréquence de modulation la plus élevée. L'intervention de la limitation de l'excursion entraînerait en effet des valeurs erronées du résultat de mesure. Pour la définition de "l'excursion maximale admissible de fréquence" : voir la page "Introduction"!

But de la mesure

Le but de la mesure est de contrôler que l'excursion de fréquence, de phase ou encore le taux de modulation d'une porteuse reste dans les limites admissibles des tolérances (réponse en fréquence de modulation) - en fonction de la fréquence du signal de modulation. Lorsque la courbe de la réponse en fréquence de modulation dépasse le gabarit fixé, cela entraîne une mauvaise qualité de transmission.

Valeurs limites typiques en FM et ΦM

Pour la détermination d'un point de référence (0 dB), il faut moduler la porteuse avec un signal de 1 kHz de manière telle que l'excursion de fréquence atteigne 20 % de l'excursion de fréquence maximale admissible (par exemple 20 % de 4 kHz = 0,8 kHz). Lorsqu'ensuite la fréquence de modulation f_{mod} est modifiée entre 300 Hz et 6 kHz, le niveau BF du signal de démodulation exprimé en valeur relative doit rester dans les tolérances suivantes :

| f_{mod} | Valeurs limites |
|-------------------|--|
| 0,3 kHz à 3 kHz: | +1 dB à -3 dB |
| > 3 kHz à < 6 kHz | Le niveau ne doit pas dépasser la valeur mesurée à 3 kHz. |
| ≥ 6 kHz | Le niveau doit être inférieur d'au minimum 6 dB à la valeur mesurée à 1 kHz. |

Sensibilité de modulation

Conditions marginales



- Lorsque le signal est appliqué sur la prise RF DIRECT, tenir compte de la limitation de l'excursion (voir fiche technique).
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Filtre CCITT hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.
- En cas de besoin, introduire une temporisation dans le champ `Delay (TX-Sens)` du masque GENERAL PARAMETERS.

Mesure avec routine spéciale

- | | |
|---|--|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. <code>(SPECIAL)</code> | Appel du menu TX-Specials. |
| 3. <code>(SENS)</code> | Appel de la routine spéciale pour l'obtention de la sensibilité de modulation |
| 4. <code><valeur> + (ENTER)</code> | Introduction de l'excursion nominale de fréquence (par exemple, valeur de la modulation d'essai) dans le champ <code>Deviation</code> (opération supprimée lorsque la valeur proposée est acceptée). |
| 5. <code>< curseur d> + <valeur> + (ENTER)</code> | Introduction du niveau escompté (sensibilité) dans le champ <code>expected Value</code> . |
| 6. <code>(RUN)</code> | Lancement de la routine de mesure. |
| 7. Lecture de la valeur mesurée affichée à droite de la valeur de niveau escomptée. | |

Lorsque la valeur indiquée dans le champ `expected Value` s'écarte trop fortement de la sensibilité de modulation réelle, la routine spéciale est interrompue après un court instant et le résultat "-----" est affiché.

Mesure sensibilité de modulation (mesure manuelle)

- | | |
|--|--|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. <code><valeur></code> | Modification du niveau de modulation (champ <code>Lev</code>) à l'aide du bouton rotatif, jusqu'à ce que l'instrument DEMOD indique la modulation souhaitée (par exemple, la modulation d'essai). |
| 3. Lecture du niveau BF dans le champ <code>Lev</code> . | |

But de la mesure

Le but de la mesure est de contrôler le niveau BF ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$) qui est nécessaire sur l'entrée du microphone de l'appareil testé pour obtenir une excursion de fréquence ou de phase ou encore un taux de modulation donnée (sensibilité de modulation). Le paramètre de mesure "excursion de fréquence", "excursion de phase" ou "le taux de modulation" est normalement la modulation d'essai. La sensibilité de modulation détermine à l'émission l'information de volume d'une liaison radioélectrique.

Valeurs limites typiques

Du fait que la sensibilité de modulation dépend aussi de la sensibilité du microphone utilisé, il n'est pas possible d'indiquer des valeurs limites typiques.

Fig. 5.8: Sensibilité de modulation : La routine spéciale SENS a été lancée avec les paramètres de mesure Deviation : 2.80 kHz et expected Value : 500 mV. Le résultat indique une sensibilité de modulation de 464 mV pour l'appareil testé

| TX FM | |
|--------------|------------------------------|
| RF Frequency | = 75.2750 MHz |
| Offset | = +0.313 kHz |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Lev. = 464 mV |

Deviation : 2.80 kHz
 expected Value : 500 mV : 464 mV

RUN SEL.PWR AF RESP. DC-CAL. ACPM RETURN

Distorsion harmonique de modulation (1 kHz)

Conditions marginales



- Filtre CCITT hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Fréquence de modulation $f_{\text{mod}} = 1$ kHz.

Mesure

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. | <valeur> | Modification du niveau de modulation (champ <code>Lev</code>) au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument DEMOD affiche la modulation d'essai. |
| 3. | <code>DIST</code> | Appel de l'instrument DIST (distorsiomètre). |
| 4. | Lecture de la distorsion harmonique de modulation sur l'instrument DIST. | |

Pour la mesure de la distorsion harmonique de modulation avec des fréquences de modulation comprises entre 200 Hz et 600 Hz (selon CEPT), il est nécessaire de disposer du module OPTION CARD équipé d'un filtre à encoche variable (voir chapitre 9).

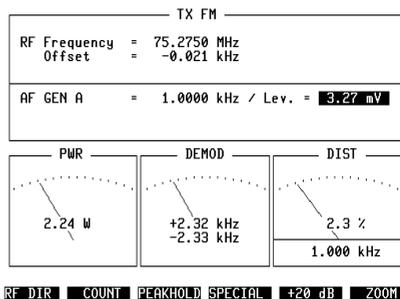
But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer le facteur de distorsion harmonique qui affecte le signal BF déjà au niveau de l'émetteur. La distorsion harmonique est définie comme étant le rapport de la somme des valeurs efficaces de tous les harmoniques d'un signal BF à la valeur efficace globale (onde fondamentale + harmoniques). Un taux de distorsion harmonique élevé entraîne une dégradation de la qualité de transmission.

Valeurs limites typiques

Le taux de distorsion harmonique ne doit pas dépasser la valeur de 10% pour $f_{\text{mod}} = 1$ kHz.

Fig. 5.9: Distorsion harmonique de modulation : L'instrument DIST indique que la distorsion harmonique de modulation de l'appareil testé ne dépasse pas la valeur limite admissible.



Rapport signal/bruit pondéré - Modulation résiduelle

Conditions marginales



- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.
- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!

Mesure

- | | |
|--|---|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. <valeur> | Modification du niveau de modulation (champ <code>Lev</code>) au moyen du bouton rotatif, jusqu'à ce que l'instrument DEMOD affiche la modulation d'essai. |
| 3. <code>CCITT</code> | Mise en service du filtre de pondération. |
| 4. <code>dB REL</code> | Le niveau BF (à la modulation d'essai) devient le niveau de référence (0 dB) pour l'instrument dBr. |
| 5. <code>GEN A</code> | Mise en service du générateur de modulation GEN A. |
| 6. Lecture du rapport signal/bruit pondéré sur l'instrument dBr. | |

But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer la modulation résiduelle (ronflement, bruit), rapportée à la modulation d'essai, qui apparaît lorsque l'émetteur de l'appareil testé n'est pas modulé par un signal utile. Une modulation résiduelle trop importante provoque un bruit de fond gênant qui réduit la qualité sonore de la transmission.

Valeurs limites typiques

Le rapport signal/bruit pondéré doit être de -40 dB au minimum.

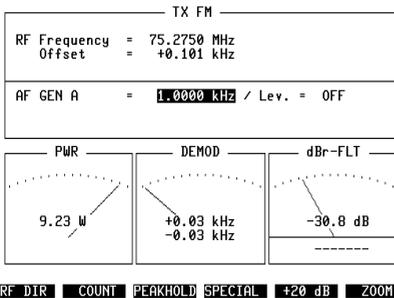


Fig. 5.10: Rapport signal/bruit pondéré : L'affichage de l'instrument dBr montre nettement que l'appareil testé a un rapport signal/bruit pondéré de -30.8 dB uniquement (pondération CCITT).

Cette page est une feuille blanche.

Limitation de l'excursion

Conditions marginales



- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Mise hors service des filtres sur le module OPTION CARD (s'il existe).

Mesure

- | | |
|--|--|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. <valeur> | Modification du signal de modulation (champ Lev) au moyen du bouton rotatif, jusqu'à ce que l'instrument DEMOD affiche la modulation d'essai. |
| 3. $+20$ dB | Augmentation du niveau de sortie BF de 20 dB. |
| 4. Lecture de la modulation maximale sur l'instrument DEMOD. | |

Après la mesure, -20 dB rétablit la modulation d'essai initiale. Lorsque l'instrument DEMOD ne permet pas de lecture univoque dans le cas de signaux modulés en fréquence, du fait de signaux parasites superposés, on peut utiliser l'instrument RMS pour obtenir un affichage "stabilisé" de la valeur moyenne de l'excursion de fréquence (voir chapitre 4, dépliant GENERAL PARAMETERS, champ DEMOD (RMS VALUE)).

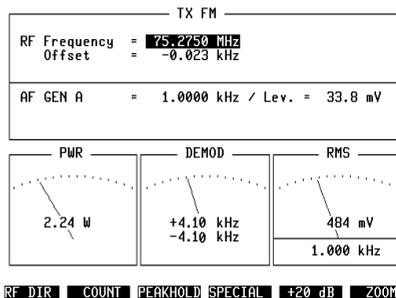
But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer si la modulation maximale admissible (excursion ou taux de modulation) est dépassée lorsqu'un fort signal de modulation est appliqué à l'entrée du microphone de l'appareil testé. Lorsque la valeur limite n'est pas respectée, il peut se produire des perturbations sur les canaux adjacents.

Valeurs limites typiques en FM

L'excursion de fréquence doit rester dans la plage comprise entre 70 et 100 % de l'excursion maximale admissible.

Fig. 5.11: Limitation de l'excursion : Après que le niveau de sortie du générateur de modulation GEN A ait été porté à 33.8 mV par (+20 dB) (champ Lev), l'instrument DEMOD indique dans le cas de l'exemple une excursion de crête de +4.10 kHz. Ainsi, l'appareil testé dépasse légèrement la valeur maximale admissible (4 kHz sur l'exemple).



Harmoniques

Conditions marginales



- Une puissance $P > 500$ mW appliquée sur la prise RF DIRECT détruit l'étage d'entrée!
- Les spécifications de l'analyseur s'appliquent à la mesure avec une porteuse non modulée.

Mesure

- | | |
|--|--|
| 1. Réaliser le réglage de base TX. | |
| 2. <input type="button" value="COUNT"/> | Accorder le récepteur de mesure sur la fréquence porteuse de l'appareil testé. |
| 3. <input type="button" value="ANALYZER"/> | Mise en service de l'analyseur. |
| 4. <input type="button" value="HARM"/> | Appel du sous-masque Harmoniques. Le niveau de référence dans le champ à variable défilante <i>Ref. Level</i> doit être réglé de manière telle que la zone représentée en vidéo inverse à la partie inférieure de la fenêtre d'écran de l'analyseur ait une hauteur minimale sans toutefois que le message <i>OVERLOAD</i> apparaisse. |
| 5. <input type="button" value="FREEZE"/> | Représentation figée de l'affichage. |
| 6. Lecture des valeurs de niveau des harmoniques (valeurs en dBc). | |

Pour une fréquence de l'onde fondamentale allant jusqu'à 142,79 MHz, on a toujours les sept premiers harmoniques qui sont pris en compte. Pour des fréquences plus élevées de l'onde fondamentale, l'analyseur ne mesure les harmoniques que jusqu'à 999,9999 MHz. Voir le chapitre 6 pour les détails concernant la mesure des harmoniques.

But de la mesure

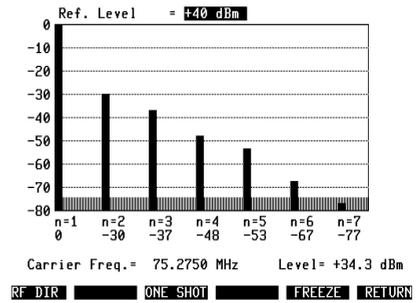
Le but de la mesure est de déterminer si les harmoniques de la porteuse ont un niveau inférieur aux valeurs limites admissibles. Lorsque la valeur limite n'est pas respectée, cela peut entraîner des perturbations dans la plage de fréquence dans laquelle se situe l'harmonique concerné.

Valeurs limites typiques

Selon la Recommandation CEPT TR17, aucun harmonique ne doit dépasser en puissance la valeur limite de $0,25 \mu\text{W}$.

Fig. 5.12: Harmoniques : La mesure des harmoniques fournit les résultats suivants : l'onde fondamentale (75.2750 MHz) a un niveau absolu de +34.3 dBm, le 2ème harmonique se situe à un niveau relatif de -30 dBc, le 3ème harmonique à -37 dBc, etc.

Avec une puissance de 2,7 mW (+34,3 dBm - 30 dBc = +4,3 dBm), le 2ème harmonique dépasse la valeur limite admissible.



Mesures RX

Réglage de base RX

Le réglage de base RX est le réglage à effectuer pour toutes les mesures standard de récepteur. En général, ce réglage de base ne doit être effectué qu'une seule fois au début des mesures RX proprement dites. Ensuite, au cours des mesures RX, ce réglage demeure normalement inchangé, de sorte que seul un petit nombre d'entrées supplémentaires est nécessaire.

- | | |
|---|---|
| 1. [RX] | Appel du masque RX. |
| 2. [RF] ou [RF DIR] | Connexion de la prise d'entrée souhaitée. |
| 3. [FREQU] + <valeur> + [ENTER] | Accord du générateur de mesure sur la fréquence du canal de l'appareil testé. |
| 4. [LEVEL] + <20 mV> + [ENTER] | Réglage du niveau de sortie RF sur 20 μ V (EMK). |
| 5. [MOD FREQ] + <1> + [ENTER] | $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ (GEN A) |
| 6. [VOLTM] | Connexion de la prise VOLTM (entrée BF). |
| 7. [FM AM ΦM] + <valeur> + [UNIT/SCROLL] + [ENTER] | Introduction dans le champ Mod de la valeur de la modulation d'essai et choix du type de modulation (kHz, %, rad); GEN A est automatiquement mis en service. |
| 8. Mise en service du récepteur de l'appareil testé. | |

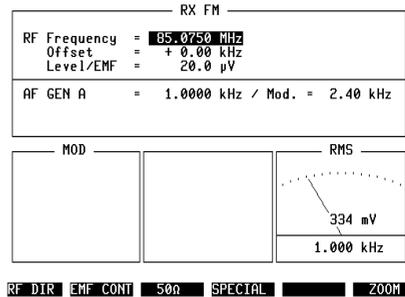
Après la dernière opération du réglage de base, le champ d'entrée de valeur **Mod** du masque RX est marqué en vidéo inverse. Sur la face avant, les LED **RX** (verte), **GEN A** (verte) et **VOLTM** (jaune) doivent s'allumer. Vous pouvez alors réaliser une mesure RX standard quelconque.

Lorsque vous utilisez des routines spéciales RX, vous pouvez sauter les étapes 6 et 7 du réglage de base RX. Les routines spéciales RX établissent automatiquement la connexion de la prise **VOLTM** et règlent automatiquement à 1 kHz la fréquence de modulation lorsque cela est nécessaire.

↳ Lorsqu'on fait varier le niveau de sortie RF, il peut se produire au seuil de niveau compris entre +5,0 dBm et +5,1 dBm (prise RF DIRECT) ou entre -15,0 dBm et -14,9 dBm (prise RF) un saut de niveau > 0,1 dBm. A ces seuils de niveau, un deuxième étage de sortie est mis en service ou hors service, de sorte que le saut de niveau réel dépend des limites de tolérances des deux amplificateurs (voir fiche technique). Il ne se produit aucun saut de niveau lorsque la variation est effectuée de façon continue au moyen de (EMF CONT).

Fig. 5.13: Réglage de base RX: Dans le masque RX, ont été fixés les paramètres de fonctionnement suivants:

prise RF connectée
 niveau RF = 20.0 $\mu\text{V}/\text{FEM}$
 fréquence de canal = 85,0750 MHz
 $f_{\text{mod}} = 1.0000$ kHz
 type de modulation = FM
 modulation d'essai = 2,40 kHz



Sensibilité du récepteur (rapport S/B et SINAD)

Conditions marginales

- Silencieux de l'appareil testé hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.
- Mesure du rapport SINAD uniquement avec $f_{\text{mod}} = 1$ kHz.

Mesure avec routine spéciale

- | | |
|---|--|
| 1. Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. <input type="button" value="CGITT"/> | Mise en service du filtre de pondération. |
| 3. <input type="button" value="SPECIAL"/> | Appel du menu RX-Specials. |
| 4. <input type="button" value="SENS"/> | Appel de la routine spéciale pour l'obtention de la sensibilité du récepteur ; trois champs d'entrée de valeur apparaissent sur la ligne <i>Sensitivity</i> : dans le champ du milieu (champ à variable défilante), choisir tout d'abord la méthode de mesure (S/B ou SINAD). Dans le champ de gauche (champ numérique), introduire la valeur S/B ou la valeur SINAD de référence et dans le champ de droite (champ à variable défilante) l'unité choisie. |
| 5. <input type="button" value="RUN"/> | Lancement de la routine de mesure. |
| 6. Lecture du résultat de mesure apparaissant dans la zone du masque Special. | |

La routine spéciale mémorise les valeurs de référence indiquées pour chacune des méthodes de mesure S/B et SINAD. Lorsque la méthode de mesure a été fixée, on a automatiquement la dernière valeur de référence introduite qui est opérante. Après la mesure, permet une conversion de la valeur de mesure dans toutes les autres unités lorsque l'unité est marquée en vidéo inverse dans le champ à variable défilante.

| RX FM | |
|-------------------|--------------------------------|
| RF Frequency | = 75.2750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50 Ω | = 20 dB |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz |

Sensitivity 20 dB SINAD : 1.2 dB μ

Fig. 5.14: Sensibilité du récepteur : Après le choix de la méthode de mesure (SINAD), de la valeur de référence (20 dB) et de l'unité de mesure que le résultat doit avoir (dB μ sur l'exemple), la routine spéciale SENS fournit le résultat de la mesure qui est de 1.2 dB μ sur l'exemple (correspond à la valeur indiquée dans le champ *Level*).

Mesure SINAD (mesure manuelle)

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. | <input type="button" value="CCITT"/> | Mise en service du filtre de pondération. |
| 3. | <input type="button" value="SINAD"/> | Appel de l'instrument SINAD. |
| 4. | <input type="button" value="LEVEL"/> + <valeur> | Modification du niveau RF de sortie du générateur de mesure au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument SINAD indique la valeur de référence souhaitée. |
| 5. | Lecture de la valeur de niveau (FEM) dans le champ <code>Level</code> . | |

Mesure S/B (mesure manuelle)

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base RX | |
| 2. | <input type="button" value="CCITT"/> | Mise en service du filtre de pondération. |
| 3. | <input type="button" value="dB REL"/> | Expression en valeur relative du niveau BF (instrument dBr). |
| 4. | <input type="button" value="GEN A"/> | Mise hors service du générateur de modulation GEN A. |
| 5. | <input type="button" value="LEVEL"/> + <valeur> | Modification du niveau RF de sortie du générateur de mesure au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument dBr indique la valeur de référence souhaitée. |
| 6. | Lecture de la valeur de niveau (FEM) dans le champ <code>Level</code> . | |

Le contrôle du résultat de mesure peut s'effectuer par la remise en service du générateur de modulation GEN A et d'une nouvelle transformation en valeur relative du niveau BF par + . Lorsque le générateur GEN A est à nouveau mis hors service, l'instrument dBr doit immédiatement indiquer la valeur de référence souhaitée. En cas d'écart, corriger le niveau RF dans le champ `Level` au moyen du bouton rotatif.

But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer le niveau RF qui est nécessaire à l'entrée de l'antenne de l'appareil testé pour que le signal BF à la sortie du haut-parleur ait une qualité définie, qui est caractérisée par le rapport S/B ou la valeur SINAD.

$$\frac{S}{N} [\text{dB}] = 20 \times \log \frac{\text{Niveau du signal}}{\text{Niveau du bruit}}$$

$$\text{SINAD} [\text{dB}] = 20 \times \log \frac{\text{Niveau du signal} + \text{Niveau du bruit} + \text{Niveau des harmoniques}}{\text{Niveau du bruit} + \text{Niveau des harmoniques}}$$

Valeurs limites typiques

FEM maximale de 6 dB μ V (2 μ V) pour un rapport SINAD de 12 dB ou un rapport S/B de 20 dB

Réponse en fréquence BF

Conditions marginales

- Filtre CCITT hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.

Mesure avec routine spéciale

| | | |
|----|--|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. | SPECIAL | Appel du menu RX-Specials. |
| 3. | AF RESP | appel de la routine spéciale pour la mesure de la réponse en fréquence BF. |
| 4. | <valeur> + ENTER | Introduction de la fréquence de référence 0 dB dans le champ marqué en vidéo inverse, puis confirmation (opération supprimée lorsque la valeur proposée est acceptée). |
| 5. | < curseur d > + <valeur> + ENTER | Modification en cas de besoin de f_{mod} (7 valeurs). |
| 6. | RUN | Lancement de la routine de mesure. |
| 7. | Lecture de la réponse en fréquence BF (7 valeurs). | |

Lorsque le filtre CCITT est inséré, un signal sonore est délivré après **RUN** et l'avertissement **CCITT Filter is on** apparaît sur la ligne d'état. La mesure avec le filtre CCITT n'est pas permise, du fait que la courbe du filtre modifie fortement le résultat de mesure.

Mesure manuelle

| | | |
|----|---|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. | dB REL | Appel de l'instrument dBr. |
| 3. | MOD FREQ + <valeur> | Modification de la fréquence du signal de modulation au moyen du bouton rotatif entre 300 Hz et 6 kHz. |
| 4. | Pendant l'étape 3, lecture de l'instrument dBr pour voir si la tolérance admissible en dB est dépassée. | |

But de la mesure

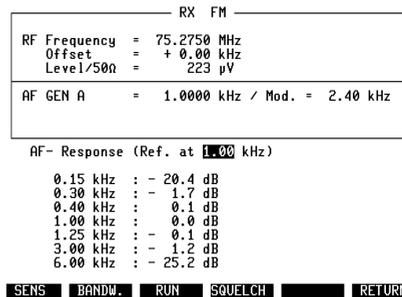
Le but de la mesure est de déterminer si la réponse en fréquence BF de l'appareil testé - en fonction de la fréquence du signal de modulation - reste dans les tolérances admissibles (réponse en fréquence de modulation). Lorsque les tolérances sont dépassées, cela entraîne une détérioration de la qualité sonore de la transmission.

Valeurs limites typiques en FM et ΦM

Lorsque la fréquence de modulation f_{mod} est modifiée entre 300 Hz et 6 kHz, le niveau BF du signal de démodulation doit rester dans les tolérances suivantes :

| f_{mod} | Valeurs limites |
|------------------|--|
| 0,3 kHz...3 kHz: | +1 dB...-3 dB |
| >3 kHz...<6 kHz | Le niveau ne doit pas dépasser la valeur mesurée à 3 kHz. |
| ≥ 6 kHz | Le niveau doit être inférieur d'au moins 6 dB à la valeur mesurée à 1 kHz. |

Fig. 5.15: Réponse en fréquence BF : La zone du masque Special à la partie inférieure de l'écran indique la réponse en fréquence BF de l'appareil testé sous la forme de 7 valeurs représentatives. La fréquence de référence 0 dB a la valeur 1.00 kHz.



Taux de distorsion harmonique de démodulation ($f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$)

Conditions marginales

- Filtre CCITT hors service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.
- Fréquence de modulation $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$.

Mesure

- | | |
|--|---|
| 1. | Réaliser le réglage de base RX. |
| 2. <input type="button" value="DIST"/> | Appel du distorsiomètre (instrument DIST). |
| 3. | Lecture du taux de distorsion harmonique de démodulation sur l'instrument DIST. |

Pour la mesure du taux de distorsion harmonique de démodulation avec des fréquences de modulation comprises entre 200 Hz et 600 Hz, il est nécessaire de disposer du module OPTION CARD équipé du filtre à encoche variable.

But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer dans quelle proportion le récepteur de l'appareil testé provoque une distorsion du signal utile BF. Le taux de distorsion harmonique est défini comme étant le rapport de la somme des valeurs efficaces de tous les harmoniques d'un signal BF à la valeur efficace du signal BF global (onde fondamentale + harmoniques). Un taux de distorsion harmonique important entraîne une dégradation de la qualité sonore de la transmission.

Valeurs limites typiques

Le taux de distorsion harmonique ne doit pas dépasser la valeur 10 % pour $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$.

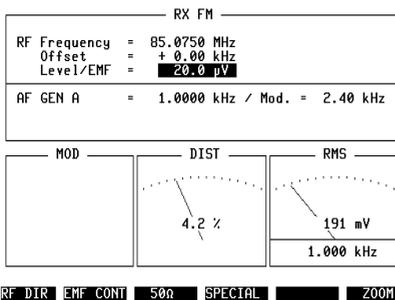


Fig. 5.16: Taux de distorsion harmonique de démodulation : L'instrument DIST indique sur l'exemple un taux de distorsion harmonique de 4.2 % pour l'appareil testé.

Cette page est une feuille blanche.

Largeur de bande du filtre FI et décalage de la fréquence centrale FI

Conditions marginales

- Silencieux hors service sur l'appareil testé.

Mesure avec routine spéciale

- | | |
|---|---|
| 1. Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. (SPECIAL) | Appel du menu RX-Specials. |
| 3. (BANDW) | Appel de la routine spéciale FI. |
| 4. <valeur> + (ENTER) | Introduction de la valeur de référence de l'affaiblissement pour laquelle la mesure doit s'effectuer. |
| 5. (RUN) | Lancement de la routine de mesure. |
| 6. Lecture des valeurs de mesure de la bande passante FI et du décalage par rapport à la fréquence centrale nominale. | |

Lorsque la bande passante FI est supérieure à 51 kHz, le résultat affiché est "-----".

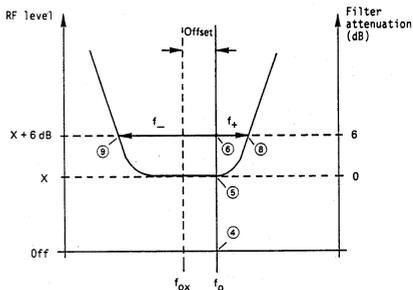
Mesure manuelle

- | | |
|---|---|
| 1. Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. (GEN A) | Mise hors service du générateur de modulation GEN A. |
| 3. (LEVEL) + <0.04 μV> + (ENTER) | Niveau RF de sortie = 0,04 μV/FEM |
| 4. (LEVEL) + (OFF) | Mise hors service du générateur de mesure. |
| 5. (dB REL) | Appel de l'instrument dBr. |
| 6. (LEVEL) + <valeur> | Mise en service du générateur de mesure et modification du niveau jusqu'à ce que l'instrument dBr indique -10 dB (réjection du bruit). |
| 7. (STEP) + <valeur> + (ENTER) + (+) | Augmentation du niveau RF de la valeur de référence de l'affaiblissement choisi (par exemple 6 dB). |
| 8. (FREQU) + (+) + <5> + (ENTER) | Désaccord du générateur de mesure (à l'aide du champ Offset) de +5 kHz. |
| 9. (ENTER) + <valeur> | Ouverture de champ Offset puis modification de la valeur du décalage au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que l'instrument dBr réaffiche -10 dB ; la valeur de l'offset est notée. |
| 10. Répéter les étapes 8 et 9 avec cette fois un désaccord de -5 kHz du générateur. | |
| 11. La bande passante FI résulte de la somme des deux valeurs d'offset obtenues. Décalage de la fréquence centrale = $(f_+ - f_-)/2$ | |

But de la mesure

La mesure permet d'obtenir indirectement la bande passante du filtre FI et le décalage de la fréquence centrale. Une bande passante trop faible réduit la qualité de la reproduction sonore, une bande passante trop importante réduit la sélectivité vis-à-vis des canaux adjacents et la sensibilité. Un filtre FI fortement asymétrique (important décalage de la fréquence centrale) entraîne des distorsions du signal BF.

Fig. 5.17: Courbe du filtre FI : Les chiffres repères se rapportent aux diverses étapes indiquées pour la mesure manuelle.



Valeurs limites typiques

En fonction de l'espacement des canaux, la bande passante nominale a des valeurs comprises entre 8 kHz et 15 kHz. Le décalage maximal admissible de la fréquence centrale peut atteindre 0,5 kHz à 1 kHz.

Fig. 5.18: Bande passante FI et décalage de la fréquence centrale : La routine spéciale BANDW a été utilisée ici avec le paramètre habituel de 6 dB comme valeur de référence pour l'affaiblissement auquel doit se rapporter la bande passante. Contrairement à la mesure manuelle qui est longue et fastidieuse, la mesure avec la routine spéciale ne demande que quelques secondes pour fournir à l'écran la valeur de mesure de la bande passante FI (14.70 kHz) et du décalage de la fréquence centrale (-0.10 kHz).

| RX FM | |
|--------------|---------------------------|
| RF Frequency | = 75.2750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = 0.75 μV |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = OFF |

Bandwidth **6** dB : 14.70 kHz
Offset : - 0.10 kHz

SENS RUN AF RESP SQUELCH RETURN

Caractéristiques du silencieux

Conditions marginales

- Silencieux de l'appareil testé mis en service.
- Dans le cas où le silencieux réagit de façon lente, il faut introduire un temps d'attente dans le masque GENERAL PARAMETERS (champ `Delay Squelch`).

Mesure avec routine spéciale

- | | |
|--|---|
| 1. Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. <code>(SPECIAL)</code> | Appel du menu RX-Specials. |
| 3. <code>(SQUELCH)</code> | Appel de la routine spéciale Squelch. La ligne Squelch comporte deux champs à variable défilante. Selon la mesure désirée, il faut choisir le champ gauche <code>RX Mute</code> (la mesure détermine le niveau de la mise hors service du silencieux) ou <code>RX Unmute</code> (la mesure détermine le niveau du mise en service du silencieux). Introduire dans le champ de droite l'unité de mesure souhaitée. |
| 4. <code>(RUN)</code> | Lancement de la routine de mesure. |
| 5. Lecture des seuils de commutation et de l'hystérésis du silencieux. | |

Après la mesure, il est possible par `(UNIT/SCROLL)` d'obtenir l'affichage de l'autre valeur de seuil, lorsque le champ `RX Mute` ou `RX Unmute` est le champ courant (vidéo inverse).

Lorsqu'une temporisation a été fixée dans le champ `Delay (Squelch)` du masque GENERAL PARAMETERS, l'appareil en tient compte entre les différents pas de réglage (valeur de niveau RF) afin que le silencieux ait un temps de réaction suffisant.

| RX FM | |
|--------------|--------------------------------|
| RF Frequency | = 75.2750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/500 | = 1.25 μ V |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz |

Fig. 5.19: Caractéristique du silencieux : La routine spéciale `SQUELCH` a donné ici pour un appareil testé 0.27 μ V comme valeur de mise en service (`RX Mute`) du silencieux. L'hystérésis est de 1.7 dB.

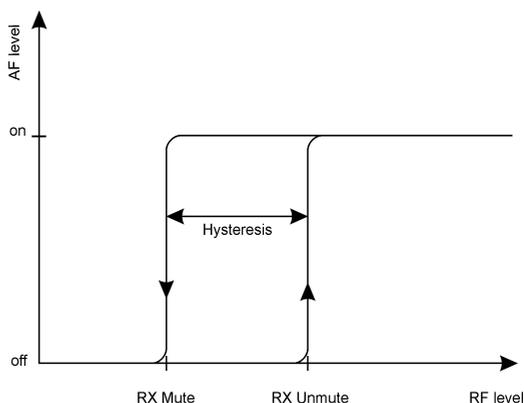
```
Squelch RX Mute : 0.27  $\mu$ V
Hysteresis : 1.7 dB
```

```
SENS BANDW. AF RESP. RUN RETURN
```

Mesure manuelle

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Réaliser le réglage de base RX 2. [LEVEL] + <valeur> 3. <valeur> 4. La différence des valeurs de niveau est l'hystérésis du silencieux | <p>modification du niveau RF de sortie au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que le signal BF chute brusquement ; la valeur de niveau RF correspondante (RX Mute) doit être notée.</p> <p>Augmentation du niveau RF au moyen du bouton rotatif jusqu'à ce que le signal BF remonte brusquement ; la valeur RF de niveau (RX Unmute) doit être notée.</p> |
|---|--|

Fig. 5.20: Caractéristique du silencieux : Lorsque le niveau RF atteint par valeur croissante sur l'entrée d'antenne de l'appareil testé le seuil de mise en service (RX Unmute) du silencieux, cela a pour effet de libérer la voie du signal BF. Lorsque le niveau RF décroissant atteint le seuil de mise hors service (RX Mute), cela bloque la voie du signal BF. L'hystérésis empêche toute réaction non contrôlée du silencieux en cas de faible variation du niveau.



Si l'atténuateur étalonné commute pendant la mesure manuelle - au voisinage du point d'intervention du silencieux -, ce qui se reconnaît au bruit de commutation, il n'est pas possible d'obtenir la valeur exacte de niveau (RX-Mute/RX-Unmute) du fait de l'hystérésis. Dans ce cas, il faut régler la valeur de niveau RF voisine la plus proche (unité dBm), qui n'entraîne pas encore la coupure de la voie du signal BF et insérer le champ **CONT** au moyen de la touche logicielle **[EMF CONT]**. Il faut ensuite modifier la valeur initiale du champ **CONT** (0 dB) au moyen du bouton rotatif. On peut ainsi réduire de **façon continue** le niveau du générateur de mesure de la valeur en dB correspondante (-20 dB max.). Le niveau RF effectif de sortie est la somme des valeurs indiquées dans les champs **Level/EMF** et **CONT**.

But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer pour quel niveau RF sur l'entrée d'antenne de l'appareil testé le récepteur bloque ou libère la voie du signal BF (seuil de mise hors circuit ou de mise en circuit = RX Mute ou RX Unmute). La différence des deux valeurs de niveau RF est l'hystérésis du silencieux qui est indiquée en dB. Lorsque le seuil de mise hors service est trop élevé, cela a pour effet d'annuler la sensibilité du récepteur qui peut par ailleurs être élevée.

Valeurs limites typiques

Les deux seuils de commutation sont généralement situés au-dessous de la valeur de sensibilité du récepteur. L'hystérésis atteint habituellement 2 dB environ.

Caractéristique du limiteur

Conditions marginales

- Appel de l'instrument AF POWER (wattmètre BF) ; éventuellement, il faut accéder d'abord au masque GENERAL PARAMETERS.
- Utilisation de la prise RF DIRECT.

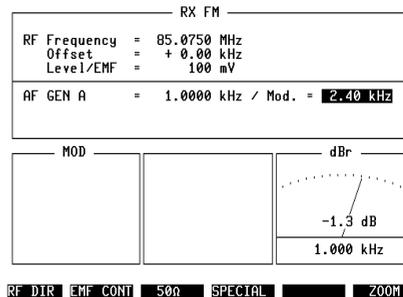
Mesure

| | |
|---|--|
| 1. Réaliser le réglage de base RX. | |
| 2. LEVEL + <2 μ V> + ENTER | Réglage d'un niveau RF de sortie de 2 μ V (FEM). Réglage de l'intensité sonore sur l'appareil testé à 25 % de la puissance BF nominale. |
| 3. dB REL | Appel de l'instrument dBr. |
| 4. LEVEL + <100 mV> + ENTER | Réglage du niveau RF de sortie à 100 mV (FEM) |
| 5. Lecture de la variation relative de niveau sur l'instrument dBr. | |

But de la mesure

Le but de la mesure est de déterminer dans quelles proportions le niveau du haut-parleur du récepteur est modifié lorsqu'on applique alternativement un signal RF faible et un signal RF très fort sur l'entrée d'antenne. Le circuit limiteur de l'appareil radioélectrique a pour but d'empêcher dans ce cas de trop fortes variations de l'intensité sonore.

Fig. 5.21: Caractéristique du limiteur : Après que le niveau BF pour un niveau RF de 2 μ V ait été exprimé en valeur relative par l'appel de l'instrument dBr, l'instrument affiche -1,3 dB pour un niveau RF de 100 mV.



Valeurs limites typiques

Au maximum ± 3 dB de variation du niveau BF, rapporté au niveau BF existant pour un niveau d'entrée RF de $2 \mu\text{V}$.

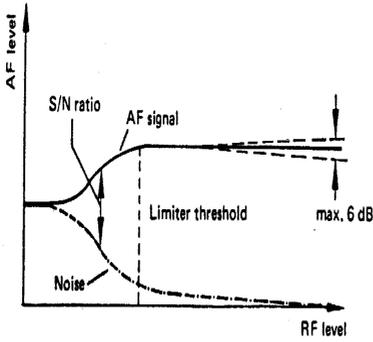


Fig. 5.22: Caractéristique du limiteur : Le niveau de sortie BF de l'appareil testé doit rester pratiquement indépendant du niveau d'entrée RF à partir du point d'intervention du limiteur.

Mesures DUPLEX

Réglage de base DUPLEX

Le réglage de base DUPLEX est la combinaison des réglages de base TX et RX:

1. Appel du masque de base DUPLEX (option).
2. Couplage de la prise d'entrée/sortie RF courante.
3. Accord du générateur de mesure sur la fréquence de canal f_{TX} de l'appareil testé *).
4. Accord du récepteur de mesure sur la fréquence de canal f_{RX} de l'appareil testé *).
5. Réglage du niveau RF sur la valeur désirée (par exemple, 20 μ V).
6. Réglage de la fréquence de modulation (par exemple, 1 kHz).
7. Choix de la modulation (par exemple, 2,4 kHz d'excursion de fréquence).

*) Lorsqu'un écart DUPLEX a été fixé entre les deux valeurs de fréquence et porté dans le masque GENERAL PARAMETERS, il suffit d'introduire une seule valeur (voir aussi dépliant GENERAL PARAMETERS).

 **STEP** permute la bande latérale haute et la bande latérale basse (voir aussi chapitre 2, paragraphe "Organes de commande").

Choix des prises d'entrée/sortie

Il faut choisir la prise RF comme prise d'entrée/sortie courante lorsque l'appareil testé est un appareil du type Single-Port. Le niveau du générateur de mesure doit alors se situer au moins à 60 dB au-dessous du niveau d'émission de l'appareil testé afin que les deux signaux puissent être suffisamment découplés. Normalement, cette condition est constamment satisfaite.

Dans le cas d'appareils radioélectriques du type Dual-Port, l'émetteur de l'appareil testé doit être raccordé sur la prise RF et le récepteur sur la prise RF DIRECT. Il faut coupler la prise RF DIRECT comme prise courante de sortie RF par (RF DIR). La prise RF demeure opérante comme prise d'entrée RF car le module DUPLEX est connecté immédiatement derrière cette prise - en amont de la commutation RF/RF DIRECT.

Lorsqu'un appareil DUPLEX doit être testé sur plusieurs canaux, il est possible de raccourcir nettement la procédure d'entrée en utilisant des numéros de canaux et en portant certaines indications dans le masque GENERAL PARAMETERS (voir aussi chapitre 3, Règles d'utilisation - Fonctionnement avec des numéros de canaux).

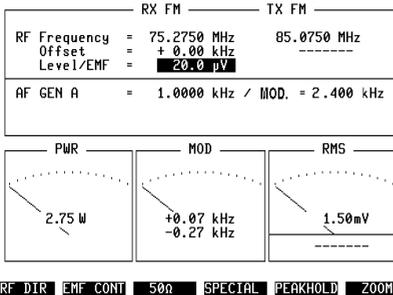


Fig. 5.23: Réglage de base DUPLEX :

Dans le masque DUPLEX, les paramètres suivants ont été fixés :

La prise RF est la prise courante

$f_{TX} = 85.0750$ MHz

$f_{RX} = 75.2750$ MHz

niveau RF = 20.0 μ V

$f_{mod} = 1.0000$ kHz

type de modulation = FM

modulation d'essai = 2.400 kHz

Affaiblissement au duplexeur

Conditions marginales

- Silencieux de l'appareil testé hors service.
- Niveau RF de sortie = FEM ($Level/EMF$).
- Emetteur de l'appareil testé hors service avant le début de la mesure, récepteur en service.
- Filtre du module OPTION CARD (s'il existe) hors service.

Mesure avec routine spéciale

- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Réaliser le réglage de base DUPLEX. | |
| 2. | (SPECIAL) | Appel du menu DUPLEX. |
| 3. | (DESENS) | Appel de la routine spéciale pour la mesure de l'affaiblissement au duplexeur. Sur la ligne <i>Desens</i> apparaissent deux champs d'entrée de valeur. Dans le champ de droite (champ à variable défilante) choisir tout d'abord la méthode de mesure (<i>S/N</i> ou <i>SINAD</i>). Porter ensuite dans le champ de gauche la valeur de référence <i>S/B</i> ou <i>SINAD</i> . |
| 4. | (RUN) | Lancement de la routine de mesure. |
| 5. | Mise en service de l'émetteur de l'appareil à tester, à l'apparition du message correspondant sur l'écran, dans un laps de temps de 8 secondes environ. | |
| 6. | Lecture de la valeur de mesure de l'affaiblissement au duplexeur (en dB). | |

But de la mesure

Les appareils radioélectriques DUPLEX du type Single-Port utilisent une seule et même antenne pour l'émetteur et le récepteur, un duplexeur assurant le découplage entre le signal émis et le signal reçu. L'"affaiblissement au duplexeur" renseigne sur la qualité du découplage. Un bon découplage est souhaitable afin que la puissance d'émission qui parvient sur l'entrée du récepteur et qui réduit la sensibilité de celui-ci soit aussi faible que possible. L'affaiblissement au duplexeur résulte de deux mesures de sensibilité sur le récepteur de l'appareil testé, l'une avec l'émetteur en fonctionnement, l'autre avec l'émetteur hors service. Le rapport des deux valeurs de mesure correspond à l'affaiblissement au duplexeur, exprimé en dB.

Valeurs limites typiques

L'affaiblissement au duplexeur (perte de sensibilité) ne doit pas dépasser 3 dB.

| | RX FM | TX FM |
|--------------|--------------------------------|-------------|
| RF Frequency | = 85.0750 MHz | 75.2750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz | |
| Level/EMF | = -110.6 dBm | |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = 2.40 kHz | |

Fig. 5.24: Affaiblissement au duplexeur : La routine spéciale `DESENS` a été spécifiée pour la méthode `SINAD` (méthode de mesure) et 10 dB (valeur de référence) sur l'appareil testé. Résultat : l'affaiblissement au duplexeur est de 1.6 dB.

Desens 10 dB SINAD : 1.6 dB

`RUN` `AF RESP.` `DC-CAL.` `RETURN`

Contrôle d'appareils à appel sélectif

Le STABILOCK 4032 est doté en standard d'un codeur et d'un décodeur d'appel sélectif. Il est possible non seulement d'utiliser les séquences de tonalités standard les plus courantes, mais aussi de modifier leurs paramètres (fréquence, durée de tonalité, pause) pour constituer des séquences de tonalités spécifiques à l'utilisation. L'une de ces séquences peut être mémorisée. Le masque Sequential est utilisé pour introduire les paramètres de fonctionnement du codeur et du décodeur, et pour afficher les résultats de mesure.

Caractéristiques techniques

Codeur

Plages de réglage

Dans le cas de toutes les séquences de tons propres à l'utilisateur et standard, il est possible de modifier individuellement tous les paramètres pour les tons 1 à 15 (pour les tons 16 à 30: durée et pause modifiables uniquement en standard).

| | |
|----------------|----------------------------------|
| Fréquence | 200 à 3000 Hz |
| Résolution | 0,1 Hz |
| Durée de tone | 1 à 9999 ms 1 période au minimum |
| Résolution | 1 ms |
| Durée de pause | 0 à 9999 ms |
| Résolution | 1 ms |

Décodeur

Mesure de fréquence

| | |
|--------------------|---------------|
| Gamme de mesure | 300...3000 Hz |
| Résolution | 0,1 Hz |
| Erreur de mesure*) | < 2 digits |

Mesure de durée de tone

| | |
|--------------------|---|
| Gamme de mesure | 40 à 9999 ms |
| Résolution | 0,1 ms |
| Erreur de mesure*) | < 3 ms + 2 périodes de la fréquences la plus basse impliquée dans la séquence de tons |

Mesure de durée de pause

| | |
|--------------------|--|
| Gamme de mesure | 2 à 9999 ms |
| Résolution | 0,1 ms |
| Erreur de mesure*) | < 3 ms + 2 périodes de la fréquence la plus basse impliquée dans la séquence de tons |

Largeur de bande de réception

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Plage de réglage | ±0,1 % à ±9,9 % |
| Mesure du temps de réponse | 2 à 9999 ms |
| Résolution | 1 ms |

*) Erreur de mesure rapportée à l'injection sur la prise VOLTM pour un niveau > 360 mV_{eff}.

Masque de base Sequential

Le masque de base Sequential est appelé au moyen de [AUX] + [SEQU]. L'écran se subdivise alors en deux moitiés qui représentent l'une, à la partie supérieure, le dernier masque de base utilisé (TX, RX ou option DUPLEX), l'autre le masque de base Sequential. [HELP] permet d'identifier tous les champs d'entrée de valeur par un bref passage en vidéo inverse. L'accès aux champs d'entrée s'effectue comme habituellement à l'aide des touches de curseur. Pour les champs de la moitié supérieure de l'écran, l'accès rapide, au moyen par exemple de [FREQU] demeure conservé.

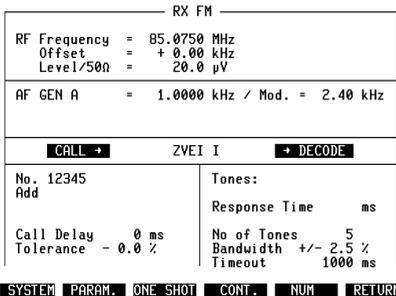


Fig. 5.25: Masque de base Sequential : Avant l'appel du masque Sequential par [AUX] + [SEQU], le masque de base RX était activé de sorte qu'il reste affiché à la partie supérieure de l'écran. Le champ à variable défilante au centre de l'écran indique que le réglage porte sur le mode CALL → DECODE. L'indication ZVEI I renseigne sur la séquence de tonalités standard qui a été choisie.

Réglage du mode de fonctionnement

Pour chaque appel sélectif, le masque de base Sequential permet de fixer le mode de fonctionnement parmi quatre possibles. Ces modes sont les suivants :

CALL
DECODE
CALL → DECODE
CALL ← DECODE

CALL

Le codeur génère la séquence de tonalités souhaitée (le décodeur n'est pas activé).

DECODE

Le décodeur attend l'arrivée d'une séquence de tonalités. Dès sa réception, cette séquence est décodée. Dans ce mode, le codeur n'est pas activé.

CALL → DECODE

Ce mode est utilisé pour l'accusé de réception d'appel. Le codeur génère tout d'abord la séquence de tonalités souhaitée. Le décodeur est ensuite positionné pour recevoir la séquence de tonalités. Lorsque celle-ci est reçue, elle est décodée. La commutation entre le codage et le décodage dure 80 ms environ (sans l'option Etage DUPLEX-FM/ΦM). Avec l'option, le temps de commutation est réduit à 15 ms environ.

☞ Lorsque l'émetteur du 4032 doit effectuer une montée en porteuse (voir paragraphe "Montée en porteuse"), les temps de commutation sont augmentés de 20 ms environ.

Dans le mode CALL → DECODE, le décodage est activé avant la fin de la dernière pause de la séquence de tonalités (voir aussi paragraphe "Modification des paramètres d'une séquence de tonalités"); le décodage commence dès la fin de la dernière tonalité de la séquence avec seulement un retard de 5 ms ou 100 ms.

CALL ← DECODE

Ce mode n'est possible que lorsque l'appareil comporte l'option Module DUPLEX-FM/ΦM.

Le décodeur est tout d'abord positionné pour recevoir la séquence de tonalités. Dès que celle-ci est reçue, elle est décodée. La réception de la dernière tonalité initialise la temporisation dont la valeur est réglée dans le champ Call Delay (100 ms au minimum) avant que le codeur transmette la séquence de tonalités. Pendant la temporisation minimale de 100 ms, le décodeur peut décoder un maximum de 5 tonalités de la séquence. Le décodage de séquences plus

longues dure plus longtemps (environ 380 ms pour une séquence de 30 tonalités), de sorte que la temporisation minimale de 100 ms n'est pas respectée dans ces cas. La séquence de tonalités est alors émise immédiatement à la fin du décodage.

Le mode de fonctionnement souhaité peut être réglé au moyen de **[UNIT/SCROLL]**, par l'actionnement du bouton rotatif ou l'actionnement des touches Plus/Moins. Il faut au préalable accéder à l'aide des touches de curseur au champ à variable défilante du centre de l'écran.

Lorsque l'une des interfaces de commande est disponible, le relais 3 de ces options est automatiquement excité lorsque le décodeur du 4032 commence un décodage. Le relais peut par exemple être utilisé pour déclencher la séquence de tonalités attendue sur l'appareil radioélectrique. Le relais revient à sa position de repos à la fin du décodage.

Sélection de la voie de signal BF ou RF

Il est possible d'utiliser la voie de signal BF ou la voie de signal RF comme point de sortie ou point d'entrée des séquences de tonalités. La séquence de tonalités générée par le codeur peut toujours être prélevée comme un signal BF sur la prise MOD GEN (face avant) et sur la prise Bu 29 (face arrière), lorsque les générateurs BF (GEN A, GEN B) sont connectés dans la voie du signal TX. Lorsque les générateurs sont connectés dans la voie du signal RX, dans le mode RX ou DUPLEX, une séquence de tonalités (BF) peut être prélevée sur la prise Bu 27 (face arrière).

L'injection BF s'effectue sur la prise VOLT M (face avant) qu'il faut coupler par **[VOLT M]** au circuit de traitement interne du signal BF.

Lorsqu'on utilise la voie de signal RF, il faut régler au préalable dans les masques de base RX et TX les paramètres RF utilisés (type de modulation, fréquence d'émission/réception, niveau RF) avant d'appeler le masque de base Sequential, et il faut aussi activer le couplage de la prise RF. Lorsque le 4032 comporte le module DUPLEX-FM/ Φ M, le masque DUPLEX reprend automatiquement ces valeurs. Selon le masque de base qui est visible dans le masque Sequential, la voie de signal RF peut ou non être utilisée simultanément pour la sortie et l'injection de séquences de tonalités :

Masque de base RX visible

La sortie d'une séquence de tonalités s'effectue sur la prise RF. L'injection d'une séquence de tonalités n'est possible que sur la prise VOLTM, car le récepteur de mesure n'est pas activé.

Exception : Dans le mode CALL → DECODE, une commutation **interne** assure le passage du mode RX au mode TX dès qu'une séquence de tonalités est émise. Après le décodage de la séquence reçue (ou l'abandon du décodage), on obtient la commutation inverse sur le mode RX. Cela signifie que dans ce mode particulier, la sortie et l'injection au niveau RF sont possibles sur la prise RF lorsque le masque de base RX est visible.

Masque de base TX visible

L'injection d'une séquence de tonalités sur la prise RF est possible. Dans ce but, il faut coupler le décodeur au démodulateur par [DEMOD]. La sortie de la séquence de tonalités n'est possible que sur les prises MOD GEN/Bu 29, du fait que le générateur de mesure n'est pas activé.

Masque de base DUPLEX visible

La sortie au niveau RF, de même que l'injection au niveau RF, d'une séquence de tonalités est possible sur la prise RF. Dans ce but, il faut coupler le décodeur au démodulateur par [DEMOD].

Montée en porteuse

Dans les modes CALL et CALL → DECODE, il est possible d'obtenir une montée en porteuse lorsque le générateur de mesure du 4032 a tout d'abord été mis hors service au moyen de [LEVEL] + [OFF] dans le masque RX ou DUPLEX. Le codeur effectue alors automatiquement la montée en porteuse du générateur de mesure. A l'écoulement du délai éventuellement prévu (contenu du champ Call Delay), la séquence de tonalités d'appel est envoyée, puis le générateur de mesure est à nouveau mis hors service.

Tonalités standard

(SYSTEM) appelle le sous-masque SEQUENTIALS qui permet de choisir différentes séquences de tonalités standard. La sélection de la séquence désirée est obtenue lorsqu'on place le curseur en face du point de menu correspondant, la séquence choisie étant ensuite activée par (UNIT/SCROLL). Le codeur et le décodeur sont alors réglés en fonction des paramètres de la séquence de tonalités choisie.

Le point de menu USER correspond à une séquence de tonalités mémorisée dont l'utilisateur peut fixer librement les paramètres.

(RETURN) permet de revenir au masque de base Sequential. Dans ce masque, le champ d'affichage au centre de l'écran indique toujours la désignation de la séquence de tonalités choisie.

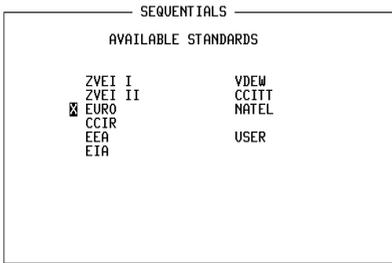


Fig. 5.26: Masque SEQUENTIALS : Ce sous-masque du masque de base Sequential permet de choisir la séquence de tonalités dont les paramètres s'appliquent au codeur et au décodeur. Sur l'exemple, c'est la séquence de tonalités EURO qui a été choisie.

RETURN

Séquences de tonalités

A partir du masque de base Sequential, (PARAM.) permet de passer au sous-masque PARAMETER. Ce masque indique les paramètres de la séquence de tonalités choisie. Dans ce masque également, (HELP) permet de faire apparaître brièvement en vidéo inverse tous les champs d'entrée de valeur. Pour tous les champs, il s'agit de champs numériques auxquels on peut accéder à l'aide des touches de curseur lorsqu'il faut modifier les valeurs inscrites. Chaque entrée doit être validée par (ENTER). De cette façon, il est possible d'associer des valeurs de fréquence individuellement à chacun des chiffres 0 à F de l'appel. Il est en outre possible pour les tonalités 1 à 15 de modifier individuellement les paramètres TIME (durée de tonalité) et PAUSE (durée de pause entre deux tonalités). Pour les tonalités 16 à 30, la modification des valeurs TIME et PAUSE n'est possible que globalement.

Le champ d'entrée de valeur R permet de définir la tonalité de répétition. L'accès à ce champ s'effectue au moyen des touches de curseur, tandis que l'ouverture du champ s'effectue par (ENTER). Les chiffres hexadécimaux A à F peuvent être introduits à l'aide des touches logicielles. Comme habituellement, toute entrée doit être terminée par (ENTER).

Lorsqu'une seule et même valeur doit être portée dans les colonnes TIME ou PAUSE et s'appliquer à toutes les tonalités, il suffit d'introduire la nouvelle valeur une seule fois. Après validation de la valeur entrée par (ENTER), (ALL LIKE CURSOR) permet d'actualiser toutes les valeurs en fonction de la valeur introduite.

(STORE TO USER) fait que le 4032 mémorise en RAM sous le nom USER la séquence de tonalités avec les nouveaux paramètres réglés. Les paramètres de cette séquence peuvent aussi être appelés à l'aide du sous-masque SEQUENTIALS, comme dans le cas de séquences de tonalités standard (attention : un Master-Reset efface les paramètres d'une séquence USER).

(STD) supprime toutes les modifications opérées sur les valeurs des paramètres. Après actionnement de cette touche logicielle, une séquence de tonalités standard modifiée reprend les paramètres standard. Une séquence de tonalités USER modifiée a de nouveau les paramètres qui sont mémorisés.

(RETURN) permet de revenir au masque de base Sequential. Lorsque des valeurs ont été modifiées dans le masque PARAMETER, le codeur et le décodeur en tiennent compte et l'indication n.Std (non-standard) apparaît dans ce cas dans le masque de base Sequential, au-dessous du nom de la séquence de tonalités choisie. L'utilisateur est ainsi averti que les paramètres utilisés ne sont plus les paramètres initiaux (standard).

Fig. 5.27: Masque PARAMETER : Le masque indique non seulement les paramètres de la séquence de tonalités sélectionnée, mais permet aussi de modifier ces paramètres. Champ R indique la tonalité de répétition.

| | | PARAMETER ZVEI I | | TIME(ms) | PAUSE(ms) |
|-------|-----------|------------------|-----|----------|-----------|
| -tone | FREQ.(Hz) | | | | |
| No. 0 | 2400.0 | First Tone | | 70 | 0 |
| 1 | 1060.0 | | 2. | 70 | 0 |
| 2 | 1160.0 | | 3. | 70 | 0 |
| 3 | 1270.0 | | 4. | 70 | 0 |
| 4 | 1400.0 | | 5. | 70 | 0 |
| 5 | 1530.0 | | 6. | 70 | 0 |
| 6 | 1670.0 | | 7. | 70 | 0 |
| 7 | 1830.0 | | 8. | 70 | 0 |
| 8 | 2000.0 | | 9. | 70 | 0 |
| 9 | 2200.0 | | 10. | 70 | 0 |
| A | 2800.0 | | 11. | 70 | 0 |
| B | 810.0 | | 12. | 70 | 0 |
| C | 970.0 | | 13. | 70 | 0 |
| D | 985.0 | | 14. | 70 | 0 |
| E | 2600.0 | | 15. | 70 | 0 |
| F | 0.0 | 16.-30. | | 70 | 0 |
| R | E | | | | |

STD STORE TO USER ALL LIKE CURSOR RETURN

Introduction des numéros d'appel

Le champ purement numérique No. du masque de base Sequential peut recevoir un numéro d'appel allant jusqu'à 15 chiffres lorsque le curseur est placé sur ce champ. Lorsque le champ contient déjà un numéro d'appel, ce dernier peut être effacé par **[OFF]** avant l'introduction du nouveau numéro. Pour permettre l'introduction de chiffres hexadécimaux, les chiffres hexadécimaux A à F sont affectés aux touches logicielles dès que le champ est ouvert, par exemple par **[ENTER]**. Un chiffre erroné peut être corrigé par surécriture lorsque le curseur pointe la position concernée. Comme habituellement, chaque entrée doit être validée par **[ENTER]**.

Lorsqu'un numéro d'appel comporte plus de 15 chiffres (30 au maximum), les chiffres au-delà de 15 doivent être portés dans le champ Add auquel on peut accéder à l'aide des touches de curseur. Lors de l'émission de la séquence de tonalités, les chiffres du champ Add sont automatiquement ajoutés aux chiffres du champ No.

Séquence à doubles tonalités

Lorsque le 4032 comporte uniquement le générateur de modulation GEN A, le champ **Add** est un champ de texte normal auquel est associé un champ numérique. Par contre, lorsque le 4032 comporte l'option GEN B, le champ **Add** devient un champ à variable défilante permettant de choisir entre les variables **Add** et **2nd** :

- Add** Le codeur génère une séquence de tonalités simples comportant au maximum 30 tonalités.
- 2nd** Le codeur génère une séquence de doubles tonalités comportant au maximum 15 tonalités.

Le champ à variable défilante associé au champ numérique (auquel on peut accéder par les touches de curseur) peut ainsi recevoir soit les chiffres 16 à 30 d'une séquence de tonalités simples, soit les chiffres d'une séquence de doubles tonalités. Dans ce dernier cas, les chiffres associés par paire, l'un dans le champ **No.**, l'autre dans le champ **2nd** constituent une double tonalité.

Au cas où on ne veut produire une tonalité double qu'à la fin d'une séquence de tons simples (par ex. commande d'une sirène), procéder comme suit : se placer avec le curseur sur le champ **2nd**, l'ouvrir avec **[ENTER]**, et venir à l'aide du curseur se placer à l'endroit où l'on désire introduire la tonalité double.

| RX FM | |
|---|---------------------------|
| RF Frequency | = 85.0750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = 20.0 μV |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = OFF |
| GEN B | = 1.0000 kHz / Mod. = OFF |
| CALL + EURO + DECODE | |
| No. 123456789ABCDEF | Tones: |
| Add 01234567 | Response Time ms |
| Call Delay 100 ms | No of Tones 5 |
| Tolerance + 5.0 % | Bandwidth +/- 2.5 % |
| | Timeout 1000 ms |
| SYSTEM PARAM. ONE SHOT CONT. NUM RETURN | |

Fig. 5.28: Lorsqu'une séquence de tonalités simples comporte plus de 15 chiffres, les chiffres au-delà du 15ème sont introduits dans le champ **Add**.

| RX FM | |
|---|---------------------------|
| RF Frequency | = 85.0750 MHz |
| Offset | = + 0.00 kHz |
| Level/50Ω | = 20.0 μV |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. = OFF |
| GEN B | = 1.0000 kHz / Mod. = OFF |
| CALL EURO [REDACTED] | |
| No. 13579 | Tones: |
| 2nd 2468A | Response Time ms |
| Call Delay 100 ms | No of Tones 5 |
| Tolerance + 5.0 % | Bandwidth +/- 2.5 % |
| | Timeout 1000 ms |
| SYSTEM PARAM. ONE SHOT CONT. NUM RETURN | |

Fig. 5.29: A l'aide de l'option GEN B, il est possible aussi de générer des séquences de doubles tonalités comme indiqué sur la figure de droite avec par exemple les doubles tonalités 1-2, 3-4, 5-6, etc.

Introduction des paramètres de test

Le masque de base Sequential comporte cinq autres champs d'entrée de valeur - deux pour le codeur et trois pour le décodeur - dans lesquels il est possible de fixer les paramètres de test.

Retard d'appel

Un retard de la séquence d'appel, tel que celui nécessaire dans le mode CALL ← DECODE (par exemple pour le test d'une station fixe) peut être fixé dans le champ `Call Delay` (valeur admissible : 0 à 999 ms). Lorsqu'aucun retard d'appel n'est permis, le contenu du champ est positionné à 0.

Tolérances de codage

Un décalage introduit de façon délibérée de la fréquence des tonalités d'appel (séquence de tonalités) permet de déterminer la plage de tolérance de décodage de l'appareil testé. Le décalage de fréquence est introduit sous la forme d'un écart en % sur la fréquence de la tonalité par rapport à la valeur nominale (masque PARAMETER) dans le champ `Tolerance` (valeurs admissibles : 0 à 9,9 %). Ce champ est associé à un champ à variable défilante qui permet de choisir le signe (+/-).

Nombre de tonalités décodées

La valeur indiquée dans le champ `No of Tones` détermine le nombre de tonalités devant être décodées lorsqu'une séquence de tonalités est reçue par le décodeur (valeur admissible : 0 à 30).

Tolérances de décodage

Lorsque des tonalités sont reçues avec un décalage de fréquence, la valeur fixée dans le champ `Bandwith +/-` détermine si ces tonalités peuvent encore être décodées ou non. Comme dans le cas de la plage de tolérance de codage, la plage de tolérance de décodage se rapporte aussi à la fréquence nominale des tonalités d'appel (masque PARAMETER). Pour les tolérances de décodage, les valeurs admissibles vont de ± 0 à $\pm 9,9$ % (valeur typique : 2,5 %).

Dépassement de temps imparti au décodage

Le nombre dans le champ `Timeout` (valeurs possibles: 0...9999 ms) prévient le blocage du discriminateur par des séquences de tons incomplètes. Le compteur Timeout s'arrête à la fin du décodage de chaque tonalité d'appel et redémarre lorsque la suivante arrive. Si aucune tonalité d'appel n'est introduite pendant la durée du Timeout, le discriminateur interrompt le décodage.

Fig. 5.30: Paramètres de test : Sur l'exemple indiqué, les paramètres réglés sont :

retard d'appel = 150 ms

tolérance de codage = +5 %

nombre des tonalités décodées = 5

tolérance de décodage = +/- 2.5 %

temps imparti = 2000 ms

| RX FM | | TX FM | |
|-------------------|---------------------|-------------|----------|
| RF Frequency | = 85.0750 MHz | 75.2749 MHz | |
| Offset | = + 0.00 kHz | | |
| Level/50 Ω | = 20.0 μ V | | |
| AF GEN A | = 1.0000 kHz / Mod. | = 2.40 kHz | |
| CALL + | | ZVEI I | + DECODE |
| No. 13579 | Tones: | | |
| Add | Response Time ms | | |
| Call Delay 150 ms | No of Tones 5 | | |
| Tolerance + 5.0 % | Bandwidth +/- 2.5 % | | |
| | Timeout 2000 ms | | |
| SYSTEM | | PARAM | ONE SHOT |
| | | CONT. | NUM |
| | | | RETURN |

Séquence de test

Lorsque le mode de fonctionnement a été choisi et que les paramètres de test correspondants ont été introduits, (ONE SHOT) ou (CONT.) permettent de déclencher le test.

Test unique (ONE-SHOT)

(ONE SHOT) permet le déclenchement d'un cycle de test unique. En fonction du mode de fonctionnement choisi pour l'appel sélectif, le 4032 commence par exemple l'émission de la séquence de tonalités souhaitée, ou attend l'arrivée d'une séquence de tonalités. Tant que le cycle de test est en cours, la touche logicielle S3 a la fonction (STOP) et permet d'interrompre le test. Le test unique ONE SHOT est réalisable pour chacun des quatre modes de fonctionnement possibles d'appel sélectif.

Test continu

(CONT.) permet de répéter en continu un même cycle de test. Le test CONT n'est toutefois réalisable que si on a réglé au préalable le mode de fonctionnement d'appel sélectif CALL ou DECODE.

CALL La séquence de tonalités d'appel souhaitée est émise en continu. Avant chaque émission, il est tenu compte du retard qui a été spécifié dans le champ `Call Delay`. Le retard minimal réglable est de 100 ms. Lorsque la valeur indiquée dans le champ `Call Delay` est plus faible, cette valeur est automatiquement portée à 100 ms. Ce test n'est pas réalisable dans le cas d'une montée en porteuse, afin d'éviter une usure trop rapide de l'atténuateur étalonné du 4032.

DECODE Les séquences de tonalités incidentes sont décodées en continu et les chiffres d'appel sont indiqués dans le champ `Tones`.

Tant que le cycle de test est en cours, la touche logicielle S4 a la fonction (STOP) et permet d'interrompre le test.

Réglage de niveau

Sortie BF de la séquence de tonalités : Appeler le masque de base TX, connecter les générateurs BF dans la voie du signal TX, puis régler dans le champ `Lev.` du masque de base le niveau souhaité pour la séquence de tonalités. La sortie des signaux s'effectue sur la prise MOD GEN (face avant) et sur la prise Bu 29 (face arrière).

Sortie RF de la séquence de tonalités : Appeler le masque de base RX ou DUPLEX, connecter les générateurs BF dans la voie du signal RX, puis porter dans le champ `Mod.` du masque de base la modulation souhaitée.

Dans le cas de tonalités simples, les signaux en sortie ont un niveau qui correspond à celui spécifié dans le champ `Lev.` du générateur GEN A, ou une modulation correspondant à celle spécifiée dans le champ `Mod.` Pour les tonalités doubles, on a :

$$\begin{aligned} \text{Niveau}_{A+B} &= (\text{Niveau } A/2) + (\text{Niveau } B/2) \quad \text{ou} \quad \text{Excursion}_{A+B} = \\ &= (\text{Excursion } A/2) + (\text{Excursion } B/2) \end{aligned}$$

Cette relation doit être satisfaite pour permettre une commande correcte de sirène, et ne s'applique que dans le masque Sequential.

Séquence de tonalités avec tonalité permanente

Lorsque les générateurs GEN A et GEN B sont hors service, `(ONE SHOT)` et `(CONT)` assurent leur mise en service pour la durée de la ou des séquences de tonalités. Lorsqu'une tonalité permanente (la fréquence doit être spécifiée dans le champ `AF GEN A`) doit être émise avant et après la séquence de tonalités d'appel, il faut mettre en service le générateur GEN A avant le test (pour une sortie RF dans la voie du signal RX). Le générateur GEN B doit être mis en service (pour une sortie RF dans la voie du signal RX) lorsqu'une tonalité permanente doit être superposée à la séquence de tonalités d'appel.

Le haut-parleur du 4032 reproduit les séquences de tonalités lorsque le ou les générateurs de modulation ont été couplés aux circuits internes de traitement du signal BF par `[RX MOD/MOD GEN]`.

Phénomènes transitoires sur l'émetteur

Un décodage incorrect des séquences de tonalité reçues par le 4032 peut se produire si le test est réalisé durant la période transitoire de l'émetteur. Pour éviter cet inconvénient, le décodeur n'est activé que lorsque les phénomènes transitoires ont disparus. Pour mesurer de façon précise les périodes transitoires (du signal d'émission démodulé), on peut utiliser la fonction ONE-SHOT de l'oscilloscope du 4032 puis porter la valeur ainsi obtenue dans le champ `Delay (Decode)` du masque GENERAL PARAMETERS (valeur admissible : 0 à 999 ms). Ce temps d'attente agit sur le décodeur lorsque les conditions suivantes sont satisfaites :

- La prise RF est connectée.
- Le masque DUPLEX ou TX est appelé.
- Le décodage porte sur le signal démodulé.
- Aucun signal permanent n'est présent en entrée sur la prise RF mais il y a seulement une montée en porteuse de l'émetteur.

Le temps d'attente commence à l'instant de la montée en porteuse. Un temps d'attente trop long entraîne que la séquence de tonalités n'est pas décodée dès le début.

Résultats de décodage

Le 4032 fait apparaître dans le champ `Tones` du masque de base Sequential les chiffres d'appel de la séquence de tonalités décodée. Le décodage porte sur un nombre maximal de 30 tonalités individuelles (ce nombre ne concerne pas les tonalités doubles).

Le champ d'affichage `Response Time` permet de connaître le temps de réaction d'un système d'accusé de réception, lorsque le mode de fonctionnement `CALL` → `DECODE` a été choisi. La mesure de temps de réaction très courts (Response Time < 100 ms) implique la présence de l'option Module DUPLEX-FM/ΦM.

Le 4032 indique les paramètres de la séquence de tonalités décodée lorsqu'on appelle le sous-masque DECODING par `(NUM)`. Les chiffres d'appel décodés (`NR`) sont associés respectivement à la fréquence mesurée (`FREQ.`), à l'écart de fréquence par rapport à la valeur nominale (`DEV`), ainsi qu'à la durée de tonalité mesurée (`TIME`) et la durée de pause (`PAUSE`). `(16-30)` permet de passer à la deuxième page du masque DECODING.

Le sous-masque DECODING offre aussi les fonctions `(ONE SHOT)` et `(CONT)`, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de quitter ce masque lorsqu'on souhaite obtenir un décodage répété continu avec affichage des paramètres. Pendant le décodage, il est possible de commuter entre les deux pages du masque DECODING, le décodage n'étant pas affecté par cette manœuvre.

Le décodage DECODING, du fait que le mode de fonctionnement d'appel sélectif `DECODE` est nécessairement actif dans ce masque. Ceci s'applique tout à fait indépendamment du mode de fonctionnement qui a été réglé dans le masque de base Sequential.

Fig. 5.31: Sous-masque DECODING : Dans ce masque, le 4032 inscrit les paramètres d'une séquence de tonalités décodées, y compris l'écart de fréquence par rapport à la valeur nominale. Après la dernière tonalité, la durée de pause qui s'établit n'est pas définie, d'où l'affichage >>>>.>.

| NR | DECODING EURO | | TIME (ms) | PAUSE (ms) |
|----|---------------|-------------|--------------|---------------|
| | FREQ. (Hz) | DEV. (%) | | |
| 1 | 903.4 | + 0.0 | 106.2 | 2.0 |
| 2 | 833.1 | + 0.0 | 98.4 | 2.2 |
| 3 | 767.2 | + 0.0 | 97.7 | 2.5 |
| 4 | 707.2 | + 0.0 | 100.3 | 2.7 |
| 5 | 652.3 | + 0.0 | 91.9 | >>>>.> |

16 - 30

ONE SHOT

CONT.

RETURN

Transmission des résultats à un contrôleur

Les chiffres décodés d'une séquence de tonalités (contenu du champ `Tones`) peuvent être transmis à un contrôleur au moyen des commandes IEEE `RESULT1` (chiffres 1 à 20) ou `RESULT2` (chiffres 21 à 30).

**Analyseur de spectre
Oscilloscope
Générateur de poursuite**

Analyseur de spectre

A l'aide de l'analyseur de spectre (appelé simplement analyseur en abrégé) du STABILOCK 4032, il est possible de déterminer l'occupation d'une bande de fréquence, d'analyser la composition spectrale d'un signal RF ou de représenter graphiquement les harmoniques d'une onde fondamentale (sous forme d'histogramme). Selon sa puissance, le signal de mesure est appliqué à l'analyseur par l'intermédiaire de la prise RF ou RF DIRECT.

☞ **Analyseur optionnel** : L'analyseur standard décrit dans ce qui suit n'est disponible, que si votre testeur de radiocommunications n'est pas doté de l'analyseur optionnel (numéro de référence : 248 291). Si par contre votre appareil comporte un analyseur optionnel plus performant que l'appareil standard, veuillez vous reporter aux instructions d'utilisation le concernant (chapitre 9).

Masque de base de l'analyseur

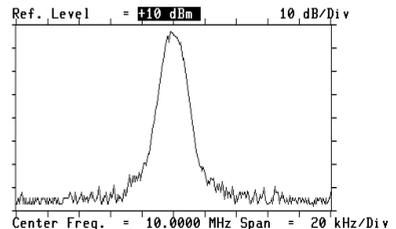
L'analyseur ne peut être appelé qu'à partir du mode de fonctionnement TX :

| | |
|--|---|
| 1. <input type="button" value="TX"/> | Appel du masque de base TX. |
| 2. <input type="button" value="ANALYZER"/> | Appel du masque de base de l'analyseur. |

L'entrée efface le masque de base TX puis fait apparaître en plein écran le masque de base de l'analyseur. et conservent également dans ce masque (ainsi que dans les sous-masques) leurs fonctions habituelles.

L'analyseur est activé en même temps que l'appel du masque de base. Deux touches d'entrées de valeur accessibles à l'aide des touches de commande du curseur permettent d'introduire le niveau de référence et la fréquence centrale.

Fig. 6.1: Masque de base de l'analyseur. Un niveau de référence de +10 dBm a été réglé dans le champ à variable défilante Ref. Level, ce qui donne une dynamique d'affichage de l'analyseur adaptée de façon optimale à la dynamique du signal de 10 MHz appliqué.



Réglage du niveau de référence

Lorsque le champ à variable défilante `Ref. Level` à la partie supérieure de l'écran est le champ courant (apparaissant en vidéo inverse), `UNIT/SCROLL` ou la rotation lente du bouton rotatif, ou encore l'actionnement des touches Plus/Moins permet de faire défiler, comme d'habitude, les variables disponibles (valeurs de niveau de référence). Les valeurs limites du niveau de référence sont différentes selon la prise d'entrée qui a été couplée (prise RF ou RF DIRECT).

Dans le masque, le niveau de référence réglé correspond à la ligne supérieure limitant la fenêtre d'affichage de l'analyseur. La ligne de base de l'écran correspond à une valeur de niveau située à 80 dB au-dessous du niveau de référence (la dynamique d'affichage est donc de 80 dB). Les traits de l'échelle sur le bord gauche et le bord droit de l'écran (10 dB/Div.) facilitent la lecture des valeurs intermédiaires.

Le niveau de référence doit être réglé de manière telle que les composantes les plus fortes du spectre à représenter n'atteignent pas tout à fait le bord supérieur de l'écran. Ce réglage permet d'une part d'éviter une saturation de l'analyseur et d'autre part d'assurer une utilisation optimale de la dynamique d'affichage.

Lorsque le signal à analyser comporte des composantes de forte amplitude en dehors de la plage visualisée, cela peut conduire à une saturation de l'analyseur, car l'étage d'entrée de celui-ci est à large bande. Dans ce cas, le réglage optimal du niveau de référence est obtenu lorsqu'on tient compte des composantes de plus forte amplitude sur l'ensemble de la gamme de fréquence de l'analyseur (2 MHz à 999,9999 MHz).

Réglage de la fréquence centrale

Pour la fréquence centrale du spectre représenté, l'analyseur reprend tout d'abord la valeur qui a été fixée dans le champ `RF Frequency` du masque de base de TX. Il est possible de modifier cette valeur dans le masque de base de l'analyseur lorsque le champ alphanumérique `Center Freq.` est le champ courant. Vous pouvez introduire de nouvelles valeurs au moyen des touches du bloc numérique (avec validation par `ENTER`) ou modifier de façon continue la valeur réglée en utilisant le bouton rotatif.

Réglage de la résolution de fréquence

La résolution de fréquence du spectre à visualiser peut être fixée au moyen des variables défilantes `20 kHz/Div.`, `200 kHz/Div.` et `1 MHz/Div.` du champ `Span`. En fonction de la résolution réglée, la largeur totale de la fenêtre dans le domaine des fréquences est respectivement de 200 kHz, 2 MHz ou 10 MHz.

Fonctions des touches logicielles

- (RF-DIR)** (fonction alternative : **(RF)**) ; comme dans les masques de base, cette touche permet de coupler l'entrée du signal sur la prise RF ou RF DIRECT.
- (MARKER)** Cette touche permet d'appeler le sous-masque "Marker" de l'analyseur dans lequel une ligne de marquage (marqueur) peut être utilisée pour déterminer de façon précise des fréquences ou des niveaux.
- (ONE SHOT)** Cette touche permet de déclencher une mesure individuelle. La représentation du spectre de fréquence alors mesuré s'effectue de façon figée sur l'écran.
- (HARM)** Cette touche permet d'appeler le sous-masque "Harmonics" de l'analyseur, afin de représenter les différents harmoniques ($n_{\max} = 7$) du signal RF appliqué, sous la forme d'un histogramme.
- (CONTIN)** Cette touche permet de déclencher une mesure permanente. La représentation du spectre de fréquence mesuré est actualisée en continu. Après **(CONTIN)**, la touche logicielle correspond à la fonction alternative **(FREEZE)**. **(FREEZE)** permet de figer la représentation telle qu'elle existe à l'instant où la touche logicielle est actionnée. En même temps, la touche logicielle reprend la fonction **(CONTIN)**.
- (RETURN)** Cette touche permet de revenir au masque de base TX. Il est également possible de quitter le masque de base de l'analyseur au moyen de **(AUX)**, **(MEMORY)**, **(TX)**, **(RX)** ou par l'appel du masque de base DUPLEX. La fréquence centrale réglée en dernier est reprise dans le masque de base concerné.

Sous-masque du marqueur

Le sous-masque du marqueur reprend tous les réglages effectués dans le masque de base de l'analyseur, les réglages pouvant être modifiés ici encore comme décrit précédemment. La fréquence centrale toutefois ne peut être modifiée à l'aide du bouton rotatif, du fait que dans le sous-masque du marqueur, le bouton rotatif est le seul organe de réglage permettant de décaler la position du marqueur sur l'écran.

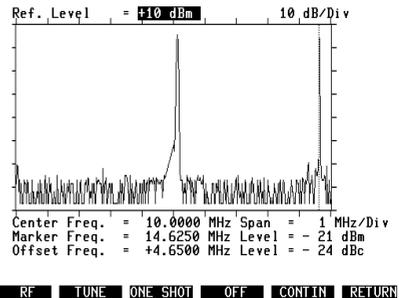
Le sous-masque présente quatre champs d'affichage qui sont en relation directe avec la position courante du marqueur :

| | |
|------------------------------|---|
| Fréquence du marqueur | Le champ d'affichage <code>Marker Freq.</code> indique la valeur de fréquence de la composante spectrale à la position du marqueur. |
| Niveau du marqueur | Le champ d'affichage <code>Level</code> indique le niveau de la composante spectrale à la position du marqueur. |
| Fréquence de décalage | Le champ d'affichage <code>Offset Freq.</code> permet de déterminer la différence entre la fréquence du marqueur et la fréquence centrale. |
| Offset de niveau | Le champ <code>Level</code> indique l'écart du marqueur de niveau par rapport au niveau pour lequel la fréquence centrale est mesurée. La valeur de l'offset de niveau est une grandeur relative. |

Fonctions des touches logicielles

- (RF-DIR)** (fonction alternative : **(RF)**) ; comme dans les masques de base, cette touche permet de coupler le signal d'entrée sur la prise RF ou RF DIRECT.
- (TUNE)** Cette touche permet de reprendre la dernière fréquence réglée du marqueur comme nouvelle fréquence centrale dans le champ `Center Freq.` Dans le mode "mesure permanente", cela a pour effet de déplacer la fenêtre d'écran de l'analyseur le long de l'axe des fréquences. **(TUNE)** peut aussi être utilisé dans le cas d'une représentation figée. La prise en compte de la fréquence du marqueur d'une nouvelle fréquence centrale n'est toutefois opérante qu'après **(CONTIN)**.
- (ONE SHOT)** Cette touche permet le déclenchement d'une mesure individuelle. la représentation du spectre de fréquence ainsi mesuré s'effectue de façon figée sur l'écran.
- (OFF)** Cette touche permet de revenir au masque de base de l'analyseur.
- (CONTIN)** Cette touche permet de déclencher une mesure permanente. La représentation du spectre de fréquence mesuré est actualisé en continu. Après **(CONTIN)**, la touche logicielle correspond à la fonction alternative **(FREEZE)**. **(FREEZE)** permet de figer la représentation telle qu'elle existe à l'instant où la touche logicielle est actionnée. En même temps, la touche logicielle reprend la fonction **(CONTIN)**.
- (RETURN)** Cette touche permet de revenir au masque de base TX.

Fig. 6.2: Sous-masque du marqueur. Le marqueur (ligne en pointillés verticale) a été réglé à 14.6250 MHz à l'aide du bouton rotatif. Le niveau de la composante spectrale correspondante atteint -21 dBm. Par rapport à la fréquence centrale (10 MHz), le marqueur se trouve décalé de +4.6500 MHz ; le niveau mesuré à la fréquence du marqueur se situe à -24 dBc par rapport à celui qui correspond à la fréquence centrale.



Sous-masque des harmoniques

Le sous-masque des harmoniques représente, sous forme de barres verticales (histogramme) les harmoniques du signal RF appliqué. Jusqu'à une fréquence de l'onde fondamentale ≥ 2 MHz et $\leq 142,79$ MHz, on a toujours six harmoniques plus l'onde fondamentale qui sont représentés. Pour une fréquence supérieure de l'onde fondamentale, le sous-masque des harmoniques ne représente que les harmoniques dont la fréquence ne dépasse pas la valeur limite supérieure de représentation (999,9999 MHz).

Le sous-masque des harmoniques reprend, à partir du masque de base de l'analyseur, les valeurs portant sur le niveau de référence et la fréquence centrale et qui sont indiquées dans les champs d'entrée de valeur `Ref. Level` et `Center Freq.` Ces deux valeurs peuvent être modifiées dans le sous-masque, de la même façon que dans les masques de base.

Lorsque la fréquence centrale a été déterminée manuellement par un réglage du marqueur, il peut se produire de faibles écarts entre la fréquence centrale réglée et la fréquence porteuse réelle. Jusqu'à une valeur de 400 kHz environ, ce décalage de fréquence ne se répercute pas sur la mesure des harmoniques, car celle-ci est accompagnée d'une mesure de décalage. L'analyseur tient compte dans le résultat de la mesure de décalage et de la fréquence centrale réglée, ce qui permet d'obtenir, aussi pour les harmoniques, des valeurs correctes de fréquence.

Le niveau des harmoniques, par rapport au niveau de l'onde fondamentale (fréquence porteuse) détermine l'amplitude des différentes barres de l'histogramme. Un harmonique faible correspond à une barre courte et un harmonique fort à une barre longue. La barre représentée sur le bord gauche de l'écran ($n = 1$) représente toujours l'onde fondamentale dont le niveau absolu (dBm) est indiqué dans le coin inférieur droit de l'écran. Toutes les indications relatives de niveau (dBc, c = Carrier) qui correspondent aux différentes barres des harmoniques sont rapportées à cette valeur, une relation linéaire existant entre la hauteur de la barre et la valeur exprimée en dBc.

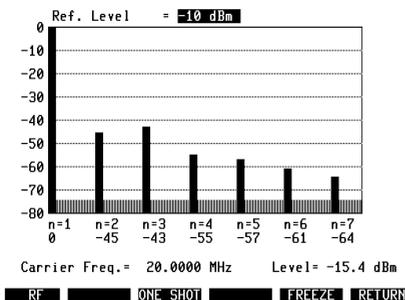


Fig. 6.3: Sous-masque des harmoniques.

Fonctions des touches logicielles

- (RF-DIR)** (fonction alternative : **(RF)**) ; cette touche permet, comme dans les masques de base, de coupler le signal d'entrée à la prise RF ou RF DIRECT.
- (ONE SHOT)** Cette touche permet le déclenchement d'une mesure individuelle. La représentation du spectre de fréquence ainsi mesuré s'effectue de façon figée sur l'écran.
- (CONTIN)** Cette touche permet de déclencher une mesure permanente. La représentation du spectre de fréquence mesuré est actualisée en continu. Après **(CONTIN)**, la touche logicielle correspond à la fonction alternative **(FREEZE)**. **(FREEZE)** permet de figer la représentation telle qu'elle existe à l'instant où la touche logicielle est actionnée. En même temps, la touche logicielle reprend la fonction **(CONTIN)**.
- (RETURN)** Cette touche permet de revenir au masque de base de l'analyseur.

Réglage du niveau de référence

Le sous-masque des harmoniques offre deux moyens d'adapter de façon optimale la sensibilité de l'analyseur au signal RF appliqué. Lorsque l'analyseur est saturé, par exemple par suite d'un niveau de référence choisi trop faible, cela entraîne le message d'erreur **OVERLOAD** !. Dans ce cas, il faut augmenter le niveau de référence pas à pas, par un appui répété sur la touche Plus (réduction de la sensibilité) jusqu'à ce que le message d'erreur disparaisse et qu'un diagramme sous forme de barre soit représenté sur l'écran.

D'autre part, il convient de ne pas réduire inutilement la sensibilité de l'analyseur car il peut alors se produire que le bruit de fond de l'appareil couvre les harmoniques faibles. La sensibilité de l'appareil est réglée de façon optimale lorsque la dynamique du signal utilise pleinement la dynamique d'affichage de l'analyseur (80 dB). Dans ce cas, les harmoniques se détachent de façon optimale du bruit de fond de l'analyseur. Lorsque la sensibilité de l'analyseur pour le niveau de référence est par contre réduite de manière telle que l'onde fondamentale ne correspond plus qu'à 60 dB par exemple de la dynamique d'affichage, on a 20 dB sur la dynamique d'affichage qui sont perdus inutilement pour la représentation des harmoniques faibles.

La réserve de dynamique non utilisée sur l'analyseur est représentée sous la forme d'une zone claire à la partie inférieure de la fenêtre de l'écran. Lorsque cette zone a par exemple au moins une hauteur de 10 dB, il est possible d'améliorer l'adaptation de la dynamique d'affichage à la dynamique du signal en réglant un niveau de référence plus faible (dans la mesure où la limite inférieure n'est pas encore atteinte). Cela permet d'augmenter la précision de mesure, en particulier dans le cas d'harmoniques faibles.

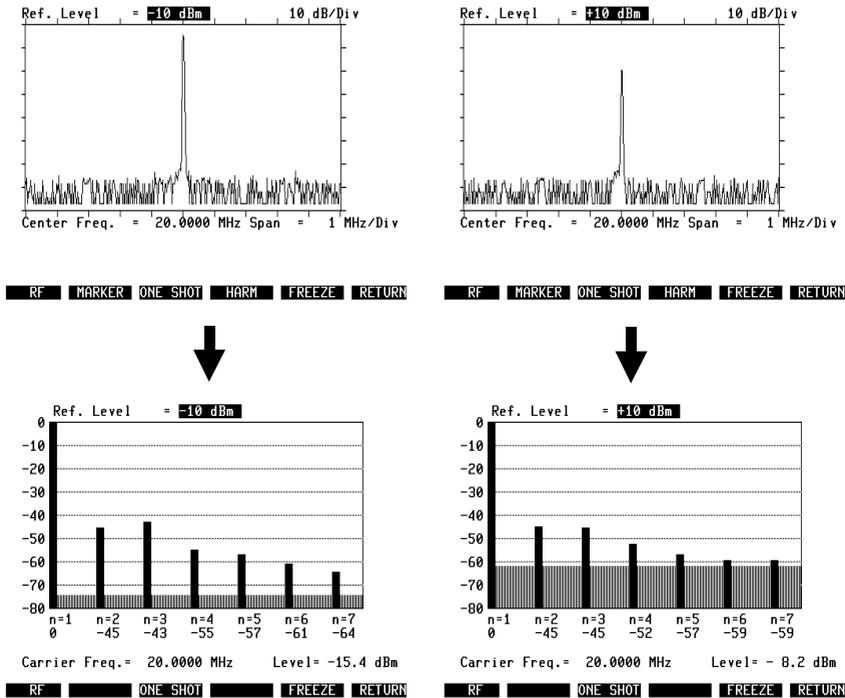


Fig. 6.4: Répercussion du réglage du niveau de référence. Lorsque le niveau de référence est réglé de façon optimale (à gauche), la dynamique d'affichage est pleinement utilisée. Lorsque le niveau de référence est choisi trop élevé (à droite), les harmoniques faibles sont pratiquement noyées dans le bruit de fond et la mesure devient douteuse.

Oscilloscope

L'oscilloscope du STABILOCK 4032 permet de représenter à l'écran la courbe des signaux BF internes ou appliqués de façon externe. Il est possible d'appeler l'oscilloscope à partir de chacun des trois masques de base (TX, RX et en option DUPLEX) au moyen de **[SCOPE]**. Pour étudier le signal de modulation d'un signal RF appliqué de façon externe, il suffit de coupler, avant l'appel de l'oscilloscope, la prise d'entrée RF appropriée par **(RF)** ou **(RF DIR)**.

Masque AUTOTRIG de l'oscilloscope

L'entrée **[SCOPE]** efface la partie inférieure du masque de base courant pour y insérer l'un des deux masques AUTOTRIG ou VARIABLE TRIGGER. **[HELP]** et **[PRINT]** conservent également dans ce masque leurs fonctions habituelles. Dans la partie supérieure du masque de base initial, il est possible à tout moment, en cas de besoin, de modifier les réglages réalisés auparavant (par exemple : fréquence d'accord, niveau, type de modulation). Comme habituellement, on peut accéder aux champs d'entrée de valeur à l'aide des touches de curseur ou au moyen des touches d'accès rapide.

Les deux masques de l'oscilloscope n'ont pas d'intitulé ; leur appellation correspond à celle de la touche logicielle permettant l'appel du masque. La différence entre les deux masques porte essentiellement sur le mode de déclenchement qui est automatique dans le masque AUTOTRIG, tandis que le masque VARIABLE TRIGGER autorise le réglage du niveau de déclenchement. Si ce n'est déjà fait, vous pouvez maintenant appeler le masque AUTOTRIG par **(AUTOTRIG)**.

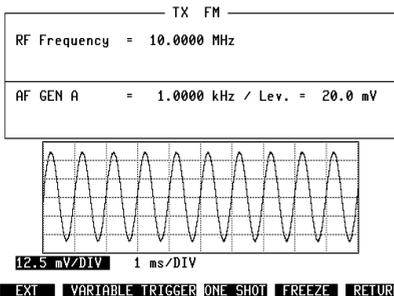


Fig. 6.5: Masque AUTOTRIG. Représentation du signal de modulation GEN A. Le coefficient de déviation verticale correspond à 12,5 mV/Div, le coefficient de déviation horizontale est réglé à 1 ms/Div.

(RETURN) permet de revenir du masque AUTOTRIG au masque de base qui était utilisé avant l'appel de l'oscilloscope. Il est également possible de quitter immédiatement le mode Oscilloscope par (TX), (RX), (MEMORY), (AUX) ou l'appel du masque de base DUPLEX (option). Tous les réglages essentiels de l'oscilloscope sont mémorisés lorsqu'on quitte le mode Oscilloscope.

Réglage de la ligne zéro

Le potentiomètre POS (face avant, section oscilloscope) permet de décaler la ligne zéro dans la fenêtre d'écran de l'oscilloscope. Lorsqu'on veut utiliser cette ligne, il est judicieux de toujours appeler le masque AUTOTRIG car c'est dans ce masque uniquement que la ligne zéro est représentée lorsqu'aucun signal d'entrée n'est appliqué. Lorsque la ligne zéro se trouve en dehors de la fenêtre d'écran de l'oscilloscope, le symbole d'une flèche est inséré sur le bord gauche de l'écran et indique le sens dans lequel il faut chercher la ligne zéro, ce qui permet facilement de tourner le potentiomètre POS dans le sens qui convient.

Choix du signal de mesure

La touche logicielle (EXT) et la fonction alternative (INT) qui lui correspond permettent de choisir la provenance du signal BF à représenter ; celui-ci peut être un signal traité de façon interne ou un signal directement appliqué sur l'entrée de l'oscilloscope :

(EXT) permet de coupler la prise Scope Input (face avant) directement à l'entrée de l'oscilloscope.

(INT) par contre applique à l'oscilloscope l'un des signaux BF traité de façon interne.

Le niveau des signaux à appliquer sur la prise Scope Input ne doit pas dépasser la valeur maximale de 24 Vc. à c. Au-delà de cette valeur, le signal de mesure est écrêté par des diodes de limitation de 12 V dans l'étage d'entrée.

Il est possible de sélectionner l'un des signaux BF traité de façon interne à l'aide des touches (VOLTM), (DEMOD) et (RX MOD/MOD GEN). Contrairement à ce qui se produit lorsqu'un signal est appliqué sur la prise Scope Input, les signaux internes peuvent être aiguillés sur le filtre à encoche de 1 kHz ou sur les modules optionnels de la carte à options avant d'être appliqués à l'entrée de l'oscilloscope (voir aussi chapitre 12, dépliant "Traitement des signaux BF").

(VOLTM) permet de sélectionner le signal appliqué à la prise d'entrée BF de même nom.

(DEMOD) permet de sélectionner le signal de démodulation dans les modes TX et DUPLEX (option).

(RX MOD/MOD GEN) permet de sélectionner le signal de modulation. Lorsque plusieurs sources de modulation sont activées, c'est le signal somme qui est représenté.

Insertion d'un filtre

Les opérations suivantes permettent de choisir si le signal BF traité de façon interne doit être appliqué directement à l'entrée de l'oscilloscope ou par l'intermédiaire d'un filtre :

VOLT

Le signal BF est appliqué directement à l'oscilloscope lorsqu'aucune option n'est activée sur la CARTE A OPTIONS (voir dépliant "OPTION CARD"). Dès que l'un des modules optionnels *Filter 1/2* ou un module optionnel quelconque (*Option*) est activé, ce module est inséré automatiquement dans la voie du signal conduisant à l'oscilloscope.

DIST

Le signal BF est transmis à l'oscilloscope via le filtre à encoche de 1 kHz. L'entrée de l'oscilloscope reçoit donc le signal sans sa composante à 1 kHz (signal résiduel de distorsion harmonique). Lorsque le module optionnel *Var Notch* a été activé sur la CARTE A OPTIONS, c'est ce filtre qui est inséré dans la voie du signal à la place du filtre de 1 kHz.

L'oscilloscope est activé en même temps que l'appel du masque de base de l'oscilloscope. Deux champs à variable défilante accessibles à l'aide des touches de curseur permettent alors de régler les coefficients de déviation sur les axes vertical et horizontal.

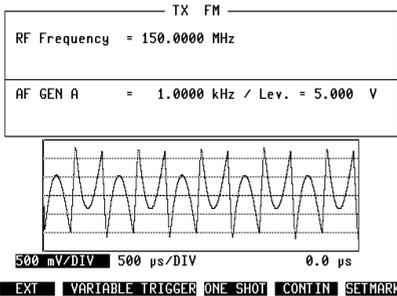


Fig. 6.6: Signal résiduel de distorsion harmonique. Un niveau élevé a été réglé dans le champs *Lev.* du masque de base TX pour le générateur GEN A. Le signal résiduel de distorsion harmonique qui en résulte est visible sur l'écran dès que **DIST** insère le filtre à encoche de 1 kHz dans la voie du signal BF.

Coefficient de déviation verticale

Lorsque le champ à variable défilante du coin inférieur gauche de la fenêtre de l'écran est le champ courant (représenté en vidéo inverse), on peut faire apparaître les valeurs disponibles pour les coefficients de déviation verticale par **[UNIT/SCROLL]**, une rotation lente du bouton rotatif ou l'actionnement des touches Plus/moins. La valeur qui est opérante est celle qui est indiquée par le champ. Le nombre, l'échelonnement et l'unité des coefficients de déviation sont fonction du mode de fonctionnement et du signal BF choisi. Pour l'unité (%/Div, Hz/Div, V/Div ou rad/Div), on a la correspondance suivante (MOD = RX MOD/MOD GEN) :

| | RX-AM | RX-FM | RX- DM | TX-AM | TX-FM | TX- DM | DUPLEX-FM | DUPLEX- DM |
|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------------------|-----------|-----------------------|
| MOD | % | Hz | rad | V | V | V | Hz | rad |
| DEMOM | --- | --- | --- | V | Hz | rad | Hz | rad |
| VOLTM | V | V | V | V | V | V | V | V |

Lorsque la prise Scope Input a été couplée par **[EXT]**, le coefficient de déviation verticale a toujours l'unité V/Div.

Surcharge du préamplificateur (Overload)

Le coefficient de déviation verticale détermine le gain du préamplificateur de l'oscilloscope. Un gain trop important entraîne une surcharge et par suite une représentation déformée du signal. Cela est particulièrement critique dans le cas où il s'agit de représenter un signal résiduel faible de distorsion harmonique (surcharge due à l'onde fondamentale).

Lorsque le préamplificateur est saturé, le message **Overload** apparaît sur la ligne d'état à la partie inférieure de l'écran. Dans ce cas, une représentation correcte du signal n'est assurée que si l'on règle un coefficient de déviation verticale plus important.

Coefficient de déviation horizontale

Le deuxième champ à variable défilante situé à la partie inférieure de la fenêtre d'écran de l'oscilloscope permet le réglage de la vitesse de balayage, de façon identique à celle décrite précédemment. Le nombre, l'échelonnement et l'unité (s/Div) des coefficients de déviation horizontale ne dépendent pas du mode de fonctionnement choisi.

Masque VARIABLE TRIGGER de l'oscilloscope

Le masque VARIABLE TRIGGER, qui permet le réglage manuel du niveau de déclenchement, est appelé par (VARIABLE TRIGGER). Le passage d'un masque de l'oscilloscope à l'autre est possible à tout moment.

Un repère sur le côté gauche de l'écran indique le niveau de déclenchement qui a été réglé lors du précédent appel du masque. Sur ce masque, le bouton rotatif permet de déplacer le repère le long de l'axe de niveau et de régler ainsi le niveau de déclenchement.

Dans le masque VARIABLE TRIGGER, la fonction du bouton rotatif porte uniquement sur le réglage du niveau de déclenchement. Une modification des coefficients de déviation est également possible, comme dans le masque AUTOTRIG, mais toutefois uniquement au moyen de (UNIT/SCROLL) ou des touches Plus/moins.

Lorsque la condition de déclenchement n'est pas satisfaite, (BEAMFND) permet d'insérer sur le côté gauche de l'écran une barre étroite claire, dont la position et l'étendue verticale correspondent à la position du signal de mesure et à sa valeur crête-à-crête. (BEAMFND) permet toujours de réactualiser la représentation de la barre. Ainsi par exemple, un décalage de la ligne zéro (action sur le potentiomètre POS) ne se manifeste à l'écran que lorsque la touche logicielle (BEAMFND) a été actionnée.

Pour satisfaire la condition de déclenchement, on peut agir sur les éléments suivants :

- Correction de la position du niveau de déclenchement, à l'aide du bouton rotatif.
- Correction de la ligne zéro du signal à l'aide du potentiomètre POS.
- Augmentation de la sensibilité de déviation verticale.

La touche logicielle (NEG TRIG) (fonction alternative : (POS TRIG)) permet de choisir l'instant de déclenchement ; (NEG TRIG) provoque le déclenchement sur le front négatif (descendant) du signal, tandis que (POS TRIG) provoque le déclenchement sur le front positif du signal.

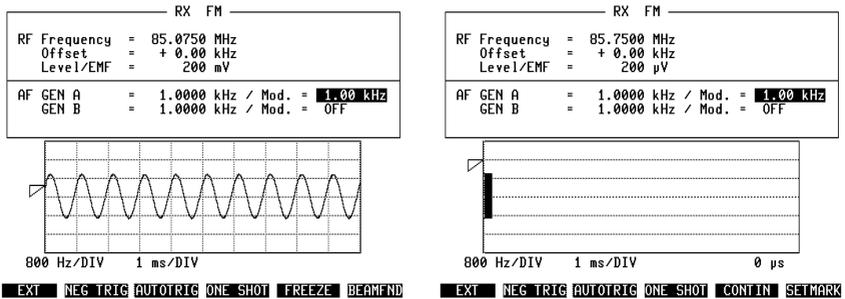


Fig. 6.7: Masque VARIABLE TRIGGER. Contrairement au masque AUTOTRIG, le masque VARIABLE TRIGGER permet le réglage manuel du niveau de déclenchement. Le repère sur le côté gauche de l'écran indique la position du niveau de déclenchement. Lorsque la condition de déclenchement n'est pas satisfaite, (BEAMFND) permet d'insérer sur l'écran une barre qui indique la position et la valeur crête-à-crête du signal de mesure.

Fonction ONE SHOT

(ONE SHOT) déclenche une mesure unique dès que la condition de déclenchement est satisfaite. Lorsque que les coefficients de déviation ont été modifiés au préalable, la mesure individuelle en tient compte. Le résultat de la mesure (courbe) est figé sur l'écran.

La fonction ONE SHOT est disponible dans les deux masques de l'oscilloscope. Elle indique sur le côté gauche de l'écran, à l'aide du repère de déclenchement, le niveau qui est opérant pour le déclenchement, mais ne permet pas de modifier sa valeur. Le niveau souhaité doit être réglé dans le masque VARIABLE TRIGGER avant que la fonction ONE SHOT soit appelée.

(ONE SHOT) fait correspondre de nouvelles fonctions aux touches logicielles S5 et S6. (CONTIN) permet de revenir au mode de mesure continu, c'est-à-dire de rendre inopérante la fonction ONE SHOT. La courbe mémorisée est alors effacée. (SETMARK) permet par contre de mesurer de façon précise au point de vue temps toute courbe de mesure qui a été figée (voir paragraphe "Mesure sur une courbe").

Fonction FREEZE

La fonction FREEZE (Figeage) est pratiquement identique à la fonction ONE SHOT. (FREEZE) entraîne toutefois le déclenchement automatique et provoque donc le figeage d'une courbe indépendamment des conditions de déclenchement. La courbe mémorisée est celle qui est visible à l'écran à l'instant où la touche logicielle est actionnée. La fonction FREEZE est disponible dans les deux masques de l'oscilloscope. Elle affecte la fonction (CONTIN) (abandon de la fonction FREEZE) à la touche logicielle S5 et la fonction (SETMARK) (voir paragraphe "Mesure sur une courbe") à la touche S6.

Mesures sur une courbe

Dès que la fonction (ONE SHOT) ou (FREEZE) est appelée, une nouvelle fonction est affectée au bouton rotatif : il permet de créer dans la portion d'écran de l'oscilloscope, dans le coin inférieur droit une fenêtre de mesure temporelle et d'en modifier la durée - correspondant à la largeur instantanée du champ. Il est ainsi possible de mesurer de façon précise au point de vue temps des portions quelconques d'une courbe couverte par la fenêtre de mesure.

(SETMARK) permet de fixer la position de départ (origine) de la fenêtre de mesure. Pour effectuer une mesure, il suffit d'amener, à l'aide du bouton rotatif, le côté décalable de la fenêtre de mesure à la position de départ souhaitée (début ou fin de la portion de courbe à mesurer) puis d'actionner la touche logicielle. Le bouton rotatif permet ensuite d'étendre la fenêtre de mesure à la portion voulue de la courbe. La résolution temporelle de la fenêtre de mesure est de 1/40ème du coefficient de déviation horizontale.

Lorsque la fonction (ONE SHOT) ou (FREEZE) a été appelée, le bouton rotatif permet uniquement de faire varier l'étendue de la fenêtre de mesure temporelle. L'appel des variables défilantes est alors possible uniquement au moyen de (UNIT/SCROLL) ou des touches Plus/moins.

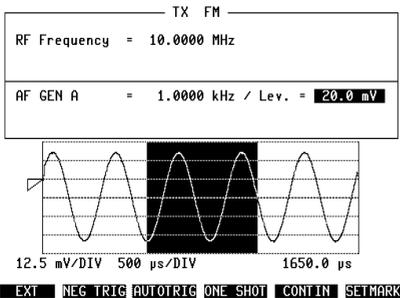


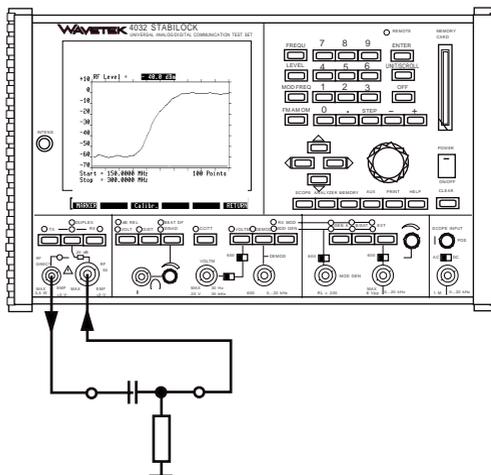
Fig. 6.8: Mesure de temps. A l'aide du bouton rotatif, le côté décalable de la fenêtre de mesure temporelle a été placé sur le maximum négatif du signal. (SETMARK) a permis de définir ce point comme nouvelle position de départ de la fenêtre temporelle qui peut alors être étendue à volonté. Sur l'exemple, la portion marquée du signal a une durée de 1650.0 µs.

Générateur de poursuite (Tracking)

Avec Tracking, des analyses fréquentielles de systèmes sont possibles, comme, par exemple, l'affichage graphique de la réponse d'un filtre.

L'appareil génère un signal wobulé devant être appliqué au système sous test. Au même moment, le niveau du signal est poursuivi et mesuré sous forme de courbe sur l'écran du STABILOCK, en fonction de la fréquence. La prise RF DIRECT génère le signal, tandis que la prise RF analyse la sortie du système sous test.

Fig. 6.9: Connexion d'un double pôle au STABILOCK.



Appel du masque tracking

D'abord, positionner le STABILOCK en mode DUPLEX. Puis appuyer sur la touche **[ANALYZER]**. Le masque du tracking apparaît. Après un court instant, pendant lequel le message `Calculating` apparaît, la courbe de réponse commence sur l'écran (si l'entrée RF n'est pas raccordée, il y a une ligne droite en bas de l'écran). Dans le masque tracking **[HELP]** montre brièvement les champs d'entrées. Vous pouvez vous déplacer sur un de ces champs avec les touches curseur. Le champ `RF Level` peut aussi être positionné avec la touche **[LEVEL]**.

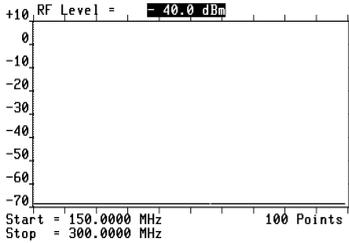


Fig. 6.10: Masque Tracking.

MARKER **[]** Calibr. **[]** **[]** RETURN

Fonctionnement

Réglage du niveau de sortie RF

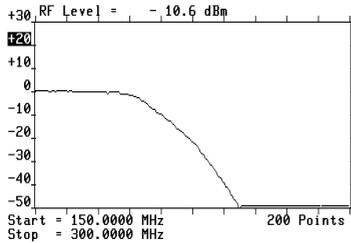
Le champ `RF Level` en haut du masque permet de régler le niveau de sortie RF sur la prise RF DIRECT. Sélectionnez l'unité (dBm, dB μ , μ V/mV) comme pour le masque RX. Il n'y a pas de limite de niveau de sortie RF tant que le niveau d'entrée RF reste en deçà de -10 dBm. Des niveaux d'entrées plus élevés sont écrêtés par l'étage d'entrée Duplex et entraînent une compression indésirable de la courbe graphique. Il est très recommandé de rester dans les limites des niveaux permis surtout lorsque l'on teste des amplificateurs.

Echelle des niveaux

Pour des mesures de niveaux relatifs, le masque tracking montre une échelle par division de 10 dB sur la gauche de l'écran. Ces mesures signifient que seules des différences de niveaux (en dB) peuvent être mesurées, et non des niveaux absolus (en dBm). Exemple typique de mesures de niveaux relatifs : tracé de point à -3 dB d'un filtre. Pour des mesures précises de différences de niveaux, un marqueur réglable peut apparaître sur l'écran en appuyant sur la touche logicielle (MARKER) (en bas de l'écran).

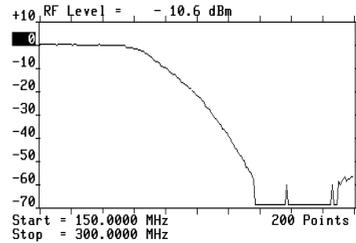
Le niveau 0 dB sur l'échelle correspond approximativement à un niveau de -10 dBm. Cependant une courbe ne doit jamais dépasser ce niveau si l'on veut montrer une réponse réelle (évitant une distorsion). Cette restriction sera levée dans une future version logicielle du STABLOCK, ainsi des systèmes actifs pourront être mesurés dans la partie positive de l'échelle. L'échelle est déjà préparée à cette amélioration : la valeur la plus élevée de l'échelle est obtenue par le champ à variable défilante 0, +10, +20 et +30 qui modifie l'échelle en conséquence.

Pour l'analyse des systèmes passifs, il vaut mieux positionner la variable défilante à 0. On optimisera ainsi la dynamique (0 à -70 dB) de l'écran tracking (voir illustrations ci-après).



MARKER Calibr. RETURN

Fig. 6.11: Courbes de filtre passe-bas tracées avec la fonction tracking.



MARKER Calibr. RETURN

Fig. 6.12: Pour l'analyse de systèmes passifs, il vaut mieux le faire sans la partie de visualisation comprise entre 0 et 40 dB pour profiter de toute la dynamique entre 0 et -70 dB. Les courbes sont plus explicites avec la représentation des bas niveaux.

Fréquences départ/arrêt

Les fréquences départ et arrêt du signal wobulé sont déterminées par le contenu des champs numériques appropriés (en bas du masque). Sur l'axe horizontal des fréquences du masque tracking, la fréquence départ est à gauche du masque et la fréquence d'arrêt à droite.

Valeurs de départ possibles : 27 à 998.9999 MHz

Valeurs d'arrêt possibles : 28 à 999.9999 MHz

Après chaque changement des champs fréquences départ/arrêt, le message `Calculating` apparaît pendant quelques secondes sur la ligne d'état avant le tracé de la courbe. Si des valeurs aberrantes sont entrées ou si la largeur d'analyse (différence entre fréquence départ et fréquence arrêt) n'est pas d'au moins 1 MHz, un message d'erreur apparaîtra sur la ligne d'état de l'écran.

Résolution de fréquence

La résolution de fréquence détermine la précision de la courbe tracée. Plus la résolution de fréquence est élevée, plus la courbe tracé correspond aux caractéristiques réelles. La résolution de fréquence est déterminée par le champ à variable défilante `Points` avec les valeurs 50, 100 et 200. Ce réglage détermine le nombre de points de mesures de niveaux. Cela signifie qu'une résolution de fréquence plus importante implique un temps de rafraîchissement plus long.

Touches de fonctions logicielles

MARKER

Insertion d'un marqueur permettant de mesurer avec précision la courbe de réponse (association niveau / fréquence). Tant que le marqueur est visible, seule la position du marqueur peut être ajustée par la roue d'ajustement (pas de sélection par variables défilantes). La position du marqueur est indiquée par le champ `Marker Freq.`, ainsi que le niveau associé (par rapport au 0 dB sur l'échelle) apparaissant dans le champ `Level`.

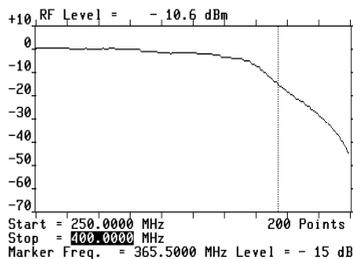
Calibr.

Actuellement non disponible.

RETURN

Retour au masque précédemment sélectionné avant la fonction tracking.

Fig. 6.13: Fonction marqueur. la ligne marqueur ajustable par la roue codeuse, permet des mesures précises de niveau relatif. Le champ `Marker freq.` indique la fréquence à la position marqueur, le champ `Level` indique le niveau relatif correspondant.



MARKER **Calibr.** **RETURN**

Caractéristiques

| | |
|---|-----------------------|
| Niveau maximum admissible sur l'entrée RF | -10 dBm |
| Dynamique affichée sur l'écran | 70 dB |
| Résolution en mesure de niveau relatif | 1 dB |
| Gamme de fréquence du générateur de poursuite | 27 MHz...999,9999 MHz |
| Largeur minimum d'analyse | 1 MHz |
| Largeur maximum d'analyse | 972,9999 MHz |
| Résolution de fréquence maximum | 5 kHz |

MEMORY

Introduction

Le mode MEMOIRE est un mode spécial du 4032, qui utilise le support de mémorisation qu'est la carte à mémoire. A partir du masque MEMORY, il est possible d'accéder à cinq fonctions différentes :

- Mémorisation et rappel de configurations complètes de réglage de l'appareil (Setups). Lors de tâches de mesure répétitives, le 4032 peut ainsi être placé très rapidement dans la configuration de réglage qui convient, même par un non-spécialiste.
- Mémorisation de contenus d'écran puis sortie de ceux-ci sur imprimante. A l'aide de cette fonction, il est possible par exemple de mémoriser sur le lieu de mesure les résultats obtenus ou une courbe observée à l'oscilloscope pour les reproduire ensuite sur imprimante, à l'atelier. Vous pouvez utiliser cette fonction aussi pour reproduire le contenu de l'écran plusieurs fois sans modification.
- Ecriture, stockage, chargement et lancement de programmes AUTORUN. Un programme de ce type permet par exemple de réaliser automatiquement toutes les mesures de recette qui sont nécessaires sur les appareils radioélectriques.
- Mémorisation et sortie sur imprimante de procès-verbaux de mesure AUTORUN. Cette fonction permet d'obtenir le transfert sur une carte à mémoire d'un procès-verbal de mesure AUTORUN. Les mesures AUTORUN peuvent ainsi être réalisées sans qu'il soit nécessaire de disposer d'une imprimante, les procès verbaux de mesure pouvant très bien être imprimés ultérieurement en atelier. Le procès-verbal de mesure AUTORUN mémorisé, une fois édité, est identique au procès-verbal de mesure AUTORUN imprimé directement.
- Chargement des programmes système (options logicielles) utilisés pour le test d'appareils radioélectriques de transmission de données. Les programmes système assurent la commande de l'option DATA MODUL du matériel. Une fois chargé, un programme système est automatiquement lancé à l'appel du masque DATA.

Les quatre premières fonctions mentionnées peuvent déjà être expérimentées à l'aide de la carte à mémoire faisant partie des fournitures standard. La cinquième fonction implique la présence d'une option logicielle (carte à mémoire contenant un programme système réalisé en usine) et l'option DATA MODUL du matériel.

Les pages qui suivent décrivent l'utilisation des cartes à mémoire et les différentes fonctions qu'elles permettent. Le chapitre 10 contient tous les détails concernant le test des systèmes radioélectriques utilisant des transmissions de données, à l'aide de programmes système spécifiques.

Carte à mémoire

Les cartes à mémoire constituent le support de mémorisation utilisé pour le mode de fonctionnement MEMORY. Elles comportent des mémoires RAM en circuits intégrés pour le stockage des données. La sauvegarde des configurations de réglage est assurée par une pile incorporée de type bouton au lithium.

 Lorsque vous recevez une carte à mémoire, il est recommandé d'inscrire sur celle-ci la date d'expiration et la durée de vie de la pile qu'elle contient, si cette date ne figure pas déjà d'origine dans un emplacement prévu à cet effet. La durée de vie d'une pile commence avec le jour d'expédition de la carte à mémoire. Indication d'entretien : Les cartes à mémoire ne doivent jamais être nettoyées avec un liquide ou des produits de nettoyage, car cela risquerait d'entraîner des problèmes au niveau des contacts.

Lecteur de carte à mémoire⁷⁾

Lorsqu'une carte à mémoire est introduite dans la fente MEMORY CARD du lecteur (face avant), il faut veiller à ce que la carte se présente correctement et dans le bon sens (Fig. 7.1). En aucun cas, il ne faut forcer sur la carte pour l'enfoncer : une légère pression suffit pour que les contacts électriques viennent se placer sur les broches du connecteur de raccordement. Lorsque la carte est introduite dans le mauvais sens, un blocage mécanique empêche le contact électrique. Tenir compte des renseignements figurant sur la carte à mémoire et concernant son utilisation ; N'utiliser que des cartes originales.

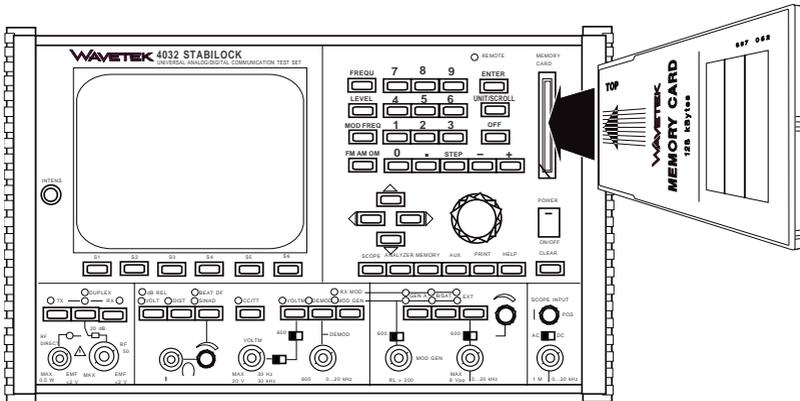


Fig. 7.1 : L'illustration ci-dessus indique la façon correcte d'introduire une carte à mémoire dans le 4032. Un codage mécanique interdit toute mauvaise introduction.

Deux types de carte à mémoire³⁾

Depuis la fin 1994 sont livrées des cartes à mémoire de type modifié. Le nouveau type utilise une autre pile que celle des anciennes cartes. Les cartes à mémoire des deux types sont faciles à distinguer :

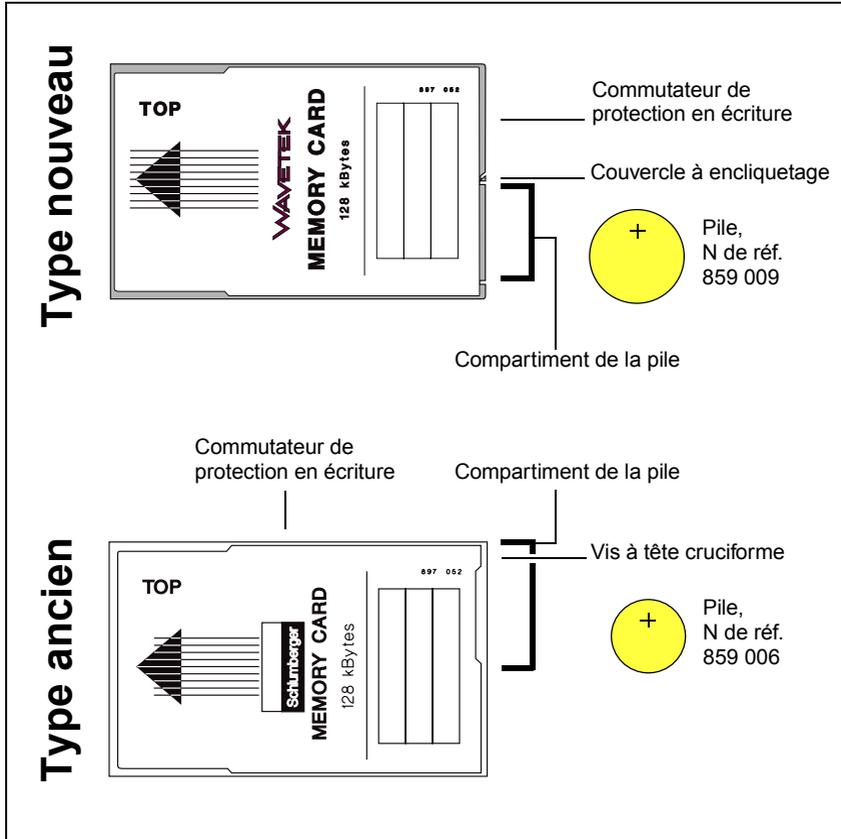


Fig. 7.2: Différences les plus importantes entre la nouvelle carte à mémoire (en haut) et l'ancienne.

Durée de vie de la pile

Nouveau type de carte à mémoire

La pile incorporée de type bouton au lithium (N de réf. 859 009) a une durée de vie de 5 ans, indépendamment de la capacité de mémoire de la carte.

Ancien type de carte à mémoire

La durée de vie de la pile incorporée de type bouton au lithium (N de réf. 859 006) dépend de la capacité de mémoire de la carte :

| Capacité de mémoire | Durée de vie de la pile |
|---------------------|-------------------------|
| 32 Koctets | 4 ans |
| 64 Koctets | 2 ans |
| 128 Koctets | 1 an |

Changement de la pile – Ancien type de carte à mémoire

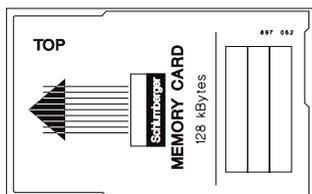
Pour éviter la perte de données, il faut procéder au remplacement de la pile de type bouton au lithium avant la date d'expiration de sa durée de vie (indiquée sur la carte à mémoire) par une pile neuve de même type (numéro de référence : 859 006).

Opérations à réaliser pour le remplacement de la pile

1. Mettre le STABILOCK 4032 sous tension, puis placer la carte à mémoire dans le lecteur. Pour plus de sécurité et pour éviter tout risque, il est recommandé d'effectuer une copie temporaire de la carte à mémoire, jusqu'à ce que le contrôle fonctionnel indique que le remplacement de la pile s'est effectué avec succès (remarque : les cartes à mémoire contenant des programmes système ne peuvent pas être copiées).
2. Dévisser la vis à tête cruciforme à la position indiquée sur la Fig. 7.3 . La vis maintient fermé le compartiment de la pile, qui est alors accessible.
3. Enlever la pile de type bouton (observer la polarité, ainsi que les indications de polarité correcte. L'opération est terminée et il suffit de revisser l'obturateur.
4. Inscire dans le champ prévu à cet effet la date d'expiration de durée de vie de la nouvelle pile sur la carte à mémoire (voir tableau de la page 7-6).

Contrôle fonctionnel

5. Sortir la carte à mémoire au minimum pour 10 minutes du lecteur puis replacer ensuite la carte dans le lecteur.
6. Appeler le masque MEMORY. Le répertoire de la carte à mémoire doit alors contenir les mêmes indications que celles obtenues avant le remplacement de la pile au lithium. Si ce n'est pas le cas, le contenu de la carte à mémoire a été effacé. Dans ce cas, vérifier si la polarité de la pile est correcte. Si un programme système a été perdu, mettez-vous en rapport avec l'agence Willtek la plus proche de votre domicile ou un de ses représentants autorisés.



La vis à tête cruciforme repérée ici doit être dévissée pour ouvrir le compartiment contenant la pile.

Fig. 7.3: La pile d'une carte à mémoire n'a qu'une durée de vie limitée. C'est pourquoi il ne faut pas oublier de remplacer à temps la pile usagée par une pile neuve.

Changement de la pile – Nouveau type de carte à mémoire

Pour éviter la perte de données, il faut procéder au remplacement de la pile de type bouton au lithium avant la date d'expiration de sa durée de vie (indiquée sur la carte à mémoire) par une pile neuve de même type (numéro de référence : 859 009).

Opérations à réaliser pour le remplacement de la pile

1. Mettre le STABILOCK 4032 sous tension, puis placer la carte à mémoire dans le lecteur. Pour plus de sécurité et pour éviter tout risque, il est recommandé d'effectuer une copie temporaire de la carte à mémoire, jusqu'à ce que le contrôle fonctionnel indique que le remplacement de la pile s'est effectué avec succès (remarque : les cartes à mémoire contenant des programmes système ne peuvent pas être copiées).
2. Déverrouiller le couvercle du compartiment de la pile. Dans ce but, appuyer avec le bout de l'ongle sur la languette d'ouverture dans le sens de la flèche, comme représenté sur la Fig. 7.4. Enlever le couvercle du compartiment de la pile.
3. Enlever la pile usagée. Lors de la mise en place de la pile neuve, veiller à respecter la polarité correcte, voir Fig. 7.5.

La face inférieure de la carte à mémoire comporte une représentation graphique de la mise en place de la pile avec la polarité correcte.

Risque de perte des données ! Lorsque la polarité est incorrecte, la pile n'a pas de contact avec la carte à mémoire ; les données mémorisées sont perdues.

Risque d'inversion de polarité ! La représentation graphique de la mise en place de la pile figurant sur la face inférieure des cartes est erronée sur certaines des cartes à mémoire du nouveau type fournies (la pile est représentée avec la mauvaise polarité).

Quelque soit le type de carte que vous avez entre les mains, la pile est correctement placée si elle présente son pôle plus du côté de la face supérieure de la carte à mémoire (celle portant l'inscription MEMORY

4. Remettre en place le couvercle du compartiment de la pile en veillant à ce que la languette d'ouverture se trouve du bon côté (elle doit pointer dans le sens du commutateur de protection en écriture), puis l'encliqueter des deux côtés.
5. Inscrire dans le champ prévu à cet effet la date d'expiration de durée de vie de la nouvelle pile sur la carte à mémoire.

Contrôle fonctionnel

6. Sortir la carte à mémoire au minimum pour 10 minutes du lecteur puis replacer ensuite la carte dans le lecteur.
7. Appeler le masque MEMORY. Le répertoire de la carte à mémoire doit alors contenir les mêmes indications que celles obtenues avant le remplacement de la pile au lithium. Si ce n'est pas le cas, le contenu de la carte à mémoire a été effacé. Dans ce cas, vérifier si la polarité de la pile est correcte. Si un programme système a été perdu, mettez-vous en rapport avec l'agence Willtek la plus proche de votre domicile ou un de ses représentants autorisés.



Fig. 7.4: Pour obtenir l'ouverture du compartiment de la pile, appuyer dans le sens de la flèche sur la languette du couvercle.

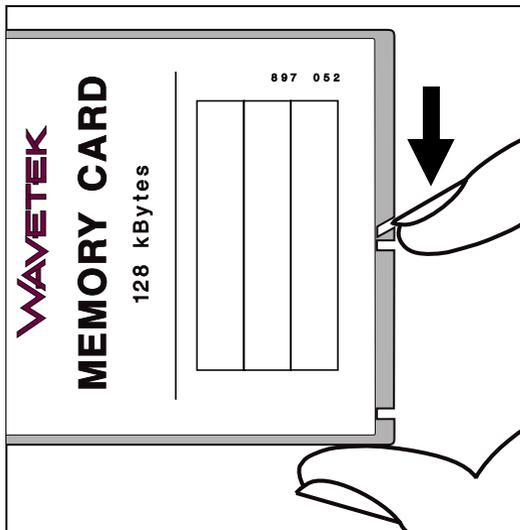
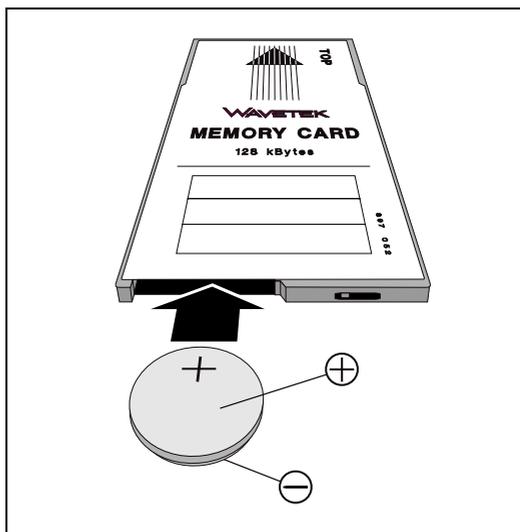


Fig. 7.5: Pour la mise en place de la pile, veiller à respecter la polarité correcte. Une mauvaise polarité entraîne la perte des données mémorisées.



7

Les piles usagées ne doivent pas être jetées aux ordures

Les piles de type bouton contiennent du lithium et ne doivent pas être jetées aux ordures ménagères. Pour cette raison, les piles usagées doivent être conservées pour être remises à des points de collecte communaux traitant les résidus industriels spéciaux. Willtek Communications GmbH et ses agences commerciales acceptent de reprendre les piles au lithium usagées pour assurer leur élimination sans nuisance pour l'environnement.

CARTES SYSTEME

Les cartes à mémoire qui contiennent à leur sortie d'usine un programme système sont appelées CARTES SYSTEME, lorsqu'une distinction doit être faite par rapport aux cartes à mémoire habituelles. Les CARTES SYSTEME sont techniquement identiques aux cartes à mémoire, mais elles ne peuvent pas être copiées. Lorsque la pile arrive en fin de vie et que le type de carte ne permet pas son remplacement, il faut alors remplacer la carte entière par une nouvelle carte, avant l'expiration du délai de fin de vie (remplacement par l'usine ou une agence commerciale Willtek).

- ☞ Lors de la mise en et hors tension du STABLOCK 4032, il faut veiller à ce qu'aucune carte à mémoire ne soit insérée dans l'appareil, car cela peut entraîner une perte de données qui, lorsqu'elle s'est produite, est identifiable par le message d'erreur `CHECKSUM WRONG`.

Masque MEMORY

Indépendamment de l'état de fonctionnement instantané dans lequel se trouve le testeur, il est possible à tout instant d'appeler le masque MEMORY par `[MEMORY]` ; cette opération est le point de départ pour l'utilisation de toutes les fonctions MEMORY. `[RETURN]` permet de revenir au masque qui a été utilisé immédiatement avant l'appel du masque MEMORY.

Appel du répertoire

Le masque MEMORY, lorsqu'il a été appelé par `[MEMORY]` indique toujours le répertoire des programmes déjà chargés, ainsi que le répertoire de la carte à mémoire insérée dans le 4032 et sa capacité. Les noms des programmes chargés dans l'appareil sont indiqués sur deux lignes de l'écran au-dessous du champ de texte `EXECUTABLE PROGRAMS`. Le répertoire montre deux noms au maximum, du fait que la mémoire RAM du 4032 ne peut recevoir qu'un programme AUTORUN et qu'un programme système.

La capacité de la carte à mémoire insérée dans le testeur est indiquée en face du texte `FILES ON MEMORY CARD`.

Au-dessous du champ de texte `FILES ON MEMORY CARD` est inséré le répertoire de la carte à mémoire, qui indique la liste des emplacements de mémoire automatiquement réservés pour les fichiers de réglage de configuration (Setup) (voir paragraphe "Formatage des cartes à mémoire") et, en fonction du contenu mémorisé dans la carte, le nom de programmes AUTORUN ou de masques mémorisés (contenus d'écran). Dans le cas des `CARTES SYSTEME`, seul le nom du programme système mémorisé est indiqué.

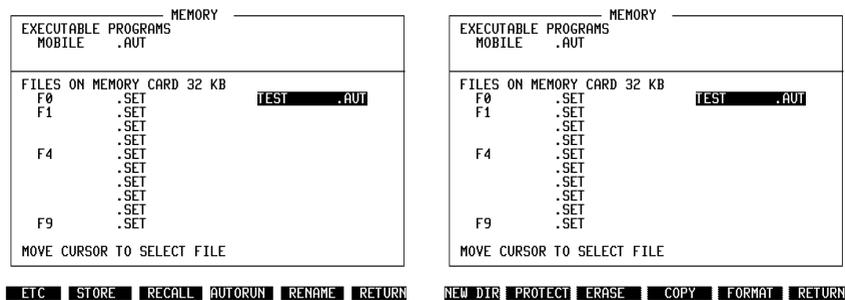


Fig. 7.6: Les deux pages du masque MEMORY : La première page (à gauche) ne se différencie de la deuxième page que par d'autres fonctions affectées aux touches logicielles. Sur l'exemple, la barre de curseur pointe le nom `TEST.AUT` dans le répertoire `FILES ON MEMORY CARD`.

Lorsqu'aucune carte à mémoire n'est insérée sur la face avant du 4032, au moment de l'appel du masque MEMORY, le masque indique uniquement le répertoire EXECUTABLE PROGRAMS. Lorsque, le masque MEMORY étant présent à l'écran, une carte à mémoire est insérée dans l'appareil, (ETC) + (NEW DIR) permet d'afficher le répertoire complet et (ETC) permet de passer à la deuxième page du masque MEMORY. Les touches logicielles qui sont proposées dans cette deuxième page permettent, après exécution de la fonction concernée, de revenir automatiquement à la première page du masque MEMORY.

Pour permettre une identification univoque des différents fichiers (ensemble de données), ceux-ci comportent une extension de trois lettres qui est associée automatiquement au nom du fichier.

SET = Setup (réglage de configuration)
 AUT = Programme AUTORUN*)
 EXE = Programme AUTORUN*)
 SYS = Programme système
 PIC = Contenu d'écran
 RES = Procès-verbal de mesure AUTORUN.

*) Contrainement aux fichiers avec la notation AUT, fichiers avec la notation EXE ne peuvent pas être rédigés.

En fonction de sa capacité, une carte à mémoire peut contenir les fichiers suivants :

| carte à mémoire | Fichiers SET | Fichiers AUT, EXE, PIC, RES de 16 Ko | Fichiers RES de 4 Ko |
|------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|
| 32 Koctets | 10 | 1 *) | 1 **) |
| 64 Koctets | 10 | 3 *) | 1 **) |
| 128 Koctets | 10 | 7 1) | 1 **) |
| 256 Koctets ***) | 10 | 10 *) | 1 **) |

*) Le nombre indiqué correspond à la somme des fichiers AUT, EXE, PIC, et des fichiers RES de 16 Koctets. mémorisables. Sur une carte de 32 Koctets, il est possible de mémoriser au choix, un fichier AUT, un fichier EXE ou un fichier PIC, ou encore un fichier RES de 16 Koctets; sur une carte de 64 Koctets, il est par exemple possible de mémoriser un fichier AUT, un fichier EXE et un fichier PIC (des combinaisons quelconques sont possibles).

**) Sur chaque carte à mémoire, il est en outre possible de mémoriser un fichier RES de 4 Koctets (voir aussi chapitre 8 "Procès-verbaux de mesure AUTORUN"). Cela correspond approximativement à une page dactylographiée bien remplie de format A4.

***) Cette carte à mémoire ne peut être utilisée qu'en relation avec la nouvelle interface pour cartes à mémoire. Cette nouvelle interface est incorporée dans l'appareil lorsque l'inscription MEMORY 2 apparaît sur la ligne de titre du masque MEMORY et lorsque l'inscription Hardware Revision 2 est portée dans le masque HW-REVISION pour MEMCARD-IFC. ⁷⁾

Les CARTES SYSTEME ne contiennent que les programmes système qui ont été commandés. Ces cartes ne peuvent mémoriser aucun autre fichier utilisateur.

Le répertoire EXECUTABLE PROGRAMS ne peut comporter que des fichiers ayant l'extension AUT, EXE ou SYS, du fait que seuls des programmes peuvent être chargés dans la mémoire RAM du 4032. Les réglages de configuration sont immédiatement exécutés après leur chargement, les contenus d'écran sont immédiatement imprimés.

Fig. 7.7: Répertoire d'une carte à mémoire : La carte à mémoire insérée dans le 4032 comporte, comme indiqué dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD le programme AUTORUN MOBILE.AUT, ainsi que deux emplacements de mémoire occupés par des réglages de configuration (Setup). Le programme AUTORUN a déjà été chargé dans la mémoire RAM du 4032, ce qui fait que le nom MOBILE.AUT apparaît aussi dans le répertoire EXECUTABLE PROGRAMS.

```

EXECUTABLE PROGRAMS      MEMORY
MOBILE .AUT

FILES ON MEMORY CARD 32 KB
TEST_MODUL.SET          MOBILE .AUT
      .SET
      .SET
RF TEST                  .SET
      .SET
      .SET
      .SET
      .SET
      .SET
      .SET
MOVE CURSOR TO SELECT FILE

```

ETC STORE RECALL AUTORUN RENAME RETURN

Fig. 7.8: Répertoire d'une CARTE SYSTEME : Dans la mémoire RAM du 4032 il n'y a aucun programme AUTORUN. La CARTE SYSTEME insérée dans l'appareil contient le programme système NMT-900.SYS, qui peut être chargé dans la mémoire de travail.

```

EXECUTABLE PROGRAMS      MEMORY
NMT 900 .SYS
Version : 3.40

MOVE CURSOR TO SELECT FILE

```

ETC STORE RECALL AUTORUN RENAME RETURN

Formatage des cartes à mémoire

Avant d'utiliser une nouvelle carte à mémoire, il faut la formater pour que les fichiers mémorisés puissent être retrouvés rapidement par la suite. Les CARTES SYSTEME sont pourvues d'une protection en écriture afin qu'un formatage par mégarde ne puisse être effectué. Les opérations nécessaires au formatage sont les suivantes :

1. Appel du masque MEMORY.
2. Insertion dans le 4032 de la carte à mémoire.
3. Appel de la deuxième page du masque MEMORY par (ETC).
4. Lancement du formatage par (FORMAT). Lorsqu'une carte à mémoire déjà utilisée est à nouveau formatée, tous les fichiers qu'elle contient sont effacés. Afin de prévenir tout effacement par erreur, le système pose la question **OVERWRITE????** après la commande (FORMAT), qu'il faut confirmer au moyen de (YES) ou (NO).
5. La fin du formatage, qui ne dure que quelques secondes, se reconnaît au fait que l'écran présente la première page du masque MEMORY et affiche le répertoire qui est alors le répertoire courant.

Après le formatage, la carte à mémoire comporte, en fonction de sa capacité, 10 fichiers réservés pour des réglages de configuration. Huit autres fichiers au maximum sont prévus pour recevoir des programmes AUTORUN, procédés-verbaux de mesure AUTORUN ou des contenus d'écran. Dans le répertoire **FILES ON MEMORY CARD**, les fichiers réservés pour les configurations de réglage sont immédiatement identifiables par l'extension **.SET** (sans nom avant le point). Les fichiers réservés de type **AUT**, **EXE**, **RES** ou **PIC** par contre sont des "fichiers vides" masqués dans la colonne de droite du répertoire **FILES ON MEMORY CARD**. Chacun de ces fichiers ne reçoit un nom que lorsqu'un programme **AUTORUN** ou un contenu d'écran y est mémorisé.

La barre de curseur représentée en vidéo inverse peut être déplacée dans le répertoire à l'aide des touches de commande du curseur pour sélectionner un fichier. Toutes les autres entrées effectuées alors se rapportent au fichier ainsi marqué.

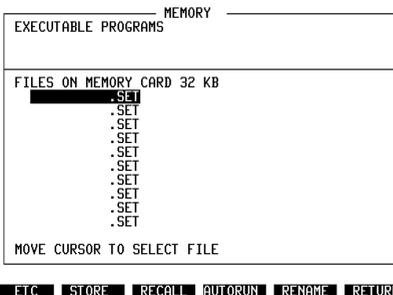


Fig. 7.9: Répertoire des fichiers d'une carte à mémoire immédiatement après le formatage.

Effacement de certains fichiers

Tandis que la commande (**FORMAT**) efface toutes les données d'une carte à mémoire, la commande (**ERASE**) permet d'effacer sélectivement certains fichiers. Les fichiers SYS d'une CARTE SYSTEME ne peuvent pas être effacés.

1. Déplacer la barre de curseur dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD pour l'amener sur le fichier à effacer.
2. Appeler la deuxième page du masque MEMORY par (**ETC**).
3. Appeler par (**ERASE**) la routine d'effacement.
4. Contrôler que la barre du curseur est bien placé sur le fichier à effacer puis lancer la routine d'effacement par (**YES**) ou l'inhiber par (**NO**).

Lorsque le fichier à effacer est du type AUT, EXE, RES ou PIC, son nom est entièrement supprimé du répertoire. Dans le cas d'un fichier SET, seule l'identification .SET demeure dans le répertoire.

Copie de cartes à mémoire

Le contenu des cartes à mémoire habituelles peut être copié, ce qui n'est pas le cas des CARTES SYSTEME. La carte sur laquelle s'opère le transfert est automatiquement formatée. Du fait que la routine de copie utilise la "RAM AUTORUN" du 4032 comme mémoire intermédiaire, un programme AUTORUN se trouvant alors en RAM est effacé. Un programme système chargé en mémoire ne subit par contre aucun dommage du fait de la routine de copie. La copie ne demande que quelques opérations simples :

1. Mise en place dans l'appareil de la carte à copier.
2. Appel de la deuxième page du masque MEMORY par (**ETC**).
3. Lancement de la routine de copie par (**COPY**).
4. Lorsqu'un programme AUTORUN se trouve dans la RAM du 4032, le message AUTORUN MEMORY USED. OVERWRITE ? apparaît à l'écran. A la suite de la réponse (**YES**), le système demande la mise en place de la carte cible ; la réponse (**NO**) interrompt la routine de copie.
5. Insertion de la carte cible (**DESTINATION CARD**) puis actionnement d'une touche logicielle quelconque. Il faut que la carte à copier a le même capacité de mémoire que la carte cible.
6. Attente du message INSERT SOURCE CARD puis insertion de la carte à copier et actionnement d'une touche logicielle quelconque.
7. Répéter le changement de carte comme indiqué dans les instructions présentées à l'écran. Le processus de copie est terminé lorsque le message COPY finished apparaît sur l'écran.

Attribution de noms de fichiers

A la mémorisation d'un fichier de type SET, AUT, EXE ou PIC, il est possible de donner un nom individuellement à chaque fichier marqué par la barre de curseur. Les touches logicielles affichent dans ce but, après l'appel de la routine de mémorisation (voir paragraphes suivants), les caractères de l'alphabet, tout d'abord par groupes de six lettres au maximum. Simultanément est insérée à l'écran la demande d'introduction du nom de fichier (`INPUT FILENAME...`).

Dès qu'une touche logicielle est actionnée, les lettres du groupe associées à cette touche sont alors affectées individuellement aux six touches logicielles. En actionnant alors une touche logicielle, la lettre correspondante apparaît dans l'emplacement réservé pour le nom de fichier marqué par la barre de curseur à la position indiquée par un curseur clignotant. En même temps, les touches logicielles affichent de nouveau les groupes de lettres pour que l'on puisse choisir le caractère suivant. Les entrées erronées peuvent être corrigées par surécriture, lorsqu'on a placé au préalable, au moyen des touches de curseur, le curseur sur la position du caractère à corriger.

Un nom peut comporter au maximum dix caractères, le caractère d'espace comptant comme tout autre caractère. Après l'entrée du dernier caractère, il faut quitter le mode Introduction de texte par `[ENTER]`.

L'entrée d'un nom de fichier n'est pas absolument indispensable. Lorsque cette possibilité n'est pas utilisée et que l'utilisateur actionne la touche `[ENTER]` immédiatement après la demande `INPUT FILENAME...`, le 4032 délivre automatiquement l'un des noms suivants :

| | |
|----------|---|
| HARDCOPY | pour les fichiers PIC, |
| AUTORUN | pour les fichiers AUT, |
| Fx | pour les fichiers SET (x = 0 à 9, selon la position du fichier SET dans le répertoire). |

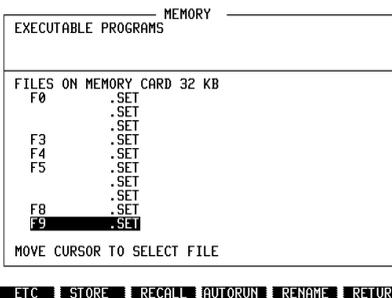


Fig. 7.10: Sur l'exemple indiqué ci-contre, on a renoncé à donner un nom individuellement à chaque fichier devant être mémorisé, le 4032 affectant dans ce cas automatiquement un nom.

Lorsque le fichier marqué par la barre de curseur a déjà un nom, le système demande, à l'appel de la routine de mémorisation, s'il faut ou non effacer par surécriture le contenu du fichier : (NO) provoque l'abandon de la routine, (YES) conduit au message INPUT FILENAME... et au mode Entrée de texte. Lorsque le nom précédemment existant doit être effacé, il faut d'abord actionner la touche (OFF) avant de pouvoir introduire un nouveau nom à l'aide des touches logicielles. L'ancien nom peut aussi être seulement modifié ou complété.

Changement de nom de fichier

(RENAME) permet de changer le nom d'un fichier déjà nommé. Seul est modifié le nom du fichier mais pas son contenu. Les fichiers de type SYS ne peuvent être renommés.

Marquage du fichier: Dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD, marquer à l'aide de la barre de curseur le fichier devant être renommé.

Changement de nom du fichier: (RENAME) active le mode Entrée de texte (voir paragraphe "Attribution d'un nom de fichier"). L'ancien nom peut alors être modifié, complété ou effacé par (OFF). L'actionnement répété deux fois de la touche logicielle S6 efface le caractère qui est pointé par le curseur.

Mémorisation d'un nouveau nom de fichier : Lorsque le nouveau nom du fichier est plus court que l'ancien nom, (OFF) efface les caractères en trop (à droite de la position du curseur) ; le nouveau nom de fichier est alors simultanément mémorisé. Si (OFF) n'est pas utilisé, l'entrée du nouveau nom doit être suivie de (ENTER).

Mise en place et effacement de la protection en écriture

(**PROTECT**) permet de protéger contre tout effacement accidentel ou surécriture le fichier de la CARTE DE MEMOIRE sur lequel est momentanément placée la barre de curseur (protection logicielle).

Dans le répertoire **FILES ON MEMORY CARD**, les fichiers protégés sont identifiés par la lettre "P" placée à la suite du nom de fichier. Lorsque (**PROTECT**) est utilisé en relation avec un fichier déjà protégé, cela a pour effet de supprimer la protection en écriture. Avant que cela ne devienne opérant, le 4032 demande une confirmation qui peut être réalisée par (**YES**) oder (**NO**).

| MEMORY | |
|----------------------------|--------|
| EXECUTABLE PROGRAMS | |
| MOBILE .AUT | |
| FILES ON MEMORY CARD 32 KB | |
| F0 | .SET P |
| F1 | .SET |
| | .SET |
| F2 | .SET P |
| F4 | .SET |
| F5 | .SET P |
| | .SET |
| | .SET |
| F8 | .SET |
| F9 | .SET |
| MOVE CURSOR TO SELECT FILE | |

Fig. 7.11: Les fichiers marqués de la lettre "P" sont protégés contre tout effacement accidentel ou un écrasement par surécriture.

ETC **STORE** **RECALL** **AUTORUN** **RENAME** **RETURN**

Les CARTES DE MEMOIRE et les CARTES SYSTEME des types récents comportent un petit commutateur à glissière qui permet d'interrompre la ligne WRITE et offre ainsi une protection supplémentaire en écriture pour tous les fichiers (protection de type matériel). Contrairement à la protection logicielle, cette protection est également opérante dans le cas d'impulsions d'écriture incontrôlées pouvant parvenir sur la CARTE DE MEMOIRE dans le cas d'incidents par exemple.

La position dans laquelle est placé le commutateur sur les CARTES DE MEMOIRE est reconnu par le 4032 qui peut demander, en cas de besoin, la levée de la protection en écriture, par un message inséré sur la ligne d'état. Il est recommandé d'utiliser la protection de type matériel sur les CARTES DE MEMOIRE, dès que les fichiers mémorisés n'ont plus besoin d'être modifiés.

Dans le cas des CARTES SYSTEME, la position du commutateur n'est pas identifiée par le 4032, de sorte que cette position doit être contrôlée par l'utilisateur. La protection en écriture, de type matériel, ne doit pas être activée pour les CARTES SYSTEME, afin que le 4032 puisse par exemple transférer à tout instant sur la carte de mémoire le contenu du masque GENERAL PARAMETERS. Cela présente en outre l'avantage que les entrées standard effectuées une fois n'ont pas besoin d'être répétées à chaque fois que le programme système est chargé en mémoire.

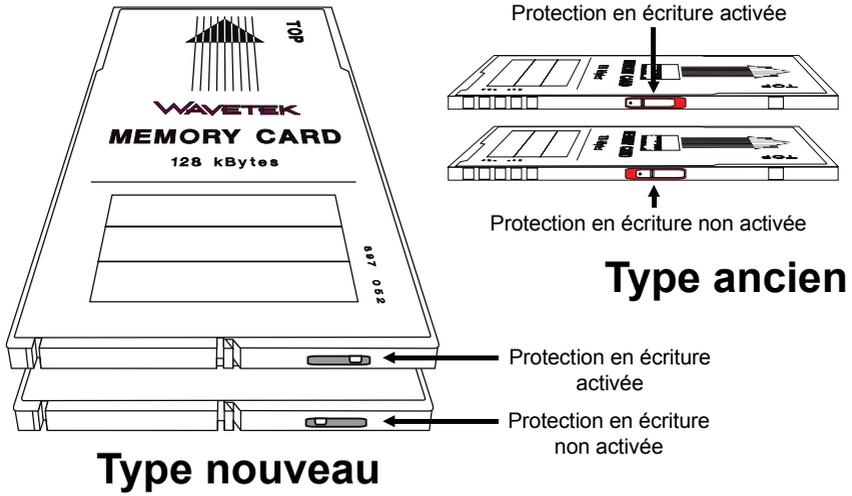


Fig. 7.12: Lorsqu'il est placé sur la position correcte, le commutateur de protection en écriture empêche de façon fiable un effacement ou un écrasement involontaire des fichiers stockés sur une carte à mémoire. La disposition du commutateur à glissière sur la carte est différente selon le type de carte (à gauche, le nouveau type).

Mise en mémoire et rappel des Setups

Le STABLOCK 4032 mémorise automatiquement la configuration instantanée de réglage lorsque l'appareil est mis hors service par **[POWER]** ou lorsque l'on passe de l'un des trois masques de base à un autre masque de base. Lorsqu'il faut par exemple interrompre une mesure d'émetteur pour effectuer une mesure de récepteur, le 4032, à l'appel du masque TX, reprend immédiatement le dernier état de fonctionnement réglé avant l'interruption (valeurs dans les champs d'entrée de données, instruments représentés sur l'écran, etc.).

Le 4032 peut en outre mémoriser 13 autres configurations de réglage (Setups) entièrement indépendantes les unes des autres sur une carte à mémoire. Et cela, compte tenu aussi des conventions spécifiées dans le masque GENERAL PARAMETERS. Ainsi, le STABLOCK 4032 peut être très facilement et très rapidement configuré pour différentes tâches répétitives de mesure.

Mise en mémoire des Setups

1. Régler l'état de fonctionnement qui doit être mémorisé (par exemple, par le choix du masque, par l'entrée de valeurs dans les champs correspondants, par le choix des instruments et des générateurs de modulation, par l'appel de l'oscilloscope, etc.). En cas de besoin, il est possible d'appeler le masque GENERAL PARAMETERS afin de fixer des conditions particulières de fonctionnement importantes pour la mesure envisagée.
2. Insérer dans l'appareil la carte à mémoire.
3. Appeler le masque MEMORY par **[MEMORY]**.
4. Placer la barre de curseur sur un fichier SET libre ou déjà occupé.
5. Mémoriser la configuration de réglage par **[STORE]**.
6. Lorsqu'un fichier SET déjà occupé a été sélectionné, le 4032 demande confirmation de l'opération par **OVERWRITE???**. La réponse doit être **[YES]** lorsque le nouveau Setup doit remplacer l'ancien, ou **[NO]** lorsque le processus de mémorisation doit être annulé.
7. Donner éventuellement un nom aux fichiers SET (voir paragraphe "Attribution d'un nom de fichier"). L'état de fonctionnement est mémorisé lorsqu'il a été validé par **[ENTER]**.

Rappel d'un Setup

1. A l'aide de la barre de curseur, sélectionner le fichier SET souhaité dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD.
2. Charger en mémoire par **[RECALL]** le fichier ainsi sélectionné. Dès que le Setup a été chargé, le testeur prend immédiatement l'état de fonctionnement correspondant au Setup qui a été mémorisé

Modification d'un Setup mémorisé

1. A l'aide de la barre de curseur, sélectionner le nom du Setup à modifier dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD.
2. Rappeler par **[RECALL]** le Setup à modifier.
3. Modifier l'état de fonctionnement.
4. Rappeler à nouveau le masque MEMORY par **[MEMORY]**.
5. Contrôler que la barre du curseur est bien sur le nom du Setup à modifier puis mémoriser l'état de fonctionnement modifié au moyen de **[STORE]**.
6. Répondre par **[YES]** à la question OVERWRITE ??? insérée sur l'écran.
7. Modifier le nom du Setup (voir paragraphe "Attribution d'un nom de fichier" ou valider immédiatement par **[ENTER]** le nom existant.

Contenu d'écran

Mise en mémoire d'un contenu d'écran

1. Insérer la carte à mémoire dans l'appareil.
2. Appeler le masque MEMORY par **(MEMORY)**.
3. A l'aide de la barre de curseur, sélectionner un fichier vide quelconque dans la colonne de droite du répertoire FILES ON MEMORY CARD. Lorsque le répertoire contient un fichier PIC, qui peut être effacé par surécriture, c'est ce dernier qui doit être sélectionné. Un fichier AUT; EXE ou RES ne peut être effacé par un fichier PIC (effacement du fichier AUT, EXE ou RES par **(ERASE)**).
4. Actionner la touche logicielle **(STORE)**.
5.
 - Lorsqu'un fichier vide a été sélectionné, il faut répondre par **(PICTURE)** à la question qui est insérée sur l'écran et qui demande ce qui doit être mémorisé. Cela permet au 4032 de passer dans le mode Entrée de texte (voir paragraphe "Attribution d'un nom de fichier").
 - Lorsqu'un fichier PIC a été sélectionné, il faut répondre par **(YES)** ou **(NO)** à la question **OVERWRITE ???** posée par le 4032. **(YES)** active le mode Entrée de texte, **(NO)** annule la routine de mise en mémoire. Après validation du nom de fichier par **(ENTER)**, le 4032 signale : **NEXT HARDCOPY WILL BE STORED ON CARD.**
6. Quitter le masque MEMORY puis régler le testeur de manière telle que l'écran affiche l'image souhaitée (par exemple résultats de mesure, image de l'oscilloscope ou de l'analyseur).
7. **(PRINT)** mémorise le contenu de l'écran qui est affiché au moment où la touche est actionnée. Le processus de mise en mémoire est confirmé par le message **STORING PICTURE ON CARD** qui apparaît sur la ligne d'état et il est terminé lorsque ce message disparaît.

Lorsqu'une carte à mémoire de 32 Ko sur laquelle le fichier PIC doit être mémorisé contient déjà un fichier AUT ou EXE, la mémoire RAM du 4032 peut être utilisée pour sauvegarder le fichier AUT ou EXE. Dans ce but, le fichier doit être chargé dans la RAM (voir paragraphe "Mise en mémoire et chargement d'un programme AUTORUN") avant de l'effacer de la carte à mémoire par **(ERASE)**. Il est alors possible de mémoriser le fichier PIC. Lorsqu'après l'édition sur l'imprimante du contenu de l'écran le fichier PIC est effacé, il est possible de mémoriser à nouveau sur la carte le fichier AUT ou le fichier EXE.

Transfert sur imprimante d'un contenu d'écran mémorisé

1. Insérer dans l'appareil la carte à mémoire.
2. Contrôler que l'imprimante à bus IEEE est prête à fonctionner et que la routine pilote d'imprimante correcte a été réglée dans le champ `Printer` du masque `GENERAL PARAMETERS`.
3. Appeler le masque `MEMORY` par `MEMORY`.
4. Sélectionner à l'aide de la barre de curseur le fichier `PIC` à imprimer.
5. `RECALL` demande une réponse à la question de savoir si le contenu mémorisé de l'écran doit tout d'abord être affiché (réponse : `YES`) ou doit être imprimé immédiatement (réponse `NO`). A l'affichage du contenu mémorisé de l'écran, la ligne d'état insère le message `Screen shows a restored hardcopy` et demande de répondre à la question `PRINT THIS PICTURE`. Si la réponse est `YES`, le contenu de l'écran est transféré sur l'imprimante. La réponse `NO` ramène au masque `MEMORY`.

Chargement de programmes système

Les programmes système mémorisés sur une CARTE SYSTEME ne peuvent être que chargés. Le chargement suivi d'une mémorisation sur une carte à mémoire n'est pas possible. Une réinitialisation totale (Total-Reset) efface le programme système se trouvant dans la mémoire RAM du 4032. Lors de la mise hors service du testeur ou d'une coupure d'alimentation, le programme système demeure conservé.

La mémoire RAM du 4032 ne peut recevoir à la fois qu'un seul programme système. Cependant, lorsque le répertoire EXECUTABLE PROGRAMS signale qu'un fichier AUT ou EXE a déjà été chargé, il est possible de charger en plus un programme système.

Lorsque la carte insérée dans le 4032 est une CARTE SYSTEME, le programme système qu'elle contient est automatiquement chargé et lancé à l'appel du masque DATA (AUX + DATA). Lorsqu'un programme système est fourni sur plusieurs cartes à mémoire, il faut d'abord introduire la première carte dans le lecteur, puis lancer le processus de chargement. Une fois celui-ci terminé, l'affichage Insert next Card indique qu'il faut renouveler la même opération avec la CARTE SYSTEME suivante. Un fichier SYS peut toutefois être chargé aussi comme tout autre fichier :

1. Insérer la CARTE SYSTEME.
2. Appeler le masque MEMORY par MEMORY.
3. Placer la barre de curseur sur le fichier SYS dans le répertoire FILES ON MEMORY CARD.
4. Charger le programme dans la mémoire RAM du 4032 par RECALL. Lorsqu'un programme système est fourni sur plusieurs cartes à mémoire, il faut d'abord introduire la première carte dans le lecteur, puis lancer le processus de chargement. Une fois celui-ci terminé, l'affichage Insert next Card indique qu'il faut renouveler la même opération avec la CARTE SYSTEME suivante. L'opération de chargement est terminée dès que le nom du programme apparaît dans le répertoire EXECUTABLE PROGRAMS.

Le programme système chargé est automatiquement lancé dès que le masque DATA est appelé pour le test d'appareils radioélectriques de transmission de données (il est nécessaire que l'option DATA-Modul soit intégrée dans l'appareil).

**AUTORUN
et
Commandes du bus IEEE**

Introduction

Mesures rationnelles à l'aide des programmes AUTORUN

Les programmes AUTORUN transforment le STABILOCK 4032 en un testeur entièrement automatique permettant de réaliser des tâches de mesure quelconques. Piloté par un programme AUTORUN, le testeur exécute par exemple une série de mesures sans aucune intervention humaine, puis délivre un procès-verbal de test comportant l'évaluation des résultats de mesure. Il est également tout à fait possible d'avoir un programme AUTORUN qui s'arrête au cours de son déroulement pour insérer sur l'écran du STABILOCK 4032 une demande d'entrée de valeur ou pour présenter des instructions de réglage. Lorsque l'utilisateur a effectué les opérations demandées, le programme se poursuit compte tenu des entrées effectuées ou des valeurs réglées.

```
10 SETTX
20 MODULATION
30 FOR I=100 mV TO 1000 mV STEP 20 mV
40 KEY 1 TO 6,"CONTINUE",GOTO 80
50 GENAL #I
60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
70 KEY RUN
80 NEXT I
90 END
```

Fig. 8.1 : Listage d'un programme AUTORUN. Les commandes BASIC assurent le déroulement souhaité des programmes, les commandes IEEE sont disponibles pour les réglages de configuration et la scrutation des résultats de mesure.

Les programmes AUTORUN permettent d'obtenir automatiquement pratiquement toutes les fonctions du STABILOCK 4032 réglables manuellement. Cela va du couplage des prises RF à l'appel de routines Specials en passant par la sélection d'options de menu.

Les programmes AUTORUN sont particulièrement avantageux lorsqu'on veut réaliser, de façon complète et rapide, de vastes tâches de mesure répétitives. Les mesures automatiques de recette après réparation ou les contrôles réguliers de routine dans le cadre de travaux de maintenance sont des exemples typiques d'utilisation.

Conditions préalables

- 1 x STABILOCK 4032
- 1 x Clavier (accessoire recommandé) N° de référence : 248 192
ou Editeur AUTORUN ARE (option logicielle) N° de référence : 897 100

Les programmes AUTORUN sont normalement introduits dans la mémoire interne du STABILOCK 4032 au moyen du clavier (clavier ASCII). Pour le raccordement du clavier, il est nécessaire de disposer de l'une des interfaces de commande (option).

Lorsqu'il doit écrire de vastes programmes, l'utilisateur peut disposer de l'éditeur AUTORUN ARE à la place du clavier. ARE est un éditeur performant à commande par menus, indiqué pour le développement de programmes sur des PC compatibles IBM. Une carte d'interface IEEE du type PC II A (National Instruments) permet de transférer le programme AUTORUN du PC au STABLOCK 4032 qui en assure l'exécution. L'éditeur ARE présente les quelques particularités suivantes.

- La fonction de bloc ; elle permet de déplacer, de copier, d'imprimer et de mémoriser des parties quelconques de programme.
- On dispose d'une bibliothèque extensible contenant des modules de programme souvent utilisés.
- ARE gère automatiquement les numéros de ligne, même dans le cas d'instructions de branchement.
- L'interface IEEE permet aussi de transférer des programmes AUTORUN du STABLOCK 4032 vers un PC. Cela permet d'effectuer une correction confortable de programmes AUTORUN déjà existants.

AUTORUN = BASIC + IEEE

Les programmes AUTORUN utilisent deux types différents de commandes, qui seront décrites ultérieurement en détail aux paragraphes principaux "Commandes BASIC" et "Commandes IEEE".

Commandes BASIC Les commandes BASIC (BASIC : Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code) assurent le déroulement souhaité des programmes. Ces commandes permettent aussi un traitement plus poussé de résultats de mesure, l'entrée de valeurs numériques et de suites de caractères (textes), ainsi que la sortie formatée de procès-verbaux sur une imprimante.

Commandes IEEE Les commandes IEEE sont utilisées pour le réglage du STABLOCK 4032 et pour la scrutation de résultats de mesure. Les actions qu'entraînent ces commandes sont compréhensibles de façon intuitive, sans qu'il soit nécessaire de se livrer à un jeu de devinette : les commandes IEEE utilisables par exemple pour l'appel du masque de base TX et la scrutation de la valeur efficace mesurée sont simplement `SETTX` et `M_RMS`.

Cette page est une feuille blanche.

Masque AUTORUN

Le masque AUTORUN est systématiquement le point de départ pour toutes les fonctions AUTORUN :

- Ecriture du programme
- Edition du programme
- Exécution du programme

Appel du masque AUTORUN

Opérations préliminaires

- Appeler le masque MEMORY au moyen de la touche `MEMORY` et vérifier si ce masque comporte la touche logicielle `AUTORUN` (si ce n'est pas le cas, passer au niveau suivant des touches logicielles du masque MEMORY au moyen de `ETC`) (Fig. 8.2).
- Contrôler si la mémoire interne (RAM) du STABLOCK 4032 contient déjà un programme AUTORUN. Si c'est le cas, le masque MEMORY indique le nom du programme (fichiers portant l'extension `AUT`) dans le répertoire de la mémoire interne.

Appel

Cas 1 : La RAM contient un programme AUTORUN.

L'actionnement de la touche logicielle `AUTORUN` provoque l'appel du masque AUTORUN (Fig. 8.3). Le nom du programme est inséré dans l'en-tête du masque. Le programme peut alors être modifié (édité) ou son exécution lancée au moyen de la touche `RUN`.

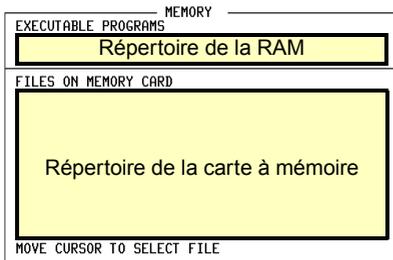


Fig. 8.2 : L'écran présente ce masque MEMORY lorsqu'aucune carte à mémoire n'est insérée dans le testeur et que la mémoire interne est entièrement libre. `ETC` permet de passer au niveau suivant des touches logicielles.

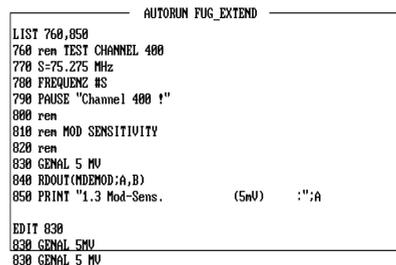
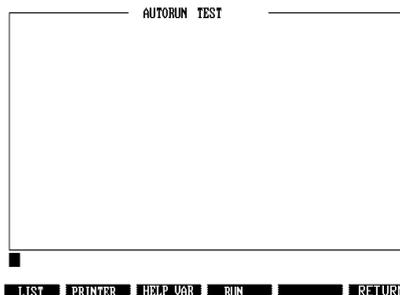


Fig. 8.3 : Le masque AUTORUN présente immédiatement dès son appel le listage du programme en cours. La condition préalable est que le programme (`FUG_EXTEND` sur l'exemple) soit chargé au préalable dans la mémoire interne.

Appel (suite)

Cas 2 : La RAM ne comporte aucun programme AUTORUN. Après l'actionnement de la touche logicielle (AUTORUN), le STABILOCK 4032 n'affiche pas le masque AUTORUN, mais attend l'entrée d'un nom de programme (voir l'encadré). Dans ce cas, le STABILOCK 4032 suppose en effet qu'un nouveau programme doit être écrit. Cela exige l'entrée préalable du nom de programme. Dès qu'une entrée est confirmée, l'écran affiche le masque AUTORUN (Fig. 8.4). Commencer l'écriture du nouveau programme.

Fig. 8.4 : Masque AUTORUN immédiatement après l'appel (cas 2). TEST est le libellé du nom du programme.



Retour au masque de base

(RETURN) permet de revenir au masque MEMORY. Dans tous les cas, le programme AUTORUN chargé demeure conservé dans la mémoire interne.

Affectation de nouveaux noms de programme

Lorsque la RAM ne contient aucun programme AUTORUN, l'actionnement de la touche logicielle (AUTORUN) affecte les lettres de l'alphabet, tout d'abord par groupes de 6 lettres, aux touches logicielles du masque MEMORY. Le curseur clignote dans le champ d'entrée pour le nom de programme, dans le répertoire de la RAM.

Pour l'entrée d'une lettre, actionner tout d'abord la touche logicielle dont le groupe contient la lettre souhaitée (par exemple la touche logicielle (GHIJKL) pour la lettre "H"). Cela affecte aux 6 touches logicielles les 6 lettres du groupe choisi.

L'actionnement d'une touche logicielle permet de placer la lettre associée à l'emplacement où se trouve le curseur dans le champ d'entrée et les touches logicielles sont à nouveau disponibles pour sélectionner le groupe de lettres permettant d'entrer le caractère suivant. L'entrée d'un nom de programme doit toujours être confirmée par (ENTER).

Raccourci de commande : Lorsque le programme peut avoir le nom standard AUTORUN, il suffit simplement d'actionner la touche (ENTER) immédiatement après avoir actionné la touche logicielle (AUTORUN). Pour entrer un caractère d'espacement, déplacer simplement le curseur d'une position vers la droite. Une lettre erronée peut être effacée par surécriture. (OFF) permet d'effacer tous les caractères à droite du curseur. L'abandon d'une entrée se fait au moyen de (MEMORY). Pour la modification de noms de programmes existants : voir chapitre 7.

☞ Lorsque l'écran affiche le masque AUTORUN, les fonctions des touches du STABILOCK 4032 sont bloquées, à l'exception de toutes les touches logicielles ainsi que des touches `PRINT`, `HELP` et `CLEAR`.

Le masque AUTORUN est divisé en trois parties dont chacune correspond à une tâche bien définie (**Fig. 8.5**).

Le champ d'affichage

Le champ d'affichage du masque AUTORUN affiche le listage du programme lors de son *entrée*. Lors de l'*exécution* d'un programme, les commandes PRINT font apparaître des valeurs ou du texte dans le champ d'affichage (la sortie sur une imprimante peut aussi avoir lieu simultanément).

Le champ d'affichage comporte 16 lignes à 49 caractères. Lorsqu'un listage de programme a par exemple plus de 16 lignes, le listage effectue automatiquement un "défilement" : chaque nouvelle ligne de programme ajoutée repousse automatiquement hors du champ d'affichage la ligne de programme située à la partie supérieure.

La ligne d'édition

La ligne d'édition se trouve au-dessous du champ d'affichage (**Fig. 8.6**). Elle permet l'entrée de nouvelles lignes de programme et l'entrée des commandes dites directes (commandes BASIC sans numéro de ligne, qui peuvent être exécutées immédiatement après leur entrée comme par exemple `PRINT "TEST"`). Pour la correction ultérieure sur la ligne d'édition de lignes de programme déjà écrites, il existe des fonctions d'édition que l'on peut utiliser (voir paragraphe "Edition de programmes"). La position instantanée du curseur est marquée par un curseur clignotant (immédiatement après l'appel du masque AUTORUN, le curseur n'est visible que lorsqu'une touche a été actionnée). La ligne d'édition comporte deux lignes sur l'écran et peut recevoir un maximum de 68 caractères, les numéros de ligne étant compris dans ce nombre qui correspond également à la longueur maximale d'une ligne de programme.

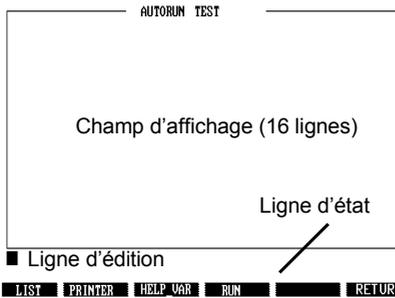


Fig. 8.5 : Le masque AUTORUN est subdivisé en trois parties. Au stade du développement des programmes, ces trois parties ont chacune leur importance. Au stade de l'exécution des programmes, la ligne d'édition est sans importance.

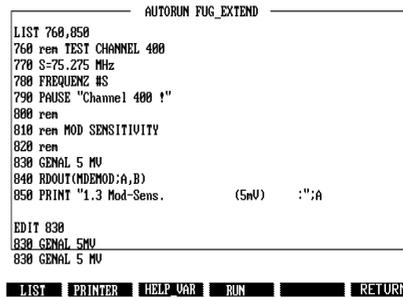


Fig. 8.6 : La commande d'édition EDIT a permis ici de ramener sur la ligne d'édition la ligne de programme 830 déjà écrite. Une ligne de programme ne peut en effet être modifiée que sur la ligne d'édition.

Les entrées sur la ligne d'édition ne sont possibles qu'au moyen du clavier. Chaque entrée (ligne de programme, commande directe) doit être terminée par l'actionnement de la touche **[RCL/RET]** du clavier, ce qui a pour effet de transférer le contenu instantané de la ligne d'édition dans le champ d'affichage. Simultanément, la ligne d'édition est libérée pour faire place à l'entrée suivante.

La ligne d'état

La ligne d'état (directement au-dessus des touches logicielles) est exclusivement réservée aux messages d'erreur. Par exemple, une tentative d'entrée de la commande directe `PRONT "Test"` se solde immédiatement par le message d'erreur correspondant.

Touches logicielles du masque AUTORUN

(LIST) Cette touche permet d'obtenir le listage complet du programme AUTORUN se trouvant dans la mémoire interne (en commençant toujours par la première ligne de programme). Lorsque le listage comporte plus de 16 lignes, un défilement est automatiquement réalisé jusqu'à ce que la dernière ligne de programme apparaisse dans le champ d'affichage. Pendant le listage, la touche logicielle **(LIST)** a la fonction STOP (arrêt du défilement du listage). Il est possible d'obtenir le listage d'une partie seulement du programme en utilisant la commande d'édition LIST (voir paragraphe "Commandes d'édition"). Les lignes ajoutées après coup dans un programme n'apparaissent dans le listage à l'emplacement correct qu'après l'actionnement de la touche **(LIST)**.

(PRINTER) Cette touche permet d'obtenir si on le désire, pendant l'édition d'un programme, la sortie sur imprimante de toutes les entrées effectuées. L'actionnement répété de cette touche logicielle active/désactive successivement cette fonction, le mode choisi étant indiqué par les signalisations d'acquiescement suivantes :

```
Edit mode Printing On
Edit mode Printing Off
```

 **(PRINTER)** n'est opérante que lors de l'édition de programmes. Les commandes PRINT dans les programmes ne sont pas concernées par cette fonction.

(RETURN) Permet de revenir au masque MEMORY.

(RUN) Cette touche permet de lancer l'exécution du programme AUTORUN se trouvant dans la mémoire interne. **(OFF)** interrompt l'exécution du programme (la touche doit être actionnée jusqu'à ce que l'interruption se produise).

(HELP VAR) Tant que cette touche logicielle est actionnée, l'écran affiche le masque qui était visible immédiatement avant l'appel du masque MEMORY. Des "numéros d'identification" sont associés à tous les champs d'entrée de valeur de ce masque. Ceux-ci sont nécessaires lorsqu'on veut porter de nouvelles valeurs dans les champs d'entrée, en utilisant la commande IEEE WRTVARIABLE.

Edition des programmes

L'édition de programmes implique l'utilisation du clavier ou de l'éditeur AUTORUN ARE (voir aussi paragraphe "Conditions préalables"). Des instructions d'utilisation particulières font partie de l'étendue de fourniture de l'éditeur AUTORUN, de sorte que les descriptions qui suivent ne concernent que l'édition à l'aide du clavier.

Le clavier comporte des touches d'édition permettant d'effectuer des opérations d'édition sur des lignes de programme lorsque celles-ci sont placées sur la ligne d'édition. Il existe en outre des commandes d'édition qui peuvent agir de façon sélective sur des parties définies de programme (par ex. effacement de blocs entiers de programme ou nouvelle numérotation des lignes).

Touches d'édition

Les touches d'édition du clavier permettent d'exécuter six fonctions d'édition (Fig. 8.7). L'affectation de deuxième niveau des touches (symbole supérieur) est opérante lorsqu'on a actionné au préalable l'une des deux touches SHIFT et que l'on a ensuite actionné la touche d'édition souhaitée.

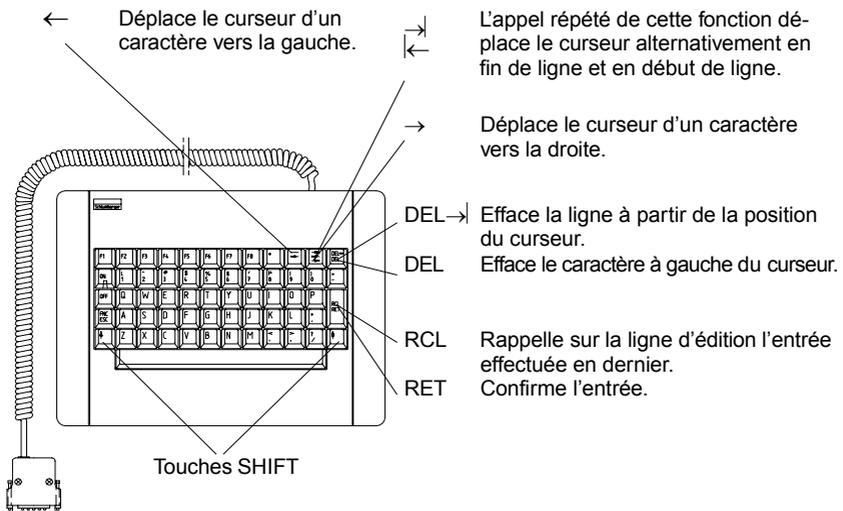


Fig. 8.7: Le clavier offre six fonctions d'édition, accessibles en partie via les touches SHIFT, pour l'écriture et la correction de la ligne de programme courante.

Commandes d'édition

Les commandes d'édition doivent être introduites au clavier, lettre par lettre, comme les commandes directes, puis confirmées par **[RCL/RET]**. Au lieu d'entrer le nom complet de la commande, il est aussi possible d'entrer uniquement les trois premières lettres (par exemple DEL au lieu de DELETE).

AUTO Permet une numérotation automatique des lignes.

| | |
|-----------|--|
| AUTO x, y | x = Premier numéro de ligne, y = Incrément |
|-----------|--|

Lorsqu'aucune valeur n'est indiquée pour les paramètres x et y, ceux-ci ont automatiquement la valeur 10. Lorsqu'un numéro de ligne attribué automatiquement correspond à un numéro déjà existant, la nouvelle ligne de programme remplace l'ancienne. La fonction auto est désactivée lorsqu'aucune ligne de programme n'est écrite à la suite de numéros de ligne et qu'on actionne la touche **[RCL/RET]**. *Exemple* : AUTO 100,5

Après l'entrée de la commande, on a sur la ligne d'édition le numéro de ligne 100 et on peut immédiatement effectuer l'entrée d'une ligne de programme. Dès que celle-ci a été confirmée par **[RCL/RET]**, le numéro de ligne suivant (105) apparaît sur la ligne d'édition.

DELETE Permet un effacement sélectif de lignes de programme ou de tout un bloc de lignes.

| | |
|-------------|---|
| DELETE x | Efface la ligne de programme portant le numéro x. |
| DELETE x, | Efface toutes les lignes à partir du numéro x. |
| DELETE x, y | Efface toutes les lignes à partir du numéro x et jusqu'au numéro y. |
| DELETE , y | Efface toutes les lignes jusqu'au numéro y. |

Outre l'utilisation de la commande **DELETE x**, on peut aussi effacer une ligne de programme en actionnant immédiatement la touche **[RCL/RET]** après l'entrée du numéro de ligne correspondant.

EDIT EDIT ramène sur la ligne d'édition une ligne de programme déjà validée.

| | |
|--------|---|
| EDIT x | x = Numéro de la ligne de programme devant être éditée. |
|--------|---|

La ligne de programme peut être modifiée de façon quelconque ; la confirmation par **[RCL/RET]** insère immédiatement la ligne dans le programme, mais la ligne de programme modifiée n'apparaît dans le listage que si un nouveau listage du programme est opéré au moyen de **[LIST]**.

LIST

LIST offre la même fonction que la touche logicielle du même nom dans le masque AUTORUN, mais permet en outre d'obtenir un listage sélectif de blocs de programme.

| | |
|-----------|---|
| LIST | Fournit le listage du programme complet. |
| LIST x | Fournit la ligne de programme x. |
| LIST x, | Fournit le listage du programme à partir de la ligne x jusqu'à la dernière ligne. |
| LIST x, y | Fournit le listage du programme à partir de la ligne x jusqu'à la ligne y. |
| LIST , y | Fournit le listage du programme de la première ligne jusqu'à la ligne y. |

Lorsque la commande LIST est introduite, la touche logicielle (LIST) a la fonction STOP (interrompt le listage en cours).

RENUM

RENUM assure une renumérotation des lignes d'un programme complet. La commande est particulièrement utile lorsqu'un bloc de programme doit être inséré entre deux lignes, mais que l'on ne dispose pas d'un nombre suffisant de lignes libres. Les destinations de branchement des instructions GOTO et GOSUB sont automatiquement corrigées.

| | |
|------------|--|
| RENUM | Renombré un programme avec un incrément de 10. Premier numéro de ligne = 10. |
| RENUM x, y | Renombré un programme avec un incrément y. Premier numéro de ligne = x. |

Exemple : Le programme suivant est renuméroté tout d'abord à l'aide de RENUM, puis à l'aide de RENUM 30,20.

| Numérotation initiale du programme | Numérotation après la commande RENUM | Numérotation après la commande RENUM 30,20 |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 5 SETRX | 10 SETRX | 30 SETRX |
| 10 PRINT "RX-TEST" | 20 PRINT "RX-TEST" | 50 PRINT "RX-TEST" |
| 15 SOFT_SPECIAL | 30 SOFT_SPECIAL | 70 SOFT_SPECIAL |
| 20 SOFT_SENS | 40 SOFT_SENS | 90 SOFT_SENS |
| 25 GOTO 5 | 50 GOTO 10 | 110 GOTO 30 |

RUN

Comme la touche logicielle du même nom, la commande RUN permet le lancement de l'exécution d'un programme, mais permet aussi de déterminer le point de départ à partir d'une ligne quelconque.

| | |
|-------|--|
| RUN | Lancement du programme à partir de la première ligne du programme. |
| RUN x | Lancement du programme à partir de la ligne x. |

Ecriture des programmes

Un programme AUTORUN est une succession logique de commandes qui sont exécutées dans l'ordre indiqué, lors du lancement du programme. Les exemples de programme proposés aux paragraphes "Commandes BASIC" et "Commandes IEEE" donnent une idée des possibilités offertes. Nous avons toutefois renoncé à réaliser un cours de base de programmation, d'une part pour conserver à ce manuel un volume "acceptable" et d'autre part pour éviter un double emploi, car il existe à ce sujet d'excellents livres sur le marché.

Généralités

Ligne du programme

- Chaque ligne de programme, une fois écrite, doit être transférée, au moyen de la touche Return du clavier (**RCL/RET**), de la ligne d'édition au champ d'affichage du masque AUTORUN.
- Longueur de ligne maximale : 49 caractères
- Numéros de ligne : 1 à 9999.
- Une ligne de programme peut comporter plusieurs commandes IEEE et BASIC. Comme caractère de séparation, il faut utiliser *après* les commandes BASIC un double point, *après* les commandes IEEE un point-virgule.
Exemple :

```
10 SETTX;PRINT A:PRINT"DEMO":SETRX
20 LET A=MPOWER:PRINT L
```

Etendue du programme

- 16 Koctets au maximum (lorsque cette capacité ne suffit pas, on peut utiliser l'instruction BASIC CHAIN qui permet de charger la "suite" d'un programme à partir d'une carte à mémoire).

Règles de syntaxe

- Après les numéros de ligne, il n'est pas nécessaire d'avoir un caractère d'espacement (permettant une meilleure lisibilité)
- Une commande BASIC doit comporter soit un caractère non alphabétique, soit (au minimum) un caractère d'espacement (par exemple `PRINT A` ou `PRINT "DEMO"`). Cela ne s'applique pas aux commandes `CLS`, `END` et `TRACE`.
- Les commandes peuvent être écrites indifféremment en majuscules ou en minuscules (par ex. `PRINT=print`, `SETTX=settx`).
- Pour les variables, le programme ne fait *pas* de différence entre les majuscules et les minuscules.
- Les commandes BASIC et les valeurs numériques ne doivent pas être séparées par un caractère d'espacement.

- Lors de l'entrée de commandes IEEE, il est possible d'utiliser une forme abrégée (les cinq premières lettres), par exemple `WRTVA` au lieu de `WRTVARIABLE`.
 - Lors de l'entrée de commandes BASIC, il est possible d'utiliser une forme abrégée (les trois premières lettres), par exemple `PRI A` au lieu de `PRINT A`.
Exception : La commande `ONERROR GOTO` ne doit pas être abrégée.
- Commandes directes**
- Les commandes BASIC `BEEP`, `CLS`, `LET`, `PRINT` et `TRACE` peuvent aussi être exécutées directement. C'est ainsi par exemple qu'il est possible d'effectuer l'entrée `PRINT A` (sans numéro de ligne) lorsque l'on veut connaître le contenu courant de la variable `A`. Les commandes IEEE ne peuvent systématiquement *pas* être exécutées de façon immédiate.
- Calcul**
- Les opérations de calcul ne peuvent être réalisées qu'avec les quatre opérations arithmétiques de base (par exemple `PRINT (3*4)/2-3+1`).

Contrôle de syntaxe

Le contrôle de syntaxe est assuré par des "interpréteurs". Cela signifie qu'après le lancement du programme chaque ligne est interprétée individuellement dans l'ordre où elle se présente et que l'action correspondante est déclenchée. Lorsque l'interpréteur BASIC rencontre une ligne de programme dont il ne peut interpréter la commande, il part du fait qu'il s'agit automatiquement d'une commande IEEE et la transmet à l'interpréteur IEEE. Lorsque ce dernier ne peut interpréter cette commande, il s'agit nécessairement d'une erreur de syntaxe.

-  Lors du transfert d'une ligne de programme de la ligne d'édition au champ d'affichage, *aucun* contrôle de syntaxe n'est effectué. Systématiquement, ce contrôle n'a lieu qu'au lancement du programme. Une erreur de syntaxe, une fois reconnue, conduit à l'abandon du programme, à un message d'erreur et à une indication de la ligne de programme défectueuse (exception : branchement sur une routine de traitement d'erreur, déclenché par la commande BASIC `ONERROR GOTO`).

Les commandes directes introduites de façon erronée ou les commandes non admises en commandes directes conduisent à un message d'erreur :

```
0201 : FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.
```

`[HELP]` provoque dans le masque `AUTORUN` le listage de brèves informations utiles, concernant par exemple la syntaxe des instructions d'édition.

Variables et unités

Variables admissibles

Dans les programmes AUTORUN, on peut utiliser les 260 variables A0 à Z9 pour la mémorisation des valeurs numériques. Les Variables A0 à Z0 correspondent aux variables A à Z.

Unités admissibles

On peut affecter à une variable non seulement une valeur numérique mais aussi une valeur numérique et l'une des unités indiquées dans le tableau suivant (voir exemple) :

| f | T | m | R | P | U | I | Niveau |
|-----|----|-----|-----|----|----|----|--------|
| MHz | s | % | Ohm | W | V | A | dBm |
| kHz | ms | rad | | mW | mV | mA | dBμ |
| Hz | μs | kHZ | | μW | μV | | dB |

```
10 A=5
20 B=5 MHz
30 C=-1.5dBm
```

La ligne 10 affecte à la variable A la valeur numérique 5. Il est possible de mettre un caractère d'espacement entre la valeur numérique et l'unité, mais ce n'est pas nécessaire (ligne 20). L'unité peut comporter des lettres majuscules et minuscules (ligne 30).

Variables dans les commandes IEEE

Lorsque des variables sont utilisées dans des commandes IEEE, ces variables doivent être précédées du symbole #. L'unité d'une valeur numérique peut être spécifiée simultanément avec la variable, mais elle peut aussi être mentionnée expressément dans la commande IEEE (voir exemple). Un message d'erreur (par exemple MODAF 2.5 mA) est déclenché lorsque l'unité manque ou n'est pas admissible.

```
10 SETRX
20 MODAF 2.5 kHz
30 F=3.5 kHz
40 MODAF #F
50 F=4.5
60 MODAF #F kHz
```

Le programme appelle tout d'abord le masque RX (ligne 10), puis règle le générateur BF GEN A à l'aide de la commande IEEE MODAF tout d'abord à 2.5 kHz (ligne 20). Le générateur GEN est ensuite réglé à 3.5 kHz par une affectation de valeur et d'unité à la variable F (lignes 30 et 40), puis finalement à 4.5 kHz, par une affectation de valeur sans unité à la variable (lignes 50 et 60).

Variables chaîne de caractères

Les chaînes de caractères (en anglais : strings) peuvent comporter une succession de caractères placés entre guillemets (la chaîne elle-même ne doit contenir *aucun* guillemet). Les variables chaîne sont par exemple des noms de personne, des désignations d'appareil, des instructions de réglage ou des messages quelconques. Les programmes AUTORUN peuvent présenter ces chaînes à l'écran, les imprimer ou contrôler leur concordance avec une chaîne de comparaison.

Variables chaîne de caractères admissibles

Le STABLOCK 4032 permet de disposer de 26 variables de chaîne A\$ à Z\$, pour la mémorisation de chaînes de caractères (la 13ème variable de chaîne M\$ a une fonction spéciale). Chaque variable chaîne de caractères peut recevoir un maximum de 49 caractères.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 PRINT A$
```

La chaîne TEST PROGRAM est tout d'abord placée dans la variable chaîne de caractères A\$ avant d'être imprimée.

La variable chaîne M\$ utilisée de façon interne



La variable chaîne M\$ a une signification particulière : chaque commande IEEE du type "Tâche de mesure" place automatiquement le résultat de mesure obtenu dans la variable chaîne de caractères M\$. Le contenu initial de M\$ est alors irrémédiablement perdu.

```
10 LET A=M_RMS
20 PRINT A
30 PRINT M$
```

La commande IEEE M_RMS (scrutation de l'instrument RMS) transmet à la ligne 10 le résultat de mesure à la variable A. Mais le résultat est aussi placé automatiquement dans la variable chaîne M\$. Les deux sorties (lignes 20 et 30) fournissent donc le même résultat.

Lors de l'utilisation de la commande IEEE SER_In, la variable chaîne M\$ permet de lire une chaîne de caractères pouvant comporter jusqu'à 1000 caractères via l'interface RS 232 (option). Etant donné que dans ce cas également le contenu de M\$ est écrasé par les ordres de mesure qui suivent, il est recommandé de diviser en plusieurs parties le contenu de cette variable et de les affecter immédiatement à d'autres variables chaînes.

Exemple:

```
M$=SER_In
A$=M$(1,49)
B$=M$(50,98)
C$=M$(99,147)
```

Variables chaîne dans les commandes IEEE

Comme pour les variables, les variables chaîne de caractères doivent aussi être précédées du symbole # dans les commandes IEEE.

```
10 A$="TEST "           La commande IEEE DISP de la ligne 20 entraîne
20 DISP_#A$            l'affichage à l'écran du texte TEST. La ligne 30
30 DISP_#A$PROGRAM    provoque l'affichage du texte TEST PROGRAM.
```

Extraction et concaténation de chaînes de caractères

A partir d'une variable chaîne de caractères, on peut extraire une sous-chaîne représentant une portion de cette variable. Pour cela, il faut indiquer entre parenthèses la position initiale et la position finale de la sous-chaîne à isoler.

1234567890123

```
A$="CHANNEL = 142"     Le numéro de canal 142 occupe dans la variable
PRINT A$(11,13)       A$ les positions 11 à 13. La commande PRINT ne
                       provoque donc que la sortie du numéro de canal.
```

Une "concaténation" de variables chaîne de caractères, c'est-à-dire leur mise bout à bout peut être obtenue au moyen de l'opérateur "+". La chaîne résultante doit toutefois avoir moins de 49 caractères.

```
A$="Serial No. = "    Les variables chaîne de caractères A$ et B$ sont
B$="6788954"          réunies en une variable chaîne de caractères C$
C$=A$+B$              unique. La chaîne globale sortie est :
PRINT C$              Serial No. = 6788954.
```

Opérandes admissibles

De nombreuses commandes BASIC demandent l'entrée de données appelées opérandes. Les différents types d'opérandes admissibles sont les suivants :

| Opérandes numériques | |
|--|------------|
| Opérande | Exemple |
| Valeur numérique sans unité | 4, -2.5 |
| Valeur numérique avec unité | 5 MHz, 4 V |
| Variable A0 à Z9 (voir "Variables et unités") | B |
| Commande IEEE du type "Tâche de mesure" | M_RMS |
| Commande BASIC conduisant à une valeur numérique | LEN, HEX |
| Opérandes Chaîne | |
| Chaîne | "TEST" |
| Variable chaîne de caractères | A\$ |
| Commande BASIC conduisant à une chaîne | CHR\$ |

☞ Dans la description des commandes au paragraphe principal "Commandes BASIC", seul le type admissible d'un opérande est indiqué. Vous pouvez alors utiliser l'un des opérandes indiqués dans la liste précédente.

Concaténation d'opérandes

Les opérandes numériques peuvent être associés à l'aide des opérateurs suivants :

- + Addition (s'applique aussi à la concaténation d'opérandes chaînes de caractères)
- Soustraction
- * Multiplication
- / Division

Tous les opérateurs ont la même priorité. Une priorité de niveau supérieur n'est possible qu'avec des expressions entre parenthèses

Exemples :

$$1+2*3+4 = 11 \qquad (1+2)*(3+4) = 21 \qquad 2\text{ V}+3\text{ V} = 5\text{ V}$$

M_RMS+2 mV = par exemple 12 mV

☞ Lorsque des opérandes numériques sont associés à une unité, leur combinaison ne peut s'opérer que selon des règles particulières :

- Les opérandes qui n'ont pas la même unité ne peuvent être associés (message d'erreur : DIMENSION MISMATCH. Eg MHz and uV ?).
- Les opérandes avec et sans unité peuvent être associés. Le résultat a toujours l'unité de l'opérande placé à *droite* de l'opérateur. Lorsque cet opérande n'a pas d'unité, le résultat aussi n'a pas d'unité.

```
10 A=5
20 B=10 kHz
30 PRINT A+B
40 PRINT B+A
```

Ici, on a un opérande sans unité (A) et un opérande avec unité (B) réunis par l'opérateur "+". La ligne 30 fournit donc comme résultat 15.0000 kHz, la ligne 40 par contre uniquement 15 (nombre différent de positions : voir commande BASIC "PRINT").

Lorsque la mémoire disponible est épuisée

La mémoire interne du STABLOCK 4032 permet de disposer d'un maximum de 16 Koctets pour les programmes AUTORUN. Les programmes plus longs ne peuvent être réalisés que par un chaînage de programmes partiels à l'aide de la commande BASIC CHAIN. Parfois, on peut avoir affaire à un programme qui n'occupe que quelques octets en mémoire et il est alors préférable de revoir le listage de ce programme pour chercher à réduire le "ballast" inutile. On peut réduire systématiquement de quelques octets la longueur d'un programme car chaque caractère occupe 1 octet en mémoire. Les possibilités suivantes peuvent être utilisées pour "mobiliser" les dernières réserves.

1. Utiliser de façon systématique la forme abrégée des commandes (dans le cas des commandes BASIC, uniquement les trois premières lettres du mot-clé, dans le cas des commandes IEEE, uniquement les cinq premières lettres)
2. Raccourcir les commentaires dans les REM.
3. Ecrire plusieurs commandes sur une même ligne de programme (économise la place occupée par les numéros de ligne et les caractères de commande CR+LF).
4. Dans les commandes PRINT, effacer les caractères d'espacement qui ont uniquement pour rôle de faciliter la lecture des expressions. Huit de ces caractères d'espacement par exemple peuvent être remplacés par le caractère de séparation "," (ce qui économise 7 octets).

Exemple : PRINT, "POWER" au lieu de PRINT" POWER"

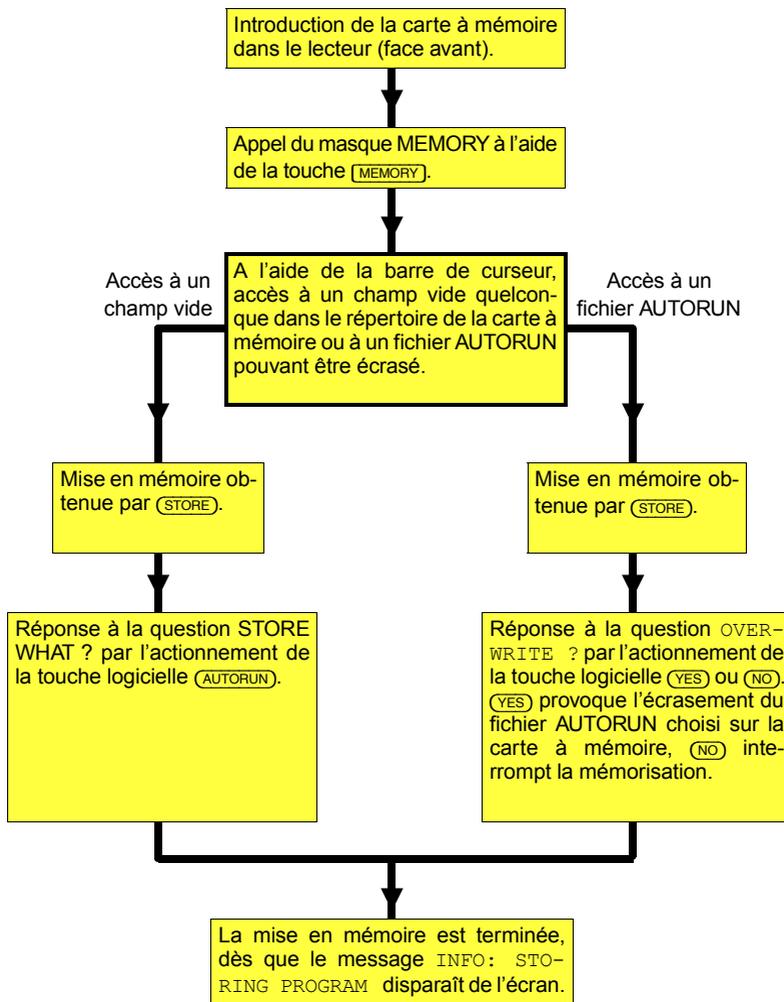
5. Effacer les caractères d'espacement qui n'ont été introduits que pour faciliter la lecture des listages de programme. On peut aussi supprimer les caractères blancs entre le numéro de ligne et le premier mot-clé de la commande sur la ligne de programme.

Exécution des programmes

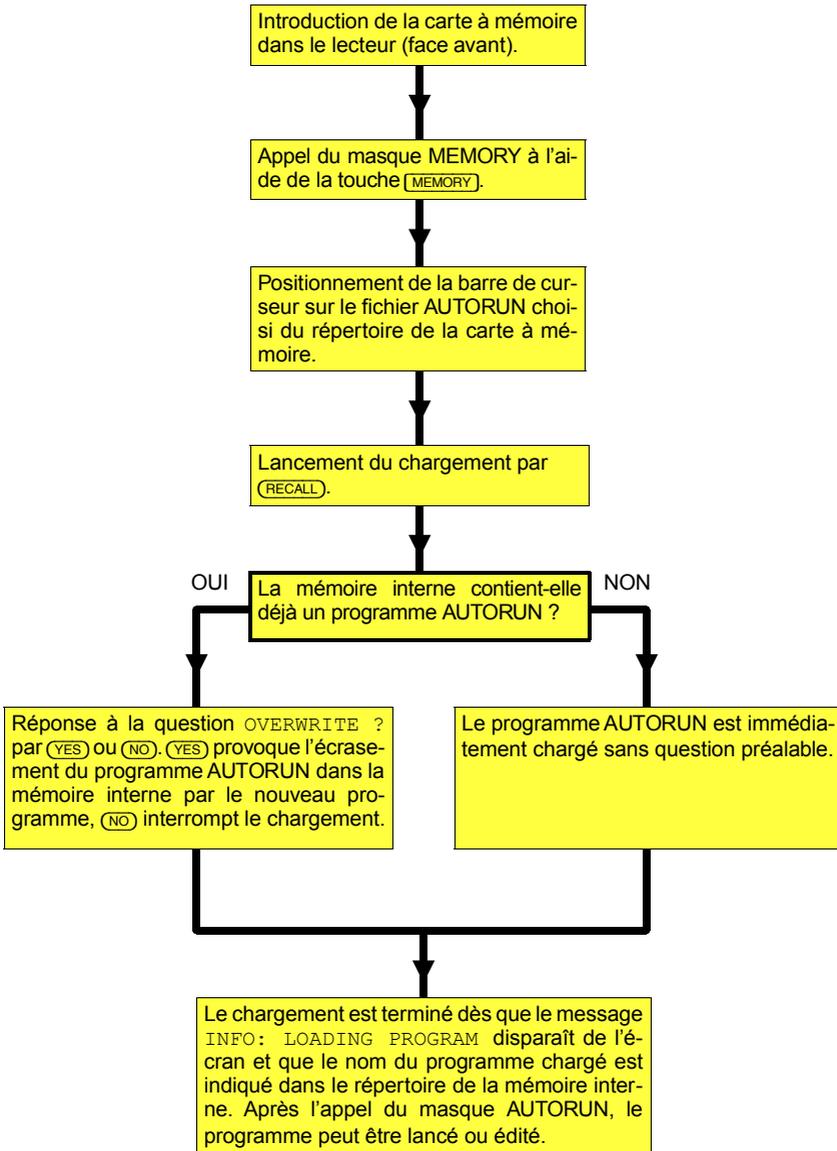
- Lancement** Le lancement des programmes AUTORUN s'effectue à l'aide de la touche logicielle (RUN) ou de la commande RUN x (x = numéro de ligne). Der STABLOCK 4032 commence ensuite à exécuter le programme ligne par ligne.
- Exécution** Le déroulement de toutes les instructions de réglage contenues dans un programme AUTORUN peut être suivi à l'écran lorsque l'écran n'a pas été désactivé au moyen de la commande IEEE CRT_OFF. Lorsque la commande IEEE SETRX par exemple est utilisée pour l'appel du masque de base RX, cela entraîne effectivement la représentation à l'écran du masque RX.
- Tant qu'un programme AUTORUN se déroule, l'écran affiche dans le coin supérieur gauche la mention AUTORUN. On peut ainsi distinguer facilement les états de fonctionnement commandés par le programme de ceux réglés manuellement.
- Pendant l'exécution d'un programme, la fonction de toutes les touches du STABLOCK 4032 est normalement bloquée (à l'exception des touches (CLEAR) et (OFF)). Les commandes KEY et PAUSE permettent toutefois de débloquent les touches logicielles ; la commande INPUT permet d'effectuer en outre des entrées via le bloc numérique.
- Fin du programme** Dès qu'un programme est terminé, l'écran affiche le masque AUTORUN. Le testeur conserve par ailleurs l'état de fonctionnement réglé en dernier. Le champ d'affichage présente les résultats des commandes PRINT exécutées par le programme (lorsqu'un programme comporte de nombreuses commandes PRINT, il est préférable d'utiliser un procès-verbal imprimé pour la sortie des résultats, car le champ d'affichage ne comporte que 16 lignes et ne permet donc de voir que les 16 dernières sorties PRINT).
- Abandon** (OFF) interrompt l'exécution du programme (actionner la touche jusqu'à ce que l'abandon du programme soit effectué).
- Reset** (CLEAR) permet de lever un éventuel blocage du système interne de traitement, sans toutefois effacer le programme. Il faut ensuite réappeler le masque AUTORUN. Une réinitialisation totale efface le programme en mémoire interne.

Sauvegarde des programmes

La mémoire RAM du STABILOCK 4032 ne peut contenir à la fois qu'un seul programme AUTORUN. Ce programme est effacé par surécriture dès qu'on introduit un nouveau programme, ou lorsqu'on charge un autre programme AUTORUN à partir d'une carte à mémoire. Il faut donc toujours conserver une sauvegarde des programmes AUTORUN sur une carte à mémoire. Le mode opératoire pour cela est le suivant :



Chargement des programmes



Effacement des programmes en RAM

Appel du masque MEMORY à l'aide de la touche **MEMORY**.

Positionnement de la barre de curseur dans le répertoire de la mémoire interne sur le fichier AUTORUN qui y est indiqué.

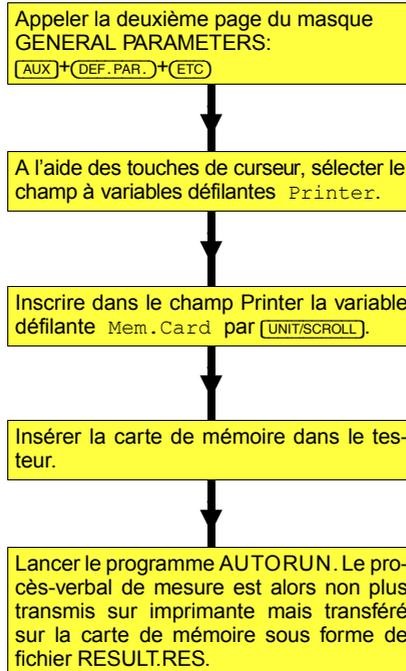
Lancement de l'effacement par **ERASE**.

Réponse à la question ARE YOU SURE ? par **YES** ou **NO**. **YES** efface le programme AUTORUN de la mémoire interne **NO** interrompt l'effacement.

Procès-verbaux de mesure

Les résultats fournis par les programmes AUTORUN sont normalement des procès-verbaux de mesure édités sur papier. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'une imprimante. Dans certains cas (par exemple, lors d'opérations de maintenance sur site), on ne peut disposer d'un tel appareil, ce qui n'empêche pas l'utilisation des programmes AUTORUN, car tout procès-verbal de mesure peut être transféré sur une carte de mémoire et être imprimé ultérieurement.

Mémorisation des procès-verbaux



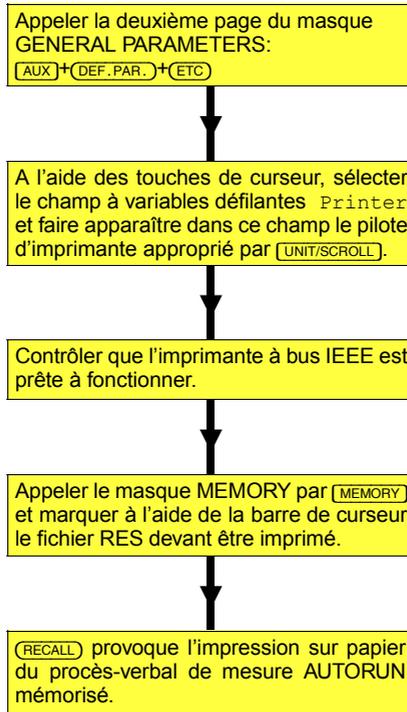
Après le lancement d'un programme AUTORUN, le nom RESULT.RES est automatiquement affecté au fichier RES destiné à recevoir les résultats. Simultanément, un emplacement de 4 Ko ou de 16 Ko (fonction de la capacité libre disponible sur la carte de mémoire) est réservé pour le fichier des résultats.

Lorsque le procès-verbal de mesure est trop important pour être logé dans la portion de mémoire réservée, un deuxième fichier RES est automatiquement créé. Ce dernier reçoit le nom RESULT.RES et le nom du premier fichier RES est simultanément transformé en RESULTFULL.RES.

Lorsqu'un procès-verbal de mesure AUTORUN est transféré sur une carte de mémoire qui contient déjà un fichier RESULT.RES, les données du nouveau procès-verbal de mesure AUTORUN sont ajoutées au fichier déjà existant RESULT.RES. Pour éviter cette situation, il faut effectuer, avant le lancement d'un programme AUTORUN, un changement de nom du fichier RESULT.RES et aussi éventuellement du fichier RESULTFULL.RES (voir aussi chapitre 7 "Changement de nom de fichier").

- ☞ Pour qu'un procès-verbal de mesure AUTORUN puisse être mémorisé correctement, il faut que la carte de mémoire insérée dans le testeur présente une capacité suffisante. Lorsque la capacité disponible est trop faible, le programme AUTORUN est stoppé et un message d'erreur est délivré. Après élimination du défaut (par exemple par l'effacement de fichiers superflus ou l'insertion d'une nouvelle carte de mémoire), il faut relancer le programme AUTORUN.

Transfert sur imprimante des procès-verbaux



Commandes BASIC

| Commande | Utilisation |
|--------------|---|
| BEEP | Génération d'un signal sonore |
| CHAIN | Enchaînement de deux ou plusieurs programmes AUTORUN |
| CHR\$ | Conversion d'un code numérique en caractère ASCII |
| CLS | Effacement de l'écran |
| END | Fin de l'exécution du programme |
| FOR-NEXT | Exécution plusieurs fois répétée d'une partie de programme |
| GET | Prise en compte de la valeur de mesure dans une variable chaîne de caractères |
| GOSUB | Appel d'un sous-programme |
| GOTO | Saut d'une partie de programme |
| HEX | Conversion d'un nombre hexadécimal en nombre décimal |
| HEX\$ | Conversion d'un nombre décimal en nombre hexadécimal |
| IF-INLIMIT | Branchement de programme à l'issue d'un test de comparaison |
| IF-OUTLIMIT | Branchement de programme à l'issue d'un test de comparaison |
| IF-THEN | Branchement de programme à l'issue d'un test de comparaison |
| INPUT | Attente de données entrées par l'utilisateur au cours du programme |
| KEY | Branchement de programme obtenu à partir d'une touche logicielle |
| LEN | Obtention de la longueur d'une chaîne de caractères |
| LET | Affectation d'une valeur à une variable |
| ONERROR GOTO | Branchement de programme à la suite d'un message d'erreur |
| PAUSE | Interruption de programme, dans l'attente d'une réaction de l'utilisateur |
| PRINT | Sortie de textes et de valeurs (à l'écran ou sur imprimante) |
| RDOUT | Prise en compte d'une valeur de mesure dans une variable |
| RDXY | Sortie du contenu des champs d'entée |
| REMARK | Insertion de commentaires dans un programme |
| SETUP | Chargement d'un réglage de configuration à partir d'une carte à mémoire |
| TIMEOUT | Branchement de programme en cas de dépassement du temps imparti |
| TRACE | Recherche d'erreur dans un programme |
| VAL | Conversion d'une chaîne en une valeur numérique |
| VAL\$ | Conversion d'une valeur numérique en une chaîne |
| WAIT | Interruption de programme pendant une durée définie |

BEEP

Utilisation Génération d'un signal sonore.

Syntaxe **BEEP**

Action Chaque commande BEEP génère un signal sonore d'une durée de 250 ms ($f = 2,8$ kHz).

Exemple

```
10 BEEP: BEEP: BEEP
20 WAIT 1000
30 BEEP: PAUSE "ADJUST SIGNAL"
40 INPUT A
50 IF A>20 THEN BEEP
```

La ligne 10 déclenche trois fois le signal sonore. Le programme est ensuite stoppé pendant 1 s (ligne 20) avant d'afficher à l'écran, accompagné d'un nouveau signal sonore, le message `ADJUST SIGNAL` (ligne 30). A la ligne 40, le programme demande à l'utilisateur d'entrer une valeur numérique. Si la valeur introduite est supérieure à 20, cela entraîne à nouveau l'émission d'un signal sonore (ligne 50).

CHAIN

Utilisation Enchaînement de deux ou plusieurs programmes AUTORUN. Lorsqu'on a par exemple un programme dont la longueur dépasse la capacité de la mémoire interne (16 Koctets), on peut subdiviser le programme en plusieurs programmes partiels de 16 Koctets. L'instruction CHAIN placée à la fin de chaque programme partiel appelle le programme suivant.

Syntaxe **CHAIN** [Nom de fichier]
 ou
CHAIN # [Variable chaîne de caractères]

| | |
|---------------------------------|---|
| [Nom de fichier] | Nom d'un programme AUTORUN se trouvant sur une carte à mémoire. |
| [Variable chaîne de caractères] | Par ex. A\$, la variable A\$ devant contenir le nom d'un programme AUTORUN se trouvant sur une carte à mémoire. |

Action CHAIN provoque l'arrêt du programme exécuté, charge le programme AUTORUN spécifié à partir de la carte à mémoire introduite dans le lecteur puis lance ce programme. Le nouveau programme appelé efface le programme occupant initialement la mémoire interne !

CHAIN initialise les variables de comptage utilisées dans les boucles FOR...NEXT. Le contenu de toutes les autres variables demeure toutefois conservé et le nouveau programme peut les utiliser. Lorsque la commande CHAIN se trouve dans un sous-programme (GOSUB), il ne peut y avoir de retour au programme principal.

Exemple

```
10 INPUT"DATE = ?",A$
20 INPUT"UNIT TYPE = ?",B$
30 INP"CHOOSE PROGRAM: 1=RX TEST 2=TX TEST",A
40 IF A>2 GOTO 30
50 C$="TX TEST"
60 IF A=1 THEN C$="RX TEST"
70 CHAIN #C$
80 PRINT"NO COMMAND AFTER CHAIN"
```

Ce programme (menu de départ) demande à l'utilisateur d'introduire la date (ligne 10) ainsi que le type de l'appareil (ligne 20). Les réponses sont placés dans deux variables (A\$ et B\$). La ligne 30 offre à l'utilisateur le choix entre les mesures de récepteur et les mesures d'émetteur. En fonction de l'entrée effectuée (variable A), la variable chaîne de caractères C\$ reçoit à la ligne 50 ou 60 le nom du programme AUTORUN correspondant : RX TEST ou TX TEST (sans extension .AUT). Dans cet exemple, les deux pro-

grammes doivent se trouver sur la carte à mémoire insérée dans le lecteur. La commande CHAIN (ligne 70) charge en mémoire le programme souhaité et effectue automatiquement son lancement. Le menu de départ se trouvant en mémoire interne est alors effacé, de sorte que la ligne 80 de ce menu ne peut plus être exécutée.

Le nouveau programme AUTORUN appelé peut prendre en compte les deux variables chaîne de caractères (A\$, B\$) et les éditer par exemple dans un procès-verbal de mesure.

CHR\$

Utilisation Sortie sur imprimante de caractères de commande.

Syntaxe **CHR\$** ([Liste])

| | |
|---------|---|
| [Liste] | Un nombre (pas une variable) ou plusieurs nombres séparés par une virgule et compris entre 0 et 255 (code ASCII). |
|---------|---|

Action CHR\$ permet en particulier la sortie de caractères de commande, qui ne peuvent pas être générés directement au clavier (caractères dont le code ASCII est compris entre 0 et 32). Lorsque des caractères dont le code numérique est compris entre 33 et 127 sont sortis, le champ d'affichage indique le caractère ASCII correspondant (caractère ASCII standard à quelques exceptions près). Cette affichage à l'écran n'a toutefois pas de signification.

La commande CHR\$ permet aussi normalement de représenter à l'écran des caractères spéciaux. Le STABILOCK 4032 n'utilise pas cette possibilité car tous les caractères spéciaux (par ex. Ω) peuvent être directement générés à partir du clavier (voir l'encadré).

Exemple

```
10 PRINT CHR$(27,38,107,49,83)
20 PRINT "HEADLINE"
30 PRINT CHR$(27,38,107,48,83)
```

Grâce à la commande CHR\$, le programme permet de délivrer des séquences de commande dites commande de séquences d'échappement pour l'imprimante HP-2225 (accessoire). La ligne 10 permet d'activer l'écriture en double largeur. La ligne 20 imprime donc le mot HEADLINE avec cette écriture. La ligne 30 permet de revenir à l'écriture normale. Le manuel de l'imprimante fournit des renseignements plus détaillés sur les séquences Escape.

Caractères spéciaux

Pour introduire au clavier les caractères spéciaux, actionner tout d'abord la touche **FNC/ESC** puis la relâcher. Actionner ensuite la touche indiquée dans le tableau.

| Touche | m | t | u | p | r | d | l | o |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caractère spécial | μ | Δ | ↑ | Φ | → | ↓ | ← | Ω |

CLS

Utilisation Cette commande permet d'effacer le contenu de l'écran, par ex. après plusieurs commandes PRINT, afin de libérer le champ d'affichage pour un nouveau texte.

Syntaxe **CLS**

Action CLS efface uniquement le contenu des champs d'affichage ; la commande n'a aucune répercussion sur le programme lui-même.

Exemple

```
10 PRINT "1. LINE"  
20 PRINT "2. LINE": WAIT 1000  
30 CLS  
40 PRINT "3. LINE"
```

Le programme affiche durant 1 seconde le texte 1. LINE et 2. LINE dans le champ d'affichage. L'écran est ensuite effacé et le texte 3. LINE affiché.

END

Utilisation Marque la fin des programmes.

Syntaxe **END**

Action Les commandes END peuvent être placées à des endroits quelconques du programme. Il est ainsi possible de tester des programmes AUTORUN, portion par portion, en plaçant (provisoirement) la commande END à l'endroit désiré pour l'arrêt du programme. La commande END ramène toujours au masque AUTORUN.

Exemple

```
10 SETTX
20 PRINT "COMMAND before END"
30 WAIT 1000
40 END
50 PRINT "COMMAND after END"
```

Le programme appelle tout d'abord le masque de base TX (ligne 10). La ligne 20 place ensuite un texte dans le champ d'affichage du masque AUTORUN. Ce texte n'apparaît toutefois pas immédiatement, car l'écran affiche d'abord pendant 1 seconde le masque de base TX (ligne 30). La ligne 40 termine le programme et ramène au masque AUTORUN qui affiche alors le texte `COMMAND before END`. La ligne 50 n'est plus effectuée.

Cette page est une feuille blanche.

FOR...NEXT

Utilisation Exécution répétée de certaines parties de programme, le nombre de répétitions étant spécifié.

Syntaxe **FOR** [VAR]=[EXP1] **TO** [EXP2] **STEP** [EXP3]

...
Portion de programme

...
NEXT [VAR]

| | |
|-------------|---|
| [VAR] | Variable de comptage (A à Z). |
| [EXP1] | Valeur de départ (opérande numérique). |
| [EXP2] | Valeur finale (opérande numérique). |
| STEP [EXP3] | Incrément (opérande numérique) optionnel . |

Action Lorsque l'interpréteur BASIC identifie une commande FOR, une valeur de départ EXP1 est affectée à la variable VAR et la portion de programme qui suit est exécutée jusqu'à la commande NEXT. La commande NEXT augmente la valeur de la variable de comptage d'une valeur qui correspond à l'incrément spécifié (lorsqu'aucune valeur n'est fixée pour STEP [EXP3], l'incrément prend automatiquement la valeur 1). L'interpréteur contrôle ensuite si la nouvelle valeur de la variable de comptage est supérieure à la valeur finale EXP2 spécifiée.

- Si oui, la boucle FOR...NEXT est terminée. Le programme se poursuit avec l'instruction qui suit la commande NEXT. La variable de comptage a alors une valeur qui correspond à la somme de la valeur affectée en dernier et de l'incrément !
- Si non, la portion de programme se trouvant dans la boucle FOR...NEXT est à nouveau exécutée.

Lorsque l'incrément EXP3 a une valeur négative, cela réduit la valeur de la variable de comptage VAR. Dans ce cas, la valeur finale EXP2 est plus faible que la valeur de départ EXP1.



Lorsque la capacité libre de la mémoire interne le permet, il est possible d'avoir jusqu'à 26 boucles FOR...NEXT imbriquées. Dans ce cas, chaque boucle doit avoir une variable de comptage portant un nom différent.

Les boucles FOR...NEXT ne peuvent se chevaucher. Une boucle interne doit donc toujours être terminée par l'instruction NEXT avant que la boucle qui l'englobe ne puisse se terminer.

Exemples

```
10 FOR K=-4 TO 4
20 BEEP: PRINT K
30 NEXT K
40 PRINT "Actual Value for K = ";K
```

Cette boucle FOR...NEXT est exécutée 9 fois ; elle indique dans le champ d'affichage toutes les valeurs prises par la variable de comptage K (-4 à +4). La commande PRINT de la ligne 40 indique par contre pour la variable de comptage 5, ce qui correspond à la dernière valeur prise par cette variable +1 (valeur de l'incrément).

```
10 FOR I=1kHz TO 3kHz STEP 0.5kHz
20 PRINT I
30 NEXT I
```

Les opérandes d'une boucle peuvent aussi contenir l'une des unités disponibles. La commande PRINT reprend l'unité, ce qui conduit sur l'exemple indiqué à l'affichage des valeurs 1.0000 kHz à 3.000 kHz.

```
10 A=-5:B=5:C=2.5
20 FOR I=A TO B STEP C
30 PRINT I
40 NEXT I
```

La valeur de départ et la valeur finale, ainsi que l'incrément de la boucle peuvent aussi être définis à l'aide de variables.

```
10 FOR K=1 TO 4
20 PRINT "FIRST LOOP K = ";K
30 FOR J=1 TO 3
40 PRINT "SECOND LOOP J = ";J
50 NEXT J
60 NEXT K
```

Deux boucles sont ici imbriquées. La boucle interne (variable J) est exécutée 12 fois (4×3), la boucle externe (variable K) 4 fois. Ce qui est important, c'est que la boucle interne se termine la première avant que la boucle externe soit fermée.

GET

Utilisation Transfert du résultat d'une commande IEEE dans une variable chaîne de caractères.

Syntaxe **GET** ([Commande IEEE]; [S-VAR])

| | |
|-----------------|--|
| [Commande IEEE] | Commande IEEE fournissant un résultat. |
| [S-VAR] | Variable chaîne de caractères (A\$ à Z\$). |

Action La variable chaîne de caractères spécifiée contient après GET le résultat de la commande IEEE. Un message d'erreur est délivré lorsque la commande IEEE ne fournit aucun résultat.

Exemple

```
10 GET (PRXFR;A$)
20 PRINT "Fréquence RX= ";A$
```

La fréquence RX réglée est interrogée (PRXFR) dans la ligne 10 et sa valeur est transmise dans la variable chaîne de caractères A\$. La commande PRINT de la ligne 20 donne à l'écran la chaîne "Fréquence RX =" et le contenu de la variable A\$ (la fréquence RX).

GOSUB...RETURN

Utilisation Appel d'un sous-programme.

Syntaxe **GOSUB** [Destination de saut]

...

Début d'un sous-programme

...

RETURN

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| [Destination de saut] | Numéro de ligne réellement existant. |
|-----------------------|--------------------------------------|

Action Lorsqu'un programme principal arrive à une commande GOSUB, le programme se poursuit à la ligne indiquée comme destination de saut (début du sous-programme). Lorsque le sous-programme rencontre la commande RETURN, il effectue un retour au programme principal. L'exécution du programme se poursuit avec l'instruction qui suit immédiatement la commande GOSUB.

Normalement, les sous-programmes sont placés à la fin d'un programme principal. Lorsque l'exécution du programme principal atteint ce point, l'exécution se poursuit, sans que cela soit voulu, dans le premier sous-programme avant que l'interpréteur stoppe l'exécution par le message RETURN WITHOUT GOSUB. Il est donc recommandé de placer une instruction END ou GOTO avant le premier sous-programme pour éviter cet inconvénient.

Les sous-programmes peuvent appeler d'autres sous-programmes. En fonction de la capacité de mémoire disponible, il est possible d'avoir au maximum 25 niveaux de sous-programme. Les commandes RDOUT et les boucles ouvertes FOR...NEXT qui ne sont pas encore fermées réduisent cette valeur. Chaque sous-programme doit être terminé par RETURN.

Exemples

```

10 PRINT "LINE 10"
20 GOSUB 50
30 PRINT "LINE 30"
40 END
50 PRINT "LINE 50"
60 RETURN

```

Le programme principal (lignes 10 à 40) appelle à la ligne 20 un sous-programme (lignes 50 et 60). La commande PRINT de la ligne 50 est donc exécutée avant la commande PRINT de la ligne 30. La ligne 40 empêche que le sous-programme ne soit à nouveau exécuté et déclenche un message d'erreur.

```
10 PRINT "MAIN PROGRAM"  
20 GOSUB 40  
30 END  
40 PRINT "Subroutine 1"  
50 GOSUB 70  
60 RETURN  
70 PRINT "Subroutine 2"  
80 RETURN
```

Le programme principal (lignes 10 à 30) appelle à la ligne 20 un sous-programme (lignes 40 à 60), qui à son tour appelle le sous-programme 2 (lignes 70 à 80). La ligne 80 provoque le retour à la ligne 60 et celle-ci le retour au programme principal (ligne 30).

GOTO

Utilisation Poursuite du programme à partir d'un numéro de ligne spécifié.

Syntaxe **GOTO** [Destination de saut]

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| [Destination de saut] | Numéro de ligne réellement existant. |
|-----------------------|--------------------------------------|

Action Lorsque l'interpréteur BASIC reconnaît une commande GOTO, l'exécution du programme se poursuit à la ligne indiquée comme destination de saut.

En relation avec la commande IF...THEN, la commande GOTO permet un branchement conditionnel de programme, en fonction d'une valeur d'un résultat de mesure.

GOTO doit toujours être la dernière commande d'une ligne.

Exemples

```
10 BEEP
20 GOTO 10
```

Une fois lancé, ce programme ne s'arrête que si l'on actionne la touche **[OFF]**.

```
10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 IF I=5 THEN GOTO 50
40 NEXT I
50 PRINT "END"
```

Le branchement sur la ligne 50 ne s'effectue que si la variable de comptage I de la boucle FOR...NEXT a la valeur 5.

HEX

Utilisation Conversion d'un nombre hexadécimal en un nombre décimal.

Syntaxe **HEX** ([EXP])

[EXP]

Opérande chaîne, qui représente un nombre hexadécimal d'un maximum de 4 digits.

Action La commande HEX convertit un nombre hexadécimal (0 à FFFF) en un nombre décimal correspondant de 0 à 65535 (à partir du nombre décimal 9999, la sortie des nombres plus élevés s'effectue sous forme exponentielle, par exemple 1.2345000E+04 au lieu de 12345). Pour les nombres hexadécimaux >FFFF, le résultat de la conversion est toujours 0.

Exemple

```
10 C$="FC0"  
20 B$="STABILOCK "  
30 PRINT B$;HEX(C$)
```

Le nombre hexadécimal FC0 est converti par la commande HEX de la ligne 30 sous la forme décimale 4032.

HEX\$

Utilisation Conversion d'un nombre décimal en un nombre hexadécimal.

Syntaxe **HEX\$** ([EXP])

[EXP]

Opérande numérique représentant un nombre décimal dans la plage de valeurs de 0 à 1048575.

Action HEX\$ convertit un nombre décimal (0 à 1048575) en une chaîne correspondante avec un nombre hexadécimal (00000 à FFFFF). Pour les nombres décimaux > 1048575, le résultat de la conversion est toujours "00000" (la chaîne comporte toujours 5 caractères).

Exemple

```
10 C=4032
20 B$="STABILOCK "
30 PRINT B$;HEX$(C)
```

La commande HEX\$ de la ligne 30 convertit le nombre décimal 4032 sous forme de chaîne comportant le nombre hexadécimal 00FC0.

IF...THEN

Utilisation Branchement de programme en fonction du résultat d'une opération de comparaison.

Syntaxe **IF** [EXP1] [Opérateur de comparaison] [EXP2] **THEN** [Commande]

| Comparaison d'opérandes numériques (valeurs numériques) | |
|---|---------------------------------|
| [EXP1] et [EXP2] | Opérande numérique |
| Opérateur de comparaison | < > <= >= <> = |
| [Commande] | Commande BASIC ou commande IEEE |
| Comparaison d'opérandes chaîne (suite de caractères) | |
| [EXP1] et [EXP2] | Opérandes chaîne |
| Opérateur de comparaison | <> = |
| [Commande] | Commande BASIC ou commande IEEE |

Action La commande IF effectue la comparaison des deux opérandes EXP1 et EXP2 pour déterminer si la condition de comparaison est satisfaite.

- Lorsque la condition de comparaison est satisfaite, la commande qui se trouve après THEN est exécutée.
- Lorsque la condition de comparaison n'est pas satisfaite, la commande qui se trouve après THEN est ignorée et le programme continue à la ligne suivante.

THEN est optionnel (l'entrée n'est pas absolument nécessaire). Lors de la comparaison d'opérandes chaîne de caractères, il est fait une distinction entre les minuscules et les majuscules.



Dans le cas d'opérandes numériques avec une unité, la comparaison ne peut se faire que si les deux opérandes ont la *même* unité. La dimension de l'unité par contre peut être différente (par exemple IF 500 mV < 3V THEN...).



Lorsqu'une commande IEEE du type "Tâche de mesure" ne donne aucun résultat (----), ou conduit à un dépassement de capacité (>>>>) ou à une valeur inférieure au seuil (<<<<), ces résultats satisfont *toutes* les conditions de comparaison (la commande qui suit THEN est exécutée).

Exemples

```
10 FOR K=1 TO 10
20 IF K <= 8 THEN GOTO 60
40 PRINT "K>8"
50 GOTO 70
60 PRINT "K=";K
70 NEXT K
```

Tant que la variable de comptage K satisfait aux conditions de comparaison ≤ 8 (ligne 20), la commande PRINT de la ligne 60 indique la valeur courante de la variable de comptage. Dès que $K > 8$, la commande PRINT de la ligne 40 est exécutée.

```
10 INPUT "ENTER STATUS: PASS OR FAIL",A$
20 IF A$="PASS" THEN GOTO 40
30 GOTO 10
40 PRINT "TEST FINISHED": END
```

Lorsque l'utilisateur introduit `PASS` en réponse à une demande faite en ligne 10 par le programme, l'écran affiche `TEST FINISHED`. Toute autre entrée (y compris celle de `pass`) ramène à nouveau l'exécution à la ligne 10.

IF OUTLIMIT / IF INLIMIT

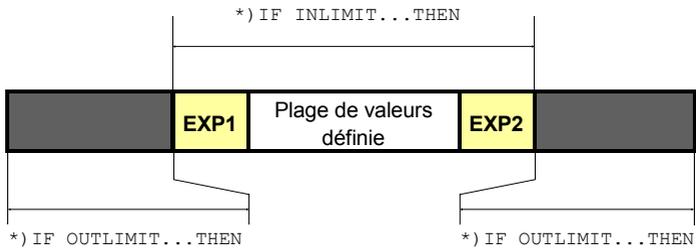
Utilisation Cette commande contrôle si une valeur de mesure se situe en dehors ou à l'intérieur d'une plage de valeurs définie.

Syntaxe **IF OUTLIMIT** ([READ], [EXP1], [EXP2]) **THEN** [Commande]
 ou
IF INLIMIT ([READ], [EXP1], [EXP2]) **THEN** [Commande]

| | |
|------------|---|
| [READ] | Variable ou résultat d'une commande IEEE du type "Tâche de mesure". |
| [EXP1] | Valeur limite inférieure (opérande numérique). |
| [EXP2] | Valeur limite supérieure (opérande numérique). |
| [Commande] | Commande BASIC ou IEEE. |

Action IF OUTLIMIT et IF INLIMIT sont des formes particulières de la commande IF...THEN. Elles contrôlent si les valeurs de READ se situent en dehors/à l'intérieur des deux limites EXP1 et EXP2 fixées. En fonction du résultat du contrôle, l'instruction qui se trouve après THEN est exécutée ou elle est ignorée et le programme se poursuit à la ligne suivante.

Le schéma suivant illustre pour les deux commandes, quelles sont les valeurs possibles pour READ entraînant l'exécution de la commande placée après THEN.



*) La commande placée après THEN est exécutée uniquement si READ se trouve dans l'une de ces plages. Les deux valeurs limites EXP1 et EXP2 font partie de la plage de valeurs définies uniquement dans le cas de IF INLIMIT.

THEN est optionnel (l'entrée n'est pas absolument nécessaire).



Lorsque la comparaison porte sur des opérandes numériques avec unité, il faut que les deux opérandes aient la *même* unité. La dimension de l'unité peut par contre être différente.

Exemple : `IF INLIMIT (M_RMS,200 mV,1.2 V) THEN...`

Lorsqu'une commande IEEE du type "Tâche de mesure" ne donne aucun résultat (----), ou conduit à un dépassement de capacité (>>>>) ou à une valeur inférieure au seuil (<<<<), ces résultats satisfont *toutes* les conditions de comparaison (la commande qui suit THEN est exécutée).

Exemples

```
10 FOR A=1 V TO 7 V
20 REM Valid values = 1 V and 5 to 7 V
30 IF OUTLIMIT(A,2V,4V)GOTO 50
40 PRINT "A=";A:GOTO 60
50 PRINT "VALID VALUE = ";A
60 NEXT A
```

La boucle FOR...NEXT (lignes 10 à 60) donne à la variable A les valeurs 1 V à 7 V. A la ligne 30, la commande OUTLIMIT contrôle si la condition $2\text{ V} < A < 4\text{ V}$ est satisfaite (on a ici OUTLIMIT, qui n'inclut pas les valeurs limites 2 V et 4 V). La commande PRINT de la ligne 50 n'est exécutée que si la condition précédente est satisfaite.

```
10 IF INLIMIT(M_RMS,0.1 V,0.2 V)GOTO 50
20 C$="MEASURED:"+VAL$(M_RMS)+"...ADJUST!"
30 PAUSE C$
40 GOTO 10
50 PRINT "YOU are the GREATEST"
60 END
```

Tant que le résultat de la tâche de mesure IEEE M_RMS ne satisfait pas la condition $0.1\text{ V} \leq M_RMS \leq 0.2\text{ V}$ (on a ici INLIMIT, qui inclut les valeurs limites 0.1 V et 0.2 V), la valeur de mesure courante apparaît à l'écran, ainsi que la demande ADJUST! (ligne 30). Ce n'est que lorsque le signal de mesure BF se trouve à l'intérieur des valeurs limites fixées que le programme se poursuit à la ligne 50 et "récompense" le travail de réglage effectué en affichant le message YOU are the GREATEST.

INPUT

Utilisation Entrée de données par l'utilisateur.

Syntaxe **INPUT** "[Texte]" , [VAR]
 ou
INPUT "[Texte]" , [S-VAR]

| | |
|---------|---|
| [Texte] | Message devant être affiché à l'écran (optionnel). |
| [VAR] | Variable (A0 à Z9) destinée à recevoir une valeur numérique. |
| [S-VAR] | Variable chaîne de caractères (A\$ à Z\$) destinée à recevoir un texte. |

Action INPUT affiche à l'écran le message spécifié et attend de l'utilisateur l'entrée d'une valeur numérique ou d'un texte dans un champ présenté à l'écran (l'entrée s'effectue au clavier ou directement sur le testeur).

Entrée de valeur numérique : 10 chiffres au maximum.

- Lorsqu'une valeur numérique est introduite, il est possible de lui affecter une unité par `[UNIT/SELECT]`.
- Les entrées erronées peuvent être corrigées par surécriture tant que la poursuite du programme n'a pas été déclenchée par l'actionnement de la touche logicielle `[CONTINUE]`.

Entrée de texte : 40 caractères au maximum.

- Pour les entrées de textes effectuées au clavier, la méthode est la suivante : ouvrir le champ d'entrée par l'actionnement de la touche `[ENTER]`. Commencer à introduire le texte au clavier dès que le curseur clignote dans le champ d'entrée. Les entrées doivent toujours être validées par `[RCL/RET]`.
- Dans le cas d'une entrée de texte sur le testeur, procéder de la façon suivante : avant l'entrée de texte, actionner la touche `[ENTER]`. Cela a pour effet d'associer aux touches logicielles les lettres de l'alphabet. L'entrée de textes s'effectue alors de la même façon que pour l'entrée d'un nom de programme (voir aussi paragraphe "Appel du masque AUTORUN"). Les entrées doivent toujours être validées par `[ENTER]`.
- Les entrées erronées peuvent être corrigées par surécriture tant que la poursuite du programme n'a pas été déclenchée par l'actionnement de la touche logicielle `[CONTINUE]`.

Exemples

```
10 INPUT "SERIAL NO ?",A$
20 PRINT A$
```

La ligne 10 demande l'entrée d'un numéro de série. La valeur numérique est placée dans la variable chaîne de caractères A\$ puis affichée.

```
10 SETRX
20 INPUT "ENTER FREQUENCY and UNIT",F
30 FREQU #F
```

La ligne 20 demande l'entrée d'une valeur de fréquence, y compris l'unité (par exemple 45 MHz). La ligne 30 transfère la valeur entrée dans le champ RF Frequency du masque RX, puis règle le générateur de mesure sur cette valeur.

```
10 SETTX
20 INPUT "ENTER CORRECTION VALUE",K
30 IF K+MPOWE > 3 W THEN PRINT "FAILURE"
40 PRINT "POWER = ";MPOWE
```

La valeur de correction K introduite (par exemple 1 W) est ajoutée à la valeur mesurée de la puissance RF (MPOWE). Lorsque le résultat est supérieur à 3 W, la valeur de mesure est délivrée avec le commentaire FAILURE.

KEY

Utilisation Branchement de programme déclenché à partir des touches logicielles.

Syntaxe **KEY** [Numéro de touche logicielle] , "[Texte]" , [Commande]

...

Partie de programme (**optionnelle**)

...

KEY WAIT ou **KEY RUN**

| | |
|-------------------------------|---|
| [Numéro de touche logicielle] | Numéro (1 à 6) de la touche logicielle souhaitée (1 = 1 ^{re} touche logicielle à partir de la gauche). |
| [Texte] | Désignation de la touche logicielle (8 caractères max.; pour les touches logicielles [S1] et [S6] : 7 caractères max.). |
| [Commande] | Commande BASIC GOTO, GOSUB ou CHAIN. |

Action La commande KEY permet tout d'abord d'affecter de façon purement interne à une touche logicielle un nom spécifié par la donnée [Texte]. Le programme se poursuit ainsi jusqu'à ce que l'interpréteur identifie la commande KEY WAIT ou KEY RUN :

- KEY WAIT stoppe l'exécution du programme et appelle le masque AUTORUN. La touche logicielle a la désignation spécifiée uniquement dans ce masque. Lorsque des commandes PRINT ont été placées dans une partie de programme immédiatement avant KEY WAIT, les sorties correspondantes sont affichées à l'écran (sous la forme par exemple de renseignements pour l'utilisateur). Si l'on actionne alors une touche logicielle, le programme effectue la commande BASIC spécifiée. Simultanément, l'écran réaffiche le masque qui était représenté avant l'interruption.
- KEY RUN stoppe également l'exécution du programme ; ici toutefois, les touches logicielles spécifiées ne sont pas insérées dans le masque AUTORUN mais dans le masque courant. Le système interactif de guide-opérateur utilisant des commandes PRINT n'est pas réalisable dans ce cas. Il permet par contre par exemple d'observer directement un instrument de mesure et d'effectuer un branchement de programme via une touche logicielle en fonction de la valeur de mesure obtenue.

KEY 1 TO 6

Lorsque 7 ou 8 caractères ne sont pas suffisants pour assurer la désignation de la touche logicielle souhaitée, on peut recourir à une variante utile de la commande KEY. La commande **KEY 1 TO 6** regroupe toutes les touches logicielles en une touche logicielle unique et affecte à celle-ci une désignation pouvant comporter jusqu'à 51 caractères. Cette commande a par ailleurs le même effet que la commande KEY.

Syntaxe : **KEY 1 TO 6**, "[Texte]", [Commande]



Commande KEY avec branchement GOSUB : Après le traitement du sous-programme, le programme principal se poursuit à la ligne qui suit la commande KEY WAIT ou KEY RUN.

Exemples

```
10 CLS
20 KEY 3,"ENDLESS", GOTO 10
30 KEY 2,"END", GOTO 60
40 PRINT "PRESS SOFTKEY"
50 KEY WAIT
60 PRINT "END of PROGRAM"
```

Le programme reste dans une boucle sans fin lorsque l'utilisateur a actionné la touche logicielle (ENDLESS). La ligne 10 empêche dans ce cas que l'écran affiche à chaque fois le message **PRESS SOFTKEY** et soit ainsi complètement rempli. La commande **CLS** efface le message précédemment écrit, de sorte que le message affiché l'est toujours sur la ligne supérieure de l'écran.

```
10 CLS
20 INPUT "MENU? NO=1 YES=0",A
30 KEY 1,"RXTEST", GOSUB 200
40 KEY 2,"TXTEST", GOSUB 310
50 KEY 3,"SELFCHK",CHAIN SELFCKEK
60 KEY 4,"SPEC",CHAIN SPECIAL
70 KEY 5,"EXIT",GOTO 120
80 IF A<>0 THEN GOTO 200
90 PRINT "PRESS SOFTKEY to SELECT PROGRAM"
100 KEY WAIT
110 GOTO 10
120 END
200 REM RX TEST
...
300 RETURN
310 REM TX TEST
...
800 RETURN
```

Le programme demande tout d'abord si le menu "Touches logicielles" doit être présenté (ligne 20). Toute entrée qui diffère de 0 est

interprétée comme étant "non" (ligne 80). Dans le cas uniquement où $A = 0$, le programme atteint la commande PRINT de la ligne 90 et la commande KEY WAIT qui suit. L'écran présente alors (lignes 30 à 70) les affectations convenues pour les touches logicielles. La touche logicielle 1 appelle par exemple le sous-programme RX TEST. La sortie de ce sous-programme conduit à la ligne 110 qui provoque une nouvelle relance du programme principal.

```
10 SETTX
20 MODULation
30 FOR I=100 mV TO 1000 mV STEP 20 mV
40 KEY 1 TO 5, "CONTINUE", GOTO 80
50 GENAL #I
60 IF M_RMS > 220 mV GOTO 100
70 KEY RUN
80 NEXT I
90 END
100 PRINT "U > 220 mV !"
```

La ligne 10 appelle le masque de base TX ; la ligne 20 active les générateurs BF internes comme sources de signaux pour l'instrument RMS (ce qui correspond à l'actionnement de la touche RX MOD/MODGEN). On trouve ensuite le début d'une boucle FOR...NEXT. Celle-ci a pour tâche d'augmenter le niveau de sortie du générateur GEN par pas de 20 mV de 100 mV à 1000 mV (ligne 50). Chaque augmentation de niveau doit être déclenchée par l'utilisateur par l'actionnement de la touche logicielle CONTINUE. Lorsque le niveau mesuré par l'instrument RMS dépasse la valeur 220 mV (ligne 60), la boucle FOR...NEXT est interrompue par un branchement vers la ligne 100. Les actions déclenchées par le programme peuvent être observées sur le masque TX (variation du niveau sur la ligne Gen, affichage de l'instrument RMS).

LEN

Utilisation Obtention de la longueur d'une chaîne (nombre de caractères).

Syntaxe **LEN** ([S-EXP])

| | |
|---------|--------------------------------|
| [S-EXP] | Opérande chaîne de caractères. |
|---------|--------------------------------|

Action La commande LEN fournit la longueur d'une chaîne spécifiée, sous la forme d'un nombre décimal.

Exemples 10 A\$ = "STABILOCK 4032"
 20 L = LEN(A\$)
 30 PRINT L
 40 PRINT LEN("MANUEL D'UTILISATION")

Le nombre de caractères contenu dans A\$ (14) est affecté à la variable L (ligne 20) puis édité (ligne 30). La ligne 40 montre qu'il est possible d'utiliser au lieu d'une variable chaîne de caractères une constante sous la forme d'une chaîne de caractères.

```
10 INPUT A$
20 PRINT "String Length",LEN(A$)
```

La ligne 10 permet l'entrée d'une chaîne de caractères quelconque. La ligne 20 permet de déterminer sa longueur et de l'afficher.

LET

Utilisation Transfert d'un opérande à une variable (**optionnel**).

Syntaxe **LET** [VAR]=[EXP]
 ou
 LET [S-VAR]=[S-EXP]

| | |
|---------|--|
| [VAR] | Variable (A0 à Z9). |
| [EXP] | Opérande numérique. |
| [S-VAR] | Variable chaîne de caractères (A\$ à Z\$). |
| [S-EXP] | Opérande chaîne de caractères. |

Action LET n'est pas nécessaire pour une affectation de variable (transfert d'un opérande à une variable). L'utilité de cette commande est uniquement de fournir une meilleure vue d'ensemble d'un listing de programme.

Exemple

```

10 LET A=5*3
20 PRINT A-5
30 C$="Frequency = "
40 LET B=5 kHz
50 PRINT C$;B

```

Comme l'indique la ligne 40, l'utilisateur est entièrement libre de choisir les désignations qu'il désire pour l'affectation des variables. Les commandes LET n'ont aucune répercussion sur la fonctionnalité des programmes.

ONERROR GOTO

Utilisation Branchement de programme accompagné d'une sortie de message d'erreur.

Syntaxe **ONERROR GOTO** [Destination de saut]

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| [Destination de saut] | Numéro de ligne réellement existant. |
|-----------------------|--------------------------------------|

Action Lorsque l'interpréteur BASIC ou IEEE identifie une erreur durant l'exécution d'un programme, le programme est normalement immédiatement interrompu accompagné de la sortie d'un message d'erreur. ONERROR GOTO empêche l'abandon du programme en cas d'erreur et provoque la poursuite du programme à partir de la destination de saut spécifiée (routine d'erreur).



Désactivation de la routine d'erreur : Lorsque l'interpréteur BASIC identifie uniquement ONERROR GOTO (sans indication d'un numéro de ligne !), cela signifie qu'à partir de cette ligne un abandon du programme est à nouveau possible, accompagné d'un message d'erreur.

Pour cette commande, la forme abrégée n'est pas permise.

Exemple

```
10 ONERROR GOTO 20
20 INPUT "Frequency 250...300 MHz",F
30 IF OUTLIMIT(F,250 MHz,300 MHz) GOTO 20
40 ONERROR GOTO
50 PRINT F
```

La ligne 20 demande l'entrée d'une valeur de fréquence, dont la validité est contrôlée par la ligne 30. Lorsque l'entrée effectuée en ligne 20 comporte une unité incorrecte, cela entraînerait normalement l'abandon du programme. Le branchement demandé en ligne 10 fait que cela n'a pas lieu et la ligne 20 renouvelle la demande faite à l'utilisateur d'effectuer une entrée de données. La ligne 40 désactive à nouveau la routine d'erreur.

PAUSE

Utilisation Interruption du programme et attente d'une action de l'utilisateur.

Syntaxe **PAUSE** [S-EXP1] , [SÍ EXP2] , [S-EXP3]

| | |
|----------|--|
| [S-EXPx] | Opérandes chaîne (max. 30 caractères). |
|----------|--|

Action La commande PAUSE interrompt l'exécution du programme en cours et insère à l'écran les textes contenus dans S-EXPx (on peut avoir au choix de 0 à 3 opérandes chaîne de caractères). La poursuite du programme est obtenue par l'actionnement de la touche logicielle CONTINUE.

Exemples

```
10 SETTX
20 IF MPOWE > 0.5 W GOTO 50
30 BEEP:BEEP:PAUSE "TRANSMITTER ON"
40 GOTO 20
50 PRINT MPOWE
```

La ligne 20 comporte une tâche de mesure IEEE pour la mesure de la puissance RF. Lorsque le résultat est inférieur à 0,5 W, le message `TRANSMITTER ON`, accompagné de deux signaux sonores, demande à l'utilisateur de connecter l'émetteur à l'appareil à tester.

```
10 A$="TEST PROGRAM"
20 B$="-----"
30 PAUSE A$,B$,"STABILOCK 4032"
```

Ce programme insère à l'écran les trois lignes suivantes, la commande PAUSE insérant automatiquement les lignes vides.

```
TESTPROGRAM
-----
STABILOCK 4032
```

PRINT

Utilisation Sortie de valeurs numériques, de textes ou de résultats de mesure à l'écran ou sur une imprimante.

Syntaxe **PRINT** [Liste de sortie]

| | |
|-------------------|--|
| [Liste de sortie] | Nombre quelconque d'opérandes numériques et/ou d'opérandes chaîne de caractères. Comme caractère de séparation entre les opérandes, on peut utiliser la virgule ou le point-virgule. |
|-------------------|--|

Action PRINT présente à l'écran les différentes lignes de la liste de sortie et les édite éventuellement sur une imprimante. Lorsque l'écran n'affiche pas lors de l'exécution du programme le masque AUTO-RUN, les sorties PRINT sur l'écran ne sont visibles qu'à la fin du programme (lorsqu'il y a beaucoup d'instructions PRINT, seules les dernières sont visibles, en raison du nombre de lignes limité que peut afficher l'écran).

Sortie de valeurs numériques : Dans le cas d'une sortie de valeurs numériques les variantes suivantes sont disponibles.

- **Les tâches de mesure IEEE** sont sorties sous la forme d'une valeur numérique accompagnée d'une unité. Lorsqu'une tâche de mesure IEEE est placée directement à la suite d'une commande PRINT (par exemple PRINT M_RMS), la sortie s'effectue sous la même forme que celle utilisée par l'instrument interrogé pour indiquer le résultat de mesure. Lorsqu'il importe d'obtenir des procès-verbaux de mesure correctement formatés, il est préférable de placer tout d'abord le résultat de mesure dans une variable et d'en sortir ensuite le contenu (voir exemples). Dans ce cas, la sortie s'effectue comme décrit au paragraphe "Valeurs numériques". Lorsque la tâche de mesure n'entraîne pas de résultat valide, la commande PRINT délivre "-----" (signal de mesure absent), ">>>>" (dépassement par valeur supérieure de l'étendue de mesure) ou "<<<<" (dépassement par valeur inférieure de l'étendue de mesure).

```
PRINT M_RMS           → 123 mV (par exemple)
A=M_RMS:PRINT A      → 123.0000 mV
```

- **Valeurs numériques sans unité** : Les valeurs comprises entre 0 et 9999 sont affichées avec au maximum 4 positions avant et après la virgule (la quatrième position après la virgule est arrondie). Les valeurs numériques supérieures sont sorties avec la notation scientifique comportant une position avant le point décimal et sept positions après, ainsi qu'un exposant à deux chiffres.

```
PRINT 1234.1234567   → 1234.1235
PRINT 12              → 12
PRINT 123456         → 1.2345600E+05
```

- **Valeurs numériques avec unité** : Les valeurs sont affichées avec un maximum de 4 positions avant et toujours 4 positions après la virgule (la quatrième position après la virgule est arrondie). Les zéros de tête sont remplacés par des caractères d'espacement, de sorte que l'on a systématiquement un alignement sur le point décimal. Dans le cas de valeurs numériques supérieures à 9999.9999, aucune valeur n'est sortie et l'on a à la place le symbole de dépassement par valeurs supérieures (>>>>). La solution dans ce cas est de choisir la dimension supérieure.

```
PRINT 1234.1234567 kHz → 1234.1235 kHz
PRINT 12 kHz           → 12.0000 kHz
PRINT 1234567 kHz     → >>>>
```

Lignes vides : Chaque commande PRINT utilisée seule sans liste de sortie provoque sur l'écran et sur l'imprimante la sortie d'une ligne vide.

Blocage de la sortie sur imprimante : PRINT OFF provoque, pour toutes les commandes PRINT qui suivent, le blocage de la sortie sur imprimante (la sortie sur l'écran demeure conservée). La levée du blocage est obtenue par PRINT ON.

Formatage de la sortie : Les caractères de séparation utilisés dans la liste de sortie permettent d'obtenir différentes variantes de formatage de la sortie.

- **Point-virgule** : Une sortie est placée immédiatement à la suite de la sortie qui précède. Dans le cas de valeurs numériques positives, il apparaît un blanc à la place du signe (invisible).

```
PRINT "WILL";"TEK" → WILLTEK
PRINT 123;456 → 123 456
```

- **Virgule** : Dans ce cas, chaque ligne de texte est subdivisée à l'écran/sur l'imprimante, en zones de 8 caractères. Les sorties qui se suivent commencent chaque fois au début de la zone suivante.

```
PRINT "WILL","TEK" → WILL    TEK
```

| 1. | | | | | | | | 2. | | | | | | | | 3. | | Zone |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | Caractères |
| W | I | L | L | | | | | T | E | K | | | | | | | | Affichage |

RDOU

Utilisation Affectation à une variable des résultats d'une commande IEEE du type "Tâche de mesure". La commande RDOU permet par exemple d'affecter les deux résultats de la tâche de mesure IEEE MDEMod (scrutation du modulomètre) à des variables, ce qui permet leur traitement.

Syntaxe **RDOU** ([Commande] ; [VAR])

| | |
|------------|--|
| [Commande] | Commande IEEE du type "Tâche de mesure". |
| [VAR] | Variable individuelle (par exemple A) ou liste de variables (par exemple A,B) séparées par des virgules. |

Action RDOU inscrit le ou les résultats d'une tâche de mesure IEEE dans la ou les variables spécifiées. Lorsqu'il y a plus de valeurs de mesure que de variables, il n'y a pas de message d'erreur. Par contre, lorsqu'il y a plus de variables spécifiées que de valeurs de mesure, cela entraîne un message d'erreur.

Exemples

```

10 SETRX
20 MODULation
30 RXAFM 4 kHz
40 RDOU (MDEMod;A,B)
50 PRINT "MOD =" ; A , , B

```

La ligne 10 appelle le masque RX. La ligne 20 provoque le couplage au modulateur du modulomètre MOD internes de modulation. La ligne 30 déclenche une modulation du signal porteur du générateur de mesure avec une excursion FM de ± 4 kHz. A la ligne 40, MDEMod (commande IEEE) effectue la mesure d'excursion. Les valeurs de mesure (valeurs positive et négative de l'excursion de crête) sont affectées aux variables A et B, puis éditées (ligne 50).

RDXY

Utilisation La fonction RDXY permet de lire des valeurs, y compris leur unité, à partir de l'écran.

Syntaxe **RDXY** ([xx], [yy], [ll])

| | |
|------|---|
| [xx] | Ligne de l'écran (xx = 01 à 21 ; 01 = Intitulé du masque, 21 = Rangée des touches logicielles). |
| [yy] | Colonne de l'écran (yy = 01 à 51 ; 02 = Première colonne, 50 = Dernière colonne dans le cadre du masque). |
| [ll] | Nombre de caractères du champ d'entrée (longueur du champ). |

Action Les champs accessibles sont les champs d'entrée de valeur mais pas les champs d'affichage. Les coordonnées [xx] et [yy] définissent la position de départ du champ dans lequel se trouve la valeur devant être lue. Lorsque ces coordonnées ne correspondent pas à un champ réel, la fonction a le résultat zéro.

Exemple

```

10 SETRX
20 FREQUENCY 275.250 MHZ
30 PRINT RDXY(03,19,12)
40 A=RDXY(03,19,12)
50 PRI A

```

Le programme lit la valeur contenue dans le champ RF Frequency (longueur = 12), dont les coordonnées initiales correspondent à la 3ème ligne et à la 19ème colonne de l'écran. RDXY(03,20,12) permettrait certes de toucher le champ mais la valeur ne pourrait être lue que de façon incomplète (75.250 MHz). La ligne 40 montre qu'il est aussi possible d'associer le résultat de la fonction à une variable. La commande IEEE PRXFR permet de formuler ce programme de façon plus concise.

REMARK

Utilisation Insertion de commentaires dans un listage de programme.

Syntaxe **REMARK** [Commentaires]

| | |
|----------------|---------------------------------|
| [Commentaires] | Suite de caractères quelconque. |
|----------------|---------------------------------|

Action Les lignes de programme qui commencent par REM ne sont pas exécutées, mais elles apparaissent dans le listage. Les commandes GOTO ou GOSUB ne doivent pas renvoyer à des lignes REM comme destination de saut. Le programme se poursuit à la ligne qui suit la ligne REM.

Exemple

```
10 REM *****
20 REM TX-TEST
30 REM *****
40 SETTX
50 FREQUENCY 275.250 MHz: REM Setting
   ...
   ...
```

Les lignes REM 10 à 30 du listage indiquent clairement que le programme concerne le test d'émetteur d'un appareil émetteur-récepteur. La première véritable ligne de programme commence ici à la ligne 50 ; celle-ci peut comporter elle-même des commentaires REM (qui ne doivent toutefois pas figurer en début de ligne).

SETUP

Utilisation Appel d'un réglage de configuration (Setup) mémorisé au préalable sur une carte à mémoire.

Syntaxe **SETUP** [Nom de fichier]
 ou
SETUP #[S-VAR]

| | |
|------------------|--|
| [Nom de fichier] | Nom du Setup souhaité. |
| [S-VAR] | Variable chaîne de caractères devant contenir le nom d'un Setup. |

Action La commande SETUP permet d'appeler un réglage de configuration déjà mémorisé. Ces réglages doivent se trouver sous forme de fichier SET mémorisés sur la carte à mémoire introduite dans le lecteur du testeur.

L'effet de la commande SETUP est le même que celui obtenu par l'appel manuel d'un Setup.

Exemple

```

10 REM TX TEST
20 SETUP TX MODE:GOSUB 100
30 REM SPECTRAL TEST
40 A$="ANALYZER"
50 SETUP #A$:GOSUB 800
60 END
  
```

Ce programme appelle tout d'abord à la ligne 20 le fichier du Setup TX MODE.SET", puis effectue un branchement à la ligne 100 (TX Test). Après ce test, c'est le Setup "ANALYZER.SET" qui est appelé, le programme se poursuivant alors à la ligne 800.

TIMEOUT

Utilisation Branchement de programme en cas de dépassement du temps imparti.

Syntaxe **TIMEOUT** ([Durée], [Destination de saut]) Départ du timer
ou **TIMEOUT** Arrêt du timer

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| [Durée] | Durée en secondes (0 à 999) |
| [Destination] | Numéro de ligne réellement existant |

Action La commande **TIMEOUT**([Durée],[Destination de saut]) a pour effet de démarrer un timer qui déclenche un message d'erreur lorsque la durée indiquée a été dépassée sans que la commande **TIMEOUT** (sans paramètre) ait été rencontrée dans le programme. La commande valide en cours est alors interrompue, le timer est remis à l'état initial et le programme se poursuit à la ligne spécifiée comme destination de saut.

Exemple

```
10 TIMEOUT (60,200)
20 SOFT_MOBILE
30 TIMEOUT
```

```
200 SOFT_STOP
210 PRINT "Mobile défectueux, test interrompu
après 1 minute"
```

Dans la ligne 10, le timer est réglé sur 60 secondes. Si la commande **TIMEOUT** (sans paramètre) n'est pas rencontrée dans le programme durant ce temps, un branchement sera effectué sur la ligne 200. La ligne 20 spécifie l'établissement d'une liaison avec un mobile, Si cette liaison ne se produit pas en l'espace de 60 secondes, la commande en cours est interrompue (passage à la ligne 200) et un message d'erreur est émis (ligne 210). Si l'établissement de la liaison s'effectue en temps voulu, le timer est remis à l'état initial par la commande de la ligne 30.

TRACE

Utilisation Recherche d'erreur dans les programmes.

Syntaxe **TRACE**

Action Lors de l'exécution d'un programme, la commande TRACE transmet à l'imprimante le numéro de la ligne de programme en cours d'exécution. Le procès-verbal ainsi obtenu indique donc dans quel ordre les lignes de programme ont été exécutées.

Lorsque le contenu de l'écran n'est pas effacé au moyen de CLS, le procès-verbal obtenu au moyen de la commande TRACE peut aussi être observé à l'écran (masque AUTORUN). Il peut toutefois aussi se faire que le programme étudié comporte des commandes PRINT, qui écrasent en partie ce procès-verbal, le rendant ainsi inutilisable.

TRACE a la fonction d'un commutateur : en répétant la commande, la fonction peut être alternativement activée puis désactivée (l'état dans lequel se trouve la fonction est signalé par `Trace On` / `Trace Off`).

La commande TRACE peut être utilisée aussi bien dans le mode direct que dans les programmes.

Exemple

```
10 SETTX;V_RMS;GENA_TX;MODUL
20 FREQUENCY 10 MHz
21 TRACE
30 FOR I=1 TO 5
40 INPUT "ENTER RMS-VALUE",V
50 IF V>=5 V GOTO 90
60 PRI "VALUE =";V
70 NEXT I
80 GOTO 100
90 PRI "ERROR"
100 TRACE
101 END
```

La commande TRACE de la ligne 21 permet de suivre les différents branchements et boucles du programme. La ligne 100 désactive la fonction. En l'absence de cette ligne 100, la fonction demeurerait activée et ne serait désactivée involontairement qu'à la mise en route suivante du programme (ligne 21).

VAL

Utilisation Le nombre contenu dans une chaîne de caractères est converti en une valeur numérique.

Syntaxe **VAL** ([S-EXP])

| | |
|---------|--|
| [S-EXP] | Opérande chaîne, qui ne contient qu'une valeur numérique ou qui commence par une valeur numérique. |
|---------|--|

Action VAL extrait de l'opérande chaîne de caractères la valeur numérique qu'elle contient (critère de délimitation : premier caractère rencontré qui n'est ni un chiffre, ni un point décimal). Lorsque l'opérande chaîne commence par une lettre, un message d'erreur est délivré.

Lorsqu'une unité est associée à une valeur numérique dans l'opérande chaîne de caractères, celle-ci n'est pas séparée par la fonction VAL.

VAL effectue l'action inverse de la commande VAL\$.

Exemple

```
10 A$="123TEST"
20 B$="1.24TEST"
30 C$="5,6"
40 A=VAL(A$):B=VAL(B$):C=VAL(C$):D=VAL("12 V")
50 PRINT A,B,C,D
60 PRINT A+B
```

Sorties obtenues à l'écran :

```
123          1.24          5          12.0000 V
124.24
```

VAL\$

Utilisation Conversion d'une valeur numérique en une chaîne de caractères.

Syntaxe **VAL\$** ([EXP])

| | |
|-------|---------------------|
| [EXP] | Opérande numérique. |
|-------|---------------------|

Action VAL\$ effectue l'action inverse de la commande VAL.

Exemple

```
10 A$="STABILOCK "  
20 B$=VAL$(4032)  
30 C$=A$+B$  
40 PRINT C$
```

La valeur numérique 4032 est convertie à la ligne 20 en une chaîne de caractères. La ligne 30 provoque la concaténation des chaînes B\$ et A\$, la ligne 40 fournit le résultat à l'écran : STABILOCK 4032.

WAIT

Utilisation Interruption de l'exécution du programme pendant un temps spécifié.

Syntaxe **WAIT** [Temps]

| | |
|---------|---|
| [Temps] | Temps d'attente en millisecondes (1 à 9999 ms). |
|---------|---|

Action WAIT suspend l'exécution d'un programme pour une durée correspondant au temps d'attente fixé.

Exemple

```
10 SETTX
20 WAIT 5000
30 SETRX
40 WAIT 5000
50 GOSUB 1000
```

A l'appel du masque TX, le programme est suspendu durant 5 secondes avant que le masque RX soit appelé. Celui-ci est visible à l'écran durant également 5 secondes, avant que l'exécution du programme soit poursuivie à la ligne 50.

Commandes IEEE

Le bus IEEE 488

Jusqu'au milieu des années 60, chaque appareil de mesure télécommandable comportait une interface spécifique de commande externe et chaque société construisant des appareils avait son propre standard. La conception d'un système de mesure intégrant des appareils de différents constructeurs se heurtait alors à des problèmes d'incompatibilité des interfaces qui ne pouvaient être résolus qu'à l'aide de circuits d'interface supplémentaires.

Historique

En 1965, Hewlett-Packard a présenté le HP-IB (Hewlett-Packard Interface Bus) comme standard interne. Peu après, cette interface a connu une diffusion au niveau mondial. Dix années plus tard, cette interface équivaut pratiquement à une norme industrielle reconnue sous l'appellation "IEEE 488". L'interface IEEE 488 définit les caractéristiques électriques, mécaniques et fonctionnelles d'un "système de bus". Les appareils qui sont dotés d'une telle interface peuvent être connectés directement entre eux et être télécommandés. La norme IEEE 488 est connue sous différents noms, tels que HP-IB, ou GPIB (General-Purpose Interface-Bus). En Europe, cette interface est standardisée sous le nom CEI 625, la différence par rapport à la norme IEEE portant uniquement sur la définition du connecteur subminiature D enfichable : IEEE 488 prévoit un connecteur enfichable à 24 pôles, tandis que CEI 625 correspond à un connecteur de 25 pôles. L'interface IEEE du STABILOCK 4032 correspond à la norme IEEE 488 et elle est donc dotée d'un connecteur à 24 pôles.

REMOTE

Dès que le STABILOCK 4032 est télécommandé via le bus IEEE 488, la LED "REMOTE" s'allume sur la face avant du testeur et les touches de commande manuelle sont bloquées. Exceptions : permet de revenir au fonctionnement manuel, permet une réinitialisation du micro-ordinateur du STABILOCK 4032.

Structure de bus

Le bus IEEE 488 est constitué de 8 lignes de données (bus de données), 3 lignes de commande pour l'échange des données (bus de dialogue) et 5 lignes de commande de niveau supérieur (bus de commande).

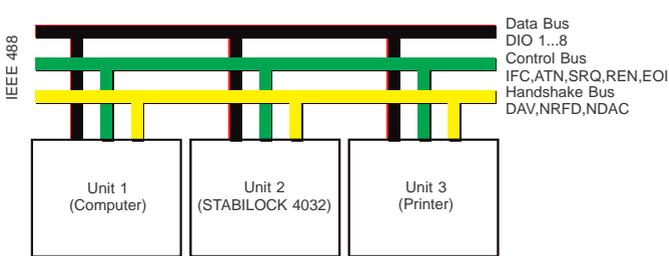


Fig. 8.8:
Structure du bus
IEEE 488

Les appareils dotés d'une interface IEEE 488 font toujours partie des groupes suivants :

Ecouteur : Ces appareils ne peuvent qu'"écouter", c'est-à-dire qu'ils peuvent uniquement recevoir des données. Les représentants typiques de ce groupe sont les imprimantes, telle que l'imprimante à jet d'encre proposée comme accessoire pour le STABILOCK 4032.

Parleur : Appareils qui ne peuvent que "parler" (par ex. compteur de fréquence ou horloge) qui sont devenus depuis relativement rares.

Parleur & Ecouteur : Ces appareils peuvent "parler" et "écouter", c'est-à-dire recevoir et émettre des données. Ils sont donc désignés comme "Talker & Listener" (parleur et écouteur). Le STABILOCK 4032 fait partie de ce groupe. Les données reçues sont par exemple les tâches de mesure, les données émises comme par exemple les résultats de mesure.

Contrôleurs : Ces appareils peuvent "parler", "écouter" et "commander" ; ils sont donc désignés comme contrôleur. Dans la majorité des cas, ces appareils sont des ordinateurs spécialement construits à cet effet. On utilise toutefois dans ce but de plus en plus souvent des PC comportant une carte d'interface IEEE incorporée. Un contrôleur a pour fonction de commander l'ensemble du déroulement des mesures, d'envoyer les tâches de mesure et d'en recevoir les résultats, de calculer des valeurs, des statistiques et beaucoup d'autres opérations.

L'échange de données sur les 8 lignes de données du bus IEEE s'effectue généralement à l'aide de caractères codés en ASCII (ASCII : American Standard Code for Information Interchange). Le bus de dialogue comportant 3 lignes de commande assure l'échange correct des données entre le parleur et l'écouteur. Cela garantit un transfert sûr de chaque caractère (octet de données) de façon parfaitement indépendante de la vitesse de traitement des appareils connectés au bus : l'appareil le plus lent qui participe *momentanément* à l'échange de données détermine le débit de transfert.

Pour l'essentiel, un échange de données utilisant un dialogue se déroule de la façon suivante : Un parleur émet un octet de données et signale ensuite par la ligne **DAV** (Data valid), qu'il a placé sur le bus de données un octet de données qui peut être lu. Dès qu'un écouteur a lu cet octet, il signale par la ligne **NDAC** (Not Data accepted) et par la ligne **NRFD** (Not ready for data) la réception du caractère et sa disponibilité pour recevoir d'autres caractères. Ce procédé s'applique aussi lorsqu'un octet de données est destiné à plusieurs écouteurs.

Les données transmises sur le bus de données peuvent être classées en deux catégories :

- Messages de gestion : Ces messages déterminent par exemple avant tout échange de données, quel appareil a la fonction de parleur et quel(s) appareil(s) est ou sont écouteur(s). La remise à l'état initial d'un appareil est également obtenue par un message de gestion d'interface.
- Messages d'appareil : Les commandes de réglage des divers appareils, les tâches de mesure et résultats de mesure par exemple font partie des messages de ce type.

Création d'un système IEEE 488

Pour pouvoir intégrer le STABILOCK 4032 dans un système IEEE 488 existant, il faut disposer d'un câble IEEE. Deux configurations sont possibles pour réaliser un système minimal.

- STABILOCK 4032 et contrôleur IEEE.
- STABILOCK 4032 et imprimante IEEE.

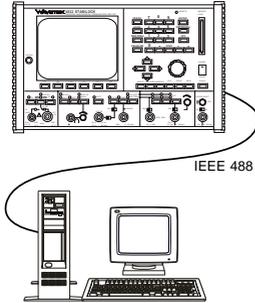


Fig. 8.9 : Système IEEE 488 comprenant le STABILOCK 4032 et un contrôleur.

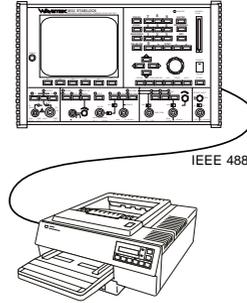


Fig. 8.10 : Système IEEE 488 comprenant le STABILOCK 4032 et une imprimante.

Quels réglages sont nécessaires ?

Un système IEEE 488 exige, pour tous les appareils intégrés dans le système, que soient définis les paramètres suivants. Pour le STABILOCK 4032, ces paramètres peuvent tous être définis à partir du masque d'état (voir chapitre 4) :

Adresse : Comme dans le cas d'un abonné au téléphone accessible individuellement par son numéro d'appel, un appareil IEEE 488 doit aussi être identifiable de façon univoque. Cela est réalisé par son "adresse". Le STABILOCK 4032 est réglé en standard pour l'adresse 25, mais cette adresse peut être modifiée à l'aide du masque d'état et prendre toute valeur comprise entre 1 et 31.

End of String (EOS, fin de message) : L'écouteur identifie la fin de message grâce à un ou deux caractères de commande, que le parleur place à la fin du message. Toutefois, cette procédure ne fonctionne que dans la mesure où le parleur et l'écouteur sont réglés sur le même caractère de commande. Au fil du temps, les caractères de commande suivants se sont imposés : CR (Carriage Return , retour chariot) et LF (Line Feed, avance de ligne). Ces caractères de commande sont normalement utilisés selon les combinaisons CR ou CR+LF.

End or Identify (EOI, fin ou identification) : EOI est l'une des cinq lignes de commande de niveau supérieur. Cette ligne est mise à 1 simultanément avec la transmission par le parleur du dernier caractère d'un message. EOI permet la transmission de messages, même dans le cas où ceux-ci contiennent eux-même le caractère EOS. Lorsque le STABLOCK 4032 sort par exemple un contenu d'écran (masque), il s'agit de données binaires qui, selon le contenu de l'écran, peuvent comporter toutes les 255 configurations possibles de bits de 00_h à FF_h. Si les combinaisons correspondant à CR (0D_h) et LF (0A_h) en font aussi partie, celles-ci peuvent être interprétées par erreur comme caractère EOS. Par contre, si l'écouteur interroge la ligne EOI, cette erreur est exclue.

Talk & Listen : Caractérise le mode appareil. Le réglage "Talk&Listen" doit toujours être choisi lorsqu'il existe un contrôleur dans le système IEEE 488. Le réglage "Talk only" est nécessaire uniquement lorsqu'une imprimante est connectée au STABLOCK 4032. Le réglage de l'imprimante est alors "Listen Always".

Quand faut-t-il utiliser IEEE ou AUTORUN ?

La télécommande via le bus IEEE 488 est toujours nécessaire lorsqu'une mesure automatique d'un objet de test exige plus d'un appareil. Les routines AUTORUN (voir chapitre 9) ne peuvent aussi être utilisées lorsqu'il s'agit de saisies statistiques de données de mesure ou de l'accès de plusieurs bancs de mesure à une banque de données commune. Un exemple de ce type se rencontre notamment dans le cas d'appareils émetteurs-récepteurs devant être testés à différentes températures (enceinte climatique) et pour différentes tensions d'alimentation (bloc d'alimentation) avec mesures qualitatives simultanées (banque de données). Un programme AUTORUN est avantageux lorsque les possibilités de mesure et de traitement des résultats offertes par le STABLOCK 4032 sont parfaitement suffisantes pour solutionner la tâche de mesure envisagée. Cette solution est idéale pour décharger l'utilisateur des opérations fastidieuses rencontrées dans les mesures répétitives.

Comment réalise-t-on un programme IEEE ?

Les commandes qui sont nécessaires pour le déroulement d'un programme IEEE sont différentes d'un contrôleur à l'autre. Pour une sortie sur le bus de données, un contrôleur peut utiliser la commande WRT tandis qu'un autre utilisera la commande OUTPUT ou IBWRT. La commande pour la prise en compte de données peut être désignée par RED ou ENTER ou IBRD. Des renseignements détaillés au sujet des commandes à utiliser sont indiqués dans le manuel de votre contrôleur.

Les commandes IEEE utilisées pour la télécommande du STABILOCK 4032 sont parfaitement indépendantes du contrôleur utilisé. Ces commandes, développées par Willtek, peuvent être classées en deux groupes :

IEEE et STABILOCK 4032

La programmation IEEE du STABILOCK 4032 est tout aussi simple que son utilisation manuelle. Pour chaque touche, il y a une commande IEEE correspondante et les touches logicielles peuvent elles aussi être actionnées au moyen de commandes IEEE. Il est toutefois clair que vous ne pouvez actionner que les touches logicielles qui à un moment donné sont présentes à l'écran. La façon de procéder, calquée sur l'utilisation manuelle, vous facilite la programmation. Lorsqu'un programme doit être réalisé pour une mesure, il suffit d'exécuter cette mesure tout d'abord manuellement et d'établir une liste des diverses actions effectuée. Lorsque la mesure est terminée, votre liste reflète le programme IEEE. Il suffit alors uniquement de remplacer les divers actionnement de touches par les commandes IEEE appropriées.

Commandes de réglage : Elles placent le STABILOCK 4032 dans l'état de fonctionnement qui est nécessaire pour l'exécution d'une mesure déterminée.

Tâches de mesure : Elles demandent au STABILOCK 4032 d'effectuer une mesure déterminée. Les tâches de mesure fournissent toujours normalement des résultats. Cela signifie que pour chaque tâche de mesure demandée par le contrôleur un résultat doit tout d'abord être pris en compte avant que d'autres commandes puissent être délivrées.

 Presque tous les ordres de télécommande IEEE peuvent aussi être utilisés dans les programmes AUTORUN. C'est pourquoi le chapitre 9 comporte aussi la description des commandes IEEE utilisables dans les programmes AUTORUN et dans les programmes IEEE. A la fin de ce chapitre sont indiquées quelques commandes IEEE peu nombreuses dont l'utilisation est exclusivement réservée aux programmes IEEE.

La syntaxe et les particularités des ordres de télécommande IEEE sont axés sur les exigences suivantes :

- Analogie avec les concepts utilisés habituellement dans les techniques de mesure RF.
- Similitude entre l'utilisation manuelle et la programmation IEEE.
- Possibilités d'extension et d'adaptation des commandes à des exigences futures.

Exemples de programmation

```
Réglage de fréquence TX : OUTPUT 725,"TXFREquenz 123.456 MHZ"
Réglage de niveau RF :   OUTPUT 725,"AMPLitude -78.9 DBM"
Appel du mode TX :      OUTPUT 725,"SETTX"
```

Les exemples ci-dessus s'appliquent au contrôleur de Hewlett-Packard : OUTPUT provoque une sortie, 7x signifie que la sortie s'effectue via l'interface IEEE et 25 est l'adresse IEEE de l'appareil récepteur des données émises (ici, le STABLOCK 4032):

Ci-après, le même exemple, mais cette fois écrit pour un PC doté d'une carte IEEE de National Instruments :

```
TEXT$ = "TXFREquenz 123.456 MHZ" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
TEXT$ = "AMPLitude -78.9 DBM" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
TEXT$ = "SETTX" CALL IBWRT (STABI%,TEXT$)
```

STABI% est ici l'identification de l'appareil, y compris l'adresse.

Plusieurs commandes, séparées par le caractère ";" peuvent être regroupées en une chaîne de commandes (ce qui réduit le travail de programmation):

Commandes individuelles

```
OUTPUT 725,"SETRX"
OUTPUT 725,"RXFRE 123.4567 MHZ"
OUTPUT 725,"AMPLI -80.0DBM"
```

Chaîne de commandes

```
OUTPUT 725,"SETRX;RXFRE 123.4567 MHZ;AMPLI -80.0 DBM"
```

Trucs et astuces

Une chaîne de commandes ne doit comporter qu'une tâche de mesure. Celle-ci doit être placée à la fin de la chaîne ; dans le cas contraire, les commandes suivantes sont ignorées.

L'exécution d'une instruction commence immédiatement après la réception du caractère de terminaison EOS ou, dans le cas d'une chaîne de commandes, après le point-virgule. Selon la commande, son exécution complète demande plus ou moins de temps. Il peut en résulter des mesures erronées dans le cas par exemple où un appareil n'a pas encore exécuté complètement une commande de réglage et qu'un autre appareil fournit déjà un résultat de mesure qui doit normalement tenir compte

de ce réglage. On évite cette erreur en plaçant un point-virgule après les commandes de réglage. Cela a pour effet de provoquer tout d'abord l'exécution de la commande et le ou les caractères EOS ne sont lus et le bus libéré qu'une fois cette commande exécutée.

Exemple : Le programme suivant se poursuit dans le cas a) immédiatement après l'arrivée de la commande de réglage pour le STABILOCK 4032. La mesure de fréquence qui suit peut donc conduire à une valeur incorrecte. Dans le cas b), la mesure suivante n'est exécutée que lorsque le testeur a été réglé à la fréquence correcte souhaitée.

Cas a)

```
OUTPUT 725,"FREQU 123.4567 MHZ"
OUTPUT 703,"Messe_Frequenz"
ENTER 703,A$
```

Cas b)

```
OUTPUT 725,"FREQU 123.4567 MHZ;"
OUTPUT 703,"Messe_Frequenz"
ENTER 703,A$
```

Notations

Chaque commande IEEE se compose d'un minimum de 5 caractères ; d'autres caractères peuvent être ajoutés, mais ils ne sont pas exploités. La possibilité d'ajouter d'autres caractères contribue à une meilleure lisibilité des programmes, assure simultanément une documentation des programmes et facilite leur maintenance ultérieure. Il en est de même pour les caractères d'espacement : ils peuvent être introduits à volonté mais ne sont pas nécessaires pour le déroulement correct des instructions. L'utilisateur est également libre d'utiliser une écriture en majuscules ou en minuscules.

Conventions de programmation IEEE

Pour l'identification d'une commande IEEE, seuls les 5 premiers caractères ont une importance (ces caractères sont indiqués en majuscules dans le libellé des commandes, afin de les faire ressortir plus nettement). Toutefois, pour faciliter la compréhension des programmes, toute commande peut être complétée d'un nombre quelconque de caractères (par exemple `SETDUPLICATE` au lieu de `SETDU`). Il n'est pas fait de différence entre les majuscules et les minuscules.

De nombreuses commandes IEEE demandent l'entrée de paramètres. Ceux-ci peuvent être par exemple une valeur numérique avec ou sans unité, des désignations de touches logicielles ou la spécification d'un état (activé/non activé). Les paramètres exigés par une commande sont indiqués dans la description correspondante de la commande (paramètres figurant entre crochets, comme par exemple `[Valeur] [Unité]`). Lorsqu'un paramètre permet différentes entrées (par ex. différentes unités), la commande comporte toujours une liste de toutes les entrées admissibles, séparées par le caractère "|".

Lors de la description des paramètres concernés, la forme abrégée permise est mise en évidence par l'utilisation de majuscules. Le paramètre `[Etat]` autorise par exemple les entrées suivantes : `oN|oFf`. Cela veut dire qu'au lieu de `oN`, on peut aussi utiliser uniquement `N`. Pour les unités, celles-ci doivent toujours figurer en entier (pas de forme abrégée permise) !

Les masques appelés par les commandes IEEE se différencient en un point des masques appelés manuellement : les instruments de mesure ne sont *pas* activés. Ce n'est que lorsqu'une tâche de mesure a été demandée par l'utilisateur que l'instrument correspondant est interrogé et qu'il est activé une fois durant un court instant dans ce but. L'instrument indique alors à l'écran ce résultat de mesure jusqu'à ce que la tâche de mesure suivante produise un nouveau résultat.



Une ligne de commande IEEE peut comporter un maximum de 100 caractères.

Réglage de base

ERASE Cette commande rétablit le réglage de base et efface la mémoire RAM. Elle ne doit pas être placée à l'intérieur d'une chaîne comportant plusieurs commandes, mais uniquement en dernier ou constituer une commande individuelle.

 Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN. Comme solution de remplacement, on peut réaliser une remise à zéro totale, mémoriser ce réglage dans un fichier SET puis rappeler ce réglage en cas de besoin au moyen de la commande BASIC "SETUP").

Device Clear Démarrage à chaud, démarrage à froid ou fonction d'arrêt. En fonction du choix effectué dans le masque d'état, le testeur de radiotéléphones effectue après une commande Device-Clear une réinitialisation soit comme Reset, soit comme Total-Reset. Exception : Lorsqu'on a une touche logicielle (STOP) insérée sur l'écran, Device Clear exécute cette fonction d'arrêt (l'abandon de mesures est ainsi facilité).

Il faut respecter une pause de 500 ms au minimum entre Device Clear et la commande suivante (cette pause n'est pas nécessaire lorsque la fonction d'arrêt est exécutée). Ce temps est utilisé pour l'initialisation du module IEEE du testeur, ce qui signifie que le bus IEEE se trouve alors dans un état qui n'est pas défini.

 DEVICE CLEAR est une commande spécifique au contrôleur. L'écriture de la commande est fonction du contrôleur utilisé.

Entrée de caractères spéciaux

L'entrée de caractères spéciaux s'effectue généralement par l'actionnement de la touche ESC suivi de l'actionnement de la touche correspondant à une lettre.

| | | | |
|---|---|-------|--|
| ↑ | = | ESC U | Pour l'entrée via un contrôleur, utiliser le code ASCII 94décimal = ^; par exemple WRTVA5,^ permet de spécifier le sens de variation du champ à variable défilante Channel no. ↑ dans le masque GENERAL PARAMETERS |
| ↓ | = | ESC D | Pour l'entrée via un contrôleur, utiliser le code ASCII 124d = |
| → | = | ESC R | Pour l'entrée via un contrôleur, introduire >; par exemple CALL> = CALL --> DECODE |
| ← | = | ESC L | Pour l'entrée via un contrôleur, introduire < |
| Ω | = | | Caractère spécial supprimé (par exemple SOFT_50 = SOFT_50Ω) |
| μ | = | u | Par exemple AMPLI 33 uV = AMPLI 33 μV |

Les caractères spéciaux suivants peuvent être représentés sur l'écran (par exemple dans des instructions d'entrée de données) ; les caractères ne sont toutefois pas pris en compte par l'imprimante.

| | | | | | |
|---|---|-------|---|---|-------|
| Ω | = | ESC O | μ | = | ESC M |
| Δ | = | ESC T | Φ | = | ESC P |

Commandes Standard

| Touche | Commande IEEE | Signification |
|--|---|---|
| Choix du mode de fonctionnement | | |
| [RX] | SETRX | Appel du masque de base RX. |
| [TX] | SETTX | Appel du masque de base TX. |
| [DUPL] | SETDUpIex | Appel du masque de base DUPLEX. |
| [SCOPE] | SCOPE | Appel de l'oscilloscope à mémoire. Lancement de la mesure à l'aide de la commande spéciale LOCAL. |
| [AUX] | AUXILIary | Appel du masque OPTION CARD. |
| [MEMORY] | MEMORY | Appel du masque MEMORY. |
| [ANALYZ] | ANALZer | Appel de l'analyseur. Lancement de la mesure à l'aide de la commande spéciale LOCAL. |
| Actionnement d'une touche logicielle quelconque | | |
| [??????] | SOFT_ [Nom] | Actionnement de la touche logicielle spécifiée. Avant l'actionnement d'une touche logicielle, il faut appeler le masque qui montre la touche logicielle spécifiée. |
| | [Nom] = Désignation de la touche logicielle | SOFT_FREEZE SOFT_RF DIR |
| | GOTO_ [Nom] | Variante de la commande SOFT_ [Nom] uniquement admise pour les programmes de contrôle. |
| Réglage des paramètres RF | | |
| [FREQUENCY] | FREQU [Valeur] [Unité] | Réglage de la fréquence RF dans les modes de fonctionnement RX et TX. La commande FREQU ne doit pas être utilisée pour le réglage des numéros de canal (utiliser TXFRE ou RXFRE pour cette fonction). |
| | TXFRE [Valeur] [Unité] | Réglage de la fréquence TX dans le mode DUPLEX (ou TX). |
| | RXFRE [Valeur] [Unité] | Réglage de la fréquence RX dans le mode DUPLEX (ou RX). |
| | [Valeur] = Fréquence (valeur numérique) | FREQU 75.234 MHz |
| | [Unité] = MHz NoL NoU | TXFRE 4 NoL |
| [LEVEL] | AMPLI [Valeur] [Unité] | Réglage du niveau de sortie RF. |
| | RFLEVel [Etat] | Mise en/hors service du générateur de mesure. |
| | [Valeur] = Niveau (valeur numérique) | Exemples |
| | [Unité] = Unité dBm dBu uV mV | AMPLI -60 dBm |
| | [Etat] = oN oFf | RFLEV NoU RFLEV F |

| Touche | Commande IEEE | Signification |
|---|---|-----------------------------------|
| Réglage de modulation (mode RX ou DUPLEX) | | |
| [FM AM ΦM] | RXA FM [Valeur] kHz | Modulation FM avec GEN A. |
| | RXB FM [Valeur] kHz | Modulation FM avec GEN B. |
| | RXA PM [Valeur] Rad | Modulation ΦM avec GEN A. |
| | RXB PM [Valeur] Rad | Modulation ΦM avec GEN B. |
| | RXA AM [Valeur] % | Modulation AM avec GEN A. |
| | RXB AM [Valeur] % | Modulation AM avec GEN B. |
| [Valeur] = Modulation (valeur numérique) RXB FM 2.8 kHz | | |
| Réglage du mode de démodulation (mode TX ou Duplex) | | |
| [FM AM ΦM] | TX _AM, TX _FM, TX _ΦM | |
| Couplage direct du modulateur | | |
| aucune | DC _[Etat] | |
| | [Etat] = ON OFF | |
| Fonctions générales | | |
| [BEAT] | BEAT _[Etat] | Actionnement de la fonction BEAT. |
| [Etat] = on off | | |
| Curseur | CUR UP | Curseur monte |
| | CUR DOWn | Curseur descend |
| | CUR LEft | Curseur va à gauche |
| | CUR RIght | Curseur va à droite |
| | CUR HOme | Curseur HOME |
| [ENTER] | ENTER | |
| [STEP] | Non prévu | |
| [OFF] | Non prévu | |
| Relais Set/Reset | | |
| aucune | RELAY [N] [Etat] | |
| | [N] = N° du relais : 1 à 24 | |
| | [Etat] = oN oFF (voir "Sorties TTL Set/Reset") | |
| Sorties TTL Set/Reset | | |
| aucune | TTLOU t [N] [Etat] | |
| | [N] = N° de la sortie TTL : 1 à 20 | |
| | [Etat] = oN oFF | |
| | Lorsque la valeur 99 est portée la place d'un numéro réel de relais ou de la sortie TTL, il est possible de commander simultanément jusqu'à 24 relais ou 20 sorties TTL (1 = excitation, 0 = mise au repos, X = pas de modification). | |
| Exemple : TTLOU t 99 10X11 | | |
| | | |

| Touche | Commande IEEE | Signification |
|---|--|---|
| Mise en/hors service des générateurs BF | | |
| [GEN] | GENA_ [Etat] | Mise en/hors service du générateur GEN A. |
| [B/SAT] | GENB_ [Etat] | Mise en/hors service du générateur GEN B. |
| [EXT] | GENE_ [Etat] | Mise en/hors circuit du signal appliqué à la prise EXT MOD. |
| | [Etat] = RX TX oFf | |
| | Exemples | GENB_OFF GENA_RX |
| Réglage de fréquence BF | | |
| [MODFREQ] | MODAF [Valeur] kHz MODBF [Valeur] kHz | Réglage de fréquence du générateur GEN A. Réglage de fréquence du générateur GEN B. |
| | [Valeur] = Fréquence (valeur numérique) MODAF 3.8 kHz | |
| Réglage du niveau de sortie BF (mode TX ou DUPLEX) | | |
| [FM AM ΦM] | GENAL [Valeur] [Unité] GENBL [Valeur] [Unité] | Réglage de niveau GEN A. Réglage de niveau GEN B. |
| | [Valeur] = Niveau (valeur numérique) [Unité] = mV V dBm | Exemples GENAL 120 mV GENBL -20 dBm |
| Choix du signal de mesure BF | | |
| [VOLTM] | VOLTMètre | Couple la prise d'entrée VOLTM au circuit d'évaluation du signal BF. |
| [DEMOD] | DEMODulation | Couple le signal de réception démodulé au circuit d'évaluation du signal BF. |
| [RXMOD] | MODUlation | Couple tous les générateurs BF connectés sur RX au circuit interne d'évaluation du signal BF. |
| [MODGEN] | MODGEN | Couple tous les générateurs BF connectés sur TX au circuit interne d'évaluation du signal BF. |
| Appel des instruments de mesure BF | | |
| [dB REL] | DBREL | Appel du mesureur de niveau relatif. |
| [VOLT] | V_RMS | Appel de l'instrument RMS. |
| [SINAD] | SINAD | Appel du mesureur SINAD. |
| [DIST] | DISTOrtion | Appel du distorsiomètre. |
| Activer filtre | | |
| [CCITT] | CCITT [Etat] | Acionnement du filtre CCITT. |
| Filtre externe | EXTERN [Etat] | Acionnement du filtre à OPTION CARD. |
| | [Etat] = on oFf | |
| | Voir aussi la commande IEEE FILTER | |

| Touche | Commande IEEE |
|--|--|
| Remplissage des champs d'entrée de valeur | |
| aucune | <p data-bbox="294 145 546 169">WRTVA [Code] , [Input]</p> <p data-bbox="294 200 1000 271">Permet de porter dans le champ d'entrée défini par [Code] l'inscription [Input] spécifiée. Il est nécessaire au préalable d'appeler le masque qui contient le champ d'entrée souhaité.</p> <p data-bbox="294 302 1000 373">La commande WRTVA permet de remplir tous les champs d'entrée de valeur, y compris ceux qui sont en outre directement accessibles (accès rapide) au moyen des commandes telles que FREQU ou AMPLI.</p> <p data-bbox="294 404 1000 694"> [Code] = Numéro d'identification du champ d'entrée. Les numéros d'identification sont déterminés de la façon suivante : Appeler d'abord le masque concerné puis immédiatement après le masque AUTORUN. (HELP VAR) permet de faire réapparaître à nouveau le masque. Cette fois, les champs d'entrée de valeur sont en vidéo inverse et indiquent les numéros d'identification qui sont nécessaires pour la commande WRTVA. Il est également possible d'indiquer directement les numéros d'identification sur le masque au moyen de (HELP). [Input] = Valeur numérique avec/sans unité ou texte (en fonction du champ d'entrée de valeur). </p> <p data-bbox="294 725 389 749">Exemples</p> <p data-bbox="294 780 1000 867"> WRTVA 25, S/N La variable défilante S/N est portée dans le champ 25 (mesure de sensibilité de type SINAD ou S/N) dans la routine SENS du masque RX-Specials. </p> <p data-bbox="294 882 1000 929"> WRTVA 03, 66 μV Positionne le champ Level (champ N° 3 dans le masque RX) à 66 μV. </p> <p data-bbox="294 961 1000 1039">Remarque : Les champs d'entrée de niveau des trois générateurs BF internes ont des numéros d'identification différents qui dépendent des modes d'opération du STABLOCK 4032.</p> <p data-bbox="294 1063 1000 1180">Attention : Si Mem.Card a été choisi à la place d'une imprimante et qu'une commutation sur imprimante a été réalisé durant le déroulement du programme, il se peut que les données rassemblées jusqu'à maintenant soient perdues. Les données doivent être mémorisées sur la carte à mémoire au moyen de la commande CLOSE avant la commutation sur une imprimante.</p> |

| Touche | Commande IEEE |
|-----------------------------------|---|
| Remplissage du masque ZOOM | |
| (ZOOM) | <p data-bbox="244 158 552 178">ZOOM_ [z] , [c] , [r] : [Texte]</p> <p data-bbox="244 216 948 286">Appelle le masque ZOOM souhaité et définit la valeur centrale de l'échelle, les valeurs d'extrémité d'échelle, ainsi que la zone de tolérance. Pour poursuivre le programme, il faut actionner l'une des touches logicielles.</p> <p data-bbox="244 326 948 490"> [z] = 1 = Puissance RF = 2 = Modulation = 3 = RMS = 4 = Puissance AF = 5 = Décalage (uniquement dans le mode TX ou Duplex) = 6 = Voltmètre DC = 7 = Ampèremètre DC </p> <p data-bbox="244 498 948 519">[c] = Valeur centrale de l'échelle (valeur numérique avec unité)</p> <p data-bbox="244 526 948 547">[r] = Valeur fin d'échelle (valeur numérique)</p> <p data-bbox="244 555 948 625">[Texte] = Texte quelconque (50 caractères max.). Le "texte" introduit est inséré sur la ligne d'état de l'écran (par exemple: Instruction d'équilibrage). Les touches logicielles ont la fonction (CONTINUE).</p> <p data-bbox="244 664 329 685">Exemple</p> <pre data-bbox="244 718 731 788">10 SETTX 20 ZOOM_1,9.00 W,3.00:Adjust RF POWER! 30 L=MPower:PRINT L</pre> <p data-bbox="244 804 948 945">Le programme appelle le wattmètre RF PWR avec une gamme de mesure définie et une représentation plein écran (ligne 20). La remarque <code>Adjust RF POWER!</code> attire l'attention de l'utilisateur sur le fait qu'il doit régler la puissance d'émission. Une fois le réglage effectué, l'utilisateur n'a plus qu'à actionner une touche logicielle quelconque pour obtenir la mesure de la puissance RF et l'affichage de la valeur mesurée (ligne 30).</p> |

Tâches de mesure

Les tâches de mesure permettent d'interroger l'instrument de mesure souhaité et de disposer simultanément du résultat. Ce résultat peut directement être exploité (par exemple `PRINT MPOWER`) ou affecté à une variable (`A=MPOWER`).

| Commande IEEE | Résultat de mesure |
|---|--|
| Fréquence RF | |
| MTXFReq | <p>Fréquence du signal RF appliqué (fréquence d'accord du récepteur de mesure).</p> <pre>10 SETTX 20 A=MTXFReq 30 PRINT A</pre> <p>Après l'appel du masque TX, la fréquence d'un signal appliqué à cette prise est mesurée, puis la valeur de mesure obtenue est affichée.</p> |
| Fréquence de décalage (Offset) | |
| MTXOffset | <p>Décalage de la fréquence porteuse réellement existante par rapport à la fréquence d'accord du récepteur de mesure.</p> <pre>10 SETTX 20 TXFRE 27.05 MHz 30 B=MTXOffset 40 PRINT B</pre> <p>La ligne 20 effectue l'accord du récepteur de mesure sur 27.05 MHz. Le décalage du signal RF appliqué à cette prise est ensuite mesuré puis édité.</p> |
| Puissance RF (en large bande) | |
| MPOWER | <p>Valeur moyenne de la puissance RF appliquée.</p> <pre>10 SETTX 20 C=MPOWER 30 PRINT C</pre> <p>Attention : Dans le cas des programmes AUTORUN et d'une commande par un contrôleur, il faut veiller particulièrement à ne pas dépasser la puissance RF maximale admissible d'entrée, du fait que le message <code>REDUCE RF-POWER</code> n'apparaît pas dans ces modes de fonctionnement.</p> |
| Puissance RF (largeur de bande de mesure de 3 MHz) | |
| MSPOWER | <p>Valeur moyenne de la puissance RF appliquée. Avant la mesure, le récepteur doit être accordé sur le signal de mesure.</p> |

| Commande IEEE | Résultat de mesure |
|----------------------|---|
| Tension (RMS) | |
| M_RMS | <p>Valeur efficace du signal BF instantané couplé.</p> <pre>10 SETRX;MODULation 20 GENA_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 F=M_RMS:PRINT F</pre> <p>La ligne 10 appelle le masque RX et couple les générateurs BF aux circuits de traitement du signal BF. Le générateur GEN A alimente le générateur de mesure par un signal BF qui produit une excursion FM de 2.4 kHz. La tâche de mesure indiquée par la ligne 30 spécifie le niveau que doit avoir le signal BF.</p> |
| MFRMS | <p>Valeur efficace du signal BF instantané couplé. La fonction est la même que M_RMS, mais elle est trois à quatre fois plus rapide. Important : Ne convient que pour des signaux stables,, non entachés de bruit.</p> |
| Modulation | |
| MDEM0d | <p>Valeur de crête de modulation, mesurée à l'aide des modulomètres DEMOD (mode TX) ou MOD (mode RX).</p> <pre>10 SETTX;TXFRE 27.205 MHz 20 TX_FM 30 D=MDEM0d:PRINT D</pre> <p>Le récepteur de mesure est tout d'abord accordé sur la fréquence de mesure, puis le type de démodulation FM est réglé. L'excursion de crête FM du signal RF appliqué est ensuite mesuré et édité.</p> <pre>10 SETRX 20 GENA_RX;MODAF 2 kHz;RXAFM 2.4 kHz 30 MODULation 30 D=MDEM0d:PRINT D</pre> <p>Le générateur GEN A alimente le générateur de mesure par un signal de 2 kHz qui produit une excursion FM de 2.4 kHz. Pour le contrôle de l'excursion, la ligne 30 couple le générateur GEN au modulomètre MOD qui est ensuite interrogé, le résultat étant transmis à la variable D.</p> |

| Commande IEEE | Résultat de mesure |
|--|--|
| Fréquence BF | |
| MAFFReq | <p>Fréquence du signal BF instantané couplé.</p> <pre> 10 SETTX 20 GENA_TX;MODAF 2.22 kHz; GENAL 100 mV 30 MODGEN 40 K=MAFFReq:PRINT K </pre> <p>Le générateur GEN est réglé dans le mode TX à 2.22 kHz. La ligne 30 couple ensuite le générateur interne au circuit d'évaluation du signal BF, de sorte que le générateur GEN alimente le fréquence-mètre BF. La tâche de mesure de la ligne 40 s'applique ainsi au signal du générateur (résultat : 2.2200 kHz).</p> |
| Instruments de mesures de tension continue | |
| M_DCV M_DCA | Valeur mesurée du voltmètre/ampèremètre DC. |
| Entrées TTL | |
| MTRIG | Niveaux logiques aux entrées TTL. |
| ROS | |
| MVSWR | ROS mesurée avec l'option "Tête de mesure de ROS". |
| Champs d'affichage (interrogation du contenu) | |
| RESULT [Nombre] | <p>[Nombre] = Numéro d'identification du champ d'affichage.</p> <p>Cette commande s'applique aux masques des options logicielles (chapitre 10) ainsi qu'aux masques DTMF (chapitre 9) et Sequential (chapitre 4). La commande permet de transférer à un contrôleur le contenu d'un champ de résultat (n = numéro du champ contenant le résultat). Les descriptions pour ces options indiquent les numéros des champs d'affichage.</p> |

Sorties des Paramètres de Réglage

Les commandes IEEE suivantes permettent la sortie d'importants champs d'entrée.

| Paramètre | Commande IEEE |
|-------------------|---------------|
| Fréquence RF RX | PRXFrequency |
| Fréquence RF TX | PTXFrequency |
| Décalage TF | PRXOffset |
| Niveau RF | PRXLevel |
| Fréquence Gen A | PGAFrequency |
| Fréquence Gen B | PGBFrequency |
| Niveau BF Gen A | PGALevel |
| Niveau BF Gen B | PGBLevel |
| CONT Niveau RF | PCONTinuous |
| STEP Fréquence RF | PSTFrequency |
| STEP Niveau RF | PSTLevel |

Commandes particulières

Les commandes décrites dans ce qui suit peuvent être utilisées dans les programmes de commande du contrôleur et en partie aussi pour les programmes AUTORUN.

| Mise hors service du blanking | |
|-------------------------------|--|
| CRT_CONTROL x | <p>x = ON ou OFF</p> <p>CRT_CONTROL x agit uniquement sur les commandes CRT_x d'un programme (mise hors service de l'écran).</p> <p>CRT_CONTROL ON : Les commandes CRT_x sont opérantes CRT_CONTROL OFF : Les commandes CRT_x sont inopérantes.</p> <p>CRT_CONTROL OFF est automatiquement opérant en tant que préréglage, même si cette instruction n'a pas été expressément formulée. Les commandes CRT_x ne sont opérantes que si l'instruction CRT_CONTROL ON a été expressément formulée.</p> <p>Utilisation : On peut ainsi inhiber toutes les commandes CRT_x durant le développement d'un programme, afin de pouvoir suivre sur l'écran le déroulement du programme.</p> <p>Exemples :</p> <pre> : 10 CRT_CONTROL ON 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENZ 110.0000 MHZ 60 CRT_ON : </pre> <p>La ligne de programme 10 fait que les commandes CRT_x suivantes sont exécutées, c'est-à-dire que l'instruction CRT_OFF (ligne 20) est opérante et qu'elle met l'écran hors service. L'appel du masque RX et du masque TX ainsi que l'introduction de la fréquence dans le champ RF Frequency (lignes 30 à 50) ne peuvent ainsi être suivis à l'écran. La ligne de programme 60 rétablit à nouveau le fonctionnement de l'écran.</p> <pre> : 10 CRT_CONTROL OFF 20 CRT_OFF 30 SETRX 40 SETTX 50 FREQUENZ 110.0000 MHZ 60 CRT_ON : </pre> <p>Dans cet exemple, la ligne de programme 10 inhibe l'exécution des commandes CRT_x suivantes (cette ligne est optionnelle, du fait que la commande de préréglage CRT_CONTROL OFF agit automatiquement). L'écran reste ici en service, de sorte qu'il possible de suivre les actions entraînées par le programme.</p> |

Blanking de l'écran**CRT_x**

x = ON ou OFF

CRT_OFF maintient l'écran inactif jusqu'à ce que la commande CRT_ON rétablisse son fonctionnement. La mise en service de l'écran est utilisée pour occulter certaines actions du programme qui ne présentent pas d'intérêt pour l'utilisateur (appel de masques, positionnement de variables défilantes, etc.).

Attention : Les commandes CRT_x ne sont exécutées que lorsque la commande CRT_CONTROL ON a été spécifiée au préalable. Les commandes INPUT, PAUSE, ZOOM et LOCAL entraînent systématiquement la mise en service de l'écran.

Exemple d'utilisation des instructions dans des programmes AUTO-RUN

```

:
10 CRT_CONTROL ON
20 CRT_OFF
30 SETRX
40 SETTX
50 FREQUENZ 110.0000 MHZ
60 CRT_ON
:

```

La ligne de programme 10 fait que les commandes CRT_x suivantes sont exécutées. Ainsi, l'instruction CRT_OFF met tout d'abord l'écran hors service.

Sortie de texte sur l'écran**DISP_texte**

texte = Chaîne de caractères devant être sortie(120 caractères au maximum)

Cette commande permet une sortie de texte sur l'écran (remarque ou autre message à l'intention de l'utilisateur). Le texte (120 caractères au maximum) est sorti sous forme de trois lignes de 40 caractères chacune dans un masque spécifique. Les textes plus courts sont complétés par des caractères blancs. Après la sortie d'un texte, l'utilisateur doit actionner l'une des touches logicielles. Pour poursuivre le programme, l'utilisateur doit actionner l'une des touches logicielles.

Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes du contrôleur:

```

:
1230 OUTPUT 725; "DISP_Connect mobile!"
:

```

Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN. Elle correspond toutefois à la commande BASIC "PAUSE".

| Sortie du texte positionnée sur l'écran | |
|---|--|
| DISPx, texte | <p>x = Numéro de ligne, x = 1 à 9, A à H; x = 1 correspond à la ligne 1, x = H correspond à la ligne 17.</p> <p>texte Chaîne de caractères devant être sortie.</p> <p>Cette commande permet de positionner une sortie de texte sur l'écran (remarque ou autre message à l'intention de l'utilisateur). Le texte est placé sur la ligne x du masque courant. Lorsqu'un texte se trouve déjà sur la ligne de sortie définie par x, ce texte est effacé par surécriture. On ne doit placer aucun texte dans les fenêtres d'écran du masque SCOPE et du masque ANALYZER car ces textes seraient effacés à chaque cycle de mesure.</p> <p>Attention : La commande DISPx,texte doit être utilisée avec précaution car il est possible d'effacer par mégarde des messages importants délivrés par le testeur.</p> <p>Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes du contrôleur:</p> <pre>: 1250 OUTPUT 725; "DISP3,Lancement de la mesure" 1260 OUTPUT 725; "DISPB,Mesure 1": :</pre> <p>Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes AUTO-RUN</p> <pre>: 50 DISP3,Lancement de la mesure 60 DISPB,Mesure 1 :</pre> <p>Le texte "Lancement de la mesure" est positionné sur la ligne 3, le texte "Mesure 1" dans la ligne 11 du masque courant.</p> |
| DISP0 | Effacement de l'écran. |
| Mise en et hors service de filtres | |
| FILTErabcde | <p>a = Option,, 0=hors,, 1=en</p> <p>b = Filtre 2,, 0=hors,, 1=en</p> <p>c = Filtre 1,, 0=hors,, 1=en</p> <p>d = Encoche var.,, 0=hors,, 1=en</p> <p>e = Insertion d'un filtre dans la voie du signal vers l'instrument DEMOD.,, 0=hors,, 1=en</p> <p>Permet l'insertion de filtres dans la voie du signal (n'est possible que si le testeur est équipé des filtres correspondants). La commande correspond à la sélection des filtres opérable dans le masque OPTION CARD. Elle est indépendante du masque qui est affiché.</p> <p>Remarque : Il peut être éventuellement nécessaire,, après l'insertion d'un filtre,, d'utiliser une commande permettant de commuter la gamme de mesure (par exemple MDEM0D).</p> |

Imprimer des masques**HCOPYaaa,bbb**

aaa = première ligne, aaa = 1 à 255
 bbb = dernière ligne, bbb = 2 à 256

Cette commande permet d'imprimer une zone définie du masque courant. Il faut indiquer la première ligne et la dernière ligne. Les valeurs indiquées correspondent à des lignes de pixels ; une ligne de texte sur l'écran comporte 12 lignes de pixels (par exemple HCOPY013,024 provoque l'impression de 2 lignes de texte). La sortie s'effectue dans le format de l'imprimante qui a été spécifié dans le champ `Printer` du menu GENERAL PARAMETERS.

Sortie des entrées sur le testeur**INPUT**

Cette commande remplace la ligne d'état par un champ d'entrée de valeur pouvant recevoir 40 caractères au maximum. Les chiffres peuvent être introduits au moyen du clavier décimal, les lettres au moyen des touches logielles. L'entrée effectuée est transmise au contrôleur dès qu'elle est confirmée par `[ENTER]`.

Sortie des touches actionnées sur le testeur

KEYBOard WAIT x x = ON ou OFF

Cette commande permet de contrôler si une touche a été actionnée sur le testeur et transmet au contrôleur un caractère associé à la touche actionnée. La touche actionnée peut être identifiée à l'aide du tableau reproduit ci-dessous. La commande KEYBOard WAIT ON stoppe le programme jusqu'à ce qu'une touche soit actionnée sur le testeur. La commande KEYBOard WAIT OFF n'interrompt pas le programme. Si aucune touche n'a été actionnée au moment du contrôle, le caractère @ est transmis au contrôleur.

Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN.

| Touche | Caract. | Taste | Caract. |
|-------------|---------|-------------------------|---------|
| curseur l | Space | PRINT | K |
| curseur u | ! | OFF | L |
| curseur r | " | DIST | M |
| curseur d | # | STEP | O |
| + (Plus) | + | FREQUENCY | P |
| - (Minus) | - | LEVEL | Q |
| . (Punkt) | . | MOD FREQ | R |
| 0...9 | 0...9 | FM AM Φ M | S |
| S1 | : | BEAT/SINAD | T |
| S2 | ; | HELP | V |
| S3 | < | CCITT | W |
| S4 | = | UNIT/SCROLL | X |
| S5 | > | SCOPE | Y |
| S6 | ? | ANALYZER | Z |
| TX | A | MEMORY | [|
| RX | B | AUX | \ |
| DUPLEX | C | Rotation a gauche du | |
| VOLTM | D | bouton rotarif | p |
| DEMOM | E | Rotation a droite du | |
| RX MOD/MOD | F | bouton rotarif | q |
| GEN | G | ENTER | - |
| VOLT/dB REL | H | | |
| GEN A | I | pas de touche actionnée | @ |
| GEN B | J | | |
| EXT | | | |

Mode commande manuelle**LOCAL: texte**

texte = Chaîne de caractères devant être sortie

Cette commande permet de faire passer le 4032 dans le mode commande manuelle. L'écran représente alors le dernier masque appelé. La ligne d'état indique le texte de la commande LOCAL (50 caractères au maximum). Les touches logicielles ont la fonction (CONTINUE), c'est-à-dire que le programme (IEEE ou AUTORUN) est poursuivi dès qu'une touche logicielle est actionnée. Exemple :

```

:
60 OUTPUT 725; "LOCAL:Adjust PWR=5.0W THEN CONTINUE"
70 OUTPUT 725; "M_POWER"
80 ENTER 725; A$
:

```

Dans le masque courant, l'utilisateur est alors invité à régler à la valeur P=5.0W la puissance de sortie du radiotéléphone, puis à actionner une touche logicielle.

Blocage de la fonction LOCAL**LOCKK**

Cette commande bloque la fonction de la touche (OFF) dans le mode TELECOMMANDE. Après LOCKK, le testeur ne peut plus être commuté du mode TELECOMMANDE au mode LOCAL. La commande LOCAL ou l'actionnement de la touche (CLEAR) permet de supprimer le blocage réalisé par LOCKK.

Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN.

Marquage des touches logicielles**NSOFTx, texte**

x = Numéro de la touche logicielle
 texte = Marquage du champ de la touche logicielle (51 caractères au maximum).

Cette commande permet le marquage des champs des touches logicielles. Pour les touches logicielles 1 et 6, les champs peuvent contenir un maximum de sept caractères ; pour les champs des autres touches, ce nombre est égal à huit. Lorsque le texte à insérer est plus long que la longueur admissible, le champ est étendu sans espace intermédiaire à la touche logicielle suivante. Le texte associé aux six touches logicielles ne doit donc pas dépasser un maximum de 51 caractères. Exemple :

```

:
40 NSOFT1,RETURN
50 NSOFT4,Connect new mobile to RF
:

```

Le champ de la touche logicielle 1 est marquée par le texte (RETURN) ; les champs des touches quatre à six reçoivent le texte (Connect new mobile to RF). Les champs des touches deux et trois restent inchangés.

Attention : La commande exige de tester le clavier avec KEYBOARD WAIT.

| Transfert d'une chaîne de caractères sur l'interface Centronics | |
|---|--|
| PAR_Out: texte | <p>texte = Chaîne de caractères devant être sortie Longueur de la chaîne de caractères dans des programmes du contrôleur : 80caractères. Longueur de la chaîne caractères dans des programmes AUTORUN : 49caractères moins la place occupée par le numéro de ligne et l'instruction</p> <p>Cette commande permet de transférer la chaîne de caractères "texte" sur l'interface Centronics (option). Lorsque le dernier caractère d'une chaîne est ":", la sortie du texte s'effectue sans changement de ligne ni de page. Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes du contrôleur</p> <pre> : 1450 OUTPUT 725; "PAR_Out:Résultat" 140 OUTPUT 725; "PAR_Out:"+A\$: </pre> <p>Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes AUTORUN</p> <pre> : 50 PAR_Out:Réaultat 60 PAR_Out:A\$: </pre> <p>Le texte qui est d'abord sorti vers l'interface Centronics estRésultat, puis celui du contenu de la variable A\$.</p> |
| Sortie d'un champ affiché sur l'écran | |
| RDXY_xx,yy, ll | <p>xx = Coordonnée de départ de la ligne de texte du champ</p> <p>yy = Coordonnée de départ de la colonne de texte du champ</p> <p>ll = Longueur du texte (1 à 49)</p> <p>Cette commande permet de lire un champ affiché sur l'écran.</p> <p>Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN (voir toutefois la commande Basic RDXY).</p> |
| Contrôle de RESET | |
| RESET | <p>Cette commande permet de savoir si une initialisation ou une initialisation totale (Total-Reset) a été exécutée sur le STABLOCK 4032 lors du déroulement d'un programme. Un "Y" est transmis comme résultat au contrôleur dans le cas positif et un "N" dans le cas négatif. Simultanément, le bit d'état testé par cette commande est remis à zéro.</p> <p>Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN.</p> |

SER_IN avec mode d'attente**SER_IN_FT**

La variante de la commande SER_IN permet de lire une chaîne complète de caractères (1000 caractères au maximum) selon le protocole de transmission défini, via l'interface RS 232 (option). La fin de la chaîne est identifiée par le marquage qui a été défini dans la deuxième page du masque GENERAL PARAMETERS (normalement CR+LF).

Utilisation : Dans les stations de base qui envoient en continu des chaînes de caractères terminées par un marquage de fin de chaîne, cela permet de repérer le début de la chaîne suivante et de lire cette chaîne jusqu'au caractère marquant sa fin.

Transfert d'une chaîne de caractères sur l'interface RS-232**SER_Out: texte**

texte = Chaîne de caractères devant être sortie

Cette commande permet de transférer la chaîne de caractères "texte" (50 caractères au maximum) vers l'interface RS 232 (option). Le protocole de transmission utilisé est celui fixé dans la deuxième page du masque GENERAL PARAMETERS. Un temps imparti (timeout) spécifié dans le masque GENERAL PARAMETERS empêche tout blocage, dans le cas où des caractères spécifiés comme Handshake n'arrivent pas (voir Commandes particulières WRITE ou SLAVE).

Exemples d'utilisation de la commande dans des programmes AUTORUN

```
:
50 SER_0:CHAN053
:
```

Le texte CHAN053 pourrait correspondre par exemple à une instruction de commande demandant à l'objet sous test de se régler sur le canal 53.

```
:
50 A$="CHAN"+VAL$(c)
60 B$="TRAFFIC"
70 SER_0:#A$+B$
:
```

Au lieu de la donnée "texte", on peut utiliser une variable chaîne caractère précédée du symbole # (n'utiliser ce symbole qu'une seule fois dans le cas d'une concaténation de chaîne).

Lire une chaîne de caractères à partir de l'interface RS-232**SER_In**

Cette commande permet de lire une chaîne de caractères (1000 caractères au maximum) selon le protocole de transmission fixé, à partir d'une interface RS232 (option). La fin de la chaîne de caractères est identifiée par un délimiteur (caractère de terminaison) qui est lui aussi fixé dans la deuxième page du masque GENERAL PARAMETERS (ce délimiteur est normalement CR+LF). Un temps imparti (timeout) spécifié dans le masque GENERAL PARAMETERS empêche tout blocage, dans le cas où aucun caractère de terminaison n'est reconnu (voir Commandes particulières WRITE/SLAVE).

Pour les programmes AUTORUN uniquement, il faut tenir compte de la restriction suivante : des chaînes de caractères d'une longueur maximale de 49 caractères peuvent être lues dans chacune des variables chaînes disponibles. Les chaînes de caractères plus longues ne peuvent être lues que dans la variable M\$. Toutefois, comme la variable M\$ est aussi utilisée comme tampon pour les résultats de mesure, il est recommandé de sauvegarder immédiatement par portion le contenu de M\$ dans d'autres variables chaînes de caractères.

Exemples d'utilisation de la commande dans des programmes AUTORUN:

```
:
50 PRINT SER_I
:
```

La chaîne de caractères lue a par exemple 124 caractères. Sur l'écran apparaissent uniquement les 49 premiers caractères, mais tous les autres caractères sont en outre sortis sur une imprimante. Selon le modèle de l'imprimante, certains caractères sortis peuvent ne pas être imprimés. Lorsque la chaîne de caractères est subdivisée en portion de 49 caractères au maximum, réparties sur plusieurs variables chaîne (voir exemple ci-dessous), il est possible de représenter aussi à l'écran les caractères 50 à 99.

```
:
50 M$=SER_I
60 A$=M$(1,49);B$=M$(50,98)
70 C$=M$(99,124)
80 PRINT B$
:
```

La variable chaîne M\$ reçoit par exemple 124 caractères. Ces caractères sont subdivisés en trois portions réparties sur trois variables chaîne.

```
:
50 B$=SER_I
60 IF B$="OK" PRINT "PASS"
:
```

La chaîne de caractères lue est transférée dans la variable chaîne B\$, puis soumise à une opération de comparaison.

```
:
50 M$=SER_I
60 C$=M$(80,83)
70 IF C$="1502" PRINT "PASS"
:
```

Ce programme contrôle si la chaîne partielle comprise entre les positions 80 et 83 de la chaîne de caractères lue correspond à "1502".

Sortie et lecture d'une chaîne via l'interface RS 232 (mode duplex intégral)¹⁾**SEROI : text**

text = Chaîne de caractères devant être sortie

La commande SEROI¹⁾ place l'interface RS 232 (option) dans le mode duplex intégral. Cela signifie que le testeur de radiocommunication peut envoyer une chaîne de caractères et en recevoir une autre simultanément (1000 caractères au maximum). Cela est par exemple nécessaire lorsqu'une station de base est testée, alors qu'elle a déjà commencé à répondre via l'interface série, lorsque le testeur de radiocommunication transmet encore une chaîne de caractères comprenant des instructions vers la station de base. La réception d'une chaîne de caractères est terminée dès que le testeur a identifié le caractère spécifié *Serial Input Terminator* (voir le masque GENERAL PARAMETERS). La durée durant laquelle le testeur est prêt à recevoir ne dépend donc pas de la durée de la chaîne de caractères devant être sortie. Un temps imparti spécifié dans le masque GENERAL PARAMETERS empêche tout blocage, dans le cas où aucun caractère de terminaison n'est reconnu ou qu'aucun caractère Handshake spécifié n'est arrivé (voir Commandes spéciales WRITE ou SLAVE).

Remarque : La chaîne de caractères reçue par le testeur de radiocommunication est tout d'abord mémorisé temporairement par l'interface RS 232. La chaîne de caractères n'est toutefois disponible pour l'évaluation que lorsqu'elle a été "extraite" de l'interface par la commande spéciale SER_In.

Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes AUTO-RUN:

```
:
50 SEROI:A1CCF8...
60 M$=SER_I
:
```

La ligne 50 entraîne la sortie de la chaîne de caractères A1CCF8... sur la broche 2 de l'interface série (par exemple des instructions de commande pour une station de base). Dès le début de la sortie, le testeur de radiocommunication se trouve dans l'état prêt à recevoir (broche 3 de l'interface) une chaîne de caractères envoyée par la station de base. Le caractère de terminaison spécifié *Serial Input Terminator* détermine si la réception doit se terminer par exemple à l'identification de la suite de caractères CR+LF. La commande SER_I place finalement la chaîne de caractères reçue dans la variable chaîne M\$ (ligne 60) pour un traitement plus poussé.

| Interrogation de l'identification de l'appareil | |
|--|---|
| UNIT UNITS | <p>UNIT_ fournit toujours comme résultat la chaîne 4031 (important pour ARE).</p> <p>UNITS fournit les caractéristiques complètes d'identification de l'appareil, telles que la désignation du modèle du testeur (4032) et le numéro de série à sept chiffres (séparé par un caractère d'espacement). A partir de la version 6.13 du micrologiciel, d'autres informations internes concernant la version peuvent être appelées au moyen de la commande particulière IDENTity.</p> |
| Modification des paramètres de l'interface RS 232 (caractère de terminaison/Handshake) ¹⁾ | |
| WRITE [300012X] ou SLAVE300012X | <p>X = Instruction de réglage pour les paramètres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Serial Input Terminator - Serial Output Terminator - Caractère Handshake à l'intérieur de la chaîne de caractères - Caractère Handshake à la fin de la chaîne de caractères <p>Normalement, les conventions qui s'appliquent pour les paramètres de l'interface RS 232 sont celles qui ont été fixées dans le masque GENERAL PARAMETERS. Les variables défilantes qui sont offertes dans ce masque ne permettent toutefois de satisfaire que des exigences standard. Les commandes WRITE et SLAVE¹⁾ permettent de modifier à volonté les paramètres mentionnés auxquels on peut affecter des valeurs quelconques comprises entre 01 et 7F.</p> <p>Utilisez WRITE uniquement pour les programmes de contrôleur¹⁾. Utilisez SLAVE uniquement pour les programmes AUTORUN¹⁾.</p> |
| | >>> |

| | |
|-------|---|
| suite | <p>Syntaxe des commandes pour le réglage des paramètres :</p> <pre>WRITE[300012AABCCDD] SLAVE300012AABCCDD (sans crochets)</pre> <p>300012 = Séquence interne nécessaire de commande</p> <p>AA = Serial Input Terminator (2 octets, hexadécimal) 00 = Valeur standard fixée dans le masque GENERAL PARAMETERS. 01-7F = Valeurs admissibles, dans le cas où les valeurs standard ne satisfont pas les exigences.</p> <p>BB = Serial Output Terminator (2 octets, hexadécimal) 00 = Valeur standard fixée dans le masque GENERAL PARAMETERS (Output Terminator = Input Terminator). 01-7F = Valeurs admissibles, dans le cas où les valeurs standard ne satisfont pas les exigences requises. 80 = Aucun Output Terminator</p> <p>CC = Caractère Handshake à l'intérieur de la chaîne de caractères (2 octets, hexadécimal) 00 = Aucun caractère Handshake 01-7F = Caractères Handshake admissibles 80 = L'octet de données instantané émis est attendu en retour (écho Handshake) comme caractère Handshake. 90 = Un caractère quelconque est accepté comme caractère Handshake.</p> <p>DD = Caractère Handshake à la fin de la chaîne de caractères (2 octets, hexadécimal) 00 = Aucun caractère Handshake 01-7F = Caractères Handshake admissibles 80 = L'octet de données instantané émis est attendu en retour (écho Handshake) comme caractère Handshake. 90 = Un caractère quelconque est accepté comme caractère Handshake.</p> <p>Exemple d'utilisation de la commande dans des programmes AUTO-RUN :</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Séquence de commande</p> </div> <div> <p>Serial Input Terminator = 3A. Le caractère de terminaison spécifié dans le masque GENERAL PARAMETERS n'est plus valable.</p> <p>50 SLAVE3000123A800000</p> <p>Aucun Serial Output Terminator</p> <p>Aucun caractère Handshake</p> </div> </div> |
|-------|---|

| | |
|---|--|
| suite | <p>Syntaxe des commandes pour le rappel des paramètres standard :</p> <p>WRITE [300013] SLAVE300013 (sans crochets)</p> <p>Ces séquences d'instructions ont pour effet de rendre à nouveau opérants les paramètres d'interface qui ont été fixés dans le masque GENERAL PARAMETERS. Le même effet peut être obtenu par la mise hors service du testeur suivie de sa remise sous tension ou par l'actionnement de la touche [CLEAR].</p> |
| Sortie de zéro hexadécimal sur l'interface RS 232²⁾ | |
| WRITE [300014X] ou SLAVE300014X | <p>X = Nombre de 0 hexa devant être sortis (valeur admissible : 00 à 99).</p> <p>Utiliser WRITE uniquement pour les programmes de contrôleur. Utiliser SLAVE uniquement pour les programmes AUTORUN.</p> <p>Certaines applications particulières exigent la sortie de 0 hexadécimal (comme caractère de commande). La commande SER_Out ne permet pas d'obtenir ce résultat, car SER_Out:0 par exemple fournirait la valeur ASCII zéro (correspondant à 30 en hexa).</p> <p>Exemple : WRITE [30001412] fournit 12 fois successivement la valeur zéro hexadécimal sur l'interface RS 232.</p> |
| Mémorisation de la chaîne de caractères sur la carte à mémoire | |
| STOREdonnées | <p>données = Chaîne caractères à mémoriser (100 caractères au maximum)</p> <p>Cette commande crée sur la carte de mémoire le fichier RESULT.RES et mémorise la chaîne de caractères dans ce fichier. En fonction de la place disponible, la capacité de mémoire réservée pour le fichier est de 16 Koctets ou 4 Koctets. Lorsqu'un fichier RESULT.RES existe déjà, la chaîne de caractères est ajoutée au contenu du fichier. Lorsque toute la place réservée a été utilisée, le fichier RESULT.RES est transformé en un fichier RESULTFULL.RES et un nouveau fichier RESULT.RES est créé (voir aussi, "Mémorisation des procès-verbaux...").</p> <p>Remarque : Lorsque plus aucune place n'est disponible sur la carte de mémoire, ou qu'aucune carte de mémoire n'est introduite dans le testeur, un message d'erreur approprié est délivré et le programme est stoppé.</p> <p>Attention : Cette commande n'est pas disponible dans le mode AUTORUN.</p> |

Interrogation des informations concernant la version

IDENTity

La commande particulière IDENTity fournit une chaîne de caractères contenant les informations suivantes :

| Position | Information |
|----------|---|
| 01 à 08 | Company name (caractère d'espace à la fin). |
| 09 à 18 | STABLOCK (caractère d'espace à la fin). |
| 19 à 23 | 403X (caractère d'espace à la fin). |
| 24 à 31 | Numéro de série du testeur (caractère d'espace à la fin). |
| 32 | Caractère "(" introduisant l'indication des caractéristiques d'identification de la version des modules utilisant un logiciel. Une virgule (caractère de séparation) se trouve après chaque caractéristique. Lorsqu'un module n'est pas installé, la caractéristique d'identification correspondante est remplacée par des caractères d'espace. |
| 33 à 37 | Version HOST-MCU (micrologiciel). |
| 38 à 42 | Version CRT-MCU (micrologiciel). |
| 43 à 47 | Version RF/AF-MCU (micrologiciel). |
| 48 à 52 | Version CELL-ANA (Module DATA). |
| 53 à 57 | Version CELL-GEN (Module DATA). |
| 58 à 62 | Version IFC-MCU (RS-232/Centronics). |
| 63 à 67 | Version DIG-MCU (NADC, GSM, DECT etc.). |
| 68 à 72 | Version OPT-MCU (2ème générateur RF). |
| 73 à 87 | Nom du programme système, y compris l'extension chargé en mémoire. |
| 88 à 97 | Version du programme système. |
| 98 | Caractère ")" terminant l'indication des caractéristiques d'identification de la version des modules. |

Format de sortie

Le format de sortie du 4032 offre deux possibilités de présentation :

| | |
|----------------------|----------------------------------|
| PRSTring | Format décimal (standard) |
| PREXPonential | Format exponentiel (format IEEE) |

Remarque : Ces deux commandes ne sont pas disponibles dans le mode AUTO-RUN. Dans le cas de certaines mesures (par exemple MDEMO), deux valeurs sont fournies (le format est alors : `valeur1 ESPACEMENT valeur 2 CRLF`).
 ">>>>" : dépassement par valeur supérieure de l'étendue de mesure, "<<<<" : dépassement par valeur inférieure de l'étendue de mesure, "----" : signal de mesure absent, "????": mesure sans sens.

Format de sortie exponentiel

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Caractère 1 | Signe de la mantisse |
| Caractère 2-11 | Mantisse |
| Caractère 12 | "E" |
| Caractère 13 | Signe de l'exposant |
| Caractère 14-15 | Exposant |
| Caractère 16-17 | Deux caractères d'espacement |
| Caractère 18-20 | Unité (justifiée à gauche) |
| Caractère 21-22 | CRLF |

Format de sortie décimal

| | |
|-----------------|--|
| Caractère 1-9 | Valeur de mesure (justifiée à droite, 9 positions au maximum ; les positions non utilisées sont remplacées par des caractères blancs). |
| Caractère 10-11 | Deux caractères d'espacement |
| Caractère 12-14 | Unité (justifiée à gauche) |
| Caractère 15-16 | CRLF |

Service Request

La commande **SMASK** (positionnement du masque SRQ) permet d'autoriser une SRQ. Les valeurs peuvent être comprises entre 00 et 3F.

Les différents bits ont la signification suivante :

| | |
|---------|--|
| Bit 0 | Apparition d'une erreur (signalisation sur la ligne d'état) |
| Bit 1 | Synthèse non synchrone |
| Bit 2 | Commande erronée (erreur de syntaxe ou caractère de commande à l'intérieur de la chaîne) |
| Bit 3-5 | Bits toujours à 0 (réservés pour des applications futures) |
| Bit 6 | Bit SRQ, toujours à 1 |
| Bit 7 | Bit toujours à 0 (réservé pour des applications futures) |

Messages d'erreur

GENERAL ERRORS

0200: AUTORUN ERROR
0201: FUNCTION NOT AVAILABLE IN IMMEDIATE MODE.
0202: FUNKTION NOT IMPLEMENTED.
0203: USER STOP EXECUTED.

EDIT

0210: LINE TOO LONG.
0211: BAD LINE NUMBER. Legal Range 1..9999.
0212: BAD GOTO/GOSUB STATEMENT. Bad line number ?
0213: PROGRAMM MEMORY FULL.
0214: CORRUPT PROGRAMM. RELOAD.
0215: RENUMBER INCREMENT FACTOR TOO LARGE.
0216: RENUMBER UNMATCHED GOTO/GOSUB LINE NUMBERS.

SYNTAX

0220: BAD SEPERATOR.
0221: BAD NUMBER.
0222: BAD STRING. Eg a\$.d\$,m\$ "text" 'string
0223: BAD CONDITIONAL EXPRESSION. (= <> < <= > >=)
0224: DELIMITER EXPECTED.
0225: VARIABLE EXPECTED
0226: EQUAL CHARACTER EXPECTED.
0227: TO EXPECTED. Incorrect FOR syntax.
0228: OUTLIMIT SYNTAX INCORRECT. out(mmeas,lo,hi)
0229. BAD RDOU LIST SYNTAX. Eg rdout(mmess;a,b)
0230: KEY SYNTAX INCORRECT. Eg num, 'text',cmd
0231: KEY WAIT or KEY RUN. NO KEYS PROGRAMMED.
0232: BAD MID SYNTAX. Eg A\$(3, 5) is from 3 to 5
0233: BAD NUMBER. Eg B\$(start, end). Max is 49.
0234: STRING 0PERAND INVALID. Value not Integer ?
0235: BAD STRING TYPE. Eg a\$.d\$ "text" m\$(3,4)
0236: SYNTAX ERROR

RUN-TIME

0240: RETURN WITHOUT GOSUB.
0241: AUTORUN STACK FULL. Too many gosubs ?
0242: NO MATCHING FOR STATEMENT.
0243: DIMENSION MISMATCH. Eg MHz with uV.
0244: MISSING OR EXCESS BRACKETS.
0245: MATHS ERROR.
0246: RDOU VARIABLE NOT USED.
0247: UNEXPECTED END. FOR or GOSUB still active.

Messages d'erreur relatifs aux commandes IEEE

0011 : La ligne de commande IEEE reçue est trop longue (100 caractères au max. sont admissibles).

0012 : Le caractère reçu n'est pas représentable

(numéro de caractère plus faible que 20 hexa et aucun CR ou LF).

0013 : Commande IEEE inconnue.

Les messages d'erreur 0011 à 0012 sont insérés sur la ligne d'état comme suit :
numéro d'erreur, ligne de commande IEEE reçue (dans la mesure où elle est représentable).

0260: BAD IEEE VARIABLE INSERTION SYNTAX

0261: IEEE SYNTAX ERROR.

0262: COMMAND EXPECTED.

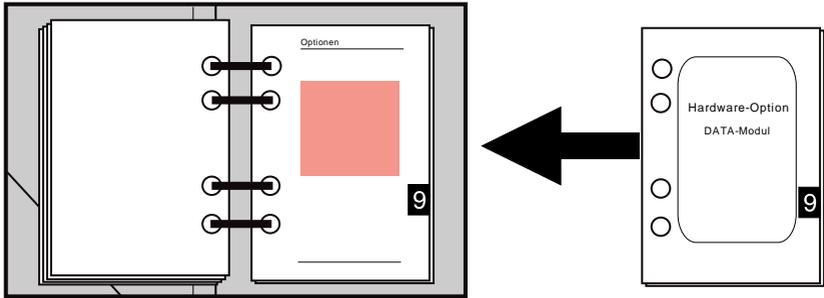
0263: MEASUREMENT EXPECTED.

0264: IEEE KEYWORD EXPECTED. Unknown keyword.

Options du matériel et accessoires

Introduction

Le chapitre est destiné à recevoir la description des options du matériel. Lors de la commande ultérieure de l'une des options de type matériel, vous recevrez aussi la description correspondante qu'il vous suffira d'insérer dans ce chapitre.



Dans la table des matières du chapitre 9 figure la liste des options de type matériel. Marquez d'une croix les options disponibles dès qu'une description nouvelle complète les instructions d'utilisation, afin que celles-ci soient constamment à jour.

En règle générale, les options souhaitées sont déjà intégrées dans le STABLOCK 4032 dans la mesure où elles ont été commandées en même temps que l'appareil. Le masque OPTIONS (voir dépliant "Masque d'état") vous renseigne sur les options qui sont déjà installées dans votre 4032. Les options logicielles (simulation de systèmes radiotéléphoniques cellulaires et de radio-transmission de données) sont décrites au chapitre 10.

Accessoires particuliers

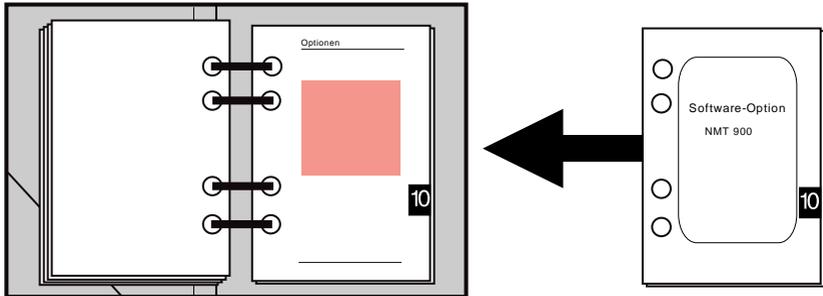
La vaste gamme d'accessoires disponibles pour le STABILOCK 4032 est indiquée dans la fiche technique de l'appareil. En plus des accessoires mentionnés, on peut aussi se procurer les accessoires particuliers suivants utiles pour différents travaux de maintenance sur les modules du 4032 :

| | |
|--------------------------------|---------|
| Adaptateur pour maintenance BF | 248 182 |
| Adaptateur pour maintenance RF | 248 183 |
| Adaptateur d'alimentation | 248 184 |

Options logicielles

Introduction

Le chapitre 10 est destiné à recevoir la description des diverses options logicielles. Lors de la commande ultérieure de l'une des options, vous recevrez aussi la description correspondante qu'il vous suffira d'insérer dans ce chapitre.



Dans la table des matières du chapitre 10 figure la liste des options disponibles. Marquez d'une croix les options qui concernent votre appareil dès qu'une description nouvelle complète les instructions d'utilisation, afin que celles-ci soient constamment à jour.

Description générale des tests

Les programmes système proposés sur des CARTES DE MEMOIRE (options logicielles) pour différents systèmes radiotéléphoniques cellulaires tels que NMT 450, NMT 900, AMPS, TACS, ETACS, Radiocom 2000, Réseau C de RFA, etc. permettent de tester les fonctions de base suivantes des appareils d'abonnés (appelés RT dans ce qui suit).

- a) Appel à l'initiative du RT
- b) Appel à l'initiative de la station fixe
- c) Passage d'un canal vocal quelconque à un autre lorsqu'une liaison est déjà établie (pendant la conversation)
- d) Adaptation de la puissance d'émission du RT

L'exécution des tests est déclenchée simplement par l'actionnement des touches logicielles correspondantes. La touche actionnée reste représentée en vidéo inverse jusqu'à ce que le test soit complètement terminé. Tant que l'exécution d'un test se poursuit, la touche logicielle (RETURN) a la fonction (STOP), qui permet d'interrompre à tout instant l'exécution du programme en cours lorsque l'appareil testé est défectueux.

Etablissement des liaisons

Une fois le programme système chargé dans le testeur (voir aussi chapitre 7), l'écran représente le masque de test correspondant. Simultanément, le 4032 passe dans le mode DUPLEX et simule une station fixe. La liaison avec l'appareil d'abonné devant être testé s'établit lorsque les paramètres spécifiques au système ont été introduits et qu'un échange de télégrammes de données numériques a permis une signalisation en dialogue entre le 4032 et l'appareil testé. Lorsque la liaison s'établit - et que par suite le test portant sur les échanges de signalisation s'opère correctement - le testeur effectue une commutation sur le canal de communication choisi puis mesure en permanence le décalage de fréquence, l'excursion et la puissance d'émission du radiotéléphone testé.

Signalisation en arrière-plan

La commutation manuelle sur le masque DUPLEX permet de quitter le masque de test. Il est alors possible de réaliser d'autres mesures analogiques typiques sur les radiotéléphones, la signalisation qui est nécessaire pour le maintien de la liaison entre le radiotéléphone et le testeur se poursuivant en arrière-plan, ce qui se remarque au fait que la LED verte du générateur de modulation GEN B est allumée. Cette LED est allumée, même si le générateur GEN B a été mis hors service au préalable ou que ce générateur (option) n'est pas installé dans l'appareil.

L'actionnement de la touche **[B/SAT]** provoque l'interruption de la signalisation échangée en arrière-plan. La LED précédemment mentionnée s'éteint alors et le message "Datamodul Generator stopped" apparaît sur la ligne d'état de l'écran. La suppression de la signalisation entraîne la rupture à bref délai de la liaison entre le 4032 et l'appareil testé. La durée durant laquelle le radiotéléphone peut fonctionner sans cette signalisation est fonction du système.

Montage de mesure

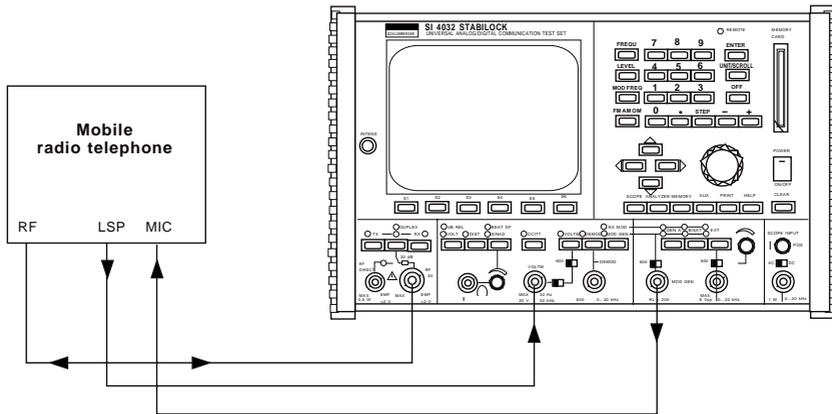


Fig. 10.1: Liaisons par câbles : 4032 (MOD GEN) ----> RT (entrée de microphone, MIC) : pour la mesure des caractéristiques de modulation du générateur du radiotéléphone. Radiotéléphone (sortie BF, LSP) ----> 4032 (VOLTM) : pour la mesure des propriétés de réception et de démodulation du récepteur du radiotéléphone. RF <----> RF: Voie de signal RF.

Contrôle des paramètres d'arrière-plan

Tous les programmes système qui permettent l'entrée de numéros de canaux utilisent le masque GENERAL PARAMETERS pour y inscrire des valeurs spécifiques. Il faut donc s'attendre à ce que les conventions fixées initialement dans le masque GENERAL PARAMETERS soient effacées et remplacées par d'autres valeurs dès l'appel d'un programme système. Les conventions initialement fixées peuvent être rétablies rapidement si l'on a pris la précaution de les mémoriser au préalable dans un Setup qui peut être rechargé en mémoire dès que le travail avec le programme système est terminé.

Mesure en boucle SAT

La mesure en boucle SAT est une mesure que l'on doit effectuer sur les systèmes radiotéléphoniques cellulaires lorsque ces systèmes utilisent une tonalité pilote (SAT), ce qui est par exemple le cas des systèmes NMT. La tonalité pilote ($f = 4$ kHz) est généralement émise par la station fixe avec une excursion de 300 Hz. Lorsque cette tonalité est reçue par la station mobile, elle doit être renvoyée à la station fixe autant que possible sans être modifiée (sans gain ni affaiblissement). En fonction de l'excursion de la tonalité SAT "renvoyée", la station fixe décide alors de transmettre à la station mobile le message lui demandant d'augmenter ou de réduire la puissance d'émission. Le procédé implique que la station mobile puisse renvoyer la tonalité SAT réellement sans la modifier. La mesure en boucle SAT permet de déterminer si cette condition est satisfaite.

Conditions marginales

- L'option logicielle (système NMT ou système semblable) est disponible sur la CARTE SYSTEME.
- Le module OPTION CARD comporte un filtre passe-bande de 4 kHz.

Mesure

1. Chargement du programme système, spécification des valeurs dans les champs d'entrée des masques et établissement de la liaison (par **(MTX)** ou **(MOBILE)**).
2. Commutation sur le masque DUPLEX.
3. Activation du filtre passe-bande de 4 kHz sur le module OPTION CARD et insertion dans la voie de signal TX-DEMODO (voir aussi dépliant "OPTION CARD").
4. Au moyen de **(RX MOD/MOD GEN)**, suivi de l'appel de l'instrument dBr, l'excursion SAT du 4032 (300 Hz) est réglée pour correspondre à 0 dB (valeur de référence).
5. Au moyen de **(DEMODO)**, le signal SAT démodulé du radiotéléphone est appliqué à l'instrument dBr pour la mesure de l'excursion.
6. L'instrument dBr indique tout écart de la tonalité SAT renvoyée par rapport à la valeur de référence de 0 dB.

Formation

Introduction

Le Chapitre "Formation" a pour objet de vous familiariser progressivement avec les règles élémentaires d'utilisation du 4032. Il est préférable d'opérer cette formation directement sur l'appareil. Il est nécessaire d'y consacrer de trois à quatre heures. Vous ne devez cependant pas commencer ce travail avant d'avoir fini la lecture des chapitres "Opérations préliminaires à la première mise en service" et "Conventions d'écriture" (chapitres 1 et 3).

Et n'ayez pas peur d'être noyé. Vous pouvez à tout instant consulter les règles d'utilisation du chapitre 3. Les réponses aux questions sur les différents masques se trouvent du chapitre 4. Le cours n'est pas conçu en soi comme un document de référence ; il ne doit normalement être effectué qu'une seule fois pour remplir sa mission. Le succès est optimal si vous ne vous contentez pas de lire le manuel, mais si vous exécutez effectivement sur le 4032 les opérations qui vous sont demandées.

Formation sur le masque d'état

Objectifs de formation

- Connaître le masque d'état
- Corriger les erreurs d'entrée de valeur
- Changer de champ d'entrée de valeur
- Appeler la fonction d'aide
- Reconnaître, ouvrir et refermer les champs d'entrée de valeur
- Consulter les valeurs limites d'entrée
- Connaître les touches logicielles.
- Consulter les options d'un champ à variable défilante.

Appel du masque d'état

Après la mise sous tension du 4032 par la touche **[POWER]**, le masque qui apparaît sur l'écran du 4032 n'est pas, selon toute probabilité, le masque d'état, de sorte qu'il vous faut tout d'abord appeler ce dernier. Il faut appuyer la touche **[OFF]**, maintenir la touche enfoncée puis actionner la touche **[CLEAR]**. Le 4032 répond par un signal sonore, efface le masque courant puis, après un bref instant, affiche le masque d'état à l'écran.

Lorsque le STABLOCK 4032 affiche un masque et qu'aucune entrée n'est effectuée durant une période de 10 à 20 minutes, est activée la protection de l'écran. Cela a pour effet de protéger l'écran contre tout risque de brûlage, en particulier lorsqu'une luminosité élevée est réglée. Dès qu'une touche est ensuite actionnée, l'écran représente à nouveau le masque initial. Au moyen d'un champ à variables défilantes dans la masque vous pouvez mettre hors service la protection de l'écran.

Messages du masque d'état

Le masque d'état vous fournit des informations importantes sur l'état de fonctionnement dans lequel se trouve le 4032. Le nombre affiché en vidéo inverse après le message `IEEE-488 ADR.` est l'adresse du bus IEEE du 4032 qui a été réglée en usine. De même, après le message `Mode`, la mention `TALK & LISTEN` indique le mode de fonctionnement réglé en usine pour le bus IEEE. `CR&LF` est encore un réglage en usine qui intéresse le mode télécommandé du 4032 (caractères de terminaison des commandes du bus IEEE). Vous verrez plus loin comment modifier ces réglages initiaux.

Le dernier message, `SOFTWARE-VERSIONS`, indique les versions des logiciels qui sont utilisés par votre 4032. Le numéro des versions des logiciels est indiqué après les abréviations des divers microprocesseurs. L'écran affiche également les sommes de contrôle (`CRC - Cyclic Redundancy Check`) des logiciels. Ces indications vous permettent en cas de problème de détecter une erreur dans le logiciel du système.

Vous n'avez pas encore besoin de vous intéresser aux champs en vidéo inverse du bas de l'écran. Ces champs ont une signification particulière sur laquelle nous reviendrons.

Les notions de "masque" et de "champ d'entrée de valeur"

Le masque d'état est l'un des masques (pages-écran) que le 4032 peut afficher, suivant son état de fonctionnement. La notion de "masque" indique que la présentation des différentes pages-écran est largement déterminée par le 4032 (champs d'affichage). Certaines zones (champs d'entrée de valeur) sont réservées dans le masque et l'utilisateur peut y accéder. Les autres zones de l'écran (champs de texte) sont inaccessibles. Fondamentalement, le 4032 comporte deux types de champs d'entrée de valeur :

- les champs d'entrée prévus pour des valeurs numériques (champs numériques)
- les champs d'entrée prévus avec plusieurs variables proposées parmi lesquelles l'utilisateur doit faire un choix (champs à variable défilante).

Les champs numériques sont les plus nombreux. Nous allons bientôt vous présenter un de ces champs, de même que deux champs à variable défilante. Mais un mot encore : il existe des champs purement numériques, des champs alphanumériques et des champs numériques masqués. Nous y reviendrons plus loin à propos du masque RX.

Représentation des champs d'entrée

Le masque d'état vous montre comment le 4032 présente les champs d'entrée de valeur : après le champ de texte IEEE-488 ADR. figure l'adresse du bus affichée à l'écran en vidéo inverse (caractères sombres sur fond clair). Cette adresse se trouve dans le champ d'entrée courant. Pour parler plus précisément, il s'agit d'un champ purement numérique, puisqu'il ne contient rien d'autre qu'un nombre.

```

Willtek          STABLOCK 4032
                  SERIAL NO. 1288199
IEEE-488 ADR.: 25 Mode : TALK & LISTEN CR&LF EOI
                  DCL = CLR
SOFTWARE-VERSIONS: HOST-MCU : 5.031  CRC : 6A64
                   CRT-MCU  : 5.03   CRC : 415B
                   RF/AF-MCU: 5.03   CRC : 9C92
                   CELL-GEN : 1.00   CRC : E465
                   CELL-ANA : 1.00   CRC : 550B

                   DIG-MCU  : 1.10   CRC : D21B
                   1.00     3B17
                   1.00     147D
                   OPT-MCU  : 1.00   CRC : BF4B
  
```

Fig. 11.1: Le champ de texte Mode est suivi des quatre champs à variable défilante TALK & LISTEN, CR&LF, EOI et DCL = CLR. Le champ IEEE-488 ADR. est affiché en vidéo inverse, c'est donc le champ d'entrée courant.

HW-REVISIONS START OPTIONS

Le 4032, généralement, affiche en vidéo inverse le champ d'entrée courant et attend de vous une réaction par rapport à ce champ. (Exception : les zones en vidéo inverse affichées au bas de l'écran ne sont **pas** des champs d'entrée.) Vous avez maintenant la possibilité d'"ouvrir" le champ numérique marqué en y entrant une valeur, ou de changer de champ d'entrée.

Un champ de texte est normalement affecté soit à un champ numérique, soit à un champ à variable défilante, afin de renseigner sur l'utilisation du champ en question. Dans ce cas, pour simplifier, les instructions de ce manuel regroupent les deux champs sous la désignation du champ de texte. Quand il est question du champ numérique IEEE-488 ADR., il s'agit du champ numérique qui est associé au champ de texte du même nom. Si un champ de texte est suivi de plusieurs champs numériques, ceux-ci doivent par contre être désignés par leur contenu.

Ouverture d'un champ numérique

Dans le cas de l'exemple, le champ affiche l'adresse du bus qui a été réglée en usine pour le 4032. Vous pouvez modifier cette adresse, mais il faut préalablement ouvrir le champ numérique. Deux solutions existent :

- Ouvrir le champ numérique en entrant un nombre
- Ouvrir le champ numérique par `[ENTER]`.

Choisissez la première solution, en introduisant une valeur à deux chiffres quelconque au clavier numérique.

Correction d'une entrée

Les erreurs de frappe peuvent être corrigées à tout instant lors de la saisie, à l'aide des touches de commande du curseur, tant que le champ numérique est ouvert, c'est-à-dire tant que le curseur clignote.

Si vous vous êtes trompé par exemple sur le premier chiffre de l'adresse du bus, il suffit d'appuyer sur la touche marquée d'une flèche vers la gauche pour que le curseur pointe le chiffre erroné. Il vous suffit alors d'entrer le chiffre correct. Vous apprendrez à apprécier cette technique de correction pour des champs numériques plus longs que celui-ci. Il faut également mentionner dans ce contexte la fonction de répétition automatique des touches de commande du curseur : un appui prolongé sur une touche équivaut à plusieurs appuis successifs.

A l'intérieur d'un champ numérique **ouvert**, vous pouvez déplacer le curseur à l'aide des touches de commande portant une flèche vers la gauche ou vers la droite.

Fermeture du champ numérique

Lorsque l'adresse du bus est entrée, la procédure n'est pas encore terminée, car il faut encore la valider (la transmettre au 4032) par `[ENTER]`. L'actionnement de `[ENTER]` referme le champ numérique qui avait été ouvert, ce qui entraîne la disparition du curseur clignotant. Un champ numérique refermé peut être réouvert par `[ENTER]`, par exemple pour effectuer après coup une correction.

Avant de valider la valeur de l'adresse du bus, corrigez-la et donnez-lui la valeur 45. Cela va nous permettre d'effectuer une démonstration du traitement des valeurs d'entrée inadmissibles par le 4032.

Refus des entrées inadmissibles

Le 4032 réagit à la validation de l'adresse "45" par un signal sonore et l'ignore. Explication : généralement, l'appareil vérifie que la valeur entrée se situe dans la plage des valeurs admissibles qui est définie par les valeurs limites (voir la fiche technique) pour lesquelles l'appareil est conçu.

La validation d'une valeur inadmissible est refusée par un signal sonore ; le champ numérique affiche alors à nouveau la valeur qu'il avait auparavant.

Consultation des valeurs limites admissibles

Si vous vous demandez quelles sont les valeurs admises pour l'adresse du bus, le 4032 va vous aider. A cet effet, le champ numérique doit être ouvert. Dans ce cas, le 4032 affecte automatiquement à la touche **[HELP]** la fonction d'afficher les valeurs limites à l'écran. Il ne vous reste qu'à essayer : vous pouvez rouvrir le champ numérique de l'adresse par **[ENTER]** puis actionner la touche **[HELP]**. Le 4032 affiche alors immédiatement sur la "ligne de message", au bas de l'écran les adresses admissibles, que vous pouvez choisir. Entrez maintenant la valeur désirée, ou la valeur réglée en usine, puis refermez le champ par **[ENTER]**.

Autres types de champs d'entrée

Vous ne l'avez pas encore remarqué, mais le masque d'état présente trois autres champs d'entrée de valeur (champs à variable défilante). **[HELP]** vous permet de les détecter, mais seulement à la condition que le champ numérique de l'adresse du bus soit fermé, car c'est uniquement dans ce cas que le 4032 comprend que vous voulez savoir autre chose que les valeurs admissibles.

Tant qu'il n'y a pas de champ numérique ouvert, **[HELP]** permet de marquer brièvement tous les champs d'entrée de valeur d'un masque, exception faite des champs numériques masqués.

Actionnez donc une nouvelle fois la touche **[HELP]** : immédiatement, le 4032 marque en vidéo inverse les champs qui sont associés au champ de texte *Mode*. Il s'agit des champs à variable défilante qui sont tous affectés au champ de texte *Mode* et doivent donc être désignés par leur contenu. Contrairement à ce qui se passe avec les champs numériques, vous ne pouvez pas entrer de valeurs dans ces champs, mais seulement choisir une des options parmi celles qui vous sont proposées.

Les différents champs d'entrée de valeur affichent après **[HELP]** un nombre compris entre 0 et 99. Ces nombres permettent l'identification des champs lorsque des contenus leur sont affectés par des programmes AUTORUN (voir chapitre 8) ou par l'intermédiaire du contrôleur.

Cette fonction de marquage des champs d'entrée d'un masque est conçue comme une aide, et ne doit pas nécessairement être utilisée avant de passer d'un champ d'entrée au suivant.

Passage d'un champ d'entrée au suivant

Comme le champ d'entrée suivant se trouve à droite du premier champ, qui est toujours le champ courant, l'actionnement de la touche marquée d'une flèche vers la droite vous place sur le champ `TALK & LISTEN`. La seule condition est que vous n'ayez pas oublié de refermer le champ numérique de l'adresse du bus. Sinon, les touches de commande du curseur, comme nous l'avons vu, servent à déplacer le curseur à l'intérieur du champ.

Dans d'autres masques, il peut arriver qu'il faille utiliser les autres touches de commande du curseur pour changer de champ d'entrée. Le principe est que les champs d'entrée sont accessibles à l'aide des touches de commande du curseur tant qu'il n'y a pas de champ numérique ouvert. Le champ d'entrée courant est signalé en vidéo inverse.

Les touches de déplacement vertical du curseur vous permettent de quitter un champ numérique même s'il n'a pas été refermé par `[ENTER]`. Mais il conserve dans ce cas la valeur qui a été validée la dernière fois par `[ENTER]`.

Consultation des options d'un champ à variable défilante

`TALK & LISTEN` est la première option offerte par le champ à variable défilante, qui a été fixée en usine. Elle signifie que le 4032, sur le bus, peut échanger des données avec des appareils extérieurs en émission et en réception. La touche `[UNIT/SCROLL]` vous permet de savoir quelles sont les autres options offertes par le champ d'entrée. En appuyant sur cette touche, vous obtenez l'affichage de la seconde option, `TALK ONLY`. Le 4032 n'est plus qu'émetteur de données. Un nouvel appui sur la touche `[UNIT/SCROLL]` fait dérouler les différentes possibilités de choix dans l'ordre. Essayez. Vous constatez que le champ d'entrée n'offre que ces deux options. `[UNIT/SCROLL]` permet de revenir à `TALK & LISTEN`.

```

Willtek          STABLOCK 4032
SERIAL NO. 1288199
IEEE-488 ADR.: 25 Mode : TALK & LISTEN CR&LF EOI
                   DJL = CLR
SOFTWARE-VERSIONS:
HOST-MCU : 5.031  CRC : 6A64
CRT-MCU  : 5.03  CRC : 415B
RF/AF-MCU: 5.03  CRC : 9C92
CELL-GEN : 1.00  CRC : E465
CELL-ANA : 1.00  CRC : 550B

DIG-MCU  : 1.10  CRC : D21B
           1.00  CRC : 3B17
           1.00  CRC : 147D
OPT-MCU  : 1.00  CRC : BF4B

HW-REVISIONS  START  OPTIONS

```

Fig. 11.2: L'alternative à la variable défilante
EOI est un champ vide.



Les champs à variable défilante n'ont pas à être ouverts puis refermés pour sélectionner une variable. Dès qu'un tel champ est le champ courant, **UNIT/SCROLL** permet d'appeler l'option recherchée. Vous pouvez ensuite quitter immédiatement le champ pour passer dans un autre champ ou même quitter le masque ; l'option affichée demeure validée.

Essayez maintenant vous-même de pointer les autres champs à variable défilante et d'afficher les options offertes. Pour leur signification technique, voir chapitre 4.

Touches logicielles

Nous en arrivons à l'exception, mentionnée précédemment, des champs en vidéo inverse situés en bas de l'écran. Ces champs affichent les fonctions offertes au moment considéré par les touches S1 à S6 placées au-dessous (touches à fonction logicielle appelées simplement touches logicielles par la suite). Cela veut dire que les fonctions affectées aux touches sont déterminées par le logiciel du 4032, et que les touches représentent toujours les fonctions qui sont nécessaires dans le mode de fonctionnement considéré. Il suffit pour appeler une fonction d'actionner la touche qui lui correspond. Comme les noms des fonctions constituent en quelque sorte des marquages temporaires des touches S1 à S6, elles sont désignées de cette manière lorsque vous êtes invité à actionner une touche logicielle, par exemple **OPTIONS**. L'impression en italiques indique qu'il s'agit d'une touche logicielle.

Ces six touches logicielles permettent de remplacer un très grand nombre de touches à fonction spécifique. Cela explique la clarté de la face avant du 4032 et permet aussi une très grande rapidité dans les opérations tout en évitant les erreurs de manoeuvre.

Une seule et même fonction peut également être affectée à plusieurs touches. Dans le masque d'état, par exemple, les trois fonctions sont chacune affectées à deux touches. Dans ce cas, la touche actionnée pour appeler la fonction importe peu. Les trois fonctions affectées aux touches logicielles par le masque d'état sont les suivantes :

HW-REVISIONS

appelle un masque qui indique les versions de développement des différents modules matériels du 4032. Dans le cadre de l'assistance téléphonique, ces valeurs permettent d'obtenir rapidement un renseignement de dépannage. A partir de ce masque, une fonction **SELF CHECK** appelle un autre sous-masque qui permet le lancement d'un programme de diagnostic d'erreurs. Pour plus de détails, voir le dépliant SELF CHECK du chapitre 4.

START

appelle le masque RX, et met donc le 4032 en mode de "Mesure de récepteur".

OPTIONS

appelle un masque qui fournit des détails complémentaires sur les options éventuellement installées, notamment celles du module "OPTION CARD".

Vous pouvez sans difficulté aller consulter les masques des fonctions HW-REVISIONS, SELF-CHECK et OPTIONS, puis revenir au masque d'état par **(RETURN)**. Patientez encore un peu avant d'appeler le masque RX.

| OPTIONS | | OPTIONS | |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------|
| Duplex | : installed | DIG-MCU | : ----- |
| Gen B | : ----- | 2nd RF-GENERATOR | : ----- |
| Control-Interface | : ----- | ANALYZER HARDWARE | : installed |
| Option Card | : installed | FAST IEEE SW | : ----- |
| - DTMF | : installed | FEX TRACKING SW | : ----- |
| - DC/V/A | : installed | ANALY. TRACKING SW | : ----- |
| - Opt.Modul: | C-Net Expander | | |
| - Filter 1 | : 300 Hz HP | | |
| - Filter 2 | : 3 kHz LP | | |
| - Var.Notch: | 200 Hz ... 600 Hz | | |
| Data Module | : installed | | |
| RS232 / Centronics | : ----- | | |
| IF-Tracking-Unit | : installed | | |

MORE

RETURN

RETURN

Fig. 11.3: Les deux pages du masque OPTIONS indiquent les options du matériel dont est doté votre 4032. **(MORE)** permet de passer de la première page à la deuxième.⁵⁾

Valeurs "par défaut"

Les valeurs par défaut sont les valeurs prises par l'appareil sans aucun réglage de votre part, c'est-à-dire qu'elles correspondent à des valeurs réglées en usine. Les valeurs par défaut sont utilisées par le 4032 partout où une sélection est possible et où vous n'avez pas encore modifié la valeur réglée. Il s'agit par exemple du contenu des champs d'entrée. Les touches logicielles et les autres touches ont également des valeurs par défaut. L'objectif est de placer le 4032 dans un état initial de fonctionnement bien défini.

Réinitialisation totale (Total reset)

La réinitialisation totale a pour effet de rétablir toutes les valeurs par défaut et appelle sur l'écran le masque d'état (Master-Reset). Cette opération supprime définitivement tous les réglages opérés par l'utilisateur.

Pour effectuer une réinitialisation totale, il faut appuyer sur la touche **(OFF)**, maintenir la touche enfoncée puis actionner la touche **(CLEAR)** ou actionner la touche **(POWER)** (lors de la mise en service).

Mise en/hors service

Si vous utilisez uniquement **(POWER)** pour mettre le 4032 en/hors service, les valeurs que vous avez mémorisées à la place des valeurs par défaut sont conservées. Les valeurs entrées dans les champs de données ne sont pas effacées. De plus, à la remise sous tension, le 4032 affiche le dernier masque de base utilisé avant la mise hors service. Vous pouvez ainsi reprendre rapidement une opération de mesure interrompue. Comme l'état de fonctionnement est conservé dans une mémoire RAM sauvegardée par batterie, il est possible de reprendre immédiatement un travail interrompu par une panne d'alimentation électrique.

Masque RX

Objectifs de formation

- Connaître le masque RX
- Accès rapide aux champs d'entrée
- Utilisation du bouton rotatif
- Variation par pas de la fréquence et du niveau
- Connaître les champs numériques masqués et alphanumériques
- Utiliser correctement les touches logicielles
- Premier contact avec "RX-Specials"

Appel du masque RX

Le masque RX est l'un des trois "masques de base" du 4032. Les deux autres sont le masque TX et le masque DUPLEX, lié à l'option Démodulateur DUPLEX FM/ΦM. (START) ou (RX) permet d'appeler le masque RX qui est le masque de base pour toutes les mesures de récepteur. Pour le moment, il va vous servir à apprendre de nouvelles règles élémentaires d'utilisation. Lorsque vous maîtriserez toutes les règles d'utilisation du masque RX, vous saurez déjà la plus grande partie de ce qui est nécessaire pour travailler avec les masques TX et DUPLEX.

LED d'affichage du mode de fonctionnement

Lorsque vous avez appelé le masque RX, certaines LED de la face avant du 4032 se sont allumées. L'appareil affiche ainsi son état de fonctionnement, qui est pour le moment encore celui défini par les valeurs par défaut. Une LED allumée signifie que la fonction correspondante est validée. Certaines fonctions ne peuvent être appelées qu'en mode RX, d'autres uniquement en mode TX ; d'autres encore sont indépendantes du mode de fonctionnement choisi. La couleur des LED indique cette affectation :

Vert : Fonction du mode RX
 Rouge : Fonction du mode TX
 Jaune : Fonction indépendante du mode choisi.

Pour le moment, le mode de fonctionnement est identifié par les LED suivantes :

| Touche | LED | Fonction |
|---------|-------|---|
| (RX) | vert | Le mode RX est sélectionné (mesure de récepteur). |
| (VOLT) | jaune | Le voltmètre RMS est sélectionné. |
| (VOLTM) | jaune | La prise VOLTM est connectée à l'entrée du voltmètre. |
| (GEN A) | vert | Le générateur de modulation GEN A est inséré dans la voie du signal RX. |

Insertion du générateur GEN A dans la voie RX/TX

Lorsque le masque RX est appelé, il est possible d'insérer le signal GEN A dans la voie du signal RX ou TX en actionnant la touche GEN A. Lorsque le générateur est connecté dans la voie RX (LED verte allumée), le signal de modulation est appliqué au modulateur du générateur de mesure du 4032. Le signal de modulation peut dans ce cas être prélevé sur la prise Bu 27 (face arrière). Par contre, lorsque GEN A est inséré dans la voie du signal TX (LED rouge allumée), le signal de GEN A est disponible sur la prise MOD GEN à couplage AC et aussi sur la prise Bu 29 à couplage DC (face arrière). Cette commutation entre les deux voies RX/TX reste possible lorsque le masque DUPLEX (option) a été appelé.

GEN B (touche **[B/SAT]**) fonctionne de la même manière que GEN A. Si les deux générateurs sont commutés sur la voie RX, le modulateur reçoit le signal-somme lorsque le masque RX est appelé. **[EXT]** permet encore de superposer un signal appliqué de façon externe sur la prise EXT MOD. D'une manière générale, pour le masque RX et le masque DUPLEX, on peut dire que les sources de signaux "vertes" alimentent la voie du signal RX et les sources "rouges" la voie du signal TX. Par ailleurs, dans le masque TX, qui fera l'objet de la prochaine leçon, il est possible de commuter individuellement les trois sources de signal de modulation sur la voie du signal TX, puisque le générateur de mesure du 4032 n'est pas activé dans ce cas.

A la découverte

Vous voici à même de tester les connaissances acquises sur les champs d'entrée dans le masque d'état. Repérez les champs d'entrée du masque, passez successivement de l'un à l'autre, ouvrez-les, refermez-les, entrez des valeurs quelconques, corrigez-les, consultez les valeurs limites d'entrée.

Appelez maintenant le masque RX au moyen de la réinitialisation totale afin de rétablir une situation initiale bien définie.

Accès rapide aux champs d'entrée

Au début, vous vous êtes peut-être amusé à vous "promener" dans le masque à l'aide des touches de commande du curseur pour accéder à un champ d'entrée, qu'il faut ensuite ouvrir, etc. Mais dans le travail quotidien, c'est trop long. Pour les grandeurs les plus fréquemment utilisées, le 4032 offre donc une fonction d'accès rapide aux champs d'entrée. Actionnez les touches **[FREQU]**, **[LEVEL]**, **[MOD FREQ]** et **[FM AM ΦM]**. Cette opération a pour effet d'ouvrir directement le champ d'entrée correspondant :

- | | |
|-------------------|---|
| [FREQU] | ouvre le champ RF Frequency qui, dans le masque RX, détermine la fréquence porteuse du générateur de mesure. |
| [LEVEL] | ouvre le champ Level , qui détermine le niveau du générateur de mesure (-60 dBm sur 50 Ω). [OFF] permet de mettre le générateur de mesure hors service lorsque le champ Level est ouvert. [LEVEL] a pour effet de remettre le générateur de mesure en service. |
| [MOD FREQ] | ouvre le champ AF GEN A (générateur de modulation GEN A) et permet d'entrer la fréquence de modulation. |
| [FM AM ΦM] | ouvre le champ Mod. ; l'entrée qui est attendue par le 4032 porte pour l'instant sur l'excursion de fréquence (la modulation FM est le mode réglé par défaut). Le type de modulation est indiqué dans l'intitulé du masque (sur l'exemple : RX FM). [FM AM ΦM] a également pour effet de mettre en service le générateur GEN A. |

Si vous entrez des valeurs dans ces champs et que vous les validez par **[ENTER]**, la réaction est immédiate : le générateur de mesure et le générateur de modulation sont aussitôt réglés en fonction des valeurs introduites. Cela s'applique aussi à tous les champs de données : l'entrée d'une valeur admissible, une fois validée, entraîne immédiatement le réglage souhaité sur le 4032.

L'utilisation des quatre touches d'accès rapide exige que soit respectée strictement la règle déjà mentionnée, à savoir la validation des entrées dans les champs numériques par **[ENTER]**. Si vous appuyez par exemple sur la touche **[FREQU]** alors que le champ **Mod.** était ouvert, vous quittez le champ **Mod.** et vous ouvrez le champ **RF Frequency**. Mais comme le champ **Mod.** était ouvert, puisque vous aviez commencé à entrer des chiffres, la valeur est perdue, ce qui s'explique car vous n'avez pas validé au moyen de **[ENTER]**.

Accès au champ Offset

Il existe également une technique d'accès rapide au champ `Offset`. La valeur introduite dans ce champ décale légèrement la fréquence porteuse, ce qui est par exemple nécessaire pour la détermination de la largeur de la bande FI d'un récepteur. L'accès rapide au champ `Offset` implique cependant que le champ `RF Frequency` soit le champ courant. Il suffit alors de commencer l'entrée de la valeur en appuyant sur la touche `[+]` ou `[-]`. Cela ouvre automatiquement le champ `Offset` en inscrivant de plus directement le signe.

Un décalage de fréquence entré dans le champ `Offset` n'a pas de conséquences sur la valeur se trouvant dans le champ `RF Frequency`, qui continue d'afficher la fréquence initialement choisie.

Bouton rotatif ou clavier numérique ?

Pour ceux qui préfèrent réaliser les réglages de manière "analogique", en utilisant un bouton rotatif, il n'est pas nécessaire de renoncer à leurs vieilles habitudes. Le 4032 offre en effet, comme sur les matériels analogiques, un bouton rotatif qui permet de faire varier les valeurs d'entrée de manière quasi-analogique. En fait, il ne s'agit pas de la reproduction d'une bonne vieille manette, mais d'un élément de commande multifonctionnel qui regroupe les fonctions du clavier numérique, des touches de signe, de **[ENTER]** et aussi en partie de **[UNIT/SCROLL]**.

Placez le curseur sur le champ `RF Frequency` puis ouvrez ce dernier. Tournez ensuite lentement (!) le bouton rotatif. Vous voyez changer la valeur du chiffre pointé par le curseur, les retenues étant prises en compte. La position du curseur détermine le pas avec lequel s'effectuent les variations continues de la fréquence : si le curseur est tout à gauche, la résolution est faible, s'il est tout à droite, la résolution est élevée. Même si ces explications vous paraissent limpides, prenez le temps d'essayer tranquillement sur l'appareil.

Si vous avez fait les choses à fond, vous avez remarqué que la résolution la plus fine est de 100 Hz. Or, pour les fréquences porteuses de moins de 500 MHz, la fiche technique garantit une résolution de 50 Hz. C'est possible en utilisant le champ `Offset`. Fermez le champ `RF Frequency` puis tournez le bouton immédiatement après. Cela ouvre automatiquement le champ `Offset`. Toujours avec le bouton, vous introduisez immédiatement le signe, avant de placer le curseur à droite du point décimal (résolution de 50 ou 100 Hz).

Nous avons parlé d'outil "multifonctionnel", et ce serait exagéré si la fonction de variation quasi-analogique était la seule. De plus, les variations des valeurs numériques faites à l'aide du bouton sont immédiatement opérantes, sans qu'il soit nécessaire de valider l'entrée par **[ENTER]**, contrairement à ce que semble indiquer le curseur clignotant. Cette propriété du bouton rotatif est particulièrement intéressante lorsque vous voulez observer les effets d'une variation continue d'un paramètre sur un résultat.

Lorsque le bouton rotatif est actionné, chaque mouvement est implicitement validé comme dans le cas de **[ENTER]**. C'est uniquement si vous voulez travailler sur un autre champ d'entrée de la même ligne que **[ENTER]** est nécessaire. Le bouton rotatif vous permet d'accéder à tout champ d'entrée qui a été déclaré comme champ courant. Seul le champ `RF Frequency` doit préalablement être ouvert, sauf si l'on est en train d'opérer des corrections fines dans le champ `Offset`. Si le champ courant est un champ à variable défilante, la rotation du bouton (gauche/droite) permet d'appeler les différentes options offertes.

Variation pas à pas de la fréquence

Afin de rationaliser les opérations de mesure, il est souhaitable de pouvoir modifier - en actionnant une seule touche - la valeur de la fréquence porteuse, par bonds quelconques correspondant par exemple aux espacements entre les canaux. C'est justement ce que fait la touche **[STEP]**. Pour éviter les erreurs de manoeuvre, cette touche n'est opérante que lorsque le champ **RF Frequency** a été ouvert au préalable. Si par exemple vous avez actionné **[FREQU]**, l'actionnement de **[STEP]** commande au 4032 d'afficher un nouveau champ **STEP** portant la valeur par défaut 0 kHz. Vous venez ainsi de découvrir le premier champ numérique masqué. Le curseur clignote pour indiquer que le 4032 attend une entrée dans ce champ. Entrez par exemple la valeur 20 et refermez le champ :

<20> + **[ENTER]**

Maintenant, si vous actionnez la touche **[+]** ou **[-]**, la valeur de la fréquence porteuse, dans le champ **RF Frequency**, est incrémentée ou décrémentée par pas de 20 kHz. Simultanément, le champ **STEP** s'ouvre à nouveau, pour vous permettre de corriger immédiatement la valeur du pas. Mais la valeur précédemment utilisée n'est remplacée que si vous validez la valeur comme d'habitude, au moyen de **[ENTER]**.

Le mode de correction discontinue des touches **[+]** et **[-]** est opérant tant que le champ **STEP** est affiché en vidéo inverse, donc reste le champ courant. **[HELP]** est sans effet dans le cas des champs numériques masqués.

Si vous voulez quitter le champ **STEP**, vous pouvez le faire comme toujours avec les touches de commande du curseur, mais aussi avec les touches d'accès rapide. Pour revenir, il suffit d'actionner la touche **[STEP]**. Si vous pensez ne plus avoir besoin du champ **STEP** pendant longtemps, vous pouvez le supprimer du masque par **[OFF]**. Lors de l'appel suivant, le champ **STEP** affichera la dernière valeur de pas qui a été validée. Pour que le champ ne puisse pas être supprimé par erreur, la suppression par **[OFF]** ne fonctionne que lorsque le champ **STEP** est ouvert.

Une autre solution pour modifier rapidement la fréquence porteuse par pas correspondant aux espacements entre canaux est de travailler avec des numéros de canaux. La leçon sur le masque **DUPLEX** vous renseigne à ce sujet.

Variation pas à pas du niveau

Le champ **STEP** peut également être associé au champ **Level**, lorsqu'on veut modifier le niveau de sortie par pas définis (exprimés en dB). Les règles d'utilisation que nous venons d'exposer pour la fréquence s'appliquent aussi transposées au niveau. Pour appeler le champ **STEP**, ouvrir le champ **Level**. Le champ **STEP** affiche alors la valeur par défaut de 0 dB.

Le champ numérique masqué **STEP** ne peut pas être affecté simultanément aux champs **RF Frequency** et **Level**.

Champs alphanumériques

Pour découvrir le dernier type de champ numérique, vous devez maintenant accéder au champ `Level`, puis actionner plusieurs fois `[UNIT/SCROLL]`. Cela ouvre le champ qui affiche successivement les valeurs $223 \mu\text{V}$, -60.0 dBm et $47.0 \text{ dB}\mu$: la valeur initialement choisie est convertie en $\mu\text{V/mV}$ et en $\text{dB}\mu$. Cela vous permet d'afficher le niveau dans l'unité de votre choix. L'unité sélectionnée est conservée jusqu'à la prochaine modification. Le champ `Level` est donc un champ alphanumérique, c'est-à-dire que vous pouvez agir à la fois sur la valeur numérique et sur l'unité de mesure.

Si vous voulez entrer une valeur dans le champ `Level`, il n'est pas indispensable de sélectionner d'abord l'unité souhaitée, V/mV , dBm ou $\text{dB}\mu$, par `[UNIT/SCROLL]`. Il est en effet possible également, immédiatement après l'entrée de la valeur, de fixer l'unité voulue par `[UNIT/SCROLL]`. Dans ce cas, la conversion n'est pas opérée. La conversion ne se fait que lorsque vous n'avez pas entré de valeur numérique dans le champ `Level`. Le mode de conversion que nous venons de décrire est particulier au champ `Level` ; il n'est pas une caractéristique des champs alphanumériques.

Le champ `Mod.` est également un champ alphanumérique. Au moyen de `[FM AM FM]` et ensuite `[UNIT/SCROLL]` par exemple, on peut afficher successivement 2.40 rad , 30.0% et 2.40 kHz . Il s'agit des valeurs par défaut de l'excursion de phase, du taux de modulation et de l'excursion de fréquence. En sélectionnant l'unité (radian, pourcent ou kilohertz), vous déterminez le type de modulation. L'intitulé du masque affiche le symbole du type de modulation validé (ΦM , AM ou FM) en fonction de l'unité choisie. Pour le champ `Mod.`, il est également admis d'entrer d'abord la valeur numérique, puis de choisir l'unité par `[UNIT/SCROLL]`.

Comme mentionné précédemment, une particularité du masque RX et du masque DUPLEX est qu'il est possible de connecter le générateur dans la voie du signal RX ou TX par `[GEN A]`, éventuellement répété. Lorsque la voie du signal TX est connectée, le champ `Mod.` est remplacé par le champ numérique `Lev`. Ce champ détermine alors directement (et non plus indirectement par l'intermédiaire de la modulation souhaitée) le niveau de GEN A. Dans ce cas, le générateur de mesure n'est plus modulé et le signal BF est transmis sur la prise MOD GEN (face avant) et sur la prise 29 (face arrière). La leçon suivante fournit plus de détails sur le champ `Lev`.

Si vous le voulez, cherchez maintenant le troisième champ alphanumérique du masque RX. Il suffit pour ce faire de tester l'effet de la touche `[UNIT/SCROLL]` sur le champ (réaction typique de changement d'unité).

Le champ RF Frequency ne peut pas avoir échappé à votre sagacité, et les "unités" NoL, NoU et MHz l'ont trahi comme un champ alphanumérique. Les mentions NoL et NoU concernent l'exploitation en DUPLEX d'un appareil (communication sur deux canaux). L'abréviation NoL indique un canal dans la "bande basse" et NoU un canal dans la "bande haute". Vous avez donc compris : vous pouvez donner un espacement entre canaux au 4032 et travailler ensuite (dans tous les masques de base) avec des numéros de canaux au lieu de fréquences. Il est inutile pour le moment d'entrer plus loin dans le détail (voir "Formation sur le masque DUPLEX").

Maintenant que vous connaissez toutes les variantes des champs d'entrée de valeur du 4032 et tous les éléments permettant de commander les entrées, vous avez fait la plus grande partie du chemin qui vous mène à l'utilisation concrète du 4032.

Touches logicielles du masque RX

Pour repartir dans des conditions bien définies, relancez le 4032 par réinitialisation totale et rappelez le masque RX. Lorsqu'on passe du masque d'état au masque RX, on voit bien comment changent les affectations des touches logicielles. N'oubliez pas : les champs en vidéo inversée du bas de l'écran indiquent les fonctions **offertes** par les touches, c'est-à-dire qu'une fonction n'est appelée que lorsque la touche est actionnée. Cette règle d'utilisation apparemment évidente est essentielle pour bien utiliser le 4032. Un exemple va vous expliquer immédiatement pourquoi.

Touche logicielle S1

Actionnez plusieurs fois la touche logicielle S1. Vous observez que la fonction correspondante (RF DIR) est renommée (RF) et inversement. Simultanément, le champ numérique Level change la valeur affichée de 10 μ V en 100 μ V. Explication : la touche logicielle S1 a pour effet de connecter à l'étage d'entrée/sortie RF du 4032 soit la prise RF DIRECT, soit la prise RF de la section RF (face avant). Un atténuateur de 20 dB dans la voie du signal provenant de la prise RF provoque le changement de niveau que vous observez dans le champ Level.

Lorsque la prise RF DIRECT est connectée, une LED affectée à cette prise s'allume pour le signaler. La touche S1 n'affiche plus alors (RF DIR), mais (RF). Cela n'est pas contradictoire, et c'est une application directe de la règle : une fonction offerte n'est appelée que lorsque la touche logicielle correspondante est actionnée. Tant que ce n'est pas le cas, c'est l'autre fonction qui est activée. Et l'autre fonction de la touche S1, lorsque (RF) est affiché, est (RF DIR).

Touche logicielle S2

La touche logicielle a la valeur par défaut (EMF CONT). Si vous appelez la fonction par (EMF CONT), l'écran affiche à côté du champ `Level` le champ numérique masqué `CONT` (valeur par défaut 0 dB) et le libellé de la fonction de la touche logicielle devient simultanément (CONT OFF). Vous pouvez maintenant entrer une valeur numérique dans le champ `CONT` (20 maximum). Après validation par (ENTER), le niveau du générateur de mesure, à partir du niveau courant, est réduit de la valeur de `CONT`. La particularité de ce mode de réduction du niveau est qu'il exclut toute interruption, ce qui se produirait si la réduction du niveau était réalisée par une commutation mécanique d'un atténuateur étalonné. Et c'est justement ce qui est nécessaire lorsque l'on veut mesurer sur un récepteur le point de réponse du silencieux. (CONT OFF) inhibe la fonction, et le niveau reprend la valeur initiale. Lorsque le type de modulation AM est choisi (intitulé du masque : RX AM), le champ `CONT` ne peut être inséré sur l'écran.

Le champ `Level` ne réagit pas à la réduction du niveau par la fonction `CONT`. Le niveau réel de sortie du générateur de mesure est la somme des valeurs des champs `Level` et `CONT`, donc $-60 \text{ dBm} + -15 \text{ dBm} = -75 \text{ dBm}$. Si la valeur du champ `CONT` est modifiée à l'aide du bouton rotatif, on obtient des variations continues du niveau.

Touche logicielle S3

Le 4032 affiche le niveau instantané de sortie du générateur de mesure soit sous la forme de FEM (force électromotrice) soit sous la forme d'une tension aux bornes d'une résistance de 50Ω (réglage par défaut). Un coup d'oeil au champ `Level` indique sans possibilité d'erreur que le réglage par défaut est encore validé. L'affichage, dans l'autre cas, est `Level/EMF`. Si vous essayez par (EMF) d'appeler la fonction d'affichage de la FEM, le 4032 réagit par un signal sonore. Explication : la valeur de niveau est exprimée en dBm. Cette unité n'a en effet de sens que par rapport à une résistance de charge donnée (50Ω sur l'exemple). Comme la FEM n'a pas de lien avec la résistance de la charge, elle ne peut pas être exprimée en dBm. Choisissez une autre unité pour le champ `Level` (par exemple, μV). (EMF) commande alors l'affichage de la FEM ; (UNIT/SCROLL) ne permet plus d'appeler l'unité dBm à l'affichage tant que la touche S3 n'a pas appelé la fonction (50Ω).

Touche logicielle S4

Si vous appelez par S4 la fonction (SPECIAL), le système affiche un masque avec une nouvelle affectation des touches logicielles. (SENS), (BANDW), (AF RESP) et (SQUELCH) affichent des champs d'entrée pour différents paramètres de mesure. (RUN) permet de lancer la mesure avec les paramètres définis et (RETURN) de revenir au masque de base.

Ces fonctions appelables par SPECIAL exécutent automatiquement des séquences complètes de mesure. Tous les réglages du 4032 sont commandés par le programme, et tiennent compte des paramètres de mesure choisis. Après quelques secondes seulement, le résultat de la séquence est affiché à l'écran. Dans le cas des mesures de récepteur, les fonctions SPECIAL sont les mesures suivantes :

| | |
|-----------|--|
| (SENS) | Mesure de la sensibilité d'entrée |
| (BANDW) | Mesure de la largeur de bande FI et du décalage de la fréquence centrale |
| (AF RESP) | Mesure de la réponse en fréquence BF |
| (SQUELCH) | Mesure de la caractéristique du silencieux |

Prenez le temps d'étudier les différents champs d'entrée pour le choix des paramètres de mesure. Il suffit d'actionner successivement les touches logicielles S1 à S4. (HELP) dévoile les nouveaux champs d'entrée dans la partie inférieure du masque RX. (UNIT/SCROLL) permet de savoir s'il s'agit de champs alphanumériques ou de champs à variable défilante. Enfin, (RETURN) permet de revenir au masque de base RX. Les chapitres 5 vous fournissent des renseignements sur l'utilisation pratique des fonctions SPECIAL.

Touche logicielle S6

L'affichage analogique d'une valeur de mesure présente par rapport à l'affichage numérique l'avantage d'indiquer immédiatement la tendance d'une variation. C'est la raison pour laquelle le 4032 affiche les principales grandeurs non seulement sous forme numérique, mais aussi sous la forme de représentations d'instruments analogiques. Il est possible d'en afficher jusqu'à 3 dans la partie inférieure de l'écran. (ZOOM) permet d'appeler l'affichage sur tout l'écran de l'un de ces instruments.

Cela a d'abord pour effet de créer trois touches logicielles (POWER), (MOD) et (RMS). Il s'agit des abréviations des trois "instruments" que vous pouvez agrandir, pour les afficher sur la totalité de l'écran.

Appelez l'une de ces fonctions, et le 4032 affiche l'instrument de mesure choisi en grand format. Les touches logicielles sont à nouveau réaffectées afin de vous permettre d'agir sur la mesure. Mais n'essayez pas encore et revenez au masque de base par (RETURN). La leçon "Formation aux instruments analogiques" traite dans le détail l'utilisation de ces instruments.

Masque TX

Objectifs de formation

- Connaître le masque TX
- Commutation entre les masques RX et TX
- Exécution des mesures de fréquence
- Connaître l'effet du silencieux
- Premier contact avec "TX-Specials"

Appel du masque TX

Relancez le 4032 par réinitialisation totale et, dès que le masque d'état est affiché, appelez le masque TX en actionnant la touche **[TX]** de la section RF. Vous obtenez le masque avec ses réglages par défaut. Il vous est possible à tout instant de commuter entre les masques RX et TX, en appuyant simplement sur la touche **[RX]** ou **[TX]** de la section RF.

Lorsque vous changez de masque entre les trois masques de base que sont RX, TX et DUPLEX (option), le 4032 mémorise les principales entrées effectuées et les configurations de réglage. Lorsque vous rappelez ensuite le masque, le banc de mesure reprend donc l'état de fonctionnement qu'il avait immédiatement avant le changement.

Affichage de l'état de fonctionnement

Les diodes électroluminescentes de la face avant signalent les réglages par défaut du 4032 pour les mesures d'émetteur.

| Touche | LED | Fonction |
|----------------|-------|---|
| [TX] | rouge | Le mode TX est sélectionné (mesure de récepteur). |
| [VOLT] | jaune | Le voltmètre RMS est activé. |
| [VOLTM] | jaune | La prise VOLTM est connectée à l'entrée du voltmètre. |
| [GEN A] | rouge | Le générateur de modulation GEN A est activé en mode TX ; le signal est disponible sur la prise MOD GEN (voir les traits tracés sur la face avant). |

Champs d'entrée du masque TX

[HELP] indique que le masque TX offre trois champs d'entrée de valeur auxquels vous pouvez accéder comme d'habitude :

- RF Frequency Ce champ alphanumérique définit la fréquence de réception sur laquelle est accordé le récepteur de mesure interne. [UNIT/SCROLL] permet ici aussi de commuter entre MHz, NoU et NoL.
- AF GEN A Ce champ purement numérique détermine la fréquence du signal de modulation (GEN A). Le signal du générateur est disponible sur la prise MOD GEN ; il est utilisé pour moduler la porteuse de l'appareil à tester.
- Lev. Le niveau du signal de modulation (GEN A) est déterminé par la valeur entrée dans ce champ alphanumérique. [UNIT/SCROLL] permet de choisir entre les unités mV, V ou dBm **avant** de valider l'entrée par [ENTER]. Lorsque la valeur est validée (champ refermé), [UNIT/SCROLL] permet de sélectionner le type de démodulation (TX FM, TX Φ M ou TX AM).

Tout comme dans le masque RX, le masque TX vous permet d'affecter le champ numérique masqué STEP au champ RF Frequency lorsque celui-ci est ouvert. Les règles d'utilisation restent les mêmes.

Champ Offset du masque TX

Contrairement au masque RX, le champ Offset du masque TX n'est pas un champ d'entrée, mais un champ d'affichage. Le système affiche le décalage de fréquence du signal appliqué (prise RF ou RF DIRECT) par rapport à la fréquence sur laquelle le récepteur de mesure interne est accordé (champ RF Frequency). Le champ Offset permet d'afficher des décalages de fréquence jusqu'à ± 100 kHz environ avec la précision indiquée dans la fiche technique. En l'absence de signal d'entrée, comme c'est le cas actuellement, le champ d'affichage ne contient que des tirets (-----).

Généralement, et pour tous les masques, si un champ d'affichage ou une reproduction d'instrument analogique n'affiche que des tirets, cela signifie que le signal de mesure correspondant est absent, ou que son niveau est trop faible pour une mesure correcte. Par contre, l'affichage >>>>> indique un dépassement de la gamme de mesure.

Lorsque la prise RF DIRECT est connectée, le récepteur de mesure du 4032 offre une très grande sensibilité. Lorsque la prise RF DIRECT est en circuit ouvert, il peut donc y avoir affichage de valeurs quelconques, par exemple dans le champ Offset.

Mesure de fréquences RF

Le champ `Offset` n'est pas le seul champ d'affichage du masque TX : le champ numérique `RF Frequency` peut également le devenir pour afficher la valeur de fréquence du signal RF appliqué à la prise RF (pour les spécifications du compteur de fréquence RF, voir la fiche technique). Le compteur de fréquence RF est appelé par `(COUNT)`. Lorsque la fonction `COUNT` a été activée, il reste possible d'accéder aux autres champs d'entrée du masque TX comme d'habitude. La fonction alternative associée à `(COUNT)` est `(OFFSET)` ; elle ramène à la mesure du décalage de fréquence.

Tant que la fonction `COUNT` est activée, le récepteur de mesure du 4032 est automatiquement accordé sur la valeur de fréquence mesurée. Si l'on arrête le compteur de fréquence par `(OFFSET)`, la dernière valeur de fréquence mesurée est donc reprise dans le champ numérique `RF Frequency`. Ainsi il est possible d'accorder précisément le récepteur de mesure sur la fréquence d'un signal RF d'entrée (inconnu). Le champ `Offset` peut alors afficher encore un décalage résiduel de ± 40 Hz maximum. Ce décalage résiduel s'explique par la différence de résolution entre le compteur de fréquence et le format d'entrée de la fréquence dans le champ `RF Frequency`.

Le risque est faible que le compteur de fréquence affiche la fréquence d'un harmonique et non pas de l'onde fondamentale. Cette erreur de mesure n'est à craindre que lorsque trois conditions marginales sont réunies simultanément :

- 1) Le signal d'entrée contient de nombreux harmoniques.
- 2) La fréquence du signal d'entrée est une fraction paire de la fréquence d'accord du récepteur de mesure.
- 3) La condition du point 2) ne se produit qu'**après** l'appel de la fonction `COUNT`.

Un doute sur l'exactitude d'une mesure de fréquence doit donc être levé par `(OFFSET) + (COUNT)`. L'arrêt de courte durée du compteur de fréquence fait ainsi que la troisième condition n'est plus remplie pour la nouvelle mesure.

Silencieux interne

Si vous avez sélectionné la prise RF, un silencieux interne (Squelch) est activé lorsque vous appelez le masque TX-FM ou TX- Φ M (modulation de fréquence ou modulation de phase). Ce silencieux bloque le signal d'entrée lorsque le niveau du signal devient inférieur à -40 dBm (2,23 mV) environ. Cela exclut le risque d'erreurs de mesure et supprime le bruit acoustique gênant. Dans le cas des mesures TX-AM, le silencieux n'est pas opérant. Le silencieux est également mis hors service d'une manière générale lorsque vous connectez la prise RF `DIRECT`.

Touches logicielles du masque TX

Vous connaissez déjà les touches logicielles (RF DIR) (S1) et (ZOOM) (S6), puisque les fonctions sont les mêmes que dans le masque RX. Par ailleurs, nous venons de voir la fonction de la touche logicielle (COUNT) (S2) au paragraphe consacré à la mesure de fréquence.

Touche logicielle S3

(PEAKHOLD)

Intéresse l'instrument à aiguille DEMOD (qui affiche l'excursion ou le taux de modulation du signal RF d'entrée). (PEAKHOLD) a pour effet de mémoriser la valeur de mesure la plus élevée. Pour plus de détails, voir la leçon "Formation aux instruments analogiques".

Touche logicielle S4

(SPECIAL)

appelle un sous-masque présentant de nouvelles touches logicielles (tout comme dans le masque RX). Deux de ces fonctions permettent l'exécution commandée par programme de séquences de mesure complètes :

(SENS)

Mesure de la sensibilité de modulation

(AF RESP)

Mesure de la réponse en fréquence de modulation

(SEL.PWR)

affiche par contre un instrument analogique du même nom dans le sous-masque. Cet instrument affiche sous forme analogique et numérique le résultat d'une mesure sélective de faible puissance RF. La fonction alternative associée à (SEL.PWR) est (VSWR) ; elle affiche le rapport d'ondes stationnaires (il est nécessaire dans ce cas de disposer de la sonde de mesure proposée en option).

(DC.CAL.)

commande le calibrage du zéro en tension continue du démodulateur FM du 4032. Ce calibrage est nécessaire lorsque le niveau zéro du signal démodulé présente de l'intérêt. Dans la transmission de télégrammes de données selon la méthode NRZ (radiotéléphone de réseau C par exemple), un décalage du zéro a pour effet que les bits de données 1 et 0 ne peuvent plus être identifiés correctement.

Touche logicielle S5

(+20 dB)

augmente le niveau du générateur de modulation GEN A d'un facteur 10. (-20 dB) (fonction alternative associée) ramène le niveau à la valeur initiale. La valeur du niveau affichée dans le champ d'entrée Lev. suit ces variations. La fonction (+20 dB) facilite le contrôle de la limitation d'excursion dans les mesures d'émetteur.

Instruments analogiques

Objectifs de formation

- Afficher sélectivement les divers instruments
- Appliquer des signaux aux instruments
- Agrandir les instruments et sélectionner les plages de mesure

La moitié supérieure de chaque masque de base est principalement destinée aux **opérations de réglage** des appareils de mesure du 4032, tandis que la moitié inférieure est réservée à l'affichage des **résultats des mesures**. Suivant le masque de base présent à l'écran, le 4032 peut afficher jusqu'à trois valeurs différentes sur des représentations d'instruments analogiques. Le tableau ci-dessous indique les valeurs de mesure pour lesquelles vous pouvez demander un affichage quasi-analogique (entre parenthèses, désignation des instruments) :

| Masque RX | | Masque TX | | Masque DUPLEX | |
|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| Niveau BF | (RMS/dBr) | Niveau BF | (RMS/dBr) | Niveau BF | (RMS/dBr) |
| Taux de distorsion harmonique | (DIST) | Taux de distorsion harmonique | (DIST) | Taux de distorsion harmonique | (DIST) |
| Modulation | (MOD) | Modulation | (DEMODO) | Modulation | (DEMODO) |
| SINAD | (SINAD) | Puissance RF | (PWR) | Puissance RF | (PWR) |
| Puissance RF | (PWR) | Décalage | (OFFSET) | Décalage | (OFFSET) |
| | | | | SINAD | (SINAD) |

C'est l'utilisateur qui détermine quels seront les instruments affichés dans le masque. Le principe est que tout instrument affiché est immédiatement opérationnel, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de le mettre en service au préalable.

Instruments du masque RX

Le masque RX peut afficher trois instruments, mais à la mise en service par réinitialisation totale, seul l'instrument "RMS" ("dBr" est une autre désignation associée au même instrument) est affiché (réglage par défaut).

Instrument "RMS/dBr"

L'instrument "RMS" est l'un des instruments de mesure BF dont dispose le 4032. Il indique la valeur de la tension (valeur efficace) du signal BF mesuré (pour les spécifications du voltmètre, voir la fiche technique). La valeur de mesure est affichée simultanément sous forme quasi-analogique et numérique par l'instrument ; l'écran affiche en outre la fréquence du signal mesuré.

Dans la section BF (face avant) du 4032, vous pouvez déterminer à l'aide des touches **[VOLTM]**, **[DEMODO]** et **[RX MOD/MOD GEN]** quel est le signal BF qui est appliqué aux instruments BF "RMS/dBr", "DIST" et "SINAD". Ces touches, qui s'excluent mutuellement, sont associées à des LED qui indiquent quel est le signal mesuré à l'instant considéré.

- [VOLTM]** Indépendamment du masque de base affiché (RX, TX ou DUPLEX), sélectionne le signal appliqué à la prise de même nom dans la section BF de la face avant. Normalement, la prise VOLTM est reliée à la sortie BF d'un récepteur.
- [DEMODO]** Sélectionne le signal démodulé de façon interne qui est obtenu, dans une mesure d'émetteur, à partir d'un signal de porteuse modulé appliqué à la prise RF ou RF DIRECT (section RF). DEMODO est donc inhibé dans le cas de mesures de récepteur (masque RX).
- [RX MOD/MOD GEN]** Sélectionne le signal fourni par la ou les sources de modulation activées (GEN A et EXT ainsi que, en option, GEN B).

Actionnez la touche **[RX MOD/MOD GEN]**. Si vous entendez un signal de 1 kHz d'intensité insupportable, tournez vers la gauche le potentiomètre de réglage de la section BF de la face avant. L'instrument RMS affiche le niveau BF (environ 335 mV) et la fréquence (1.000 kHz) du générateur de modulation GEN A. Comment cette valeur précise a-t-elle été obtenue ?

Rappelez-vous : L'activation de GEN A est un réglage par défaut, établi par le 4032 lors de la mise en service par réinitialisation totale. Le masque RX étant affiché avec ses valeurs par défaut, il faut que le modulateur interne reçoive ces 335 mV (valeur efficace) pour que la porteuse de 150 MHz (champ **RF Frequency**) soit modulée avec une excursion de 2,4 kHz (champ d'entrée **Mod**). Cela signifie que toute variation de l'excursion de fréquence entraîne une modification du niveau du générateur de modulation GEN A.

Le mieux est de vérifier. Corrigez l'excursion de fréquence dans le champ d'entrée **Mod**. (de préférence avec le bouton rotatif) ou encore la fréquence de modulation dans le champ d'entrée **AF GEN A**. L'instrument RMS doit réagir immédiatement. C'est également le cas si vous actionnez la touche GEN A dans la section générateur de la face avant pour mettre hors service le générateur de modulation GEN A (la LED s'éteint). La remise en service du générateur s'effectue par **[GEN A]**.

Lorsque plusieurs générateurs de modulation sont activés (superposition des modulations), l'instrument RMS affiche la valeur efficace du signal-somme.

Mesure de niveau avec valeur de référence

L'instrument RMS/dBr peut prendre le niveau affiché comme valeur de référence et afficher les variations du niveau en décibels par rapport à cette valeur (mesure relative du niveau). Il est ainsi possible de déterminer très rapidement le point à -3 dB dans une mesure de niveau.

Pour prendre un niveau affiché comme valeur de référence, actionnez la touche **[dB REL/VOLT]** dans la section RF. Cela entraîne l'allumage de la LED correspondante et le changement de nom de l'instrument RMS qui devient "dBr". L'instrument fixe alors automatiquement le point 0 dB à environ 75 % de la longueur de l'échelle et affiche en plus sous forme numérique la valeur relative du niveau et la fréquence du signal mesuré. Les variations du signal mesuré par rapport à la valeur de référence sont alors lues en dB. Essayez, en définissant le générateur de modulation GEN A comme source du signal (au moyen de **[RX MOD/MOD GEN]**) et en passant aux mesures relatives par **[dB REL]**, puis en modifiant le niveau du générateur de modulation indirectement par le biais de l'excursion de fréquence (champ d'entrée Mod). Exprimée avec les conventions d'écriture que nous avons exposées, cette séquence de commande, déjà d'une certaine complexité, se présente de la manière suivante :

| | |
|----------------------------|--|
| 1. [RX MOD/MOD GEN] | Le générateur GEN A devient la source du signal. |
| 2. [dB REL] | Le voltmètre RMS affiche les valeurs en dBr. |
| 3. [FM AM ΦM] | Le champ Mod. devient le champ courant et le générateur GEN A est connecté. |
| 4. <valeur> | Modifier l'excursion de fréquence dans le champ Mod, par exemple en tournant le bouton rotatif (ce qui évite d'avoir à valider par [ENTER]). |

Si vous modifiez fortement l'excursion de fréquence, vous pouvez clairement voir la commutation automatique de gamme de l'instrument dBr pour l'affichage quasi-analogique. Tous les instruments analogiques du 4032 possèdent cette fonction de changement automatique de gamme de mesure (réglage par défaut).

[VOLT] renomme à nouveau l'instrument en "RMS", ce qui efface la valeur du niveau de référence de la mesure précédente. Cela signifie que si vous appelez à nouveau l'instrument dBr par **[dB REL]**, la nouvelle valeur de référence est le dernier niveau affiché par l'instrument RMS.

Agrandissement des instruments

L'affichage agrandi des instruments analogiques est surtout intéressant pour les interventions de mesure effectuées "sur place". Il est particulièrement utile lorsque le testeur, pour des raisons d'encombrement, ne peut pas être placé à proximité du matériel testé. L'affichage sur tout l'écran de l'instrument utilisé permet une lecture précise même à une certaine distance.

Dans le cours de formation sur le masque RX, nous avons déjà indiqué que l'agrandissement d'un instrument est commandé par (ZOOM). Avant de "zoomer", les conditions de départ à établir sont les suivantes :

Générateur de modulation GEN A utilisé comme source de signal, voltmètre RMS affichant environ 335 mV efficace (ce qui correspond à une excursion de fréquence de 2,4 kHz). (ZOOM) fait apparaître les nouvelles fonctions (POWER), (MOD) et (RMS) (ou (dB), si l'instrument dBr a été appelé). (RETURN) correspond au retour à l'affectation de base des touches logicielles.

(POWER), (MOD) et (RMS) permettent respectivement d'afficher en plein écran l'instrument correspondant. Commencez par la touche logicielle RMS.

Détermination de la gamme de mesure

L'instrument RMS occupe maintenant la quasi-totalité de l'écran et vous trouvez au bas de l'écran les nouvelles touches logicielles (RANGE) et (AUTO). (RETURN) permet comme toujours le retour au masque de base.

Voyons d'abord le champ dans le coin inférieur droit de l'instrument agrandi : c'est le dernier champ d'entrée courant du masque de base RX. Ce champ est repris lors de l'agrandissement, afin de permettre la poursuite des entrées, par exemple des variations à l'aide du bouton rotatif. Il est ainsi possible d'observer sur l'instrument en grand format les variations dues à une variation d'un paramètre.

Si vous appelez maintenant la fonction (AUTO) (commutation automatique de la gamme de mesure), le système ne montre pas de réaction. L'explication est simple : c'est l'option par défaut, donc déjà activée. Elle a pour effet que l'aiguille de l'instrument affiche toujours la valeur mesurée réelle, si bien que l'aiguille ne se bloque jamais à l'extrémité d'une échelle graduée. Il peut arriver cependant qu'il soit plus pratique de ne pas avoir de commutation automatique. Par exemple pour effectuer un accord, lorsque la valeur nominale doit de préférence être au milieu de l'échelle graduée. La fonction (RANGE) répond à cette nécessité.

Lorsque vous appelez la fonction (RANGE), le système affiche dans la partie supérieure de l'instrument les deux champs numériques Center (champ alpha-numérique) et Range +/- (champ purement numérique). Vous pouvez accéder à ces deux champs comme d'habitude, à l'aide des touches de commande du curseur.

La valeur du champ d'entrée `Center` détermine pour quel niveau l'instrument RMS affiche l'aiguille au centre de l'échelle. Après l'entrée de la valeur numérique, `UNIT/SCROLL` permet de changer l'unité (V ou mV). Pour le moment, entrez dans le champ `Center` une valeur supérieure de 10 mV au niveau affiché numériquement (valeur entrée, environ 345 mV). Confirmez l'entrée par `ENTER`.

L'aiguille de l'instrument se place immédiatement contre la butée de gauche. Explication : le champ `Range +/-` contient encore la valeur par défaut de 1.00. Cela signifie que l'instrument RMS travaille pour le moment sur la gamme de mesure 345 mV \pm 1,00 mV (butée de gauche 344 mV, butée de droite 346 mV). Ouvrez maintenant le champ d'entrée `Range +/-` pour adapter la gamme de mesure à la valeur instantanée d'environ 335 mV. Au moyen de `<20> + ENTER` par exemple, vous pouvez obtenir une gamme de 325 à 365 mV. La fonction `RANGE` offre ainsi la possibilité d'adapter à tout instant la résolution de l'instrument aux besoins réels.

Si vous revenez maintenant par `RETURN` au masque de base, la commutation automatique de la gamme de mesure est réactivée. Cependant, la gamme de mesure déterminée est conservée pour l'affichage plein écran. Vous pouvez le contrôler facilement en zoomant à nouveau l'instrument RMS par `ZOOM + RMS`. La gamme de mesure n'est pas non plus effacée si vous appelez finalement la fonction `AUTO`, car `RANGE` permet de rétablir immédiatement l'état antérieur. Les valeurs anciennes ne sont supprimées que si vous sélectionnez une nouvelle gamme de mesure.

Tous les instruments analogiques du 4032 peuvent être représentés sur tout l'écran (voir également le dépliant "ZOOM"). Si vous le désirez, l'affichage plein format peut être lié à une gamme de mesure que vous pouvez fixer. Exception : l'instrument OFFSET (masque TX ou DUPLEX) n'offre que la fonction de commutation automatique de la gamme de mesure.

Instrument "DIST"

L'instrument DIST (distorsiomètre) vient s'ajouter à l'instrument RMS dans le masque de base RX dès que vous actionnez la touche **[DIST]** dans la section BF de la face avant (la LED correspondante s'allume, la LED "VOLT" s'éteint). Le taux de distorsion harmonique, affiché sous forme analogique et numérique, doit être nettement au-dessous de 1 %, puisque le taux affiché est celui du signal du générateur de modulation GEN A (selon la fiche technique, $k < 1 \%$). Vous aviez préalablement choisi le générateur comme source du signal pour le voltmètre RMS. La conclusion à en tirer est la suivante :

La source courante de signal BF alimente simultanément tous les instruments BF affichés dans le masque de base. Cela vous permet, surtout pour le masque RX, d'avoir toujours sous les yeux les paramètres essentiels d'un signal BF. Indépendamment du masque de base affiché, les instruments BF portent les désignations suivantes : "RMS/dBr", "DIST" et "SINAD".

L'instrument DIST mesure le taux de distorsion harmonique par rapport à une fréquence d'encoche de 1 kHz (pour les spécifications du distorsiomètre, voir la fiche technique). La mesure courante est donc correcte, puisque, selon la fréquence affichée par l'instrument RMS, le signal du générateur de modulation (fondamentale) a exactement une fréquence de 1 kHz (fixée dans le champ AF GEN A). En outre, le niveau, de 335 mV, est nettement supérieur à la valeur minimale spécifiée dans la fiche technique. La mesure du taux de distorsion harmonique avec d'autres fréquences d'encoche est possible avec l'option OPTION CARD (équipée d'un filtre réjecteur à fréquence d'encoche variable).

Après **[ZOOM]**, les touches logicielles n'affichent plus les fonctions **[POWER]**, **[MOD]** et **[RMS]**, mais **[POWER]**, **[MOD]** et **[DIST]**. Il va de soi que **[DIST]** permet d'afficher l'instrument DIST plein format et que **[RANGE]** permet de fixer la gamme de mesure. Très bien, mais comment zoomer l'instrument RMS si l'on n'a plus la touche logicielle **[RMS]**. Pas de problème, il suffit dans ce cas d'actionner la touche **[VOLT]**. Si vous revenez au masque de base, après **[VOLT]** + **[ZOOM]**, vous retrouvez les touches logicielles que vous connaissez. Mais vous n'êtes pas obligé de revenir au masque de base. Si vous avez affiché l'instrument DIST plein écran, **[VOLT]** appelle aussi l'instrument en plein format. Cet "appel direct" est lié à la condition suivante :

Il faut avoir affiché plein écran l'un des instruments dBr, RMS, DIST ou SINAD pour que les touches correspondantes de la section BF (face avant) puissent appeler l'instrument voulu en affichage plein écran.

Instrument "SINAD"

Vous avez maintenant mesuré le niveau, la fréquence et le taux de distorsion harmonique du signal qui est fourni par le générateur GEN A. Si vous appelez maintenant la fonction SINAD (touche $\overline{\text{BEAT/SINAD}}$), le 4032 affiche le rapport SINAD du signal de test. Le rapport SINAD (de l'anglais **S**ignal **N**oise and **D**istorsion) est apparenté au rapport signal/bruit, mais il tient en plus compte du taux de distorsion harmonique du signal mesuré.

SINAD provoque l'allumage de la diode verte correspondante, car cette mesure n'est nécessaire que dans le mode RX ou DUPLEX (la fonction alternative associée, BEAT, n'est elle exécutable que dans le mode TX). Simultanément, la LED jaune DIST s'éteint et l'instrument DIST est remplacé à l'écran par le mesureur SINAD. Ce changement n'affecte en rien l'instrument RMS.

Vous pouvez constater l'influence du taux de distorsion harmonique sur la valeur affichée en modifiant progressivement, toujours avec le bouton rotatif, la fréquence BF (champ $\overline{\text{AF GEN A}}$). Cela simule une augmentation du taux de distorsion harmonique parce que la fréquence d'encoche du distorsiomètre actif en arrière-plan reste fixée à 1 kHz. Vous pouvez suivre l'augmentation du taux de distorsion harmonique en remplaçant de temps en temps l'instrument SINAD par l'instrument DIST au moyen de $\overline{\text{DIST}}$. Il va de soi que l'instrument SINAD peut être agrandi et que vous pouvez lui fixer une gamme de mesure par $\overline{\text{RANGE}}$.

Le masque de base RX affiche toujours l'instrument RMS ou dB. Vous pouvez appeler comme second instrument BF soit l'instrument DIST, soit l'instrument SINAD. Les autres combinaisons possibles sont données pour chaque masque de base correspondants du chapitre 4.

Instrument "MOD"

L'instrument "MOD", en fonction du type de modulation sélectionné (AM, FM ou ΦM), indique le taux de modulation ou l'excursion de modulation du signal fourni par le générateur de mesure. L'affichage numérique fournit les crêtes positives et négatives, tandis que l'affichage analogique offre les valeurs absolues. Lorsque la modulation est exactement symétrique, l'instrument MOD n'affiche donc qu'une seule aiguille. Une modulation asymétrique est affichée par deux aiguilles.

Les sources de signaux de modulation sont les générateurs de modulation GEN A, GEN B (option) ou encore un générateur extérieur (EXT). Ces trois sources peuvent également alimenter en même temps le modulateur interne (superposition des modulations). L'instrument MOD affiche dans ce cas les crêtes de modulation obtenues.

Jusqu'à présent, l'instrument MOD s'est soigneusement tenu à l'écart du masque RX, et seule la touche logicielle (MOD) était là pour se rappeler à votre bon souvenir lorsque vous appeliez (ZOOM). Inutile de résister, appelez l'instrument MOD en plein écran. Vous obtenez ainsi en plein format l'excursion de crête (environ 2,4 kHz). En fait, cette information est superflue, puisque l'excursion est de toute manière une valeur de réglage introduite dans le champ d'entrée Mod. du masque RX. C'est justement pour cela que le masque RX n'accepte d'afficher l'instrument MOD que lorsque la condition suivante est remplie :

Lorsque l'entrée d'un signal de modulation externe (prise EXT MOD) a été activé par (EXT) (section du générateur) et que de ce fait la crête affichée ne coïncide plus nécessairement avec la valeur sélectionnée.

Essayez et actionnez la touche (EXT). La LED correspondante s'allume en vert et l'instrument MOD prend sa place dans le masque de base. Mais comme vous n'avez pas connecté de générateur de modulation externe, l'instrument continue d'afficher une excursion de $\pm 2,4$ kHz, déterminée par le générateur interne GEN A.

Dans les mesures de récepteur (masque RX), vous pouvez appeler l'instrument MOD indépendamment de la source de signal sélectionnée, donc même lorsque le signal appliqué à la prise VOLT M est celui qui est affiché par les instruments BF. Il est ainsi possible d'examiner le signal de sortie BF d'un appareil radioélectrique en fonction de la modulation, elle aussi affichée, du signal du générateur de mesure.

Vous avez certainement remarqué que **[EXT]** a entraîné l'affichage du nouveau champ d'entrée **EXT** dans la moitié supérieure du masque RX (contrôlez par **[HELP]**). Il s'agit d'un champ à variable défilante dont les options sont **DC coupled** et **AC coupled**. En sélectionnant l'une ou l'autre de ces variables, vous pouvez donc définir si le signal de modulation externe parvient au modulateur avec un couplage en tension continue ou alternative. En mode TX, la prise **EXT MOD** comporte obligatoirement un couplage en tension alternative, de sorte que le champ **EXT** est un champ d'affichage dans ce masque.

Il est possible de d'obtenir un affichage à deux aiguilles (excursion asymétrique de modulation), malgré la très faible dissymétrie du modulateur interne, en affichant l'instrument **MOD** plein écran et en sélectionnant par **[RANGE]** une résolution très fine (valeurs proposées : **Center 2.4 kHz, Range 0.10**).

Instrument "PWR"

L'instrument "PWR" est un wattmètre RF (pour les spécifications, voir la fiche technique; puissance maximale admissible : voir chapitre 1). Il affiche la valeur moyenne (ou la valeur de crête dans le mode AM) de la puissance appliquée à la prise RF (section RF). La mesure est effectuée en large bande, donc indépendamment de la valeur entrée dans le champ `RF Frequency`. La tête de mesure du wattmètre PWR est placée immédiatement après la prise RF ; elle ne peut donc pas mesurer les signaux qui sont appliqués à la prise RF DIRECT. Pour la même raison, l'instrument PWR continue de mesurer le signal lorsque la touche logicielle S1 a permis d'établir une connexion avec la prise RF DIRECT alors que le signal continue d'être appliqué à la prise RF.

Normalement, les mesures de puissance RF ne sont pas nécessaires dans les mesures de récepteur (masque RX). Cependant, le 4032 permet de passer automatiquement du masque RX au masque TX et inversement (mode de fonctionnement AUTO-SIMPLEX). Cette commutation est commandée par la puissance d'entrée RF sur la prise RF : si elle dépasse 30 mW, le 4032 passe automatiquement du masque RX au masque TX (mesure d'émetteur). Dès que la puissance d'entrée retombe au-dessous de 20 mW, le masque RX est rappelé sans que l'opérateur ait à intervenir. L'appareil radioélectrique peut donc placer lui-même le 4032 dans le mode de fonctionnement qui convient. Nous y reviendrons plus tard.

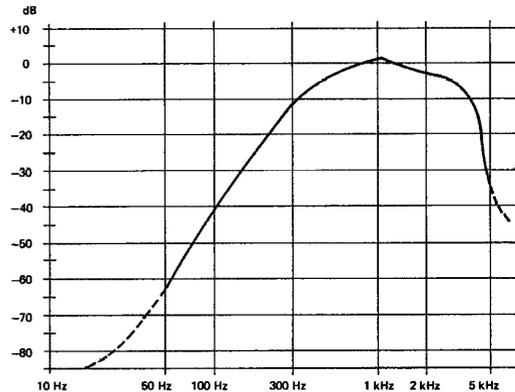
Pour le contrôle des seuils de commutation, le 4032 affiche donc la puissance d'entrée RF même dans le mode RX. Mais comme cette valeur est très rarement consultée dans les mesures de récepteur, l'instrument PWR peut seulement être zoomé, mais non pas intégré au masque RX.

| |
|--|
| Lorsque l'instrument PWR est affiché sur tout l'écran, il est possible, après avoir fixé une gamme de mesure dans le champ d'entrée <code>Center</code> , de déterminer l'unité souhaitée par <code>[UNIT/SCROLL]</code> . |
|--|

Evaluation avec filtre CCITT

Le filtre CCITT P53 A permet une évaluation "psophométrique" d'un signal BF, c'est-à-dire qu'il tient compte de la sensibilité particulière en fréquence de l'oreille humaine. Ainsi, l'ouïe est nettement plus sensible aux signaux voisins de 1 kHz environ qu'aux signaux de 100 Hz ou 10 kHz, par exemple. Le filtre CCITT tient compte de cette particularité en atténuant selon une courbe de filtrage exactement définie les composantes BF de fréquence élevée ou basse. Dans les domaines d'atténuation, les signaux perturbateurs sont moins sensibles, ce qui correspond à l'impression auditive, que dans le cas d'une mesure non pondérée. Certaines prescriptions de mesure, par exemple celles du rapport signal/bruit pondéré, exigent expressément une mesure pondérée.

Fig. 11.4: Courbe du filtre CCITT : le filtre de pondération P53 A tient compte de la réponse en fréquence de l'oreille humaine.



Pour les mesures de récepteur, il est possible de réaliser éventuellement avec pondération les mesures de niveau, de rapport SINAD et de taux de distorsion harmonique. Il suffit dans ce cas d'actionner la touche **[CCITT]** dans la section BF de la face avant. La LED jaune correspondante s'allume. En outre, les désignations des instruments ("RMS" ou "dBr", "SINAD" et "DIST") sont complétées par le sigle **FLT** (filtre), afin d'éviter les confusions avec les mesures non pondérées. Un nouvel appui sur la touche **[CCITT]** permet d'éliminer le filtre de la voie du signal.

Toutes nos félicitations. Vous en savez suffisamment maintenant sur les instruments analogiques du masque RX. Le reste de la leçon ne devrait être qu'une formalité...

Instruments du masque TX

Relancez à présent le 4032 par réinitialisation totale et appelez le masque TX par **[TX]**. Mis à part l'instrument nouveau "DEMOD", vous voyez les appareils bien connus "RMS/dBr" et "PWR". De même, la fonction **ZOOM** est toujours affectée à la touche logicielle S6. Vous êtes donc dans un environnement connu, d'autant plus que les touches de la section BF et de la section générateur, sur la face avant, ont pratiquement les mêmes fonctions. Il n'y a que deux exceptions par rapport au masque RX :

[DEMOD] sélectionne le signal de l'émetteur démodulé dans le 4032 comme signal de mesure pour les instruments BF "RMS/dBr" et "DIST". L'instrument DEMOD, par contre, reçoit toujours le signal de l'émetteur démodulé, quelle que soit la source de signal sélectionnée.

La touche **[BEAT/SINAD]** ne permet plus désormais que d'appeler la fonction BEAT. **[BEAT]** permet d'écouter le battement résultant de la superposition du signal du générateur appliqué et du signal du générateur de mesure. Lorsque cette fonction n'est pas appelée, on entend sur le haut-parleur le signal de mesure qui est envoyé aux instruments BF. **[BEAT]** ne provoque donc pas l'affichage sur l'écran d'un instrument supplémentaire.

Instrument "RMS/dBr"

Dans le masque TX, l'instrument RMS/dBr conserve toutes les fonctions que nous avons décrites, y compris la mesure pondérée (CCITT). Actionnez par exemple la touche **[RX MOD/MOD GEN]**, et l'instrument RMS affiche une valeur efficace d'environ 20 mV. Explication : le générateur de modulation GEN A reste actif dans le masque TX du fait de son réglage par défaut (la LED rouge est maintenant allumée) et vous en avez fait la source du signal par **[RX MOD/MOD GEN]**. Le niveau de 20 mV est lui aussi une valeur par défaut, fixée dans le champ alphanumérique **LEV** du masque TX. Vous pouvez modifier cette valeur comme d'habitude et observer la réaction de l'instrument. Alors que le niveau ne pouvait varier dans le masque RX qu'indirectement par l'intermédiaire de l'excursion de fréquence, l'action est maintenant directe.

Instrument "DIST"

Après **[DIST]**, l'instrument DIST remplace l'instrument RMS. Il continue de mesurer le taux de distorsion harmonique de la source de signal BF sélectionnée (VOLTM, DEMOD ou MOD GEN). **[CCITT]** permet de réaliser des mesures pondérées.

Instrument "DEMODO"

Cet instrument permet d'afficher le taux de modulation ou l'excursion de modulation du signal de l'émetteur (crêtes), tout comme l'instrument "MOD" déjà présenté. Une particularité toutefois : la touche logicielle S3, dans le cas de signaux modulés en fréquence et en phase, détermine si l'instrument doit afficher la valeur de crête maximale enregistrée (fonction (PEAKHOLD)) ou la valeur instantanée (fonction (NORM)). Dans le cas de signaux modulés en amplitude, la fonction (PEAKHOLD) connaît une petite restriction : les crêtes de modulation qui tombent entre deux échantillonnages de la valeur mesurée par l'instrument ne sont pas prises en compte.

Dans le cas de la touche logicielle S3, n'oubliez pas que la fonction proposée n'est activée que lorsque vous actionnez la touche. Si vous voyez (PEAKHOLD), cela veut dire que la fonction activée est (NORM).

La fonction (PEAKHOLD) doit être utilisée dans le cas de signaux modulés de courte durée, tels que les signaux des séquences de tonalités des appels sélectifs. Vous pouvez ainsi lire sur l'instrument DEMODO l'excursion de crête maximale de modulations qui sont passées depuis longtemps.

Instrument "PWR"

L'instrument PWR a les mêmes fonctions que celles décrites plus haut. Il n'est affiché que lorsque la prise RF est définie comme la prise d'entrée.

Instrument "OFFSET"

Lorsque la fréquence du signal appliqué diffère de la valeur nominale, cela se traduit par un "décalage de fréquence" (différence entre la valeur instantanée et la valeur nominale). Le 4032 affiche le décalage numériquement dans le champ `Offset`. Si, au cours d'une opération d'accord, il est nécessaire de régler le décalage à zéro, vous pouvez appeler l'instrument OFFSET par (ZOOM) + (OFFSET) : la valeur du décalage est affichée de façon quasi-analogique, le zéro étant au centre de l'échelle.

Terminé ! Vous connaissez maintenant tous les instruments analogiques du 4032 et les instructions de mesure du chapitre 4 ne doivent plus vous poser de gros problèmes. La question des instruments analogiques n'est cependant pas complètement close, car vous ne connaissez pas encore le masque GENERAL PARAMETERS. Nous y viendrons dans la leçon "Masque des paramètres". Vous y verrez notamment le wattmètre BF "AF POWER".

Masque DUPLEX

Objectifs de formation

- Appeler le masque DUPLEX.
- Appeler le masque AUTO-SIMPLEX.
- Connaître le mode DUPLEX.
- Règles d'entrée des numéros de canaux.

Le masque DUPLEX (dépliant "Masque de base DUPLEX") ne peut être appelé que si votre 4032 est équipé de l'option "Démodulateur FM/ΦM DUPLEX". Si tel n'est pas le cas, vous devez malgré tout suivre cette leçon. L'appel du mode AUTO-SIMPLEX n'est en effet pas lié à l'option DUPLEX. Et les règles d'entrée des numéros de canaux s'appliquent, très simplifiées, dans les masques RX et TX.

Principales caractéristiques du mode DUPLEX

Jusqu'à présent, vous n'avez vu que le mode de fonctionnement SIMPLEX du 4032. Ce qui veut dire que vous pouviez appeler **manuellement** le masque RX pour les mesures de récepteur, ou le masque TX pour les mesures d'émetteur. Cela permet d'effectuer toutes les mesures sur les appareils qui émettent et reçoivent alternativement sur un seul et même canal (fonctionnement en alternat).

Les appareils dits DUPLEX émettent et reçoivent simultanément sur des canaux différents. Cela signifie que le 4032 doit lui aussi émettre et recevoir en même temps. Ce mode de fonctionnement du banc de mesure est activé par l'appel du masque DUPLEX. Ce masque, d'une certaine manière, réunit les éléments essentiels des deux masques RX et TX, si bien que les règles d'utilisation ne sont pratiquement pas modifiées.

Appel du masque DUPLEX

Faites réinitialisation totale pour rétablir une situation initiale bien définie puis, lorsque le masque d'état est affiché, actionnez la touche placée entre les touches **[RX]** et **[TX]**. Vous obtenez ainsi l'affichage du masque DUPLEX avec la double désignation **RX FM** et **TX FM** dans l'intitulé. La LED jaune supérieure marquée DUPLEX, dans la section RF, rappelle que le masque affiché est le masque DUPLEX.

Par \boxed{RX} ou \boxed{TX} vous pouvez maintenant appeler comme d'habitude l'un des deux autres masques de base. Et vous pouvez revenir au masque DUPLEX à partir de l'un ou l'autre des deux autres masques en actionnant simplement une fois la touche centrale. Par contre, si le masque DUPLEX est déjà affiché, l'actionnement de cette touche amène le 4032, après un bref instant, en mode AUTO-SIMPLEX (commutation automatique entre les masques RX et TX). Dans la section RF, l'allumage simultané de la LED jaune inférieure et de la LED RX signale ce mode de fonctionnement.

L'actionnement répété plusieurs fois de la touche centrale appelle successivement les modes de fonctionnement DUPLEX, AUTO-SIMPLEX, SIMPLEX, etc. Dans le mode AUTO-SIMPLEX, la LED jaune inférieure s'allume dans la section RF en même temps que la LED RX ou TX.

Mode AUTO-SIMPLEX

Dans la présentation de l'instrument PWR, le mode AUTO-SIMPLEX a déjà été mentionné brièvement. La commutation automatique entre les masques RX et TX est commandée par la puissance RF appliquée à la prise RF. Si celle-ci dépasse environ 30 mW, le 4032 commute automatiquement de la mesure de récepteur à la mesure d'émetteur. Si vous sélectionnez maintenant le mode AUTO-SIMPLEX, le 4032 affiche nécessairement le masque RX, tant qu'il n'y a pas de signal d'entrée à la prise RF. Même si vous essayez d'appeler manuellement le masque TX par \boxed{TX} , celui-ci ne s'affiche que brièvement, l'appareil revenant toujours au masque RX.

Le mode AUTO-SIMPLEX du 4032, par comparaison avec le mode SIMPLEX, est plus confortable, du fait que vous pouvez placer alternativement le banc de mesure dans les modes de fonctionnement nécessaires en agissant sur la touche de passage en émission de l'appareil radioélectrique. Il faut toutefois introduire au préalable en mode SIMPLEX les valeurs de réglage dans les masques RX et TX et appeler les instruments nécessaires.

Détails du mode DUPLEX

Les échanges entre des appareils devant fonctionner en DUPLEX (généralement une station fixe et une station mobile) ne peuvent se faire que si les deux appareils utilisent deux fréquences appariées f_1 et f_2 . Si la station fixe émet sur f_1 , par exemple, la station mobile doit recevoir sur cette même fréquence et donc émettre sur f_2 , si bien que f_2 est la fréquence de réception de la station fixe. La différence des deux fréquences est ce que l'on appelle l'écart DUPLEX.

Lorsque les appareils fonctionnent sur plusieurs canaux, il faut donc une série de paires de fréquences f_1/f_2 , l'écart duplex devant être respecté entre chacune de ces fréquences. On obtient ainsi une "bande basse" et une "bande haute". La bande basse regroupe, séparées entre-elles de l'espacement des canaux, toutes les fréquences f_1 , tandis que la bande haute contient toutes les fréquences f_2 . La bande haute est toujours celle dont les fréquences sont les plus élevées.

Avant toute mesure sur un appareil duplex, il convient d'avoir les réponses aux questions suivantes :

- Quel est l'espacement des canaux ?
- Quel est l'écart duplex ?
- Quelle est la correspondance entre le numéro de canal et la fréquence (par exemple, K1 → 150 MHz) ?
- La fréquence augmente-t-elle avec le numéro de canal (cas normal) ou diminue-t-elle ?
- L'appareil testé émet-il ou reçoit-il sur la bande basse/haute ?

Conformément aux valeurs par défaut du masque DUPLEX, le 4032 délivre un signal de 150 MHz de niveau -60 dBm sous 50Ω à la prise RF (partie RX du masque). La porteuse est modulée en fréquence à 1 kHz, et l'excursion de fréquence est de $\pm 2,4$ kHz. Le récepteur de mesure est simultanément en service, et il est réglé sur une fréquence de réception de 150 MHz (partie TX du masque).

La partie inférieure du masque DUPLEX permet d'appeler tous les instruments analogiques des masques RX et TX. Les deux champs *Offset* restent les mêmes, de même que les touches logicielles. Vous pouvez donc appliquer dans le masque DUPLEX toutes les règles d'utilisation que vous avez apprises. Les seules nouveautés sont les règles complémentaires pour la mise en service des générateurs de modulation ainsi que pour le travail avec les numéros de canaux.

Mode RX/TX des générateurs de modulation

Comme nous l'avons déjà vu à propos du masque RX, le masque DUPLEX offre la possibilité de choisir la voie du signal dans laquelle est inséré le signal des générateurs GEN A et GEN B (option) ainsi que le signal de modulation extérieur (EXT). Il suffit d'actionner successivement les touches **GEN A**, **B/SAT** et **EXT** pour que le signal de modulation correspondant soit inséré dans la voie de signal RX **ou** TX (LED verte ou rouge allumée). Contrairement au masque RX, il est désormais possible également de commuter le signal de modulation extérieur. On peut ainsi fournir deux signaux de modulation superposés au générateur de mesure du 4032 (modulation d'essai normale + signal subaudio), tout en continuant de moduler la porteuse de l'appareil à l'aide d'un troisième signal.

Numéros de canaux

Supposons que les réponses aux questions posées ci-dessus sur les paramètres du mode duplex soient les suivantes :

- Espacement des canaux : 20 kHz
- Ecart duplex : 10 MHz
- K1 → 150 MHz (sur le 4032)
- Fréquence augmentant dans le même cas que les numéros de canaux
- Appareil recevant sur la bande basse

Vous voilà maintenant prêt à remplir les champs du masque DUPLEX. Placez le curseur sur le champ d'entrée de la fréquence d'émission (partie RX) puis actionnez une fois **[UNIT/SCROLL]**. Le 4032 remplace l'affichage 150.0000 MHz par 1 NoL. Vous ne pouvez plus maintenant entrer des fréquences, mais uniquement des numéros de canaux. Le champ d'entrée de la fréquence de la partie RX est devenu le champ d'entrée du **canal de réception en bande basse** de l'appareil radioélectrique, ce qui est signalé par l'abréviation NoL. La valeur affichée (1) est uniquement une proposition du 4032 (régler le générateur de mesure sur le canal 1 de la bande basse).

Pour le moment, acceptez cette proposition par **[ENTER]**. Dans la partie TX du masque, le champ d'entrée du **canal d'émission de la bande haute** réagit instantanément, et l'affichage passe de ---- NoU à 1 NoU. Cela signifie que le récepteur de mesure du 4032 est maintenant réglé sur le canal 1 de la bande haute. Pour contrôler, actionnez deux fois **[UNIT/SCROLL]**. Les champs d'entrée des fréquences affichent en réponse 150 MHz et 160 MHz, ce qui est conforme aux spécifications. Le banc de mesure est donc réglé totalement sur les paramètres choisis pour la mesure en duplex, et il fonctionne sur le canal 1.

Il vous est possible de ne pas accepter l'entrée par défaut 1 NoL, si par exemple vous voulez observer ce qui se passe sur le canal 12 ; il suffit alors d'entrer <12> + **[ENTER]** dans le champ NoL (RX). Le 4032 émet alors sur 150.2200 MHz et reçoit sur 160.2200 MHz. Les deux valeurs sont définies par l'espacement des canaux et par l'affectation K1 → 150 MHz. Vous verrez dans la leçon "Formation sur le masque des paramètres" comment définir vous-même ces paramètres et d'autres.

Si une erreur d'entrée s'est produite, le mieux est d'appeler les champs d'entrée des fréquences, d'entrer 150 MHz dans les deux et de recommencer au début.

Toutes les autres conditions restant inchangées, l'appareil radioélectrique doit maintenant émettre non pas dans la bande haute, mais dans la bande basse, par exemple sur le canal 4. Cela veut dire que le 4032 doit émettre sur le canal 4 dans la bande haute. Il faut donc entrer dans le champ NoU (RX) la donnée <4> + [ENTER]. Dans la partie TX du masque, le champ d'entrée NoL reprend automatiquement la donnée portant sur le canal d'émission de l'appareil en bande basse. Si vous appelez les champs d'entrée des fréquences par [UNIT/SCROLL], vous obtenez les valeurs correctes de 160.0600 MHz et de 150.0600 MHz.

La partie RX du masque DUPLEX vous permet de placer le **canal de réception** de l'appareil dans la bande haute ou basse. Dans la partie TX, vous choisissez par contre le **canal d'émission** dans la bande haute ou basse. Pour l'entrée d'une valeur, il suffit d'affecter uniquement le canal d'émission ou de réception à l'une des bandes. L'affectation de l'autre canal à l'autre bande se fait automatiquement.

L'affectation des fréquences aux canaux est assurée automatiquement par le 4032 en fonction des paramètres fixés (K1 → 150 MHz, espacement des canaux de 20 kHz) jusqu'au canal 9999. Cela veut dire que vous pouvez entrer des numéros de canaux sans vous soucier de la fréquence qui leur est affectée. Supposons par exemple que vous voulez explorer les canaux 400 à 410, dans les conditions définies, sur un appareil fonctionnant avec un écart duplex de 10 MHz et émettant sur la bande basse. Il suffit d'entrer <400> + [ENTER] dans le champ NoU (RX) ou NoL (TX). Lorsque vous appelez le masque DUPLEX à cet effet, il se peut que ces champs affichent des valeurs quelconques, qui s'expliquent par les mesures précédentes. Vous pouvez écraser par exemple la valeur du champ NoU (RX). Après [ENTER], le récepteur de mesure se trouve lui aussi réglé correctement, et [UNIT/SCROLL] vous confirme que les champs d'entrée des fréquences contiennent bien les valeurs désirées (RX : 167,98 MHz, TX : 157,98 MHz).

Appelez maintenant le champ d'entrée du canal d'émission sur la bande haute et placez le curseur sur le dernier chiffre. A l'aide du bouton rotatif, vous pouvez maintenant accorder simultanément le récepteur de mesure et le générateur de mesure sur les canaux 401 à 410. [ENTER] n'est nécessaire que lorsque vous voulez quitter le champ d'entrée des canaux, par exemple pour afficher les valeurs de fréquence.

Si l'un des champs RF Frequency est le champ courant, [UNIT/SCROLL] permet d'afficher alternativement la fréquence et le numéro de canal correspondant dans les bandes basse et haute. L'un des numéros de canaux est donc le résultat d'une conversion. L'affichage de tirets à la place d'un numéro de canal signifie que la conversion donne une valeur inférieure à 0 ou supérieure à 9999.

C'est également de cette manière que vous pouvez travailler dans les masques RX et TX avec des numéros de canaux à la place des valeurs de fréquence. Les valeurs de fréquence ou les numéros de canaux affichés dans les masques RX et TX sont alors repris dans le masque DUPLEX (et inversement).

Il est naturellement possible également d'entrer directement les valeurs des fréquences d'émission et de réception dans les champs correspondants. Le 4032 vous offre alors les possibilités suivantes :

- Après l'entrée d'une valeur, l'autre est automatiquement entrée, décalée vers le haut de la valeur de l'écart duplex.
- Après l'entrée d'une valeur, l'autre est automatiquement entrée, décalée vers le bas de la valeur de l'écart duplex.
- Des valeurs quelconques peuvent être entrées dans les deux champs, sans qu'il y ait une liaison entre elles (écart duplex).

La réglage par défaut correspond à la dernière de ces trois possibilités. Pour la sélection, il convient d'appeler le masque des paramètres (GENERAL PARAMETERS).

Mesure de l'affaiblissement au duplexeur

Les appareils duplex de type "single port" utilisent une même antenne pour l'émission et la réception. Un filtre (duplexeur) installé dans l'appareil découple les deux signaux, mais il est impossible de supprimer toute influence de l'émetteur sur le récepteur.

Pour mesurer cette influence, le masque DUPLEX offre une fonction spéciale DESENS. Comme les fonctions spéciales des masques RX et TX, DESENS constitue une séquence de mesure complète qui est lancée par (RUN). La mesure exprime alors la réduction de la sensibilité du récepteur due à la partie d'émission (affaiblissement au duplexeur).

Choix de la prise d'entrée/sortie

Lorsque l'appareil testé est du type "single port", utilisez la prise BF comme prise commune d'entrée/sortie. Dans ce cas, n'oubliez pas que le niveau de sortie RF du 4032 est d'au moins 60 dB inférieur au niveau d'émission de l'appareil (cas normal). Le démodulateur DUPLEX reçoit alors les deux signaux suffisamment découplés.

Dans le cas d'un appareil du type "dual-port", raccordez l'émetteur de l'appareil à la prise RF, et le récepteur à la prise RF DIRECT. Connectez la prise RF DIRECT par (RF DIR). Malgré cette commutation, la prise BF reste utilisable comme prise d'entrée puisque le démodulateur DUPLEX, tout comme la tête de mesure PWR, est raccordé immédiatement après la prise RF.

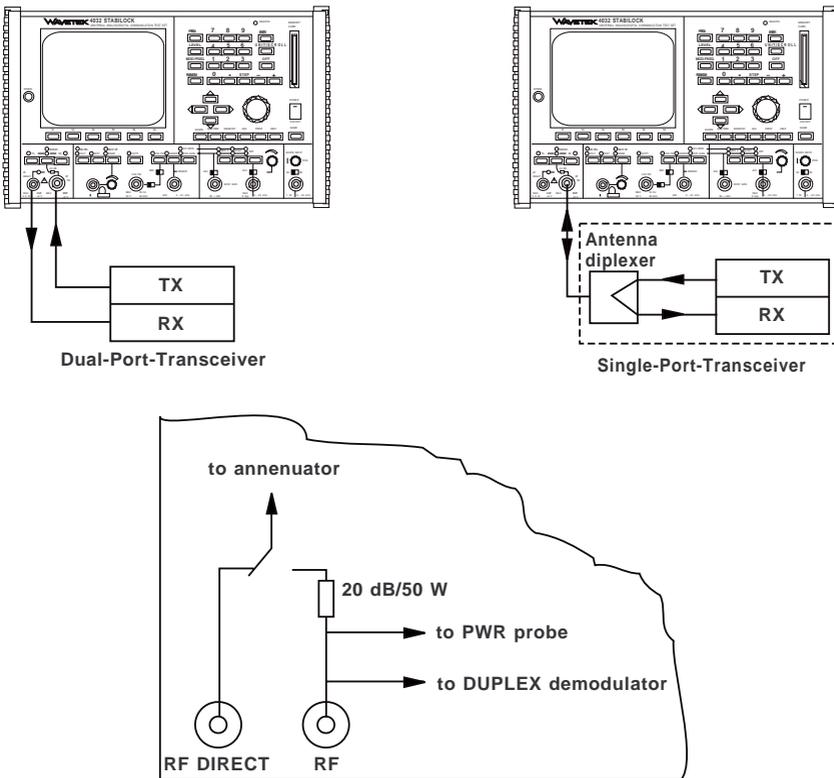


Fig. 11.5: Choix de la prise d'entrée/sortie.

Formation sur le masque des paramètres

Objectifs de formation

- Appel du masque des paramètres
- Choix des paramètres
- Signification des paramètres

Dans le cours de formation sur le masque DUPLEX, il a été question à plusieurs reprises de choix de paramètres, tels que l'écart duplex. Ces choix, comme d'autres intéressant aussi les masques RX et TX, sont fixés dans le masque des paramètres.

Appel du masque des paramètres

Le masque des paramètres est appelé au moyen de la touche **[AUX]**, dans la section des touches de fonction. Vous pouvez actionner **[AUX]** à tout instant, lorsque vous voulez accéder au masque des paramètres. **[AUX]** commande l'affichage du masque OPTION CARD avec ses touches logicielles, dont celles qui nous intéressent sont **[DEF.PAR]** et **[RETURN]**. **[RETURN]**, comme d'habitude, permet de revenir au masque qui était affiché avant l'appel du masque OPTION CARD. **[DEF.PAR]** appelle par contre le masque des paramètres (GENERAL PARAMETERS)

Touches logicielles du masque des paramètres

Le masque des paramètres (dépliant "GENERAL PARAMETERS") n'offre que trois touches logicielles : **[STATUS]** appelle le masque d'état, **[ETC]** appelle la seconde page du masque des paramètres et **[RETURN]** ramène au masque OPTION CARD. Le masque des paramètres est en effet un sous-masque du masque OPTION CARD, qui est à son tour un sous-masque du dernier masque de base affiché. **[RETURN]** ramène au niveau immédiatement supérieur, tandis que **[RETURN]** renvoie directement au masque de base d'où vous êtes parti. Vous pouvez également actionner les touches de la section RF (face avant) pour revenir directement au masque RX, TX ou DUPLEX.

Champs d'entrée

Le masque des paramètres ne comporte que des champs purement numériques et des champs à variable défilante qui ne contiennent pour le moment que des valeurs par défaut. Les touches de commande du curseur vous permettent d'accéder à chacun de ces champs. Les entrées dans les champs numériques doivent comme d'habitude être validées par .

| |
|---|
| La réinitialisation totale par réinitialisation totale remplace toutes les valeurs fixées dans le masque des paramètres par les valeurs par défaut. |
|---|

Consultez le texte qui accompagne le dépliant pour connaître la définition de tous les champs numériques. Vous trouverez ainsi les réponses aux questions laissées ouvertes dans les leçons précédentes (wattmètre BF et définition des paramètres du masque DUPLEX).

Le cours de formation sur les masques du 4032 est ainsi terminé. Vous voilà maintenant prêt à aborder dans de bonnes conditions le travail pratique de mesure (qui est l'objet du chapitre 5). Vous ne connaissez cependant pas encore toutes les potentialités du 4032 : le chapitre 6 vous présentera encore l'oscilloscope et l'analyseur de spectre.

Annexe

Face avant

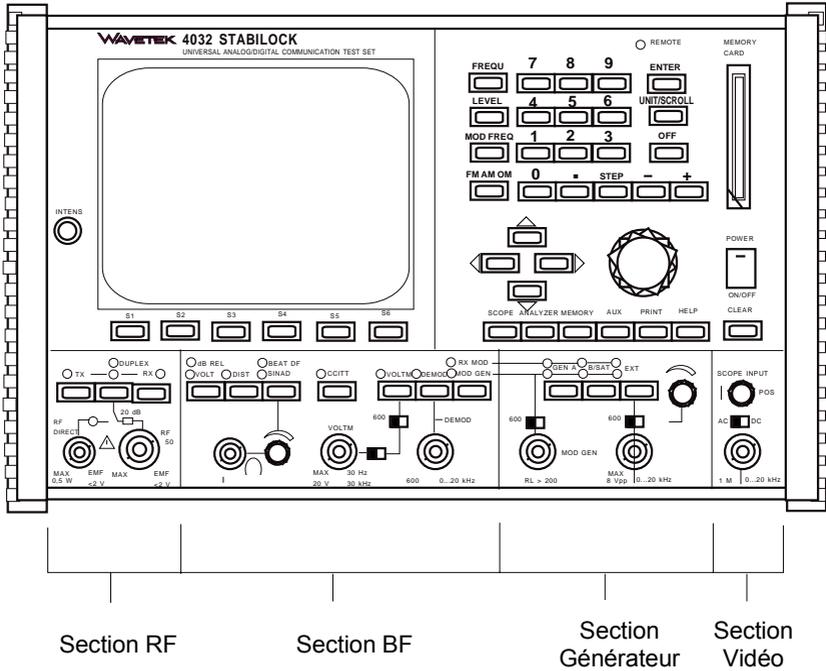


Fig. 12.1: Face avant.

Voies de signal BF

Le schéma synoptique représente aussi des commutateurs électroniques internes qui ne sont associés explicitement à aucune touche sur la face avant. Ces commutateurs ne peuvent être actionnés par l'opérateur que de façon indirecte, par exemple par le choix d'une variable défilante correspondante.

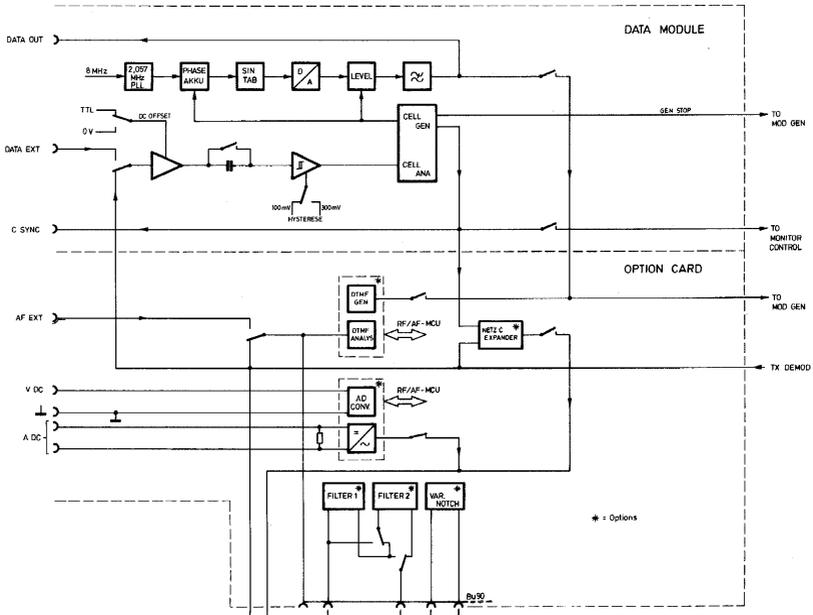


Fig. 12.4: Schéma-bloc MODULE DATA et CARTE A OPTION.

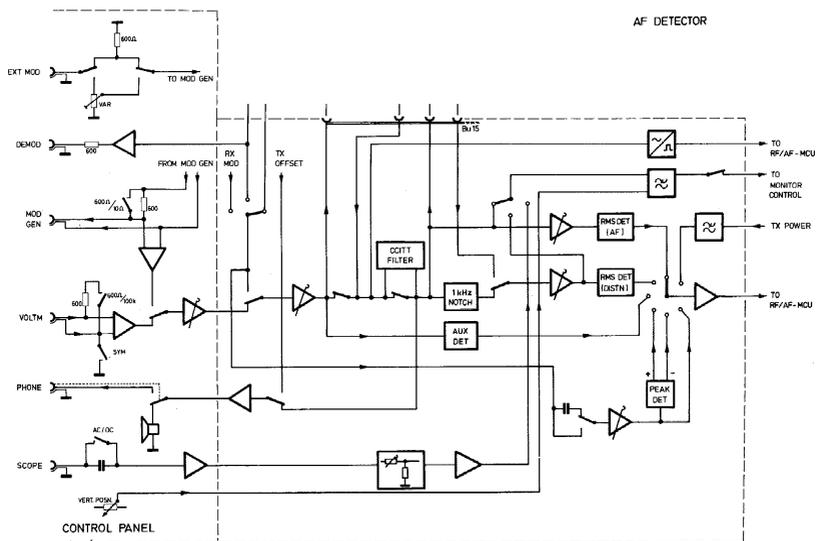


Fig. 12.5: Schéma bloc AF Detector.

Etat de la version

Dans les instructions d'utilisation, certains passages de texte sont marqués d'un chiffre en exposant. Ces chiffres attirent l'attention sur le fait que les textes concernés de ces passages s'appliquent avec certaines restrictions, en fonction en particulier de la version du logiciel/ du matériel du STABLOCK 4032. Les explications correspondant aux chiffres suivants précisent de quelles restrictions il s'agit et de quelle manière elles s'appliquent.

- 1) Les commandes IEEE SEROI et WRITE/SLAVE 300012 (commandes spéciales pour l'interface RS 232 C) ne sont disponibles qu'à partir de la version ≥ 5.01 du micrologiciel. De plus le micrologiciel sur l'option matérielle "interface RS-232/Centronics" nécessite une version ≥ 1.30 (voir masque STATUS, champ IFC-MCU).
- 2) La commande IEEE WRITE/SLAVE 300014 (commande particulière permettant la sortie de zéro hexadécimal sur l'interface RS 232) n'est disponible que lorsque le masque STATUS indique les informations suivantes : HOST-MCU ≥ 5.01 , IFC-MCU ≥ 1.40 .
- 3) Depuis la fin 1994 sont livrées des cartes à mémoire de type modifié. Le nouveau modèle utilise une pile d'un autre type ; le compartiment de la pile est agencé de façon différente, ainsi que le commutateur de protection en écriture. Pour plus de détails, voir au chapitre 8.
- 4) Pour les versions ≤ 5.02 du micrologiciel, le message indiqué dans le masque STATUS pour le tiroir D-AMPS est OPT-MCU. A partir de la version 5.03 du micrologiciel, le tiroir D-AMPS est indiqué par DIG-MCU, l'inscription OPT-MCU signalant alors, dans le cas où elle existe, que l'option de type matériel Générateur RF est connectée.
- 5) Pour les versions ≤ 5.02 du micrologiciel, les masques OPTIONS et HW-REVISIONS n'ont chacun qu'une seule page.
- 6) Les appareils STABLOCK 4032 avec un numéro de série à partir de 1388123 (voir le masque STATUS) sont dotés d'un bloc secteur plus puissant, mais sans entrée DC. Un bloc secteur avec une entrée DC (10,5 à 32 V) peut être obtenu en option sous le numéro de référence 204 033. Le nouveau bloc secteur garantit toujours un fonctionnement sans perturbation, même dans le cas où le testeur est doté d'options consommant beaucoup d'énergie, comme par exemple l'option d'extension de la gamme de fréquence. Les blocs secteur d'une version plus ancienne (numéro d'identification 204 031), de puissance plus limitée, ne doivent pas être utilisés dans des appareils dotés de telles options.

- 7) Pour les appareils à partir du numéro de série 1188 (voir masque STATUS), le STABLOCK 4032 est doté d'une interface plus rapide pour cartes à mémoire. Cette interface supporte aussi les cartes à mémoire de 256 kOctets. La nouvelle interface est incorporée dans l'appareil lorsque l'inscription MEMORY 2 apparaît sur la ligne de titre du masque MEMORY et lorsque l'inscription Hardware-Revision 2 est portée dans le masque HW-REVISION pour MEMCARD-IFC.
- 8) A partir des versions ≥ 6.13 du micrologiciel, l'option de type matériel "Tracking" (à ne pas confondre avec "Tracking rapide") est à nouveau utilisable. La condition à satisfaire est que le testeur soit doté du module HOST COMPUTER 250 033. Pour activer l'option, veuillez vous mettre en rapport avec l'agence Willtek.

Exécution de la mise à jour du micrologiciel

Une mise à jour du micrologiciel confère à votre STABILOCK de nouvelles particularités et étend ainsi ses possibilités d'emploi. En outre, chaque nouvelle version du micrologiciel permet de corriger les inévitables petites erreurs ayant pu être décelées. Une mise à jour peut concerner :

- l'appareil de base STABILOCK ou
- une ou plusieurs options du matériel
- ou encore les deux à la fois.



Lors de l'utilisation de CI, veiller à respecter les mesures habituelles de protection des composants électroniques sensibles, en particulier en ce qui concerne l'écoulement des charges électrostatiques. Les tiroirs 5/6 et 10 comportent des accumulateurs, qui peuvent se décharger par l'intermédiaire des lignes sur les platines : il faut donc éviter de poser ces tiroirs sur un plan de travail conducteur.

Conservation du réglage de configuration de l'appareil

La mise à jour du micrologiciel entraîne l'effacement du réglage de configuration utilisé jusque là par le testeur. Il faut donc mémoriser cette configuration de réglage si vous désirez continuer à l'utiliser. La procédure à suivre est indiquée au chapitre 7, "Mise en mémoire et rappel des Setups".

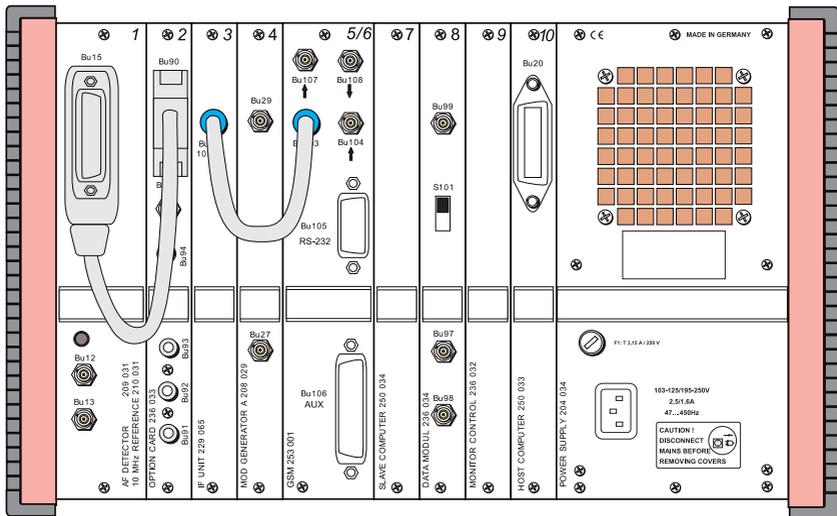


Fig. 12.6: Face arrière du STABILOCK 4032. Pour le remplacement des EPROMs, il suffit d'extraire les différentes platines après avoir dévissé deux vis de fixation. Selon les options installées, on peut avoir une face arrière d'aspect différent, par exemple des tiroirs 5/6 séparés.

Remplacement des EPROMs

Une mise à jour du micrologiciel du STABILOCK 4032 exige le remplacement de plusieurs EPROMs sur différents tiroirs. Cette opération peut concerner des tiroirs de l'appareil de base STABILOCK et/ou certains tiroirs des options du matériel. Le **tableau 12.1** vous permet tout d'abord d'identifier les tiroirs devant être déposés pour le remplacement des EPROMs. N'extraire qu'un seul tiroir à la fois. Les illustrations indiquent l'emplacement des supports où doivent être placées les EPROMs fournies, qui correspondent exactement à votre testeur (numéro de série de l'appareil).

| | | Désignation de l'EPROM |
|---|-------------------------------------|------------------------|
| Tiroirs de l'appareil de base STABILOCK | | |
| Tiroir 7 | SLAVE COMPUTER | SP0, SP1 |
| Tiroir 9 | MONITOR CONTROL sans prise Submin-D | CP0 |
| Tiroir 9 | MONITOR CONTROL avec prise Submin-D | P37 |
| Tiroir 10 | HOST COMPUTER | HP0, HP1 |
| Tiroirs des options du matériel | | |
| Tiroir 5/6 | D-AMPS | P14, P15, P18, P26 |
| Tiroir 5/6 | GSM | P39, P40, P45, P49 |
| Tiroir 6 | RS-232/CENTRONICS INTERFACE | VP0 |
| Tiroir 8 | DATA MODUL | AP0, GP0, P11 |

Tableau 12.1 : Désignations des EPROM permettant l'identification des tiroirs concernés par la mise à jour du micrologiciel. Remplacement du micrologiciel

Opérations à réaliser

- 1) Mettre le STABLOCK 4032 hors service et retirer tous les câbles raccordés, y compris le cordon secteur.
- 2) Dévisser les deux vis de fixation du tiroir concerné.
- 3) Sortir hors du STABLOCK 4032 le tiroir concerné en le bougeant avec précaution de haut en bas, puis le placer sur un plan de travail non conducteur.



Risque de destruction ! Ne jamais retirer un tiroir lorsque l'appareil est en service !

Uniquement pour le remplacement de l'EPROM CP0 (tiroir 9) : Dévisser un peu les deux vis à tête cruciforme. Déplacer la plaque de blindage dans le sens connecteur mâle puis l'enlever.

Uniquement pour le remplacement de l'EPROM P26 ou P49 (tiroir 5/6, 2ème platine) : Après le dévissage de quatre vis à tête cruciforme (sur les pièces d'écartement), on peut séparer les deux platines. Elles restent toutefois reliées par des câbles plats.

- 4) N'enlever de son socle qu'une seule EPROM à la fois, le mieux en utilisant un extracteur de CI, et la mettre de côté (Attention : éviter tout risque de confusion entre l'ancienne et la nouvelle EPROM).

Uniquement pour le remplacement de l'EPROM P37 (tiroir 9) : A l'aide d'un objet effilé (brucelle), soulever avec précaution l'EPROM hors de son socle. Celui-ci comporte dans ce but deux petits creux dans les coins.

- 5) Contrôler que les rangées de broches de la nouvelle EPROM sont bien alignées verticalement par rapport au boîtier du CI. Si ce n'est pas le cas, redresser les rangées de broches à l'aide d'une pince ou les aligner en appuyant avec précaution la rangée de broches sur une surface plane.
- 6) Introduire la nouvelle EPROM dans son socle, dans le bon sens (tenir compte du marquage sur le boîtier).

Uniquement pour l'EPROM P37 (tiroir 9) : Placer l'EPROM sur son socle (tenir compte du marquage du boîtier : coin biseauté) puis l'enfoncer. Veiller à ce que toutes les broches pénètrent correctement dans leur alvéole et qu'aucune ne soit pliée sous le CI !

Uniquement pour le remplacement de l'EPROM CP0 (tiroir 9) : Remonter la plaque de blindage.

Uniquement pour le remplacement de l'EPROM P26 ou P49 (tiroir 5/6, 2ème platine) : Replacer les platines l'une sur l'autre, afin d'avoir les trous en face des entretoises et de pouvoir mettre de nouveau en place les quatre vis d'assemblage.

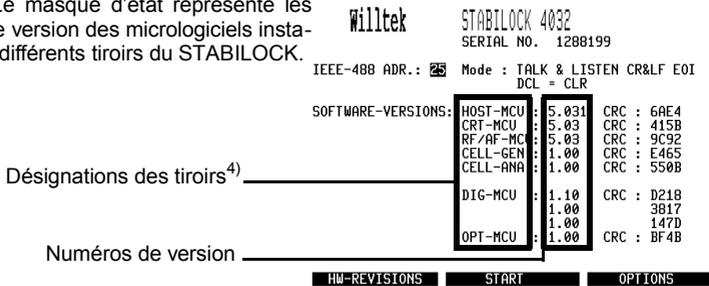
- 7) Introduire le tiroir le long des glissières de guidage jusque dans l'emplacement d'embrochage. Ne jamais introduire de force le tiroir, car il suffit normalement d'une légère pression pour l'embrocher dans le connecteur.
- 8) Bloquer les deux vis de fixation.

Mise en service après le remplacement des EPROMs

Rebrancher le STABLOCK 4032 sur la prise secteur et le mettre sous tension.

- Si l'appareil fait apparaître sur l'écran le masque d'état indiquant le numéro de version et la somme de contrôle de votre nouveau micrologiciel, il suffit d'actionner **(START)** pour que l'appareil soit prêt à l'emploi. Le **tableau 12.2** représente la correspondance entre le numéro de tiroir et la désignation qui lui est associée dans le masque d'état.
- Si l'appareil ne fait apparaître aucun masque d'état sur l'écran, il est nécessaire d'effectuer une réinitialisation totale. Dans ce but, appuyer sur **(CLEAR)**, maintenir la touche enfoncée puis actionner simultanément **(OFF)**. Après l'actionnement de **(START)**, votre testeur est de nouveau prêt à l'emploi.

Fig. 12.7: Le masque d'état représente les numéros de version des micrologiciels installés sur les différents tiroirs du STABLOCK.



| Désignation du tiroir dans le masque d'état | | Tiroir | Tiroir N |
|---|-----------------------|-----------------------------|----------|
| Appareil de base | HOST-MCU | HOST COMPUTER | 10 |
| | CRT-MCU | MONITOR CONTROL | 9 |
| | RF/AF-MCU | SLAVE COMPUTER | 7 |
| Options | CELL-GEN, CELL-ANA | DATA MODUL | 8 |
| | IFC-MCU | RS-232/CENTRONICS-INTERFACE | 6 |
| | DIG-MCU ⁴⁾ | D-AMPS ou GSM | 5/6 |
| | OPT-MCU ⁴⁾ | Générateur RF (externe) | — |

Tableau 12.2 : Désignation des tiroirs de l'appareil dans le masque d'état.

Le répertoire "Lifeline" à la fin de ce manuel vous renseigne sur toutes les modifications essentielles survenues au micrologiciel de l'appareil de base STABLOCK.

Nous vous demandons de renvoyer les EPROMs remplacées au service après-vente Willtek duquel vous avez obtenu les nouvelles EPROMs. Vous pouvez utiliser dans ce but l'emballage spécial qui contenait les EPROMs que vous avez reçus.

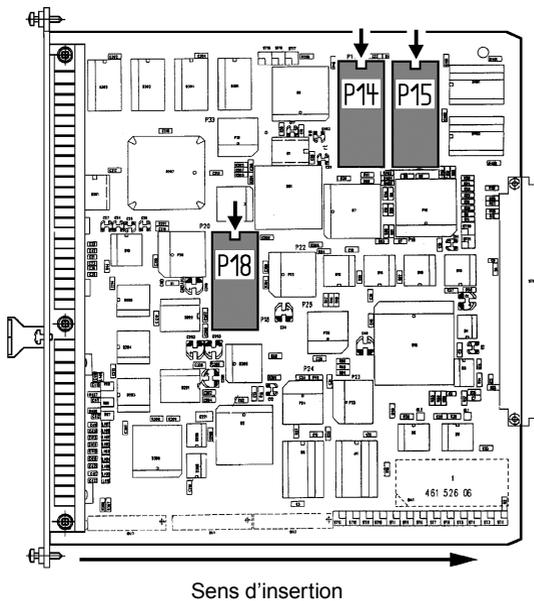


Fig. 12.8:
Tiroir N 5/6 (D-AMPS,
1ère platine) comportant les
EPROMs P14, P15 et P18.

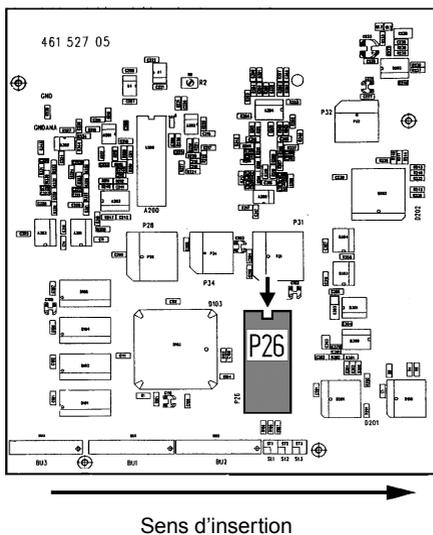


Fig. 12.9:
Tiroir N 5/6 (D-AMPS,
2ème platine) comportant l'-
EPROM P26.

Fig. 12.10:
Tiroir N 5/6 (GSM,
1ère platine) comportant les
EPROMs P39, P40 et P45.

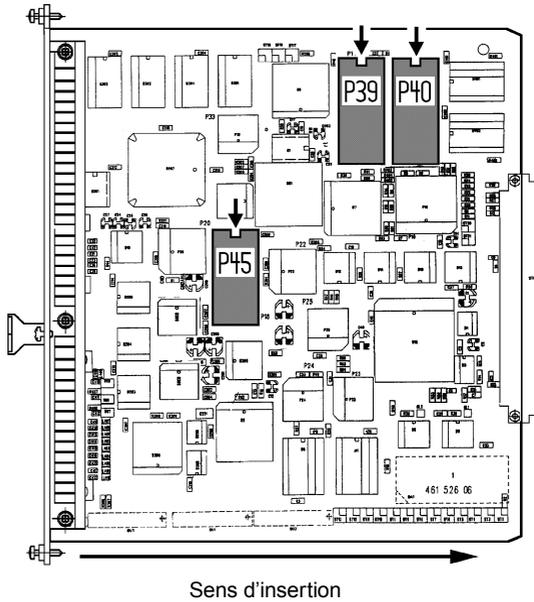
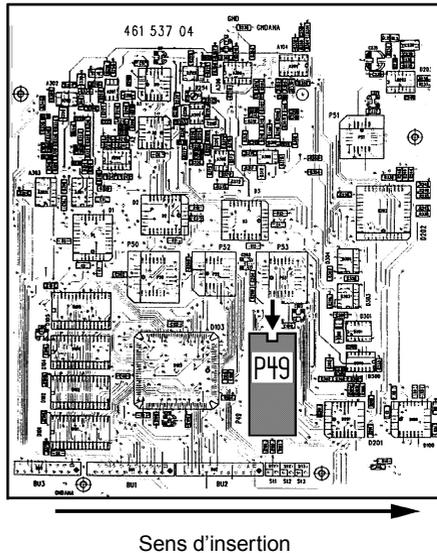


Fig. 12.11:
Tiroir N 5/6 (GSM,
2ème platine) comportant
l'EPROM P49.



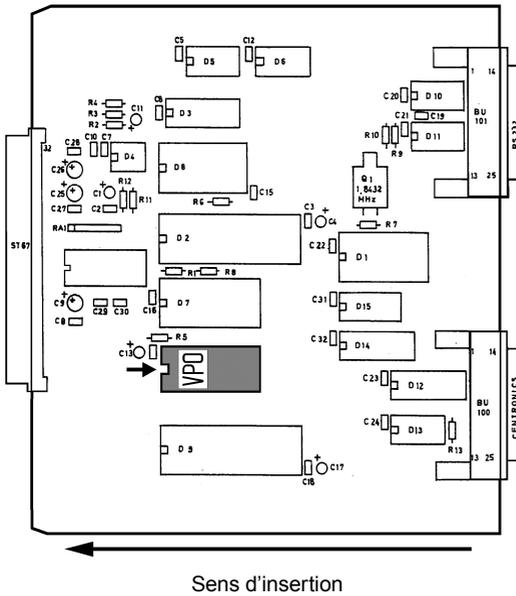


Fig. 12.12:
 Tiror N 6 (option du matériel
 RS-232/CENTRONICS
 INTERFACE) comportant
 l'EPROM VP0.
 Observer le sens d'insertion !

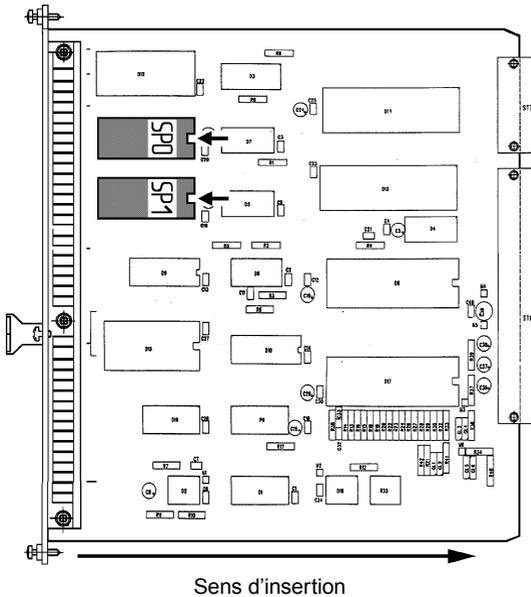


Fig. 12.13:
 Tiror N 7 (SLAVE
 COMPUTER) comportant
 les deux EPROMs SP0 et
 SP1.

Fig. 12.14:
Tiroir N 8 (DATA MODUL)
comportant les trois EPROMs
AP0, GP0 et P11.

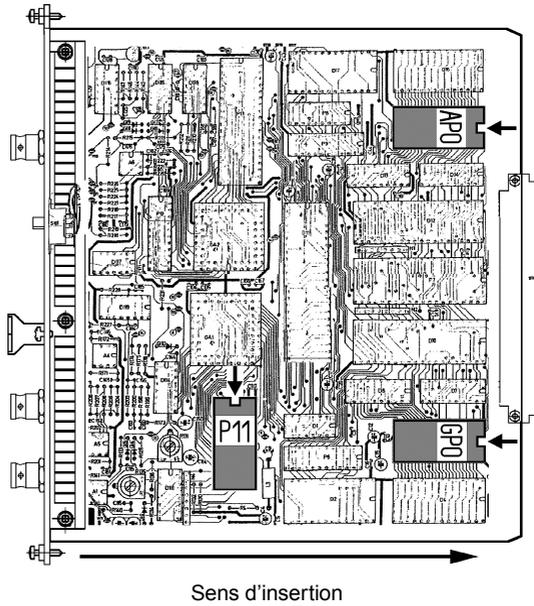
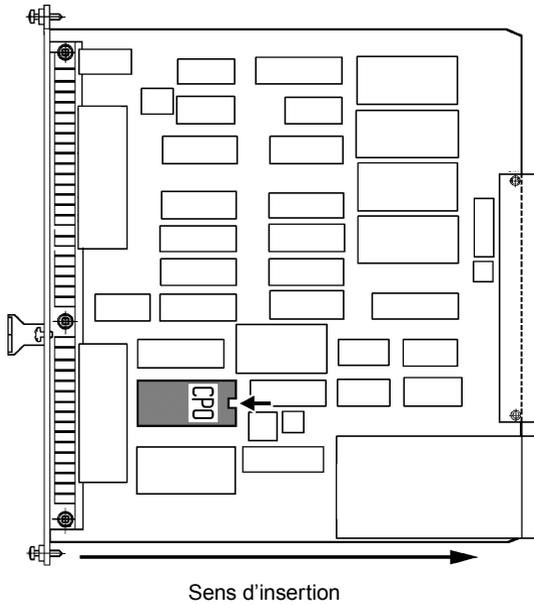


Fig. 12.15:
Tiroir N 9 (MONITOR
CONTROL **sans prise Sub-
min-D**) comportant l'E-
PROM CP0.



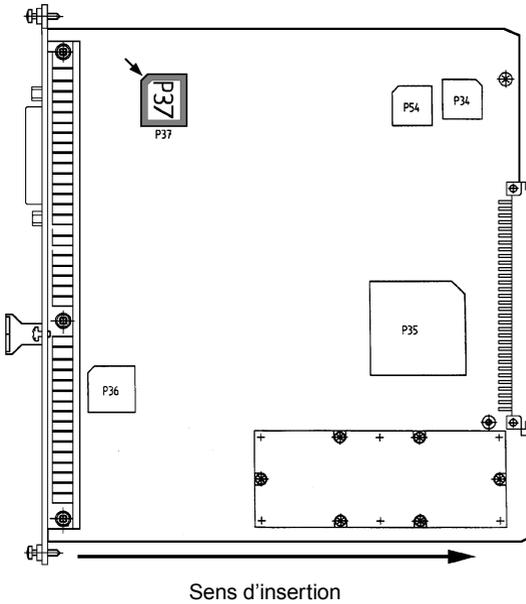


Fig. 12.16:
Tiroir N 9 (MONITOR CONTROL avec prise Sub-min-D) comportant l'E-PROM P37.

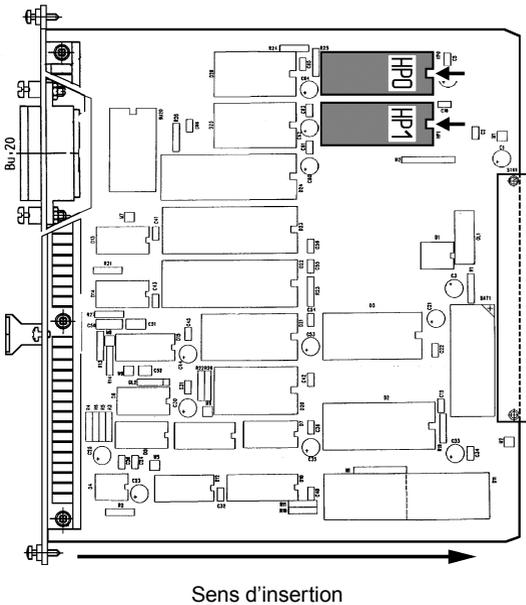


Fig. 12.17:
Tiroir N 10 (HOST COMPUTER) comportant les deux EPROMs HP0 et HP1.

Caractéristiques techniques

Ces spécifications sont valables pour le 4032 de base (jusqu' à 999.99 MHz). Si l'option FEX (extension de fréquence) est installée, veuillez noter les valeurs notées * et reporter vous au paragraphe "Extension de fréquence".

Synthèse

Pureté spectrale

- Bruit de phase (offset de 25 kHz)
 - $f < 500 \text{ MHz}$ $< -121 \text{ dBc/Hz}$
 - $f \geq 500 \text{ MHz}$ $< -115 \text{ dBc/Hz}$
- Excursion parasite
 - $f < 500 \text{ MHz}$ 4 Hz (v. eff., pondération CCITT)
 - $f \geq 500 \text{ MHz}$ 8 Hz (v. eff., pondération CCITT)
- Ondes non harmoniques
 - $> 500 \text{ Hz}$ de la porteuse $< -55 \text{ dBc}$
- Harmoniques
 - Niveau $< -15,1 \text{ dBm}$ $< -25 \text{ dBc}$
 - Niveau $\geq -15,1 \text{ dBm}$ $< -20 \text{ dBc}$
- AM parasite $< 0,02 \%$ (v. eff., pondération CCITT)

Oscillateur de référence de 10 MHz

- Temps de mise en température $< 3 \text{ min.}$ pour erreur de fréquence $< 5 \cdot 10^{-7}$ ($T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$) $< 10 \text{ min.}$ pour erreur de fréquence $< 10^{-7}$
- Erreur de fréquence $< 1 \cdot 10^{-7}$ ($T = 5 \text{ à } 45 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Vieillessement $< 5 \cdot 10^{-8}$ /mois
- Niveau de sortie 0,4 V env. (sur 50 Ω)
- Synchronisation 10 MHz, $V > 150 \text{ mV}_{\text{eff}}$ (sur 200 Ω)

Générateur RF

Fréquence porteuse

- Gamme de fréquence * 0,4 à 999,9999 MHz
- Résolution *
 - $f < 500 \text{ MHz}$ 50 Hz
 - $f \geq 500 \text{ MHz}$ 100 Hz
- Précision de fréquence comme pour l'oscillateur de référence

Niveau de sortie

- Prise RF *
 - $-142 \text{ à } -7 \text{ dBm}$ (max. -13 dBm en AM)
- Prise RF DIRECT *
 - $-122 \text{ à } +13 \text{ dBm}$ (max. $+7 \text{ dBm}$ en AM)
- Résolution 0,1 dB
- Erreur de niveau sur 50 Ω
 - Prise RF *
 - Niveau $\geq -130 \text{ dBm}$ $< 1,3 \text{ dB}$
 - Niveau $> -15,0 \text{ dBm}$ $< 2 \text{ dB}$
 - Prise RF DIRECT
 - Niveau $\geq -110 \text{ dBm}$ $< 1,6 \text{ dB}$
 - Niveau $> +5,0 \text{ dBm}$ $< 2,5 \text{ dB}$
- ROS (50 Ω) Prise RF * $< 1,1$
- Plage de réglage de FEM sans interruption (sauf en AM) 0 à 15 dB, utilisable jusqu'à 20 dB
- Erreur add. de niveau 0,1 dB par dB

Modulation

FM (couplage AC)

- Excursion de fréquence 0 à 40 kHz
- Fréquence de modulation (int. et ext.) 30 Hz à 30 kHz
- Résolution 10 Hz
- Erreur de réglage
 - $f_{\text{mod}} = 300 \text{ Hz à } 3 \text{ kHz}$ $< 5 \%$ + 3 digits
 - $f_{\text{mod}} = 30 \text{ Hz à } 20 \text{ kHz}$ $< 10 \%$ + 3 digits
- Taux de distorsion harmonique
 - Excursion $< 10 \text{ kHz}$, $f_{\text{mod}} = 300 \text{ Hz à } 3 \text{ kHz}$ $< 1 \%$
- Entrée ext. de mod. 20 kHz FM = 0,707 V_{eff} sur 600 Ω

FM (externe, couplage DC)

- Excursion de fréquence 0 à 5 kHz
- Fréquence de modulation 0 à 30 kHz
- Ecart de la fréquence centrale $< 100 \text{ Hz}$ + erreur de fréquence de l'oscillateur de référence

ΦM

- Excursion de phase 0 à 6 rad ($f_{\text{mod}} \cdot \text{rad} \leq 20 \text{ kHz}$)
- Résolution 0,01 rad
- Fréquence de modulation 200 Hz à 6 kHz
- Erreur de réglage
 - $f_{\text{mod}} = 300 \text{ Hz à } 3 \text{ kHz}$ $< 6 \%$ + 0,02 rad
- Taux de distorsion harmonique
 - $f_{\text{mod}} = 300 \text{ Hz à } 3 \text{ kHz}$ $< 1 \%$
- Entrée ext. de mod. 20 rad ΦM = 0,707 V_{eff} sur 600 Ω

AM

- Taux de modulation $m = 0 \text{ à } 99,9 \%$
- Résolution 0,1 %
- Fréquence de modulation 30 Hz à 10 kHz
- Erreur de réglage pour $m \leq 90 \%$
 - $f_{\text{mod}} = 30 \text{ Hz à } 10 \text{ kHz}$ $< 0,1 \cdot m + 1 \text{ digit}$
- Taux de distorsion harmonique pour $m < 50 \%$
 - $f_{\text{mod}} = 300 \text{ Hz à } 3 \text{ kHz}$ $< 2 \%$
- Entrée ext. de mod. 50 % AM = 0,707 V_{eff} sur 600 Ω

Analyseur RF

Mesure de fréquence

- Gamme de fréquence * 2 à 999,9999 MHz
- Résolution 10 Hz
- Niveau d'entrée admissible sur la prise RF 0,1 mW à 125 W
- Précision de mesure comme pour l'oscillateur de référence + 10 Hz

Mesure de décalage de fréquence

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Gamme de mesure 0 à $\pm 99,99$ kHz
- Résolution
 - $f < 10$ kHz 1 Hz
 - $f \geq 10$ kHz 10 Hz
- Niveau d'entrée admissible sur la prise RF 2 μ W à 125 W
sur la prise RF DIRECT 1 mV à 1 V
(gamme de mesure : 0 à ± 15 kHz)
- Précision de mesure comme pour l'oscillateur de référence +3 Hz
(+ 1 digit pour un décalage ≥ 10 kHz)

Mesure de puissance RF, prise RF (à large bande)

- Gamme de fréquence * 2 à 999,9999 MHz
- Gamme de mesure 1 mW à 125 W (v. moyenne)
- Résolution
 - $P < 1$ W 1 mW
 - $P < 10$ W 10 mW
 - $P \geq 10$ W 100 mW
- Précision de mesure * (sans modulation)
 - $P > 200$ mW 10 % + 1 digit
 - ($f = 20$ à 500 MHz) 12 % + 1 digit
 - ($f = 6$ à 999,9999 MHz)

Mesure de puissance RF (bande passante de 3 MHz env.)

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Gamme de mesure
 - Prise RF -45 à +37 dBm
 - Prise RF DIRECT -65 à +17 dBm
- Précision de mesure 3 dB
- Résolution 0,1 dBm

Mesure de modulation**Mesure FM, prise RF (à large bande)**

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Niveau d'entrée 0,1 mW à 125 W
- Gamme de mesure 0 à 25 kHz
- Résolution 10 Hz
- Précision de mesure (excursion < 10 kHz)
 - $f_{\text{mod}} = 300$ Hz à 3 kHz 5 % ± 1 digit
 - \pm excursion parasite de crête propre
 - $f_{\text{mod}} = 100$ Hz à 10 kHz 10 % ± 1 digit
 - \pm excursion parasite de crête propre
- Distorsion harmonique de démodulation
 - $f_{\text{mod}} = 300$ Hz à 3 kHz < 0,5 %
- Excursion parasite de crête propre < 50 Hz ou < 10 Hz/100 MHz

Mesure FM, prise RF DIRECT (à bande étroite)

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Niveau d'entrée -50 à -20 dBm
- Gamme de mesure 0 à 10 kHz
($f_{\text{mod}} \cdot$ excursion < 10 kHz)
- Fréquence de modulation $f_{\text{mod}} = 0$ à 6 kHz

- Résolution 10 Hz
- Sensibilité meilleure que 2 μ V
(excursion FM de 3 kHz, 10 dB SINAD, pondération CCITT)
- Bande passante FI 30 kHz

Mesure Φ M, prise RF (à large bande)

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Niveau d'entrée 0,1 mW à 125 W
- Gamme de mesure 0 à 6 rad
(excursion FM < 50 kHz)
- Résolution 0,01 rad
- Précision de mesure
 - $f_{\text{mod}} = 300$ Hz à 3 kHz 6 % ± 2 digits
 - $f_{\text{mod}} = 200$ Hz à 10 kHz 10 % ± 2 digits
- Distorsion harmonique de démodulation
 - $f_{\text{mod}} = 300$ Hz à 3 kHz < 0,5 %

Mesure Φ M, prise RF DIRECT (à bande étroite)

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Niveau d'entrée -50 à -20 dBm
- Gamme de mesure 0 à 3 rad
($f_{\text{mod}} \cdot$ excursion Φ M < 15 kHz)
- Fréquence de modulation 200 Hz à 6 kHz
- Sensibilité meilleure que 2 μ V
(excursion Φ M de 3 rad, 10 dB SINAD, pondération CCITT)
- Bande passante FI 30 kHz

Mesure AM

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Gamme de mesure 0 à 100 %
- Niveau d'entrée
 - Prise RF 1 mW à 125 W
 - Prise RF DIRECT 0,01 mW à 0,5 W
- Résolution 0,1 %
- Précision de mesure ($m \geq 10$ %)
 - $f_{\text{mod}} = 200$ Hz à 10 kHz 10 % ± 2 digits
- Distorsion harmonique de démodulation
 - $f_{\text{mod}} = 300$ Hz à 3 kHz < 1 %
- Fréquence de modulation DC à 10 kHz

Mesure de modulation parasite

- Niveau d'entrée
 - Prise RF 1 mW à 125 W
 - Prise RF DIRECT 20 mV à 1 V
- Gamme de mesure 0 à -40 dB
(pondération CCITT)
pour une excursion FM de 3 kHz,
excursion Φ M de 3 rad ou de 30 % AM
- Précision de mesure 1 dB

Générateur BF**Générateur de modulation GEN A**

- Gamme de fréquence 30 Hz à 30 kHz
- Résolution
 - $f < 3$ kHz 0,1 Hz
 - $f \geq 3$ kHz 1 Hz
- Erreur de fréquence < 0,01 %
- Gamme de niveau (FEM) 0,1 mV_{eff} à 5 V_{eff}

- Résolution
 - FEM \leq 5 V 10 mV
 - FEM \leq 1 V 1 mV
 - FEM \leq 0,1 V 0,1 mV
 - FEM \leq 10 mV 10 μ V
- Erreur de niveau
 - f = 100 Hz à 10 kHz < 3 %
 - f = 30 Hz à 30 kHz < 10 %
- Taux de distorsion harmonique
 - f = 30 Hz à 3 kHz < 0,5 %
 - f > 3 kHz < 1 %
- Résistance interne (symétrique)
 - f = 300 Hz à 3 kHz < 10 Ω
 - f = 30 Hz à 30 kHz < 40 Ω
- Résistance interne (asymétrique) 600 Ω \pm 5 %
- Résistance de charge admissible > 200 Ω

Analyseur BF

Voltmètre BF

- Gamme de fréquence 30 Hz à 30 kHz
ou selon CCITT P 53A
- Gamme de mesure 0,1 mV à 20 V
- Résolution
 - Niveau < 0,1 V 0,1 mV
 - Niveau < 1 V 1 mV
 - Niveau < 10 V 10 mV
 - Niveau < 20 V 100 mV
- Précision de mesure
 - f = 300 Hz à 3 kHz 3 %
 - f = 50 Hz à 15 kHz 6 %
- Résistance interne > 100 k Ω ou 600 Ω \pm 3 %
- Capacité d'entrée 20 pF

Compteur BF

- Gamme de fréquence 30 Hz à 30 kHz
- Niveau d'entrée 5 mV à 20 V
- Résolution
 - f < 300 Hz 0,1 Hz
 - f < 10 kHz 1 Hz
 - f \geq 10 kHz 10 Hz
- Précision de mesure 0,01 % \pm 1 digit

Distorsiomètre

- Niveau d'entrée 0,1 à 20 V
- Fréquence de mesure 1 kHz \pm 5 Hz
- Gamme de mesure 0 à 99 %
- Résolution 0,1 %
- Précision de mesure d = 1 à 90 % 5 % de la valeur de mesure \pm 3 digits

SINAD-Mètre

- Niveau d'entrée 0,1 à 20 V
- Gamme de mesure 1 à 46 dB
- Résolution
 - SINAD < 30 dB 0,1 dB
 - SINAD \geq 30 dB 0,5 dB
- Précision de mesure pour SINAD < 30 dB 0,8 dB \pm 1 digit

Oscilloscope et analyseur

Analyseur de spectre

- Gamme de fréquence 2 à 999,9999 MHz
- Précision de fréquence meilleure que 2 % de la largeur de vobulation
- Gamme de niveau d'entrée pour une précision de mesure 3 dB dans la gamme de fréquence $0,5 \cdot f_c \leq f \leq 2 \cdot f_c$
 - Prise RF -70 à +47 dBm
 - Prise RF DIRECT -90 à +13 dBm
- Largeur de vobulation 200 kHz, 2 MHz, 10 MHz
- Durée de balayage
 - Largeur de vobulation 2 MHz et 10 MHz 500 ms env.
 - Largeur de vobulation 200 kHz 2 s env.
- Bande de tolérance de décodage
 - Largeur de vobulation 2 MHz et 10 MHz 30 kHz
 - Largeur de vobulation 200 kHz 6 kHz
- Bruit propre sur la prise RF DIRECT
 - Largeur de vobulation 2 MHz et 10 MHz -95 dBm
 - Largeur de vobulation 200 kHz -105 dBm

Oscilloscope

- Entrées externes $Z_i = 1 \text{ M}\Omega/40 \text{ pF}$ (AC/DC)
- Entrées internes RX-Mod, TX-Demod, DUPLEX-Demod, Voltmètre BF, signal résiduel de distorsion harm.
- Gamme de fréquence DC (3 Hz) à 20 kHz
- Erreur de niveau < 10 % + 0,2 Div
- Divisions 6 x 10 Div
- Déviation horizontale 100 μ s/Div à 500 ms/Div
- Déviation verticale 2 mV/Div à 10 V/Div ou 160 Hz/Div à 8 kHz/Div (FM); 0,16 rad/Div à 8 rad/Div (Φ M); 0,8 %/Div à 40 %/Div (AM)
- Déclenchement \pm front niveau de déclenchement réglable
- Modes de fonctionnement Auto, Norm, One Shot, Freeze, mesure de temps (résolution max. de 2,5 μ s)

Codeur et décodeur d'appel sélectif

Séries de tonalités standards

- ZVEI, CCIR, VDEW, ZVEI 2, EEA, NATEL, EIA, EURO, CCITT

Séries de tonalités propres à l'utilisateur

Séquence de tonalités pouvant comporter jusqu'à 30 tonalités mémorisables par l'utilisateur. En outre, doubles tonalités et tonalité permanente superposée (avec l'option GEN B).

Codeur

Modes de fonctionnement

- Séquence de tonalités individuelles (max. de 30 tonalités)
- Séquence de doubles tonalités (avec l'option GEN B)

(les séquences de tonalités individuelles et les séquences à doubles tonalités peuvent être émises en continu)

- Accusé de réception (max. de 15 doubles tonalités) pour un temps de réponse < 100 ms, l'accusé de réception n'est possible qu'avec l'option Module DUPLEX-FM/ΦM
- Erreur de fréquence $1 \cdot 10^{-4}$ Hz

Décodeur

Décodage de chacune des tonalités d'une séquence (max. de 30 tonalités). Possibilité de réglage d'un décodage en continu.

Caractéristiques générales

Dimensions et poids

- H x L x P 230 mm x 375 mm x 486 mm
- Poids 18,5 kg env.

Alimentation

- AC 94 à 132 V ou 187 à 264 V (47 à 450 Hz)
- P_{max} 110 W env. (y compris les options)

Conditions d'environnement

- Température de fonctionnement 5 à 45 °C
- Température de stockage -40 à +70 °C
- Humidité rel. de l'air 90 % max.

Résistance mécanique

- Chocs 25 g
- Vibrations 5 à 10 Hz pour une amplitude de 10 mm
10 à 60 Hz, à 2 g constant
- Conformité EMC EN 55022:1995, classe B
EN 60801:1994, part 2
niveau de test 1
ENV 50140:1995, niveau de test 2
IEC1000-4-4:1995, niveau de test 3
- Sécurité EN 61010:1995, part 1

Interface de bus IEEE

- Norme IEEE 488
- Prise de raccordement à 24 pôles
- Fonctions AH1, SH1, L2, T1, SR1, RL1, DC1

Extension de fréquence *

Les spécifications suivantes s'appliquent à l'option FEX (extension de fréquence):

Generateur RF

Fréquence porteuse

- Gamme de fréquence 1,0 à 2,3 GHz
- Résolution 1 kHz

Niveau de sortie

- Prise RF -142 à -20 dBm
- Prise RF DIRECT -122 à 0 dBm
- Erreur de niveau sur 50 Ω (1,0 à 2,0 GHz)
Prise RF 1,5 dB
(de -110 à -20 dBm)
- TOS (50 Ω) Prise RF < 1.2

Analyseur RF

Mesure de fréquence

- Gamme de fréquence RF 1,0 à 2,3 GHz
- Niveau minimum -5 dBm
(de 1,0 à 2,0 GHz)

Mesure de puissance RF, prise RF (à large bande)

- Gamme de fréquence RF 1,0 à 2,0 GHz
- Précision de mesure 14 % ± 1 Digit
(de -200 mW à 10 W)

Informations à fournir à la commande

| | |
|--|---------------|
| STABILOCK 4032 | 108802 |
| Extension de fréquence 2,3 GHz (FEX) ⁴⁾ | 248295 |
| Kit de test GSM/PCN/PCS incl. STABILOCK 4032 | 248296 |
| Extension de fréquence 2,3 GHz FEX | |
| Option matérielle GSM | |
| Analyseur de spectre | |
| Logiciel de test GSM/PCN/PCS | |
| Kit de test DECT incl. STABILOCK 4032 | 248255 |
| Extension de fréquence 2,3 GHz FEX | |
| Module DECT | |
| Logiciel de test DECT FP/PP | |
| Kit de test CDMA BS incl. STABILOCK 4032 | 248302 |
| Module CDMA | |
| Logiciel de test CDMA 800/1900 MHz | |
| Kit de test IS-136 MS incl. STABILOCK 4032 | 248304 |
| Extension de fréquence 2,3 GHz FEX | |
| Module DAMPS | |
| Module DATA | |
| Logiciel de test IS-13 | |
| Kit de test TETRA-380 MS incl. module TETRA | 248307 |
| Modules Duplex et IQ-380 | |
| Logiciel de test TETRA MS | |
| Kit de test TETRA/FEX MS incl. module TETRA | 248308 |
| Extension de fréquence 2,3 GHz FEX | |
| Logiciel de test TETRA MS | |

Autres options disponibles

| | |
|--|--------|
| Module Duplex FM/φM | 229062 |
| Commande d'interface D (24 relais + 20 TTL) | 236038 |
| Générateur de modulation GEN B | 208032 |
| RS-232-C/Interface Centronics | 236043 |
| Module DATA | 236034 |
| OPTION CARD | 236033 |
| Module BLU | 248154 |
| Mesureur de puissance de canal adjacent (ACP) | 229035 |
| Kit de transformation ACP | 248270 |
| Kit de transformation de l'analyseur de spectre pour le 4031 | 248290 |
| Analyseur de spectre pour le 4032 | 248291 |
| Module DTMF ¹⁾ | 248171 |
| Voltmètre/Ampèremètre DC ¹⁾ | 248172 |
| Filtre passe-haut de 300 Hz ^{1) 2)} | 248199 |
| Filtre passe-bas de 300 Hz ^{1) 2)} | 248174 |
| Filtre passe-bas de 3 kHz ^{1) 2)} | 248186 |
| Filtre passe-bande de 4 kHz (NMT) ^{1) 2)} | 248175 |
| Filtre passe-bande de 6 kHz ^{1) 2)} | 248176 |
| Coupe-bande de 6 kHz (TACS) ^{1) 2)} | 248177 |
| Filtre passe-bande de 50 Hz à 15 kHz ^{1) 2)} | 248278 |
| Filtre à encoche variable (200 à 600 Hz) ¹⁾ | 248179 |
| Filtre à encoche variable (200 à 1200 Hz) ¹⁾ | 248195 |
| Filtre à encoche variable (150 à 600 Hz) ^{1) **)} | 248204 |
| Filtre de message C (pondération CCITT) | 248235 |
| Adaptateur de filtre [*] | 248269 |
| Bloc secteur AC/DC (nouveau) | 204033 |
| NADC 900 MHz, option de type matériel ³⁾ | 248271 |
| NADC 450 MHz, option de type matériel ³⁾ | 248277 |
| GSM, option de type matériel ³⁾ | 248274 |
| Kit de transformation NADC/GSM (nécessaire pour les numéros de série < 1188000) | 248281 |

- ¹⁾ 1 x OPTION CARD 236033 nécessaire.
²⁾ 2 filtres au maximum peuvent être simultanément installés,
^{*} 3 filtres avec l'adaptateur de filtre.
^{**)} nécessite une version ≥ 6.21 du micrologiciel
³⁾ Un appareil de base ayant un numéro de série ≥ 1188xxx est nécessaire.

Toutes les options ne peuvent pas être installées conjointement.

Certaines options ne peuvent être installées qu'avec d'autres options.

Options logicielles

| | |
|---|--------|
| NMT 450i/900 Scandinavie | 897911 |
| NMT 450i | 897916 |
| NMT France | 897925 |
| NMT Benelux | 897920 |
| NMT Turquie | 897901 |
| NMT 450 Universel | 897915 |
| NMT 900 Universel | 897902 |
| NMT 450/900 Test de station de base | 897905 |
| NATEL-C (Suisse) | 897930 |
| Réseau C Portugal | 897062 |
| Réseau C SAPO | 897063 |
| Tracking | 897806 |
| EAMPS | 897950 |
| ETACS UK | 897940 |
| TACS Japon (JTACS) | 897945 |
| PDC Test MS | 897909 |
| NAMPS | 897903 |
| NTACS | 897904 |
| NADC 900 MHz Test BS | 897072 |
| NADC 900 MHz Test MS | 897073 |
| NADC 450 MHz Test BS | 897908 |
| NADC 450 MHz Test MS | 897907 |
| NADC Test MS AUTORUN | 897917 |
| GSM/DCS 1800/1900 Test MS | 897912 |
| GSM Test MS AUTORUN | 897078 |
| GSM Test BS | 897076 |
| Test DECT FP/PP | 897803 |
| Test IS 136 MS | 897926 |
| IS-136 DB (sous bande) | 897807 |
| CDMA Test BS 800/1900 MHz | 897805 |
| RADIOCOM 2000 HD | 897970 |
| FMS | 897082 |
| VDEW Etendu | 897086 |
| VDEW Numérique | 897090 |
| VDEW Numérique (Bosch) | 897095 |
| ZVEI Binaire | 897084 |
| ZVEI Binaire (600 bauds) | 897085 |
| ZVEI Etendu | 897074 |
| POCSAG (NRZ) | 897080 |
| POCSAG (FFSK) | 897081 |
| Cityruf | 897083 |
| DIGI-S (y compris VDEW Numérique) | 897097 |
| Trunking (MPT 1327 / PAA 2424) | 897089 |
| AT&T Microcell | 897096 |
| Combiner test | 897985 |
| US-Signalling Formats | 897092 |
| LTR + US Signalling | 897093 |
| DSA1/DST (NAMPS) | 897094 |
| ATIS | 897098 |
| IEEE rapide | 897802 |
| Analyseur tracking 2,1 GHz | 897928 |
| Tetra MS Test | 897808 |
| Tetra BS Test | 897942 |
| Editeur ARE AUTORUN (disquette de 5"1/4 our 3"1/2) | 897100 |

Accessoires

| | |
|---|---------------|
| Accessoires fournis | 249032 |
| 2 fusibles fins 3,15 A | 849037 |
| Cordon secteur | 880606 |
| 2 Capots de protection, noirs | 787095 |
| Adaptateur TNC/BNC | 886255 |
| Capot de terminaison TNC | 886247 |
| Capot de protection de la face avant | 501350 |
| Fiche de type jack pour casque d'écoute | 884123 |
| 1 MEMORY CARD (vierge, 256 Koctets) | 897053 |
| Manuel d'utilisation | 290288 |

Accessoires

| | |
|--|--------|
| Antenne télescopique | 248120 |
| Sacoche de transport | 378258 |
| Mallette de transport | 300692 |
| Capots de protection pour la face arrière de l'appareil | 501350 |
| Adaptateur de 19" | 378257 |
| Jeu de câbles | 300690 |
| Adaptateur N/BNC | |
| Câble BNC/BNC, 2 x 1 m | |
| Câble N/N, 1 x 1 m | |
| Câble BNC/Banane, 1 x 1 m | |
| MEMORY CARD (256 Koctets) | 897053 |
| Kit pour poignée de transport | 378256 |
| Manuel de maintenance | 291288 |
| Poignées de protection | 248190 |
| Carte SIM GSM/DCS 1800 format micro | 860188 |
| Model 150 bridge (5 to 1000 MHz) incl. cable set | 886086 |
| Model 150 bridge (5 to 2000 MHz) incl. cable set | 886100 |

Modifications réservées.

STABILOCK 4032 Lifeline

Le suivi chronologique (Lifeline) des modifications apportées, réalisé en anglais, renseigne l'utilisateur sur les changements intervenus au cours des différentes versions du micrologiciel (FW) et les pages concernées par ces modifications dans les instructions de service. A chaque mise à jour, ce suivi vous permet de retrouver rapidement, dans les instructions de service actualisée fournies, les modifications essentielles dont la nature est indiquée par un symbole de code.

Code: C = Correction, IN = Important Note, NF = New Feature

| FW | Manual Version | Δ pages | | Changes |
|-------|----------------|--|----|---|
| 5.00 | 9401-500-A | all | | First edition. |
| 5.01 | 9407-502-A | 8-85 | NF | New IEEE commands for RS-232-C interface. |
| | | no | NF | Handling of fast analyzer (option 248 290/291) possible. |
| | | no | IN | No screen saver in AUTORUN or remote mode. |
| 5.02 | 9407-502-A | no | C | Bug fixes. |
| | 9409-502-B | 6-19 | NF | Description of tracking feature. |
| | | 1-3 | C | Better position for Notes on Safety. |
| | | 6-3 | IN | Hint to optional analyzer. |
| | | 4-5 | C | RAM test displays no more information onscreen. |
| | | 4-46 | C | Softkey (<u>OTMF</u>) inserted. |
| 7-11 | IN | Source + destination card must have same capacity. | | |
| 5.03 | 9501-503-A | all | NF | First edition in Spanish. |
| | | 2-16 | C | All informations about Hardware Options now in Chapter 9. |
| | | 4-4 | NF | Masks OPTIONS and HW-REVISIONS: now two pages. |
| | | 7-4 | NF | New design of Memory Card. |
| | | 8-86 | NF | Output of hexadecimal 0 possible (RS-232 interface). |
| | | 12-9 | IN | Description of Firmware Update. |
| 5.031 | 9502-5032-A | no | C | Bug fixes. |
| 5.032 | 9502-5032-A | no | C | Bug fixes. |
| | 9507-5032-B | 1-6 | IN | New standard power supply. |
| 6.10 | 9601-610-A | 2-16 | C | Description of socket 103 (IF stage) added. |
| | | 7-12 | NF | New memory card (256 Kbyte) added. |
| | | 8-38 | NF | BASIC command GET added. |
| | | 8-43 | NF | BASIC command HEX\$ added. |
| | | 8-64 | NF | BASIC command TIMEOUT added. |

| Code: C = Correction, IN = Important Note, NF = New Feature | | | | |
|--|-----------------------|----------------|----|--|
| FW | Manual Version | Δ pages | | Changes |
| Continue | | 8-69 | NF | New description of IEEE-488 bus added. |
| | | 8-86 | NF | IEEE command MFRMS added. |
| | | 8-91 | NF | IEEE command FILTERabcd added. |
| | | 8-99 | NF | IEEE commands UNIT_ and UNITS added. |
| | | 8-104 | NF | New error messages added. |
| | | 12-18 | NF | Technical data added. |
| 6.12 | 9605-612-A | none | C | Bug fixes. |
| 6.13 | 9608-613-A | 8-102 | NF | IEEE command IDENTity added. |
| | | 12-8 | C | Tracking (Standard) available again ⁸⁾ . |
| | | none | C | Bug fixes. |
| 6.14 | 9707-614-A | none | NF | Only relevant for units with FEX/analyzer (new spans). |
| 6.20 | 9809-620-A | 12-18 | IN | Technical data and ordering informations updated. |
| | | 4-4 | NF | OPTION mask now shows installed software options separated from hardware options. |
| 6.21 | 9811-621-A | none | C | New Variable notch filter 248 204 (150 Hz ... 600 Hz) will be correctly displayed in the AUX mask. |
| | 0112-621-A | – | – | New company name Acterna. Update of software options and accessoires. |
| | 0206-621-A | 12-23 | C | Power cable 880 604 changed to 880 606. |
| 6.22 | 0209-622-A | – | – | New company name Willtek. Update of status screen and IDENTity response (IEEE command). |
| | 0306-622-A | – | C | Bug fixes (manual only). |
| | | 12-22 | C | Update of the ordering informations (deletion of no longer available options/accessories). |
| | | 12-23 | N | New accessory Model 150 bridge added. |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Index

A

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| Accès au champ Offset | 11-16 |
| Accès rapide | 11-15 |
| Accessoires | 1-5 |
| Accessoires particuliers | 9-4 |
| AF RESP, RX-Special | 4-36 |
| AF RESP, TX-Special | 4-40 |
| Affaiblissement au duplexeur | 5-43, 11-45 |
| Agrandissement des instruments | 11-29 |
| Analyseur | 6-3 - 6-11 |
| Analyseur de spectre | 6-3 - 6-11 |
| Appel sélectif | 5-45 |
| Appel sélectif, voies de signal | 5-48 |
| Arrêt d'un programme AUTORUN | 8-10 |
| Autotest | 4-6 |

B

| | |
|-------------------------------------|-------|
| Bande basse, explication | 11-41 |
| Bande haute, explication | 11-41 |
| BANDW, Special | 4-34 |
| Battement | 11-38 |
| BEAT | 11-38 |
| Bouton rotatif, utilisation | 11-17 |
| Boutons rotatifs, description | 2-14 |
| Bus IEEE 488 | 8-69 |

C

| | |
|---|-------------|
| Câble du batterie | 1-8 |
| Caractères spéciaux | 8-79 |
| Caractères spéciaux (clavier) | 8-32 |
| Caractéristique du limiteur | 5-39 |
| CARTE A MEMOIRE | 7-4 - 7-10 |
| CARTE DE SYSTEME | 7-10 |
| Chaîne de caractères | 8-17 |
| Champ CONT, signification | 11-21 |
| Champ d'affichage | 8-8 |
| Champ Offset, TX | 11-24 |
| Champ STEP, accès au | 11-18 |
| Chargement d'un programme système | 7-24 |
| Chargement des programmes AUTORUN | 8-24 |
| Choix d'une séquence de tonalités standard | 5-50 |
| Choix de la gamme de mesure | 4-31 |
| Choix de la gamme des mesures | 11-30 |
| Commande directe | 8-8 |
| Commutateur à glissière, description | 2-17 - 2-18 |
| Commutation automatique RX/TX | 11-41 |
| Consignation de l'appareil en cas de défaut | 1-3 |
| Consultation des variables défilantes | 11-11 |
| Conversion des valeurs de niveau | 11-19 |
| Cordon prolongateur secteur | 1-3 |
| Correction dans le cas d'un atténuateur externe | 4-26 |
| Courant absorbé | 1-8 |
| Courbe du filtre F1 | 5-35 |

D

| | |
|--|-------|
| DC-CAL | 4-41 |
| Démarrage à chaud | 4-3 |
| Dépassement de gamme de mesure | 11-24 |
| DESENS, Special | 4-43 |
| détermination de l'espacement des canaux | 4-22 |
| Détermination des paramètres DUPLEX | 4-22 |
| Détermination des temporisations | 4-23 |

| | |
|---|-------|
| Distorsion harmonique de modulation | 5-18 |
| DUPLEX, choix de la prise d'entrée | 11-46 |
| DUPLEX, Dual/Single-Port | 11-46 |
| DUPLEX, généralités | 11-40 |
| DUPLEX-Specials | 4-42 |

E

| | |
|---|-------|
| Effacement des programmes AUTORUN | 8-25 |
| Entrées non admissibles | 11-8 |
| EOI, ligne de commande | 8-73 |
| EOS, caractère de commande | 8-73 |
| EPROMs, remplacement des | 12-10 |
| Excursion de fréquence, max. admissible | 5-3 |
| EXT, voie de signal RX/TX | 11-42 |

F

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Fermeture d'un champ numérique | 11-7 |
| Filtres, insertion de | 4-46 |
| Fonctionnement sur batterie | 1-8 - 1-9 |
| Format de sortie | 8-102 |
| Fréquence du canal | 5-3 |
| Fusible secteur, remplacement | 1-7 |

G

| | |
|-----------------------------------|-------|
| GEN B, voie de signal RX/TX | 11-42 |
| Générateur de poursuite | 6-19 |

H

| | |
|------------|------|
| HELP | 11-9 |
|------------|------|

I

| | |
|---|-------------|
| Identification d'une version logicielle | 4-5 |
| IEEE 488, réglages | 8-72 |
| IEEE, commandes | 8-69 |
| Imprimer | 2-8 |
| Insertion de filtres | 4-46 |
| Instrument dBr, utilisation | 11-29 |
| Instrument RMS | 11-27 |
| Instruments | 4-27 - 4-32 |
| Instruments à aiguille, amortissement de l'aiguille | 4-25 |
| Instruments analogiques | 4-27 - 4-32 |

L

| | |
|-------------------------------------|-------|
| LED, affectation des couleurs | 11-13 |
| Ligne d'édition | 8-8 |
| Ligne d'état | 8-9 |
| Luminosité | 2-14 |

M

| | |
|--|-------------|
| Masque AUTORUN, appel | 8-6 |
| Masque d'état, description | 4-3 - 4-5 |
| Masque de base DUPLEX, description | 4-16 - 4-20 |
| Masque de base Sequential | 5-46 |
| Masque de base TX, description | 4-12 - 4-15 |
| Masque des paramètres, description | 4-21 - 4-26 |
| Masque des paramètres, généralités | 11-47 |
| Masque DUPLEX, instruments disponibles | 4-20 |
| Masque MEMORY | 7-11 |
| Masque RX, instruments disponibles | 4-11 |
| Masque TX, instruments disponibles | 4-14 |
| Master-Reset | 11-12 |
| Mémorisation des programmes AUTORUN | 8-23 |
| Messages d'erreur | 8-103 |

| | | | |
|---|----------------------|---|-------------|
| Mesure de distorsion harmonique (f = 1 kHz)..... | 5-18 | Réglage de base DUPLEX | 5-41 |
| Mesure de la puissance RF, choix de l'unité | 4-23 | Réglage de base RX | 5-26 |
| Mesure de la puissance RF, en large bande | 5-9 | Réglage de base TX | 5-5 |
| Mesure de puissance RF, sélective | 5-11 | Réglage de l'adresse du bus IEEE | 4-5 |
| Mesure de silencieux, détermination des temps d'attente | 4-23 | Réglage de l'amortissement de l'aiguille | 4-25 |
| Mesure du décalage de fréquence | 5-6 | Réglage de la FEM | 11-21 |
| Mesure en boucle SAT | 10-6 | Réglage par défaut, explication | 11-12 |
| Mesure relative de niveau | 11-29 | Réinitialisation totale | 11-12 |
| Mesures de réponses de filtres | 6-19 | Représentation agrandie sur l'écran (zoom)..... | 4-27 - 4-32 |
| Micrologiciel, mise à jour | 12-9 | RF DIRECT/RF, choix de la prise | 5-4 |
| Mise à jour du micrologiciel | 12-9 | Risque d'erreur de mesure RF | 11-25 |
| Mise à la terre | 1-3 | Routines spéciales (SPECIAL), définition | 11-22 |
| Mise en mémoire d'un contenu d'écran | 7-22 - 7-23 | RX-Specials | 4-33 |
| Mise en mémoire d'un état de fonctionnement | 7-21 | S | |
| Mise en mémoire d'un Setup | 7-21 | SAT, mesure en boucle - | 10-6 |
| Mise en service du filtre CCITT | 11-37 | SELF-CHECK | 4-6 |
| Mode AUTO-SIMPLEX | 11-41 | SENS, RX-Special | 4-34 |
| Mode de fonctionnement | 11-12 - 11-13, 11-23 | SENS, TX-Special | 4-38 |
| Modification des paramètres des séquences de tonalités | 5-51 | Sensibilité | 5-28 |
| Modification pas à pas de la fréquence | 11-18 | Sensibilité de modulation | 5-16 |
| Modulation d'essai | 5-3 | Séquence à doubles tonalités | 5-53 |
| Modulation résiduelle | 5-20 | Service Request | 8-102 |
| Montage de mesure | 5-4 | Silencieux interne | 11-25 |
| N | | Sommes de contrôle | 4-5 |
| NF-Signalwege | 12-5 - 12-6 | Sous-masque des harmoniques, description | 6-8 |
| NoU/NoL, explication | 11-43 | Specials | 4-33 |
| Numéro de série | 4-5 | Squelch | 11-25 |
| Numéros de canaux, travail avec les - | 11-43 | SQUELCH, Special | 4-36 |
| O | | String | 8-17 |
| Offset - TX, décalage résiduel | 11-25 | Structure de bus (IEEE 488) | 8-70 |
| Opérande chaîne | 8-19 | Superposition des modulations | 11-42 |
| Opérandes | 8-19 | T | |
| Opérateur | 8-19 | Test d'appareils à appel sélectif | 5-56 |
| OPTION CARD, masque | 4-45 | Test des radiotéléphones de réseaux cellulaires | 10-4 |
| Oscilloscope | 6-12 | Test des systèmes de radiotransmission de données | 10-4 |
| Ouverture d'un champ numérique | 11-7 | Total-Reset | 11-12 |
| P | | Touche logicielle, explication | 11-11 |
| Paramètres de test d'appel sélectif | 5-54 | Touches (signification) | 2-4 - 2-13 |
| POWER | 11-12 | Touches logicielles, utilisation | 11-20 |
| Préatténuation, correction de la valeur de mesure | 5-11 | Tracking | 6-19 |
| Prises RF, choix des | 5-4 | V | |
| Prises, Face arrière | 2-18 | Valeurs d'entrée admissibles | 11-8 |
| Prises, Face avant | 2-15 - 2-16 | Valeurs de niveau, conversion | 11-19 |
| Programme AUTORUN | 8-15 | Variable chaîne de caractères | 8-17 |
| Puissance d'entrée RF admissible | 1-9 | Variable dans les commandes IEEE | 8-16 |
| R | | Variation pas à pas du niveau RF | 11-18 |
| Rapport signal/bruit pondéré | 5-20 | Versions des logiciels | 11-5 |
| Recommandations de sécurité | 1-3 - 1-4 | Voie de signal RX/TX | 2-6, 11-14 |
| | | Z | |
| | | ZOOM, introduction | 11-29 |

