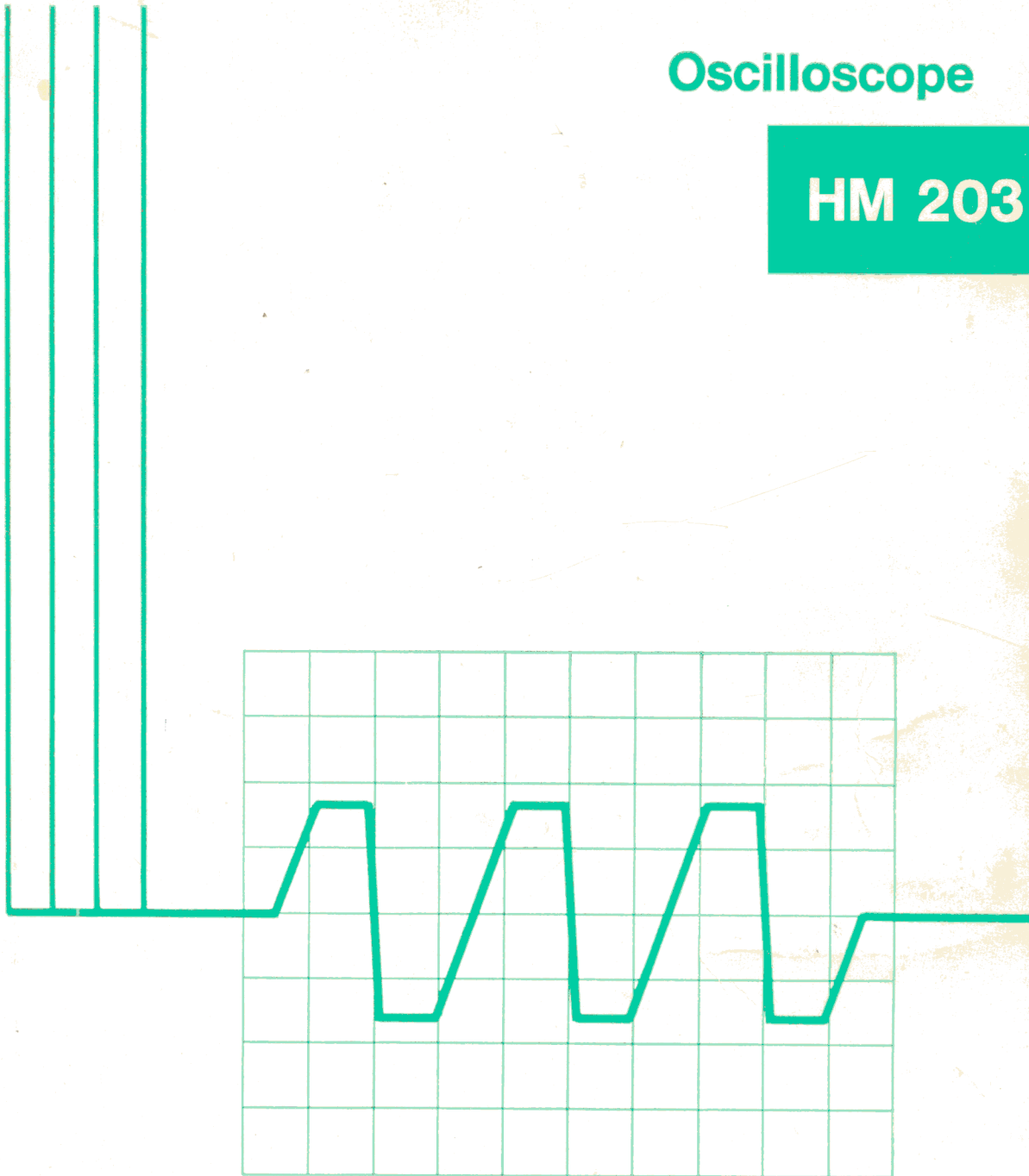


MANUAL

Oscilloscope

HM 203



HAMEG MESSTECHNIK

Caractéristiques Techniques

Modes de fonctionnement

Canal I, canal II, canaux I et II.

Commutation des canaux alt. ou découpé (fréquence de découpage env. 120kHz).

Fonction XY, rapport 1:1 (signal X par canal I).

Amplificateurs verticaux (Y)

Bande passante des deux canaux 0-20MHz (-3dB), 0-28MHz (-6dB).

Temps de montée: env. 17,5ns.

Dépassement maximal: 1%.

Coefficients de déviation: 12 pos. calibrées de 5mV/cm à 20V/cm (séquence 1-2-5).

Précision des positions calibrées: >3%.

Impédance d'entrée: 1M Ω || 25pF.

Couplage d'entrée: DC-AC-GD.

Tension d'entrée: 500V max. (= + crête ~).

Base de temps

Vitesses de balayage: 18 pos. calibrées de 0,5 μ s/cm à 0,2s/cm (séquence 1-2-5),

avec réglage fin à env. 200ns/cm,

avec expansion x5 à env. 40ns/cm.

Précision des positions calibrées: >3%.

Sortie pour tension de balayage: env. 5V.

Déclenchement auto. ou niveau réglable du canal I, II, secteur ou ext., pos. ou nég.

Couplage de décl.: AC ou filtre TV.

Sensibilité de décl.: env. 3mm, 0,7V ext. dans la gamme de fréq. 3Hz à 30MHz.

Amplificateur horizontal (X)

Bande passante 0-2MHz (-3dB).

Coefficients de déviation: 12 pos. calibrées de 5mV/cm à 20V/cm (séquence 1-2-5).

Impédance d'entrée: 1M Ω || 25pF.

Couplage d'entrée: DC-AC-GD.

Différence de phase X-Y: <3°

au-dessous de 100kHz.

Divers

Tube cathodique 130BXB31 de 13cm $\varnothing$.

Tension d'accélération: 2kV.

Générateur de signaux carrés env. 1kHz

pour ajustage de sondes (0,2V $\pm$ 1%).

Rotation de trace réglable extérieurement.

Stabilisation électron. des tensions de fonct. y compris haute tension.

Raccordement secteur 110, 125, 220, 240V~.

Variation admissible du secteur: $\pm$ 10% max.

Gamme fréquence secteur: 50 à 60Hz.

Consommation: env. 36 Watt.

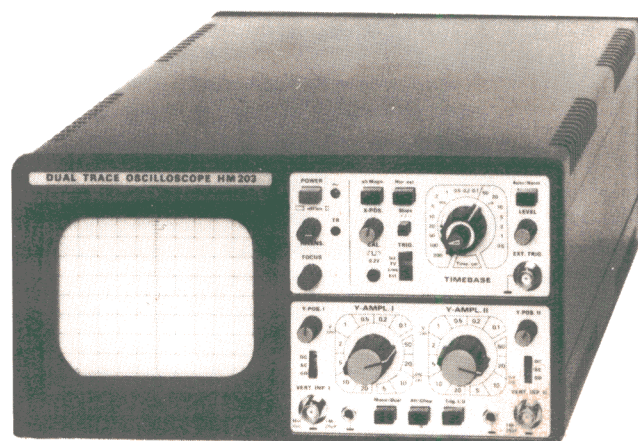
Masse: env. 6kg.

Coffret (mm): L 285, H 145, P 380.

Couleur: gris foncé (anthracite).

Avec béquille, poignée et crochets d'enroulement.

Sous réserve de modifications.



- Appareil double trace
- Bande passante 0-20MHz
- Ecran 8 x 10cm
- Déclenchement 0-40MHz

Le **nouveau HM203** est un oscilloscope double trace pour applications générales **jusqu'à 20MHz**. Le **déclenchement stable** (jusqu'à 30MHz) et sa **précision de mesure** relativement **élevée** ($\pm$ 3%) sont particulièrement impressionnants. La surface maximale utile de l'écran est d'env. 8x10cm. A l'aide de la **stabilisation électronique** de toutes les tensions de fonctionnement ainsi que de la disposition thermique favorable des composants sensibles à la dérive, une **stabilité d'image remarquable** est atteinte. Luminosité et netteté du tube cathodique utilisé sont excellentes.

Suivant la tendance actuelle, cet oscilloscope est le premier appareil de la nouvelle série HAMEG de **forme plate compacte**. Ce concept est avant tout avantageux pour un empilage sur les postes de travail ainsi qu'en portable en maintenance extérieure. La disposition logique des éléments de commande sur deux **secteurs d'utilisation encadrés** pour X et Y, facilite la manipulation du HM203. Même pour l'utilisateur nouveau, le travail avec cet appareil sera en très peu de temps sans problème.

Accessoires en option:

Sondes atténuatrices 1:1, 10:1 et 100:1, sonde démodulatrice, divers câbles de mesure, commutateur quatre canaux, visière, sacoche de transport, testeur de composants.

Généralités

Empreint d'une technique moderne à semiconducteurs, en liaison avec des **circuits intégrés** monolithiques, le HM203 représente, malgré son coût relativement faible, un haut niveau de performances. Tous les éléments de montage électriques et mécaniques possèdent un niveau de **qualité élevé**. Même en utilisation continue une sécurité de fonctionnement maximale est ainsi atteinte. Contrairement à beaucoup d'autres appareils plats le HM203 est à tous égards d'une **maintenance aisée**. Le montage, lié à une construction robuste, est très bien disposé. Tous les composants sont placés sur deux grands circuits reliés par des connecteurs à câbles plats. Pour retirer le châssis le coffret il est juste nécessaire de défaire deux vis de face arrière. La notice jointe à chaque appareil explique clairement tous les détails techniques et l'emploi du HM203. Elle contient également un **plan de tests** selon lequel les contrôles de fonctionnement les plus importants peuvent être entrepris soi-même avec moyens relativement simples.

Modes de fonctionnement

Le HM203 est un **appareil double trace**. Chaque canal peut cependant être également utilisé isolément. La représentation de deux signaux synchrones peut s'effectuer l'un après l'autre (**mode alterné**) ou par commutation multiple des canaux durant une période de balayage (**mode découpé**). Avec une déviation horizontale extérieure (**fonction XY**) le signal X est amené au canal I. Impédance d'entrée et gradation de sensibilité sont alors identiques pour la déviation X et Y. Le fait que pour chacun des **3 modes de fonctionnement** une seule touche est à actionner selon le cas, est significatif de la simplicité de manipulation de l'appareil. La touche pour le canal II est située de façon qu'en enfonçant simultanément la touche à côté le déclenchement sera également commuté.

Déviation verticale

Tous les étages de l'amplificateur de mesure sont couplés en tension continue. Les deux canaux possèdent des **entrées FET protégées par diodes**. Les canaux sont commutés isolément ou alternativement sur l'amplificateur final par l'intermédiaire d'un commutateur électronique. La commutation s'effectue par **portes à diodes commandées en bistable**. L'impulsion porte du générateur de balayage est utilisé pour la commande en fonctionnement alterné et un signal de 120kHz en fonctionnement découpé. Le générateur de découpage ainsi que le multivibrateur bistable sont combinés dans un circuit intégré. En raison de la

moindre dérive, les étages d'entrée sont équipés avec des composants intégrés monolithiques. Une détermination exacte des grandeurs de signaux est possible à l'aide des atténuateurs d'entrée à 12 positions étalonnées en V/cm. Tous les étages de l'atténuateur sont compensés en fréquence. La bande passante de l'amplificateur est suffisamment grande pour relever encore des signaux dans la **gamme de fréquence industrielle 27MHz**. Tous les éléments de compensation utilisés pour la correction de fréquence de l'amplificateur sont dimensionnés de façon que la qualité de transmission ne soit pas influencée par la propre suroscillation. Les valeurs indiquées pour la bande passante se réfèrent à -3dB (70% de 60mm).

Déviation horizontale

La base de temps du HM203 fonctionne avec une **technique de déclenchement développée par HAMEG**. Celle-ci met en œuvre un comparateur de tension intégré monolithique qui assume toute la préparation de déclenchement et dont la sortie TTL est reliée directement à la logique de commande du générateur de balayage. De ce fait tout réglage de stabilité est supprimé. Même avec des hauteurs d'image très petites des signaux jusqu'à une **fréquence de récurrence d'env. 40MHz** sont encore **déclenchés parfaitement**. Le signal de déclenchement peut être amené du canal I ou II, du secteur ou extérieurement. Il est en plus possible de choisir entre un flanc de déclenchement positif ou négatif. Pour le déclenchement de signaux de télévision avec fréquence trame l'on peut commuter sur un filtre passe-bas TV. En déclenchement automatique une ligne de temps sera toujours écrite même en l'absence d'un signal de mesure; le générateur de balayage travaille alors selon la vitesse de balayage justement choisie. Avec le réglage de niveau des signaux très complexes peuvent également être déclenchés de façon stable. La commande de luminosité du tube cathodique est réalisée à travers un **coupleur optique diélectriquement rigide**.

Divers

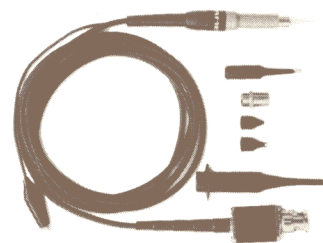
Un **générateur de signaux rectangulaires** est incorporé pour la calibration des l'amplificateurs de mesure et l'ajustage de sondes. La tension en dent-de-scie peut être prélevée à deux bornes 4mm à l'arrière de l'appareil. Pour la compensation de l'influence magnétique terrestre sur la position horizontale de la trace le HM203 possède un dispositif ajustable extérieurement pour tourner la trace (**Rotation de trace**).

Pour la mesure de tensions entre 500 V et 1500 V il est impératif d'utiliser la sonde atténuatrice x 100 HZ 37. Il est à noter que si des tensions supérieures à 600 V sont appliquées aux sondes HZ 30, HZ 36 et HZ 38 des dommages graves surviendront aux sondes et à l'entrée de l'oscilloscope. En utilisant le HZ 37 la tension d'entrée à l'oscilloscope est réduite par un facteur de 100.

Caractéristiques:

Atténuation x 100. Bande passante 0-50 MHz. Temps de montée 7 ns. Tension d'entrée max. 1500 V (comprenant la valeur crête du signal). Résistance d'entrée 9,1 Megohm. Capacité d'entrée env. 4,6 pF. Plage de compensation 12-48 pF. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, tournevis de compensation, adaptateur BNC, isolant de pointe de touche, isolant de pointe de touche pour C. I.



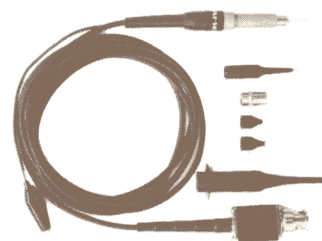
Sonde atténuatrice x 100 HZ 37

La HZ 38 est une sonde atténuatrice x 10 destinée particulièrement à l'examen de signaux à fréquences relativement élevées. Etant donné que le temps de montée de la sonde est additionné géométriquement à celle de l'oscilloscope, il ne devrait pas être supérieur à 20% du temps de montée de l'oscilloscope. La HZ 38 est recommandée pour l'utilisation avec des appareils ayant une bande passante supérieure à 40 MHz étant donné que la bande passante réelle de l'osc. ne subira pas de réduction par la sonde.

Caractéristiques:

Atténuation x 10. Bande passante 0-200 MHz. Temps de montée 1,7 ns. Tension d'entrée max. 500 V (comprenant la valeur crête du signal). Résistance d'entrée 10 Megohm. Capacité d'entrée env. 13 pF. Plage de compensation 12-48 pF. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, adaptateur BNC, 2 câbles de masse.



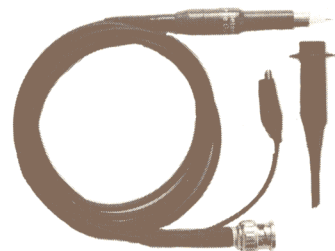
Sonde atténuatrice x 10 HZ 38

La sonde démodulatrice HZ 39 convient particulièrement à la représentation de la modulation d'amplitude de signaux HF et comme détectrice de tensions vobulées. Le composant principal du circuit est un redresseur crête-crête avec entrée à condensateur. Pour la suppression de la tension HF le signal de sortie est prélevé à travers un filtre passe-bas. Pour un fonctionnement correct la sonde doit être terminée par 1 Megohm (résistance d'entrée de l'oscilloscope avec couplage =). Si le couplage ~ doit être utilisé, une résistance séparée de 1 Megohm est nécessaire pour réaliser la tension continue de polarisation pour les diodes.

Caractéristiques:

Bande passante env. 35 kHz à 250 MHz. Gamme de tension d'entrée HF 0,25 Veff. à 40 Veff. Tension d'entrée max. 200 V (comprenant la valeur crête du signal). Polarité de sortie positive. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, adaptateur BNC.



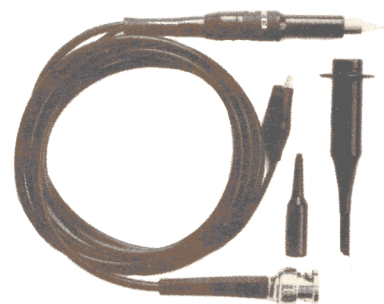
Sonde démodulatrice HZ 39

Cette sonde atténuatrice compensée en fréquence devrait être utilisée lorsque le circuit à mesurer est une source haute impédance ou que la tension de signal dépasse 100 Vcc. Il est à noter que la sonde réduit la tension d'entrée par un facteur de 10. La sonde peut être accrochée sur le circuit à mesurer par un grip-fil amovible à ressort et un câble de masse avec pince crocodile isolée.

Caractéristiques:

Atténuation $\times 10$. Bande passante 0-100 MHz. Temps de montée 3,5 ns. Tension d'entrée max. 600 V (comprenant la valeur crête du signal). Résistance d'entrée 10 Megohm. Capacité d'entrée 10,3 - 13,6 pF. Plage de compensation 10 - 60 pF. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, tournevis de compensation.



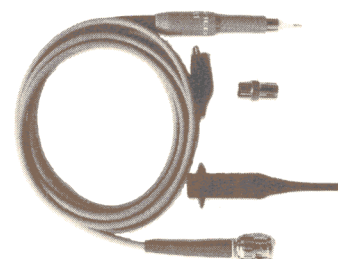
Sonde atténuatrice $\times 10$ HZ 30

Le HZ 35 est un câble de mesure avec sonde sans atténuation permettant donc d'utiliser la pleine sensibilité de l'oscilloscope. En raison de la capacité du câble il n'est recommandé que pour l'utilisation avec des sources à relativement faible impédance et basse fréquence. Cette sonde est connectée au circuit à mesurer par un grip-fil à ressort et câble de masse avec pince crocodile isolée.

Caractéristiques:

Bande passante 0-10 MHz. Tension d'entrée max. 600 V (comprenant la valeur crête du signal). Résistance d'entrée égale à celle de l'oscilloscope. Capacité d'entrée 47 pF + capacité d'entrée de l'oscilloscope. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, adaptateur BNC



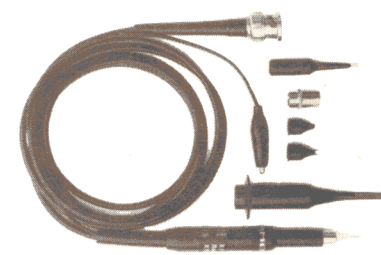
Câble de mesure avec sonde $\times 1$ HZ 35

La HZ 36 est une sonde commutable fonctionnant $\times 10$ et $\times 1$. En position $\times 10$ les caractéristiques sont identiques à la HZ 30. En position $\times 1$ la capacité du câble agira comme une charge sur une source à haute impédance, cependant la sensibilité maximale de l'oscilloscope peut être pleinement utilisée.

Caractéristiques:

Atténuation $\times 10$ identique HZ 30. Fonctionnement $\times 1$: Bande passante 0-10 MHz. Tension d'entrée max. 600 V (comprenant la valeur crête du signal). Résistance d'entrée égale à celle de l'oscilloscope. Capacité d'entrée 40 pF + capacité d'entrée de l'oscilloscope. Position référence: pointe de touche à la masse via 9 Megohm, entrée de l'oscilloscope à la masse. Longueur du câble 1,5 m.

Accessoires fournis: grip-fil à ressort, tournevis de compensation, adaptateur BNC, isolant de pointe de touche, isolant de pointe de touche pour C. I.



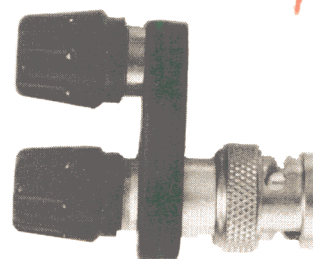
Sonde commutable $\times 10/\times 1$ HZ 36

Cet adaptateur est destiné à répondre aux applications où il est nécessaire de relier des fiches 4 mm à un appareil avec prise d'entrée BNC. Le HZ 20 est robuste et universel et comprend une fiche BNC mâle reliée par une partie rigide à deux bornes 4 mm. La partie rigide peut tourner sur la fiche BNC de façon telle que l'adaptateur se trouve toujours dans la position la plus favorable.

Caractéristiques:

Dimensions (mm): longueur 42, largeur 35, profondeur 18. Fiche BNC mâle normalisée. Deux bornes 4 mm avec douilles à trou transversal $\varnothing$ 2 mm. Entre-axes 19 mm. Tension d'entrée maximale 500 V (comprenant la valeur crête du signal).

(Les caractéristiques ci-dessus et le modèle présenté peuvent varier selon le Fournisseur).



Adaptateur BNC-Banane HZ 20

La HZ 22 est une charge de passage 50 Ohm avec une prise BNC femelle pour le câble de mesure et une fiche BNC mâle pour la connexion à l'oscilloscope. Cette charge de passage devrait être utilisée comme terminaison de générateurs de signaux et de câbles coaxiaux ayant une impédance caractéristique de 50 Ohm. La charge de passage doit être connectée directement à l'entrée de l'oscilloscope sinon le signal de mesure, indépendamment de sa forme fondamentale, sera déformé. Elle devrait également être utilisée pour la mesure de signaux sinusoïdaux HF (pour éviter les ondes stationnaires). Les sondes atténuatrices ne nécessitent pas de charge de passage.

Caractéristiques:

Dimensions (mm): 14 x 20 x 62. Charge max. 2 W. Tension max. 10 V eff.



Charge de passage 50 Ohm HZ 22

Pour la calibration d'atténuateurs d'entrée d'oscilloscopes avec une impédance d'entrée de 1 Megohm un préatténuateur x2 blindé est nécessaire. Le HZ 23 est un atténuateur compact avec une fiche BNC mâle pour la connexion à l'entrée verticale de l'oscilloscope et une prise BNC femelle pour le branchement au câble coaxial du générateur. Une résistance 1 Megohm en parallèle avec un condensateur céramique ajustable sont en série avec les conducteurs internes de la fiche et de la prise. Le condensateur peut être ajusté pour égaler la capacité d'entrée de l'oscilloscope; l'impédance du HZ 23 est alors égale à l'impédance d'entrée spécifique de l'oscilloscope à calibrer.

Caractéristiques:

Dimensions (mm): 62 x 21 x 15. Résistance fixe 1 Megohm. Plage de compensation de capacité 12 - 48 pF. Tension max. 250 V (comprenant la valeur crête du signal).



Préatténuateur x2 HZ 23

Le câble coaxial de mesure HZ 32 est conçu pour faciliter le branchement entre un oscilloscope et des appareils à bornes bananes 4 mm. Cette combinaison BNC-Banane peut cependant être utilisée pour beaucoup d'autres applications. Par exemple, en examinant des signaux BF d'une source à haute impédance la possibilité de recueillir des perturbations parasites est largement réduite par la fiche 4 mm entièrement blindée. Pour éviter des coupures de câble prématurées les deux fiches sont pourvues de surmoulages et le cordon de masse est réalisé en fil à brin fin.

Caractéristiques:

Longueur du câble 1,15 m. Capacité du câble 120 pF. Impédance caractéristique 50 Ohm. Tension max. 500 V (comprenant la valeur crête du signal).

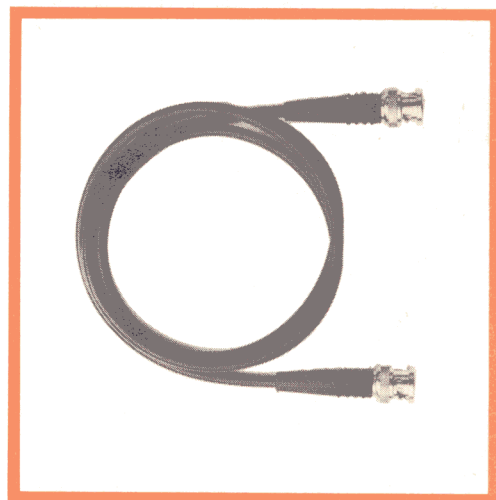


Câble de mesure BNC-Banane HZ 32

Le câble de mesure coaxial blindé HZ 34 est terminé aux deux extrémités par une fiche BNC mâle normalisée. Dans la réalisation présente il est le câble de liaison le plus utilisé en électronique commerciale. Pour éviter des coupures de câble prématurées les deux fiches sont pourvues de surmoulages permettant également une bonne prise en main.

Caractéristiques:

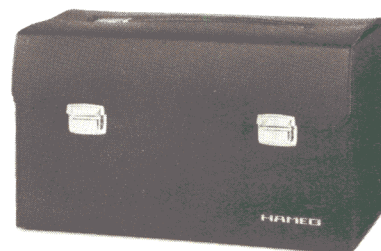
Longueur du câble 1,2 m. Capacité du câble 126 pF. Impédance caractéristique 50 Ohm. Tension max. 500 V (comprenant la valeur crête du signal).



Câble de mesure BNC-BNC HZ 34

Pour le transport d'oscilloscopes la sacoche est particulièrement recommandée. Entre l'appareil et le fond de la sacoche se trouve une plaque intermédiaire plus épaisse qui absorbe tous les chocs en douceur même par pose assez brutale. Sur un côté se trouve un compartiment pour outillage et accessoires. Les dimensions de la sacoche sont d'env. 260 x 210 x 460 mm. Le compartiment outillage et accessoires mesure 260 x 210 x 50 mm. L'appareil est porté par sa poignée évitant ainsi toute contrainte à la sacoche. Elle est en matière particulièrement résistante et correspond à toutes exigences du service extérieur.

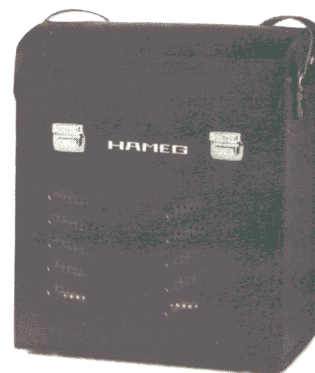
Utilisable avec les oscilloscopes HM312, HM412 et HM512. Réalisation spéciale pour oscilloscope HM812 sur demande.



Sacoche de transport HZ 43

Cette sacoche est spécialement prévue pour des appareils plus petits. Elle possède également un compartiment pour outillage et accessoires. Elle est en outre munie d'une courroie fixée de chaque côté permettant ainsi de porter la sacoche également en bandoulière. Ceci est particulièrement avantageux lorsqu'un autre appareil est à porter en même temps. Des ouvertures d'aération sont disposées à l'avant et à l'arrière. Ainsi des appareils jusqu'à une consommation de 30 Watts peuvent rester dans la sacoche pendant le fonctionnement. Dimensions totales env. 300 x 125 x 300 mm. Compartiment pour outillage et accessoires env. 120 x 40 x 280 mm.

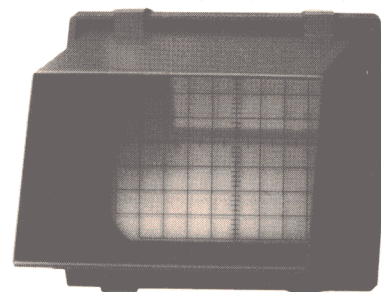
Utilisable avec des appareils HM307, HZ62 et HZ64 ainsi que d'autres appareils de dimensions identiques.



Sacoche de transport HZ 44

Lorsque dans des locaux très clairs le contraste des images relevées est trop faible il est recommandé d'utiliser une visière. Dans la plupart des cas la visière HZ 47 assombrit suffisamment la surface de l'écran contre toutes influences de la lumière améliorant ainsi considérablement le contraste et diminuant les possibilités de reflets. Pour la fixation quatre clips facilement modifiables se positionnent rapidement en haut et en bas sur le cadre de l'écran.

Utilisable avec des oscilloscopes HM 312, HM 412, HM 512 et HM 812.



Visière HZ 47

Généralités

Le nouveau HM203 est tout autant sans problème dans sa manipulation que tous ses prédécesseurs. Technologiquement il offre le niveau le plus récent de la technique. Ceci se traduit en particulier par un emploi renforcé de circuits intégrés monolithiques. La disposition des organes de commande est si logique que, déjà en peu de temps, l'on devient familiarisé avec le fonctionnement de l'appareil. Cependant, même des experts dans l'utilisation d'oscilloscopes devraient lire minutieusement les présentes instructions pour connaître également les critères de l'appareil lors d'un emploi ultérieur.

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé selon les mesures de sécurité pour appareils de mesure électroniques des normes **VDE 0411, section 1 et 1a**, et a quitté l'usine dans un état techniquement fiable et sans défaut. Afin de conserver cet état et de garantir une utilisation sans danger, l'utilisateur doit observer les indications et les remarques de précaution contenues dans ces instructions d'emploi, dans le plan de tests et les instructions de maintenance. **Le coffret, le châssis et tous les branchements de mesure sont reliés au fil de garde du secteur.** L'appareil correspond aux dispositions de la **classe de protection I**. Les parties métalliques accessibles sont contrôlées par rapport aux pôles secteur avec 1500V, 50Hz. Par la liaison avec d'autres appareils branchés au secteur il est possible, le cas échéant, que des tensions de ronflement 50Hz apparaissent dans le circuit de mesure. Ceci peut être facilement évité par l'utilisation d'un transformateur intermédiaire de protection de la classe II devant le HM203. Sans transfo. intermédiaire l'appareil doit, pour des raisons de sécurité, n'être branché qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde n'est pas admise.

Comme pour la plupart des tubes à électrons, des rayons γ se produisent également dans le tube cathodique. Dans le HM203 la **dose ionique** reste **bien au-dessous de 36pA/kg**.

Dans le cas où, pour la représentation de signaux avec un potentiel neutre élevé, un transfo. intermédiaire de protection est utilisé, il est à veiller que cette tension se trouve alors également au coffret

et aux autres parties métalliques accessibles de l'oscilloscope. Des tensions jusqu'à 42V ne sont pas dangereuses. Des tensions plus élevées peuvent cependant mettre la vie en danger. Des mesures de sécurité spéciales, qui doivent être surveillées par des spécialistes compétents, sont alors d'une nécessité absolue.

Pour ménager le tube il faudrait toujours travailler avec une luminosité telle qu'exigée par la mesure effectuée et par l'éclairage ambiant. **Une précaution particulière est requise avec un faisceau ponctuel.** Régulé trop lumineux, il peut endommager la couche du tube. De plus, les coupures et mises en route successives et fréquentes de l'oscilloscope sont préjudiciables à la cathode du tube.

Malgré le blindage en mumétal du tube cathodique, des influences du magnétisme terrestre sur la position horizontale du faisceau peuvent souvent ne pas être totalement évitées. Parfois, par de fortes secousses pendant le transport, le tube peut également se tourner quelque peu. Dans les deux cas la ligne horizontale du faisceau, au milieu de l'écran ne balaye pas exactement parallèle aux lignes du graticule. La correction sur quelques degrés est possible au potentiomètre derrière l'ouverture marquée TR. Une correction évt. nécessaire de la position du tube est décrite dans les instructions de maintenance.

La face avant est, comme d'usage sur tous les oscilloscopes HAMEG, divisée en deux secteurs correspondants aux fonctions principales. En haut à droite, directement à côté de l'écran se trouvent les commandes pour la mise sous tension (touche secteur **POWER**, affichage $\sim$), les réglages de luminosité et netteté (**INTENS.**, **FOCUS**) et la rotation de trace (**TR** = trace rotation). À côté à droite, séparés par un trait vertical, se trouvent les éléments de commande de la base de temps (commutateur **TIMEBASE** avec réglage fin) et du déclenchement. De plus ici la position horizontale de la trace (**X-POS.**) peut être réglée et avec des touches il est possible de commuter sur expansion (**x5 Magn.**) et sur déviation horizontale extérieure (**Hor. ext.**). Finalement dans ce secteur se trouve encore la sortie calibrateur (**CAL.**). Le secteur inférieur est prévu pour le choix du mode de fonctionnement des amplificateurs verticaux et l'adaptation au signal de mesure.

Tous les détails sont conçus de façon que même lors d'une erreur de manipulation, il ne résulte aucun dégât important. Les touches n'ont pour l'essentiel que des fonctions annexes. L'on devrait par conséquent veiller qu'au départ, aucune touche ne soit enfoncée. L'utilisation découlera des cas de besoins respectifs. Pour un meilleur suivi des directives d'emploi, l'image de la face avant se trouvant en fin d'instructions, peut être dépliée vers l'extérieur de façon à toujours se trouver à côté du texte des instructions.

Le HM203 saisit tous les signaux de tension continue jusqu'à une fréquence d'au moins 20MHz (-3dB). Avec des phénomènes sinusoïdaux la limite supérieure se situe même à 30-35MHz. Cependant, dans cette gamme de fréquence la plage utile verticale de l'écran est limitée à 3-4cm. En outre, la résolution en temps devient alors également problématique. Par exemple, à env. 25MHz et le temps de déviation le plus court réglable (40ns/cm), une courbe sera écrite tous les 1cm. La tolérance des valeurs affichées ne comporte que $\pm 3\%$ dans les deux directions de déviation. Toutes les grandeurs à mesurer sont par conséquent relativement précises à déterminer. Il faut cependant tenir compte qu'à partir d'env. 6MHz l'erreur de mesure en direction verticale augmente constamment avec la fréquence croissante. Ceci est conditionné par la chute d'amplification de l'amplificateur de mesure. A 12MHz la chute s'élève à env. 10%. A cette fréquence il faut donc ajouter env. 11% à la valeur de tension mesurée. Etant donné cependant que les bandes passantes des amplificateurs de mesure diffèrent (normalement entre 20 et 25MHz), les valeurs de mesure dans les gammes limites supérieures ne peuvent être définies exactement. A cela s'ajoute — comme déjà évoqué — qu'au-dessus de 20MHz la plage utile de l'écran diminue constamment avec la fréquence croissante. L'amplificateur de mesure est dimensionné de façon telle que la qualité de transmission ne sera pas influencée par de propres suroscillations.

Garantie

Chaque appareil subit un test d'environ 10 heures avant sortie de production. Ainsi en fonctionnement intermittent presque toute panne prématurée se

déclarera. Il est néanmoins possible qu'un composant tombe en panne seulement après une durée de fonctionnement assez longue. C'est pourquoi tous les appareils HAMEG bénéficient d'une garantie de fonctionnement d'UN AN, à condition toutefois, qu'aucune modification n'ait été apportée à l'appareil. Il est recommandé de conserver soigneusement l'emballage d'origine pour d'éventuelles expéditions ultérieures. Les dommages pendant le transport pour emballage insuffisant ne sont pas couverts par la garantie. Lors d'une réclamation, nous recommandons d'apposer une feuille sur le coffret de l'appareil, décrivant en style télégraphique le défaut observé. Lorsque celle-ci comporte également nom, numéro de tél., poste, pour une éventuelle demande en retour, cela servira à un règlement rapide. Comme d'usage, le retour en réparation est aux frais de l'utilisateur, le retour client franco.

Conditions de fonctionnement

Gamme de température ambiante admissible durant le fonctionnement: $+10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$. Gamme de température admissible durant le transport et le stockage: $-40^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$. Après un abaissement au-dessous du point de rosée (formation d'eau de condensation) il faut attendre un temps d'acclimatation avant mise en route. Dans les cas extrêmes (oscilloscope fortement refroidi) un temps d'attente d'environ 2 heures est nécessaire. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres et secs. Il ne doit donc pas être utilisé dans un air à teneur particulièrement élevée en poussière et humidité, en danger d'explosion ainsi qu'en influence chimique agressive. La position de fonctionnement de l'appareil peut être quelconque; cependant la circulation d'air (refroidissement par convection) doit rester libre. Pour cette raison, en fonctionnement continu, l'appareil devrait de préférence être utilisé en position horizontale ou être incliné, étrier abaissé.

Lorsqu'il est à supposer qu'un fonctionnement sans danger n'est plus possible, l'appareil devra être débranché et protégé contre une mise en service non intentionnelle. Cette supposition est justifiée,

- lorsque l'appareil a des dommages visibles,
- lorsque l'appareil contient des éléments non fixés,
- lorsque l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans des conditions

- défavorables (par ex. à l'extérieur ou dans des locaux humides),
- après des dégâts graves pendant le transport suite à un emballage insuffisant.

Mise en route et préréglages

À la livraison l'appareil est réglé sur une tension secteur de 220V. La commutation sur une autre tension s'effectue au porte-fusible (combiné avec la prise à 3 pôles) à l'arrière de l'appareil. Le porte-fusible avec son couvercle carré peut être retiré au moyen d'un outil (par ex. un petit tournevis) après enlèvement du cordon secteur et être à nouveau mis en place après rotation de 90° pour chacune des 4 tensions réglables. Le triangle repère au-dessus du porte-fusible doit alors être orienté vers la tension secteur choisie. Le fusible secteur doit alors correspondre à la tension secteur modifiée et lorsque nécessaire, être remplacé. Type et courant nominal du fusible sont indiqués au dos de l'appareil et dans les instructions de maintenance.

Comme déjà évoqué, en début de travail aucune touche ne devrait être enfoncée (en dehors de la touche secteur POWER). Les boutons de commande avec flèche sur cache bleu doivent tout d'abord être en position de butée à gauche (flèches à l'horizontale vers la gauche: réglage fin TIME-BASE sur C: réglage LEVEL sur AT). Les traits de caches de bouton gris devraient être à peu près verticaux vers le haut. Ces boutons sont alors environ au milieu de la plage de réglage. Le commutateur de sélection de déclenchement TRIG. devrait se trouver dans la position supérieure Int.

L'appareil est mis en service avec la touche secteur **POWER** en haut à droite de l'écran. L'allumage de la diode électroluminescente indique le fonctionnement. Si après une minute de chauffe aucune trace n'est visible, il est possible que le réglage **INTENS.** ne soit pas tourné suffisamment ou que le générateur de base de temps ne soit pas déclenché. En outre, les réglages **POS.** peuvent également être déréglés. Il est alors à reconstrôler si selon les indications tous les boutons, touches et commutateurs se trouvent dans les bonnes positions. En même temps il faut particulièrement veiller au réglage **LEVEL**. Sans tension de

mesure appliquée, la ligne de temps n'est visible que lorsque celui-ci se trouve en position de butée à gauche (position **AT**). Si seul un point apparaît (attention: danger de brûlure de l'écran), il est vraisemblable que la touche **Hor. ext.** est enfoncée. La ressortir alors. La ligne de temps étant visible, régler la commande **INTENS.** pour une luminosité moyenne et le bouton **FOCUS** pour une netteté maximale. Ce faisant les interrupteurs **DC-AC-GD** des entrées Y devraient se trouver en position masse (**GD**). Les entrées des amplificateurs de mesure sont alors court-circuitées. Il est ainsi assuré qu'aucune tension parasite extérieure ne pourra influencer la focalisation. Des tensions de signal éventuellement présentent aux entrées Y ne seront pas court-circuitées en position **GD**.

Nature de la tension de signal

Avec le HM203 pratiquement toutes les formes de signaux se répétant périodiquement et dont le spectre de fréquence se situe au-dessous de 20MHz (-3dB) peuvent être représentées. La représentation de phénomènes électriques simples, tels que signaux sinusoïdaux HF et BF ou tensions de ronflement 50Hz est à tous égards sans problème. Lors du relevé de tensions rectangulaires ou de forme impulsionnelle il faut faire attention à ce que leurs **composantes harmoniques** soient également transmises. La fréquence de récurrence du signal doit par conséquent être sensiblement plus petite que la fréquence limite supérieure de l'amplificateur de mesure. Une évaluation plus précise de tels signaux avec le HM203 n'est pour cette raison possible que jusqu'à une fréquence de récurrence d'env. 2MHz. La représentation de signaux mélangés est plus difficile, surtout, lorsqu'ils ne contiennent pas de valeurs de niveaux plus élevées se répétant continuellement avec la fréquence de récurrence et sur lesquelles le déclenchement pourrait être effectué. Ceci est par ex. le cas avec des signaux "burst". Afin d'obtenir alors également une image bien déclenchée, l'aide du réglage fin de temps est le cas échéant nécessaire. Des **signaux vidéo-télévision** sont relativement faciles à déclencher. Cependant, lors de relevés avec fréquence trame, le commutateur de sélection **TRIG.** doit être en position **TV** (filtre passe-bas incorporé). Les impulsions ligne plus rapides seront alors

affaiblies de façon telle qu'avec un réglage de niveau approprié il sera facilement possible de déclencher sur le flanc avant ou arrière de l'impulsion trame.

Pour le fonctionnement au choix en amplificateur de tension continue ou alternative, chaque entrée de canal possède un interrupteur **DC-AC**. En position **DC** l'on ne devrait travailler qu'avec des sondes atténuatrices ou avec de très basses fréquences, ou lorsque la saisie de composante continue de la tension de signal est absolument nécessaire.

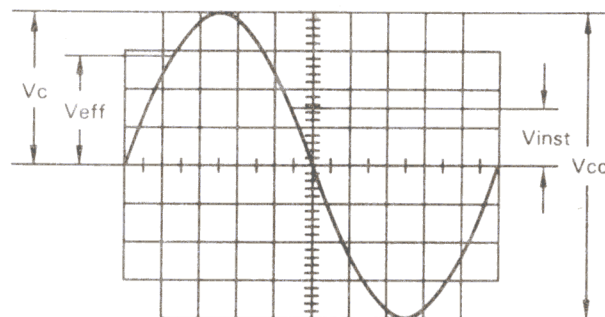
Lors de la mesure d'impulsions très basse fréquence des pentes parasites peuvent apparaître en fonctionnement **AC** de l'amplificateur de mesure. Dans ce cas, lorsque la tension de signal n'est pas superposée par un niveau de tension continue élevé, le fonctionnement **DC** est préférable. Sinon, un condensateur de valeur adéquate devra être connecté devant l'entrée de l'amplificateur de mesure branché en couplage **DC**. Celui-ci doit, avant tout pour des mesures hautes tensions, posséder une rigidité diélectrique suffisamment élevée. Le fonctionnement en **DC** est également à recommander pour la représentation de signaux logiques et d'impulsions, en particulier lorsque l'efficacité impulsionnelle se modifie constamment. Dans le cas contraire, l'image se déplacera vers le haut et vers le bas à chaque modification. Les tensions continues sont également mesurées en position **DC**.

Grandeur de la tension de signal

En électrotechnique générale les indications de tensions alternatives se réfèrent en règle générale à la valeur efficace. Pour des grandeurs de signaux et des désignations de tensions en oscilloscopie la valeur V_{cc} (volts crête-à-crête) sera cependant employée. Cette dernière correspond aux rapports de potentiels réels entre le point le plus positif et le plus négatif d'une tension.

Si l'on veut convertir une grandeur sinusoïdale représentée sur l'écran de l'oscilloscope dans sa valeur efficace, la valeur résultant en V_{cc} doit être divisée par $2 \times \sqrt{2} = 2,83$. Inversement il faut tenir compte que des tensions sinusoïdales indiquées en V_{eff} ont en V_{cc} une différence de potentiel $\times 2,83$. Les rela-

tions des diverses grandeurs de tensions entre elles ressortent dans la figure ci-après:



Valeurs de tensions d'une courbe sinusoïdale

V_{eff} = valeur efficace; V_c = valeur crête simple;

V_{cc} = valeur crête-à-crête; V_{inst} = valeur instantanée.

La tension de signal minimale requise à l'entrée Y pour une image de 1cm de hauteur est d'env. $5mV_{cc}$. Des signaux plus petits peuvent cependant encore être représentés. Les coefficients de déviation aux atténuateurs d'entrée désignés **Y-AMPL.** sont indiqués en mV_{cc}/cm ou V_{cc}/cm . **La grandeur de la tension appliquée s'obtient en multipliant le coefficient de déviation affiché par la hauteur d'image en cm.** En utilisant une sonde atténuatrice 10:1 il faut encore une fois multiplier par 10. En branchement direct à l'entrée Y des signaux jusqu'à $160V_{cc}$ peuvent être relevés. Si le signal de mesure est superposé par une tension continue, la valeur totale (tension continue + valeur crête simple de la tension alternative) du signal à l'entrée Y ne doit pas dépasser $\pm 500V$. La même valeur limite est également valable pour des sondes atténuatrices normales 10:1 dont l'atténuation permet cependant d'exploiter des tensions de signaux jusqu'à $1000V_{cc}$. Avec une sonde atténuatrice spéciale 100:1 (par ex. HZ37) des tensions jusqu'à env. $3000V_{cc}$ peuvent être mesurées. Cependant cette valeur diminue aux fréquences élevées (voir "Application de la tension de signal" page E5). Avec une sonde atténuatrice normale 10:1 l'on risque, avec des tensions si élevées, un claquage du C-trimmer shuntant la résistance de l'atténuateur par lequel l'entrée Y de l'oscilloscope peut être endommagée. Cependant, si par ex. seule l'ondulation résiduelle d'une haute tension doit être mesurée la sonde atténuatrice 10:1 est également suffisante. Celle-ci doit alors être précédée d'un condensateur haute tension approprié (env. 22-68nF).

L'attention est expressément attirée sur le fait que le couplage d'entrée de l'oscilloscope doit absolument être commuté sur **DC** lorsque des sondes atténuatrices sont placées à des tensions supérieures à 500V (voir "Application de la tension de signal" page E5).

Valeurs de temps de la tension de signal

En règle générale tous les signaux à représenter sont des phénomènes se répétant périodiquement, également appelés périodes. Le nombre de périodes par seconde est la fréquence de récurrence. En fonction du réglage du commutateur **TIMEBASE** une ou plusieurs périodes de signal ou également seule une partie d'une période peuvent être représentées. Les coefficients de temps au commutateur **TIMEBASE** sont indiqués en **ms/cm** et **μs/cm**. L'échelle est en conformité divisée en deux secteurs. **La durée d'une période de signal resp. d'une partie de celle-ci est calculée par multiplication de la section de temps concernée (écart horizontal en cm) par le coefficient de temps affiché au commutateur TIMEBASE. Le réglage fin de temps désigné VARIABLE doit en même temps se trouver dans sa position calibrée C** (flèche à l'horizontale vers la gauche).

Lorsque la section de temps est relativement petite par rapport à une période de signal complète, l'on devrait travailler avec l'échelle de temps étalée (touche **x5 Magn.** enfoncée). Les valeurs de temps obtenues sont alors à diviser par 5.

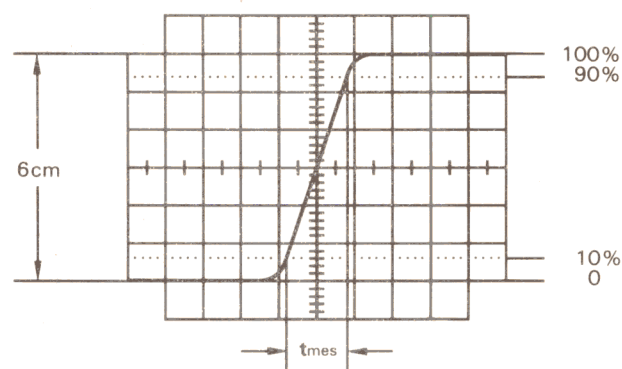
Pour le comportement impulsionnel d'une tension de signal les temps de montée des sauts de tension y contenus sont déterminants. Afin que des régimes transitoires, d'éventuelles pentes des flancs et des bandes passantes limites influencent moins la précision de mesure, les temps de montée sont généralement mesurés entre 10% et 90% de la hauteur d'impulsion verticale. Pour une amplitude de signal réglée à 6cm et symétrique à la ligne centrale, les deux valeurs sont marquées sur l'écran par des lignes pointillées horizontales. L'écart de temps horizontal en cm entre les deux points où la ligne du faisceau croise en-haut et en-bas les lignes pointillées est à multiplier par le coefficient de temps réglé au commutateur **TIMEBASE** et donne le temps de montée à trouver. Des temps de descente seront mesurés par analogie de la même façon.

Avec des temps très courts le temps de montée de l'amplificateur de mesure de l'oscilloscope est à déduire géométriquement de la valeur de temps mesurée. Le temps de montée du signal est alors

$$t_m = \sqrt{t_{mes}^2 - t_{osc}^2}$$

où t_{mes} est le temps de montée total mesuré et t_{osc} celui de l'oscilloscope (pour le HM203 env. 17,5ns). Si t_{mes} est supérieur à 100ns, le temps de montée de l'amplificateur de mesure peut être négligé.

La position d'image verticale optimale et la plage de mesure du temps de montée sont représentés dans la figure suivante:



Application de la tension de signal

Le branchement du signal à représenter à l'entrée Y de l'oscilloscope est possible en direct avec un câble de mesure blindé comme par ex. HZ32 et HZ34 ou divisé par une sonde atténuatrice 10:1. L'emploi de câbles de mesure à des objets à mesurer à résistance élevée n'est cependant recommandé que lorsque l'on travaille avec des fréquences relativement basses (jusqu'à env. 50kHz). Pour des fréquences plus élevées la source de tension de mesure doit être à faible résistance c.a.d. adaptée à l'impédance du câble (en principe 50Ω). Particulièrement pour la transmission de signaux rectangulaires et d'impulsions le câble doit être terminé directement à l'entrée Y de l'oscilloscope, par une résistance égale à l'impédance caractéristique du câble. En utilisation d'un câble 50Ω comme par ex. HZ34, une charge de passage 50Ω HZ22 peut pour cela être obtenue de HAMEG. Avant tout, lors de la transmission de signaux rectangulaires à temps de montée court,

sans charge de passage des régimes transitoires parasites peuvent apparaître sur les flancs et les crêtes. En même temps il faut tenir compte que cette résistance terminale ne doit être chargée qu'avec 2 Watts maximum. Ceci sera obtenu avec 10Veff. ou — avec signal sinusoïdal — avec 28,3Vcc. L'emploi d'une sonde atténuatrice 10:1 (par ex. HZ30) ne nécessite pas de charge de passage. Dans ce cas le câble de raccordement est directement adapté à l'entrée haute impédance de l'oscilloscope. Avec des sondes atténuatrices même des sources de tension à résistance élevée ne seront que peu chargées (env. 10MΩ || 11 pF). Pour cette raison, lorsque la perte de tension apparaissant par la sonde atténuatrice peut à nouveau être compensée par un réglage de sensibilité plus élevée, il ne faudrait jamais travailler sans celle-ci. L'impédance de l'atténuateur représente en outre une certaine protection pour l'entrée de l'amplificateur de mesure. En raison de la fabrication séparée toutes les sondes atténuatrices ne sont que pré-adjustées; il y a donc lieu de procéder à un ajustage précis à l'appareil (voir "Ajustage de la sonde" page E6).

Lorsqu'une sonde atténuatrice 10:1 ou 100:1 est utilisée, il faut toujours utiliser le couplage d'entrée DC. En couplage **AC** l'atténuation ne dépend plus de la fréquence, les impulsions peuvent montrer des pentes, les tensions continues seront supprimées — mais chargent le condensateur correspondant de couplage d'entrée de l'oscilloscope. Sa rigidité diélectrique est de 500V max. (= + crête~). Le couplage d'entrée **DC** est particulièrement important avec une sonde atténuatrice 100:1, qui a la plupart du temps une rigidité diélectrique de 1500V max. (= + crête~). Pour la suppression de tension continue parasite, un **condensateur** de capacité et rigidité diélectrique adéquate peut cependant être branché **devant l'entrée de la sonde atténuatrice** (par ex. pour la mesure de tension de ronflement).

Avec la sonde atténuatrice 100:1 HZ37 la tension alternative d'entrée admissible est limitée en fonction de la fréquence:

au-dessous de 20kHz (fréquence ligne TV!) à

$$\text{max. } 1500Vc \triangleq 3000Vcc \triangleq 1061Veff;$$

au-dessus de 20kHz (avec f en MHz) à

$$\text{max. } \frac{212}{\sqrt{f}} Vc \triangleq \frac{424}{\sqrt{f}} Vcc \triangleq \frac{150}{\sqrt{f}} Veff.$$

Le choix du point de masse à l'objet à contrôler est important pour la représentation de petites tensions de signaux. Il doit toujours se trouver aussi près que possible du point de mesure. Dans le cas contraire des courants evt. présents peuvent par conducteurs de masse ou parties de châssis fausser le résultat de la mesure. Les câbles de masse de sondes atténuatrices sont également particulièrement critiques. Ils doivent être aussi courts et épais que possible.

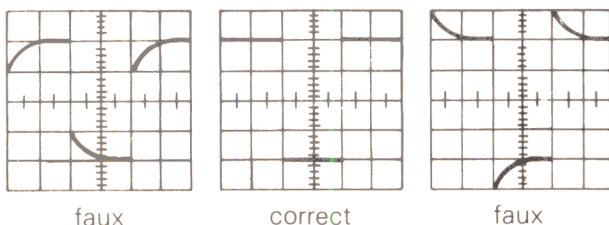
L'apparition dans le circuit de mesure de tensions de ronflement ou parasites notables (en particulier avec un petit coefficient de déviation) sera vraisemblablement provoquée par mise à la terre multiple, étant donné qu'ainsi des courants de compensation peuvent circuler dans les blindages des câbles de mesure (chute de tension entre liaisons de fils de garde des appareils extérieurs branchés, par ex. générateurs de signaux).

Attention lors de l'application de signaux inconnus à l'entrée de mesure! Sans sonde atténuatrice connectée, les interrupteurs de couplage de signal devraient tout d'abord toujours se trouver sur **AC** et les commutateurs de l'amplificateur d'entrée sur **20V/cm**. Si après application de la tension de signal le faisceau n'est brusquement plus visible, il est possible que l'amplitude du signal soit beaucoup trop grande et surcharge totalement l'amplificateur de mesure. Le commutateur **Y-AMPL.** doit alors être tourné en arrière vers la gauche jusqu'à ce que la déviation verticale ne soit plus que de 3-6cm de haut. Avec une amplitude de signal supérieure à 160Vcc une sonde atténuatrice est indispensable. Si le faisceau s'assombrit très fortement lors de l'application du signal, il est probable que la durée de période du signal de mesure est sensiblement plus longue que la valeur affichée au commutateur **TIME-BASE**. Il faut alors le tourner vers la gauche sur un coefficient de temps approprié plus grand.

Ajustage de la sonde

Pour une représentation très fidèle des signaux il faut que la sonde atténuatrice 10:1 utilisée soit adaptée exactement à l'impédance d'entrée de l'amplificateur de mesure. Le HM203 possède pour cela un générateur de tension rectangulaire incorporé d'une

fréquence de récurrence d'env. 1 kHz et une tension de sortie de $0,2V_{cc} \pm 1\%$. Pour l'ajustage, le grip-fil de la sonde sera simplement accroché à l'œillet de sortie marqué **CAL.** et d'un signal rectangulaire et son trimmer de compensation ajusté conformément à l'image du centre.



Le commutateur **TIMEBASE** doit en même temps se trouver en position **0,2ms/cm**, et le couplage d'entrée Y commuté sur **DC**. Le commutateur **Y-AMPL.** étant sur la position la plus sensible, la hauteur du signal relevé est de **4cm**. Etant donné qu'une sonde atténuatrice est constamment sollicitée mécaniquement et électriquement, l'ajustage devrait être contrôlé fréquemment.

L'attention est attirée sur le fait que la fréquence du générateur de signaux carrés incorporé ne peut être utilisé pour la calibration de temps. De plus, l'efficacité impulsionnelle s'écarte de la valeur 1:1. Finalement, il est encore à remarquer que les temps de montée et de descente du signal rectangulaire sont si courts que les flancs rectangulaires sont à peine visibles même avec un réglage maximal de l'intensité. Ceci n'est pas un défaut, mais aussi une condition pour une calibration simple et exacte de sondes atténuatrices (ou un contrôle de coefficients de déviation) comme des plateaux d'impulsions horizontaux, des hauteurs d'impulsions calibrées et un potentiel nul au plateau d'impulsion négatif.

Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement désiré des amplificateurs de mesure sera choisi avec les touches du secteur inférieur Y. Pour le fonctionnement du canal I elles sont toutes sorties. Si seul le canal II doit être utilisé, seule la touche **Alt/Chop** est à enfoncer. C'est pourquoi le marquage **II** se trouve sous la touche. Lorsqu'en même temps la touche **Trig. I/II**

située à côté est enfoncée le déclenchement interne sera commuté sur le canal II. Pour le fonctionnement deux canaux la touche **Mono/Dual** est à utiliser. Le mode de commutation des canaux dépend de la position de la touche **Alt/Chop**. Sortie, la représentation de deux phénomènes a lieu l'un après l'autre (mode alterné). Ce mode de fonctionnement devrait être préféré avec tous les signaux rapides ($> 1\text{ kHz}$). Il n'est pas approprié pour l'observation de phénomènes lents. L'image scintille alors trop fortement ou semble sautiller. Dans ce cas il faut encore enfoncer la touche **Alt/Chop**. Les deux canaux seront alors constamment commutés en une période de balayage à une fréquence relativement élevée (mode découpé). Ainsi des signaux d'une fréquence de récurrence basse seront également représentés sans scintillement.

Pour la fonction XY la touche **Hor. ext.** sera actionnée. Le signal X sera amené par le **canal I (Hor. Inp.)**. **En fonction XY l'atténuateur d'entrée du canal I sera utilisé pour le réglage d'amplitude en direction X.** Pour le réglage de position horizontale, le réglage **X-POS.** est cependant à utiliser. En fonction XY le réglage de position du canal I est coupé. Sensibilité et impédance d'entrée sont maintenant identiques dans les deux directions de déviation. La touche **x5 Magn.** d'expansion de la ligne de temps ne doit pendant ce temps pas être enfoncée. La fréquence limite supérieure en direction X se monte à env. 2 MHz (-3dB). Il faut cependant tenir compte que déjà à partir de 100kHz il apparaît une différence de phase sensible entre X et Y augmentant constamment aux fréquences plus élevées.

Déclenchement et déviation de temps

La représentation d'un signal n'est possible que lorsque la déviation de temps sera déclenchée. Afin qu'il en résulte aussi une image fixe, le déclenchement doit s'effectuer synchrone avec le signal de mesure. Ceci est possible par le signal de mesure lui-même ou une tension de signal amenée extérieurement mais également synchrone. Avec le réglage **LEVEL** en position **AT (déclenchement automatique)**, la ligne de temps sera écrite même sans tension de mesure appliquée. Dans cette position, pratiquement tous les signaux non compliqués se répétant périodiquement

à une fréquence de récurrence de plus de 30Hz peuvent être représentés bien stables. L'opération de la base de temps se limite alors pour l'essentiel à celle du réglage du temps. Avec le réglage **LEVEL (déclenchement normal)** le déclenchement de la déviation de temps peut s'effectuer sur chaque endroit d'un flanc de signal. Si la représentation d'un signal doit débiter par un flanc négatif, la touche marquée **Slope + / —** doit être enfoncée. La gamme de déclenchement saisissable avec **LEVEL** dépend fortement de l'amplitude du signal représenté. Si elle est inférieure à 1 cm, le réglage nécessite quelque doigté à cause de la petite zone d'accrochage.

En **fonctionnement Mono** le signal de déclenchement **interne** est à prélever du canal utilisé selon le cas. Pour cela la touche marquée **Trig. I/II** est à enfoncer ou à relâcher. En **fonctionnement deux canaux** le signal de déclenchement interne peut être amené au choix. Avec la touche **Trig. I/II** sortie, il est prélevé du canal I.

Pour le **déclenchement extérieur** le sélecteur **TRIG.** sera commuté en position **Ext.** et le signal de déclenchement (0,7-7Vcc) amené à la prise **EXT. TRIG.** Si seul le canal I est utilisé, il peut aussi être amené à l'entrée du canal II (Touche **Trig. I/II** enfoncée; sélecteur **TRIG.** sur **Int.**). Ceci est particulièrement à recommander lorsque l'amplitude du signal de déclenchement ne se trouve pas entre 0,7 et 7Vcc ou lorsqu'elle est de grandeur inconnue. Dans ce cas elle peut être adaptée de façon optimale à l'entrée de déclenchement de la base de temps avec le commutateur **Y-AMPL. II** dans une gamme de 5mV à env. 150Vcc. Il est avantageux de représenter une première fois le signal de déclenchement extérieur lui-même et de le régler sur une amplitude de 2-6cm. Pour cela, la touche **Mono/Dual** est à enfoncer et éventuellement l'interrupteur **DC-AC-GD** du canal I à commuter sur **GD**.

Le mode de couplage du signal de déclenchement est, interne comme externe, un couplage de tension alternative (AC). En déclenchement normal externe avec réglage **LEVEL** des signaux d'une fréquence de récurrence inférieure à 5Hz peuvent encore être déclenchés de façon stable.

Si le **signal vidéo avec fréquence trame d'un récep-**

teur de télévision doit être représenté, il faut pour l'affaiblissement des impulsions ligne, placer le sélecteur **TRIG.** en position **TV**. Ceci est également avantageux pour le déclenchement d'autres signaux d'une fréquence de récurrence inférieure à 800Hz, car par la mise en circuit du filtre passe-bas, les parasites et bruits haute fréquence dans le branchement de la tension de déclenchement seront supprimés. Pour la représentation d'un **signal vidéo avec fréquence ligne** il faut par contre utiliser la position **Int.** (ou évt. **Ext.**) du sélecteur **TRIG.** Dans les deux cas, le **déclenchement normal avec réglage LEVEL** devrait être utilisé.

Comme déjà décrit précédemment, des signaux simples peuvent être déclenchés automatiquement en position **AT** du réglage **LEVEL**. La fréquence de récurrence peut alors aussi être fluctuante. Si, cependant, l'efficacité impulsionnelle d'un signal rectangulaire se déforme au point qu'une partie du rectangle devient une impulsion-aiguille, la commutation sur **déclenchement normal** et la manipulation du réglage **LEVEL** peuvent devenir nécessaire. Avec des signaux mélangés, la possibilité de déclenchement dépend de certaines valeurs de niveau revenant périodiquement. Le réglage du niveau **LEVEL** sur ces valeurs demande un certain doigté.

Lorsqu'avec des signaux mélangés extrêmement compliqués aucun point de déclenchement stable n'est trouvé même après des rotations répétées avec doigté du réglage **LEVEL** en **déclenchement normal**, dans beaucoup de cas l'immobilisation de l'image peut être obtenue par **manœuvre du réglage fin de temps**. Particulièrement avec des signaux "burst" des trains d'impulsions de même amplitude le début de la phase de déclenchement peut alors être réglé sur l'instant chaque fois le plus favorable.

Pour le **déclenchement sur fréquence secteur** (50-60Hz) le sélecteur **TRIG.** est à placer en position **Line**. Ce mode de déclenchement est recommandé pour tous signaux synchrones avec le secteur (par ex. tension de ronflement derrière un redresseur secteur), car ainsi le déclenchement est indépendant de l'amplitude du signal et permet alors une représentation au-dessous de seuil de déclenchement.

Tous les coefficients de temps réglables au commu-

tateur **TIMEBASE** se rapportent à la position en butée à gauche du réglage fin de temps et une ligne de temps d'une longueur de 10cm. En butée à droite, le temps de déviation est raccourci d'à peu près 2,5fois. Cette valeur n'est cependant pas exactement calibrée. En étalement par 5 de l'axe des temps (touche **x5 Magn.** enfoncée), il résulte alors dans la position la plus élevée du commutateur **TIMEBASE** une résolution maximale d'env. 40ns/cm. Le choix de la gamme de temps la plus favorable dépend de la fréquence de récurrence de la tension de mesure appliquée. Le nombre de courbes représentées augmente avec l'accroissement de la vitesse de balayage, donc avec une rotation du commutateur **TIMEBASE** vers la gauche.

Divers

La tension en dent de scie du générateur de balayage (env. 5Vcc) est ressortie sur deux prises bananes ($\varnothing 4\text{mm}$) à l'arrière de l'appareil. La résistance de charge ne devrait pas être inférieure à $10\text{k}\Omega$. Pour le prélèvement sans potentiel de tension continue un condensateur est à intercaler.

Entretien

Dans le cadre de l'entretien de l'appareil il est recommandé de contrôler à certains intervalles quelques propriétés et critères importants du HM203. Dans le plan de test ci-après, seules les méthodes d'examen qui n'appellent pas de grands frais en appareils de mesure sont indiqués. Pour des contrôles plus approfondis HAMEG peut fournir le calibrateur d'oscilloscope HZ62. Il est utilisable pour le contrôle et la calibration de tous les oscilloscopes usuels du commerce. Cet appareil est également très recommandé pour l'entretien d'un nombre élevé d'oscilloscopes.

Accessoires

L'équipement de base des oscilloscopes HAMEG ne comprend que la notice d'emploi. Les câbles de mesure, sondes atténuatrices et autres accessoires, doivent être approvisionnés selon le besoin (voir fiches commerciales d'accessoires HAMEG).

MODE D'EMPLOI CONDENSE DU HM 203

Mise en route et préréglages

Brancher l'appareil au secteur, enfoncer touche **POWER**.

La diode luminescente indique le fonctionnement. **Coffret, châssis et masses des bornes de mesure sont reliés au fil de garde du secteur (classe de protection I).**

N'enfoncer aucune autre touche: Placer le réglage **LEVEL** sur **AT**.

Avec bouton **INTENS.** régler luminosité moyenne.

Avec les réglages **Y-POS.** et **X-POS.** amener ligne de temps au milieu de l'écran.

Poursuivre par la concentration de faisceau avec réglage **FOCUS**.

Mode de fonctionnement des amplificateurs de mesure

Canal I: Toutes les touches du secteur (inférieur) Y sorties.

Canal II: Touche **II** (= **Alt/Chop**) enfoncée.

Canal I et II: Touche **Mono/Dual** enfoncée.

Commutation de canaux alternée: ne pas enfoncer touche **Alt/Chop**.

Commutation de canaux découpée: enfoncer touche **Alt/Chop**.

Signaux <1 kHz avec touche **Alt/Chop** enfoncée.

Mode de fonctionnement du déclenchement

Déclenchement automatique: placer réglage **LEVEL** sur **AT**.

Déclenchement normal: choisir point de déclenchement avec réglage **LEVEL**.

Déclenchement interne du canal I: ne pas enfoncer touche **Trig. I/II**.

Déclenchement interne du canal II: enfoncer touche **Trig. I/II**.

Déclenchement interne du canal I en fonctionnement deux canaux: **Trig. I/II** sorti.

Déclenchement interne du canal II en fonctionnement deux canaux: **Trig. I/II** enfoncé.

Déclenchement secteur: sélecteur **TRIG.** sur **Line**.

Déclenchement externe: sélecteur **TRIG.** sur **Ext.**;

signal synchrone (0,7-7 Vcc) sur prise **TRIG. EXT.**

Choisir polarité flanc de déclenchement avec touche **Slope + / -**.

Signaux vidéo mélangés avec fréquence ligne: sélecteur **TRIG.** sur **Int.** (ou évt. **Ext.**).

Signaux vidéo mélangés avec fréquence trame: sélecteur **TRIG.** sur **TV**.

Mesure

Amener signaux à mesurer aux prises **VERT. INPUT I** et/ou **II**.

Ajuster au préalable la sonde avec le générateur incorporé **CAL**.

Commuter couplage du signal de mesure sur **AC** ou **DC**.

Avec commutateur **Y-AMPL.** régler signal à hauteur d'image désirée.

Choisir vitesse de balayage au commutateur **TIMEBASE**.

Lors mesure de temps réglage fin de temps en butée à gauche **C**.

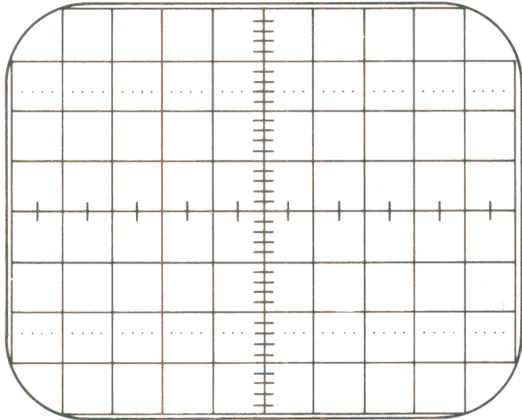
Pour expansion quintuple enfoncer touche **x5 Magn.**

Déviations horizontales ext. (**fonction XY**) avec touche **Hor. ext.** enfoncée.

Signal X sur prise **VERT. INP. I**; régler position X avec **X-POS**.

VUE FACE AVANT

DUAL TRACE OSCILLOSCOPE HM 203



HAMEG

POWER



INTENS.



FOCUS



x5 Magn.



X-POS.



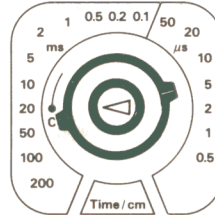
CAL.



Hor. ext.



TRIG.



TIMEBASE

Slope +/—



LEVEL



EXT. TRIG.



Y-POS. I



VERT. INP. I



Y-AMPL. I



Mono/Dual



Alt/Chop



Trig. I/II



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF



1MΩ 25pF

HAMEG

West Germany **G. m. b. H.**
Kelsterbacher Str. 15-19 — 6 FRANKFURT/M. 71
Tel. (0611) 676017-19 — Telex 0413866

HAMEG

France **S. A. R. L.**
5-9, avenue de la République - 94800 VILLEJUIF
Tél. 678.09.98 - Télex 270705 - (Region Paris)

HAMEG

España **IBERICA S.A.**
Villarroel 172-174 — BARCELONA-36
Tel. 230.15.97

HAMEG

United Kingdom **LTD**
74-78 Collingdon Street — LUTON, LU1 1RX
Tel. (0582) 413.174 — Telex 825.484

HAMEG

U.S.A. **INC.**
88-90 Harbor Road — PORT WASHINGTON
N. Y. 11050
Tel. 516.883.3837 — TWX 510.223.0889