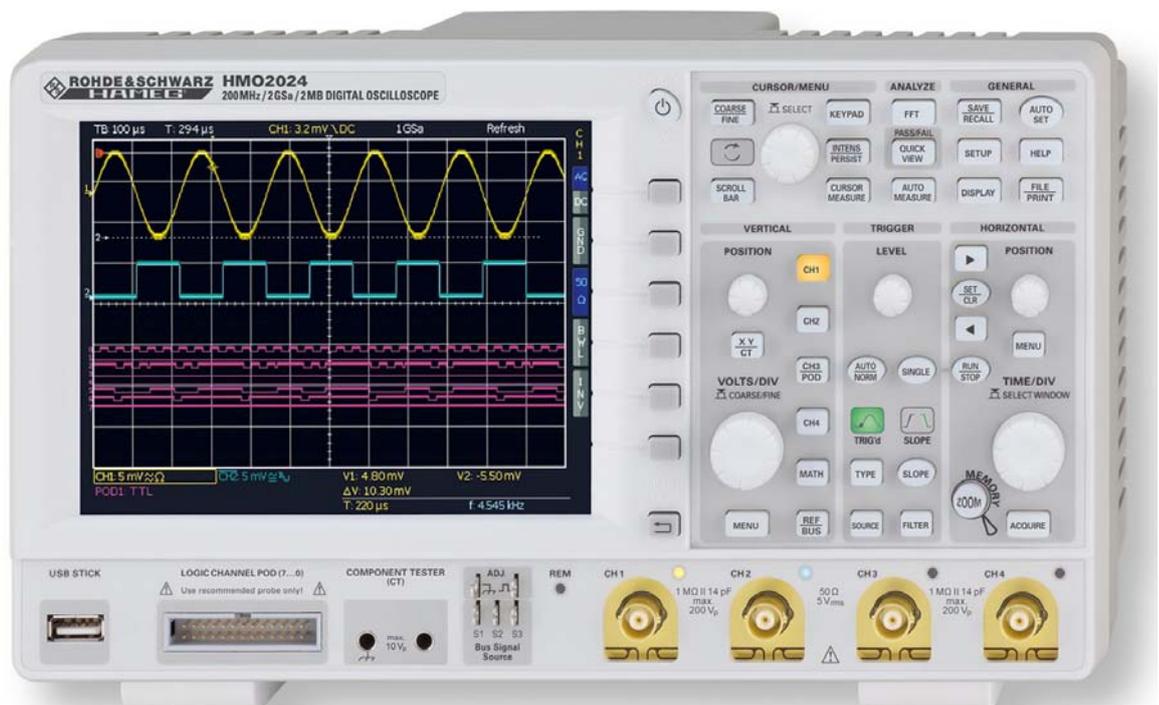


Oscilloscope numérique de 70 à 200 MHz Série HMO 72x à 202x

Manuel

Français





**KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
DECLARATION OF CONFORMITY
DECLARATION DE CONFORMITE**

Hersteller HAMEG Instruments GmbH
Manufacturer Industriestraße 6
Fabricant D-63533 Mainhausen

Die HAMEG Instruments GmbH bescheinigt die Konformität für das Produkt
The HAMEG Instruments GmbH declares conformity of the product
HAMEG Instruments GmbH déclare la conformité du produit

Bezeichnung: Oszilloskop
Product name: Oscilloscope
Designation: Oscilloscope

Typ / Type / Type: HMO722/-24, HMO1022/-24,
HMO1522/-24, HMO2022/-24

mit / with / avec: HO720

Optionen / Options / Options: HO730, HO740

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied
Normes harmonisées utilisées:

Sicherheit / Safety / Sécurité:
EN 61010-1:2001 (IEC 61010-1:2001)

Messkategorie / Measuring category / Catégorie de mesure: I

Überspannungskategorie / Overvoltage category /
Catégorie de surtension: II

Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility /
Compatibilité électromagnétique

EN 61326-1/A1 Störaussendung / Radiation / Emission:
Tabelle / table / tableau 4; Klasse / Class / Classe B.

Störfestigkeit / Immunity / Imunité: Tabelle / table / tableau A1.

EN 61000-3-2/A14 Oberschwingungsströme / Harmonic current
emissions Émissions de courant harmonique: Klasse / Class / Classe D.

EN 61000-3-3 Spannungsschwankungen u. Flicker / Voltage
fluctuations and flicker / Fluctuations de tension et du flicker.

Datum / Date / Date
02. 05. 2011

Unterschrift / Signature / Signatur

Holger Asmussen
General Manager

Information générale concernant le marquage CE

Les instruments de mesure HAMEG répondent aux exigences de la directive sur la CEM. Le test de conformité HAMEG répond aux normes génériques actuelles et aux normes des produits. Lorsque différentes valeurs limites sont possibles, HAMEG applique les conditions d'essai les plus sévères. Les valeurs limites employées pour les émissions parasites sont celles qui s'appliquent aux environnements commerciaux et artisanaux ainsi qu'aux petites entreprises. Pour l'immunité, les limites concernant l'environnement industriel sont respectées.

Les câbles de mesure et de données qu'il est nécessaire de raccorder à l'instrument ont une influence considérable sur les valeurs limites prédéfinis. Les câbles utilisés sont toutefois différents suivant l'application. Par conséquent, lors des mesures pratiques, il faut impérativement respecter les conditions suivantes en matière d'émission et d'immunité:

1. Câbles de données

La connexion des instruments de mesure ou de leurs interfaces avec des appareils externes (imprimantes, ordinateurs, etc.) doit uniquement être réalisée avec des câbles suffisamment blindés. Sauf indication différente dans le mode d'emploi, la longueur maximale des câbles de données (entrée/sortie, signal/commande) est de 3 mètres et ils ne doivent pas sortir des bâtiments. Si l'interface d'un appareil permet le raccordement de plusieurs câbles, un seul doit être branché à la fois. Les câbles de données doivent généralement être des câbles à double blindage. En IEEE-488, le câble HAMEG HZ72 est doté d'un double blindage et répond donc à ce besoin.

2. Câbles de signaux

Il convient que les cordons de mesure destinés à la transmission des signaux entre le point de mesure et l'instrument soient généralement aussi courts que possible. Sauf indication différente, la longueur maximale des câbles de signaux (entrée/sortie, signal/commande) est de 3 mètres et ils ne doivent pas sortir des bâtiments. Tous les câbles de signaux doivent en principe être blindés (câbles coaxiaux RG58/U). Il faut veiller à une bonne liaison de masse. Dans le cas des générateurs de signaux, il faut employer des câbles coaxiaux à double blindage (RG223/U, RG214/U).

3. Effets sur les instruments de mesure

Malgré un montage de mesure réalisé avec soin, des composantes indésirables du signal peuvent pénétrer dans l'instrument par le biais des cordons de mesure en présence de champs électriques ou magnétiques puissants à haute fréquence. Il n'existe ici aucun risque de dommage ni de panne pour les instruments HAMEG, mais de faibles écarts de la valeur mesurée par rapporte aux spécifications indiquées peuvent apparaître sous des conditions extrêmes.

4. Immunité des oscilloscopes

4.1 Champ HF électromagnétique

De petites superpositions du signal de mesure peuvent apparaître à l'écran en présence de champs électriques ou magnétiques puissants à haute fréquence. Ces champs peuvent être induits par le biais du réseau d'alimentation, des câbles de mesure et de commande et/ou par rayonnement direct et peuvent affecter aussi bien l'objet mesuré que l'oscilloscope.

Le rayonnement direct dans l'oscilloscope peut se produire à travers l'ouverture de l'écran, et ce malgré le blindage par le boîtier métallique. Comme la bande passante de chaque étage amplificateur de mesure est supérieure à la bande passante totale de l'oscilloscope, des parasites dont la fréquence est nettement supérieure à la bande passante de mesure de -3 dB peuvent apparaître à l'écran.

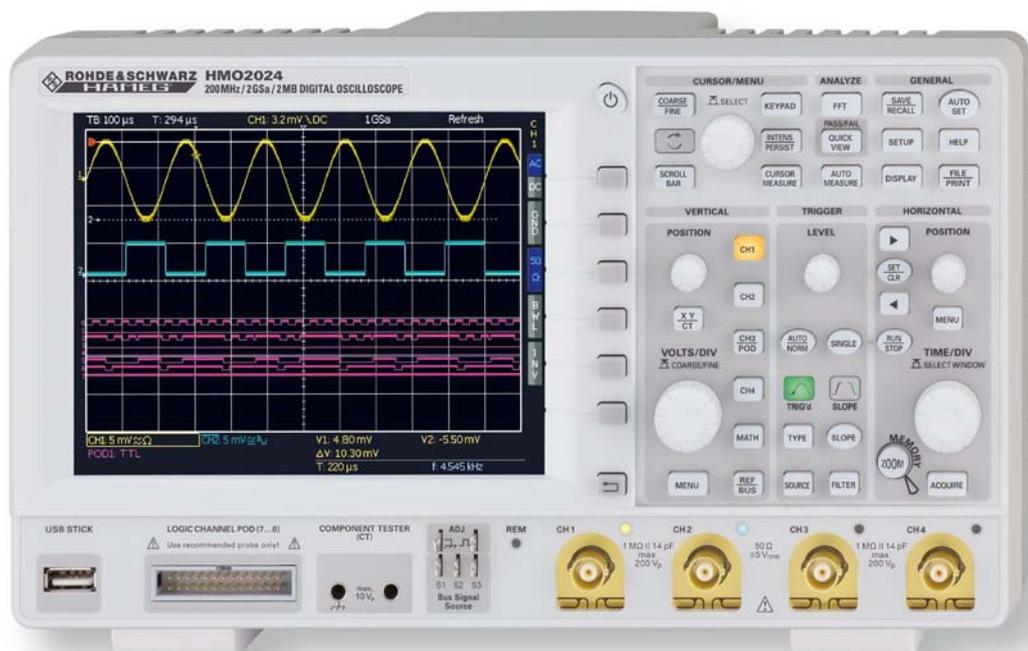
4.2 Transitoires rapides et décharges électrostatiques

L'induction de transitoires rapides (rafales) par le biais du réseau d'alimentation ou indirecte (capacitive) par le biais des câbles de mesure et de commande peut, dans certaines circonstances, activer le déclenchement (Trigger). Celui-ci peut également être déclenché par un décharge statique (ESD) directe ou indirecte. Comme l'oscilloscope doit pouvoir se déclencher et ainsi afficher des signaux de faible amplitude (< 500 µV), le déclenchement en présence de signaux de ce type (> 1 kV) est inévitable.

HAMEG Instruments GmbH

| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| Information générale concernant le marquage CE | 2 | 7.4 Représentation XY | 28 |
| Oscilloscope numérique série HMO | 4 | 8 Mesures | 29 |
| Caractéristiques techniques | 5 | 8.1 Mesures avec curseurs | 29 |
| 1 Installation et consignes de sécurité | 7 | 8.2 Mesures automatiques | 30 |
| 1.1 Mise en place de l'appareil | 7 | 8.3 Statistiques pour mesures automatiques | 31 |
| 1.2 Sécurité | 7 | 9 Analyse | 32 |
| 1.3 Conditions d'utilisation | 7 | 9.1 Calculs rapides (Quick mathematics) | 32 |
| 1.4 Conditions ambiantes | 7 | 9.2 Éditeur de formule | 32 |
| 1.5 Garantie et réparation | 7 | 9.3 Analyse fréquentielle (FFT) | 33 |
| 1.6 Entretien | 8 | 9.4 Mesures Quickview | 34 |
| 1.7 CAT I | 8 | 9.5 Test de masque PASS/FAIL | 34 |
| 1.8 Tension du réseau | 8 | 10 Documentation, enregistrement et chargement | 35 |
| 2 Familiarisez vous avec votre nouvel oscilloscope à mémoire numérique HAMEG | 9 | 10.1 Réglages de l'appareil | 35 |
| 2.1 Vue de face | 9 | 10.2 Références | 36 |
| 2.2 Panneau de commande | 9 | 10.3 Traces | 37 |
| 2.3 Écran | 10 | 10.4 Capture d'écran | 37 |
| 2.4 Vue arrière | 10 | 10.5 Jeux de formules | 38 |
| 2.5 Options | 11 | 10.6 Définition de la touche FILE/PRINT | 38 |
| 2.6 Concept général de fonctionnement | 11 | 11 Test de composants | 39 |
| 2.7 Paramétrages de base et aide intégrée | 11 | 11.1 Généralités | 39 |
| 2.8 Source de signaux de bus | 12 | 12 Mode signaux mixtes | 40 |
| 2.9 Mises à jour pour le firmware, l'interface, les fonctions d'aide et les langues | 13 | 12.1 Déclenchement logique | 40 |
| 2.10 Mises à jour à l'aide des options logicielles | 13 | 12.2 Fonctions d'affichage des voies logiques | 40 |
| 2.11 Auto-calibrage | 14 | 11.2 Test In-Situ | 40 |
| 3 Prise en main rapide | 15 | 12.3 Mesures avec curseurs pour les voies logiques | 41 |
| 3.1 Installation et mise sous tension de l'appareil | 15 | 12.4 Mesures automatiques pour les voies logiques | 41 |
| 3.2 Branchement d'une sonde et acquisition d'un signal | 15 | 13 Analyse de bus série | 42 |
| 3.3 Observation de détails du signal | 15 | 13.1 Configuration de bus série en général | 42 |
| 3.4 Mesures avec curseurs | 16 | 13.2 Bus I ² C | 43 |
| 3.5 Mesures automatiques | 16 | 13.3 Configuration du bus I ² C | 43 |
| 3.6 Réglages mathématiques | 17 | 13.4 Déclenchement bus I ² C | 43 |
| 3.7 Mémorisation des données | 17 | 13.5 Bus SPI | 44 |
| 4 Système vertical | 19 | 13.6 Définition du bus SPI | 44 |
| 4.1 Couplage | 19 | 13.7 Déclenchement bus SPI | 45 |
| 4.2 Amplification, position Y et Offset | 19 | 13.8 Bus UART/RS-232 | 45 |
| 4.3 Limitation de la bande passante et inversion | 20 | 13.9 Définition de bus UART/RS-232 | 45 |
| 4.4 Atténuation de la sonde | 20 | 13.10 Déclenchement bus UART/RS-232 | 46 |
| 4.5 Réglage de niveau | 20 | 13.11 Bus CAN | 47 |
| 4.6 Nommer une voie | 20 | 13.12 Configuration du Bus CAN | 47 |
| 5 Système horizontal (base de temps) | 21 | 13.13 Déclenchement du bus CAN | 47 |
| 5.1 Mode d'acquisition RUN et STOP | 21 | 13.14 LIN Bus | 48 |
| 5.2 Réglages de la base de temps | 21 | 13.15 Configuration de bus LIN | 48 |
| 5.3 Modes d'acquisition | 21 | 13.16 Déclenchement bus LIN | 48 |
| 5.4 Fonction ZOOM | 22 | 14 Contrôle à distance via l'interface | 49 |
| 5.5 Fonction marqueur | 22 | 14.1 RS-232 | 49 |
| 5.6 Fonction de recherche | 23 | 14.2 USB | 49 |
| 6 Système de déclenchement | 23 | 14.3 Ethernet (Option H0730) | 49 |
| 6.1 Modes de déclenchement Auto, Normal et Single | 23 | 14.4 IEEE 488.2 / Bus GPIB (Option H0740) | 49 |
| 6.2 Sources de déclenchement | 24 | | |
| 6.3 Déclenchement sur front | 24 | | |
| 6.4 Déclenchement sur impulsion | 24 | | |
| 6.5 Déclenchement logique | 25 | | |
| 6.5 Déclenchement vidéo | 26 | | |
| 7 Affichage des signaux | 27 | | |
| 7.1 Paramètres d'affichage | 27 | | |
| 7.2 Utilisation de l'écran virtuel | 27 | | |
| 7.3 Indicateur d'intensité du signal et fonction de persistance | 27 | | |

Oscilloscope Numérique 200MHz 2[4] voies HMO2022 [HMO2024]



- ✓ 2GSa/s Temps réel, Convertisseurs flash A/D à faible bruit (classe de référence)
- ✓ 2MPts de mémoire, expansion Memory Zoom jusqu'à 50.000 : 1
- ✓ Mode MSO (Signaux Mixtes Option H03508) avec 8 voies logiques
- ✓ Déclenchement et décodage Hardware accéléré des bus série I²C, SPI, UART/RS-232 (Opt. H0010, H0011), Déclenchement et décodage CAN/LIN (Opt. H0012)
- ✓ 8 marqueurs définis par l'utilisateur pour faciliter la navigation
- ✓ Test de Masque Bon/Mauvais
- ✓ Coefficients de déviation : 1 mV/div. réglage d'Offset ±0,2...±20V
- ✓ 12div. dans l'axe des X, 20div. dans l'axe Y (VirtualScreen)
- ✓ Modes de déclenchement : flanc, vidéo, impulsion, logique, retardé, évènement
- ✓ Testeur de Composants, Compteur fréquencemètre 6 Digit, mesures Automatiques, Editeur de Formules Math., curseurs de Ratio, analyse fréquentielle par FFT
- ✓ Ecran TFT VGA 16,5cm (6,5") haute résolution, sortie DVI
- ✓ Ventilation silencieuse
- ✓ 3 x USB pour stockage, impression et contrôle à distance, en option : interface IEEE-488 (GPIB) ou Ethernet/USB

Version 2 voies HMO2022



Vue de côté

Sonde logique
8 voies H03508

Oscilloscope Numérique 200MHz 2 [4] Voies HMO2022 [HMO2024]

Caractéristiques à 23°C après une période de chauffe de 30 minutes.

Affichage

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Affichage | 16,5cm (6,5") VGA couleur TFT |
| Résolution : | 640 x 480 Pixel |
| Rétro-éclairage : | LED 400 cd/m ² |
| Zone d'affichage des traces : | |
| sans Menu | 400 x 600 Pixel (8 x 12 div.) |
| avec Menu | 400 x 500 Pixel (8 x 10 div.) |
| Nombre de couleurs : | 256 couleurs |
| Niveaux d'intensité par trace : | 0...31 |

Déviations verticales

| | |
|--|--|
| Voies : | |
| Mode DSO : | CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4] |
| Mode MSO : | CH 1, CH 2 LCH 0...7 (voies logiques) [CH 1, CH 2, LCH 0...7, CH 4] avec Option HO3508 |
| Entrée auxiliaire : | Face avant [face arrière] |
| Fonction : | Déclenchement externe |
| Impédance : | 1 MΩ 14 pF ±2pF |
| Couplage : | DC, AC |
| Tension d'entrée Max. : | 100V [DC + crête AC] |
| XYZ-Mode : | Toutes les voies analogiques |
| Inversion : | CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4] |
| Bande passante Y (-3dB) : | 200 MHz (5 mV...10V)/div. 100 MHz (1 mV, 2 mV)/div. |
| Limite basse de bande passante AC : | 2 Hz |
| Limiteur de bande passante (commutable) : | env. 20 MHz |
| Temps de montée (calculé) : | <1,75 ns |
| Précision du gain DC : | 2% |
| Coefficients de déviation : | 12 positions calibrées |
| CH 1...CH 4 [CH 1...CH 4] | 1 mV/div...10V/div. (séquence 1-2-5) |
| Variable : | Entre les positions calibrées |
| Entrées CH 1, CH 2 [CH 1...CH 4] : | |
| Impédance : | 1 MΩ 14 pF ±2pF (50 Ω commutable) |
| Couplage : | DC, AC, GND |
| Tension d'entrée Max. : | 200V [DC + crête AC], 50 Ω <5V _{rms} |
| Circuits de mesure : | Catégorie de mesure I [CAT I] |
| Gamme de position : | ±10 Divs |
| Contrôle d'Offset : | |
| 1 mV, 2 mV | ±0,2V - 10 div. x Sensibilité |
| 5...50 mV | ±1V - 10 div. x Sensibilité |
| 100 mV | ±2,5V - 10 div. x Sensibilité |
| 200 mV...2V | ±40V - 10 div. x Sensibilité |
| 5V | ±100V - 10 div. x Sensibilité |
| Voies logiques : | Avec Option HO3508 |
| Choix des seuils de commutation : | TTL, CMOS, ECL, Utilisateur -2...+8V |
| Impédance : | 100 kΩ <4 pF |
| Couplage : | DC |
| Tension d'entrée Max. : | 40V [DC + crête AC] |

Déclenchement

| | |
|--------------------------------------|--|
| Voies analogiques : | |
| Automatique : | En liaison avec la détection de crête et le niveau de déclenchement |
| Hauteur minimale du signal : | 0,8 div.; 0,5 div. typ. (1,5 div. pour ≤2 mV/div.) |
| Gamme de fréquence : | 5 Hz...250 MHz (5 Hz...120 MHz pour ≤2 mV/div.) |
| Plage de niveau de contrôle : | De crête- à crête+ |
| Normal (sans crête) : | |
| Hauteur minimale du signal : | 0,8 div.; 0,5 div. typ. (1,5 div. pour ≤2 mV/div.) |
| Gamme de fréquence : | 0 Hz...250 MHz (0 Hz...120 MHz pour ≤2 mV/div.) |
| Plage de niveau de contrôle : | -10...+10 div. par rapport au centre de l'écran |
| Modes de fonctionnement : | Flanc/Vidéo/Logique/Impulsion/Bus (en option) |
| Flanc : | Positif, négatif, les deux |
| Sources : | CH 1, CH 2, Secteur, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Secteur, Ext., LCH 0...7] |
| Couplage (Voie analogiques) : | AC : 5 Hz...250 MHz DC : 0...250 MHz HF : 30 kHz...250 MHz LF : 0...5 kHz |
| Réjection de bruit : | LPF commutable |

Vidéo :

| | |
|-----------------------|---|
| Standards : | PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p |
| Trames : | Paire, impaire, les deux |
| Lignes : | Toutes, choix du numéro de ligne |
| Synchro., Impulsion : | Positive, négative |
| Source : | CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4] |
| Logique : | ET, OU, VRAI, FAUX |
| Sources : | LCH 0...7 |
| Etat : | LCH 0...7 X, H, L |
| Impulsions : | Positive, négative |
| Modes : | égal, différent, plus petit que, plus grand que, dans/hors gamme |
| Gamme : | min. 32 ns, max. 10 s, résolution min. 8 ns |
| Sources : | CH 1, CH 2, Ext. [CH 1...CH 4] |

Indicateur de déclenchement :

| | |
|------------------------------------|---|
| LED | |
| Déclenchement externe via : | Entrée auxiliaire [Entrée aux. à l'arrière] 0,3V...10V _{cc} |

2^{ème} déclenchement :

| | |
|--------------------------------------|--|
| Flanc : | Positif, négatif, les deux |
| Hauteur minimale du signal : | 0,8 div.; 0,5 div. typ. (1,5 div. pour ≤2 mV/div.) |
| Gamme de fréquence : | 0 Hz...250 MHz (0 Hz...120 MHz pour ≤2 mV/div.) |
| Plage de niveau de contrôle : | -10...+10 div. |
| Modes de fonctionnement : | |
| temporel : | 32 ns...10 s |
| après événement : | 1...2 ¹⁶ |
| Bus (Opt. H0010) : | I ² C/SPI/UART/RS-232 |
| Sources : | CH 1, CH 2, Ext., LCH 0...7 [CH 1...CH 4, Ext., LCH 0...7] |
| Bus (Opt. H0011) : | I ² C/SPI/UART/RS-232 |
| Sources : | CH 1, CH 2, Ext. (pour Chip Select SPI) [CH 1...CH 4, Ext. (pour Chip Select SPI)] |
| Format : | hexadécimal, binaire |
| I ² C : | Trigger on Start, Stop, Restart, manquant ACK, Adresse (7 ou 10 Bit), Data, Adresse et Données, jusqu'à 5 Mb/s |
| SPI : | jusqu'à 32 Bit de données, Chip select (CS) pos. ou neg., sans CS, jusqu'à 12,5 Mb/s |
| RS-232/UART : | jusqu'à 8 Bit de données, jusqu'à 31 Mb/s |

Déviations horizontales

| | |
|---|---|
| Domaine de représentation : | Temps, Fréquence (FFT), Tension (XY) |
| Représentation de la base de temps : | Fenêtre principale, fenêtre principale et expansion |
| Memory Zoom : | Jusqu'à 50.000:1 |
| Précision : | 50 ppm |
| Base de temps : | 2 ns/div...50 s/div. |
| Défilement (Roll) : | 50 ms/div...50 s/div. |

Mémoire numérique

| | |
|---|---|
| Fréquence d'échantillonnage (Temps réel) : | 2 x 1 GSa/s, 1 x 2 GSa/s [4 x 1 GSa/s, 2 x 2 GSa/s] |
| Profondeur mémoire : | Voies logiques: 8 x 1 GSa/s 2 x 1 MPts, 1 x 2 MPts [4 x 1 MPts, 2 x 2 MPts] |
| Modes de fonctionnement : | Rafraichi, Moyenné, Enveloppe, Détection de crête, défilement (Roll): libre/déclenché, Filtre, Haute Résolution |
| Résolution (verticale) : | 8 Bit, (Haut Rés. jusqu'à 10 Bit) |
| Résolution (horizontale) : | 40 ps |
| Interpolation : | Sinx/x, linéaire, échantillons-pts |
| Persistance : | Off, 50 ms...∞ |
| Retard : Prédéclenchement | 0...8 Million x (1/fréquence d'échantillonnage) |
| Postdéclenchement | 0...2 Million x (1/fréquence d'échantillonnage) |
| Taux de rafraîchissement d'affichage : | jusqu'à 2000 formes d'onde/s |
| Affichage : | Points, vecteurs, 'persistance' |
| Mémoires de référence : | 10 traces typ. |

Commandes/Mesures/Interfaces

| | |
|----------------------------------|---|
| Commande : | Menu (multilingue), Autoset, fonctions d'aide (multilingue) |
| Sauvegarde/Rappel : | typ. 10 configurations complètes de l'instrument |
| Compteur fréquencemètre : | |
| 0,5 Hz...250 MHz | résolution 6 Digits |
| précision | 50 ppm |

| | |
|--------------------------------|--|
| Mesures automatiques : | Amplitude, Ecart type, V_{pp} , V_{p-p} , V_{p-} , V_{rms} , V_{avg} , V_{haut} , V_{bas} , fréquence, période, comptage d'impulsions, largeur d'impulsion +/-, rapport cyclique, temps de montée/descente, comptage fronts montants/descendants, comptage d'impulsions positives/négatives, déclenchement fréquence, période, phase, retard |
| Mesures avec curseurs : | ΔV , Δt , $1/\Delta t$ (f), V to Gnd, Vt en relation au point de Trigger, rapport X et Y, comptage d'impulsions, crête à crête, crête+, crête-, valeur moyenne, valeur RMS, Ecart type |
| Interface : | Interface double USB type B/RS-232 (H0720), 2 x USB type A (face avant et arrière 1 x de chaque côté) max. 100 mA, DVI-D pour Moniteur externe |
| Options : | IEEE-488 (GPIB) (H0740), Ethernet/USB (H0730) |

Fonctions d'affichage

| | |
|--|---|
| Marqueur : | jusqu'à 8 marqueurs configurables par l'utilisateur pour faciliter la navigation |
| VirtualScreen : | affichage virtuel de 20 div. en vertical pour les voies Math-, Logic-, Bus- et signaux de référence |
| Affichage de bus : | jusqu'à 2 bus, définition utilisateur, bus parallèle ou Série (option), décodage des valeurs du bus en ASCII, binaire, décimal ou hexadécimal, jusqu'à 4 lignes |
| Parallèle : | les voies logiques peuvent également être utilisées comme source pour la définition du bus |
| I²C (Opt. H0010, H0011) | Lecture codifiée en couleur - Ecriture Adresse, Données, Start, Stop, Acknowledge, Acknowledge manquant, Erreurs et conditions de déclenchement |
| SPI (Opt. H0010, H0011) | Lecture codifiée en couleur-, Données, Start, Stop, Erreurs et conditions de déclenchement |
| RS-232/UART (Opt. H0010, H0011) | Lecture codifiée en couleur-, Données, Start, Stop, Erreurs et conditions de déclenchement |

Fonctions mathématiques

| | |
|-------------------------------------|---|
| Nombre de jeux de formules : | 5 jeux de 5 formules chacun |
| Sources : | Toutes les voies et mémoires de math. |
| Cibles : | Mémoires mathématiques |
| Fonctions : | ADD, SUB, 1/X, ABS, MUL, DIV, SQ, POS, NEG, INV, INTG, DIFF, SQR, MIN, MAX, LOG, LN, filtres passe haut et passe bas. |
| Affichage : | jusqu'à 4 mémoires mathématiques |

Fonctions Bon/Mauvais

| | |
|-----------------------|---|
| Sources : | Voies analogiques |
| Type de test : | Masque autour du signal, choix de tolérance |
| Fonctions : | Stop, Bip, copie d'écran, (impression d'écran), et/ou sortie vers l'imprimante pour Bon ou Mauvais, comptage d'événements jusqu'à 4.10E9, incluant le nombre et le pourcentage d'événements Bons et Mauvais |

Divers

| | |
|---|--|
| Testeur de composants | |
| Tension de test : | 10V _C (ouvert) typ. |
| Courant de test : | 10 mA _C (court-circuit) typ. |
| Fréquence de test : | 50 Hz/200 Hz typ. |
| Potentiel de référence : | masse (terre de protection) |
| Sortie Probe ADJ (réglage de sonde) : | 1 kHz/1 MHz signal carré ca. -1V _{cc} (tm <4 ns) |
| Générateur de signaux de Bus : | SPI, I ² C, UART, Parallel (4 Bit) |
| RTC interne (Realtime clock) : | date et heure des données stockées |
| Alimentation : | 100...240V, 50...60Hz, CAT II |
| Consommation : | Máx. 45W, typ. 25W [máx. 55W, typ. 35W] |
| Protection : | Classe de Protection I (EN61010-1) |
| Temp. de fonctionnement : | +5...+40 °C |
| Temp. pour le stockage : | -20...+70 °C |
| Humidité relative : | 5...80% (sans condensation) |
| Dimensions (L x H x P) : | 285 x 175 x 140 mm |
| Poids : | <2,5kg |

Accessoires fournis : cordon secteur, notice d'utilisation, 2 ou [4] sondes (suivant modèle), 10:1 avec identification de l'atténuation (HZ010), CD, Software

Accessoires recommandés :

| | |
|--------|---|
| H0010 | Déclenchement et décodage Hardware accéléré des bus Série, I ² C, SPI, UART/RS-232 sur les voies logiques et les entrées Analogiques |
| H0011 | Déclenchement et décodage Hardware accéléré des bus Série, I ² C, SPI, UART/RS-232 sur les voies Analogiques |
| H03508 | Sonde logique 8 voies |
| H0730 | Interface double Ethernet/USB |
| H0740 | Interface IEEE-488 (GPIB), isolée galvaniquement |
| HZ091 | Kit pour montage en rack 19" 4U (hauteur de 175 mm) |
| HZ090 | Sacoche de transport |
| HZ020 | Sonde passive 1000:1 (400 MHz, 1000V _{rms}) |
| HZ030 | Sonde active 1 GHz (0,9 pF, 1 M Ω , avec plusieurs accessoires) |
| HZ050 | Pince ampèremétrique AC/DC 20A, DC...100 kHz |
| HZ051 | Pince ampèremétrique AC/DC 1000A, DC...20 kHz |

Les différences entre les appareils des séries HMO 72x...202x:

La plupart des données techniques des séries HMO 72x...202x sont identiques. Veuillez trouver ci-dessous les différences les plus importantes.

| Appareil | Bande passante | Précision verticale à 1M0hm | Impédance d'entrée | Gamme d'offset |
|----------|----------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
| HMO72x | 70 MHz | 1 mV...10 V/Div | 1 M0hm | - |
| HMO102x | 100 MHz | 1 mV...10 V/Div | 1 M0hm | - |
| HMO152x | 150 MHz | 1 mV...10 V/Div | 1 M0hm / 50 Ohm | $\pm 0,2... \pm 20$ V |
| HMO202x | 200 MHz | 1 mV...10 V/Div | 1 M0hm / 50 Ohm | $\pm 0,2... \pm 20$ V |

La documentation technique complète du série HMO est disponible en ligne sur le site www.hameg.com.

1 Installation et consignes de sécurité

1.1 Mise en place de l'appareil

Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-dessous, il y a des petits pieds sous l'appareil qui peuvent être basculés. Pour assurer un maximum de stabilité à l'appareil, soyez certains que les pieds ont bien été basculés.

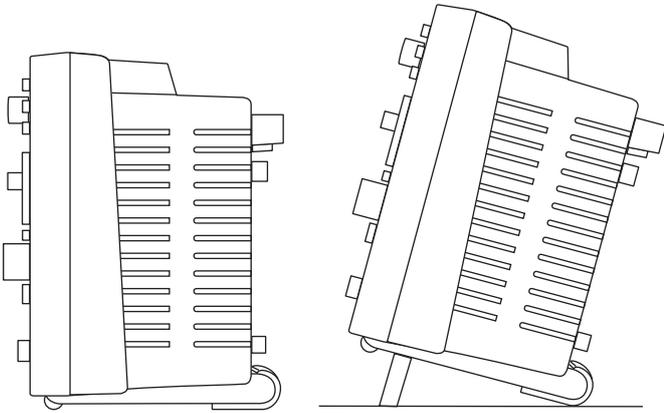


Fig. 1.1: Operating positions

1.2 Sécurité

Cet appareil a été construit et testé conformément à la norme VDE 0411, Partie 1, Dispositions de sécurité pour les appareils de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire et a quitté l'usine dans un état technique parfait du point de vue de la sécurité. Il est également conforme aux dispositions de la norme européenne EN 61010-1 ou de la norme internationale CEI 1010-1. Pour obtenir cet état et garantir un fonctionnement sans danger, l'utilisateur doit respecter les consignes et tenir compte des avertissements contenus dans le présent mode d'emploi.

Le boîtier, le châssis et toutes les bornes de mesure sont reliés à la terre. L'appareil est conforme aux dispositions de la classe de protection I. L'isolement entre les parties métalliques accessibles et les bornes du secteur a été contrôlé avec une tension continue de 2200 V.

Pour des raisons de sécurité, l'oscilloscope doit uniquement être branché à des prises avec terre conformes à la réglementation. Il faut brancher la fiche secteur avant la connexion des circuits de mesure. Il est interdit de couper la liaison à la terre.

Cette supposition est justifiée dans les cas suivants:

- lorsque l'appareil présente des dommages visibles,
- lorsque des pièces se sont détachées à l'intérieur de l'appareil,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un entreposage prolongé sous des conditions défavorables (par exemple à l'air libre ou dans des locaux humides),
- après de dégâts importants liés au transport (par exemple dans un emballage non conforme aux exigences minimales pour un transport par voie postale, ferroviaire ou routière).

1.3 Conditions d'utilisation

Attention: L'instrument doit exclusivement être utilisé par des personnes familiarisées avec les risques liés à la mesure de grandeurs électriques. Pour des raisons de sécurité, l'oscilloscope doit uniquement être branché à des prises avec terre conformes à la réglementation. Il est interdit de couper la liaison à la terre. Il faut brancher la fiche secteur avant la connexion des circuits de mesure.

L'oscilloscope est conçu pour être utilisé dans les secteurs industriel, commercial, artisanal et domestique.

1.4 Conditions ambiantes

La température ambiante admissible pendant le fonctionnement est comprise entre +5 °C et +40 °C. Elle peut être comprise entre -20 °C et +70 °C pendant le stockage et le transport. Si de la condensation s'est formée pendant le transport ou le stockage, il faut laisser l'appareil s'acclimater pendant deux heures environ avant de le mettre en service. L'oscilloscope est conçu pour être utilisé dans des locaux propres et secs. Il ne doit pas être utilisé dans une atmosphère particulièrement chargée en poussière ou trop humide, dans un environnement explosible ou en présence d'agression chimique. La position de fonctionnement est sans importance, mais il faut prévoir une circulation d'air suffisante (refroidissement par convection). En fonctionnement continu, il faut accorder la préférence à la position horizontale ou inclinée (poignée béquille).



Il ne faut pas couvrir les orifices d'aération !

Les caractéristiques nominales avec les tolérances indiquées ne sont valides qu'après une période de chauffe d'au moins 20 minutes et pour une température ambiante comprise entre 15°C et 30 °C. Les valeurs sans indication de tolérance sont celles d'un appareil standard.

1.5 Garantie et réparation

Les instruments HAMEG sont soumis à un contrôle qualité très sévère. Chaque appareil subit un test «burn-in» de 10 heures avant de quitter la production, lequel permet de détecter pratiquement chaque panne prématurée lors d'un fonctionnement intermittent. L'appareil est ensuite soumis à un essai de fonctionnement et de qualité approfondi au cours duquel sont contrôlés tous les modes de fonctionnement ainsi que le respect des caractéristiques techniques.

Les conditions de garantie du produit dépendent du pays dans lequel vous l'avez acheté. Pour toute réclamation, veuillez vous adresser au fournisseur chez lequel vous vous êtes procuré le produit.

Pour un traitement plus rapide, les clients de l'union européenne (UE) peuvent faire effectuer les réparations directement par HAMEG. Même une fois le délai de garanti dépassé, le service clientèle de HAMEG se tient à votre disposition.

Return Material Authorization (RMA)

Avant chaque renvoi d'un appareil, veuillez réclamer un numéro RMA par Internet: <http://www.hameg.com> ou par fax. Si vous ne disposez pas d'emballage approprié, vous pouvez en commander un en contactant le service commercial de HAMEG (tel: +49 (0) 6182 800 500, E-Mail: service@ameg.com).

1.6 Entretien

L'extérieur de l'oscilloscope doit être nettoyé régulièrement avec un pinceau à poussière. La saleté tenace sur le coffret, la poignée, les parties en plastique et en aluminium peut être enlevée avec un chiffon humide (eau + 1 % de détergent). De l'alcool à brûler ou de l'éther de pétrole peut être utilisé pour des impuretés grasses. L'écran doit uniquement être nettoyé avec de l'eau ou de l'éther de pétrole (pas d'alcool ni de solvant) et doit ensuite être essuyé avec un chiffon propre, sec et non pelucheux. Après l'avoir nettoyé, il est recommandé de le traiter avec une solution antistatique standard conçue pour les matières plastiques. Le liquide de nettoyage ne doit en aucun cas pénétrer dans l'appareil. L'utilisation d'autres produits de nettoyage risque d'attaquer les surfaces en plastique et vernies.

1.7 CAT I

Cet oscilloscope est conçu pour réaliser des mesures sur des circuits électriques non reliés ou non reliés directement au réseau. Les mesures directes (sans isolation galvanique) sur des circuits de mesure de catégorie II, III ou IV sont interdites! Les circuits électriques d'un objet mesuré ne sont pas reliés directement au réseau lorsque l'objet mesuré est utilisé par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement de protection de classe II. Il est également possible d'effectuer des mesures quasiment indirectes sur le réseau à l'aide de convertisseur appropriés (par exemple pinces ampèremétriques) qui répondent aux exigences de la classe de protection II. Lors de la mesure, il faut respecter la catégorie de mesure du convertisseur spécifiée par son constructeur.

Catégories de mesure

Les catégories de mesure se rapportent aux transitoires sur le réseau. Les transitoires sont des variations de tension et de courant courtes et très rapides (raides) qui peuvent se produire de manière périodique et non périodique. L'amplitude des transitoires possibles augmente d'autant plus que la distance par rapport à la source de l'installation basse tension est faible.

Catégorie de mesure IV: mesures à la source de l'installation basse tension (par exemple sur des compteurs).

Catégorie de mesure III: mesure dans l'installation du bâtiment (par exemple distributeur, contacteur de puissance, prises installées à demeure, moteurs installés à demeure, etc.).

Catégorie de mesure II: mesures sur des circuits électriques qui sont directement reliés au réseau basse tension (par exemple appareils domestiques, outillage électroportatif, etc.).

Catégorie de mesure I: Mesures sur les circuits électriques non reliés directement au réseau Appareils sur piles, batteries, isolés galvaniquement.

1.8 Tension du réseau

L'appareil fonctionne avec des tensions alternatives à 50 et 60 Hz comprises entre 105 V et 253 V. Aucun dispositif de commutation des différentes tensions de réseau n'a donc été prévu.

Le fusible d'alimentation est accessible depuis l'extérieur. L'embase secteur et le porte-fusible forment un seul bloc. Le remplacement du fusible ne doit et ne peut (si le porte-fusible

ne soit pas endommagé) s'effectuer qu'après avoir retiré le cordon secteur de l'embase. Il faut ensuite faire sortir le porte-fusible à l'aide d'un tournevis en prenant appui sur la fente qui se trouve du côté des contacts. Le fusible peut alors être poussé hors de son support et remplacé. Enfoncer le porte-fusible jusqu'à ce qu'il s'enclenche. Vous devez ressentir la résistance d'un ressort. Il est interdit d'utiliser des fusibles «bricolés» ou de court-circuiter le porte-fusible. Les dommages qui en résulteraient ne sont pas couverts par la garantie.

Type de fusible:

Taille 5 x 20 mm; 250V~, C; IEC 127, Bl. III; DIN 41 662 (éventuellement. DIN 41 571, feuille 3). Coupure: temporisée (T) 2A.signes de sécurité

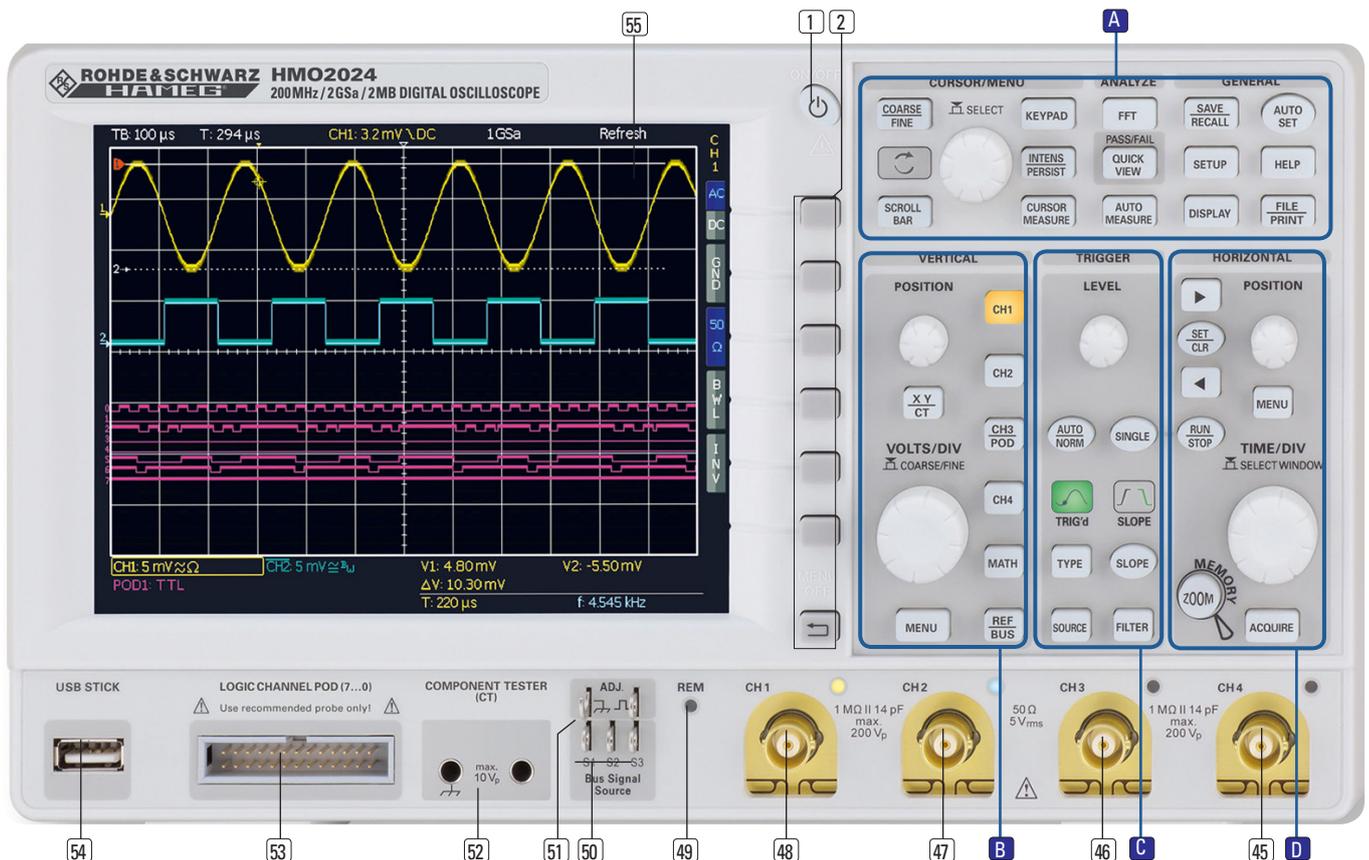


Fig. 2.1: Vue de face du HMO2024

2 Familiarisez vous avec votre nouvel oscilloscope à mémoire numérique HAMEG

2.1 Vue de face

Le bouton marche/veille (1), situé sur la face avant de l'appareil permet de commuter en mode marche ou mode veille. En mode veille, le voyant de la touche est illuminé en rouge. Si l'oscilloscope est éteint via l'interrupteur secteur principal situé à l'arrière de l'appareil, la lumière rouge s'éteint également (après quelques secondes). Sur la face avant de l'appareil se situent également le panneau de contrôle (2), (A, B, C, D), les connecteurs BNC des entrées analogiques (45) à (48), la sortie d'ajustement de sonde (51), la source de signal de bus (50), les connecteurs optionnels (53) pour la sonde logique HO3508, un port USB pour clés USB (54), l'écran TFT (55), les entrées pour le testeur de composants (52) et enfin le LED (47) permettant d'indiquer l'activité sur l'interface de commande à distance. Pour les versions à deux voies, un connecteur BNC pour l'entrée de déclenchement externe et l'entrée Z se situe sur le côté droit de l'appareil.

 **Notez que le connecteur pour les sondes logiques actives HO3508 (53) est uniquement destiné à être utilisé avec ces sondes et que la connexion d'autres dispositifs pourrait endommager ces entrées !**

2.2 Panneau de commande

Les commandes du panneau avant permettent l'accès direct à la plupart des fonctions importantes; toutes les fonctions étendues sont disponibles à partir de la structure du menu en utilisant les touches grises. Le bouton marche/veille (1) se situe bien distinctement sur la face avant de l'appareil. Les

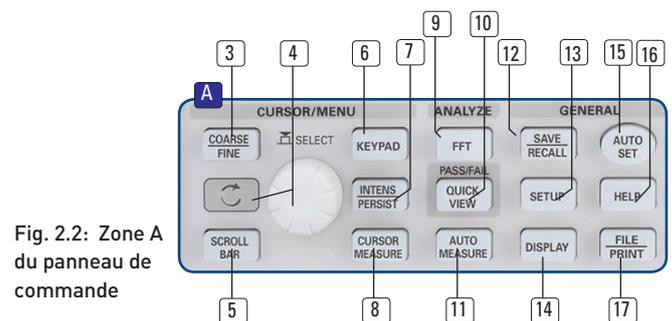


Fig. 2.2: Zone A du panneau de commande

plus importantes commandes sont rétro-éclairées par des LED de couleur afin d'indiquer immédiatement les paramètres de réglages. Le panneau est divisé en 4 zones:

Zone A

Cette zone regroupe ces 3 parties: CURSOR/MENU – ANALYZE – GENERAL.

Dans la section CURSOR/MENU se situent les fonctions de curseur (8), le bouton de réglage et de sélection de curseur général (4), la touche Intensity/Persistence (7), la touche pour sélectionner un clavier virtuel (6), la touche pour commuter entre la résolution fin et gros du bouton de sélection (3) et la touche de sélection de l'écran virtuel (5).

 **Notez qu'en appuyant sur le bouton AUTOSET (15) pendant plus de 3 secondes, le HMO sera réinitialisé à ses paramètres par défaut !**

La partie ANALYZE permet la sélection directe du mode FFT (9), le mode Quickview (10) (affichage de tous les paramètres importants du signal actif), et la fonction «Automeasure» (11) pour la mesure automatique des paramètres.

La partie intitulée GENERAL comprend les touches suivantes: SAVE/RECALL (12) pour la sauvegarde et le rappel des configu-

rations de l'instrument, signaux de référence, traces, captures d'écran, jeux de formules, HELP [16], DISPLAY [14] pour l'accès aux paramètres d'affichage, AUTOSET [15], SETUP [13] pour l'accès aux divers réglages (par exemple la langue), FILE/PRINT [17].

Zone B :

Dans la partie VERTICAL, vous trouverez toutes les commandes des voies analogiques telles que le bouton [18] de contrôle de position, la touche de sélection du mode XY ou du mode testeur de composants [19], le bouton de réglage du gain vertical [20], la touche de fonctions du menu étendu [21], les touches de sélection des voies [22] à [25], (la version 2 voies a seulement les touches [22] [23] qui servent également de touches de sélection pour les sondes logiques optionnelles HO3508 [24] [25]). Il y a également la touche de fonctions mathématiques [26] et la touche de réglage du signal de référence [27].

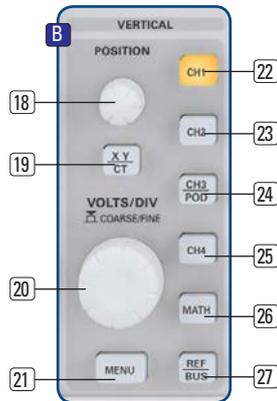


Fig. 2.3: Zone B du panneau de commande

Zone C :

La zone TRIGGER du panneau de commande offre toutes les fonctions pour le réglage du niveau de déclenchement [28], la sélection du déclenchement auto ou normal [29], le type de déclenchement [31], la source de déclenchement [32], balayage Single [33], flanc de déclenchement [34], les filtres de déclenchement du signal [36]. En outre, des indicateurs d'état montrent si le signal répond aux conditions de déclenchement [30] et quel flanc a été sélectionné [34].

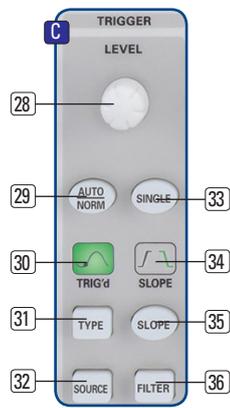


Fig. 2.4: Zone C du panneau de commande

Zone D :

Les touches [37] [38] [39] de la zone HORIZONTAL du panneau de commande permettent le réglage de la position horizontale du point de déclenchement, soit étape par étape, soit en utilisant le plus petit bouton. En outre, ce menu permet de régler manuellement les marqueurs et de définir des critères de recherche pour les événements. La touche rétro-éclairée [39] commande le mode RUN ou STOP; la touche s'allume en rouge en mode STOP. La touche [40] active la fonction ZOOM, la touche [44] la sélection des modes d'acquisition, la touche [42] l'accès aux menus de base de temps. Le bouton [43] permet de régler la vitesse de la base de temps. A gauche du panneau de commande, les touches [2] commandent les fonctions du menu.

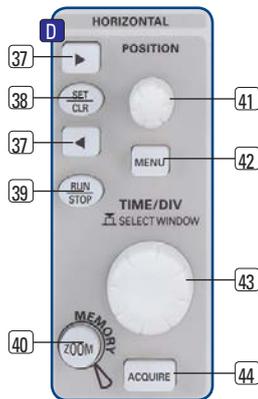


Fig. 2.5: Zone D du panneau de commande

2.3 Écran

Le HMO est équipé d'un écran TFT 6.5" (16.5cm) couleur à LED rétro-éclairé avec résolution VGA (640 X 480 pixels). En mode normal (aucun menu affiché), l'écran dispose de 12

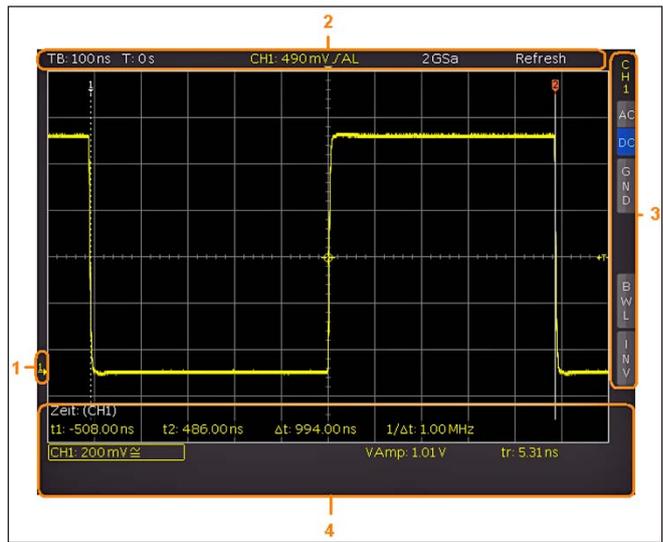


Fig. 2.6: Écran

divisions horizontales. Avec affichage des menus, il n'y a que 10 divisions. A la gauche de la surface de l'écran, des petites flèches [1] indiquent les potentiels de référence des voies. La ligne au dessus de la grille contient les informations d'état et de réglage [2] telles que la vitesse de base de temps, le retard de déclenchement et autres conditions de déclenchement, le taux d'échantillonnage, et le mode d'acquisition. A la droite de la grille, un court menu indique les paramètres les plus importants de la voie active affichée [3]; ils peuvent être sélectionnés en utilisant les touches du soft menu. Dans la partie inférieure de l'écran sont affichés les résultats de mesure des paramètres et curseurs, les paramètres des voies verticales actives, du signal de référence, et des courbes mathématiques dérivées [4]. A l'intérieur de la grille, les signaux des voies sélectionnées sont affichés. Normalement, 8 divisions verticales sont affichées, l'affichage peut être étendu virtuellement à 20 divisions en utilisant le bouton SCROLL BAR [5].

2.4 Vue arrière

Sur le panneau arrière, vous trouverez le connecteur d'alimentation [1], le réceptacle pour les modules d'interfaces [2] (USB/RS-232, Ethernet, IEEE-488), le connecteur DVI-D standard [3] pour le branchement des moniteurs et projecteurs externes, le connecteur BNC pour la sortie Y [4] (de la voie sélectionnée pour le déclenchement) et l'entrée de déclenchement externe [5]. Sur le modèle à 2 voies, ce connecteur est situé sur la face avant.

Ici se situent également un port USB supplémentaire [6] et le connecteur d'alimentation secteur [7].

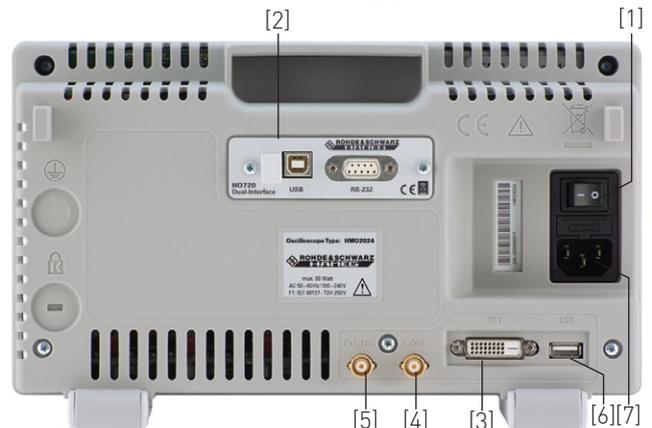


Fig. 2.7: Face arrière du HMO2024

2.5 Options

Les instruments de la série HMO offrent plusieurs options qui permettent d'étendre considérablement les domaines d'application. Les interfaces suivantes sont disponibles et peuvent être installées par l'utilisateur dans le réceptacle à l'arrière de l'appareil:

- H0740 (interface IEEE-488, GPIB, isolée galvaniquement)
- H0730 (interface double USB et Ethernet avec Serveur web intégré)

Tous les instruments de la série HMO sont conçus pour fonctionner en mode signaux mixtes (MSO) et disposent des connecteurs appropriés en face avant. Chacun de ces connecteurs peut recevoir une sonde logique 8 voies HO3508, par conséquent un maximum de 16 voies logiques est possible. Les autres options possibles sont: les sondes passives Slimline 10 : 1 de 500 MHz et de type HZ355, les sondes passives 1000 : 1 jusqu'à 4000 V de type HZ020, les sondes actives 10 : 1 d'une capacité d'entrée <1 pF de type HZ030, les sondes amplificatrices différentielles actives HZ100, HZ109 et HZ115 allant jusqu'à 1000 V_{rms} et 40 MHz, les sondes différentielles actives haut débit HZ040 et HZ041 avec des bandes passantes respectives de 200 ou 800 MHz, les sondes de courant HZ050 et HZ051 avec une bande passante allant jusqu'à 100 kHz et jusqu'à 1000 A, le kit de montage en rack 19" HZ46 et le sac de transport de type HZ99 pour protéger les instruments de mesure.

Les options H0010/11/12 permettent l'analyse des protocoles série. Pour plus d'informations, merci de se référer au chapitre 2.10

2.6 Concept général de fonctionnement

Les oscilloscopes HAMEG sont réputés pour leur facilité d'utilisation; le concept repose sur quelques principes de base qui se répètent dans les divers réglages et fonctions:

- Les touches, qui n'ouvrent pas un menu (par exemple Quick-view), activent une fonction, cette fonction étant désactivée en appuyant à nouveau sur la touche.
- Les touches, qui appellent une fonction spécifique (par exemple FFT) qui à son tour peut faire appel ou demander plus de réglages, activent la fonction par une première pression. Une deuxième pression sur la touche appelle le

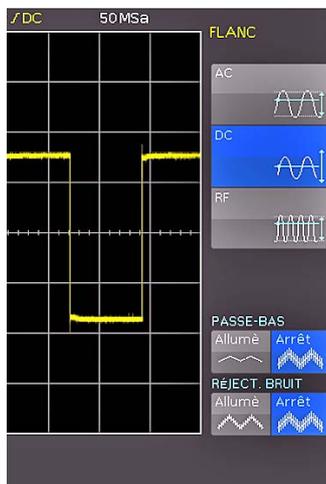


Fig. 2.8: Sélection des éléments de base du menu

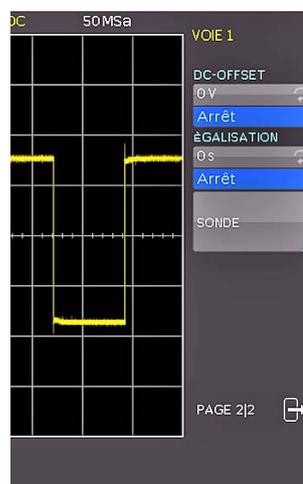


Fig. 2.9: Éléments de base du menu pour le réglage et la navigation

soft menu pour les réglages. Une troisième pression sur la touche désactive la fonction.

- Les touches, qui ouvrent un menu par simple pression, referment ce menu par une deuxième pression.
- Le bouton de sélection est utilisé dans les différents menus, soit pour sélectionner les numéros ou les sous-menus, soit pour entrer des valeurs. Dans les mesures de curseur, le bouton de sélection est utilisé pour sélectionner et déplacer le curseur.
- La touche MENU OFF sous les touches de fonctions du menu ferme le menu actuel ou bascule vers le niveau supérieur suivant.
- Si une voie est désactivée, une pression sur la touche correspondante l'active. Si une voie était déjà activée, la sélection d'une autre voie modifie la sélection en activant la voie dont la touche vient d'être appuyée (sa LED s'allume). Si une voie est déjà sélectionnée, une pression sur sa touche lumineuse désactive la voie et sélectionne la voie suivante selon la séquence: CH1 > CH2 > CH3 > CH4.
- La touche COARSE/FINE (grossier/fin) permet de basculer entre une résolution grossière ou fine du bouton de sélection. Si la touche est illuminée en blanc, la résolution FINE est activée.

Les éléments de navigation fréquemment utilisés dans les menus sont décrits ci-dessous.

La figure 2.8 montre deux éléments de base pour la sélection dans le menu. Pour sélectionner un des trois premiers éléments vous avez juste besoin d'appuyer sur la touche de fonction à côté de l'élément et celui-ci est activé (indiqué en bleu sur la figure). Un deuxième type de sélection est affiché dans la partie inférieure du menu. L'appui sur la touche de fonction permet de basculer entre les deux choix, la sélection active est également indiquée en bleu.

Les menus sont utilisés comme indiqué à la figure 2.9 s'ils concernent des fonctions à activer ou des valeurs à régler. Le choix se fait entre OFF et la valeur présentée. La flèche circulaire dans le coin droit de la fenêtre du menu indique le bouton de sélection qui doit être utilisé pour sélectionner la valeur. S'il y a un niveau de menu inférieur, cela est indiqué par un petit triangle dans le coin inférieur droit de chaque fenêtre de menu.

S'il y a plusieurs pages de même niveau, le niveau le plus bas du menu est utilisé pour la navigation. Il indique le nombre de pages de ce niveau ainsi que le numéro de la page active. Une pression sur la touche correspondante active la page suivante, après la dernière page la première page suit.

2.7 Paramétrages de base et aide intégrée

Les paramétrages de base tels que la langue pour l'interface et l'aide utilisateur, divers réglages et le paramétrage de l'interface peuvent être configurés en utilisant le menu qui s'ouvre en appuyant sur la touche SETUP de la zone GENERAL du panneau de commande.

Sur la première page, vous pouvez définir la langue pour l'interface et l'aide utilisateur en appuyant sur la touche de fonction LANGUAGE et sélectionner Allemand ou Anglais. (Le support complet en Français et Espagnol pour la fonction aide sera mis en œuvre plus tard avec la version firmware 2.0)

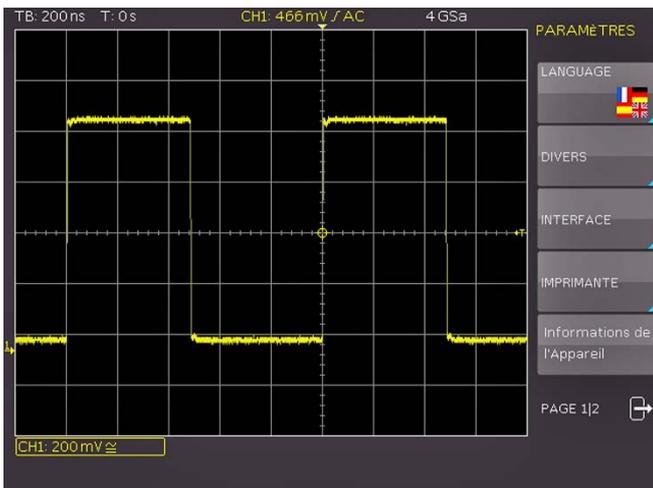


Fig. 2.10: Menu pour les réglages de base

La touche de fonction à côté de MISC ouvre un menu qui propose les choix suivants:

- **MENU OFF** (choix manuel ou automatique avec délai de 4 s à 30 s pour fermer les soft menus)
- **TIME REFERENCE** (position de référence du temps de déclenchement, choix entre $-5/DIV$ et $+5/DIV$, $0/DIV$ se situe au milieu de l'écran et réglé en standard)
- **DATE & TIME** (ouvre le menu de réglage de la date et heure)
- **SOUND** (ouvre le menu de réglage des combinaisons de signal sonore pour les commandes, erreurs et/ou déclenchement)
- **DEVICE NAME** (menu pour définir un nom au HMO, 19 caractères maximum autorisés, le nom apparaîtra sur les captures d'écran)
- **DEVICE INFOS** (ouvre une fenêtre avec les informations détaillées de matériel et logiciel de votre HMO)

L'entrée suivante du menu, INTERFACE, vous permet de sélectionner l'interface que vous utilisez (les interfaces standard étant USB et RS-232) et les paramètres disponibles pour cette interface.

L'élément de menu PRINTER contient les paramètres pour les imprimantes POSTSCRIPT. Appuyer sur cette touche permet d'afficher un sous-menu dans lequel vous pouvez sélectionner le format du papier et le mode couleur. En sélectionnant l'élément supérieur du menu, PAPER FORMAT, à l'aide de la touche programmable associée, une fenêtre permettant de choisir entre A4, A5, B5, B6 et Exécutif s'ouvre. Utiliser le bouton de sélection pour choisir le format désiré, qui sera alors indiqué sur la touche programmable.

L'élément de menu suivant, COLOR MODE, permet de sélectionner les modes Niveaux de gris, Couleur et Inversé en suivant la même démarche. Le mode Niveaux de gris convertit un affichage en couleurs en un affichage Niveaux de gris pouvant être imprimé sur une imprimante Postscript Noir et blanc. Le mode Couleur imprimera l'affichage en couleurs tel qu'on le voit à l'écran (sur fond noir). En mode Inversé, l'affichage en couleurs s'imprime en couleurs sur fond blanc avec une imprimante couleur Postscript afin d'économiser l'encre et le toner.

Si vous utilisez le mode inversé, vous devez définir l'intensité des courbes à environ 70% afin d'obtenir une impression à contraste élevé.

Le dernier menu, DEVICE INFORMATION, ouvre une fenêtre affichant toutes les informations sur le statut des matériels et logiciels de votre oscilloscope HMO. Vous devez garder ces

informations à portée de main au cas où vous auriez des questions sur le HMO.

À la seconde page du menu de base, vous trouverez le menu de mise à jour du firmware et de l'aide, qui est expliqué en détail dans le chapitre suivant. La dernière partie du menu est PROBE ADJUST. Une pression sur la touche vous permet d'accéder au menu où vous pouvez définir si la sortie PROBE ADJUST génère un signal rectangulaire de fréquence 1 kHz ou 1 MHz. Le paramétrage AUTOMATIC définit la sortie PROBE ADJUST à 1 MHz pour des réglages de base de temps jusqu'à $50 \mu s/DIV$, et à 1 kHz à partir de $100 \mu s/DIV$.

La fonction d'aide intégrée peut être activée en appuyant sur la touche HELP dans la zone GENERAL du panneau de contrôle. Une fenêtre s'ouvre et le texte à l'intérieur est mis à jour en fonction des touches (y compris les touches de fonction) et du bouton utilisés. Si vous n'avez plus besoin d'aide, vous pouvez désactiver la fenêtre d'aide en appuyant sur la touche HELP. Le rétro-éclairage de la touche s'éteint et la fenêtre de texte se ferme.

2.8 Source de signaux de bus

La série HMO comprend 4 contacts à gauche de la voie 1 fournissant les signaux suivants selon leurs paramètres respectifs:

- Signal d'onde carrée pour la compensation de sonde (paramètre standard), fréquence 1 kHz ou 1 MHz.
- Signal SPI, débits binaires de 100 kbits/s, 250 kbits/s ou 1 Mbits/s
- Signal I²C, débits binaires de 100 kbits/s, 400 kbits/s ou 1 Mbits/s
- Signal UART, débits binaires de 9600 kbits/s, 115,2 kbits/s ou 1 Mbits/s configuration binaire stochastique parallèle, fréquence 1 kHz ou 1 MHz
- signal de compteur parallèle, fréquence 1 kHz ou 1 MHz

Le contact en haut à gauche est toujours en mode GND (Ground) et les niveaux des signaux approchent de 1 V. Le tableau montre l'utilisation des quatre sorties S1, S2 et S3 et (onde carrée) correspondant au signal.

| Signal | S1 | S2 | S3 | ⌋ |
|------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| Square wave | no signal | no signal | no signal | Square wave |
| SPI | Chip select low active | clock, rising edge | data, high active | no signal |
| I ² C | no signal | clock SCL | data SDA | no signal |
| UART | no signal | no signal | data | no signal |
| Pattern | bit 0 | bit 1 | bit 2 | bit 3 |
| Counter | bit 0 | bit 1 | bit 2 | bit 3 |

Appuyer sur la touche SETUP dans la section générale de la face avant pour entrer dans le menu source du signal bus ; sélectionner ensuite la page 2 puis appuyer sur la touche programmable à côté de PROBE COMP. Vous pouvez maintenant sélectionner le mode opérationnel pour la source de signal bus. Une image et la configuration signalétique sur les contacts correspondante s'affiche pour chaque mode.

Appuyer sur une touche programmable ouvre un sous-menu permettant de choisir la vitesse du mode sélectionné.

Le signal d'onde carrée pour la compensation de la sonde est disponible à une fréquence de 1 kHz pour la compensation basse fréquence et de 1 MHz pour la compensation haute fréquence. Le mode AUTOMATIC (paramètre standard) peut aussi être



Fig. 2.11: Menu de mise à jour et fenêtre d'information

sélectionné. En mode automatique, la sortie fonctionnera à une fréquence d'1 kHz à des vitesses de balayage de 100 μ s/div; une fréquence d'1 MHz sera disponible pour des vitesses de balayage supérieures. Ces signaux permettent d'apprendre et de vérifier les paramètres pour l'analyse de bus série parallèle et optionnelle.

2.9 Mises à jour pour le firmware, l'interface, les fonctions d'aide et les langues

La série HMO est en constante évolution. Nous vous invitons à télécharger la version la plus récente du microprogramme (Firmware) sous www.hameg.com. Le firmware et l'aide sont disponibles sous forme de fichier compressé ZIP. Après avoir téléchargé le fichier ZIP, décompressez-le sur le répertoire de base d'une clé USB. Insérez ensuite la clé USB sur le port USB de l'oscilloscope et appuyez sur la touche SETUP dans la zone GENERAL du panneau de commande. Sélectionnez la page 2 du menu, si celle-ci n'est pas déjà ouverte. Vous trouverez ici le menu mise à jour UPDATE. Après sélection de ce menu, une fenêtre s'ouvre, qui affiche la version actuelle du firmware avec son numéro de version, et la date de conception.



Fig. 2.12: Affichage du menu et information de la mise à jour de la fonction d'aide

Choisissez maintenant ce que vous souhaitez mettre à jour: le micrologiciel ou la fonction d'aide. S'ils doivent tous deux être mis à jour, il est recommandé d'actualiser le micrologiciel en appuyant sur la touche appropriée, la date correspondante sera recherchée sur la clé USB. Les informations relatives au micrologiciel à actualiser à partir de la clé s'afficheront sous la ligne NEW. Si le nouveau micrologiciel est identique à celui en service, le numéro de la version s'affichera en rouge. Sinon, il

s'affichera en vert: ce n'est qu'à ce moment-là que vous devrez activer la mise à jour en pressant la touche programmable EXECUTE. Si vous souhaitez effectuer une mise à jour de la fonction d'aide ou ajouter une langue d'aide, choisir HELP dans le menu de mise à jour.

IMPORTANT : seules 4 langues peuvent être installées sur le HMO. Si quatre positions de langues sont attribuées et que vous souhaitez en ajouter une autre, vous devez donc préalablement supprimer une langue.

Si vous souhaitez mettre à jour la fonction d'aide ou ajouter une langue d'aide, sélectionnez HELP dans le menu de mise à jour. La fenêtre d'information affiche alors les langues installées, la date, ainsi que les langues disponibles sur la clé USB. Vous pouvez ajouter, enlever ou mettre à jour des langues avec le menu. Veuillez noter que le format de la date est: AAAA-MM-JJ selon la norme multi langue ISO 8601.

2.10 Mises à jour à l'aide des options logicielles

Le HMO peut être mis à niveau grâce aux options accessibles après avoir entré la clé de licence. Actuellement, les options H0010/H0011/H0012 sont disponibles. Le H0010 permet le déclenchement et le décodage d'un maximum de deux des bus série I2C, SPI, UART/RS-232 sur les voies numériques (avec l'option H03508) et/ou sur la voie analogique. Le H0011 ne peut utiliser que les voies analogiques. Le H0012 permet le déclenchement et le décodage d'un maximum de deux des bus série CAN, LIN sur les voies numériques (avec l'option H03508) et/ou sur les voies analogiques.

La clé de licence vous sera envoyée par e-mail en pièce jointe (nom: SERIAL NUMBER.hlk). Il s'agit d'un fichier ASCII pouvant s'ouvrir à l'aide d'un éditeur de fichiers. La clé effective peut alors être lue. Il existe deux méthodes pour employer la clé afin d'utiliser l'option souhaitée: entrée automatique ou manuelle. La méthode la plus simple et la plus rapide est l'entrée automatique des données: enregistrer d'abord le fichier sur une clé USB, puis insérer la clé dans le port USB AVANT sur la face avant de votre HMO et enfin appuyer sur la touche «SETUP» dans la section «Général» de la face avant du HMO. Le menu «SETUP» s'ouvrira alors. Sélectionner la page 2 en appuyant sur la touche programmable correspondante. Le menu suivant s'affiche alors:

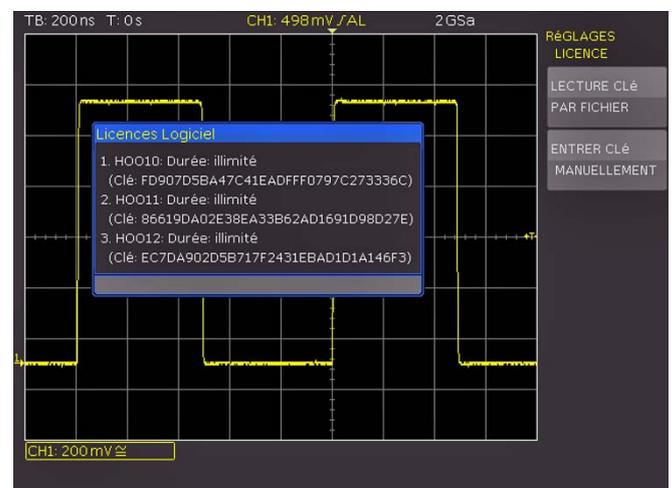


Fig. 2.13: „UPGRADE” menu.

Ouvrir le menu UPGRADE en appuyant sur la touche programmable correspondante. Appuyer ensuite sur la touche program-

mable à côté de «Lecteur du fichier de licence», qui ouvrira le gestionnaire de données. Utiliser le bouton de sélection pour sélectionner le fichier approprié, puis appuyer sur la touche programmable à côté de LOAD. Ceci lancera le téléchargement de la clé de licence. Cette option pourra être utilisée immédiatement après un nouveau démarrage de l'instrument.

La méthode alternative consiste en l'entrée manuelle de la clé de licence: sélectionner le menu UPGRADE puis appuyer sur la touche programmable à côté de «Entrée manuelle de la clé». Une fenêtre d'entrée des données s'ouvre alors. Utiliser le bouton de sélection et la touche ENTER pour entrer la clé de licence

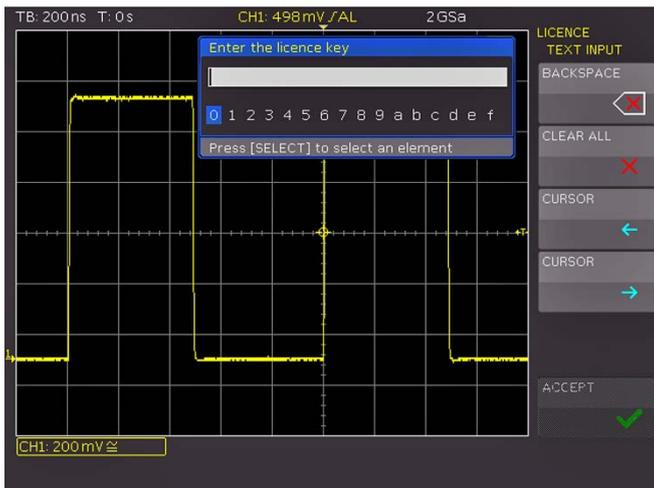


Fig. 2.14: Manual licence key input.

Après saisie complète de la clé, appuyer sur la touche programmable à côté de ACCEPT afin d'entrer la clé dans le système. L'option sera activée après un nouveau démarrage de l'appareil.

2.11 Auto-calibrage

La série HMO72x ... 202x est dotée d'une capacité d'auto-calibrage interne pour pouvoir atteindre une précision maximale. L'auto-calibrage comprend une procédure générale et une procédure pour la sonde logique HO3508 raccordée. Au cours de la procédure d'auto-calibrage générale, le HMO ajuste sa précision verticale, l'offset, la base de temps et le trigger puis enregistre en interne les valeurs de corrections

déterminées. Lors de l'auto-calibrage de la sonde logique, les niveaux de détection sont ajustés.

L'oscilloscope doit avoir atteint la température de service (allumé pendant au moins 20 min) et toutes les entrées doivent être déconnectées: tous les câbles et sondes doivent être débranchés des entrées.

Pour lancer la procédure d'auto-alignement, appuyez sur SETUP puis passez à la page 2 et appuyez sur la touche programmable SELFALIGNMENT. Dans le menu d'ouverture, appuyez sur le bouton START. La procédure durera environ 5-10 minutes ; les étapes et l'avancement sont affichés au moyen de barres. Une fois l'auto-alignement réussi, une information telle qu'illustrée en figure 2.15 s'affiche.

Pour quitter l'auto-alignement, appuyez sur EXIT. Vous pouvez mettre fin au processus en cours d'exécution en utilisant le bouton ABORT, par exemple si vous avez oublié de retirer toutes les sondes des entrées. Dans tous les cas, un auto-alignement complet doit être réalisé.

Avant de lancer l'auto-alignement de la sonde logique, veuillez vous assurer que la HO3508 est connectée à l'oscilloscope HMO tout en sachant qu'aucune connexion des câbles binaires n'est autorisée. Dans le menu, veuillez sélectionner SELFALIGNMENTLOGICPROBE pour démarrer le processus. Celui-ci est comparable à celui de l'auto-alignement général mais il ne prend que quelques secondes.

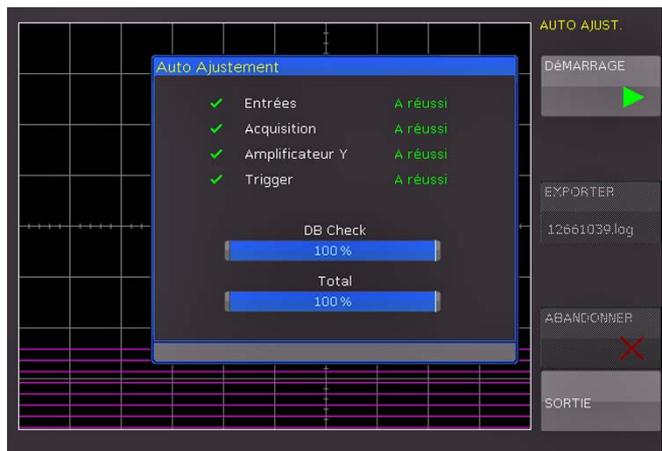


Fig. 2.15: Auto-alignement achevé avec succès.

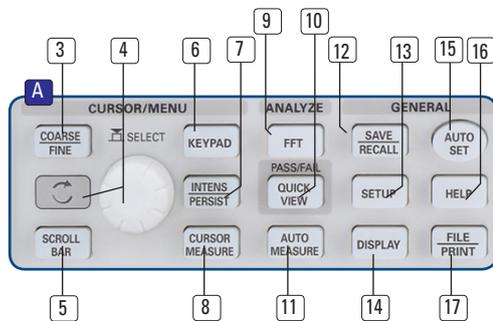
3 Prise en main rapide

Le chapitre ci-après vous familiarisera avec les principales fonctions et les réglages essentiels de votre nouvel oscilloscope HAMEG série HMO afin que vous puissiez l'utiliser sans délai. La source de signal utilisée est la sortie PROBE ADJUST intégrée, vous n'aurez donc besoin d'aucun appareil supplémentaire pour les premières étapes.

3.1 Installation et mise sous tension de l'appareil

Dépliez entièrement les pieds de l'appareil pour que l'affichage soit légèrement incliné vers le haut (voir chapitre 1.2 pour le positionnement) puis branchez le câble secteur dans le connecteur d'alimentation situé sur le panneau arrière. L'instrument sera mis en marche en allumant l'interrupteur secteur principal situé à l'arrière et en enclenchant la touche ON/OFF 1 située sur la face avant. Après quelques secondes, l'écran apparaît et l'oscilloscope est prêt pour effectuer les mesures. Appuyez ensuite sur la touche AUTOSET 15 pendant un minimum de 3 secondes.

Fig. 3.1: Zone A du panneau de commande



3.2 Branchement d'une sonde et acquisition d'un signal

Prenez maintenant une sonde HZ350 fournie, la borne de masse ainsi que le grip-fil.

Les sondes passives doivent être compensées avant leur première utilisation. Se référer au manuel d'utilisation des sondes pour prendre connaissance de la procédure de compensation à suivre. Place la sonde dans la position appropriée sur la sortie ADJ (ajustement) de façon à ce que la pointe de la sonde s'insère dans l'orifice de la sortie droite tandis que la connexion terre s'établit avec la sortie gauche comme indiqué sur la figure 4.3 au chapitre 4



Fig. 3.2: Écran après avoir branché la sonde

Enfichez le câble de masse sur la sonde et le grip-fil sur la pointe. Enfichez ensuite le boîtier de compensation de la sonde sur la prise BNC de la voie 1 et verrouillez-la en tournant la bague noire vers la droite jusqu'à ressentir l'enclenchement. Raccordez à présent le grip-fil à la borne de droite de la sortie PROBE ADJUST et le câble de masse à la borne de gauche.

Sur le bord droit de l'écran se trouve le menu abrégé de CH1 qui vous permet de modifier directement les réglages fréquemment utilisés à l'aide de la touche de fonction associée à droite de la commande de menu. Appuyez une fois sur la touche de fonction du haut pour commuter le couplage d'entrée sur DC.

Les réglages actifs apparaissent sur fond bleu; appuyez plusieurs fois sur la touche correspondante pour sélectionner le réglage approprié.



Fig. 3.3: Écran après avoir sélectionné le couplage d'entrée DC

Pour terminer, appuyez brièvement sur la touche AUTOSET (15). Les réglages de l'amplificateur, de la base de temps et du déclenchement seront effectués automatiquement par l'oscilloscope en quelques secondes et vous pouvez à présent voir un signal rectangulaire.

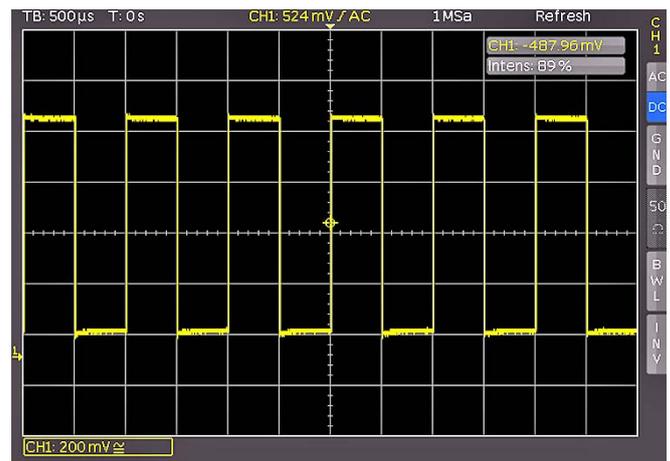


Fig. 3.4: Écran après le calibrage automatique

3.3 Observation de détails du signal

Le bouton de la base de temps vous permet de modifier la fenêtre temporelle enregistrée. Une rotation vers la gauche ralentit la base de temps. La profondeur mémoire de 1 Moctets par voie vous permet d'enregistrer une fenêtre temporelle longue avec une haute résolution. Tournez le bouton de la base de temps (43) vers la gauche jusqu'à afficher «TB: 5ms» en haut à gauche

de l'écran. Appuyez à présent sur la touche ZOOM [40].

Vous obtenez la représentation suivante en deux fenêtres: La fenêtre du haut contient le signal enregistré complet, celle du bas affiche une portion grossie de celui-ci. Vous pouvez à présent régler le facteur d'expansion avec le bouton de la base de temps et ajuster la position horizontale de la portion élargie à l'aide du petit bouton (X-Position).

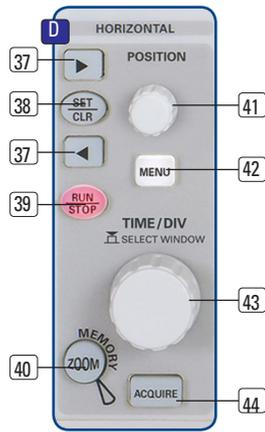


Fig. 3.5: Partie du panneau commande avec la touche de grossissement ZOOM

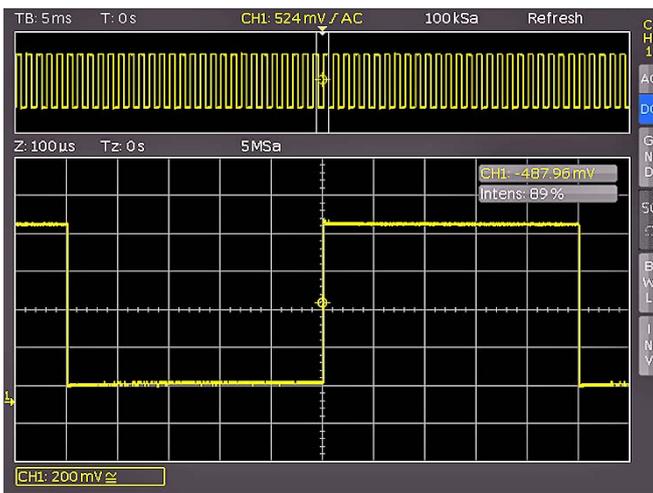


Fig. 3.6: Fonction de grossissement ZOOM

Une nouvelle pression sur la touche ZOOM [40] vous fait quitter ce mode.

3.4 Mesures avec curseurs

Une fois le signal affiché à l'écran et après l'avoir observé en détail, vous pouvez le mesurer à l'aide des curseurs. Appuyez de nouveau brièvement sur la touche AUTOSET et ensuite sur la touche CURSOR/MEASURE. Le menu qui s'affiche à présent vous permet de sélectionner le type de mesure avec curseurs.

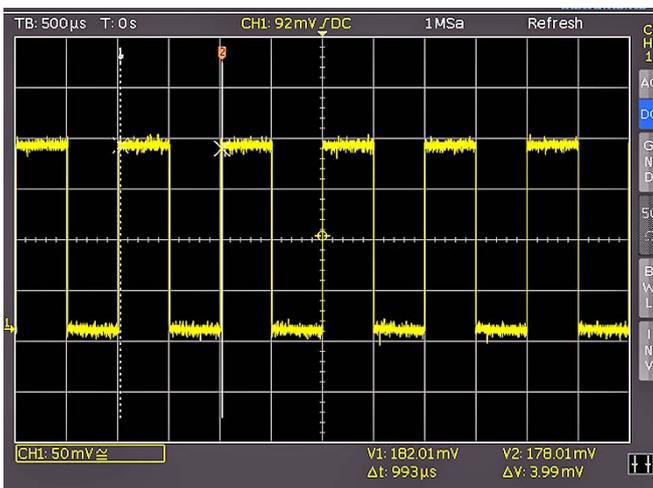


Fig. 3.7: Mesures avec curseurs

Pour ce faire, appuyez sur la touche de fonction du haut pour afficher le menu de sélection correspondant. Pour effectuer la sélection, tournez le bouton de sélection dans la portion CURSOR/MENU du panneau de commande vers la gauche jusqu'à ce que la ligne «V Marker» (Marqueur V) apparaisse en surbrillance. Pour refermer le menu, appuyez sur la touche MENU OFF ou attendez qu'il disparaisse automatiquement après quelques secondes. Deux curseurs apparaissent à présent dans la partie signal de l'écran et les valeurs mesurées s'affichent en bas à droite. En appuyant sur le bouton de sélection, sélectionnez le curseur actif et positionnez-le en tournant le bouton.

Vous pouvez relever les valeurs mesurées avec le curseur en bas à droite de l'écran. Si vous avez sélectionné le «V Marker (Marqueur V)», les valeurs affichées seront les tensions aux positions des deux curseurs, leur différence ainsi que la différence de temps entre les positions des curseurs. Pour quitter le mode mesure avec curseurs, appuyez sur la touche CURSOR MEASURE et sélectionnez la dernière commande du menu «CURSORS OFF» avec la touche de fonction correspondante.

3.5 Mesures automatiques

Outre les mesures avec curseurs, vous pouvez également afficher les caractéristiques essentielles d'un signal à l'aide des mesures automatiques.

Votre oscilloscope HAMEG vous offre ici deux possibilités:

- Définition de la représentation de 2 paramètres, pouvant provenir de sources différentes,
- Représentation rapide de tous les paramètres importants d'une source avec la fonction QUICKVIEW.

Modifiez le calibre de la base de temps à 100 µs par division et appuyez sur la touche QUICKVIEW [10]. Vous obtenez alors la représentation suivante:

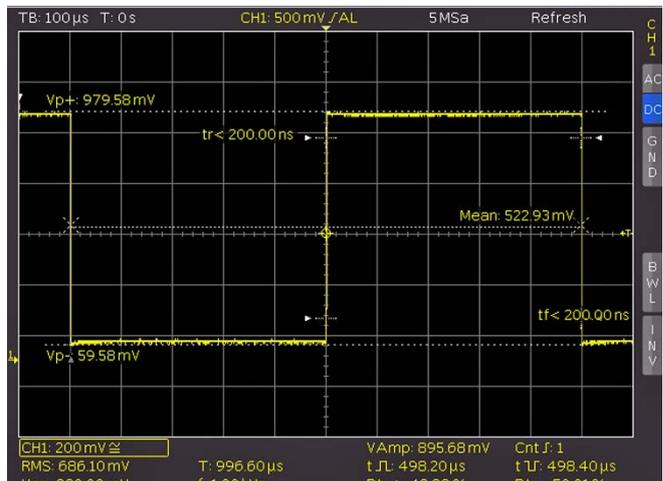


Fig. 3.8: Mesure des paramètres avec Quickview

Les principaux paramètres apparaissent ici en superposition du signal:

- Tension de crête positive et négative,
- Temps de montée et de descente,
- Valeur moyenne.

Sous la grille, 10 paramètres supplémentaires sont affichés :

- RMS,
- fréquence,
- amplitude,
- largeur d'impulsion pos.
- rapport cyclique pos.
- tension c-a-c,
- période,
- nombre de fronts montants
- largeur d'impulsion neg.
- rapport cyclique neg.

Une simple pression sur une touche vous permet ainsi de visualiser 6 paramètres qui caractérisent le signal. Cette fonction s'applique toujours à la voie couramment active, mais vous pouvez également afficher deux paramètres de traces différentes. Pour ce faire, appuyez sur la touche QUICKVIEW (10) pour quitter ce mode, activez la voie 2 en appuyant sur la touche CH2 (23) et ouvrez le menu ci-après en appuyant sur la touche AUTO MEASURE (11):

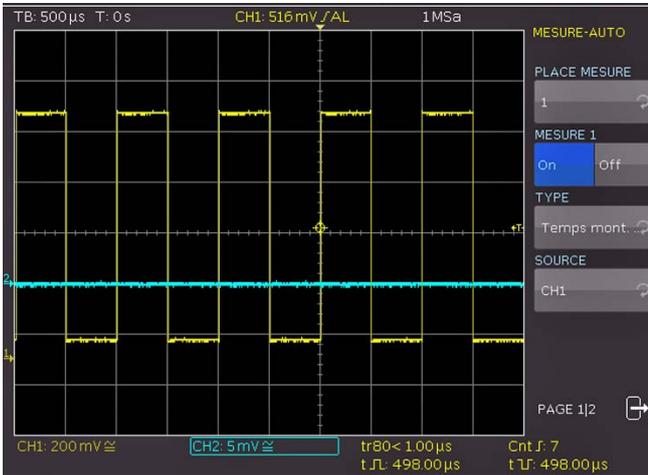


Fig. 3.9: Menu AutoMeasure

Appuyez sur la touche programmable située en regard de MEASUREMENT PLACE (EMPLACEMENT DE MESURE) et choisir le nombre souhaité en utilisant ce menu. Définir les paramètres à l'aide de ce menu. Activer ensuite MEASURES à l'aide de la touche appropriée, les paramètres sont affichés sous la grille. En appuyant sur la touche programmable TYPE, vous pouvez choisir le paramètre à partir de la liste à l'aide du bouton général (4). Cette procédure est utilisée dans tous les menus où un choix est disponible. Appuyez sur la touche TYPE et choisir le temps de montée « Risetime ».

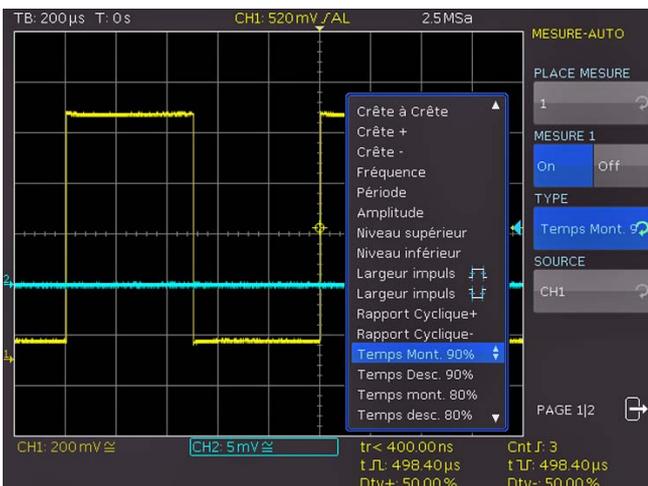


Fig. 3.10: Sélection du paramètre

Choisir MEASURE 1 et utiliser „mean“ (moyenne) puis source et CH1. Choisir ensuite MEASURE 2 et „rms“ de CH2. Sur la page 2 de ce menu, vous pouvez basculer sur des statistiques complètes de ces mesures, contenant les valeurs suivantes : actuelle, minimum, maximum, moyenne, écart-type et nombre de mesures utilisé pour ces statistiques. Utiliser ensuite la touche de fonction en regard de SOURCE 2 pour choisir ce menu puis CH2. Vous pouvez alors lire la valeur de temps de montée mesurée sur la voie 1 et la valeur moyenne de la tension sur la voie 2. Après avoir refermé le menu, les paramètres sont représentés dans la couleur du signal source

(ici en jaune pour la voie 1 et en bleu pour la voie 2), ce qui permet de les associer explicitement à la voie correspondante (Voir fig. 3.11).

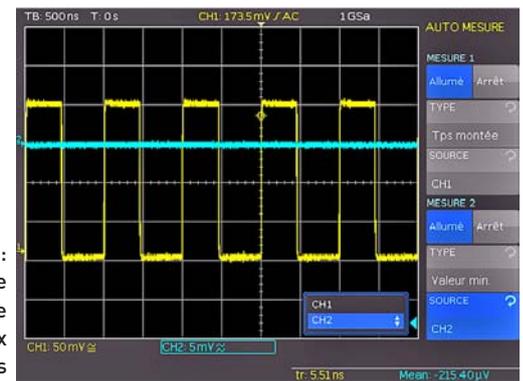


Fig. 3.11: Mesure automatique de deux sources

3.6 Réglages mathématiques

En plus des mesures au curseur et des mesures automatiques, votre oscilloscope HMO peut également appliquer des opérations mathématiques aux signaux. Appuyez sur la touche MATH (26) pour afficher un menu abrégé qui vous permet d'activer une ou deux voies mathématiques prédéfinies ou d'accéder au réglage rapide des fonctions mathématiques (commande tout en bas). Ce dernier mode propose l'addition ou la soustraction de deux sources activées. Pour accéder à l'éditeur de formule qui permet de prédéfinir 5 fonctions mathématiques possibles, appuyez sur la touche MENU (21) après être passé en mode Fonctions mathématiques (touche MATH éclairée en rouge).

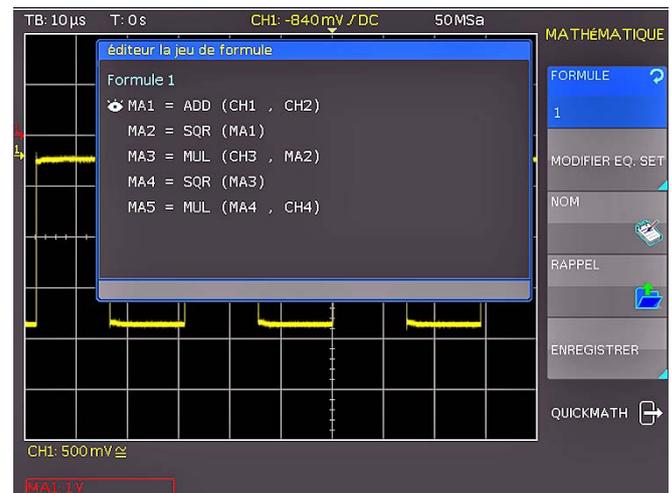


Fig. 3.12: Éditeur de formules

Utilisez les touches programmables et le bouton de sélection pour modifier les paramètres. Ici, vous pouvez programmer et sauvegarder les formules les plus utilisées. Comme mentionné précédemment, ces formules peuvent être rapidement activées ou désactivées en appuyant sur la touche MATH (26) et en utilisant le menu programmable approprié.

3.7 Mémorisation des données

Votre HMO peut mémoriser 5 types de données différents:

- Réglages de l'appareil
- Signaux de référence
- Traces (jusqu'à 24000 points)
- Captures d'écran
- Jeux de formules

Parmi ces données, les traces et les captures d'écran ne peuvent être enregistrées que sur une clé USB insérée dans l'appareil. Toutes les autres données peuvent être enregistrées aussi bien sur une clé USB que dans la mémoire interne non volatile de l'appareil. Pour pouvoir enregistrer les données souhaitées, il faut tout d'abord indiquer le type de données et la destination de l'enregistrement. Commencez par raccorder une clé USB à la prise de la face avant de votre oscilloscope. Appuyez à présent sur la touche SAVE/RECALL (12) pour afficher le menu correspondant.

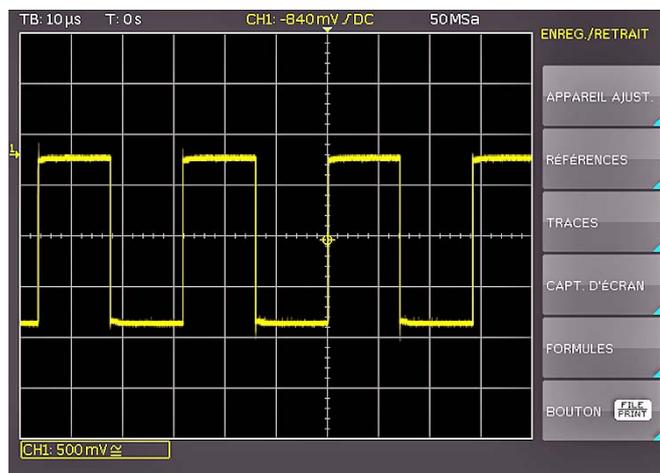


Fig. 3.13: Menu d'enregistrement et de chargement

Sélectionnez à présent le type de données à enregistrer en appuyant sur la touche de fonction correspondante (SCREENSHOTS -CAPTURE DECRAN- dans notre exemple) pour accéder au menu de paramétrage.

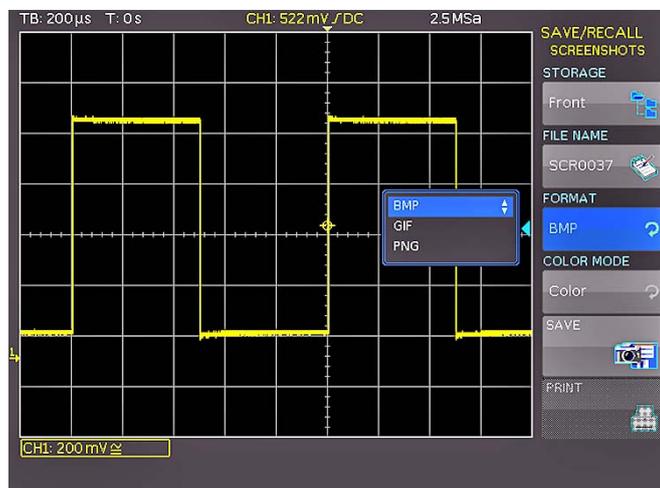


Fig. 3.14: Menu de paramétrage SCREENSHOTS (Capture d'écran)

Veillez à ce que l'emplacement de la prise USB indiqué dans le menu du haut soit Front (Avant) ou Rear (Arrière) corresponde à celui où la clé USB est connectée. Au besoin, vous pouvez modifier l'emplacement en appuyant sur la touche de fonction associée. Vous pouvez maintenant sauvegarder une copie d'écran «Screenshot» en appuyant sur la touche de fonction SAVE. Vous pouvez donner un nom de 8 caractères maximal au fichier destinataire. Pour ce faire, sélectionnez la commande FILE NAME (Nom du fichier) et saisissez le nom à l'aide du bouton de sélection et de la touche CURSOR SELECT.

Appuyez ensuite sur la touche de fonction ACCEPT (VALIDER) pour confirmer le nom saisi et revenir au menu de paramétrage. Vous pouvez ici enregistrer immédiatement l'image

courante en appuyant sur la touche de fonction STORE (Enregistrer). Vous pouvez également revenir au niveau de menu précédent (en appuyant sur la touche MENU OFF tout en bas) et y sélectionner la commande FILE PRINT. Dans le menu suivant, appuyez sur la touche de fonction SCREENSHOTS (CAPTURE D'ÉCRAN) pour affecter ainsi à la touche FILE/PRINT (17) la fonction d'impression de l'écran avec les réglages effectués. Vous pouvez à présent, à tout moment et depuis n'importe quel menu, générer une capture d'écran sous la forme d'un fichier Bitmap sur votre clé USB par une simple pression sur la touche FILE/PRINT (17).



Fig. 3.15: Saisie du nom du fichier

4 Système vertical

Les réglages verticaux s'effectuent à l'aide des boutons de réglage de la position Y et du calibre de l'amplificateur, d'un menu abrégé affiché en permanence, ainsi que d'un menu étendu.

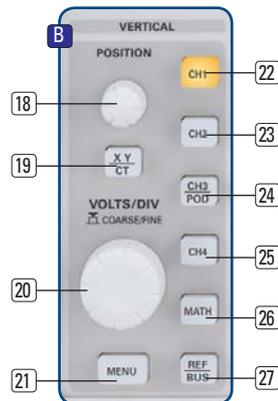


Fig. 4.1: Panneau de commande du système vertical

Pour sélectionner la voie à laquelle s'appliquent ces réglages, appuyez sur la touche de la voie correspondante. L'activation est signalée sur le panneau de commande par l'éclairage de la touche correspondante dans la couleur de la voie. De plus, la désignation de la voie active est encadrée à l'écran et apparaît plus claire que celle des voies non activées. Le menu abrégé correspondant est toujours visible, le menu étendu apparaît en appuyant sur la touche MENU [21].

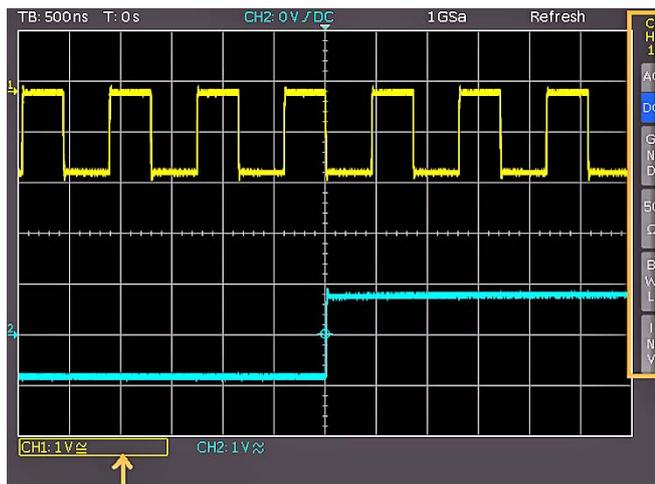


Fig. 4.2: Menu abrégé de réglage vertical

4.1 Couplage

Vous pouvez choisir entre deux impédances différentes pour le couplage des entrées analogiques: 1MΩ ou 50Ω.

Les entrées 50Ω ne doivent pas être exposées à des tensions efficaces supérieures à 5V!

L'impédance de 50Ω d'entrée ne doit être choisie que si la source du signal est de 50Ω, comme par exemple une sortie de générateur 50Ω, dont la terminaison peut être utilisée avec l'oscilloscope. Dans tous les autres cas, l'impédance de 1MΩ doit être sélectionnée. Le couplage AC ou DC doit ensuite être choisi avec le couplage DC, toutes les composantes du signal seront affichées; avec le couplage AC, en revanche, la composante continue DC sera supprimée, la bande passante la plus basse est de 2 Hz. Une tension de 200 Vrms maximum peut être appliquée directement sur les entrées verticales si

1 MΩ est sélectionné. Des tensions plus élevées peuvent être mesurées avec des sondes haute-tension (jusqu'à 40kVcrête).

Une compensation des sondes passives est nécessaire avant leur première utilisation. Vous trouverez la procédure dans le descriptif des sondes (la sortie PROBE ADJUST sur l'oscilloscope HAMEG est uniquement conçue pour les sondes aux rapports 1:1 et 1:10; des générateurs spéciaux sont nécessaires pour les sondes 100:1 ou 1000:1!). Utilisez une liaison de masse la plus courte possible vers la sortie PROBE ADJUST (voir Fig. 4.3).

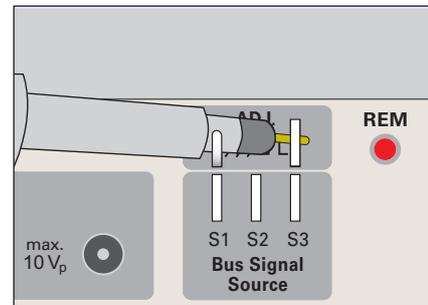


Fig. 4.3: Connexion correcte de la sonde à l'entrée de l'ajustement de sonde.

La sélection du couplage s'effectue par le biais du menu abrégé qui permet, par une simple pression sur la touche de fonction correspondante, de sélectionner le couplage de la voie d'entrée ainsi qu'une inversion graphique de celle-ci. Le menu s'applique à chaque fois à la voie active, laquelle est indiquée par la touche éclairée. La désignation de la voie active s'affiche en haut du menu abrégé. Pour changer de voie, appuyez sur la touche de la voie souhaitée.

4.2 Amplification, position Y et Offset

Le grand bouton dans la zone VERTICAL du panneau de commande permet de régler l'amplification des entrées analogiques selon une séquence 1-2-5 entre 1mV/division et 5V/division indépendamment de la sélection d'impédance d'entrée de 50Ω (seulement disponible sur le HMO152x et le HMO202x) ou 1MΩ. Le bouton agit ici sur la voie couramment active, laquelle est sélectionnée en appuyant sur la touche correspondante. Une pression sur le bouton bascule sur le réglage continu de l'amplification. Lorsque cette fonction est activée, un symbole «>>» s'affiche à la place de «:» derrière le nom de la voie dans la fenêtre de description correspondante. L'offset de la voie

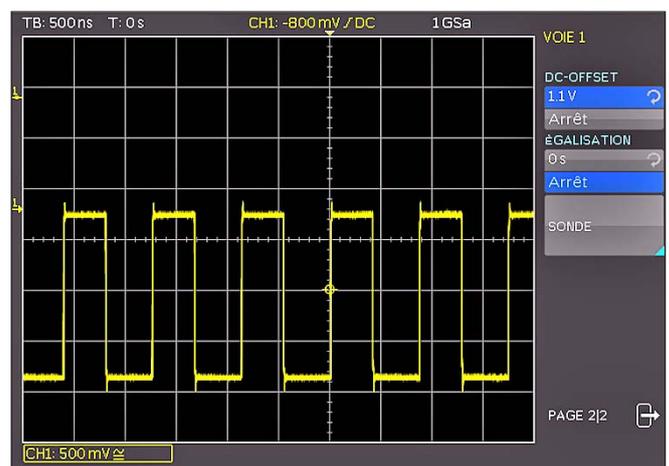


Fig. 4.4: Offset vertical dans le menu étendu

active se règle à l'aide du bouton plus petit dans la zone des réglages verticaux. Une pression sur la touche du menu affiche les fonctions étendues. Vous pouvez en plus saisir un offset DC sur la deuxième page de ce menu. Appuyez sur la touche de fonction associée pour activer cet offset. Le champ de réglage devient alors actif (sur fond bleu) et le symbole du réglage à côté du bouton de sélection s'allume. Vous pouvez à présent régler la valeur de l'offset à l'aide de ce bouton. Le niveau d'offset réglable dépend du calibre vertical sélectionné et il sera appliqué directement à l'entrée sous la forme d'une tension réelle.

Le signal est ainsi décalé de la tension réglée par rapport au zéro. L'application d'un offset est reconnaissable (même après avoir fermé le menu) aux deux marqueurs de voie sur le bord gauche de l'écran, l'un indiquant la position et l'autre l'offset (voir fig. 4.4). Vous pouvez saisir l'offset séparément pour chaque voie.

Il est également possible d'appliquer un décalage dans le temps (± 15 ns) à chaque voie analogique. Ce réglage s'effectue dans le même menu et selon la même méthode que l'offset DC et sert à compenser les différences de temps de propagation en cas d'utilisation de longs câbles ou de sondes.

4.3 Limitation de la bande passante et inversion

Dans le menu abrégé et étendu, vous pouvez insérer un filtre passe-bas de 20 MHz dans le trajet du signal. Toutes les perturbations dues aux fréquences supérieures sont ainsi éliminées. Dans le menu abrégé, ce filtre s'active en appuyant sur la touche de fonction adjacente BWL. Lorsque le filtre est activé, la commande correspondante du menu apparaît sur fond bleu et **BW** s'affiche dans la fenêtre de désignation de la voie.

L'inversion de l'affichage du signal peut également être effectuée dans le menu abrégé et dans le menu étendu. L'activation est indiquée par le fond bleu dans la fenêtre de désignation de la voie et un trait au-dessus du nom de la voie.

4.4 Atténuation de la sonde

Les sondes HZ350 (de même que les sondes Slimline HZ355 optionnelles) fournies disposent d'une identification intégrée du rapport d'atténuation, ce qui permet à l'oscilloscope de reconnaître automatiquement le rapport 10:1 correct et d'afficher les valeurs en conséquence.

Vous pouvez aussi sélectionner l'unité Ampère en cas d'utilisation d'une sonde de courant ou pour la mesure d'un courant à travers un shunt. Si vous sélectionnez A, le menu

affiche les facteurs les plus communs (1 V/A, 100 mV/A, 10 mV/A, 1 mV/A). Vous pouvez de nouveau sélectionner toute valeur intermédiaire définie par l'utilisateur. Ainsi, les mesures s'afficheront toujours avec l'unité et l'échelle correctes.

4.5 Réglage de niveau

Dans ce menu, un niveau peut être réglé, lequel définit le seuil de détection haut ou bas si les voies analogiques sont utilisées comme source pour l'analyse de bus série. Après avoir choisi le menu configurable, le niveau peut être réglé en tournant le bouton de sélection.

4.6 Nommer une voie

La dernière entrée à la page 2 du menu de voie ouvre un sous-menu pour attribuer un nom à une voie. Ce nom sera affiché à l'écran et pour une sortie d'impression. Tout d'abord, activez ou désactivez l'affichage du nom. Sous cette touche programmable se situe la touche LIBRARY (bibliothèque). Après avoir sélectionné cette touche, vous pouvez choisir un nom à partir de plusieurs suggestions différentes en utilisant le bouton de sélection. Après avoir enclenché NAME (nom), vous pouvez soit modifier le nom pré-choisi, soit entrer un nom complet de 8 caractères max. Pour ce faire, choisir le caractère à partir du clavier virtuel en tournant le bouton de sélection puis validez en appuyant sur le bouton. En appuyant sur la touche ACCEPT, le nom s'affiche sur le côté droit de la grille. Le nom est attaché à la voie et se déplace sur l'écran lorsque la voie est déplacée.

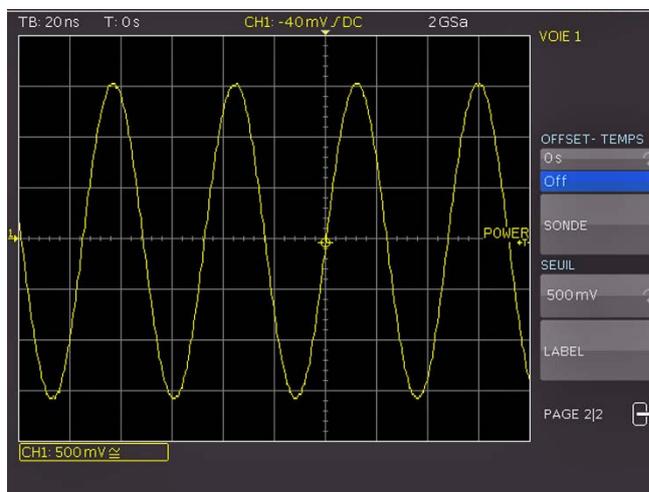


Fig. 4.5: Réglage du seuil et attribution de nom

5 Système horizontal (base de temps)

En plus des réglages de la base de temps pour l'acquisition, le positionnement du point de déclenchement et les fonctions de grossissement, la zone du système horizontal comprend également les différents modes d'acquisition et les fonctions de recherche. Les réglages du calibre horizontal et du point de déclenchement s'effectuent par le biais des boutons correspondants, alors que le mode d'acquisition se sélectionne par un menu. Une touche Zoom séparée permet d'activer le grossissement.

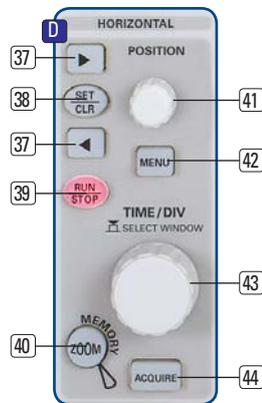


Fig. 5.1: Panneau de commande du système horizontal

5.1 Mode d'acquisition RUN et STOP

La touche RUN/STOP (39) permet de modifier aisément le mode d'acquisition. En mode RUN, les signaux sont affichés à l'écran en fonction des conditions de déclenchement paramétrées et les anciens signaux sont supprimés à chaque nouvelle acquisition. Si vous souhaitez effectuer une analyse complémentaire d'un signal enregistré que vous voyez à l'écran et qu'il faut donc empêcher de remplacer par un nouveau, vous pouvez suspendre l'acquisition en appuyant sur la touche RUN/STOP. En mode STOP, aucune nouvelle acquisition de signal n'est autorisée et la touche est éclairée en rouge.

5.2 Réglages de la base de temps

Les réglages de la base de temps s'effectuent à l'aide du grand bouton dans la zone HORIZONTAL du panneau de commande. Le calibre actuel de la base de temps est affiché en haut à gauche de l'écran, au-dessus du graticule (par exemple «TB: 500 ns»). À la droite de ce calibre est indiquée la position du point de déclenchement par rapport au réglage normal. Avec le réglage normal, le point de déclenchement se trouve au centre de l'écran, ce qui veut dire que l'on dispose d'un historique de 50% et d'une progression de 50%. Le bouton X-POSITION (41) permet un réglage continu de cette valeur dont le maximum dépend du calibre de la base de temps. Quel que soit le réglage sélectionné, une pression sur la touche SET/CLR ramène la valeur au point de référence. Les touches fléchées ◀ ▶ (37) permettent de modifier la position X par pas fixes de 5 divisions dans la direction correspondante. La touche MENU (42) affiche un menu dans lequel vous pouvez caler la position horizontale sur une valeur minimale ou maximale d'une simple pression sur une touche. Il existe également un sous-menu NUMER. INPUT dans lequel vous pouvez saisir directement une position horizontale quelconque.

Dans ce menu, les fonctions de recherche peuvent être configurées et activées. En outre, la référence de temps peut y être réglée. (Position du point de déclenchement temporel, à partir de -5 à +5 divisions, 0 est le réglage standard = milieu de l'écran)

5.3 Modes d'acquisition

La sélection du mode d'acquisition s'effectue à l'aide de la touche ACQUIRE (44). Celle-ci affiche un menu dans lequel vous

pouvez sélectionner l'un des cinq modes d'acquisition de base disponibles:

- **Normal:**
Acquisition et représentation des signaux courants.
- **Roll (défilement):**
Ce mode d'acquisition est spécialement conçu pour les signaux très lents. Le signal «se déroule» de droite à gauche sur l'écran (suppose des signaux dont la fréquence est inférieure à 200 kHz).
- **Envelope (enveloppe):**
En plus de l'acquisition normale, les valeurs maximale et minimale de chaque signal sont également représentées ici. On obtient ainsi une courbe d'enveloppe dans le temps autour du signal
- **Average (moyenne):**
Si vous sélectionnez ce mode (seulement pour des signaux répétitifs), vous pouvez alors régler le nombre de calculs de la moyenne en puissances de deux, de 2 à 256, à l'aide du bouton de sélection dans la zone CURSOR/MENU. Remarque: ce mode réduit la bande passante.
- **Filtre:**
Ce mode active un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure du filtre définissable par l'utilisateur afin de supprimer les contenus à haute fréquence. La fréquence de coupure du filtre dépend de la fréquence d'échantillonnage. Le paramétrage le plus faible possible est d'1/100 de la fréquence d'échantillonnage; le paramétrage le plus élevé possible est d'1/4 de la fréquence d'échantillonnage. Le paramétrage s'effectue en tournant le bouton de sélection.

Une pression sur la touche de fonction à côté du numéro de page 1/2 permet d'accéder à la deuxième partie du menu qui contient les fonctions supplémentaires:

- **RANDOM SAMPL:**
Dans le cas des très petits calibres de la base de temps et en présence de signaux très rapides, sert à passer de l'acquisition en temps réel à l'échantillonnage aléatoire. Le HMO fonctionne ici comme un oscilloscope à échantillonnage et construit une trace à partir de très nombreuses périodes du signal échantillonné avec une haute résolution dans le temps (équivalente à une fréquence d'échantillonnage pouvant atteindre 50 GS/s¹⁾). Cela suppose des signaux répétitifs! Vous pouvez sélectionner ce mode en appuyant sur la touche de fonction associée (l'oscilloscope ne l'activera jamais de lui-même) ou alors configurer une activation automatique aux très petits calibres de la base de temps (inférieurs à 20 ns/division).
- **PEAK VALUE:**
S'utilise aux calibres très lents de la base de temps pour pouvoir aussi encore détecter les variations courtes du signal. Cette fonction peut également être désactivée dans le menu ou être configurée pour une activation automatique.
- **HI RES:**
Ce mode étend la résolution verticale à 10 bits max. Cela se fait par un intégrateur «boxcar» qui calcule la moyenne des points d'échantillonnage adjacents d'une acquisition. D'où l'avantage d'une résolution supérieure verticale mais au prix d'une bande passante réduite. Cette fonction peut

1) 25 GS/s à 250 MHz-Version HMO2524

être activée ou désactivée dans le menu, il est également possible de sélectionner la mise en service automatique.

Toutes ces fonctions sont désactivées par défaut. La dernière commande du menu permet de régler le taux de répétition préférentiel.

Trois fonctions vous sont proposées:

- **MAX. REP RATE:**
La profondeur de la mémoire et la fréquence d'échantillonnage sont ici choisies de manière à obtenir un taux de répétition du déclenchement le plus élevé possible.
- **MAX. SAMPL. RATE:**
Dans ce mode, le taux d'échantillonnage maximum possible sera utilisé, avec toute la mémoire.
- **AUTOMATIC:**
Cette fonction correspond au paramétrage par défaut et représente un compromis entre le taux de répétition et la fréquence d'échantillonnage (sélection de l'intégralité de la profondeur de la mémoire).

Le dernier menu, INTERPOLATION, permet de sélectionner les types d'interpolation pour l'affichage des points de données acquis: Sinx/x , linéaire ou Sample-Hold (retenue d'échantillon). Le paramètre standard est Sinx/x et correspond au réglage optimal pour l'affichage de signaux analogiques. À l'interpolation linéaire, une ligne droite relie les points entre eux. L'utilisation de l'interpolation de type «sample hold» permet un examen exact de la position des points de données acquis à l'intérieur du signal.

5.4 Fonction ZOOM

L'oscilloscope dispose d'une profondeur de mémoire de 2 Moctets par voie. Il est ainsi en mesure d'enregistrer des signaux longs et complexes que vous pouvez ensuite examiner en détail avec la fonction ZOOM. Pour activer cette fonction, appuyez sur la touche ZOOM [40]. L'écran est ensuite divisé en deux fenêtres. Celle du haut représente l'intégralité de la base de temps et celle du bas la portion grossie en conséquence. La portion grossie est marquée dans le signal original (fenêtre du haut) par deux curseurs bleus. Si vous affichez plusieurs voies, toutes les voies représentées sont grossies simultanément du même facteur et au même endroit.

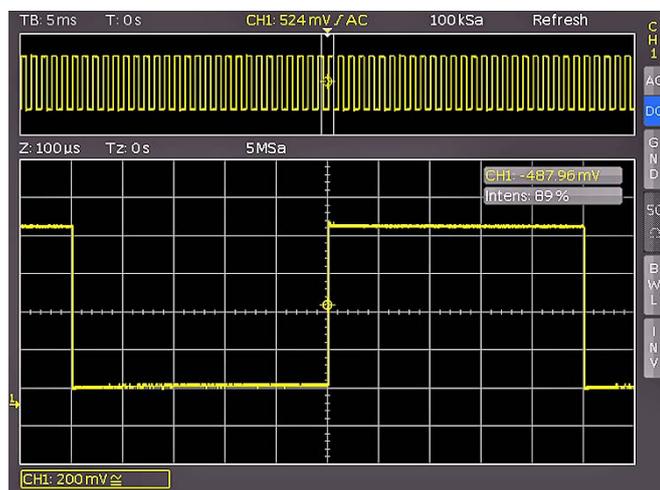


Fig. 5.2: Fonction de grossissement étendue

Dans la figure 5.2, la fenêtre de grossissement est représentée avec un calibre de $100\mu\text{s}$ par division. Le signal a été enregistré sur une période de 12 ms. Le calibre de la base de temps en haut à gauche apparaît sur fond gris, la base de temps de la portion grossie est indiquée en blanc au-dessus de la fenêtre de grossissement. Cela veut dire que le grand bouton de la zone de réglage Horizontal modifie le facteur d'expansion. Ce bouton fonctionne également comme une touche: si vous appuyez à présent sur celui-ci, le calibre de la base de temps s'affiche en blanc et la base de temps de la portion grossie en gris. Le bouton reprend ainsi sa fonction de réglage du calibre de la base de temps, ce qui permet de modifier ce dernier sans être obligé de quitter le mode ZOOM. La position de la portion grossie peut être déplacée sur tout le signal à l'aide du petit bouton dans la zone Horizontal du tableau de commande. Lorsque le grand bouton, après un nouvel appui sur celui-ci, a de nouveau pour fonction le réglage du calibre de la base de temps et non plus du facteur de grossissement, la fonction du petit bouton est alors le déplacement du point de déclenchement et de ce fait le réglage du rapport historique/progression enregistré.

5.5 Fonction marqueur

Afin d'accéder à la fonction marqueur, appuyer sur la touche MENU dans la section HORIZONTAL de la face avant, puis sélectionner le menu programmable TIME MARKER. Si ce mode est activé, un marqueur de temps peut être paramétré en appuyant sur la touche SET/CLR à la 6e unité de temps (si le menu est désactivé, il s'agira alors du centre du graticule). Les marqueurs sont identifiés par une ligne verticale de couleur gris-bleu. La courbe peut maintenant être modifiée à l'aide du bouton de contrôle de position. Le paramètre du marqueur évolue en conséquence. Si un autre point intéressant est repéré, un autre marqueur peut être défini après déplacement du point au centre du graticule. Cette méthode permet de marquer jusqu'à 8 points intéressants de la courbe. En appuyant sur l'un des boutons fléchés, le marqueur suivant à gauche ou à droite du centre sera repositionné au centre. Pour supprimer un marqueur, le déplacer vers le centre puis appuyer à nouveau sur la touche SET/CLR. Après avoir appuyé sur la touche «MENU» dans la section HORIZONTAL de la face avant, tous les marqueurs peuvent être supprimés en appuyant sur la touche programmable correspondante.

Le centrage des marqueurs à l'aide des boutons fléchés permet une comparaison simple et rapide de fractions de signaux marqués dans le mode ZOOM.

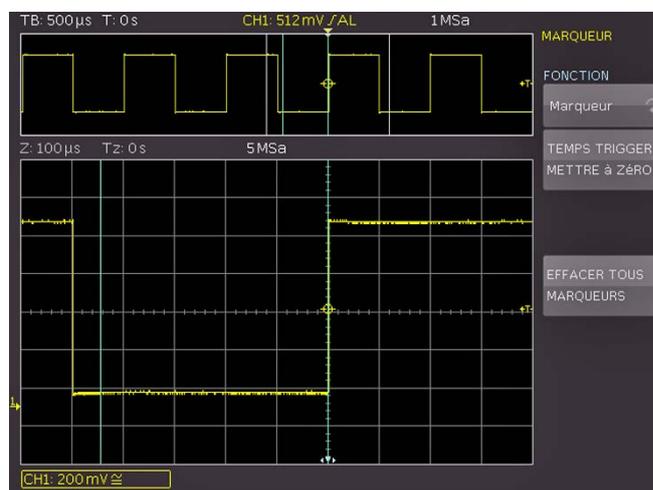


Fig. 5.3: Marker in zoom mode

5.6 Fonction de recherche

Appuyez sur la touche MENU pour activer la fonction de recherche dans la section HORIZONTAL du panneau de commande. Choisir SEARCH (rechercher) en utilisant le bouton de sélection. Avec ce mode, vous pouvez rechercher des événements tels qu'un temps de montée qui peut être réglé pour répondre aux critères spéciaux, par exemple inférieur à 12ns. Ces événements sont détectés et marqués en mode STOP.

Pour ce faire, choisir les critères après avoir appuyé sur la touche située à côté de SEARCHTYPE au sein de la fenêtre ouverte.

Les fonctions suivantes sont disponibles :

- frontedge
- largeur d'impulsion
- crête
- temps montée/descente
- runt

Choisir les critères souhaités pour définir la source (toutes les voies analogiques initialisées et les voies mathématiques sont disponibles). En utilisant le menu SETTING, un sous-menu s'ouvre dans lequel vous pouvez effectuer les réglages des critères (p. ex. plus grand qu'une largeur d'impulsion réglée). Certains de ces paramètres dépendent de la base de temps (avec une base de temps de 100µs/div, le temps minimum est de 2µs ; avec une base de temps de 1µs, la valeur minimum est de 20ns). Les événements qui répondent aux paramètres de recherche sont marqués. Vous pouvez afficher une table d'événements pour visualiser tous les événements créés. En utilisant les touches fléchées ou le bouton de sélection, vous pouvez naviguer entre les événements.

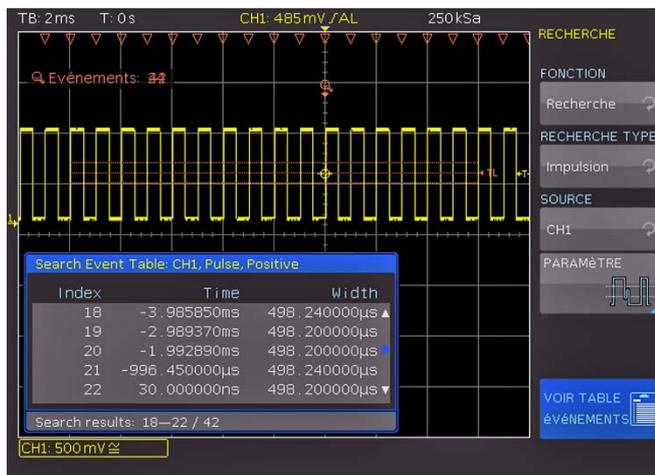


Fig. 5.4: Fonction de recherche

6 Système de déclenchement

Le système de déclenchement du HMO est très facile à manipuler grâce à l'utilisation conséquente du concept HAMEG des touches de commande.

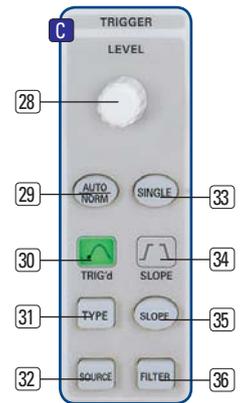


Fig. 6.1: Panneau de commande du système de déclenchement

Quatre des touches présentes sélectionnent chacune un réglage fréquemment utilisé :

- **TYPE**: sélectionner le type de déclenchement SLOPE, PULSE, LOGIC, VIDEO et le B-TRIGGER ou le Serial BUS (optionnel)
- **SLOPE**: Sélection du type de front sur lequel s'effectuera le déclenchement (montant, descendant ou les deux)
- **SOURCE**: Affiche le menu de sélection de la source de déclenchement
- **FILTER**: Affiche le menu de sélection correspondant au type de déclenchement afin de définir les conditions de déclenchement précises.

À celles-ci viennent se rajouter les touches de sélection du mode de déclenchement (AUTO, NORMAL et SINGLE).

6.1 Modes de déclenchement Auto, Normal et Single

Vous pouvez sélectionner les modes de déclenchement de base directement avec la touche AUTO/NORM (29). La touche ne s'éclaire pas lorsque le mode AUTO est activé. Une pression sur la touche active le mode Normal et celle-ci est alors éclairée en rouge.

En **mode AUTO**, un signal est toujours représenté à l'écran. Lorsqu'il se présente un signal qui remplit les conditions de

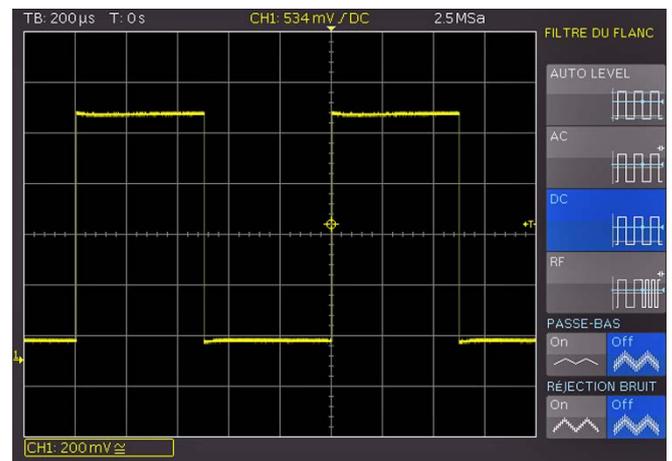


Fig. 6.2: Modes de couplage avec le déclenchement sur front

déclenchement, l'oscilloscope se synchronise alors sur cet événement et déclenche au moment où se produit la condition programmée. S'il se présente un signal qui ne remplit pas les conditions de déclenchement (dans le cas le plus simple il s'agirait d'une tension continue), l'oscilloscope génère alors lui-même un événement de déclenchement. Une visibilité permanente des signaux d'entrée est ainsi garantie, indépendamment des conditions de déclenchement.

En **mode NORMAL**, un signal n'est acquis et représenté que lorsque les conditions de déclenchement sont remplies. En l'absence d'un nouveau signal qui satisfait aux conditions de déclenchement, c'est le dernier signal déclenché qui est affiché.

Pour être certain de n'enregistrer et représenter qu'un signal qui remplit les conditions de déclenchement, il faut activer le mode **SINGLE** en appuyant sur la touche [33]. Cette touche s'éclaire en blanc lorsque le mode **SINGLE** est actif. Le système d'acquisition et de déclenchement du HMO est alors activé et la touche **RUN/STOP** [39] clignote. Lorsque les conditions de déclenchement se produisent, le système de déclenchement réagit, la mémoire est remplie et l'oscilloscope passe ensuite au mode **STOP** (reconnaissable à la touche **RUN/STOP** qui s'éclaire en rouge).

6.2 Sources de déclenchement

Les sources de déclenchement disponibles sont les deux voies (HMO xxx2) ou les quatre (HMO xxx4) voies analogiques ainsi que l'entrée de déclenchement externe. Si l'extension optionnelle avec les sondes logiques actives HO3508 à 8 voies logiques est installée, vous pouvez alors également utiliser jusqu'à 8 entrées logiques de celles-ci comme source de déclenchement.

6.3 Déclenchement sur front

Le mode de déclenchement le plus simple et le plus fréquemment utilisé est le déclenchement sur front. Il s'agit également du mode de déclenchement choisi par le calibrage automatique. Si vous avez sélectionné le déclenchement sur impulsion, par exemple, une pression sur la touche **AUTOSET** activera le déclenchement sur front. Le mode de déclenchement peut généralement être sélectionné en appuyant sur la touche **TYPE** [31] dans la zone **TRIGGER** du panneau de commande. Cette touche affiche un menu contenant des options à sélectionner. Si le type **SLOPE** n'est pas actif (sur fond bleu), une pression sur la touche de fonction associée permet de l'activer. Le type de front (montant, descendant ou les deux) peut être défini directement avec la touche **SLOPE** [35]. Celle-ci effectue une sélection séquentielle, ce qui veut dire qu'elle passe du front montant au front descendant, puis aux deux, et une nouvelle pression sur la touche revient au front montant. Le type de front sélectionné est indiqué au centre de la barre d'état en haut de l'écran et aussi par l'indicateur au-dessus de la touche **SLOPE** [35]. Une pression sur la touche **FILTER** [36] affiche le menu correspondant dans lequel vous pouvez effectuer des réglages supplémentaires.

Vous pouvez ici définir le mode de couplage du signal au circuit de déclenchement.

DC: Le signal de déclenchement est couplé au circuit de déclenchement avec toutes ses composantes (tension continue et alternative).

CA: (Courant Alternatif) Le signal de déclenchement passe par un filtre passe-haut de 5 Hz.

HF: (Haute Fréquence) Le signal de déclenchement passe par un filtre passe-haut de 30 kHz (-3dB). Le niveau de déclenchement n'est plus ajustable. Ce mode doit être uniquement utilisé avec des signaux très haute fréquence.

LOW PASS: Le signal de déclenchement est couplé par le biais d'un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure supérieure est de 5 kHz.

NOISE RED.: Le trigger devient moins sensible à des fréquences plus élevées.

Les modes de couplage Passe-bas et Suppression de bruit ne peuvent pas être activés en même temps, mais ils peuvent être combinés à volonté avec les couplages AC et DC.

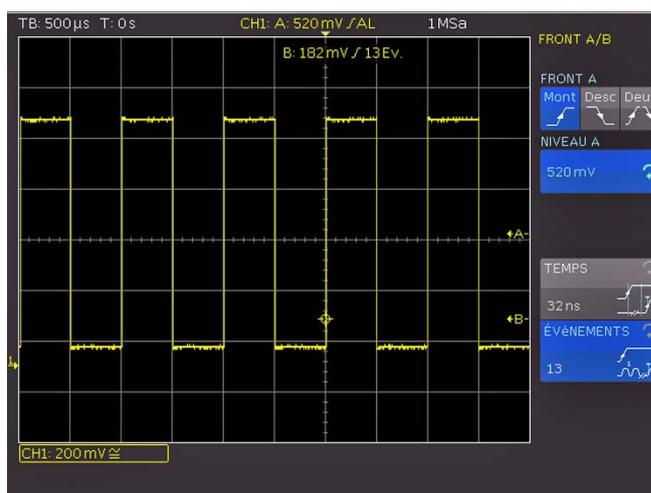


Fig. 6.3: Type de déclenchement B

Le déclenchement sur front peut également être combiné avec un **B-TRIGGER**. Cette option se trouve dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche **TYPE** [31]. Elle permet de régler le déclenchement de telle sorte que celui-ci n'ait lieu que lorsqu'une condition «A» est tout d'abord remplie, et ensuite une condition «B».

Vous pouvez, par exemple, définir un front montant ayant un niveau de 120 mV sur une source (voie) et un front descendant ayant un niveau de 80 mV comme deuxième événement. En plus de cela, vous pouvez également préciser qu'il ne faut prendre en compte l'événement B qu'un certain temps (minimum 8 ns) ou un certain nombre (minimum 1) après l'événement A. Après avoir appuyé sur la touche de fonction correspondante, vous pouvez saisir la valeur numérique du niveau, du temps ou des événements par le biais du bouton de sélection ou dans un sous-menu. Pour ce faire, sélectionnez tout d'abord le paramètre que vous voulez régler et appuyez ensuite sur la touche de fonction à côté de **NUMER. ENTRY**. La fenêtre qui s'ouvre vous permet alors de saisir les chiffres et les unités selon la procédure habituelle par une combinaison entre le bouton de sélection, la touche **CURSOR SELECT** et les touches de fonctions qui apparaissent en incrustation.

6.4 Déclenchement sur impulsion

Le déclenchement sur impulsion vous permet de déclencher sur certaines largeurs d'impulsion ou plages de largeurs d'impulsions positives ou négatives. Pour activer le déclenchement sur impulsion, appuyez sur la touche **TYPE** [31] et sélectionnez la touche de fonction **PULSE**. Vous pouvez ensuite procéder

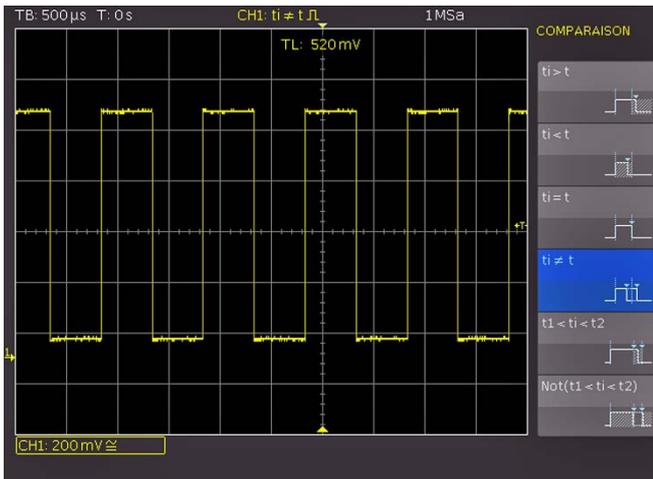


Fig. 6.4: Mesures de réglage du déclenchement sur impulsion

à d'autres réglages dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche FILTER [36].

Il existe six options de réglage supplémentaires:

- $t_i \neq t$: La largeur d'impulsion t_i n'est pas égale à la largeur de référence t .
- $t_i = t$: La largeur d'impulsion t_i est égale à la largeur de référence t .
- $t_i < t$: La largeur d'impulsion t_i est inférieure à la largeur de référence t .
- $t_i > t$: La largeur d'impulsion t_i est supérieure à la largeur de référence t .
- $t_1 < t_1 < t_2$: La largeur d'impulsion t_i est inférieure à la largeur de référence t_2 et supérieure à la largeur de référence t_1 .
- $\text{not}(t_1 < t_1 < t_2)$: La largeur d'impulsion t_i est supérieure à la largeur de référence t_2 et inférieure à la largeur de référence t_1 .

Le temps de comparaison peut être paramétré à une valeur comprise entre 8 ns et 134,217 ms. Jusqu'à 1 ms, la résolution est de 8 ns ; pour les cas supérieurs à 1 ms, la résolution est d'1 µs. La déviation peut être paramétrée sur 4 ns jusqu'à 262,144 µs avec une résolution de 4 ns.

Sélectionnez tout d'abord le type souhaité et réglez ensuite le temps de référence voulu. Si vous sélectionnez $t_i \neq t$ ou $t_i = t$, vous pouvez régler le temps de référence en appuyant sur la touche de fonction TIME et ensuite en tournant le bouton de sélection. La commande DEVIATION du menu sert à régler une plage de tolérance admissible, là aussi à l'aide du bouton de sélection. Si vous sélectionnez $t_1 < t_1 < t_2$ ou $\text{not}(t_1 < t_1 < t_2)$, vous pouvez régler les deux temps de référence avec les deux commandes TIME 1 et TIME 2 du menu. Si vous sélectionnez $t_i < t$ ou $t_i > t$, vous ne pouvez définir qu'une seule limite dans chaque cas. Tous ces réglages peuvent être appliqués à des impulsions positives ou négatives en sélectionnant la commande correspondante du menu. La durée entre le front montant et le front descendant est également déterminée dans le cas d'une impulsion positive, la durée entre le front descendant et le front montant dans le cas d'une impulsion négative. Pour des raisons techniques, le déclenchement a toujours lieu sur le deuxième front de l'impulsion.

6.5 Déclenchement logique

Tous les réglages du déclenchement logique sont accessibles même sans avoir branché les sondes logiques actives H03508, mais la fonction décrite n'est disponible que lorsque les H03508 sont présentes.

Pour utiliser les entrées logiques comme source de déclenchement, appuyez sur la touche TYPE [31] et sélectionnez LOGIC. En appuyant sur la touche SOURCE [32] après avoir sélectionné ce type de déclenchement, vous affichez un menu contenant d'autres paramètres ainsi qu'une fenêtre d'aperçu général.

La première commande du menu vous permet de sélectionner la voie logique dont vous voulez définir l'état pour le déclenchement. Cette sélection s'effectue à l'aide du bouton universel. La ligne logique sélectionnée apparaît sur fond bleu dans la fenêtre d'aperçu et la commande STATE du menu indique High (H), Low (L) ou indéfini (X). Sélectionnez l'état avec la touche de fonction correspondante. Là aussi, l'état sélectionné apparaît sur fond bleu dans le menu. La commande suivante du menu vous permet de sélectionner la liaison logique entre les voies.

Vous pouvez utiliser les fonctions logiques AND ou OR. Lorsque les voies logiques sont liées par la fonction AND, il faut que l'intégralité du modèle paramétré soit présent pour que la liaison délivre une sortie logique High (H). Avec la liaison OR, il faut qu'au moins l'un des niveaux prédéfinis soit vérifié. La dernière commande de ce menu est la fonction TRIGGER OFF que vous pouvez programmer TRUE ou FALSE avec la touche de fonction correspondante. Vous pouvez ainsi choisir si le déclenchement a lieu au début de la combinaison d'états TRUE ou à la fin FALSE.

Après avoir paramétré le modèle souhaité, appuyez sur la touche FILTER [36] pour procéder à d'autres réglages. Le menu qui s'affiche à présent vous permet également de limiter dans le temps l'option TRIGGER OFF (ce menu contient la condition que vous avez définie dans le menu SOURCE). Une pression sur la touche de fonction du haut fait apparaître la zone DURATION dans laquelle vous pouvez sélectionner le critère de comparaison avec la touche de fonction correspondante.

Les six critères suivants sont proposés à la sélection:

- $t_i \neq t$: La durée du modèle binaire qui produit le déclenchement est différente d'un temps de référence réglable.
- $t_i = t$: La durée du modèle binaire qui produit le déclenchement est égale à un temps de référence réglable.
- $t_i < t$: La durée du modèle binaire qui produit le déclenchement est inférieure à un temps de référence réglable.
- $t_i > t$: La durée du modèle binaire qui produit le déclenchement est supérieure à un temps de référence réglable.
- $t_1 < t_1 < t_2$: La durée de l'impulsion qui produit le déclenchement est inférieure au temps de référence réglable t_2 et supérieure au temps de référence réglable t_1 .

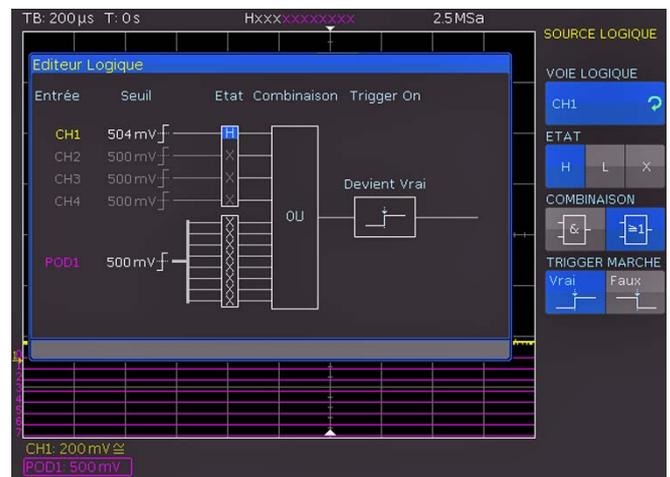


Fig. 6.5: Menu de paramétrage du déclenchement logique

not($t_1 < t_i < t_2$): La durée de l'impulsion qui produit le déclenchement est supérieure à un temps de référence réglable t_2 et inférieure à un temps de référence réglable t_1 .

Comme pour l'impulsion de déclenchement, si vous sélectionnez « $t_i \neq t$ » ou « $t_i = t$ », vous pouvez régler un temps de référence en appuyant sur la touche de fonction TIME et ensuite en tournant le bouton universel. La commande DEVIATION du menu sert à régler une plage de tolérance admissible, là aussi à l'aide du bouton universel. Si vous sélectionnez « $t_1 < t_i < t_2$ » ou «not($t_1 < t_i < t_2$)», vous pouvez régler les deux temps de référence avec les deux commandes TIME 1 et TIME 2 du menu. Si vous sélectionnez « $t_i < t$ » ou « $t_i > t$ », vous ne pouvez définir qu'une seule limite dans chaque cas.

Si vous souhaitez changer les niveaux de la logique UN ou ZERO, vous trouverez ce paramètre pour le canal analogique dans le menu « canal », page 2. Pour le canal de la logique, allez dans le menu POD. Sélectionnez le POD (avec la clé CH3/POD). Si le mode logique a déjà été sélectionné, vous verrez les canaux logiques numériques, et l'écran affiche dans sa section des informations de canal, le message encadré: „Pod1: xxxV”. Si des informations sur le canal analogique 3 sont affichées, appuyez sur la touche à côté de l'entrée de menu plus bas (avant d'appuyer sur la clé, il ya le „CH” coloré de la couleur du canal, après, c'est le „PO” qui est coloré). Cela permettra d'activer les canaux numériques. La touche MENU (21) dans la zone VERTICAL du panneau de commande vous permet à présent d'activer l'un des cinq réglages prédéfinis pour les niveaux logiques. Trois d'entre eux sont fixés aux niveaux TTL, CMOS et ECL. Vous pouvez régler deux niveaux logiques personnalisés entre -2 V et 8 V à l'aide du bouton universel après avoir appuyé sur la touche de fonction correspondante.

6.6 Déclenchement vidéo

Le déclenchement vidéo vous permet de déclencher sur des signaux vidéo au standard PAL ou NTSC. Le mode déclenchement vidéo est sélectionné dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche TYPE (31) de la zone TRIGGER du panneau de commande. La sélection de la source s'effectue là aussi après avoir appuyé sur la touche SOURCE (32); le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche FILTER (36) permet ensuite d'effectuer tous les autres réglages.

Sélectionnez tout d'abord le standard souhaité, PAL ou NTSC, en appuyant sur la touche de fonction correspondante. Là aussi, la sélection active apparaît sur fond bleu dans le menu. Le deuxième réglage est la polarité de l'impulsion de synchronisation, laquelle peut être positive ou négative. Vous pouvez ensuite choisir le mode ligne LINE ou trame FRAME. Si vous sélectionnez LINE, vous pouvez régler précisément la ligne souhaitée entre la 8ème et la 623ème avec le bouton de sélection après avoir appuyé sur la touche de fonction à côté du numéro de ligne. Les deux autres commandes du menu permettent une sélection rapide; LINE MIN rétablit la valeur minimale de la ligne de déclenchement et ALL LINES provoque le déclenchement vidéo sur chaque ligne. En mode FRAME par contre, les options de déclenchement qui apparaissent en bas du menu permettent de déclencher sur ALL (toutes les trames), ou seulement sur ODD (impaires) ou seulement sur EVEN (paires).

Les modes suivants sont disponibles:

| | |
|------------|------------|
| PAL | |
| NTSC | |
| SECAM | |
| PAL-M | |
| SDTV 576i | Entrelacé |
| HDTV 720p | Progressif |
| HDTV 1080p | Progressif |
| HDTV 1080i | Entrelacé |

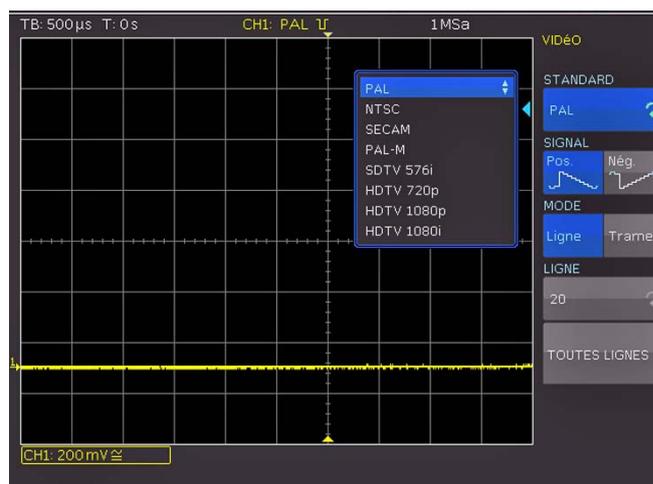


Fig. 6.6: Menu de déclenchement vidéo

7 Affichage des signaux

Ce chapitre décrit la sélection et l'affichage des signaux de différentes sources ainsi que les modes de représentation possibles.

7.1 Paramètres d'affichage

Le HMO est équipé d'un écran TFT de haute qualité à rétro-clairage par LED avec résolution VGA (640 x 480 pixels). Vous trouverez les réglages de base dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche DISPLAY [14] dans la zone GENERAL du panneau de commande. La commande de menu SCROLL MODE fait ici apparaître une barre de défilement à droite à côté du graticule, laquelle permet de monter et de descendre la zone d'affichage à l'intérieur des 20 divisions de la zone d'écran virtuelle à l'aide du bouton de sélection. Vous trouverez plus d'informations à ce sujet dans le chapitre suivant

La première page du menu comporte trois autres commandes: DOTS ONLY:

La touche de fonction correspondante bascule entre ON et OFF. En position ON, seules sont affichés les points acquis, avec OFF l'interpolation apparaît elle aussi.

INVERSE LIGHT:

La touche de fonction correspondante bascule entre ON et OFF. En position ON, les pixels qui sont le plus souvent écrits sont représentés plus sombres, avec OFF plus clairs en conséquence.

FALSE COLOURS:

La touche de fonction correspondante bascule entre ON et OFF. En position ON, les pixels qui sont le plus souvent écrits sont représentés dans le spectre du rouge, les moins souvent écrits dans le spectre du bleu et avec OFF plus clairs et plus sombres en conséquence.

La deuxième page du menu DISPLAY permet de définir trois paramètres supplémentaires

GRATICULE:

Cette commande affiche un sous-menu qui vous permet de sélectionner le mode d'affichage du graticule parmi les possibilités LINES (division du graticule en lignes horizontales et verticales qui représentent les divisions), CENTER CROSS (affichage d'une ligne d'origine horizontale et verticale qui représentent les divisions sous forme de points) et OFF (aucun point ni ligne ne s'affiche sur la surface de l'écran).

INFO WINDOWS:

Cette commande affiche un sous-menu dans lequel vous pouvez régler la transparence de la fenêtre d'information (par exemple l'incrustation des valeurs en cas de modifications de l'offset) de 0% à 100%. Ce réglage s'effectue avec le bouton de sélection [4]. La fenêtre d'information de la POSITION et de la CURVE INTENSITIES (intensité de la trace) peut en outre être activée et désactivée en sélectionnant les autres commandes du menu.

AUX. CURSORS:

Une pression sur la touche de fonction associée affiche un sous-menu dans lequel vous pouvez activer et désactiver les curseurs d'assistance pour le seuil de déclenchement, le point de déclenchement ainsi que les curseurs des voies.

7.2 Utilisation de l'écran virtuel

Le graticule d'affichage du HMO comprend 8 divisions dans le sens vertical, mais dispose en réalité d'une plage d'affichage

virtuelle de 20 divisions. Ces 20 divisions peuvent être utilisées intégralement par les voies numériques optionnelles D0 à D15, les voies analogiques peuvent utiliser jusqu'à ± 5 divisions de part et d'autre de la ligne d'origine verticale.

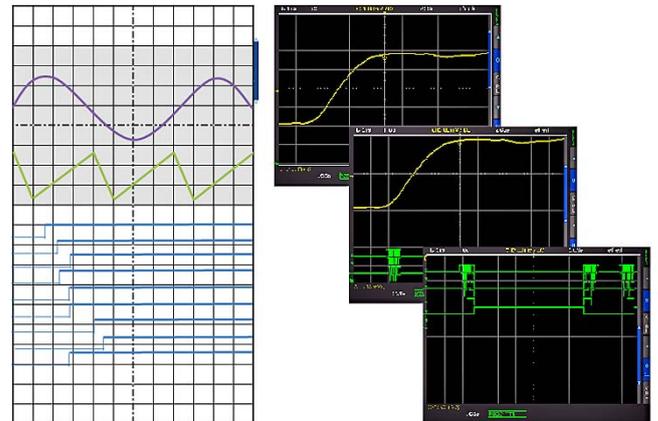


Fig. 7.1: Schéma et exemple de la fonction Écran virtuel

Le mode de fonctionnement de l'écran virtuel est illustré dans la figure ci-dessus. La zone de 8 divisions verticales visible à l'écran apparaît ici sur fond gris. Les signaux analogiques peuvent être représentés dans cette zone. À côté du graticule se trouve une petite barre qui indique la position des 8 divisions visibles au sein des 20 divisions possibles. Une pression sur la touche SCROLL BAR [5] active cette barre (qui devient bleue) et vous pouvez alors faire défiler la zone visible de 8 divisions (la zone grise) sur les 20 divisions possibles à l'aide du bouton de sélection. Cette fonction permet une représentation aisée et ergonomique de nombreux trains de signaux individuels.

7.3 Indicateur d'intensité du signal et fonction de persistance

Dans la configuration standard (touche INTENS/PERSIST [7] éclairée en blanc), l'intensité des trains de signaux à l'écran peut être réglée de 0% à 100% à l'aide du bouton de sélection. La persistance de l'affichage, qui permet de superposer de nombreuses traces à l'écran, est utilisée pour représenter des signaux changeants. Il est en outre possible d'appliquer un vieillissement artificiel des signaux, car la durée de la persistance peut être réglée entre 50 ms et l'infini. Les signaux qui se produisent rarement apparaissent ainsi plus sombres et les plus fréquents sont plus clairs. Vous pouvez activer ce mode dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche INTENS/PERSIST. Ce menu vous permet également de régler l'intensité de la trace.

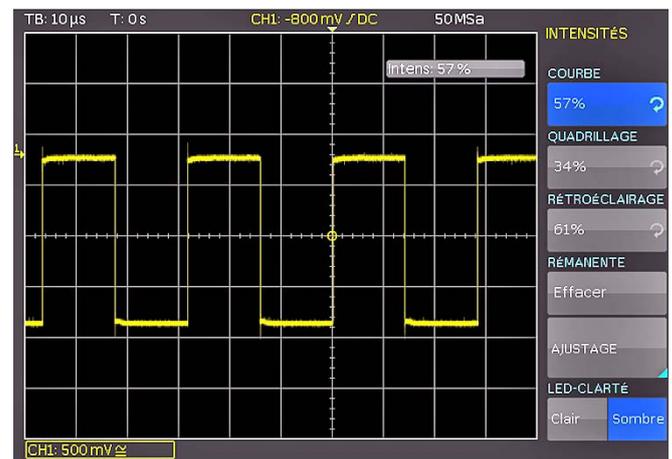


Fig. 7.2: Menu de réglage de l'intensité de l'affichage

Ce menu contient deux autres commandes: GRID et BACK-LIGHTING. La sélection s'effectue par une pression sur la touche de fonction correspondante et le réglage des valeurs en pourcentage à l'aide du bouton de sélection. La touche de fonction à côté de la dernière commande du menu permet de sélectionner HIGH ou LOW pour les indicateurs à LED. Celle-ci concerne toutes les touches rétroéclairées ainsi que toutes les autres LED indicatrices sur la face avant.

La commande PERSISTENCE et ADJUST du menu vous permet de régler la fonction de persistance. Les options de persistance disponibles sont OFF, AUTOMATIC et MANUAL. Si vous choisissez MANUAL, vous pouvez régler la durée de la persistance à l'aide du bouton de sélection entre 50ms et l'infini. Si vous choisissez une durée infinie, les nouveaux signaux acquis pendant cette période sont alors superposés à l'écran, les enregistrements les plus récents étant plus clairs que les plus anciens. Si vous réglez 300 ms, par exemple, le premier enregistrement sera alors supprimé après 300 ms. Ce menu vous permet également d'activer et de désactiver la fonction BACKGROUND avec laquelle toutes les données enregistrées antérieurement sont représentées avec le niveau de couleur le plus sombre.

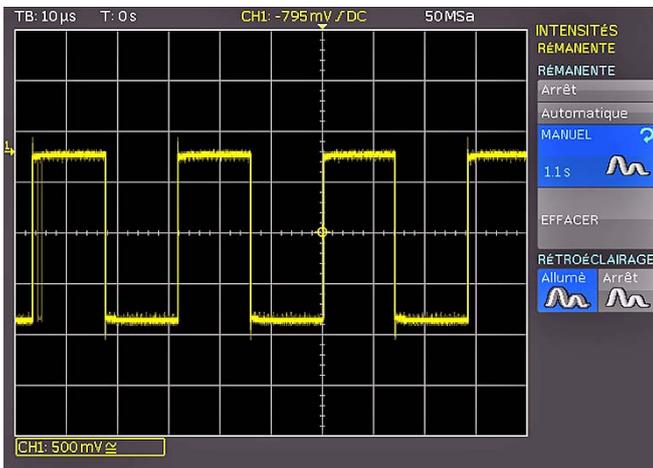


Fig. 7.3: Fonction de persistance

Ce mode d'affichage permet, par exemple, d'analyser les valeurs extrêmes de plusieurs signaux.

7.4 Représentation XY

Le HMO dispose d'une touche permettant de passer directement en mode d'affichage XY. Deux signaux sont ici tracés l'un par rapport à l'autre dans le système de coordonnées. En pratique, cela veut dire que le balayage horizontal X est remplacé par les valeurs de l'amplitude d'une deuxième source. Les traces

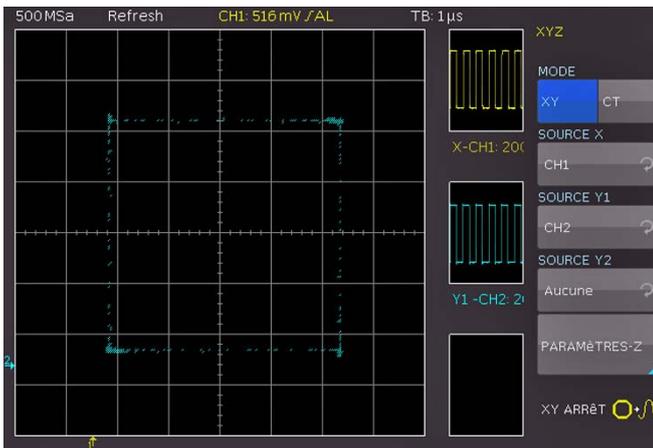


Fig. 7.4: Paramètres dans le menu de la représentation X-Y

qui en résultent en présence de signaux harmoniques sont appelées des figures de Lissajous et permettent l'analyse des différences de fréquence et de phase de ces deux signaux. La représentation XY est activée par une pression sur la touche XY dans la zone VERTICAL du panneau de commande. La touche s'éclaire. En utilisant la touche de fonction appropriée du premier menu configurable, vous pouvez basculer dans le mode testeur de composants. Ce mode est décrit au chapitre 11. En mode XY, l'écran est alors divisé en une grande et trois petites fenêtres d'affichage. La grande fenêtre d'affichage contient la représentation XY alors que les trois petites représentent les sources X, Y1 et Y2 ainsi que Z. Dans les petites fenêtres, les signaux apparaissent comme lors d'une représentation classique Y/t. Vous pouvez également définir deux signaux comme entrée Y et les tracer par rapport au signal de l'entrée X afin d'effectuer une comparaison. Pour définir le signal d'entrée qui sera utilisé comme X, Y1, Y2 ou Z, il faut afficher le menu en appuyant une deuxième fois sur la touche XY. Vous pouvez ensuite affecter X, Y1 et Y2 dans le menu qui s'affiche.

Pour paramétrer l'entrée Z, appuyez sur la touche de fonction à côté de **Z SETTINGS** afin d'afficher le niveau de menu suivant. L'entrée Z permet de contrôler la luminosité de la trace XY, ce qui peut être réalisé soit de manière statique par le biais d'un seuil réglable, soit de manière dynamique par une modulation de la luminosité en modifiant l'amplitude à l'entrée Z.

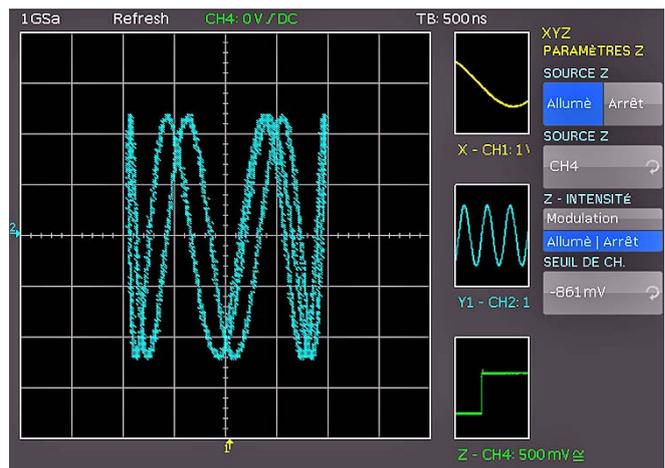


Fig. 7.5: Paramètres de l'entrée Z

Dans le menu, vous pouvez tout d'abord activer l'utilisation de l'entrée Z (première commande du menu **ON** ou **OFF**, la sélection en cours apparaissant sur fond bleu). Choisissez ensuite la source pour l'entrée Z dans le menu suivant qui propose toutes les voies d'acquisition. La sélection s'effectue avec le bouton de sélection et la validation en appuyant sur la touche de fonction **SOURCE Z**. La commande suivante du menu permet de sélectionner le réglage de l'intensité. Appuyez sur la touche de fonction correspondante pour basculer entre les options **Modulation** et **On|Off**. Avec l'option **Modulation**, les points XY sont représentés à l'écran avec une luminosité qui varie en fonction de l'amplitude présente à l'entrée Z, la luminosité étant d'autant plus forte que l'amplitude est élevée. Les transitions sont continues. Si vous sélectionnez **On|Off**, tous les points au-dessous d'un seuil donné à l'entrée Z sont représentés sombres et ceux au-dessus du seuil plus clairs. Vous pouvez régler le seuil avec le bouton de sélection après avoir appuyé sur la touche de fonction correspondante. Lorsque le menu de paramétrage XY est affiché, une pression sur la touche XY dans la zone VERTICAL du panneau de commande désactive la représentation XY. Il faut appuyer deux fois sur la touche XY pour désactiver le mode XY si aucun ou un autre menu est affiché.

8 Mesures

On distingue deux types de mesures effectuées sur les signaux: les mesures avec curseurs et les mesures automatiques. Toutes les mesures sont effectuées sur une mémoire tampon dont la capacité est supérieure à celle de la mémoire d'écran. Le mode «QuickView» permet d'afficher tous les paramètres disponibles relatifs à une trace. Le compteur physique intégré affiche les valeurs numériques pour l'entrée sélectionnée.

8.1 Mesures avec curseurs

La méthode de mesure la plus fréquemment utilisée avec un oscilloscope est la mesure du curseur. Le concept HAMEG est orienté vers les résultats attendus et fournit par conséquent non pas seulement un ou deux mais trois curseurs dans certains modes. Les curseurs de mesure sont contrôlés par les touches: CURSOR MEASURE et le bouton de sélection. Le type de mesure peut être défini dans le menu qui s'ouvre en pressant la touche CURSOR MEASURE.

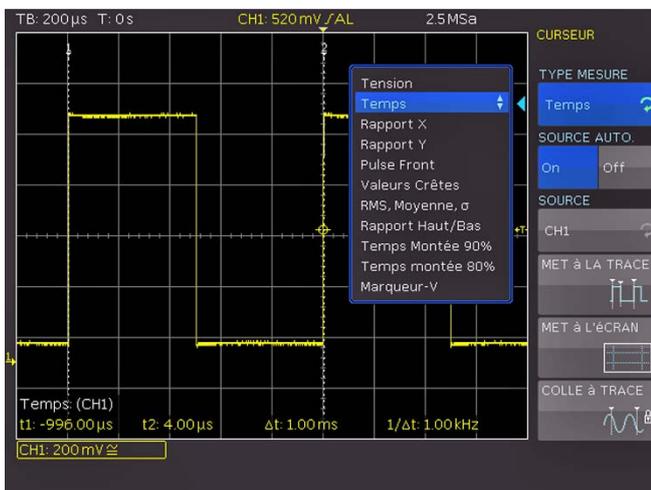


Fig. 8.1: Menu de sélection pour les mesures avec curseurs

Comme l'indique l'illustration ci-dessus, vous pouvez activer la sélection du type de mesure en appuyant sur la touche de fonction correspondante et sélectionner ensuite le type de mesure au curseur souhaité à l'aide du bouton de sélection. Les valeurs mesurées sont affichées sur le bord inférieur de l'écran. Pour déplacer un curseur, sélectionnez-le avec la touche CURSOR SELECT **3** et positionnez-le avec le bouton de sélection. Ci-après la description des types de mesure proposés:

VOLTAGE

Ce mode dispose de deux curseurs qui vous permettent de mesurer trois tensions différentes. Les valeurs V_1 et V_2 correspondent à la tension entre la ligne de référence de la trace sélectionnée et la position courante du premier ou du deuxième curseur. La valeur ΔV correspond à la différence de potentiel entre les deux curseurs.

TIME

Ce mode dispose de deux curseurs qui vous permettent de mesurer trois temps différents et une fréquence équivalente. Les valeurs t_1 et t_2 correspondent au temps entre le déclenchement et la position courante du premier ou du deuxième curseur. La valeur Δt correspond à la durée entre les deux curseurs.

RATIO X

Ce mode dispose de trois curseurs qui vous permettent de mesurer un rapport dans le sens vertical (par exemple une suroscillation)

entre les deux premiers curseurs et aussi entre le premier et le troisième. La valeur mesurée est affichée dans deux versions différentes (valeur à virgule flottante et pourcentage).

COUNT (compteur)

Ce mode dispose de trois curseurs qui vous permettent de compter les variations du signal qui, au sein d'une plage de temps définie par les deux premiers curseurs, dépassent un seuil réglable avec le troisième curseur. La valeur mesurée est affichée dans quatre versions différentes (nombre de fronts montants et descendants ainsi que nombre d'impulsions positives et négatives).

PEAK LEVELS

Ce mode dispose de deux curseurs qui vous permettent de mesurer la tension minimale et maximale d'un signal au sein d'une plage de temps réglable avec les deux curseurs. Les valeurs V_{p-} et V_{p+} correspondent respectivement à la tension minimale et maximale. La valeur de crête (V_{pp}) correspond à la tension entre la valeur minimale et la valeur maximale.

RMS, MEAN, Standard deviation, σ

Ce mode propose 2 curseurs pour calculer les valeurs rms, moyenne, écart type et σ du signal entre les deux curseurs.

Duty cycle

Ce mode propose trois curseurs pour calculer le cycle de travail du signal entre les deux curseurs horizontaux. Le troisième curseur vertical établit le niveau auquel le cycle de travail est déterminé.

Rise-time 90% (Temps de montée de 90%)

Ce mode dispose de 2 curseurs pour mesurer le temps de montée et de descente entre les deux curseurs. Le temps de montée et de descente est mesuré entre 10 à 90% de l'amplitude du signal.

Rise-time 80% (Temps de montée de 80%)

Ce mode dispose de 2 curseurs pour mesurer le temps de montée et de descente entre les deux curseurs. Le temps de montée et de descente est mesuré entre 20 à 80% de l'amplitude du signal.

V MARKER

Ce mode dispose de deux curseurs qui vous permettent de mesurer trois tensions différentes et une durée. Les valeurs V_1 et V_2 correspondent à la tension entre la ligne de référence de la trace sélectionnée et la position courante du premier ou du deuxième curseur. La valeur ΔV correspond à la différence de potentiel entre les deux curseurs. La valeur Δt correspond à la durée entre les deux curseurs.

La commande de menu **AUTO SOURCE** peut être activée ou désactivée avec la touche de fonction **ON** ou **OFF** associée. La sélection active apparaît sur fond bleu. Si vous sélectionnez **ON**, les mesures au curseur sont alors réalisées sur la voie active. Cela vous permet d'effectuer rapidement des mesures identiques sur différents signaux. Si vous sélectionnez **OFF**, les mesures sont toujours effectuées sur la voie sélectionnée par la commande **SOURCE**.

Une pression sur la touche de fonction **SET** réalise le meilleur positionnement possible des curseurs actuellement actifs sur la trace du signal. Cette fonction vous permet un positionnement rapide et généralement optimal des curseurs. Comme indiqué au début, vous pouvez également sélectionner les curseurs en appuyant sur la touche CURSOR SELECT **3** et les positionner ensuite avec le bouton de sélection. Si la fonction de positionnement automatique ne produit pas le résultat souhaité en raison de la très grande complexité de la trace, vous pouvez alors amener les curseurs dans une position initiale donnée en appuyant sur la touche de fonction **CENTER**. Une pression sur la touche de fonction

à côté de la dernière commande du menu éteint tous les curseurs. La touche CURSOR/MODE **6** affiche la commande de menu **GLUE TO** qui peut être activée ou désactivée (ON/OFF). Lorsqu'elle est activée, les curseurs sont «collés» au signal et le suivent lors d'un positionnement ou d'un recalibrage de celui-ci pour afficher alors les nouvelles mesures obtenues. Si cette option est désactivée, les curseurs demeurent à la position réglée sur l'écran même en cas de repositionnement ou de recalibrage du signal.

8.2 Mesures automatiques

En plus des mesures au curseur, les oscilloscopes de la série HMO peuvent également réaliser des mesures automatiques. Celles-ci doivent être activées dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche AUTO MEASURE **11** dans la zone ANALYZE du panneau de commande.

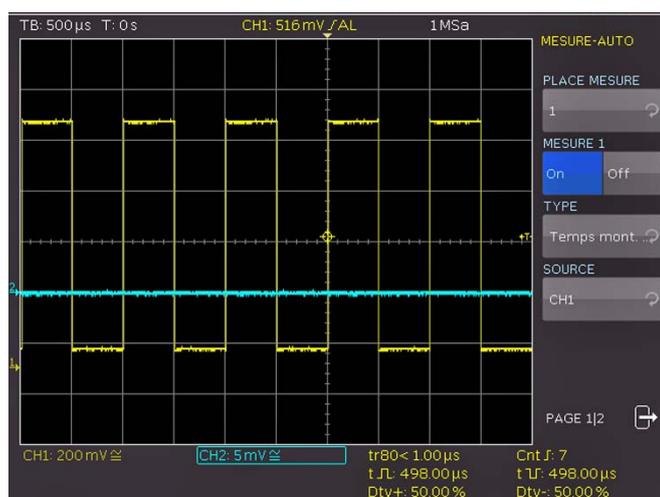


Fig. 8.2: Menu de paramétrage de la fonction de mesure automatique

Ce menu propose la sélection de six fonctions de mesure automatiques. Pour ce faire, utilisez la touche logicielle respective et le bouton de sélection. Le menu configurable ci-dessous permet de passer la mesure sélectionnée sur ON ou OFF. Une fenêtre de sélection s'ouvre en appuyant sur la touche de fonction respective. Chaque fenêtre présentera toutes les mesures disponibles pouvant être sélectionnées avec le bouton de sélection. La source pour les mesures peut être sélectionnée avec le bouton de sélection après avoir appuyé sur la touche correspondante. La liste des sources disponibles ne montrent que les voies affichées (analogiques, numériques ou mathématiques). Les résultats seront affichés sous la grille.

Description des types de mesure disponibles:

MEAN

Ce mode mesure la valeur moyenne de l'amplitude du signal. Si le signal est périodique, c'est la première période au bord gauche de l'écran qui est utilisée pour la mesure.

RMS

Ce mode détermine la valeur efficace de la portion représentée du signal. Si le signal est périodique, c'est la première période qui est utilisée pour la mesure. La valeur efficace ne se rapporte pas à un signal sinusoïdal et elle est calculée directement (valeur dite efficace vraie).

COUNT +

Ce mode compte les impulsions positives dans la plage représentée à l'écran. Une impulsion positive se compose d'un front montant suivi d'un front descendant. La valeur moyenne de l'amplitude du signal mesuré est calculée et un front est

compté lorsque le signal franchit cette valeur moyenne. Une impulsion qui ne comprend qu'un seul franchissement de la valeur moyenne n'est pas comptée.

COUNT -

Ce mode compte les impulsions négatives dans la plage représentée à l'écran. Une impulsion négative se compose d'un front descendant suivi d'un front montant. La valeur moyenne de l'amplitude du signal mesuré est calculée et un front est compté lorsque le signal franchit cette valeur moyenne. Une impulsion qui ne comprend qu'un seul franchissement de la valeur moyenne n'est pas comptée.

COUNT +/-

Ce mode compte les variations du signal (fronts) du niveau bas au niveau haut dans la plage représentée à l'écran. La valeur moyenne de l'amplitude du signal mesuré est calculée et un front est compté lorsque le signal franchit cette valeur moyenne.

COUNT -/:

Ce mode compte les variations du signal (fronts) du niveau haut au niveau bas dans la plage représentée à l'écran. La valeur moyenne de l'amplitude du signal mesuré est calculée et un front est compté lorsque le signal franchit cette valeur moyenne.

PEAK TO PEAK

Ce mode mesure la différence de potentiel entre la valeur de crête maximale et la valeur de crête minimale du signal au sein de la portion représentée.

PEAK +

Ce mode mesure la valeur maximale de la tension dans la plage représentée à l'écran.

PEAK -

Ce mode mesure la valeur minimale de la tension dans la plage représentée à l'écran.

PERIOD

Ce mode mesure la durée de la période T du signal. La période désigne la durée entre deux valeurs identiques d'un signal qui se répète dans le temps.

FREQUENCY

Ce mode détermine la fréquence du signal à partir de l'inverse de la période T. La mesure n'est effectuée que sur la voie sélectionnée.

RISE-TIME 90%

Dans ce mode, le temps de montée du premier front positif affiché sera mesuré. Le temps de montée est défini comme le laps de temps compris entre 10 et 90% de l'amplitude complète.

RISE-TIME 80%

Dans ce mode, le temps de montée du premier front positif affiché sera mesuré. Le temps de montée est défini comme le laps de temps compris entre 20 et 80% de l'amplitude complète.

FALL TIME 90%

Dans ce mode, le temps de descente du premier front négatif affiché sera mesuré. Le temps de descente est défini comme le laps de temps compris entre 90 et 10% de l'amplitude complète.

FALL TIME 80%

Dans ce mode, le temps de descente du premier front négatif affiché sera mesuré. Le temps de descente est défini comme le laps de temps compris entre 80 et 20% de l'amplitude complète.

σ -STD. DEVIATION

Ce mode permet de mesurer l'écart type de l'amplitude du signal.

TRIGGER FREQ

Ce mode mesure la fréquence du signal de déclenchement en se basant sur la durée de la période. La source de mesure est la source de déclenchement actuellement sélectionnée. La fréquence est déterminée avec un compteur physique ayant une précision de 6 décimales.

TRIGGER PER

Ce mode mesure la durée des périodes du signal de déclenchement (avec le compteur physique).

AMPLITUDE

Ce mode mesure l'amplitude d'une onde carrée. À cette fin, la différence potentielle entre les valeurs de base et les valeurs de crête (Vbase et Vtop) est calculée. La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

TOP LEVEL

Ce mode mesure le niveau de la tension moyenne (mean) du niveau supérieur du signal d'onde carré. La valeur moyenne de la rampe est donc calculée (sans la suroscillation). La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

BASE LEVEL

Ce mode mesure le niveau de la tension moyenne (mean) du niveau inférieur de l'onde carrée. La valeur moyenne de la rampe est donc calculée (sans la suroscillation). La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

PULSE WIDTH +

Ce mode mesure la largeur d'une impulsion positive. Une impulsion positive consiste en un front montant suivi d'un front descendant. La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

PULSE WIDTH -

Ce mode mesure la largeur d'une impulsion négative. Une impulsion négative consiste en un front descendant suivi d'un front montant. La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

POSITIVE DUTY CYCLE

Ce mode mesure le rapport cyclique positif. À cette fin, la part de l'alternance positive lors d'une période est mesurée et comparée à la période du signal. La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

NEGATIVE DUTY CYCLE

Ce mode mesure le rapport cyclique négatif. À cette fin, la part de l'alternance négative lors d'une période est mesurée et comparée à la période du signal. La mesure n'a d'effet que sur la voie sélectionnée et nécessite au moins une période complète de signal déclenché.

DELAY

Dans ce mode, le délai entre deux bords de deux canaux analogiques sont mesurés. Les paramètres de la source de mesure et de référence ainsi que les bords sont disponibles dans un sous-menu.

PHASE

Dans ce mode, le déphasage entre deux bords de deux canaux analogiques sont mesurés et affichés en degrés.

8.3 Statistiques pour mesures automatiques

Une fois les mesures automatiques (Automeasurements) définies, lancer les calculs de statistiques complètes sur ces paramètres à la page 2 du menu AUTOMEASURE. Les résultats (valeur actuelle, minimum, maximum, moyenne, écart-type et nombre de mesures) sont affichés dans un tableau dans la zone inférieure de la grille. Les statistiques sont disponibles pour un maximum de 1000 mesures, le nombre peut être réglé en utilisant le bouton de sélection. Une autre touche logicielle dans ce menu permet d'initialiser la statistique entièrement.

En outre, il existe une touche logicielle DELETE MEASUREMENTS qui stoppent tous les paramètres, y compris les statistiques.

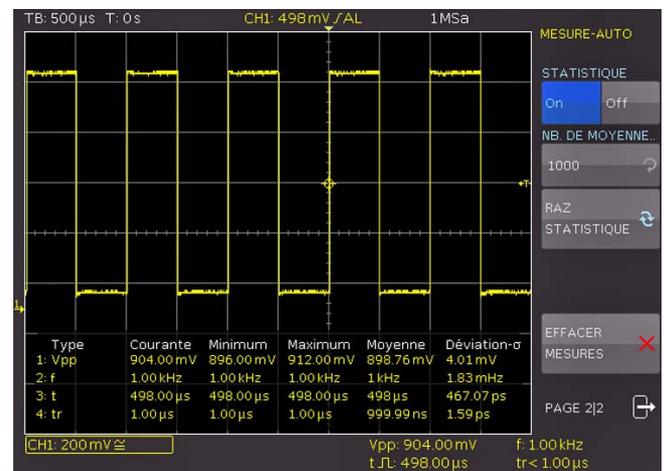


Fig. 8.3: Statistiques pour mesures automatiques

9 Analyse

Les oscilloscopes de la série HMO disposent de fonctions permettant d'analyser les jeux de données collectés qui sont affichés à l'écran. Le mode «Quick mathematics» permet d'effectuer des fonctions mathématiques élémentaires; les fonctions plus complexes ainsi que le chaînage de fonctions sont possibles à l'aide de l'éditeur de formules. Vous pouvez également activer l'analyse de fréquence par une pression sur une touche.

9.1 Calculs rapides (Quick mathematics)

Une pression sur la touche MATH $\overline{26}$ du panneau de commande affiche un menu abrégé. La touche MATH s'éclaire lorsque le mode mathématique est actif. Ce menu abrégé vous permet d'afficher en incrustation 2 voies mathématiques parmi les 5 prédéfinies ou de passer en mode «Quick mathematics»

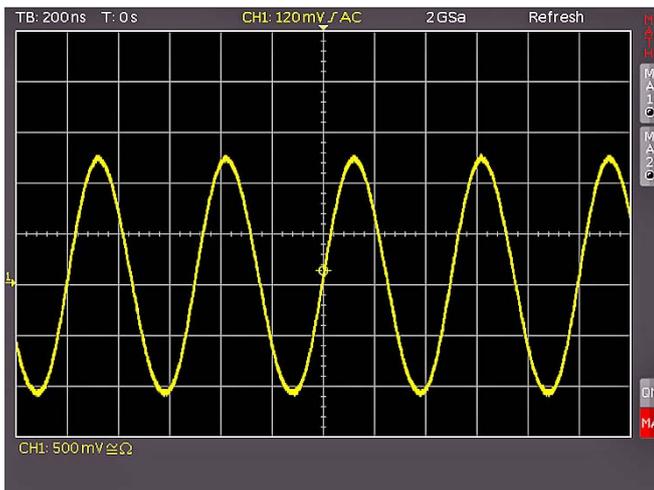


Fig. 9.1: Menu mathématique abrégé

Vous pouvez activer les fonctions mathématiques prédéfinies en appuyant sur les touches de fonction correspondantes. Les points noirs des fonctions activées sont remplacés par des points rouges. Lorsque vous avez activé deux fonctions, les autres apparaissent en grisé pour indiquer qu'elles ne peuvent plus être sélectionnées.

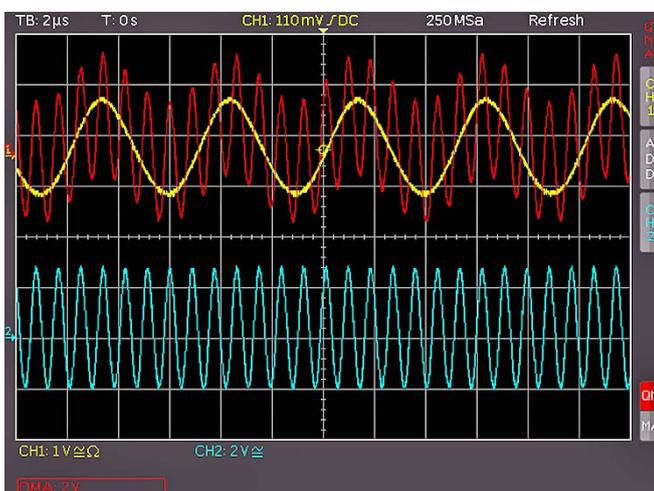


Fig. 9.2: Menu Calculs rapides

Si vous voulez effectuer une simple addition ou soustraction, appuyez sur la touche de fonction QM «Quick Mathematics» pour afficher un autre menu abrégé. Les trois touches de fonction du haut vous permettent à présent de sélectionner la source ainsi que l'opération. Toutes les voies actives peuvent être sélectionnées comme sources. Les opérations disponibles sont l'addition et la soustraction.

9.2 Éditeur de formule

Les oscilloscopes de la série HMO disposent de cinq jeux de formules mathématiques. Chacun de ces jeux comprend à son tour cinq formules que vous pouvez modifier avec un éditeur afin de pouvoir également définir des fonctions mathématiques combinées. Ceux-ci sont nommés MA1 à MA5.

Vous pouvez choisir l'un des opérandes suivants:

- Addition
- Soustraction
- Multiplication
- Division
- Maximum
- Minimum
- Élévation au carré
- Racine carrée
- Valeur absolue
- Valeur positive
- Valeur négative
- Valeur réciproque
- Valeur inversée
- Logarithme commun
- Logarithme naturel
- Différentiation
- Intégration
- Filtre passe-bas IIR
- Filtre passe-haut IIR

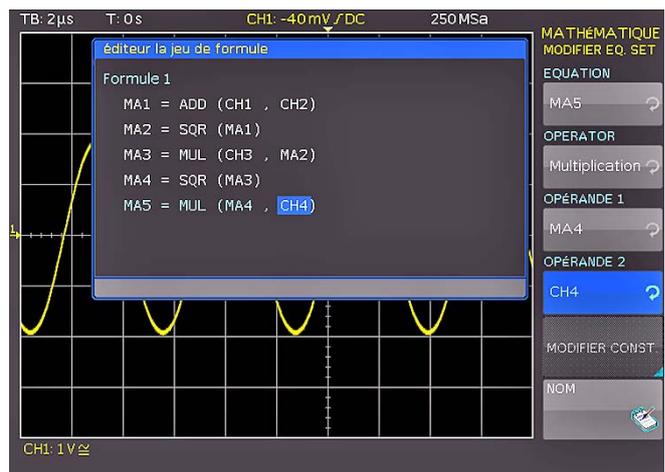


Fig. 9.3: Éditeur de formule pour jeu de formules

Les sources autorisées pour l'équation dans MA1 sont les voies d'entrée CH1, CH2, CH3, CH4 (CH1 et CH2 seulement sur le HMO722 etc.) ainsi qu'une constante réglable. La formule MA2 accepte en plus MA1 comme source, MA3 accepte MA2 comme source, MA4 accepte ainsi MA3 et MA5 accepte finalement MA4. Ces cinq équations permettent de créer au total cinq jeux qui peuvent être enregistrés et rappelés.

Pour saisir une formule, appuyez sur la touche de fonction correspondante, par exemple celle tout en haut pour **EQUATION**. Cette option devient alors active et vous pouvez régler les valeurs possibles avec le bouton de sélection. Appuyez ensuite sur la touche de fonction **OPERATOR** et sélectionnez l'opération avec le bouton de sélection. Procédez de la même façon pour les opérandes. Si vous souhaitez inclure une constante, appuyez sur la touche de fonction **CONSTANT EDIT** pour afficher le menu correspondant.

La figure 9.4 représente la formule MA1 qui additionne 100 μ A à la voie 1. Le menu de saisie de la constante vous permet de sélectionner l'une des constantes suivantes en appuyant sur la touche **CONSTANT** et en vous servant ensuite du bouton de sélection:



Fig. 9.4: Saisie de constantes et d'unités

- Pi
- 2x Pi
- 0,5 x Pi
- Utilisateur 1 . . . 10
(vous pouvez définir 10 constantes personnalisées)

Si vous sélectionnez **USER 1** par exemple, vous pouvez régler la valeur avec le bouton de sélection après avoir appuyé sur la touche de fonction à côté de **VALUE**. Vous pouvez placer la virgule en employant la même méthode et en plus indiquer un préfixe. Les préfixes suivants sont proposés à la sélection:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| - m (milli, 10 ⁻³) | - f (femto, 10 ⁻¹⁵) |
| - µ (micro, 10 ⁻⁶) | - a (Atto, 10 ⁻¹⁸) |
| - n (nano, 10 ⁻⁹) | - z (Zepto 10 ⁻²¹) |
| - p (pico, 10 ⁻¹²) | - y (Yokto, 10 ⁻²⁴) |
| - k (kilo, 10 ³) | - P (péta, 10 ¹⁵) |
| - M (Méga, 10 ⁶) | - E (Exa, 10 ¹⁸) |
| - G (Giga, 10 ⁹) | - Z (Zetta 10 ²¹) |
| - T (Téra, 10 ¹²) | - Y (iota, 10 ²⁴) |

La commande **UNIT** du menu, après l'avoir sélectionnée, vous permet de choisir l'une des unités suivantes:

- | | |
|--|-------------------------|
| - V (volt) | - m (mètre) |
| - A (ampère) | - g (accélération) |
| - Ω (ohm) | - °C (degré Celsius) |
| - V/A (volt par ampère) | - K (Kelvin) |
| - W (watt, puissance active) | - °F (degré Fahrenheit) |
| - VA (voltampère, puissance apparente) | - N (Newton) |
| - VAR (puissance réactive) | - J (joule) |
| - dB (décibel) | - C (coulomb) |
| - dBm (décibel milliwatt) | - Wb (weber) |
| - dBV (décibel volt) | - T (tesla) |
| - s (seconde) | - (déc) (décimal) |
| - Hz (hertz) | - (bin) (binaire) |
| - F (farad) | - (hex) (hexadécimal) |
| - H (henry) | - (oct) (octal) |
| - % (pourcent) | - DIV (division) |
| - ° (degré) | - px (pixel) |
| - π (pi) | - Bit (bit) |
| - Pa (pascal) | - Bd (baud) |
| | - Sa (échantillon) |

Après avoir saisi la valeur numérique, le préfixe et l'unité (ou toute combinaison des trois possibilités), appuyez sur la touche de fonction à côté de **STORE** pour enregistrer ces paramètres sous le nom **USER 1** et revenir au menu d'édition d'équation. Vous pouvez enregistrer jusqu'à 10 de ces constantes personnalisées. Ce menu vous offre encore la possibilité d'attribuer un nom à chacune des cinq équations. Pour ce faire, sélectionnez l'équation souhaitée et appuyez sur la touche **NAME** tout en

bas du menu. Vous pouvez à présent saisir un nom de 8 caractères au maximum dans la fenêtre qui s'affiche en tournant le bouton de sélection. Pour valider la saisie, appuyez ensuite sur le bouton de sélection. Le nom saisi apparaît à présent à la place de MA1...MA5. Vous pouvez répéter cette opération pour chaque équation séparément. Après avoir saisi toutes les équations, toutes les constantes et tous les noms, vous pouvez également attribuer un nom à ce jeu de formules en appuyant sur la touche de fonction **NAME** et en saisissant le nom en suivant la même procédure que pour l'équation. Vous pouvez ensuite enregistrer ce jeu de formules complet dans l'appareil ou sur une clé USB qui y est raccordée. Pour ce faire, appuyez à présent sur la touche **STORE** et sélectionnez l'emplacement de l'enregistrement (interne, USB avant, USB arrière) dans le menu qui s'affiche alors.

Vous pouvez également saisir un commentaire en appuyant sur la touche **COMMENTARY**. La touche **STORE** enregistre alors ce jeu de formules à l'emplacement sélectionné sous le nom indiqué et avec le commentaire.

Vous pouvez recharger à tout moment ces jeux de formules enregistrés. Pour ce faire, affichez le menu des fonctions mathématiques en appuyant sur la touche **MATH**, puis sur la touche **MENU** sous le bouton **V/DIV**. Le menu contient une commande **LOAD**. En sélectionnant celle-ci, vous accédez au gestionnaire de fichiers qui vous permet d'accéder à la mémoire interne ainsi qu'à la clé USB éventuellement raccordée. Sélectionnez-y le fichier qui contient le jeu de formules souhaité et appuyez sur la touche **LOAD** pour exécuter cette action.

9.3 Analyse fréquentielle (FFT)

Vous pouvez accéder à l'analyse fréquentielle en appuyant sur la touche **FFT** (9) dans la zone **ANALYZE** du panneau de commande. La touche s'éclaire alors en blanc et l'écran est divisé en deux fenêtres. La petite fenêtre du haut affiche la courbe dans le domaine temporel et la fenêtre principale le résultat de l'analyse de Fourier.

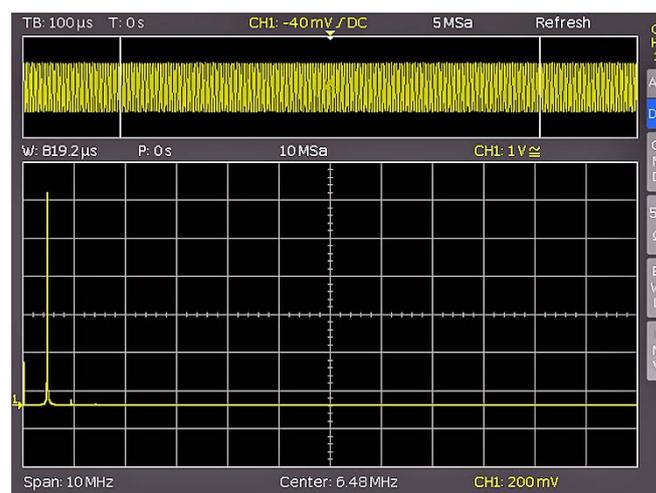


Fig. 9.5: Représentation de la FFT

Les informations relatives aux réglages de la base de temps apparaissent en haut à gauche ainsi que les paramètres de Zoom, la position entre les deux grilles et l'information sur l'affichage FFT (Span et fréquence centrale) sont affichées au-dessus de la zone plus large. L'une des deux indications est plus claire ; après activation de la FFT, celle-ci devient plus claire. Le grand bouton dans la zone de la base de temps sert à régler l'excursion (SPAN) et le petit bouton X-POSITION permet de régler la fréquence centrale.

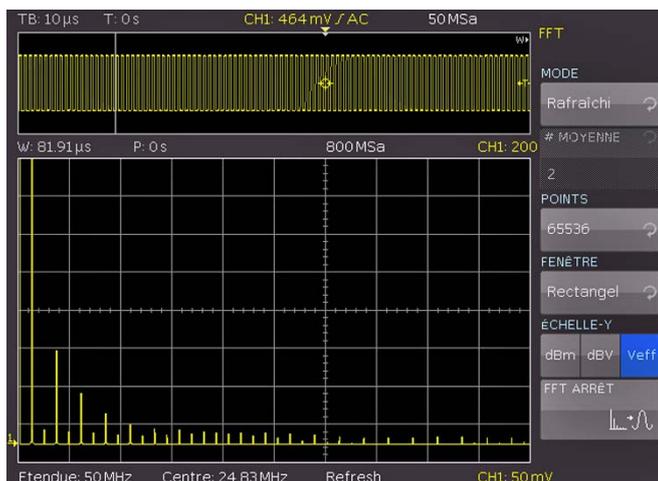


Fig. 9.6: Menu FFT étendu

Si vous appuyez sur le grand bouton SCALE TIME/DIV, l'indication des réglages de la base de temps devient plus claire et les boutons ont alors leurs fonctions correspondantes de réglage de la base de temps. En appuyant de nouveau sur le grand bouton SCALE TIME/DIV, les réglages Zoom et position deviennent plus clairs et les 2 boutons ont alors les fonctions de réglage de zoom. Une nouvelle pression sur la touche FFT affiche à nouveau le menu FFT étendu.

Vous pouvez ici sélectionner les modes d'affichage **NORMAL**, **ENVELOPE** et **MEAN**. La courbe d'enveloppe superpose à l'écran les spectres de tous les signaux acquis. Il se forme une surface ou enveloppe avec toutes les valeurs ou traces FFT étant apparues une fois. Vous pouvez activer l'affichage de la valeur moyenne en appuyant sur la touche de fonction correspondante, puis régler le nombre de calculs de la moyenne en puissances de deux, de 2 à 512, avec le bouton de sélection.

Le menu POINTS permet la sélection du nombre de points utilisés pour le calcul de la FFT. Le paramétrage peut s'effectuer à l'aide du bouton de sélection. Les valeurs possibles sont 2048, 4096, 8192, 16384, 32768 et 65536 points.

La commande de menu **WINDOW** vous permet de sélectionner les fonctions de fenêtrage suivantes:

- Hanning
- Hamming
- Blackman
- Rectangle

La commande de menu Y-SCALE vous permet de représenter l'amplitude de la FFT avec une échelle logarithmique (dBm / dBV) ou linéaire (Veff). Vous pouvez sélectionner une autre voie comme source de la FFT tout simplement en appuyant sur la touche de la voie souhaitée. Pour désactiver la fonction FFT, appuyez sur la touche de fonction à côté de FFT OFF ou sur la touche FFT du panneau de commande. L'oscilloscope revient dans le mode dans lequel il se trouvait avant l'activation de la FFT.

9.4 Mesures Quickview

Les mesures Quickview sont activées en appuyant sur la touche QUICKVIEW dans la section ANALYSE de la face avant. La touche s'allume, indiquant que l'oscilloscope répond correctement. Ce mode propose les 5 paramètres suivants, directement affichés dans le signal:

- Tension maximum
- Tension moyenne
- Tension minimum

- Temps de montée
- Temps de descente

Les 4 additional parameters will be displayed in the right bottom corner of the screen:

Dix paramètres supplémentaires seront affichés sous la grille de l'écran :

- Valeur RMS
- Tension crête à crête
- Amplitude
- Largeur d'impulsion pos.
- Rapport cycle pos.
- Périodé
- Fréquence
- Nombre de fronts montants
- Largeur d'impulsion neg.
- Rapport cycle neg.

Après avoir appuyé sur la touche AUTO MESURE, vous pouvez modifier jusqu'à six paramètres. Ces modifications sont annulées après un RESET ou chargement des réglages par défaut.

Seule une voie peut être activée en mode Quickview. Si une autre voie est sélectionnée en appuyant sur sa touche, la voie précédemment sélectionnée sera désactivée. Les paramètres de la nouvelle voie sont désormais visibles. En appuyant à nouveau sur la touche, un menu programmable s'ouvre, dans lequel le mode PASS/FAIL peut être sélectionné. Appuyer à nouveau la touche QUICKVIEW réactive tous les canaux actifs avant la première utilisation de cette touche et l'entrée en mode Quickview.

9.5 Test de masque PASS/FAIL

Afin d'accéder au mode PASS/FAIL, procéder comme suit: Appuyer deux fois sur la touche QUICKVIEW dans la section ANALYSE de la face avant afin d'ouvrir ce menu. Appuyer ensuite sur la touche programmable PASS/FAIL pour activer le mode et ouvrir le menu de paramétrage et d'utilisation de la fonction test de masque. Avant le démarrage d'un test en appuyant sur l'interrupteur supérieur TEST ON/OFF, il est nécessaire de générer ou charger un masque et de sélectionner une tâche. Pour générer un nouveau masque, appuyer sur la touche programmable à côté du menu «NEW MASK» et un menu s'ouvrira. Le signal actuel peut être copié dans une mémoire de masque en appuyant sur la touche COPY CHANNEL. Le masque est blanc et apparaît comme une superposition du signal d'entrée. Il est possible de déplacer la courbe et de l'élargir resp. verticalement à l'aide des touches de menu Y-POSITION et Y SIZE. Les deux éléments de menu WIDTH Y et WIDTH X permettent de paramétrer les limites de tolérance du masque. Le bouton de sélection est utilisé pour entrer les valeurs avec une résolution d'une division de 1/100. Le masque de tolérance

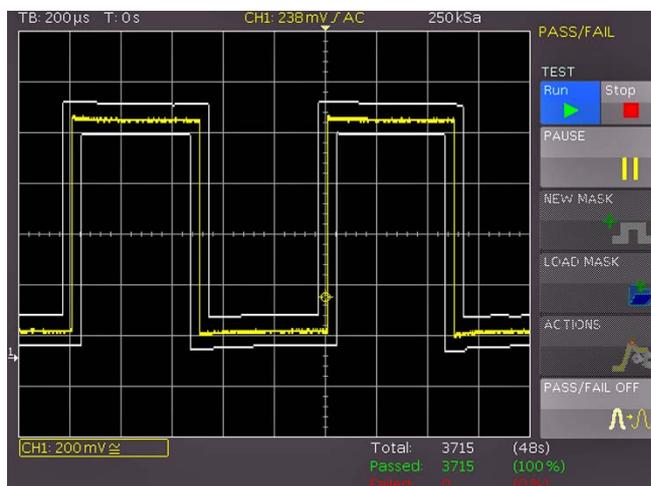


Fig. 9.7: Test de masque PASS/FAIL..

s'affiche en blanc sur le fond de l'écran. Le masque alors généré peut être enregistré: appuyer sur la touche programmable STORE pour ouvrir une boîte de dialogue affichant le fichier de données. L'enregistrement est possible soit directement dans la mémoire de l'appareil, soit sur une clé USB. Appuyer sur la touche MENU OFF vous redirigera vers le menu précédent. Pour charger un masque généré précédemment, choisissez LOAD MASK, une boîte de dialogue affichant le fichier de données s'ouvre; sélectionner le masque souhaité (nom de fichier .HMK) dans la mémoire interne ou sur une clé USB. Appuyer sur la touche LOAD pour charger et afficher le masque. Le masque se télécharge puis s'affiche en appuyant sur la touche LOAD. Il est possible de modifier un masque dans le menu NEW MASK. Appuyer sur la touche ACTIONS dans le menu principal PASS/FAIL ouvre un menu proposant 3 actions possibles:

1. Signal sonore en cas de limites de tolérance dépassées.
2. Arrêt en cas de première occurrence.
3. Sortie d'impulsion en cas de première occurrence.
[Les actions 2 et 3 sont possibles seulement après une mise à jour du micrologiciel].

L'action souhaitée est sélectionnée en appuyant sur la touche de menu programmable. Cet élément de menu s'affichera sur fond bleu. Appuyer sur la touche MENU OFF vous redirigera vers le menu principal. Le test démarrera en appuyant sur la touche programmable TEST. Le nombre total de tests avec leur durée totale entre parenthèses apparaît en blanc sous la fenêtre d'affichage. Le nombre de tests réussis avec leur pourcentage entre parenthèses s'affiche en vert. Le nombre de tests échoués avec leur pourcentage entre parenthèses s'affiche en rouge. Après le démarrage d'un test, la touche programmable PAUSE, jusqu'ici sans fonction, sera activée. Si vous appuyez sur cette touche, celle-ci s'éclairera en bleu et le test sera interrompu durant la captation de signal, et le chronomètre restera inchangé. En appuyant à nouveau sur cette touche, elle sera désactivée, les tests reprendront et les compteurs d'événements poursuivront leur décompte.

Cependant, si les tests sont interrompus en appuyant sur l'interrupteur ON/OFF, les compteurs d'événements et les chronomètres s'arrêteront. Appuyer à nouveau sur la touche ON provoquera la remise à zéro de tous les compteurs et le démarrage d'un nouveau test.

Afin de quitter le mode PASS/FAIL, appuyer sur la touche programmable PASS/FAIL OFF ou à nouveau sur la touche QUICKVIEW.

10 Documentation, enregistrement et chargement

L'oscilloscope vous permet d'enregistrer toutes les représentations, les réglages de l'utilisateur (par exemple condition de déclenchement et calibre de la base de temps), les traces de référence, les traces simples et les jeux de formules. L'appareil dispose d'une mémoire pour les traces de référence, les réglages de l'appareil et les jeux de formules. Ces données, les captures d'écran et les traces peuvent également être enregistrées sur une clé USB raccordée à l'appareil.

10.1 Réglages de l'appareil

Appuyez sur la touche SAVE/RECALL pour afficher le menu principal des fonctions d'enregistrement et de chargement. Celui-ci contient tout d'abord les types de données qui peuvent être enregistrées et chargées. Une pression sur la touche de fonction à côté de **INSTRUMENT SETTINGS** affiche le menu correspondant.

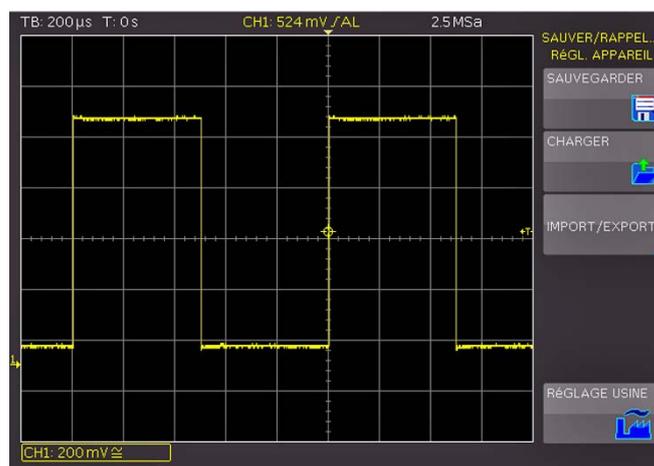


Fig. 10.1: Menu de base pour les réglages de l'appareil

Ce menu vous permet, en appuyant sur la touche correspondante, d'afficher le menu d'enregistrement, le gestionnaire de fichiers pour charger des données ainsi que le menu d'importation et d'exportation des réglages de l'appareil. La commande de menu **STANDARD SETTINGS** vous offre en plus

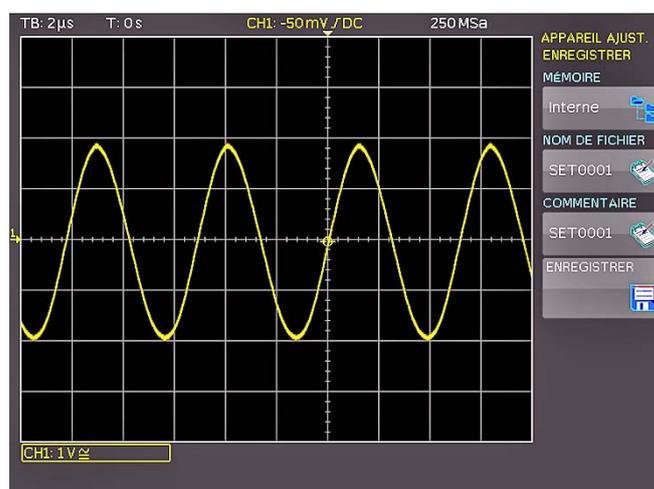


Fig. 10.2: Enregistrement des réglages de l'appareil

la possibilité de charger les réglages par défaut prédéfinis en usine. Une pression sur la touche **STORE** affiche le menu du même nom.

Vous pouvez ici sélectionner l'emplacement de l'enregistrement (mémoire interne, port USB avant ou port USB arrière), saisir un nom de fichier ainsi qu'un commentaire et enregistrer les réglages par une pression sur la touche de fonction à côté de la commande **STORE** du menu. Pour recharger les fichiers de paramétrage enregistrés, sélectionnez la commande **LOAD** dans le menu principal de paramétrage de l'appareil en appuyant sur la touche de fonction correspondante. Cette action affiche le gestionnaire de fichiers dans lequel vous pouvez naviguer avec les touches de fonction et le bouton de sélection.

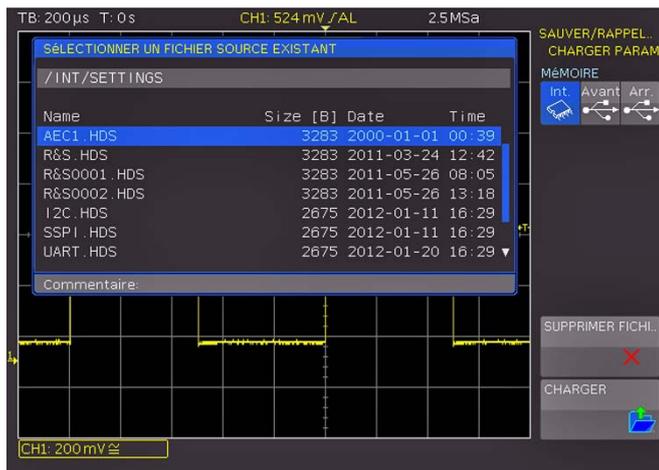


Fig. 10.3: Chargement des réglages de l'appareil

Dans le gestionnaire de fichiers, sélectionnez l'emplacement depuis lequel vous voulez charger le fichier de paramétrage, puis chargez les réglages de l'appareil en appuyant sur la touche de fonction **LOAD**. Le gestionnaire de fichiers vous offre également la possibilité d'effacer des fichiers de paramétrage individuels de la mémoire interne. Si vous avez branché une clé USB et l'avez sélectionnée comme emplacement d'enregistrement, vous pouvez également y créer et y effacer des répertoires. La présence d'une clé USB est nécessaire pour pouvoir importer ou exporter les réglages de l'appareil, à défaut de quoi le menu n'est pas accessible. Si cette condition est remplie, une pression sur la touche **IMPORT/EXPORT** affiche un menu qui vous permet d'échanger les réglages de l'appareil entre la mémoire interne et une clé USB.

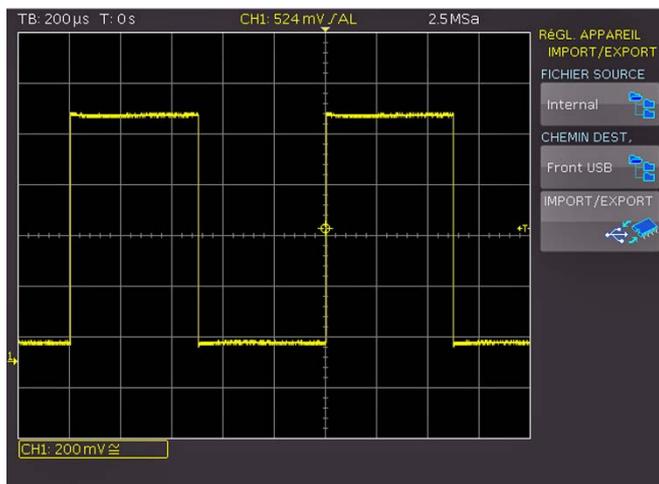


Fig. 10.4: Menu Import/Export des réglages de l'appareil

Sélectionnez la source dans le menu qui s'affiche après avoir appuyé sur la touche de fonction **SOURCE** (par exemple INTERNAL). Sélectionnez la destination (par exemple FRONT) en procédant de la même manière. Vous pouvez à présent lancer la copie configurée du fichier de paramétrage sélectionné en appuyant sur la touche de fonction **IMPORT/EXPORT** (dans cet exemple, de la mémoire interne vers une clé USB). Vous pouvez copier de la mémoire interne vers une mémoire externe ou inversement. Si vous avez branché 2 clés USB, vous pouvez également copier de l'une à l'autre.

10.2 Références

Les références sont des jeux de données qui se composent des informations de réglage et des données des convertisseurs A/N. Vous pouvez les enregistrer en interne et en externe et aussi les recharger. Les jeux de données de référence se chargent dans l'une des 4 mémoires de référence (RE1 à RE4), que vous pouvez également afficher. La principale caractéristique des références est que toutes les informations, par exemple l'amplification verticale, les réglages de la base de temps, etc. ainsi que les données des convertisseurs A/N sont transmises lors de la mémorisation et du chargement, ce qui permet de toujours pouvoir comparer le signal d'origine avec ses valeurs. Pour accéder au menu **IMPORT/EXPORT**, appuyez sur la touche **SAVE/RECALL** et sélectionnez la commande **REFERENCES**.

S'affiche alors le menu standard du gestionnaire de fichiers dans lequel vous pouvez copier des références entre la mémoire interne et les clés USB externes (voir le paragraphe 10.1 pour le descriptif).

Il existe une touche REF propre aux références dans la zone VERTICAL du panneau de commande. Une pression sur cette touche l'éclaire en blanc et affiche un menu abrégé qui vous permet d'activer les quatre traces de référence possibles « RE1...RE4 ». Pour ce faire, appuyez sur la touche de fonction correspondante. La référence choisie s'affiche et les traces de référence activées sont signalées par un point rouge dans le menu abrégé.

Pour afficher le menu d'enregistrement et de chargement, appuyez sur la touche MENU dans la zone VERTICAL du panneau de commande après avoir appuyé sur la touche REF.

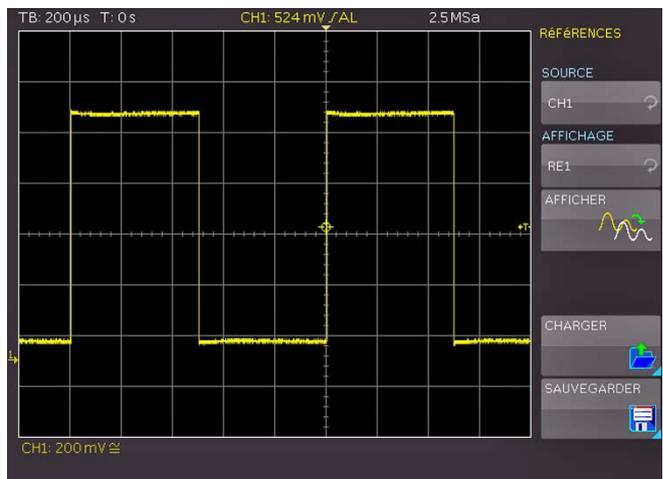


Fig. 10.5: Enregistrement et chargement des références

Après avoir activé la première commande du menu avec la touche correspondante, le bouton de sélection vous permet de sélectionner la référence souhaitée dans lequel il faut charger les données. Pour sélectionner la trace de référence à charger,

appuyez sur la touche **LOAD** et sélectionnez le fichier voulu dans le gestionnaire de fichiers. Pour enregistrer une référence, sélectionnez la voie (en appuyant sur la touche **STORE** et en sélectionnant la voie avec le bouton de sélection), vérifiez si le nom attribué au fichier vous convient et enregistrez la référence en appuyant sur la touche de fonction **STORE** (munie du symbole d'une disquette). Si vous souhaitez changer de nom et/ou ajouter un commentaire, appuyez sur la touche **STORE AS** pour accéder au menu correspondant.

Ce menu standard vous permet de saisir l'emplacement de l'enregistrement, le nom du fichier ainsi qu'un commentaire et de réaliser ensuite l'enregistrement en appuyant sur la touche de fonction correspondante.

10.3 Traces

En plus des références, les données brutes du convertisseur A/N peuvent être stockées, cela n'est cependant possible que sur des clés USB externes et non en interne. Un nombre maximum de 24 000 échantillons peut être stocké sur une clé USB. La mémoire d'acquisition complète ne peut cependant être sauvegardée que sur un PC via l'interface de commande à distance.

Les formats suivants sont disponibles :

Format binaire HAMEG:

Toute valeur octale quelconque peut se rencontrer dans un fichier binaire. Les données de trace enregistrées sont mémorisées sans décalage dans le temps.

CSV (Comma Separated Values):

Dans les fichiers CSV, les données de trace sont enregistrées sous forme de tableaux dont les lignes sont séparées les unes des autres par une virgule.



Si vous avez réglé l'acquisition sur « Max. Sample Rate » (Taux d'échantillonnage max.), deux valeurs d'amplitude avec horodatage sont stockées dans le fichier csv. Il s'agit des valeurs minimales et maximales par horodatage. Pour n'obtenir qu'une seule valeur d'amplitude, l'acquisition doit être réglée sur « Automatic ».

HRT (HAMEG Reference Time):

Les fichiers ayant cette extension sont les traces de référence de la plage de temps. Une trace enregistrée dans ce format peut être utilisée dans le menu de référence. Le format HRT vous

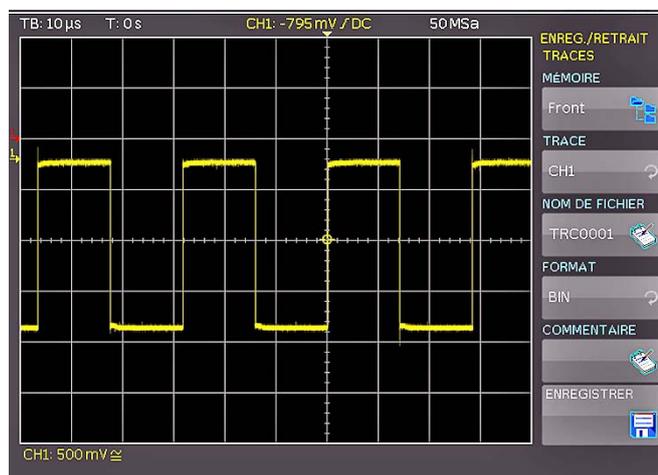


Fig. 10.6: Menu d'enregistrement des traces

permet également de générer des fichiers qui pourront être rechargés dans l'oscilloscope par le biais du menu de référence.

Pour enregistrer des traces, appuyez sur la touche **SAVE/RECALL** et sélectionnez la commande **CURVES** dans le menu principal en appuyant sur la touche de fonction correspondante. En haut du menu qui s'affiche, précisez si vous voulez utiliser comme destination le port USB à l'avant ou à l'arrière de l'appareil. Cette sélection n'est possible que si une clé USB a été détectée sur les ports correspondants. Après avoir effectué cette sélection en appuyant sur la touche de fonction associée, le système affiche pour la première fois le gestionnaire de fichiers ainsi que le menu correspondant qui vous permet de sélectionner ou de créer le répertoire destinataire. Confirmez le répertoire destinataire sélectionné avec **OK** pour revenir dans le menu d'enregistrement **CURVES**. Une pression sur la touche à côté de la commande de menu **CURVES** active celle-ci, qui apparaît alors sur fond bleu, et permet de sélectionner avec le bouton de sélection la voie que vous souhaitez enregistrer en tant que trace. Seules peuvent être sélectionnées les voies actives. Une pression sur la touche de fonction **DATA NAME** affiche le menu de saisie du nom de fichier dans lequel vous pouvez saisir un nom avec la touche **CURSOR SELECT** et le bouton de sélection, pour ensuite le valider avec la commande **ACCEPT**.

Le menu d'enregistrement **CURVES** réapparaît automatiquement et la touche **FORMAT** affiche une fenêtre de sélection du format. Là aussi, servez-vous du bouton de sélection pour effectuer votre sélection. Vous pouvez également enregistrer un commentaire pour les traces. Une pression sur la touche **COMMENTARY** affiche la fenêtre de saisie des commentaires. Saisissez votre commentaire et validez-le avec la touche **ACCEPT**, ce qui vous ramène au menu **CURVES**. Lorsque vous avez terminé toutes vos saisies, enregistrez la trace sélectionnée avec les paramètres saisis en appuyant sur la touche de fonction **STORE**.

10.4 Capture d'écran

La capture d'écran constitue la forme d'enregistrement la plus importante afin d'établir une documentation. Vous ne pouvez sélectionner l'emplacement et le format d'enregistrement que si vous avez branché au moins une clé USB. Définissez les paramètres d'enregistrement dans le menu qui s'affiche en appuyant sur la touche **SAVE/RECALL** du tableau de commande et ensuite sur la touche de fonction **SCREEN SHOT**.

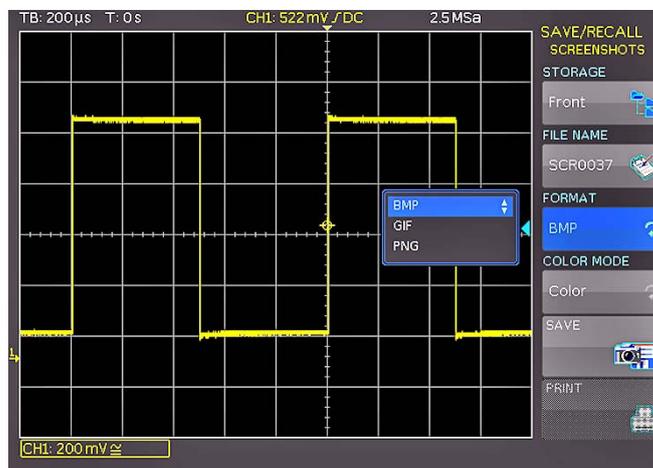


Fig. 10.7: Menu pour les captures d'écran

Vous pouvez ici sélectionner l'emplacement de l'enregistrement (en fonction de la clé USB branchée) tout en haut du menu. Lors

de la première sélection, le système affiche le gestionnaire de fichiers qui vous permet de créer et de sélectionner le répertoire destinataire. Une fois ces informations saisies, le menu d'enregistrement **SCREEN SHOT** réapparaît.

La deuxième commande du menu, **DATA NAME**, affiche la fenêtre de saisie de nom dans laquelle vous pouvez saisir un nom. La touche de fonction **FORMAT** vous permet de sélectionner le format BMP = Windows Bitmap (format non compressé).

En sélectionnant l'élément de menu logiciel **COLOUR MODE**, le bouton de sélection permettra de sélectionner **GREY SCALE**, **COLOUR** ou **INVERSION** (échelle des gris, couleur ou inversion). Si **GREY SCALE** est sélectionné, les couleurs seront converties en une échelle de gris lors de l'enregistrement. Si **COLOUR** est sélectionné, la courbe sera stockée dans la couleur affichée sur l'écran. En cas d'inversion, la courbe sera stockée en couleur mais avec un fond blanc.

 **Pour obtenir un bon contraste des sorties d'impression en utilisant **INVERSION**, vous devez régler l'intensité (avec **INTENS** / **PERSIST** et bouton de sélection) à environ 70%.**

Une pression sur la touche de fonction **STORE** lance un enregistrement immédiat de l'écran courant à l'emplacement que vous avez indiqué, sous le nom saisi et au format sélectionné.

 **NOTE : Pour imprimer, veuillez d'abord arrêter la capture du signal en appuyant sur la touche **RUN** / **STOP** afin de garantir une impression correcte avec des courbes complètes.**

10.5 Jeux de formules

Une pression sur la touche **SAVE/RECALL** affiche la commande **FORMULARIES** dans le menu principal. Celle-ci ouvre à son tour un sous-menu dans lequel vous pouvez déplacer les jeux de formules entre la mémoire interne et une clé USB externe, c'est-à-dire importer et exporter des jeux de formules. La procédure a déjà été décrite au paragraphe 9.2.

10.6 Définition de la touche FILE/PRINT

La touche **FILE/PRINT** dans la zone **GENERAL** du panneau de commande permet, par une simple pression, d'enregistrer en

un même endroit les réglages de l'appareil, les traces ainsi que les captures d'écran et réglages. Pour ce faire, vous devez tout d'abord saisir les informations correspondantes relatives à l'emplacement de l'enregistrement, au nom du fichier, etc., comme décrit dans les paragraphes précédents. La commande de menu **FILE / PRINT** dans le menu principal **SAVE/RECALL** affiche le menu de paramétrage de la touche **FILE/PRINT**.

Définissez ici l'action qui sera exécutée avec la touche **FILE/PRINT** du panneau de commande en appuyant sur la touche de fonction correspondante.

Les actions proposées sont les suivantes:

- **DEVICE SETTINGS** enregistre les réglages de l'appareil
- **TRACES** enregistre les traces
- **SCREEN SHOT** enregistre les captures d'écran
- **SCREEN & SETUP** enregistre les captures d'écran et les réglages
- **PRINT** imprime directement sur l'imprimante POSTSCRIPT

Les versions du logiciel postérieures à 2.0 permettront également une impression directe sur une imprimante compatible. L'option sélectionnée en appuyant sur la touche de fonction correspondante apparaît sur fond bleu, après quoi vous pouvez quitter le menu en appuyant sur la touche **MENU OFF**.

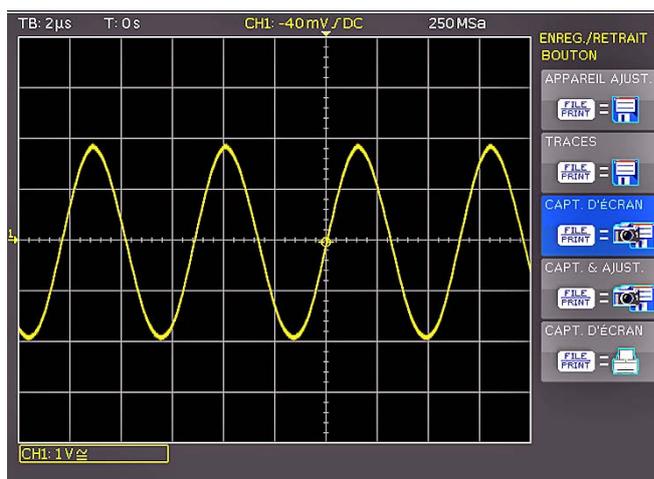


Fig. 10.8: Définition de la touche FILE/PRINT

11 Test de composants

11.1 Généralités

Les oscilloscopes HMO72x ... HMO202x sont dotés d'un testeur de composants interne. Celui-ci peut être activé en appuyant sur le bouton de mode XY/CT puis en mettant en marche le CT dans le menu qui s'ouvre en haut. Le dispositif sous test est connecté aux deux contacts sous l'écran. Après la mise en marche du mode testeur de composants, les préamplificateurs Y et la base de temps sont déconnectés. Lors de l'utilisation du testeur de composants, des signaux peuvent être présents au niveau des entrées aussi longtemps que le dispositif sous test n'est pas connecté à un autre circuit. Il est possible de tester les composants restants dans leurs circuits mais dans ce cas, tous les signaux doivent être déconnectés des connecteurs BNC du panneau avant ! (Cf. paragraphe suivant : « Test in-situ »). Deux câbles dotés de fiches de 4 mm sont nécessaires pour relier l'unité sous test au testeur de composants. Après l'achèvement du test de composants, appuyez sur la touche programmable inférieure COMP. TEST OFF pour quitter le mode testeur de composants et reprendre le fonctionnement normal de l'oscilloscope.

 Comme indiqué dans le chapitre Sécurité, tous les connecteurs de mesure sont reliés à la terre du réseau d'alimentation secteur (en cas de bon fonctionnement). Cela implique également les contacts COMP.TESTER. Tant que les composants individuels sont testés, cela n'a pas de conséquence car ces composants ne sont pas reliés à la terre de protection.

 Dans le cas de tests de composants situés dans des circuits ou des instruments, ces circuits/instruments doivent être d'abord déconnectés ! S'ils fonctionnent sur secteur, le câble secteur de l'objet sous test doit être enlevé. Cela garantit l'absence de boucles entre l'oscilloscope et l'objet sous test via la terre de protection, lesquelles pourraient alors entraîner des résultats erronés.

 Seules les capacités déchargées peuvent être testées !

Le principe du test est basé sur un générateur dans le HMO qui génère une onde sinusoïdale de 50 Hz ou 200 Hz ($\pm 10\%$) pour alimenter la connexion en série de l'objet sous test et une résistance « sense » (de détection)

Si l'objet sous test ne démontre qu'une charge réelle, comme une résistance, les deux tensions seront en phase et l'oscilloscope affichera une ligne droite plus ou moins inclinée. Si l'objet sous test est en court-circuit, la ligne sera verticale (pas de tension, courant maximum). Si l'objet sous test représente un circuit ouvert ou absent, une ligne horizontale apparaîtra (tension mais pas de courant). L'angle de la ligne par rapport à l'horizontale représente une mesure de la valeur de résistance, permettant des mesures de résistances dans une plage Ω et $k\Omega$.

Les condensateurs et inductances provoquent un déphasage entre la tension et le courant et donc entre les tensions. Cela entraîne un affichage sous forme d'ellipses. L'emplacement et

le facteur de forme de l'ellipse sont déterminés par l'impédance apparente à 50 Hz (ou 200 Hz). Les condensateurs peuvent être mesurés dans une plage pF et mF.

- Une ellipse avec son axe le plus long à l'horizontale indique une haute impédance (faible capacité ou inductance élevée)
- Une ellipse avec son axe le plus long à la verticale indique une impédance réduite (grande capacité ou petite inductance)
- Une ellipse avec son axe le plus long en incliné indique une perte résistive relativement importante en série avec l'impédance d'un condensateur ou une inductance.

Pour les semi-conducteurs, la transition entre l'état non-conducteur et l'état conducteur est indiqué dans leur caractéristique. Dans la mesure du possible, avec les tensions et les courants disponibles, les caractéristiques directes et inverses sont affichées (par exemple avec des diodes Zener jusqu'à 9 V). S'agissant d'une mesure à deux pôles, le gain d'un transistor ne peut être déterminé mais les diodes B-C, B-E et C-E peuvent être mesurées.

 Notez que la plupart des transistors bipolaires ne peuvent accepter une tension E-B d'environ 5 V et peuvent être détériorés si cette limite est dépassée; des transistors RF sensibles supportent encore bien moins !

Hormis cette exception, les diodes peuvent être mesurées sans crainte de destruction étant donné que la tension maximale est limitée à 9 V et le courant à quelques mA . Cela implique cependant qu'une mesure de tensions de claquage >9 V n'est pas possible. En général, cela ne constitue pas un inconvénient car en cas de défaut dans un circuit, on peut s'attendre à des écarts bruts pointant vers le composant défectueux.

Des résultats assez exacts peuvent être atteints si les mesures sont comparées à celles effectuées sur des composants intacts. Cela est particulièrement vrai pour les semi-conducteurs. La polarité des diodes ou des transistors peut ainsi être identifiée si le marquage est manquant.

Notez qu'avec les semi-conducteurs, une inversion de polarité (par exemple en inversant les terminaisons COMP.TESTER et masse) entraîne une rotation de 180 degrés de l'affichage. Plus important encore dans la pratique est la détermination

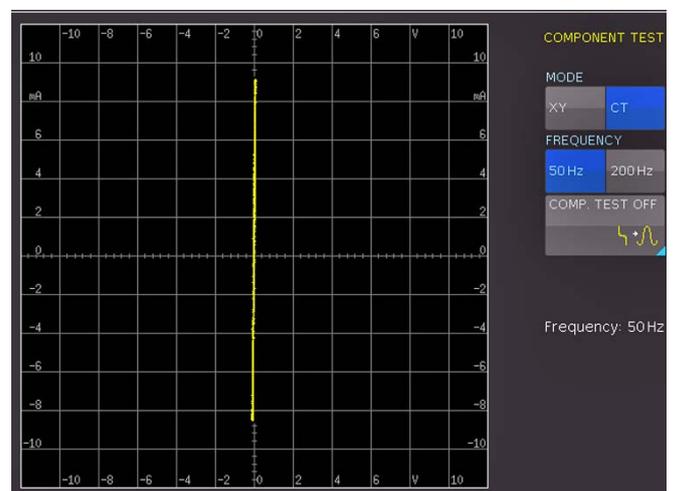


Fig. 11.1: Affichage du testeur de composants en présence d'un court-circuit

rapide de court circuits et de circuits ouverts à la base des interventions de service les plus courantes.



Il est fortement recommandé d'observer toutes les précautions nécessaires lors de la manipulation des composants MOS, lesquels pourraient être détruits par des charges statiques et même par tribo-électricité. L'écran peut afficher un « ronflement » si la base ou la connexion de grille d'un transistor est en circuit ouvert, c'est à dire qu'il n'est pas testé. Cela peut être vérifié en approchant la main.

11.2 Test In-Situ

Ces tests sont possibles dans de nombreux cas mais ne permettent que rarement d'obtenir des résultats clairs. En mettant en parallèle des impédances réelles ou complexes – surtout si celles-ci montrent une impédance relativement faible à 50 Hz / 200 Hz – on constatera souvent de grandes différences par rapport à des composants individuels. Si les circuits du même type doivent être souvent testés (p. ex. en réparation), des comparaisons avec des circuits intacts peuvent s'avérer utiles. Ceci peut être réalisé très rapidement car le circuit intact ne doit être ni fonctionnel ni mis sous tension. Il faut juste sonder les différents points de test de l'unité sous test et de l'unité intacte avec les câbles du testeur de composants et comparer les résultats sur l'écran. Parfois, l'unité sous test peut déjà contenir une partie intacte du même type, ce qui est par exemple le cas avec des circuits stéréo, des circuits de ponts symétriques ou des circuits push-pull. En cas de doute, un contact du composant douteux peut être dessoudé pour le connecter ainsi à la borne COMP.TESTER qui n'est pas identifiée comme étant le contact avec la masse. Cela permettra de réduire la capture de ronflement. Le contact avec le symbole de masse est relié au châssis de l'oscilloscope et n'est donc pas sensible à la capture de ronflement.

12 Mode signaux mixtes (en option)

Tous les instruments de la série HMO sont fournis avec le connecteur de la sonde logique HO3508 nécessaire pour ajouter 8 canaux logiques numériques.

Le firmware nécessaire pour le fonctionnement du signal mixte est déjà contenu dans chaque HMO, seule la sonde HO3508 logique active doit être achetée et connectée. Avec l'activation oscilloscope à 4 voies du POD permet de désactiver le canal analogique 3. Par conséquent, en mode OSM sont disponibles 3 canaux analogiques et 8 canaux logiques numériques.

12.1 Déclenchement logique



Le déclenchement logique pour la chaîne numérique

est également décrit dans le chapitre 6.5.

12.2 Fonctions d'affichage des voies logiques

Avec les HMO quatre voies, le menu court dans les réglages des voies permet de passer d'une voie analogique à une voie numérique. Si vous y trouvez des données appartenant aux voies analogiques 3 et 4, appuyer sur la touche située à côté de l'entrée de menu la plus basse. Il s'agit d'une touche double : la désignation supérieure CH représente la voie, la désignation inférieure PO pour POD (connecteur). En appuyant sur cette touche, il est possible d'alterner entre ces deux modes. Pour le mode actuellement actif, le fond est affiché dans la couleur de la voie correspondante. Activer le Pod ici. Pour les deux unités de voie, activer la voie logique en appuyant simplement sur le bouton POD.



Définir le niveau général qui indique un niveau haut (HIGH) ou bas (LOW). Si le POD est déjà activé, appuyez sur la touche MENU dans la zone VERTICAL du panneau avant, puis sélectionner l'un des trois niveaux logiques pré-réglés ou définir deux niveaux spécifiques. Le niveau par défaut est de 500mV.

Pour les voies logiques, le ONE (un) logique sera indiqué par une barre large de deux pixels, un ZERO (zéro) logique sera indiqué par un seul pixel. Le champ d'information dans le coin inférieur gauche de l'écran affichera à côté du nom du POD les niveaux logiques actuels choisis.

Les positions Y et la taille des affichages de voies logique peuvent être choisies comme de coutume et connues des voies analogiques avec les boutons Y-POSITION et SCALE VOLTS / DIV (à condition que la touche logicielle « 0/7 » ait été sélectionnée comme indiqué par un fond bleu). Si moins de 8 voies logiques doivent être affichées ou si la position des voies individuelles doit être modifiée, cela peut être effectué dans le menu court ensemble avec les touches logicielles et les contrôles Y-POSITION et SCALE VOLTS / DIV. Pour ce faire, appuyer sur la touche logicielle située à côté de CTRL : cela vous permettra de contrôler la position Y et la taille de l'affichage de voies logiques avec les boutons. Le nom sera affiché au-dessus de l'entrée de menu (dans ce cas : numéro 0 par ex.). La sélection des voies se fait avec les touches logicielles « Flèche Haut » et « Flèche bas ». Avec cette méthode, toutes les voies peuvent être individuellement positionnées et dimensionnées.

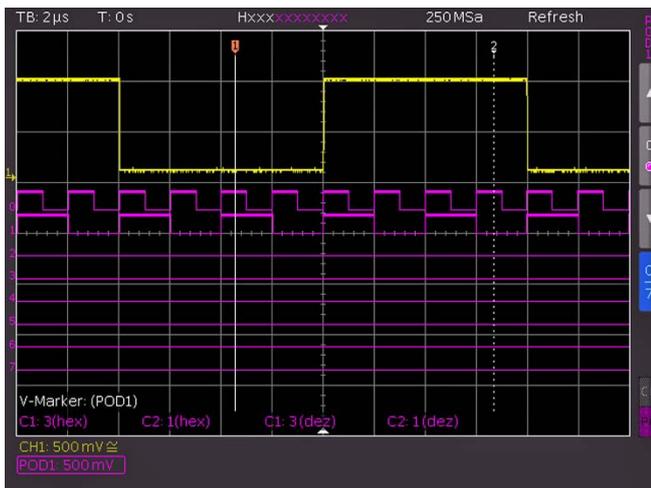


Fig. 12.2: Réglages de la représentation des voies logiques

À la deuxième page de ce menu, il est possible de réinitialiser la taille et la position et de nommer chaque voie numérique. Le processus est le même que celui décrit au chapitre 4.6.

Il existe également la possibilité de combiner plusieurs voies numériques pour former des bus qui seront ensuite affichés sur l'écran sous forme de tableaux. Basiquement, deux bus indépendants sont possibles, par exemple, un bus d'adresse de 8 bits et un bus de données de 8 bits peuvent être combinés. Pour accéder aux réglages de bus, appuyer sur la touche REF / BUS puis sur la touche MENU dans la zone VERTICAL du panneau avant.

Un menu s'ouvre à cet effet et la touche du haut permet de sélectionner B1 ou B2 (le bus activé est indiqué par un fond bleu). La touche de dessous permet de choisir le type de bus. Pour le bus parallèle, PARALLEL et PARALLEL + CLOCK sont disponibles. Après avoir choisi le type de bus, appuyer sur la touche logicielle CONFIGURATION pour ouvrir le sous-menu donnant accès aux réglages du bus. Après avoir appuyé sur la touche logicielle BUS WIDTH situé en haut, la largeur de bus souhaitée peut être sélectionnée de 1 à 16 bits avec le bouton de sélection. La fenêtre affichant le tableau binaire sera adaptée de manière dynamique. Appuyer ensuite sur la touche logicielle SOURCE, le bouton de sélection est utilisé pour relier une source physique au bit sélectionné. Dans la fenêtre, l'entrée actuellement en cours de saisie est indiquée par un fond bleu. Sur le côté gauche de la table dans la fenêtre, les bits de bus sont affichés dans un ordre fixe, avec en haut D0 qui est le LSB du bus. Le bouton de sélection est utilisé pour relier le bit de bus sélectionné à une voie logique réelle. Exemple : le bit de bus D0 est lié à la voie logique D4 (correspond à l'entrée LC4 du POD).

Il n'existe aucune restriction pour le raccordement, il est également possible d'utiliser en partie les voies logiques identiques dans les deux bus. Afin de sélectionner les bits individuels dans le tableau, utiliser les touches PREVIOUS BIT et NEXT BIT, puis le bouton de sélection pour le relier à la voie logique.

Si vous avez choisi le type de bus PARALLEL + CLOCK, les deux touches logicielles sont réservées pour la source et le front de l'horloge. Pour sélectionner la source de l'horloge, appuyer sur la touche CLOCK et utiliser le bouton de sélection pour la sélection de la voie logique qui comporte l'horloge. La touche SLOPE (front) permet de choisir entre RISING, FALLING et BOTH (montant, descendant et les deux) dans cet ordre, puis de recommencer dans le même ordre. La sélection activée s'affiche avec un fond bleu. Appuyer sur la touche MENU OFF permet de revenir au menu BUS. Un autre élément de

menu DISPLAY SETTINGS (configurations d'affichage) est disponible. La sélection DISPLAY dans ce sous-menu permet de sélectionner les formats de décodage suivants à l'aide du bouton de sélection :

- Binary
- Hexadecimal
- Decimal
- ASCII

Dans les tableaux des bus, les valeurs décodées seront présentées dans le format choisi.

La prochaine touche logicielle inférieure peut être utilisée pour activer les bits individuels du bus dans l'affichage tabulaire. Le menu BUS court sera affiché en appuyant deux fois sur la touche MENU OFF. Les deux touches logicielles supérieures peuvent être utilisées pour activer ou désactiver l'affichage de bus. L'activation d'un bus est indiquée par un point blanc dans le menu court. Pour faire varier la position ou la taille d'un bus, celui-ci est tout d'abord sélectionné dans le menu qui est indiqué par un fond bleu. Le bouton de réglage de position est utilisé pour positionner l'affichage de bus sur l'écran. La taille de l'affichage de la table peut être modifiée avec le bouton VOLTS/DIV. Cela peut être particulièrement utile dans le cas de format binaire car la valeur complète peut être affichée dans un maximum de 4 lignes, même avec des tableaux courts.

12.3 Mesures avec curseurs pour les voies logiques

Lorsque les voies logiques sont activées, vous pouvez déterminer certains paramètres à l'aide des mesures avec curseurs. Les types de mesure proposés pour la totalité des voies logiques activées par une option POD sont TIME, RATIO X et V-MARKER. Vous obtenez alors les résultats suivants pour les voies logiques:

TIME:

L'appareil affiche la position dans le temps des deux curseurs par rapport au point de déclenchement, la différence de temps entre les positions ainsi que la fréquence qui en résulte.

RATIO X:

Ce type de mesure utilise trois curseurs pour afficher un rapport de temps entre les deux premiers curseurs et le troisième. L'affichage s'effectue sous la forme d'une valeur à virgule flottante, en pourcent, en degrés et en arc..

V-MARKER:

Avec les voies logiques, ce type de mesure affiche la valeur logique du POD sélectionné en hexadécimal et en valeurs décimales mesurée à l'endroit du curseur.

12.4 Mesures automatiques pour les voies logiques

Si les voies logiques sont activées, utiliser la fonction de mesure automatique (automeasure) pour mesurer certains paramètres. Ces paramètres peuvent être choisis à partir de FREQUENCY, PERIOD, PULSWIDTH + / -, DUT YCYCLE + / -, DELAY, PHASE, BURSTWIDTH, NUMBER PULSE + / - et NUMBER EDGE pos. / neg. (fréquence, période, largeur d'impulsions + / -, rapport cyclique + / -, retard, phase, largeur de burst, nombre d'impulsions + / - et nombre de fronts pos. / nég. Comme pour toutes les mesures automatiques, il est possible d'activer les statistiques à la page deux du menu de mesures automatiques.

13 Analyse de bus série

Le HMO peut être équipé de trois options pour le déclenchement et le décodage des protocoles de Bus série. L'option H0010 peut être utilisée pour le déclenchement et le décodage des bus I²C, SPI et UART/RS-232 sur les entrées logiques (Option H03508) ou les entrées analogiques. L'option H0010 permet également de décoder simultanément deux bus série.

L'option H0011 peut être utilisée pour le déclenchement et le décodage des bus I²C, SPI et UART/RS-232 sur les entrées analogiques seulement. L'option H0011 permet de décoder un seul bus à la fois.

L'option H0012 peut être utilisée pour le déclenchement et le décodage des bus CAN et LIN sur les entrées logiques (Option H03508) ou les entrées analogiques. L'option H0012 permet également de décoder simultanément deux bus série.

Ces options peuvent être activées avec une clé de licence de logiciel. Cette clé sera montée soit lors de la fabrication soit par l'utilisateur lors de l'installation d'une mise à jour comme décrit au chapitre 2.10.

13.1 Configuration de bus série en général

Remarque : avant de configurer le bus, s'assurer d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) ou la voie analogique (comme décrit au chapitre 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas.

Afin de rendre le décodage possible, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Les détails des messages décodés peuvent être obtenus en utilisant la fonction ZOOM.

Afin d'établir les paramètres des fonctions de déclenchement et de décodage, il est nécessaire de préalablement déterminer un bus. Un maximum de 2 bus B1 et B2 peuvent être définis. Appuyer d'abord sur la touche BUS/REF dans la section VERTICAL de la face avant: un court menu s'ouvre alors. Utiliser le menu programmable tout en bas de l'écran pour sélectionner les références ou les bus à définir. Il s'agit d'un interrupteur permettant d'alterner entre les deux options RE (référence) et BU (bus). La fonction ainsi activée est indiquée par un fond

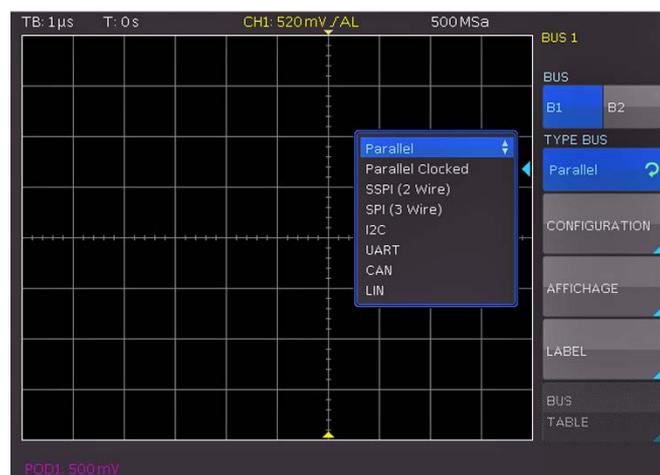


Fig. 13.1: Menu définition du bus

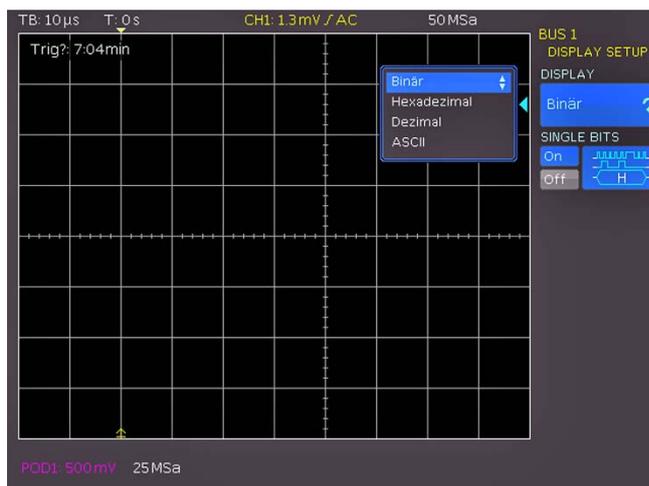


Fig. 13.2: Menu de sélection du format de décodage

blanc. Sélectionner ici BU, puis appuyer sur la touche MENU dans la section VERTICAL de la face avant. Un menu s'ouvre alors, dont le premier sous-menu programmable permet de choisir entre les bus B1 et B2.

Après avoir appuyé sur la touche programmable BUS TYPE, sélectionner le bus de votre choix parmi ceux proposés. Si l'option H0010 est déjà installée, les options suivantes vous seront proposées:

- Parallèle En standard
- Parallèle + Clock En standard
- SSPI (sur 2 fils) H0010/H0011
- SPI (sur 3 fils) H0010/H0011
- I²C H0010/H0011
- UART H0010/H0011
- CAN H0012
- LIN H0012

La touche programmable SETUP fait apparaître un menu qui dépendra du type de bus sélectionné. Ces menus sont décrits dans les chapitres des configurations de bus respectives.

Le menu qui apparaît après avoir appuyé sur DISPLAY SETUP est commun à tous les bus et permet de sélectionner le format de décodage. Les formats suivants sont disponibles:

- Binary
- Decimal
- Hexadecimal
- ASCII

Utiliser le menu programmable SINGLE BITS pour allumer ou éteindre l'affichage des lignes binaires individuelles de l'affichage de bus (au-dessus de l'affichage du tableau).

Dans le menu de configuration de bus se trouve un menu configurable permettant d'entrer un nom pour un bus. Le processus est le même que pour nommer un voie, décrit au chapitre 4.6.

Le menu qui s'ouvre après avoir appuyé sur la touche logicielle LIST DISPLAY est identique à tous les bus et peut être utilisé pour configurer et exporter une liste de l'ensemble des messages décodés au niveau de la mémoire d'acquisition. En utilisant la touche logicielle en haut, la liste sera activée. En configuration par défaut, la liste est présentée dans la partie inférieure de la grille. Le contenu de la liste est en général et selon le protocole un message complet présenté dans une ligne ; dans les colonnes se trouvent des informations spécifiques au protocole comme l'adresse et les données du message. Le nombre de lignes dans la liste est égal au nombre de messages décodés dans la mémoire.

La liste peut être déplacée vers la zone supérieure de la grille à l'aide de la touche logicielle POSITION, elle peut même également utiliser tout l'écran. Dans le menu bus court, vous pouvez activer ou désactiver l'affichage de la liste sans nécessité d'ouvrir un menu.

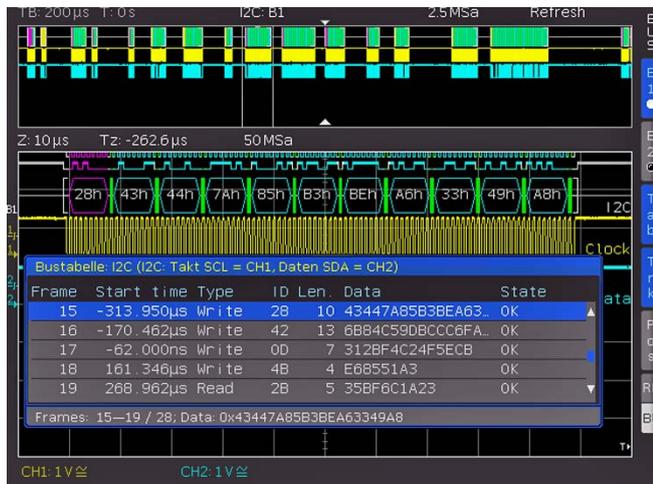


Fig. 13.3: Tableau de décodage du bus I²C

13.2 Bus I²C

Le bus I²C est un bus à 2 fils (temps et données) développé par Philips et permettant des débits de données jusqu'à 3,4 Mbits/s.

13.3 Configuration du bus I²C

Remarque : avant de configurer le bus, s'assurer d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) et/ou la voie analogique (comme décrit au chapitre 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas.

Afin de rendre le décodage possible, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Les détails des messages décodés peuvent être observés en utilisant la fonction ZOOM.

Pour décoder le bus I²C, il est nécessaire d'établir, lors de la configuration du bus, quel canal logique supportera l'horloge et lequel supportera les données. Ces paramètres sont effectués après sélection du type de bus I²C dans le menu bus, puis en appuyant sur la touche programmable SETUP.

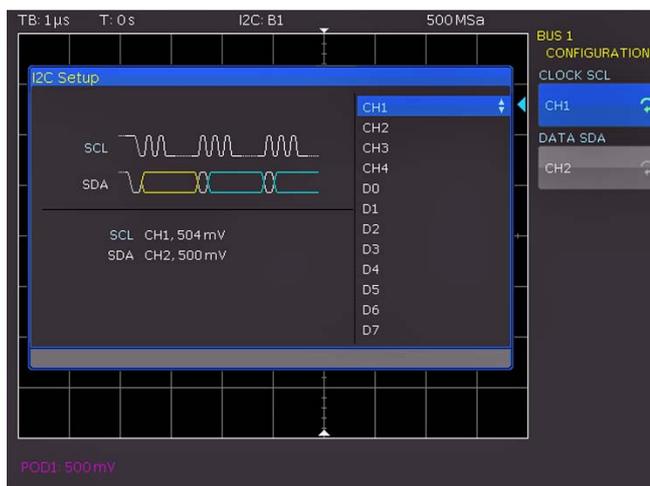


Fig. 13.4: Menu de sélection des sources de BUS I²C.

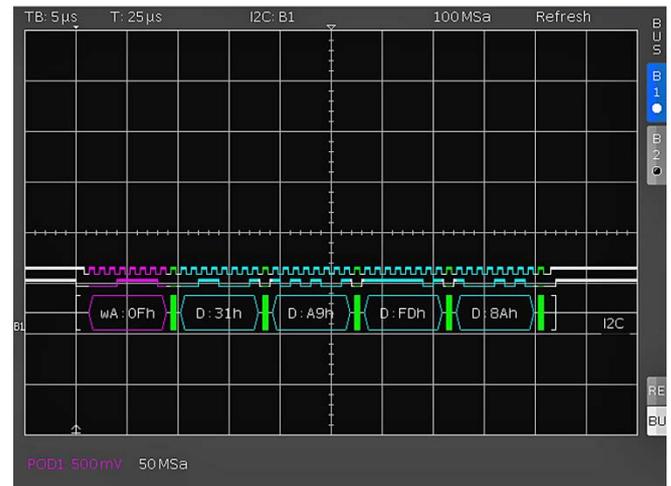


Fig. 13.5: Message I²C, décodage hexadécimal

(Si seul le H0011 est installé, seule la voie analogique peut être sélectionnée en tant que source ; si le H0010 est installé, des voies analogiques et logiques sont disponibles.)

Tous les menus se ferment en appuyant deux fois sur la touche MENU OFF. Certaines sections des messages I²C s'afficheront en couleur afin de faciliter leur identification. Si les lignes de données sont sélectionnées avec le tableau de présentation, les zones respectives apparaîtront aussi en couleur, comme suit:

| | |
|------------------------------------|---------|
| Adresse de départ pour la lecture: | jaune |
| Adresse de départ pour l'écriture: | magenta |
| Données: | cyan |
| Démarrage: | blanc |
| Arrêt: | blanc |
| Non reconnaissance: | rouge |
| Reconnaissance: | vert |

Le décodage de l'adresse est effectué sous forme de valeur de 7 bits. Le 8ème bit détermine si le mode d'écriture ou le mode de lecture est décodé dans la couleur de l'adresse et non pas dans la valeur hexadécimale de l'adresse.

13.4 Déclenchement bus I²C

Après avoir configuré le bus, il est possible de déclencher différents événements. Pour choisir le type de déclencheur, appuyer sur la touche TYPE dans la section TRIGGER de la face avant, puis sélectionner la touche programmable SERIAL BUSES. Appuyer ensuite sur la touche SOURCE dans la section TRIGGER, puis sélectionner le bus I²C (proposé uniquement si défini au préalable). Après avoir appuyé sur la touche FILTER dans la section TRIGGER, tous les types de déclencheurs existants vous seront proposés.

Il est possible de lancer les fonctions START et STOP pour tous les messages, de même que les conditions NEW START et NOT-ACKNOWLEDGE. Pour plus d'options de déclenchement, appuyer sur la touche programmable READ/ WRITE. Un menu s'ouvre, proposant de lancer les conditions READ ou WRITE et d'opter pour une longueur d'adresse de 7 ou de 10 bits.

Après avoir appuyé sur la touche programmable SLAVE ADDRESS, le bouton de sélection peut être utilisé pour sélectionner une adresse de 7 ou 10 bits à partir de laquelle ordonner un déclenchement. En appuyant sur la touche logicielle DATA, un menu permet d'entrer des données supplémentaires dans l'adresse.

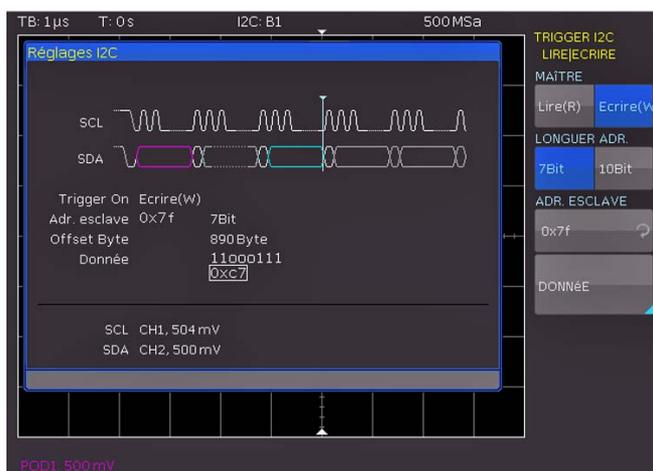


Fig. 13.6: Menu de déclenchement READ/WRITE I2C

Il est possible de déclencher un maximum de 24 bits (3 octets) de données avec un décalage possible de 0 à 4095 en respectant l'adresse. Afin de sélectionner un décalage, appuyer sur BYTE OFFSET. Dans la plupart des cas, le décalage sera de zéro si l'utilisateur choisit de déclencher le maximum des 24 premiers bits après l'adresse. Utiliser la touche de menu programmable NUMBER OF BYTES pour choisir d'entrer 1, 2 ou 3 octets de données. L'entrée de données peut être binaire ou hexadécimale; la sélection se fait à l'aide de la touche programmable INPUT. L'entrée de données peut être binaire ou hexadécimale. En cas de sélection d'une entrée binaire, les bits individuels peuvent être choisis grâce à la touche programmable BIT et au bouton de sélection. La touche programmable DEFINITION permet de définir la valeur de chaque bit parmi les valeurs suivantes: 1, 0 ou X (indifférent). En cas de sélection d'une entrée hexadécimale, la touche programmable VALUE et le bouton de sélection servent à définir la valeur de chaque octet. La touche programmable BYTE permet de passer d'octet 1 à octet 2 ou 3 (si le nombre d'octets choisi était «3»). Dans la fenêtre affichant les conditions de déclenchement, l'octet actif en cours d'utilisation sera encadré en vert.

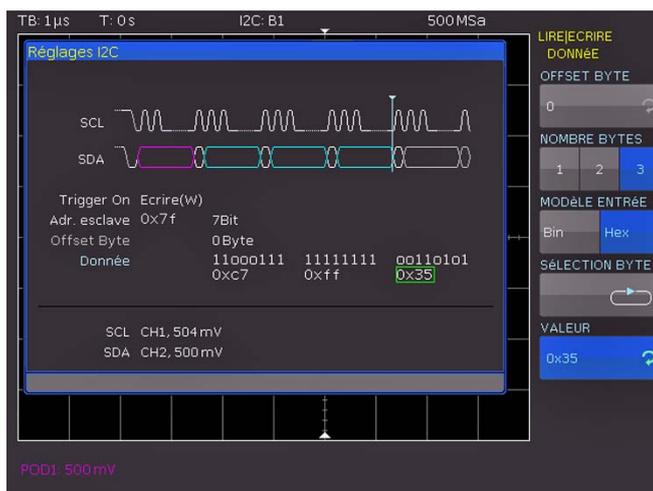


Fig. 13.7: Menu de déclenchement des données I2C

En appuyant trois fois sur la touche MENU OFF, tous les menus se ferment et l'oscilloscope déclenche l'adresse et les données entrées.

13.5 Bus SPI

Le bus SPI a été développé par Motorola (aujourd'hui Freescale), mais n'est toutefois pas officiellement normalisé. En général, il s'agit d'un bus avec une horloge et des lignes de données ainsi qu'une ligne de sélection. Si seul un maître et un esclave sont présents, la ligne de sélection peut être supprimée: d'où l'acronyme SSPIU (SPI simple).

13.6 Définition du bus SPI



Remarque : avant de configurer le bus, s'assurer d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) et/ou la voie analogique (comme décrit au chapitre 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas. Pour les HMO à deux voies, le CS (Chip Select) doit être connecté à l'entrée de déclenchement externe, le niveau peut être réglé dans le menu de configuration du bus sous CONFIGURATION > EXTERNAL LEVEL.



Pour permettre le décodage, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Des détails de messages décodés peuvent être observés en utilisant la fonction ZOOM.

Certains paramètres sont nécessaires pour décoder correctement un bus SPI. La première définition concerne le type de bus: système à 2 fils (sans sélection de destinataire) ou 3 fils (avec sélection de destinataire). Ce paramétrage s'effectue dans le menu de configuration du bus lors de la sélection du type de bus: choisir l'entrée SSPI pour un système à 2 fils et l'entrée SPI pour un système à 3 fils. Ouvrir ensuite le menu de configuration SPI à l'aide de la touche CONFIGURATION.

La touche logicielle SOURCE située en haut permet de définir les voies numériques correspondantes pour chip select, clock et data. (Dans le cas d'un système à 2-fils, choisir le temps mort au lieu d'une source chip-select). En appuyant sur cette touche logicielle, l'un des trois choix est présenté (la sélection est indiquée par un fond bleu), dans le menu qui s'ouvre alors, utiliser le bouton de sélection pour choisir la voie d'entrée. (Si H0011 est installé, seules les voies analogiques sont disponibles; si H0010 est installé, les voies analogiques et la voie logique sont autorisées.)

Pour les appareils à 2 voies avec H0011 installé et SPI à 3-fils, le signal Chip-select doit être connecté à l'entrée de déclenchement externe.

Outre la mise en relation des entrées et des signaux, la troisième touche programmable permet d'utiliser les paramètres suivants:

- CS: sélection de destinataire actif faible ou actif élevé, actif faible étant la norme standard.
- CLK: les données seront sauvegardées avec une inclinaison ascendante ou descendante, ascendante étant la norme standard.
- DATA: actives élevées ou actives faibles, élevées étant la norme standard

La touche programmable BIT ORDER définit si les données des messages doivent commencer avec les MSB (bit de poids fort) ou les LSB (bit de poids faible). La touche programmable WORD SIZE sert à paramétrer le nombre de bits par message. Utiliser le bouton de sélection pour sélectionner un nombre compris entre 1 et 32.



Fig. 13.8: Menu de définition du bus SPI

13.7 Déclenchement bus SPI

Après la configuration du bus, les conditions de déclenchement doivent être définies afin de pouvoir déclencher différents événements. Appuyer sur la touche TYPE dans la section TRIGGER de la face avant, puis sélectionner la touche programmable SERIAL BUSES. Appuyer ensuite sur la touche SOURCE dans la section TRIGGER, puis sélectionner le bus SPI (à noter: proposé uniquement si défini antérieurement). Toutes les options de déclenchement possibles s'afficheront en appuyant sur la touche FILTER dans la section TRIGGER. Le déclenchement peut s'effectuer à partir des options FRAME START, FRAME END et dans un BIT présélectionné. [Appuyer sur la touche programmable BIT, puis utiliser le bouton de sélection pour sélectionner le nombre de bits souhaité].

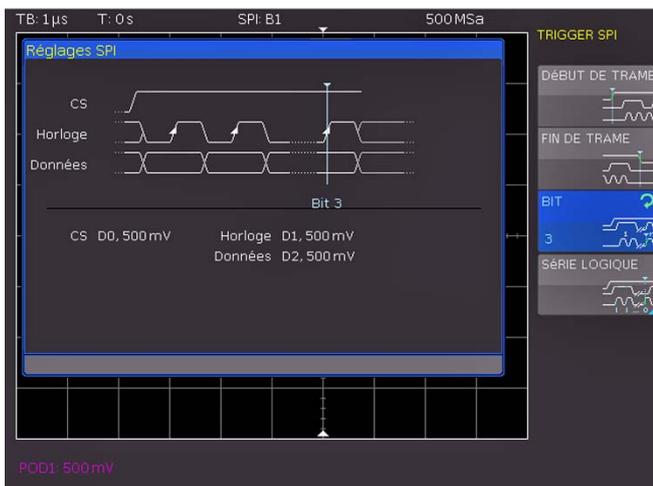


Fig. 13.9: Menu de déclenchement SPI

D'autres possibilités de déclenchement sont disponibles en appuyant sur la touche programmable SER. Un menu PATTERN s'ouvre alors et propose le nombre possible de bits (valeurs disponibles comprises entre 0 et 4095).

Ce menu permet aussi de définir le nombre de bits par message (valeurs possibles comprises entre 1 et 32) et de paramétrer chacun des bits ainsi définis.

L'entrée du flux de bits en série peut être binaire ou hexadécimal: élément défini grâce à la touche programmable PATTERN INPUT. Si une entrée binaire est sélectionnée, les bits individuels peuvent être choisis à l'aide de la touche programmable SELECT BIT et du bouton de sélection. La touche programmable VALUE sert à définir si le bit doit être de 0, 1 ou

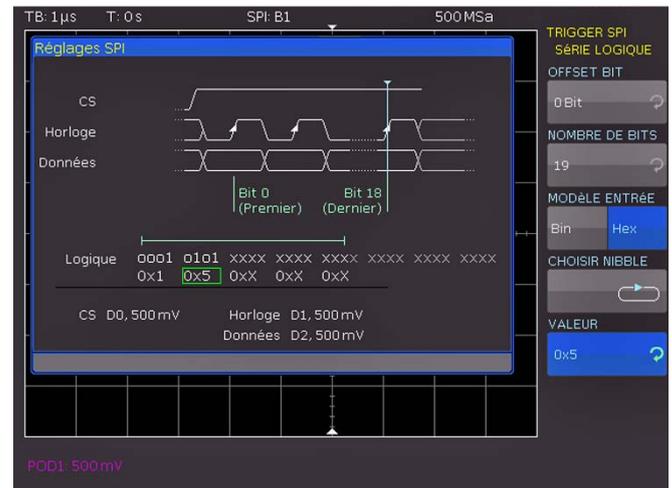


Fig. 13.10: Menu de déclenchement de données SPI

X (indifférent). Si une entrée hexadécimale est sélectionnée, la touche programmable VALUE et le bouton de sélection sont utilisés pour définir la valeur de chaque quartet (4 bits). La touche programmable NIBBLE permet de passer d'un quartet à un autre. Le quartet actuellement actif sera encadré en vert. En appuyant trois fois sur la touche MENU OFF, tous les menus se ferment. L'oscilloscope va maintenant lancer le flux de bits défini.

13.8 Bus UART/RS-232

Le bus UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) est un système de bus général et la base de la plupart des protocoles. Parmi ces protocoles figure le RS-232. Il consiste en une structure avec un bit de départ, des bits de 5 à 9 données, un bit de parité et un bit d'arrêt. Le bit d'arrêt peut supporter la longueur nominale d'un bit, voire d'1,5 ou 2 fois cette longueur.

13.9 Définition de bus UART/RS-232

Remarque : Avant de configurer le bus, s'assurer d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) et/ou la voie analogique (comme décrit au chapitre 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas.

Pour rendre le décodage possible, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Les détails des messages décodés peuvent être observés en utilisant la fonction ZOOM.

Afin de décoder le bus UART, il est nécessaire de définir au préalable quels canaux logiques doivent être reliés aux lignes de données. Ouvrir le menu bus, sélectionner le type de bus UART, puis appuyer sur la touche programmable CONFIGURATION. Dans le menu qui s'ouvre alors, appuyer sur la première touche de menu programmable DATA SOURCE et utiliser le bouton de sélection pour choisir la voie logique. La touche programmable ACTIVE alterne entre les sources «faible» et «élevée». Leur sélection est indiquée par un fond bleu (pour RS-232, sélectionné «faible»). La touche SYMBOL SIZE et le bouton de sélection permettent de choisir entre 5 et 9 bits. La touche parité permet de sélectionner un bit pair, impair ou nul. Le dernier élément de menu en page 1 définit la longueur du bit d'arrêt en tant que nominal, x 1,5 ou x 2.

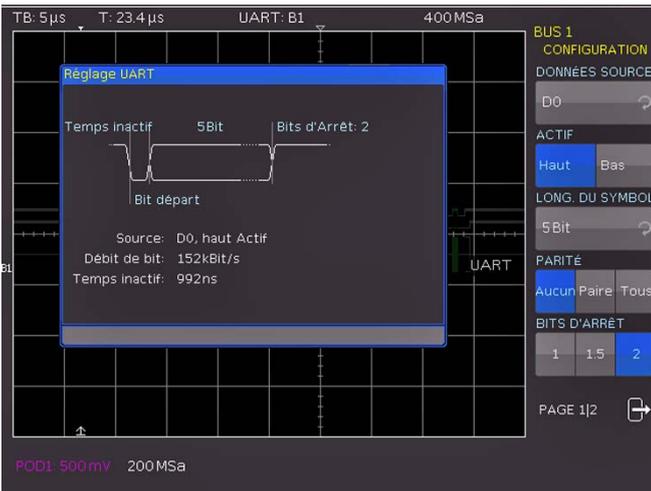


Fig. 13.11 : Page 1 du menu de définition du bus UART.

Sur la page 2 du menu de définition, le débit binaire peut être sélectionné.

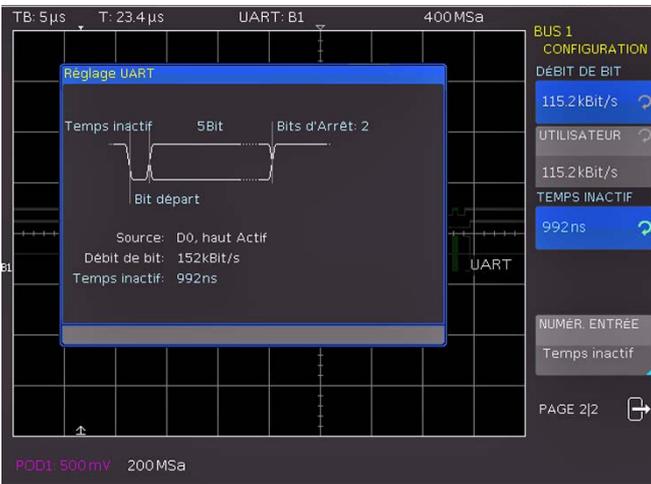


Fig. 13.12: Page 2 du menu de définition du bus UART.

Après avoir appuyé sur la touche programmable BIT RATE, le bouton de sélection permet de sélectionner les débits de symboles standards compris entre 300 et 115 200 symboles par seconde. Si un débit de symbole différent est requis, appuyer sur la touche programmable USER et entrer la valeur souhaitée à l'aide du bouton de sélection ou de la fonction d'entrée numérique. Le dernier paramètre à définir est le temps mort entre le dernier bit d'arrêt et le bit de départ suivant. Appuyer sur la touche programmable IDLE TIME, puis entrer le temps mort à l'aide du bouton de sélection ou de la fonction d'entrée numérique.

13.10 Déclenchement bus UART/RS-232

Appuyer sur la touche TYPE dans la section TRIGGER de la face avant pour configurer les conditions de déclenchement, puis sélectionner la touche programmable SERIAL BUSES. Appuyer ensuite sur la touche SOURCE dans la section TRIGGER, puis sélectionner le bus UART (à noter: proposé uniquement si défini antérieurement). Appuyer ensuite sur la touche FILTER dans la section TRIGGER: toutes les options de déclencheurs existantes vous sont proposées. Aller à la page 1 du menu de déclenchement pour paramétrer les conditions de déclenchement: les conditions STARTBIT, FRAME START, le N-th SYMBOL ou une date spécifique sont alors proposées. Pour entrer une date, sélectionner la touche programmable DATA: celle-ci ouvre un menu permettant de réaliser les paramètres souhaités.

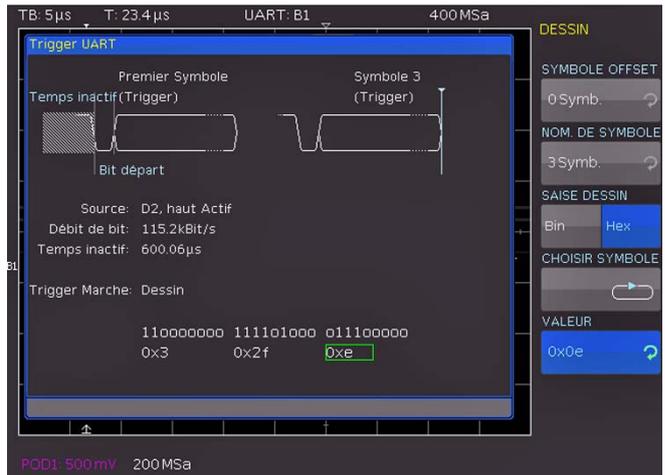


Fig. 13.13: Menu de déclenchement de données UART

La touche programmable SYMBOL OFFSET et le bouton de sélection permettent de sélectionner un nombre de symboles compris entre 0 et 4095 après le bit de départ à ignorer. Le nombre de symboles à utiliser peut être défini à l'aide de l'élément de menu NUMBER OF SYMBOLS proposant 1, 2 ou 3 symboles. (La longueur des symboles comprise entre 5 et 9 bits ayant déjà été paramétrée lors de la définition du bus, elle est ici automatiquement prise en compte). Sélectionner l'élément de menu PATTERN INPUT pour entrer les valeurs des symboles, toujours sous forme binaire ou hexadécimale. Si une entrée binaire est sélectionnée, les bits individuels peuvent être sélectionnés avec la touche programmable SELECT BIT et le bouton de sélection. La touche programmable VALUE permet de définir la valeur de chaque bit parmi les valeurs suivantes: 0, 1 ou X [indifférent].

Si c'est la forme hexadécimale qui est sélectionnée, utiliser la touche programmable VALUE et le bouton de sélection pour paramétrer la valeur de chaque symbole. La touche programmable SELECT SYMBOL permet de passer du symbole 1 aux symboles 2 et 3 (si le nombre de symboles a été fixé à 3). L'octet actuellement actif sera identifié par un cadre vert dans la fenêtre d'affichage. Appuyer deux fois sur la touche MENU OFF referme tous les menus ; l'oscilloscope déclenche à présent l'ensemble des données.

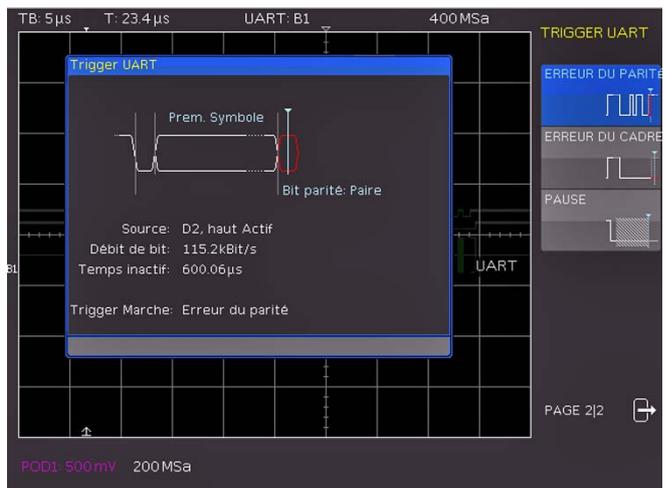


Fig. 13.14: Page 2 du menu du déclencheur UART

Utiliser la touche programmable correspondante en page 2 du menu filtre du déclencheur UART pour sélectionner la condition de déclenchement souhaitée: PARITY ERROR, FRAME ERROR ou BREAK.

13.11 Bus CAN

Le bus CAN (Controller Area Network) est un système de bus conçu pour l'industrie automobile. Il est principalement utilisé pour échanger des données entre les unités de contrôle et des capteurs. Aujourd'hui, le bus CAN est en outre largement utilisé dans les domaines de l'aviation, du médical et de l'industrie d'automatisation. Un signal différentiel étant utilisé au niveau de la couche physique CAN, une sonde différentielle (comme le HZO40) est recommandée. Néanmoins, il est également possible d'utiliser des sondes standard pour se connecter au signal. Les débits de données standard sont entre 10 kBit/s et 1 Mbit/s. Un message peut contenir un bit de start, un ID de trame (11 ou 29 bits), le code de longueur de données DLC, les données, un CRC, Ack et le bit de stop.

13.12 Configuration du Bus CAN

 **Remarque : avant de configurer le bus, s'assurer d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) et/ou la voie analogique (comme décrit au chapitre 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas.**

 **Pour rendre le décodage possible, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Les détails des messages décodés peuvent être observés en utilisant la fonction ZOOM.**

Pour décoder le bus CAN, choisir la voie qui est reliée au signal de données. Il est possible de connecter une voie analogique ou numérique à CAN-HIGH ou CAN-LOW ou d'utiliser une sonde différentielle comme la HZO40 (200 MHz de bande passante) à une voie analogique. Ce réglage peut être effectué après avoir choisi le type CAN dans le menu de BUS et après avoir appuyé sur la touche logicielle CONFIGURATION. Dans le menu qui s'ouvre alors, appuyer sur la touche logicielle DATA et choisir la voie en utilisant le bouton de sélection. En utilisant la touche logicielle TYPE, basculer entre CAN HIGH et CAN LOW, l'état activé est indiqué en fond bleu. (Si vous utilisez une sonde différentielle, vous devez choisir CAN HIGH si l'entrée positive de la sonde est reliée à CAN HIGH et l'entrée négative au CAN Low. Dans le cas contraire, vous devez choisir CAN-LOW.)

Après avoir appuyé sur la touche SAMPLIGN POINT, utiliser le bouton de sélection pour régler une valeur comprise entre 25 et 90 %. Ce paramètre définit à quel moment le niveau logique binaire sera déterminé. En outre, le BITRATE (débit binaire)

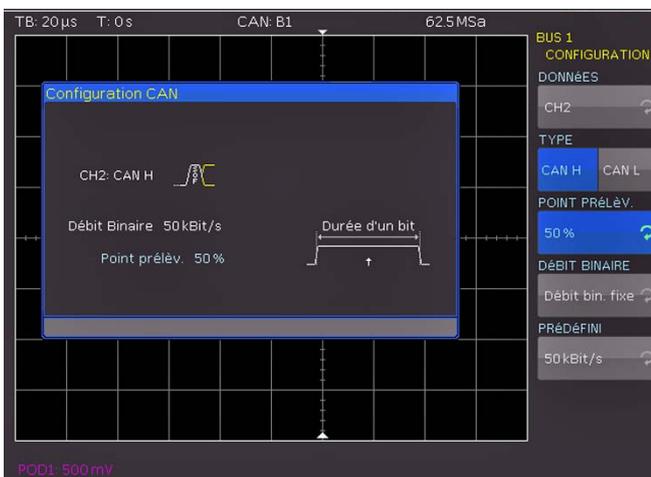


Fig. 13.15: Réglage du « SAMPLE POINT » dans la configuration du CAN

peut être réglé après avoir appuyé sur la touche correspondante. Vous pouvez choisir parmi des débits binaires standard et définis par l'utilisateur. Selon le choix du point le plus bas du menu configurable PREDEFINED ou USER, vous pouvez régler le BITRATE (débit) en utilisant le bouton de sélection. Les débits prédéfinis sont 10 / 20 / 33,333 / 50 / 83,333 / 100 / 125 / 250 / 500 kb/s et 1Mb/s et les débits utilisateurs peuvent être réglés entre 100 b/s et 2,01 Mb/s.

13.13 Déclenchement du bus CAN

Appuyez sur la touche TYPE dans la zone TRIGGER de la face avant pour configurer les conditions de déclenchement puis appuyez sur les touches logicielles SERIAL BUSES. Appuyez ensuite sur la touche SOURCE dans la zone TRIGGER et sélectionner le bus CAN. (Il ne sera disponible que si défini précédemment). Appuyez sur la touche FILTER dans la zone TRIGGER, toutes les options possibles de déclenchement seront alors présentées. Ce menu de déclenchement permet d'établir les conditions de déclenchement : FRAME START, FRAME END, FRAME ERROR, SUFFBIT ERROR, IDENTIFIER, ADRESS et DATA. Après avoir appuyé sur la touche située à proximité de FRAME ERROR, ERROR, IDENTIFIER, ADRESS et DATA, un nouveau menu s'ouvre pour des réglages supplémentaires :

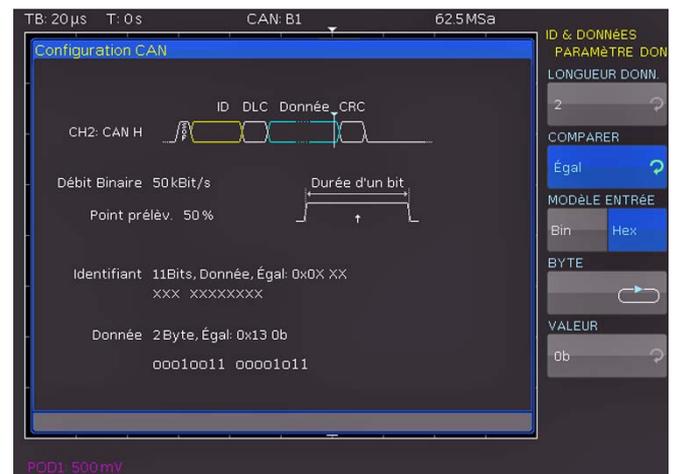


Fig. 13.16: Menu de déclenchement de données CAN

- **FRAME ERROR:**
Dans ce nouveau menu, choisir parmi ERROR (general error), OVERLOAD, DATA, READ DATA et READ/WRITE ERROR. Si vous réglez DATA, READ DATA ou READ/WRITE ERROR vous devez définir au dernier point du menu configurable le type d'identificateur correct (11Bit, 29 Bit ou don't care).
- **ERROR:**
Dans ce nouveau menu, choisir le type d'erreur, STUFF BIT, FORM, ACKNOWLEDGE et CRC. Appuyez sur la touche logicielle appropriée pour activer l'erreur choisie. Toute combinaison de ces quatre erreurs est possible.
- **IDENTIFIER:**
Dans ce nouveau menu, choisir d'abord le type de trame (data, general, read data or read/write data) en utilisant le premier point du menu configurable et le bouton de sélection. Définir ensuite l'adresse avec le modèle binaire respectif ou sous forme de valeur hexadécimale. Des comparaisons sont possibles et peuvent être choisies parmi : plus grand, égal ou inférieur, égal ou différent.
- **ADRESS AND DATA:**
Dans ce nouveau menu, choisir d'abord le type de trame

[data, general, read data or read/write data) en utilisant le premier point de menu configurable et le bouton de sélection. Définir ensuite l'adresse avec le modèle binaire respectif ou sous forme de valeur hexadécimale. Le point de menu configurable suivant peut être utilisé pour définir les données sous forme binaire ou valeur hexadécimale pour un maximum de 8 octets. (Uniquement réglable si le type de trame DATA a été choisi.) Les comparaisons sont possibles et peuvent être choisies parmi : plus grand, égal ou inférieur, égal ou différent

En appuyant deux ou trois fois sur la touche MENU OFF, tous les menus se ferment et l'oscilloscope déclenche sur les conditions configurées.

13.14 LIN Bus

Le bus LIN (Local Interconnect Network) est un système de bus Maître/Esclave simple pour applications automobiles. Il est utilisé pour l'échange de données entre un contrôleur et des capteurs ou activateurs. Le signal est transmis sur une ligne par rapport à la masse du véhicule. Les débits de données standard sont entre 1,2 et 19,2 kbit/s. Un message LIN se compose d'un en-tête et des données.

13.15 Configuration de bus LIN

Remarque : avant de configurer le bus, s'assurez d'avoir choisi le niveau logique correct pour les entrées logiques (comme décrit au chapitre 12.1) et/ou la voie analogique (comme décrit au 4.5). Le réglage par défaut est de 500mV dans les deux cas.

Pour rendre le décodage possible, s'assurer d'avoir au moins un message complet d'un protocole série sur l'écran. Les détails des messages décodés peuvent être observés en utilisant la fonction ZOOM.

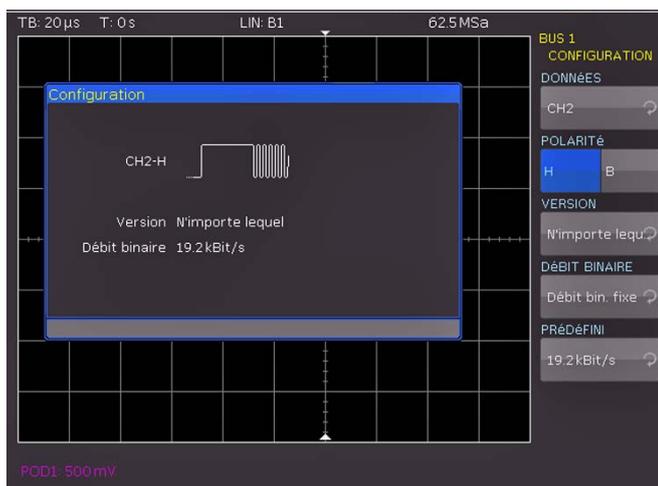


Fig. 13.17: Menu de définition bus LIN

Pour décoder le bus LIN, choisir la voie qui est reliée au signal de données. Il est possible de connecter une voie analogique ou numérique. Ce réglage peut être effectué après avoir choisi le type de bus LIN dans le menu BUS en appuyant sur la touche logicielle CONFIGURATION. Dans le menu qui s'ouvre alors, presser la touche logicielle DATA et choisir la voie en utilisant le bouton de sélection. La touche logicielle POLARITY permet de basculer entre HIGH et LOW, l'état actif est affiché en bleu. Après avoir appuyé sur la touche située à proximité de VERSION, vous pouvez choisir la version 1xx, version 2x, J2602 ou don't care en utilisant le bouton de sélection. En

outre, le BITRATE (débit) peut être réglé après avoir appuyé sur la touche appropriée. Choisir parmi des débits standard et définis par l'utilisateur. Selon le choix retenu, le point le plus bas du menu configurable est USER ou PREDEFINED et régler le BITRATE en utilisant le bouton de sélection. Les débits binaires standard sont 1,2 / 2,4 / 4,8 / 9,6 / 10,417 / 19,2 kb/s; les débits des utilisateurs peuvent être réglés entre 100 b/s et 2,01 Mb/s.

Si vous avez choisi VERSION J2602, seuls des débits standard sont disponibles pour le réglage.

13.16 Déclenchement bus LIN

Appuyez sur la touche TYPE dans la zone TRIGGER (déclenchement) de la face avant afin de configurer les conditions de déclenchement puis appuyer sur la touche logicielle SERIAL BUSES. Appuyer ensuite sur la touche SOURCE dans la zone TRIGGER et sélectionner le bus LIN. (Il ne sera disponible que s'il a été défini précédemment.) Appuyer sur la touche FILTER dans la zone TRIGGER, toutes les options possibles de déclenchement seront alors présentées. Ce menu de déclenchement permet d'établir les conditions de déclenchement : FRAME START, WAKE UP, ERROR, ID, ADDRESS et DATA. Après avoir appuyé sur la touche à proximité de ERROR, ID, ADDRESS et DATA, un nouveau menu sera ouvert pour des configurations supplémentaires :

- **ERROR:**
Avec ce nouveau menu, choisir le type d'erreur, CRC, PARITY et SYNCHRONISATION. Appuyer sur la touche logicielle appropriée pour activer le type d'erreur choisi. Toute combinaison de ces trois erreurs est possible.
- **ID:**
Avec ce nouveau menu, définir l'adresse avec le modèle binaire respectif ou sous forme de valeur hexadécimale. Des comparaisons sont possibles et peuvent être choisies parmi : plus grand, égal ou inférieur, égal ou différent.
- **ADDRESS AND DATA:**
Avec ce nouveau menu, définir l'adresse et les données (pour un maximum de 8 octets) avec un modèle binaire ou une valeur hexadécimale. Des comparaisons sont possibles et peuvent être choisies parmi : plus grand, égal ou inférieur, égal ou différent.



Fig. 13.18: Menu LIN data trigger

En appuyant deux ou trois fois sur la touche MENU OFF, tous les menus sont fermés et l'oscilloscope déclenche sur les conditions configurées.

14 Contrôle à distance via l'interface

La série HMO est équipée de la carte d'interface HO720 avec ports standard RS-232 et USB intégrés.

Pour permettre les communications, l'interface choisie et les paramètres correspondants doivent être identiques sur l'oscilloscope et sur le PC. Seul le port COM virtuel fait exception, décrit dans la section USB du manuel.

14.1 RS-232

L'interface RS-232 se présente sous forme de connecteur D-SUB à 9 pôles. Sur cette interface bidirectionnelle, vous pouvez transférer des paramètres, des données et des captures d'écran d'un périphérique externe (PC) à l'oscilloscope et vice versa. Le lien physique direct entre l'oscilloscope et le port de série du PC peut s'effectuer grâce à un câble à 9 pôles avec isolation électrique (câble 1:1). Sa longueur maximale ne doit pas dépasser 3 mètres. Le brochage exact de la prise présente les caractéristiques suivantes:

Broche

- 2 Sortie transmission données (Tx Data) [Données transmises de l'oscilloscope au périphérique externe.]
- 3 Sortie transmission données (Rx Data) [Données transmises du périphérique externe à l'oscilloscope.]
- 7 Ligne CTS «prêt à envoyer»
- 8 Ligne RTS «prêt à recevoir»
- 5 Terre (référence terre correspondant à l'oscilloscope (catégorie I) et à la prise d'alimentation reliée à la masse)
- 9 Tension d'alimentation +5 V pour les périphériques externes (max. 400 mA)

L'amplitude maximale sur les lignes Tx, Rx, RTS et CTS est de 12 volts. Les paramètres RS-232 standards sont: 8-N-2 (8 bits de données, aucun bit de parité et 2 bits d'arrêt), Protocole Hardware (RTS/CTS): aucun.

Afin de définir ces paramètres sur les séries HMO, appuyer sur le bouton CONFIGURATION dans la section GENERAL de la face avant, puis appuyer sur la touche programmable INTERFACE dans le menu programmable ouvert. S'assurer que l'interface RS-232 est sélectionnée (éclairée sur fond bleu), puis appuyer sur le bouton PARAMETER. Ceci ouvre un menu dans lequel vous pouvez définir et sauvegarder tous les paramètres de la communication RS-232.

14.2 USB

Toutes les descriptions concernant l'interface USB sont valables pour la carte réseau HO720 et le port USB HO730 optionnel. Tous les pilotes USB actuellement disponibles sont dûment testés, fonctionnels et compatibles avec la version Windows XP™ 32 bits. Les systèmes 32 bits de Windows Vista™ ou Windows 7™ sont pris en charge dans le mode de compatibilité, mais n'ont pas été dûment testés. Les systèmes Windows 64 bits ne sont actuellement pas pris en charge, mais sont utilisables avec le port RS-232 ou l'interface Ethernet optionnelle.

L'interface USB doit être sélectionnée dans l'oscilloscope et ne nécessite aucun paramétrage. Lors de la première connexion, Windows™ demande le lancement et l'exécution d'un pilote. Ce pilote est disponible sur le CD fourni ou le site internet www.hameg.com dans la section téléchargement des interfaces HO720/

HO730. La connexion peut s'établir par un port USB classique ou un port COM virtuel. Une description de l'installation du pilote est disponible dans le manuel de l'interface HO720/730 fourni. En cas d'utilisation du port COM virtuel, définir «USB» comme l'interface choisie sur l'oscilloscope.

14.3 Ethernet (Option HO730)

La carte réseau HO730 optionnelle dispose de connexions USB et Ethernet. La configuration de ce paramètre sur l'oscilloscope s'effectue après la sélection d'ETHERNET comme interface et le choix de la touche programmable PARAMETER. L'utilisateur peut tout paramétrer, y compris une adresse IP fixe. Il peut aussi choisir une configuration IP dynamique grâce au protocole DHCP. Demander conseil auprès de votre service informatique pour connaître les paramètres appropriés à votre réseau.



Si le DHCP est utilisé et que le HMO ne peut pas obtenir une adresse IP (si aucun câble Ethernet n'est connecté à l'oscilloscope ou si le réseau ne prend pas en charge le DHCP), jusqu'à trois minutes peuvent s'écouler jusqu'à ce qu'un temps d'arrêt rende l'interface de nouveau disponible pour la configuration.

Si l'oscilloscope possède une adresse IP, vous pouvez ouvrir une fenêtre de navigation puis entrer cette adresse IP dans la barre d'adresse (<http://xxx.xxx.xxx.xx>). L'interface HO730 dotée d'un serveur web intégré ouvre alors une page web réunissant toutes les informations concernant l'oscilloscope, l'interface et ses paramètres.

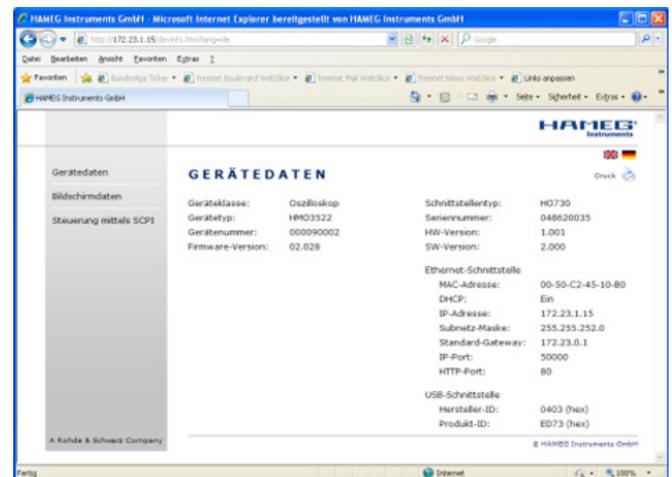


Fig. 14.1: Serveur web et données de l'appareil

À gauche, les liens «Données d'écran» permettent de transférer des captures d'écran vers un PC. (À l'aide du clic droit de la souris, ces captures d'écran peuvent être transférées au presse-papiers d'un PC pour être réutilisées). Le lien «Contrôle du protocole SCPI» ouvre un site avec une plateforme permettant d'envoyer des ordres SCPI à distance à l'oscilloscope.

14.4 IEEE 488.2 / Bus GPIB (Option HO740)

La carte réseau HO740 optionnelle dispose d'une connexion IEEE488.2. Les paramètres de l'interface peuvent être effectués sur l'oscilloscope après avoir sélectionné IEEE488 comme interface et appuyé sur la touche PARAMETER. Pour plus d'informations, consulter le manuel de l'interface HO740 disponible dans la section Téléchargement du site web www.hameg.com.

15 Appendice

15.1 Liste des figures

| | | | |
|---|----|--|----|
| Fig. 1.1: Operating positions | 7 | Fig. 7.1: Schéma et exemple de la fonction Écran virtuel | 27 |
| Fig. 2.1: Vue de face du HMO2024 | 9 | Fig. 7.2: Menu de réglage de l'intensité de l'affichage | 27 |
| Fig. 2.2: Zone A du panneau de commande | 9 | Fig. 7.3: Fonction de persistance | 28 |
| Fig. 2.3: Zone B du panneau de commande | 10 | Fig. 7.4: Paramètres dans le menu de la représentation X-Y | 28 |
| Fig. 2.4: Zone C du panneau de commande | 10 | Fig. 7.5: Paramètres de l'entrée Z | 28 |
| Fig. 2.5: Zone D du panneau de commande | 10 | Fig. 8.1: Menu de sélection pour les mesures avec curseurs | 29 |
| Fig. 2.6: Écran | 10 | Fig. 8.2: Menu de paramétrage de la fonction de mesure automatique | 30 |
| Fig. 2.7: Face arrière du HMO2024 | 10 | Fig. 8.3: Statistiques pour mesures automatiques | 31 |
| Fig. 2.8: Sélection des éléments de base du menu | 11 | Fig. 9.1: Menu mathématique abrégé | 32 |
| Fig. 2.9: Éléments de base du menu pour le réglage et la navigation | 11 | Fig. 9.2: Menu Calculs rapides | 32 |
| Fig. 2.10: Menu pour les réglages de base | 12 | Fig. 9.3: Éditeur de formule pour jeu de formules | 32 |
| Fig. 2.11: Menu de mise à jour et fenêtre d'information | 13 | Fig. 9.4: Saisie de constantes et d'unités | 33 |
| Fig. 2.12: Affichage du menu et information de la mise à jour de la fonction d'aide | 13 | Fig. 9.5: Représentation de la FFT | 33 |
| Fig. 2.13: „UPGRADE” menu. | 13 | Fig. 9.6: Menu FFT étendu | 34 |
| Fig. 2.14: Manual licence key input. | 14 | Fig. 9.7: Test de masque PASS/FAIL.. | 34 |
| Fig. 2.15: Auto-alignement achevé avec succès. | 14 | Fig. 10.1: Menu de base pour les réglages de l'appareil | 35 |
| Fig. 3.1: Zone A du panneau de commande | 15 | Fig. 10.2: Enregistrement des réglages de l'appareil | 35 |
| Fig. 3.2: Écran après avoir branché la sonde | 15 | Fig. 10.3: Chargement des réglages de l'appareil | 36 |
| Fig. 3.3: Écran après avoir sélectionné le couplage d'entrée DC | 15 | Fig. 10.4: Menu Import/Export des réglages de l'appareil | 36 |
| Fig. 3.4: Écran après le calibrage automatique | 15 | Fig. 10.5: Enregistrement et chargement des références | 36 |
| Fig. 3.5: Partie du panneau commande avec la touche de grossissement ZOOM | 16 | Fig. 10.6: Menu d'enregistrement des traces | 37 |
| Fig. 3.6: Fonction de grossissement ZOOM | 16 | Fig. 10.7: Menu pour les captures d'écran | 37 |
| Fig. 3.7: Mesures avec curseurs | 16 | Fig. 10.8: Définition de la touche FILE/PRINT | 38 |
| Fig. 3.8: Mesure des paramètres avec Quickview | 16 | Fig. 11.1: Affichage du testeur de composants en présence d'un court-circuit | 39 |
| Fig. 3.9: Menu AutoMeasure | 17 | Fig. 12.1: Réglages de la représentation des voies logiques | 41 |
| Fig. 3.10: Sélection du paramètre | 17 | Fig. 13.1: Menu définition du bus | 42 |
| Fig. 3.11: Mesure automatique de deux sources | 17 | Fig. 13.2: Menu de sélection du format de décodage | 42 |
| Fig. 3.12: Éditeur de formules | 17 | Fig. 13.3: Decode table of I ² C bus | 43 |
| Fig. 3.13: Menu d'enregistrement et de chargement | 18 | Fig. 13.4: Menu de sélection des sources de BUS I ² C. | 43 |
| Fig. 3.14: Menu de paramétrage SCREENSHOTS (Capture d'écran) | 18 | Fig. 13.5: Message I ² C, décodage hexadécimal | 43 |
| Fig. 3.15: Saisie du nom du fichier | 18 | Fig. 13.6: Menu de déclenchement READ/WRITE I ² C | 44 |
| Fig. 4.1: Panneau de commande | 19 | Fig. 13.7: Menu de déclenchement des données I ² C | 44 |
| Fig. 4.2: Menu abrégé de réglage vertical | 19 | Fig. 13.8: Menu de définition du bus SPI | 45 |
| Fig. 4.3: Connection correcte de la sonde à l'entrée de l'ajustement de sonde. | 19 | Fig. 13.9: Menu de déclenchement SPI | 45 |
| Fig. 4.4: Offset vertical dans le menu étendu | 19 | Fig. 13.10: Menu de déclenchement de données SPI | 45 |
| Fig. 4.5: Réglage du seuil et attribution de nom | 20 | Fig. 13.11: Page 1 du menu de définition du bus UART. | 46 |
| Fig. 5.1: Panneau de commande | 21 | Fig. 13.12: Page 2 du menu de définition du bus UART. | 46 |
| Fig. 5.2: Fonction de grossissement étendue | 22 | Fig. 13.13: Menu de déclenchement de données UART | 46 |
| Fig. 5.3: Marker in zoom mode | 22 | Fig. 13.14: Page 2 du menu du déclencheur UART | 46 |
| Fig. 5.4: Fonction de recherche | 23 | Fig. 13.15: Réglage du «SAMPLE POINT» dans la configuration du CAN | 47 |
| Fig. 6.1: Panneau de commande du système de déclenchement | 23 | Fig. 13.16: Menu de déclenchement de données CAN | 47 |
| Fig. 6.2: Modes de couplage avec le déclenchement sur front | 23 | Fig. 13.17: Menu de définition bus LIN | 48 |
| Fig. 6.3: Type de déclenchement B | 24 | Fig. 13.18: Menu LIN data trigger | 48 |
| Fig. 6.4: Mesures de réglage du déclenchement sur impulsion | 25 | Fig. 14.1: Serveur web et données de l'appareil | 49 |
| Fig. 6.5: Menu de paramétrage du déclenchement logique | 25 | | |
| Fig. 6.6: Menu de déclenchement vidéo | 26 | | |

Oscilloscopes



Analyseurs de spectre



Alimentations



Appareils modulaires
Série 8000



Appareils programmables
Série 8100



41-HMOF-7XF0

distributeur

www.hameg.com

Sous réserve de modifications
41-HMOF-7XF0 (2) 30032012
© HAMEG Instruments GmbH
A Rohde & Schwarz Company



DQS-Certification: DIN EN ISO 9001
Reg.-Nr.: 071040 QM

HAMEG Instruments France
Parc Tertiaire de Meudon
9/11 rue Jeanne Braconnier
F-92366 MEUDON LA FORET CEDEX
Tel 01 41 36 10.00
Fax 01 41 36 11 11
contact.rsf@rohde-schwarz.com