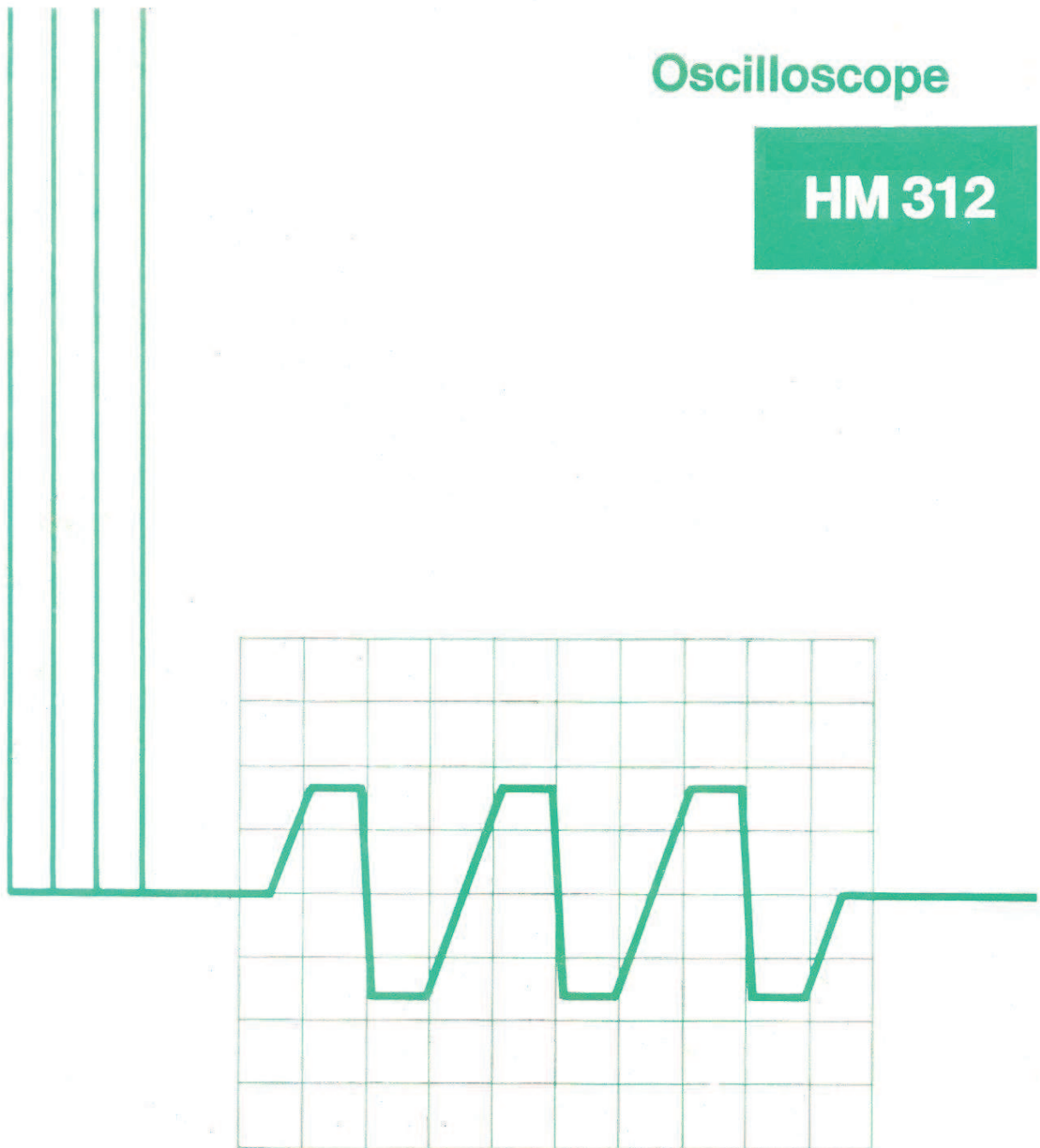


MANUAL

Oscilloscope

HM 312



HAMEG MESSTECHNIK

Caractéristiques Techniques

Modes de fonctionnement

Canal I, canaux I et II

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

Fonction XY, rapport 1:1 (Signal X par canal II)

Amplificateurs verticaux Y

Bande passante des deux canaux
0 - 10MHz (-3dB), 0 - 15MHz (-6dB)
Temps de montée env. 35ns
Dépassement maximal 1%

Coefficient de déviation: 12 pos. calibrées de 5mVcc à 20Vcc/cm (séquence 1-2-5)
Tolérance des positions calibrées $\pm 3\%$

Impédance d'entrée 1MOhm // 25pF
Entrée commutable: DC-AC-GD
Tension continue max. à l'entrée 500V

Base de temps

Vitesses de balayage: 18 positions de 0,2s à 0,5 μ s/cm (séquence 1-2-5) avec réglage fin 1:2,5 non cal. à 0,2 μ s/cm
Tolérance des positions calibrées $\pm 5\%$

Déclenchement auto ou niveau réglable, pos. ou nég. du canal I, ou externe

Sensibilité de déclenchement: 3mm de 3Hz jusqu'à 30MHz

Touche TV pour fréquence trame
Sortie pour tension de balayage env. 5Vcc

Amplificateur horizontal X

Bande passante 0 - 1,3MHz (-3dB)

Coefficient de déviation: 12 pos. calibrées de 5mVcc à 20Vcc/cm (séquence 1-2-5)
Impédance d'entrée 1MOhm // 25pF (Entrée par canal II)

Divers

Tube cathodique 130 BXB 31 de 13cm \varnothing
Générateur d'étalonnage 1kHz pour l'ajustage de sondes (0,2Vcc $\pm 1\%$)

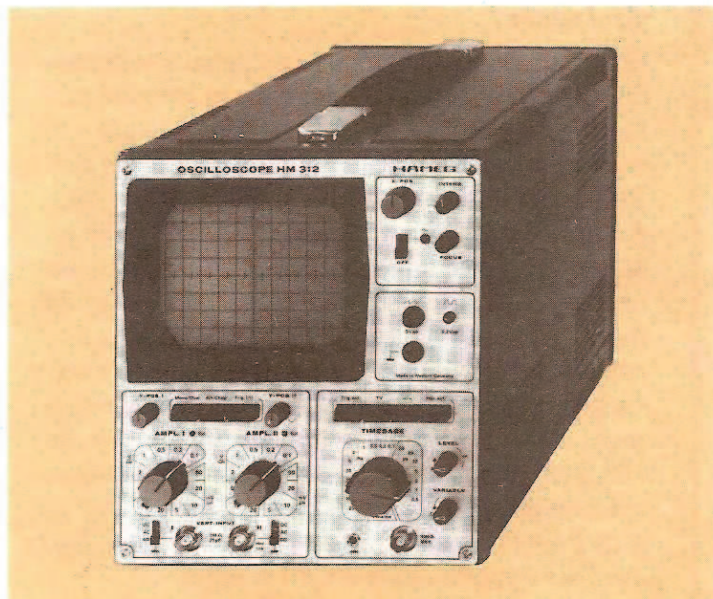
Stabilisation électron. de toutes tensions importantes y compris H.T. 2kV
Raccordement secteur 110, 127, 220, 237V
Variation admissible du secteur $\pm 10\%$

Consommation env. 26W

Masse environ 7,5kg

Coffret 212x237x380mm, anthracite, avec poignée et béquille rétractable

Sous réserve de modifications



Double Trace
Ecran 8 x 10cm

Bande passante 0-10MHz
Déclenchement à 30MHz

Le dernier modèle de l'oscilloscope universel HM 312 est le résultat d'une expérience de plusieurs années dans ce domaine. En raison de son application universelle, il est de nos jours utilisé par milliers dans le monde entier. L'amplificateur de mesure possède maintenant deux canaux à commutation électronique. La fonction XY en rapport 1:1 est en outre possible. Les organes de commande sont disposés d'une manière claire et accessible. Le déclenchement stable et la précision de mesure relativement bonne sont particulièrement impressionnants. La surface utile de l'écran à l'intérieur de l'ouverture rectangulaire est de 8x10cm. Pour la reproduction de phénomènes très lents, le HM 312 est également livrable avec un tube rémanent. Des applications ressortent de tous les domaines de la technique, en particulier de l'électronique y compris la technique de la télévision couleur.

ACCESSOIRES en option:

Sondes atténuatrices 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 HM 312 représente, malgré son coût relativement faible, un haut niveau de performances. Tous les éléments de montage électriques et mécaniques sont d'une qualité élevée. Même en utilisation continue l'on atteint ainsi une sécurité de fonctionnement maximale. Le montage très bien disposé, lié à une construction robuste, est à tous égards d'une maintenance aisée. La notice jointe à chaque appareil explique clairement tous les détails techniques et l'emploi du HM 312. Elle contient également un plan de tests grâce auquel les contrôles de fonctionnement les plus importants peuvent être entrepris soi-même avec des moyens relativement simples.

Modes de fonctionnement

Le HM 312 peut fonctionner avec un ou deux canaux. Deux signaux, différents en temps et en amplitude, peuvent être représentés successivement (alternating mode) ou par commutation répétée des canaux durant une période de balayage (chopped mode). Avec une déviation horizontale extérieure (fonction XY) le signal X est amené au canal II. L'impédance d'entrée et la graduation de la sensibilité sont alors identiques pour les axes X et Y. Le fait que pour tous les trois modes de fonctionnement respectivement une seule touche est à actionner, est significatif de la simplicité de manipulation de l'appareil.

Déviations verticale

Le HM 312 possède deux préamplificateurs avec des entrées FET protégées par diodes. Ceux-ci sont commutés isolément ou alternativement sur l'amplificateur de sortie Y par l'intermédiaire d'un commutateur électronique fonctionnant avec des portes à diodes commandées en bistable. L'impulsion de commande de luminosité du générateur de balayage est utilisée comme signal de commande pour le fonctionnement alterné et un signal de 120 kHz pour le fonctionnement en découpage. Le générateur de découpage ainsi que

le multivibrateur bistable sont combinés dans un seul circuit intégré à faible consommation. De même, en raison de la dérive moindre, les étages d'entrée des préamplificateurs sont équipés de composants intégrés monolithiques. Une détermination exacte des grandeurs mesurées est possible à l'aide des atténuateurs d'entrée à 12 positions étalonnés en V_{cc}/cm . Tous les étages sont compensés en fréquence. Afin de pouvoir déclencher également les fréquences élevées de façon parfaite les bandes passantes des préamplificateurs se situent à env. 40MHz. La bande passante totale de l'amplificateur Y dépend en substance de l'étage final. Les valeurs indiquées se réfèrent à -3dB (70% de 60mm).

Déviations horizontale

La base de temps du HM 312 fonctionne avec une nouvelle technique de déclenchement développée par HAMEG. Celle-ci met en œuvre un comparateur de tension intégré monolithique qui assume toute la préparation de déclenchement. Sa 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. 30MHz sont encore déclenchés parfaitement. Le signal de déclenchement peut être amené du canal I ou II ainsi qu'extérieurement. Il est possible en cela de choisir entre un flanc de déclenchement positif ou négatif ou de commuter sur un déclenchement externe. Même en l'absence de signal une ligne de temps est toujours écrite. Le générateur de balayage oscille alors de lui-même selon le réglage du temps de balayage. La commande de luminosité du tube cathodique est réalisée à travers un coupleur optique de rigidité diélectrique absolue.

Divers

Toutes les tensions d'alimentation importantes — y compris la haute tension 2kV — sont stabilisées électroniquement. La tension d'alimentation peut varier de $\pm 10\%$. Un générateur de signaux carrés pour la calibration des amplificateurs de mesure et l'ajustage de sondes est incorporé.

Sacoche de transport HZ 44

Cette sacoche est spécialement prévue pour des appareils plus petits. Elle possède également un compartiment pour les outils et accessoires. Elle est en outre munie d'une courroie permettant le transport en bandoulière. Les dimensions de la sacoche y compris le compartiment pour outils et accessoires sont d'env. 300 x 125 x 300 mm. Utilisable avec le HM 307, HZ 62 et autres appareils de même dimensions.

Visière HZ 47

Lorsque dans des locaux très clairs le contraste des images relevées est trop faible, il est recommandé d'utiliser une visière. Dans tous les cas, la visière HZ 47 assombrit suffisamment la surface de l'écran contre toutes influences de la lumière.

Utilisable avec les oscilloscopes HM 312, HM 412, HM 512, HM 712 et HM 812.

Table roulante HZ 48

Cette table d'un montage facile, convient en tant que socle roulant pour tous les oscilloscopes HAMEG. Le plateau peut être incliné d'environ 10° vers l'arrière. Il est recouvert de caoutchouc le rendant relativement antidérapant. A environ 20 cm sous le plateau se trouve un second plateau pour les accessoires. Malgré son poids propre faible, la table roulante possède une bonne stabilité.

Dimensions du plateau: 240 x 450 mm. Hauteur: 70 cm. Poids: 3,5 kg. La HZ 48 est particulièrement recommandée lorsque le lieu d'intervention de l'oscilloscope, sur un même étage, est appelé à être changé fréquemment.

Préamplificateur HZ 57

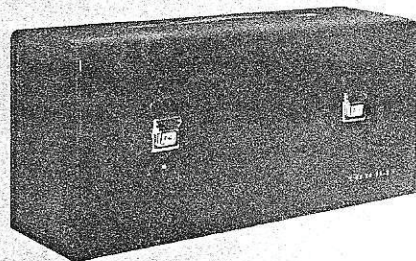
Ce préamplificateur transistorisé permet l'observation de tensions alternatives très faibles dans une gamme de fréquence de 2 Hz à 250 kHz (-3dB). L'amplification maximale est centuple (commutable sur position décuple). Avec une impédance d'entrée de 1 MOhm//20pF même des sources à impédance élevée ne sont que peu chargées. La source de tension est une pile de 9 V. La consommation totale de 0,4 mA est très faible. En raison de ses dimensions réduites (30 x 40 x 80 mm) le HZ 57 peut également être utilisé en sonde. Pour le raccordement à l'oscilloscope il existe un câble avec fiche BNC. Le HZ 57 peut être branché devant tout oscilloscope et amplificateur.

Testeur de semiconducteurs HZ 65

A l'aide de ce testeur les semiconducteurs peuvent être contrôlés soit au testeur même, soit directement sur le circuit sans les dessouder. Il est en outre possible d'estimer grossièrement les condensateurs et les résistances. Affichage sur l'écran de l'oscilloscope. Branchement par deux câbles blindés à l'entrée X et Y d'un oscilloscope et au secteur 110 ou 220 V. Pour les transistors jusqu'à la dimension du boîtier TO 40, le testeur est muni d'une douille dont les connexions sont commutables. Ainsi l'on facilite avant tout le contrôle de sections partielles du transistor. La puissance du transistor à contrôler est également commutable.

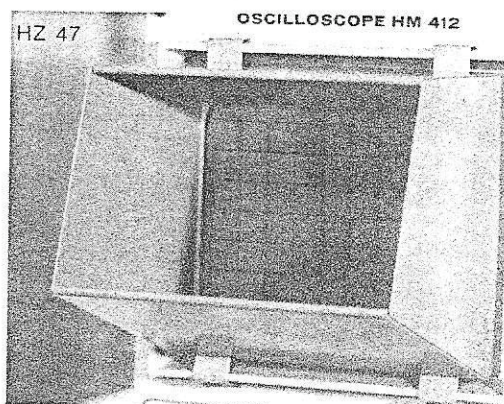
Dimensions de l'appareil: 35 x 50 x 100 mm. Longueur des câbles vers l'oscilloscope: 50 cm. Câble de contrôle: 70 cm. Fonctionnement indiqué par voyant. Le testeur HZ 65 est utilisable avec tout oscilloscope usuel du commerce.

HZ 43

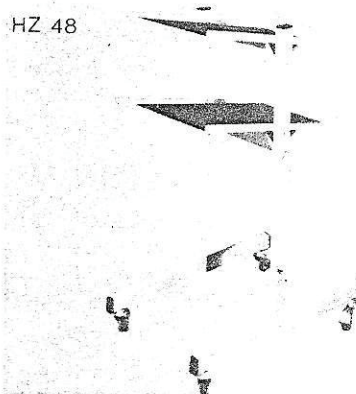


HZ 47

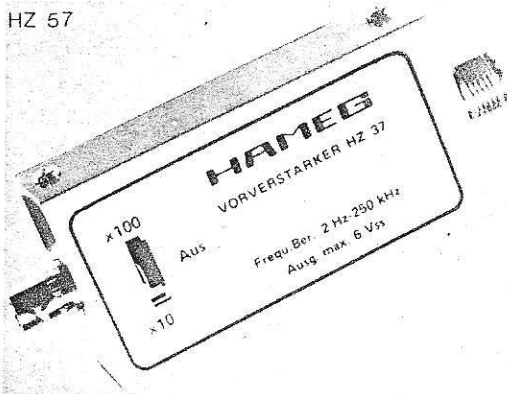
OSCILLOSCOPE HM 412



HZ 48



HZ 57



Sonde atténuatrice HZ 30

Lorsque la source à mesurer ne doit être que peu chargée ou lorsque la tension du signal à mesurer est supérieure à 100 Vcc, il y a lieu de brancher une sonde atténuatrice compensée à l'entrée de l'oscilloscope. L'impédance d'entrée élevée de la HZ 30 (10 MOhm//7pF) permet également le prélèvement de signaux sur des sources de tension à haute impédance. Le rapport de transmission est de 10:1, il en résulte que la sensibilité réglée à l'oscilloscope est également réduite d'un facteur de 10.

La HZ 30 est utilisable jusqu'à env. 60 MHz (-3dB). Le câble de masse est très flexible et relativement épais de sorte que la liaison entre la source à mesurer et l'appareil est à faible résistance même aux fréquences élevées. Pour la liaison à la masse l'on dispose d'une pince crocodile. Un avantage particulier de la HZ 30 est dû à sa gaine extérieure qui consiste en un manchon métallique isolé grâce auquel le parcours des signaux est totalement blindé jusqu'à la partie avant de la pointe. Le risque de relèvement de tension parasites non souhaitées, en particulier lors de mesures de sources à haute impédance, est ainsi très faible. La longueur du câble de raccordement avec fiche BNC est d'env. 1,25m. Une pointe de touche enfichable à pince est livrée en accessoire. L'accrochage de la pointe directement sur le circuit est considérablement facilité par sa forme en angle à 45°.

A la livraison la sonde n'est que pré-équilibrée. L'adaptation précise a lieu à l'oscilloscope. Le générateur de tension rectangulaire nécessaire à cet effet est incorporé dans tous les oscilloscopes HAMEG récents. La sonde HZ 30 est utilisable avec tout oscilloscope ayant une impédance d'entrée de 1 MOhm.

Sonde atténuatrice HZ 40

Techniquement, ce type remplit les mêmes fonctions que la HZ 30 cependant le rapport de transmission est commutable de 10:1 à 1:1. La bande passante est d'env. 80 MHz (-3dB) en position 10:1 et d'env. 15 MHz en position 1:1. Impédance d'entrée en 10:1 env. 10 MOhm//10pF et en 1:1 env. 1 MOhm//40pF plus la capacité d'entrée de l'oscilloscope. Le commutateur possède encore une position référence dans laquelle l'entrée de l'oscilloscope est court-circuitée. Câble de raccordement de 1,25 m avec fiche BNC.

Accessoires fournis: pointe de touche à pince, adaptateur BNC, raccord isolé pour contacts sur circuits intégrés, raccord isolé pour petits contacts et clé d'étalonnage isolée. La HZ 40 est utilisable avec tout oscilloscope d'une impédance d'entrée de 1 MOhm.

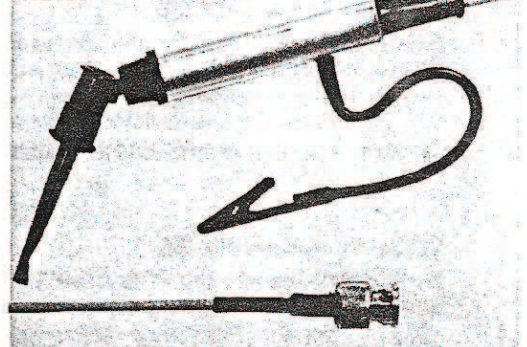
Sonde haute fréquence HZ 31

Pour l'observation de courbes de transmission et de signaux de modulation et lorsque l'objet à mesurer ne dispose pas d'un démodulateur, il s'avère nécessaire d'utiliser une sonde adaptée à ce type de mesures. La sonde haute fréquence HZ 31 est utilisable pour touche tâche de cette nature. Elle est de forme et de dimensions identiques à la sonde atténuatrice HZ 30. Le parcours des signaux est également entièrement blindé jusqu'à la partie avant de la pointe de touche. Longueur du câble: 1,25m. Raccordement BNC. Utilisable avec tout oscilloscope.

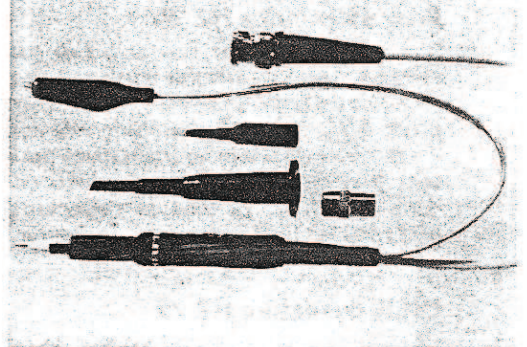
Câble de mesure HZ 32

Pour le branchement d'appareils munis de simples bornes de 4 mm, ce câble possède en plus du raccord BNC pour l'oscilloscope, une fiche banane blindée avec fil de masse séparé. Il peut, en outre, servir à la liaison entre prises de 4 mm et des appareils à raccordement BNC. Longueur du câble: 1,25 m. Impédance du câble: env. 50 Ohm. Par enfichage d'une pointe de touche à pince, le câble de mesure HZ 32 peut également être utilisé en sonde 1:1.

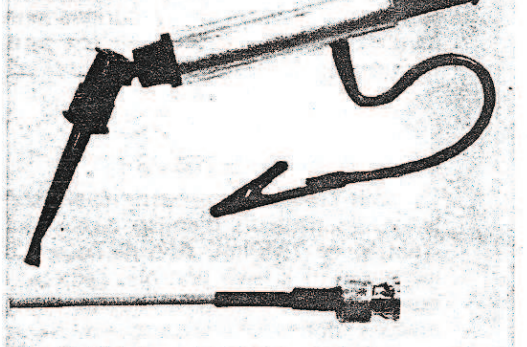
HZ 30



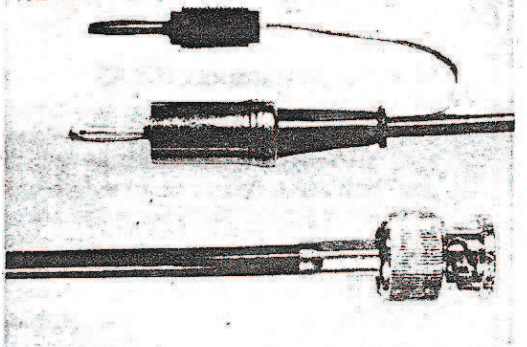
HZ 40



HZ 31



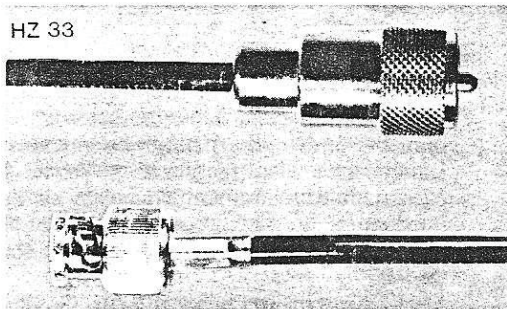
HZ 32



Câble de mesure HZ 33

Ce câble de mesure blindé a une longueur de 1,25 m et une résistance caractéristique d'env. 50 Ohm. D'un côté se trouve un connecteur coaxial pour le raccordement à des appareils munis d'une borne haute fréquence SO 239. L'autre côté du câble se termine par une fiche BNC. Ce câble est utilisable avec tous les oscilloscopes HAMEG.

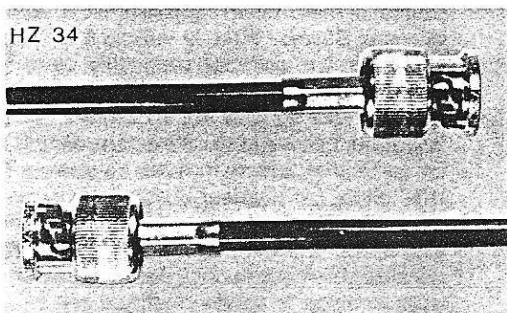
HZ 33



Câble de mesure HZ 34

Prévu pour appareils munis de prises BNC, le câble de mesure HZ 34 se termine des deux côtés par une fiche BNC standard. Longueur du câble: 1,25m env. Résistance caractéristique: 50 Ohm env. Utilisable avec tous les oscilloscopes HAMEG.

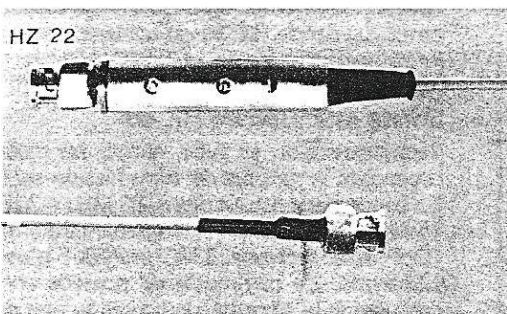
HZ 34



Prise adaptatrice HZ 20

Souvent des mesures non critiques sur oscilloscopes peuvent être exécutées avec de simples cordons non blindés. Etant donné cependant que les entrées normales d'oscilloscopes sont constituées par des prises BNC standard, l'utilisation de cordons de mesure à fiches de 4 mm nécessite une prise adaptatrice par ex. HZ 20. A l'avant se trouvent deux douilles bananes reliées aux conducteurs interne et externe de la fiche BNC. La fixation s'effectue par simple enfichage avec légère rotation latérale de la partie extérieure de la prise.

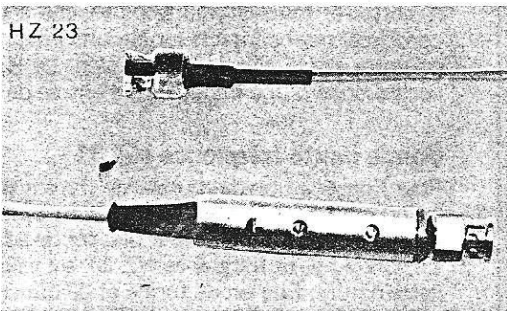
HZ 22



Câble de mesure HZ 22

Ce câble de mesure d'une longueur de 1 m possède une résistance terminale de 50 Ohm. Il est requis pour tous les signaux qui contiennent des fréquences élevées (signaux rectangulaires par ex.) et qui doivent être fournis à l'oscilloscope à basse impédance. La résistance terminale se trouve dans le boîtier cylindrique terminé par une fiche BNC standard. Ce câble est particulièrement destiné à la mesure du temps de montée avec le testeur d'oscilloscopes HZ 62.

HZ 23



Câble atténuateur HZ 23

Ce câble possède un pré-atténuateur compensable 2:1 pour l'équilibrage des diviseurs d'entrée d'oscilloscopes ayant une impédance d'entrée de 1 MOhm. Afin de couvrir une capacité d'entrée d'une gamme la plus large possible, deux potentiomètres sont prévus. Le plus grand des deux ne sert qu'au réglage approché. Un équilibrage précis est donné par une capacité du pré-atténuateur égale à la capacité d'entrée de l'oscilloscope. L'atténuateur est blindé et en conséquence, insensible au ronflement parasite. Les deux côtés sont terminés par une fiche BNC. Longueur du câble: 1 m env.

Sacoche de transport HZ 43

Pour le transport des oscilloscopes la sacoche est particulièrement recommandée. Entre l'appareil et le fond de la sacoche se trouve un fond intermédiaire plus épais qui absorbe tous les chocs, même par pose brutale. A l'avant et à l'arrière se situe un compartiment, l'un destiné aux outils, l'autre aux accessoires. Les dimensions de la sacoche sont de 260 x 210 x 460 mm. Chaque compartiment mesure 260 x 210 x 50 mm. L'appareil est porté par sa poignée évitant ainsi toute contrainte à la sacoche. La sacoche de transport HZ 43 est utilisable avec les oscilloscopes HM 312, HM 412 et HM 512.

Directives générales

Le nouveau HM 312 est tout autant sans problèmes dans sa manipulation que tous ces prédécesseurs. Technologiquement il offre le plus récent niveau 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, qu'après peu de temps l'on est déjà familiarisé avec la méthode de fonctionnement de l'appareil. Cependant, même des experts dans la manipulation d'oscilloscopes devraient lire les présentes instructions de façon approfondie pour connaître également les critères de l'appareil lors d'une utilisation ultérieure.

La face avant est, comme d'usage sur tous les oscilloscopes HAMEG, divisée en secteurs correspondant aux diverses fonctions. En haut à droite, à côté de l'écran, se trouvent les commandes de mise en service et d'influence sur le faisceau et le réglage de position X. Dans la partie encadrée située en-dessous sont placées les bornes de sortie du signal calibré et de dent de scie ainsi qu'une borne de masse. Sous l'écran se trouvent les commandes pour les deux directions de déviation. Le secteur gauche sert avant tout à l'adaptation de l'amplificateur de mesure au signal de mesure à représenter. A côté à droite sont disposés les organes de commande de la base de temps (déclenchement et temps de déviation).

Tous les détails sont conçus de façon que même une erreur de manipulation n'entraîne pas de dégâts importants. Les touches n'ont pour l'essentiel que des fonctions annexes. Il y a cependant lieu de veiller qu'au départ aucune touche ne soit enfoncée. Leur utilisation découlera des cas de besoins respectifs. Pour un meilleur suivi des instructions d'emploi, la reproduction de la face avant, située en fin de notice, peut se déplier de façon à se trouver toujours à côté du texte des instructions.

Le HM 312 saisit tous les signaux de tension continue jusqu'à une fréquence d'au moins 10MHz. Avec des phénomènes sinusoïdaux la limite supérieure se situe même à 20-25MHz. Cependant, à cette gamme de fréquence, la plage verticale utile de l'écran est limitée à env. 15-20mm. En outre, la résolution en temps devient alors également problématique. Par ex. à 10MHz et le temps de déviation le plus court réglable, une courbe apparaît tous les 5mm. La tolérance max. des valeurs affichées n'est que de $\pm 3\%$ en déviation verticale, $\pm 5\%$ en déviation horizontale. Toutes les grandeurs mesurées sont ainsi à déterminer relativement précis. Il faut cependant tenir compte que dans la gamme de fréquence limite supérieure l'erreur de mesure augmente en raison de la chute d'amplification de l'amplificateur de mesure. Jusqu'à une fréquence de récurrence de 3MHz cette erreur peut être négligée. A 6MHz, la chute est d'environ 10%. Il y a donc lieu d'ajouter env. 11% à la valeur mesurée à cette fréquence.

La masse de l'appareil est reliée à la fiche de mise à la terre et ainsi au fil de garde du secteur. Par la liaison avec d'autres appareils reliés 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 réglementaire de protection devant le HM 312. Sans transformateur intermédiaire l'appareil doit, pour des raisons de sécurité, n'être relié qu'à des prises réglementaires avec terre. La suppression du fil de garde est contraire aux normes de sécurité.

Dans le cas où pour la représentation de signaux avec un potentiel neutre élevé un transformateur de protection est utilisé, il est à veiller que cette tension se trouve également au coffret de l'oscilloscope. Des tensions jusqu'à 40V 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.

En raison de sa transistorisation intégrale, le HM 312 n'est que peu sensible aux perturbations. Des apparitions d'usure, qui sont habituelles pour des appareils à tubes, sont pratiquement inexistantes. La dissipation de chaleur est très faible. Comme pour tout appareil d'une certaine technicité, un entretien périodique est également recommandé pour le HM 312. L'on devrait au moins procéder de temps en temps à une vérification des fonctions selon le plan de test, indiqué en fin de notice.

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 à prendre avec un faisceau ponctuel. En outre, la coupure et la mise en route successive et fréquente de l'oscilloscope est préjudiciable à la cathode du tube.

Attention:

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 durant le transport, le tube peut également se tourner quelque peu. Dans les deux cas le faisceau au milieu de l'écran n'est pas exactement parallèle aux lignes du graticule. Le cas échéant la position horizontale du faisceau doit être modifiée par rotation du tube. Pour cela, il faut ouvrir l'appareil, retirer le coffret et desserrer la bride de fixation située à l'arrière du tube.

HAMEG

Garantie

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. Le dédommagement de dégâts directs ou indirects résultants de l'utilisation d'appareils HAMEG, est exclu.

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 stockage et le transport: $-40^{\circ}\text{C} \dots +70^{\circ}\text{C}$. Après un abaissement en-dessous du point de rosée (formation d'eau de condensation) il faut attendre un certain temps d'acclimatation avant mise en route. Dans les cas extrêmes un temps d'attente d'env. deux heures est nécessaire. L'appareil est destiné à une utilisation dans des locaux propres, secs resp. climatisés. Il ne doit pas être employé dans un air à teneur particulièrement forte en poussière et humidité, ni en influence chimique agressive. La position en fonctionnement de l'appareil peut être quelconque; cependant la circulation d'air (refroidissement par convection) doit rester assurée. Pour cette raison, en fonctionnement continu, l'appareil devrait de préférence être utilisé en position horizontale ou être incliné étrier abaissé.

Mise en route et pré réglages

L'appareil est livré pour être raccordé à un secteur d'alimentation de 220V alternatifs. La commutation sur d'autres tensions s'effectue au transformateur d'alimentation selon la notice de maintenance. Le fusible secteur doit bien entendu correspondre à la tension d'alimentation modifiée et — lorsque requis — être échangé. L'ouverture de l'appareil s'effectue par enlèvement du panneau arrière. A la fermeture, il est recommandé de placer l'appareil verticalement, face avant vers le bas, sur un support en mousse. Le coffret de l'appareil et le panneau arrière sont alors remontés par le haut. Une autre méthode consiste à poser le capot à plat sur une table et d'y glisser l'appareil par l'avant. Egalement par ce procédé il faut veiller à ce que les quatre arêtes du coffret soient glissées jusqu'en butée sous le bord du panneau avant. Ceci vaut également pour le panneau arrière.

Comme déjà évoqué, en début de travail aucune touche ne doit être enfoncée. Tous les boutons avec flèche ont une position calibrée. Les réglages "LEVEL" (niveau) et "VARIABLE" doivent d'abord être en position de butée à gauche (flèches à l'horizontale vers la gauche). Les traits des caches de boutons gris doivent être à peu près verticaux en haut. Les boutons sont alors environ au milieu de la plage de réglage.

L'appareil est mis en route par l'interrupteur situé à droite de l'écran. L'allumage de la diode indique la mise en service. Si, après une minute de chauffe, aucune trace n'apparaît, il est possible que le potentiomètre "INTENS." (luminosité) ne soit pas suffisamment tourné ou que le générateur de base de temps ne soit pas déclenché. Sans tension de mesure appliquée, le déclenchement n'est possible que lorsque le bouton "LEVEL" (niveau) se trouve dans la position "AT" (déclenchement automatique = flèche à l'horizontale vers la gauche). En outre, il est également possible que les réglages "POS." soient dérégés. Si, seul un point apparaît (ATTENTION: Risque de brûlure de l'écran), il est vraisemblable que la touche "Hor. ext." est enfoncée. La placer en position sortie. Si la ligne de temps est visible, régler le potentiomètre "INTENS." pour obtenir une luminosité moyenne, puis le bouton "FOCUS" (foyer) pour une netteté maximale. Les inverseurs à glissière "AC-DC" des entrées Y devront 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.

Modes de fonctionnement

Le mode de fonctionnement désiré des amplificateurs de mesure est sélectionné avec les touches du secteur Y. En fonctionnement "Mono" elles sont toutes en position sortie. Seul le canal I est alors prêt au fonctionnement. L'enfoncement de la touche "Mono/Dual" met en œuvre les deux canaux. Dans cette position, le tracé de deux phénomènes a lieu successivement (alternating mode). Ce mode de fonctionnement n'est pas approprié à l'observation de phénomènes très lents. L'image scintille alors trop fortement ou semble sautiller. En enfonçant encore la touche "Alt/Chop" les deux canaux sont constamment commutés à une haute fréquence en l'espace d'une période de balayage (chopped mode). Même des phénomènes très lents seront alors représentés sans scintillement. Pour des oscillogrammes d'une fréquence plus élevée, le mode de commutation des canaux est moins important.

Pour la fonction XY, la touche "Hor. ext." doit être actionnée. Le signal X est amené à travers l'entrée du canal II. En fonction XY l'atténuateur d'entrée du canal II est utilisé pour la calibration en direction X. La sensibilité et l'impédance d'entrée sont alors identiques dans les deux directions. Il est à noter que la fréquence limite en direction X ne s'élève qu'à environ 1,3MHz (-3dB). Il en résulte une différence de phase entre les deux directions de déviation déjà sensible à 100kHz et augmentant constamment suivant des fréquences plus élevées.

Correction de la DC-balance

Après un certain temps d'utilisation, il est possible que les propriétés des transistors à effet de champ (FET) des

entrées des amplificateurs de mesure se soient quelque peu modifiées. Souvent dans ce cas la DC-balance de l'amplificateur se décale également. Ceci est constaté en tournant complètement le réglage "Y-POS.". La trace disparaît alors derrière le bord supérieur ou inférieur de l'écran asymétriquement par rapport à la position du milieu. Des différences à peine sensibles ne nécessitent pas de correction. Pour un réglage précis il est nécessaire d'avoir sur l'écran un signal quelconque d'environ 8cm de haut (couplage du signal sur AC). A l'aide d'un petit tournevis le trimmer de balance sera réglé de façon telle que dans les positions de butée de réglage "Y-POS." la partie encore visible soit égale en haut et en bas. Le trimmer est situé env. 30mm derrière le trou marqué DC-balance. Il s'agit d'un potentiomètre multitours qui peut donc nécessiter un grand nombre de tours pour la correction. Il est recommandé d'entreprendre un nouveau réglage à une température de fonctionnement normale c. d. a. au plus tôt env. 20 minutes après mise en route de l'appareil.

Nature de la tension de signal

Avec le HM 312 toutes les formes de signaux dont le spectre de fréquence se situe en-dessous de 15MHz peuvent être visualisées avec précision. La représentation de signaux sinusoïdaux ne présente aucune difficulté. Pour la représentation de tensions de signaux rectangulaires ou de formes impulsionnelles, il faut veiller à ce que leurs composantes harmoniques soient également transmises. La largeur de bande de l'amplificateur de mesure doit donc être sensiblement plus élevée que la fréquence de récurrence du signal. Une interprétation précise de tels signaux avec le HM 312 n'est par conséquent possible que jusqu'à une fréquence de récurrence maximale de 1 ou 1,5MHz. La représentation de signaux mélangés est plus problématique surtout lorsqu'ils ne contiennent pas de niveaux élevés se répétant en permanence avec la fréquence de récurrence et sur lesquels le déclenchement pourrait être effectué. Ceci est par exemple le cas avec des signaux "burst". Afin d'obtenir également dans ce cas une image bien déclenchée, l'aide du réglage fin de temps est le cas échéant nécessaire. Les signaux vidéo-télévision sont relativement faciles à déclencher. Cependant pour des relevés avec fréquence de trame, la touche TV doit être enfoncée. Ainsi les impulsions de ligne les plus rapides seront 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 de trame.

Pour la sélection du fonctionnement en amplificateur de tensions alternatives ou continues, chaque canal possède un interrupteur "AC-DC". Le fonctionnement en continu ne doit être utilisé que lorsqu'il est absolument nécessaire de saisir la composante continue de la tension de signal. En cas de mesure d'impulsions très basse fréquence, des

pentres parasites peuvent apparaître en fonctionnement alternatif. Dans ce cas, et lorsque la tension de signal n'est pas superposée par un niveau de tension continue trop élevé, le fonctionnement en continu est préférable. Sinon, un condensateur de valeur adéquate doit être connecté en avant de l'entrée de l'amplificateur de mesure. Ce condensateur doit avant tout posséder une rigidité diélectrique suffisamment élevée pour des mesures aux hautes tensions. Les tensions continues sont également mesurées en position "DC".

Grandeur de la tension de signal

La valeur minimale de tension de signal requise à l'entrée Y pour une image de 1cm de hauteur est de 5mVcc. Il est cependant possible de représenter des signaux encore plus petits. Les indications de tensions au atténuateur d'entrée désigné "Y-AMPL." se réfèrent à des mVcc/cm ou Vcc/cm. Des valeurs efficaces doivent donc être converties: $1V_{eff} = 2,83V_{cc}$. La grandeur de la tension mesurée s'obtient en multipliant la valeur affichée 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 il est possible de relever des signaux jusqu'à 160Vcc. Pour des tensions plus élevées jusqu'à une valeur crête de 500V max. une sonde atténuatrice (par ex. HZ 30/36) est toujours nécessaire. La reproduction de tensions de signaux jusqu'à 1500Vcc n'est possible qu'avec une sonde atténuatrice spéciale 100:1 (par ex. HZ 37). Avec une sonde atténuatrice normale 10:1, l'on risque un claquage du trimmer shuntant la résistance de l'atténuateur, par lequel l'entrée Y de l'oscilloscope peut être endommagée. Si cependant seule l'ondulation résiduelle d'une haute tension doit être mesurée une sonde atténuatrice normale 10:1 est suffisante. Cette dernière doit alors être précédée d'un condensateur haute tension (env. 22-68nF).

Application de la tension de signal

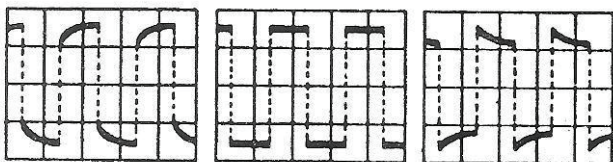
Le branchement à l'entrée Y de l'oscilloscope du signal à représenter est possible en direct avec un câble de mesure blindé tel par ex. HZ 32 et HZ 34 ou par une sonde atténuatrice 10:1 (par ex. HZ 30/36). L'emploi de câbles de mesure à des objets à mesurer à résistance élevée n'est cependant recommandé 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 50 Ohms). Particulièrement lors de la transmission de signaux rectangulaires et d'impulsions le câble doit également être terminé à son extrémité resp. à l'entrée Y de l'oscilloscope, par une résistance égale à l'impédance du câble. En utilisation d'un câble 50 Ohms comme par ex. HZ 34, une charge de passage 50 Ohms (HZ 22) peut être obtenue de HAMEG. Avant tout, lors de la transmission de signaux rectangulaires à

temps de montée court sans charge de passage, des distorsions d'impulsion fortes peuvent apparaître sur les flancs et les crêtes. L'emploi d'une sonde atténuatrice 10:1 (par ex. HZ 30/36) ne nécessite pas de charge de passage. Dans ce cas le câble de raccordement est directement adapté à l'entrée à résistance élevée de l'oscilloscope. Avec sonde atténuatrice même des sources de tension à résistance élevée ne seront que peu chargées (env. 10MOhms//10pF). En conséquence, lorsque la perte de tension apparaissant par la sonde atténuatrice peut à nouveau être compensée par un réglage sur une sensibilité plus élevée, il ne faudrait jamais travailler sans celle-ci. L'impédance de atténuateur présente en outre certaine protection pour l'entrée de l'amplificateur de mesure. En raison de la fabrication séparée, toutes les sondes atténuatrice ne sont que pré-ajustées; il y a donc lieu de procéder à un ajustage précis à l'appareil.

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

Ajustage de la sonde

Pour que la représentation des signaux soit exacte il faut que la sonde atténuatrice 10:1 utilisée soit adaptée à l'entrée de l'amplificateur de mesure. Dans ce but, le HM 312 possède un générateur de tension rectangulaire incorporé d'une fréquence de récurrence d'env. 1kHz et une tension de sortie de 0,2Vcc. Pour l'ajustage la pointe de la sonde est simplement placée à la borne marquée d'un signal rectangulaire (□) et ajustée conformément à l'image du centre:



faux

correct

faux

Le commutateur "TIMEBASE" (base de temps) doit alors se trouver en position "0,2ms/cm". Le signal délivré est $0,2V_{cc} \pm 1\%$. Lorsque le commutateur "Y-AMPL." est dans la position la plus sensible, la hauteur du signal doit être de 4cm. Etant donné que toute sonde atténuatrice est constamment soumise à de grandes variations, il y a lieu de vérifier le réglage fréquemment.

Déclenchement et déviation de temps

Pour la trace d'images sans défaut, l'opération de la base de temps a une importance capitale. Avec la commande "LEVEL" (niveau) en position "AT", le générateur de balayage sera déclenché automatiquement. La ligne de temps est alors reproduite sans même appliquer une tension de mesure. Dans cette position, pratiquement tous les signaux non compliqués se répétant périodiquement à une fréquence de récurrence de plus de 30Hz, peuvent être reproduits de façon parfaitement fixe. L'opération de la base de temps se limite alors pour l'essentiel à celle du réglage du temps.

Pour obtenir somme toute, une image fixe, la base de temps doit être déclenchée en synchronisation avec le signal de mesure. Le déclenchement peut s'effectuer par le signal de mesure lui-même ou par une autre tension de signal amenée extérieurement mais également synchrone. Pour cela la touche "Trig. ext." doit être enfoncée. Le signal de déclenchement (min. 0,5Vcc) sera amené en couplage AC sur la prise "TRIG. EXT.". En fonctionnement à deux canaux le signal de déclenchement peut être prélevé au choix sur le canal I ou II. La commutation s'effectue par la touche du secteur Y marquée "Trig. I/II". Il est recommandé de déclencher autant que possible toujours avec le signal le plus simple. En fonctionnement monocanal la touche de sélection de déclenchement ne doit pas être enfoncée. La touche "+/-" est utilisée pour le choix du flanc de déclenchement. En position sortie, toutes les traces débutent par une courbe positive.

Le déclenchement de fréquences inférieures à 1000Hz devient plus stable lorsqu'additionnellement la touche "TV" est enfoncée. Ceci met en circuit un filtre passe-bas qui supprime les parasites haute fréquence et les bruits dans la tension de déclenchement.

Comme déjà décrit précédemment, les signaux simples peuvent être déclenchés automatiquement, donc sans intervention manuelle avec le 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 aiguille, la manipulation du réglage "LEVEL" peut être 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 des recherches répétées avec le réglage "LEVEL" n'ont pas permis de trouver un point de déclenchement, l'immobilisation de l'image peut vraisemblablement être obtenue par modification du réglage "VARIABLE". Parfois il peut également être avantageux de laisser le réglage "LEVEL" en position "AT" et de ne travailler qu'avec le réglage "VARIABLE".

HAMEG

Toutes les valeurs réglables au commutateur "TIMEBASE" (base de temps) se rapportent à la position de butée à gauche du réglage fin marquée "VARIABLE" et une ligne de temps longue de 10cm. Le choix de la gamme balayage optimale dépend de la fréquence de récurrence de la tension de mesure appliquée. Le nombre de figures reproduites augmente avec l'accroissement du temps de balayage.

Divers

La tension en dents de scie du générateur de balayage peut-être prélevée à la borne 4mm marquée d'une dent de scie. La résistance de charge ne doit cependant pas être inférieure à 10kOhm. Pour le prélèvement sans potentiel de tension continue, un condensateur doit être connecté en sortie.

Entretien

Dans le cadre de l'entretien de l'appareil, il est recommandé de contrôler à intervalles réguliers quelques propriétés et critères importants du HM 312. Dans le plan de test ci-après, seules les méthodes d'examen qui n'appellent pas de grands frais en appareils de mesure, sont indiquées. Pour des contrôles plus approfondis, HAMEG, peut fournir le calibrateur d'oscilloscopes HZ 62. Il peut être utilisé pour le contrôle et la calibration de tous les oscilloscopes usuels de commerce. Cet appareil est très recommandé pour l'entretien d'un parc d'oscilloscope.

Accessoires HAMEG

L'équipement de base des oscilloscopes HAMEG, ne comprend que le cordon secteur et la notice d'emploi. Les câbles de mesure et autres accessoires doivent être approvisionnés selon le besoin.

MODE D'EMPLOI CONDENSE DU HM 312-7

MISE EN ROUTE ET PREREGLAGES

Brancher l'appareil au secteur et mettre l'interrupteur secteur (à droite de l'écran) en service. L'allumage de la diode indique le fonctionnement. La masse de l'appareil est au fil de garde du secteur.

N'enfoncer aucune touche et placer la commande **"LEVEL"** (niveau) sur **"AT"** (déclenchement automatique).

Avec le bouton **"INTENS."** (lumière) régler sur une luminosité moyenne et amener la trace horizontale au milieu de l'écran avec les commandes **"Y-POS."** et **"X-POS."**

Poursuivre par la concentration du faisceau.

FONCTIONNEMENT DE L'AMPLIFICATEUR DE MESURE

Inverseur à glissière **"AC-DC"**: Entrée couplée en alternatif ou continu. En position basse l'amplificateur est à la masse (**"GD"**).

Canal I : Toutes les touches du secteur Y sorties.

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

Commutation au choix en alterné ou découpé avec touche **"Alt/Chop"**.

Signaux <1kHz avec découpage.

FONCTIONNEMENT DE LA BASE DE TEMPS

En fonctionnement monocanal ne pas enfoncer touche **"Trig. I/II"**.

En fonctionnement deux canaux au choix sur **"Trig. I ou II"**.

En déclenchement extérieur enfoncer touche **"Trig. ext."**.

Choix de la polarité du signal de déclenchement avec touche **"+/-"**.

Avec signaux vidéo mélangés avec fréquence trame enfoncer touche **"TV"**.

Déviations ext. (fonction XY) avec touche **"Hor. ext."**.

MESURE

Amener le signal à mesurer à la prise BNC **"VERT. INP."**

Au préalable ajuster la sonde avec le générateur incorporé.

Commuter le couplage du signal sur **"AC"** ou **"DC"**.

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

Choisir le temps de balayage au commutateur **"TIMEBASE"**.

Pour des mesures de temps réglage **"VARIABLE"** en butée à gauche.

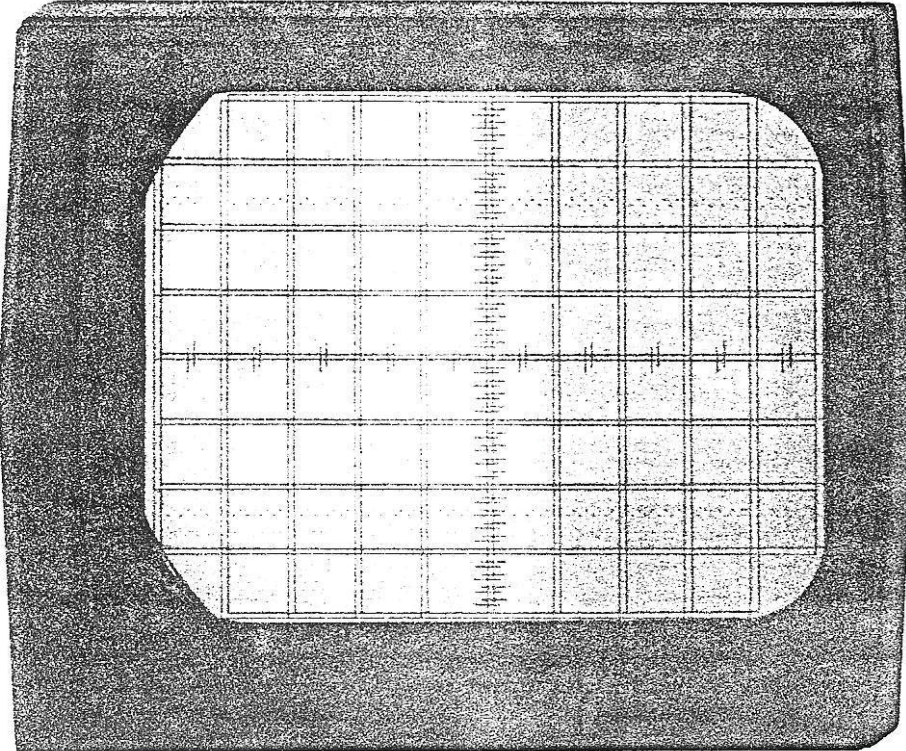
Avec des signaux compliqués opérer éventuellement avec le réglage **"LEVEL"**.

Tension de déviation extérieure en direction X par canal II.

Signal de déclenchement ext. (0,5-5Vcc) sur prise BNC **"TRIG. EXT."**

OSCILLOSCOPE HM 312

HAMEG



Control panel containing:

- X-POS.**: A knob with a horizontal arrow above it, used for horizontal position adjustment.
- INTENS.**: A knob for intensity control.
- OFF**: A switch for power or mode selection.
- FOCUS**: A knob for focusing the electron beam.

Control panel containing:

- 0,2Vop**: A knob for vertical offset control.
- 5Vop**: A knob for vertical offset control.
- Made in Western Germany**: Text at the bottom of the panel.

Control panel for vertical input and amplification:

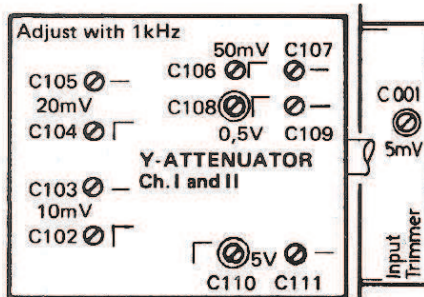
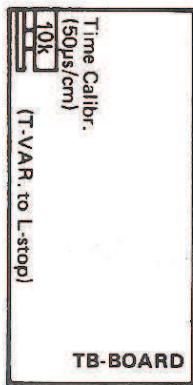
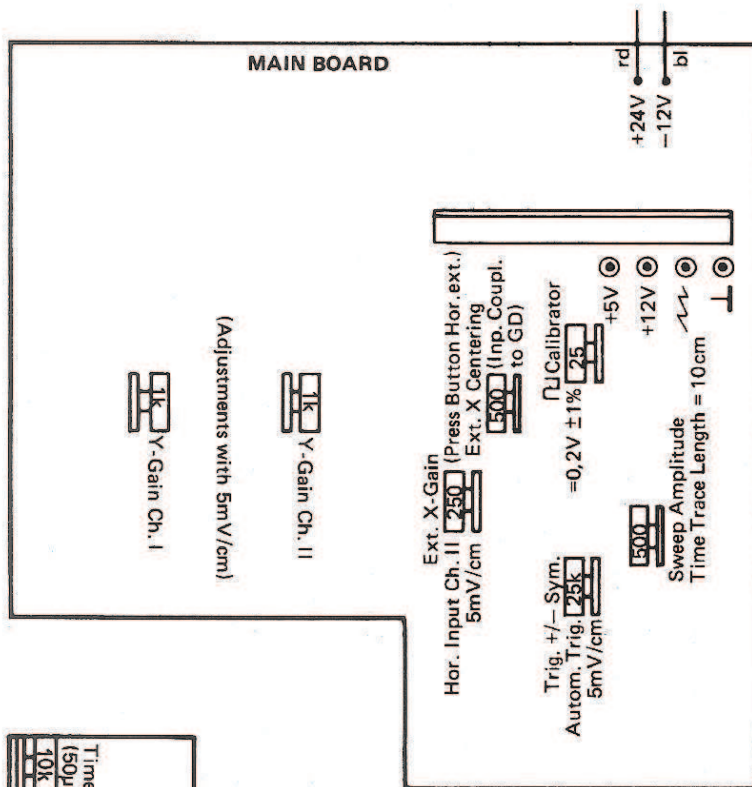
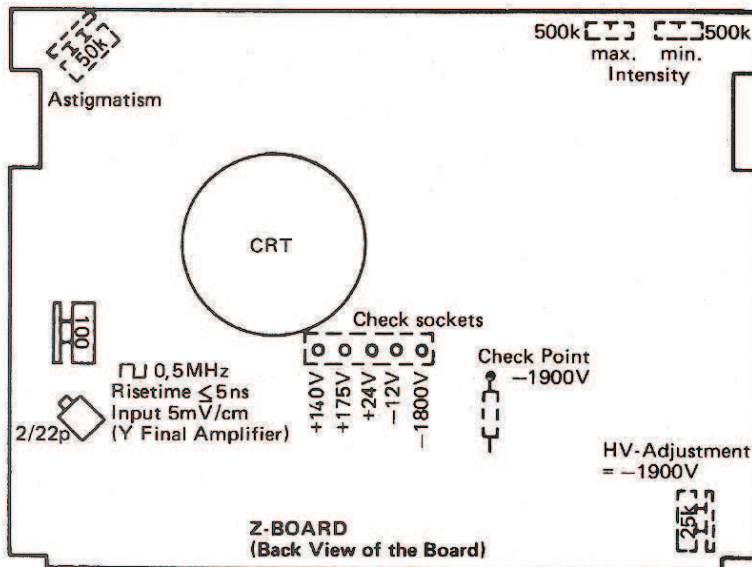
- Y-POS. I** and **Y-POS. II**: Vertical position knobs for channels I and II.
- Mono/Dual**, **Alt/Chop**, **Trig. I/II**: Mode selection switches.
- AMPL. I** and **AMPL. II**: Amplification knobs, each with a **Bal.** (balance) indicator.
- VERT. INPUT**: Input selector for **DC**, **AC**, and **GD** (ground).
- 1MΩ** and **25pF**: Input impedance and capacitance specifications.
- Hor. Inp.**: Horizontal input selector.

Two large rotary dials are shown, each with a scale for **V/cm** (1, 0.5, 0.2, 0.1) and **mV/cm** (50, 20, 10, 5).

Control panel for timebase and triggering:

- Trig. ext.**, **TV**, **+/-**, **Hor. ext.**: Triggering and synchronization controls.
- TIMEBASE**: A large rotary dial with a scale for **ms** (2, 1, 0.5, 0.2, 0.1) and **μs** (50, 20, 10, 5, 2, 1, 0.5).
- LEVEL** and **VARIABLE**: Level and variable control knobs.
- TRIG. EXT.**: Triggering external input selector.

ADJUSTING PLAN HM 312-7

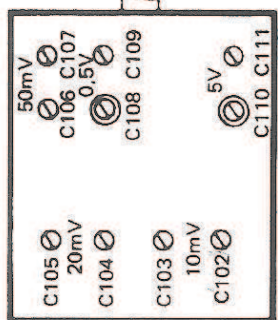


☐ = optimum square corner (rising edge)
 ▭ = horizontal flat top

Y INPUT, ATTENUATOR AND Y PREAMPLIFIER HM 312-7

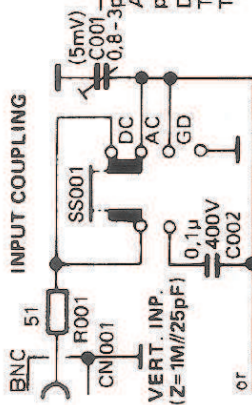
Channel I resp. II

ADJUSTING LOCATIONS



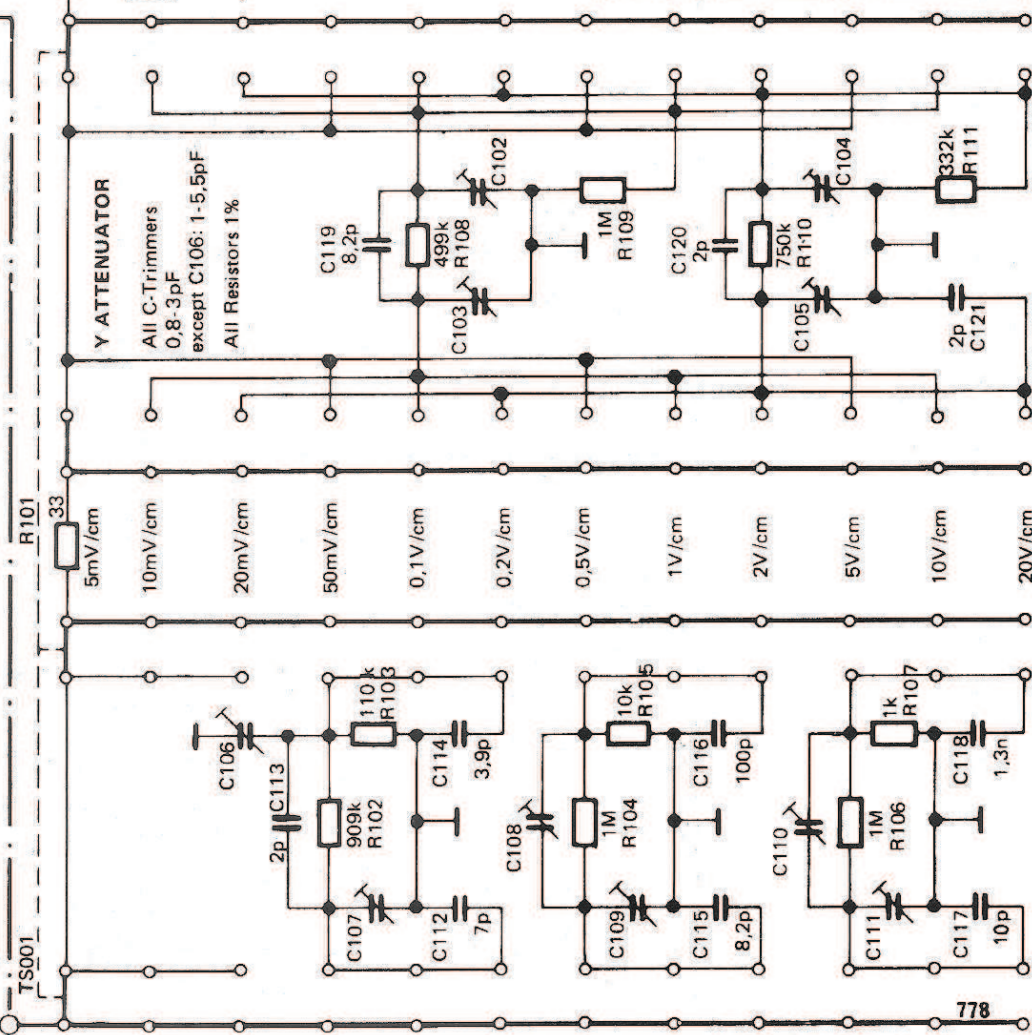
All components on this page exist doubly
Distinctive mark:
T101-.I refers to CH. I
T101-.II refers to CH. II

INPUT COUPLING



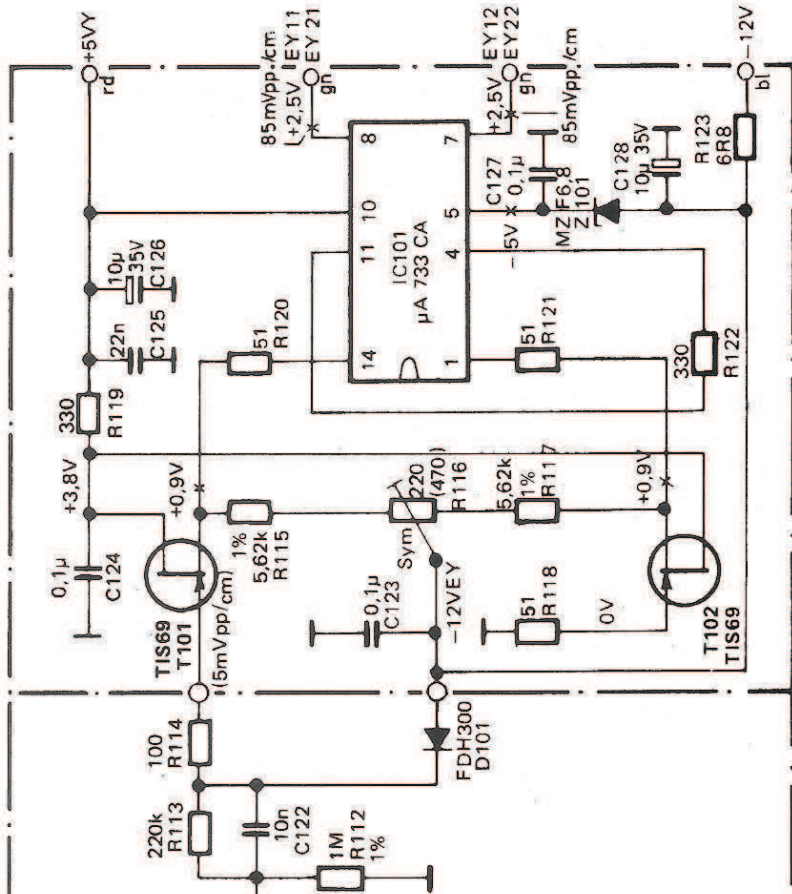
Y ATTENUATOR

All C-Trimmers
0.8-3pF
except C106: 1-5.5pF
All Resistors 1%



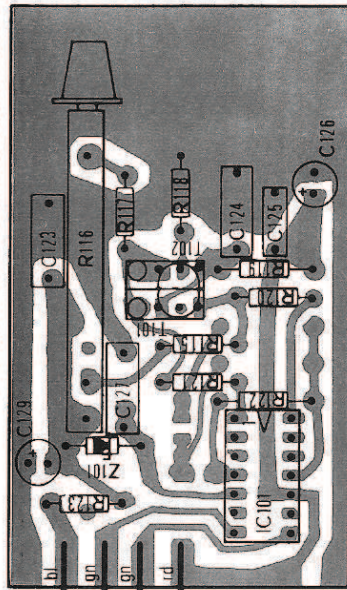
EY PREAMPLIFIER

EY Board I resp. II



(Ch. I resp. II)

COMPONENT LOCATIONS EY BOARD



-12V

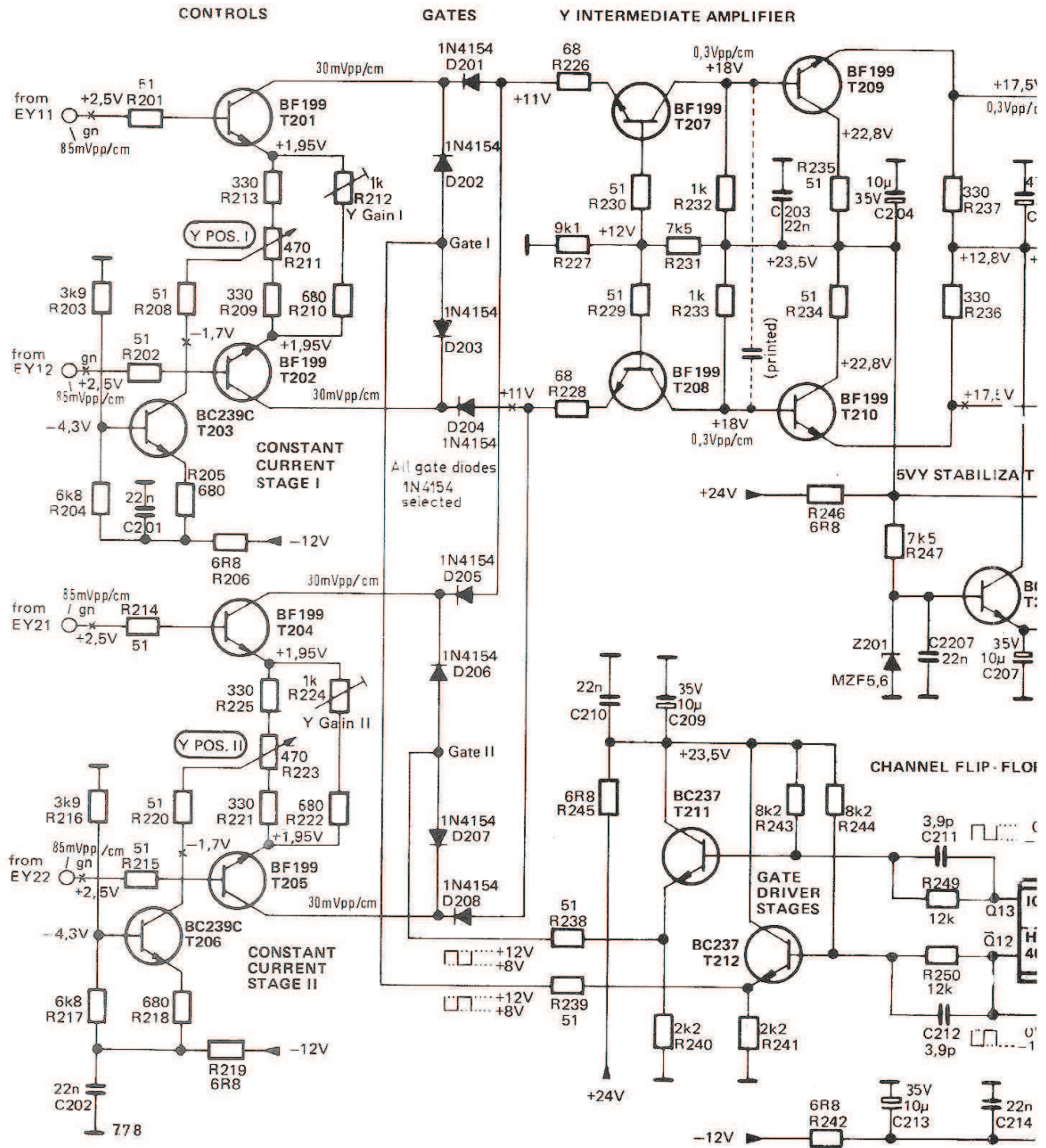
EY12/EY22

EY11/EY21

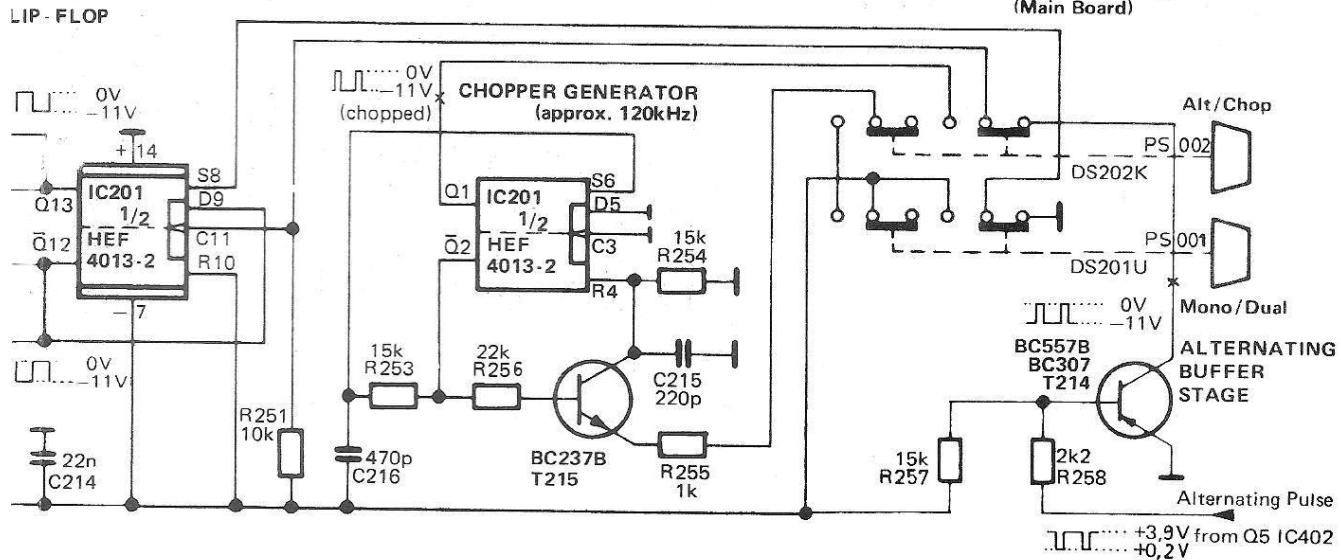
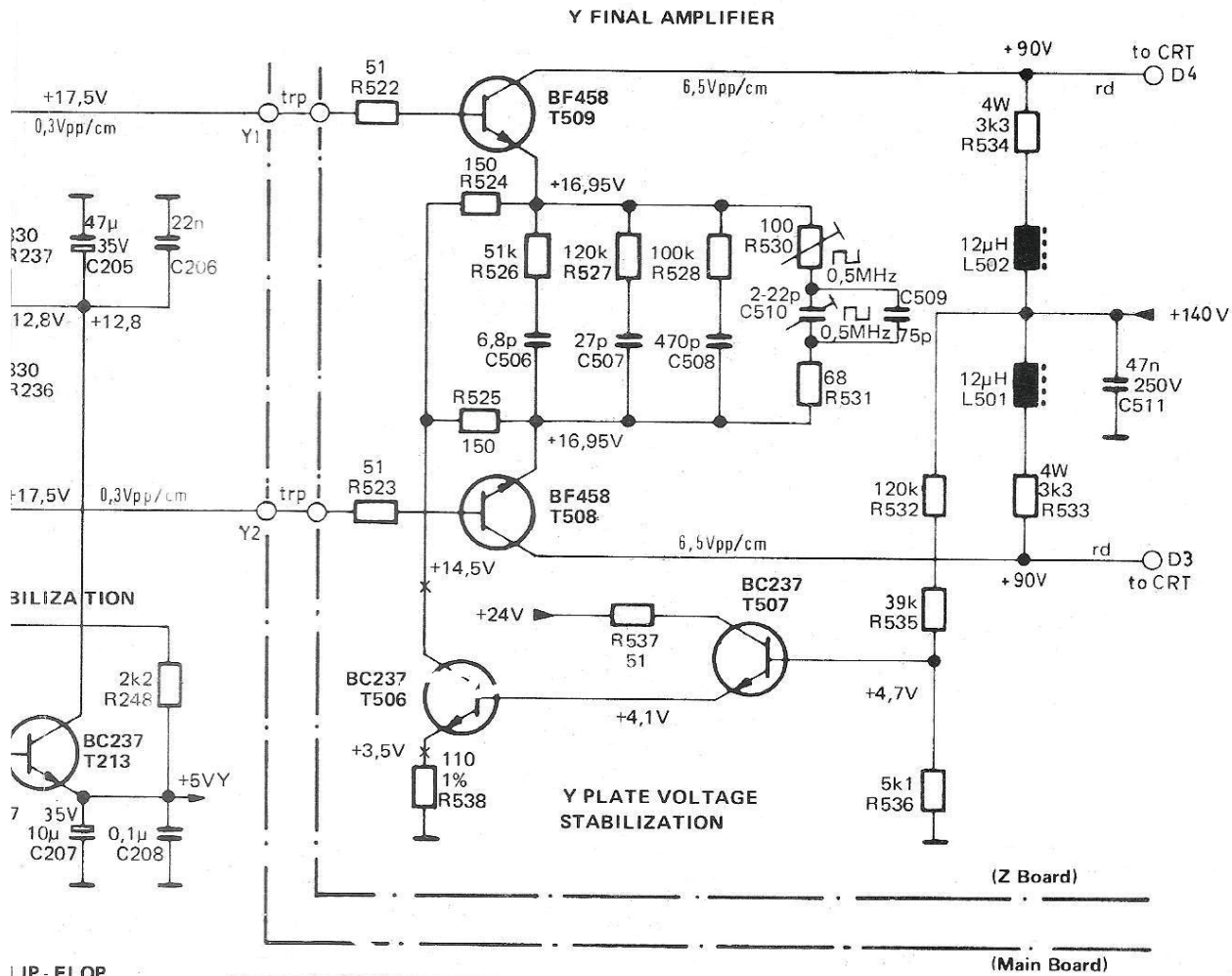
+5V

Y AMPLIFIER (CHANNEL SWITCHING, GATES, CHANNEL FLIP-FLOP, CHOPPER GENERATOR)

Main Board, partial Z Board



GENERATOR, STABILIZATION STAGES) HM 312-7

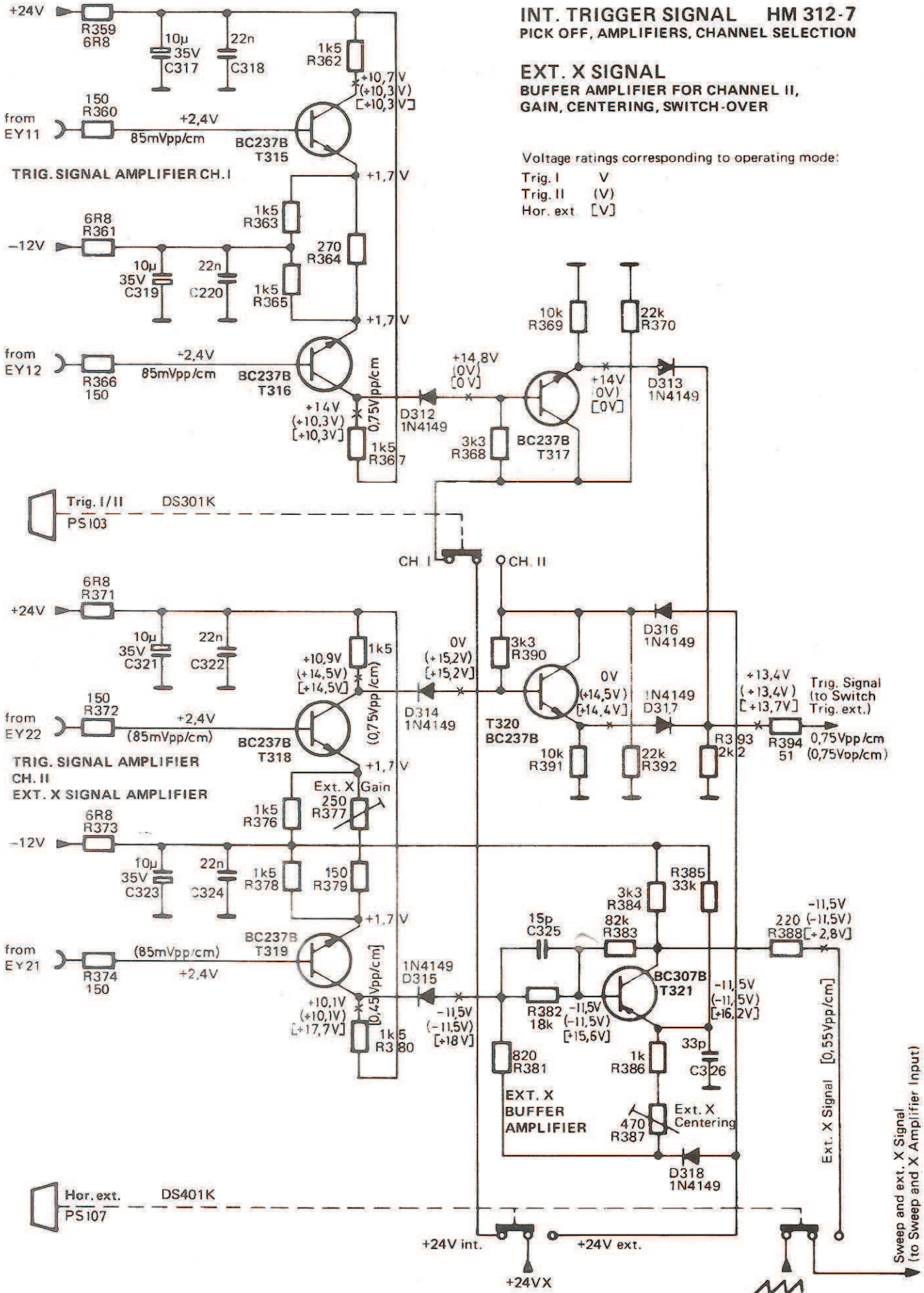


INT. TRIGGER SIGNAL HM 312-7
PICK OFF, AMPLIFIERS, CHANNEL SELECTION

EXT. X SIGNAL
BUFFER AMPLIFIER FOR CHANNEL II,
GAIN, CENTERING, SWITCH-OVER

Voltage ratings corresponding to operating mode:

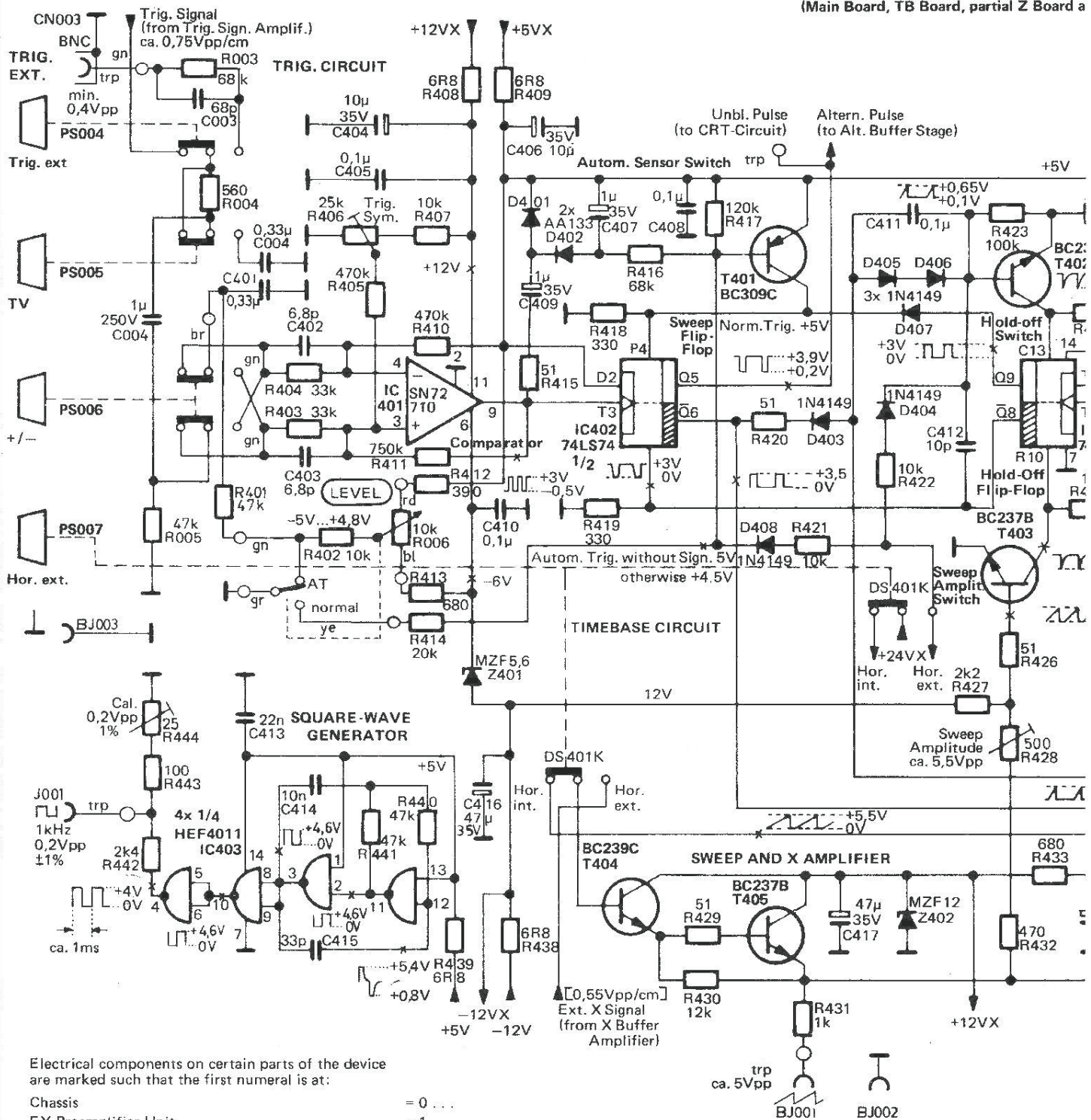
Trig. I	V
Trig. II	(V)
Hor. ext.	[V]



Sweep and ext. X Signal
 (to Sweep and X Amplifier Input)

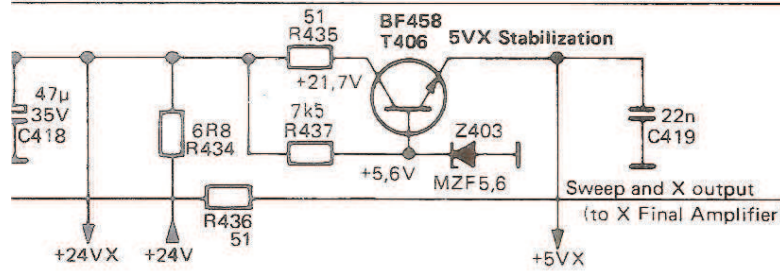
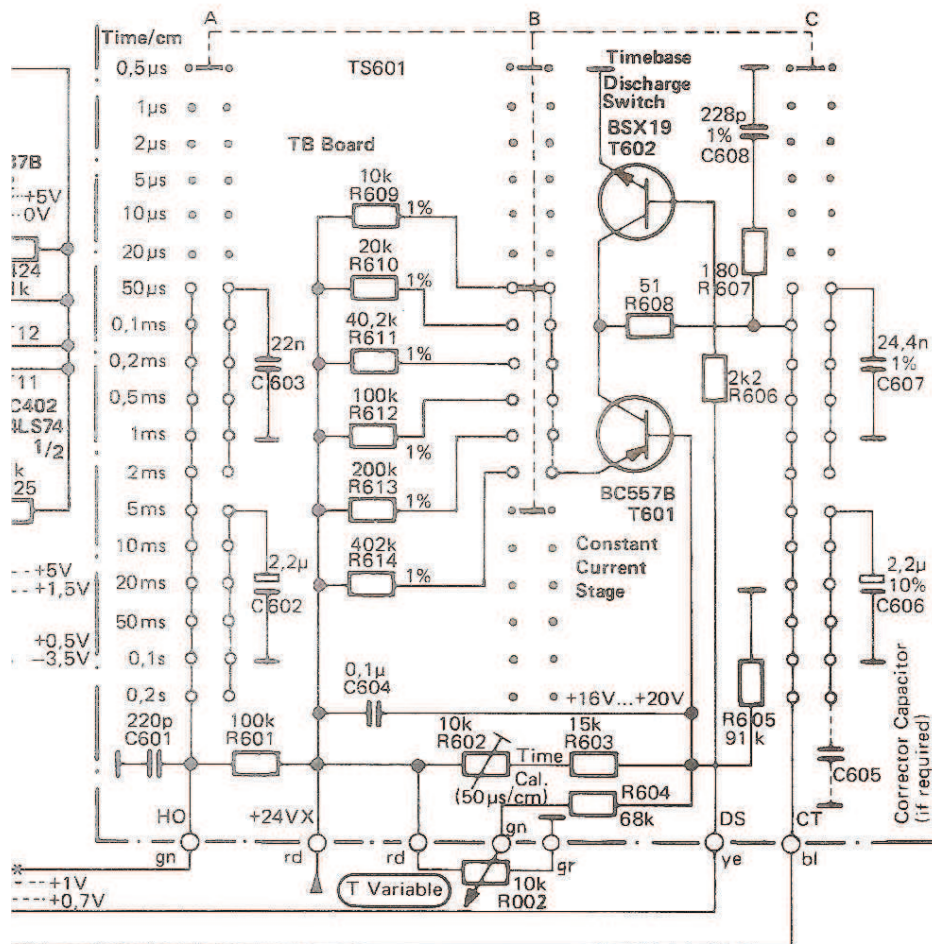
TIMEBASE AND TRIGGER C

(Main Board, TB Board, partial Z Board a

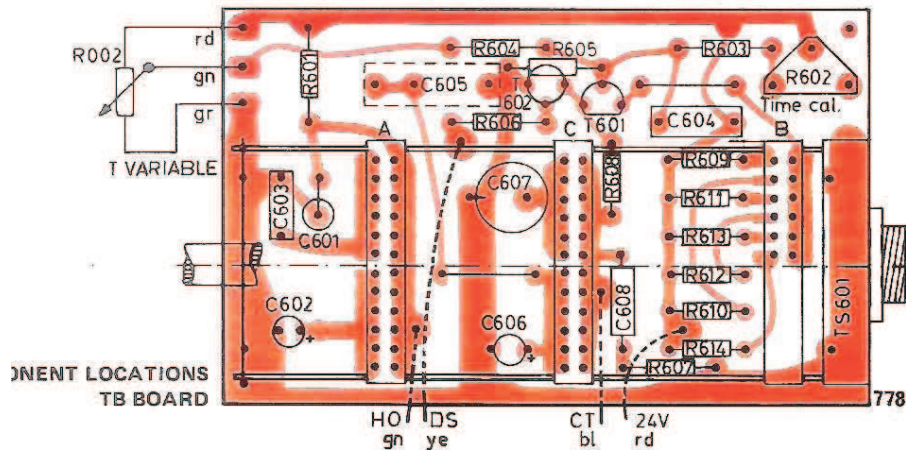
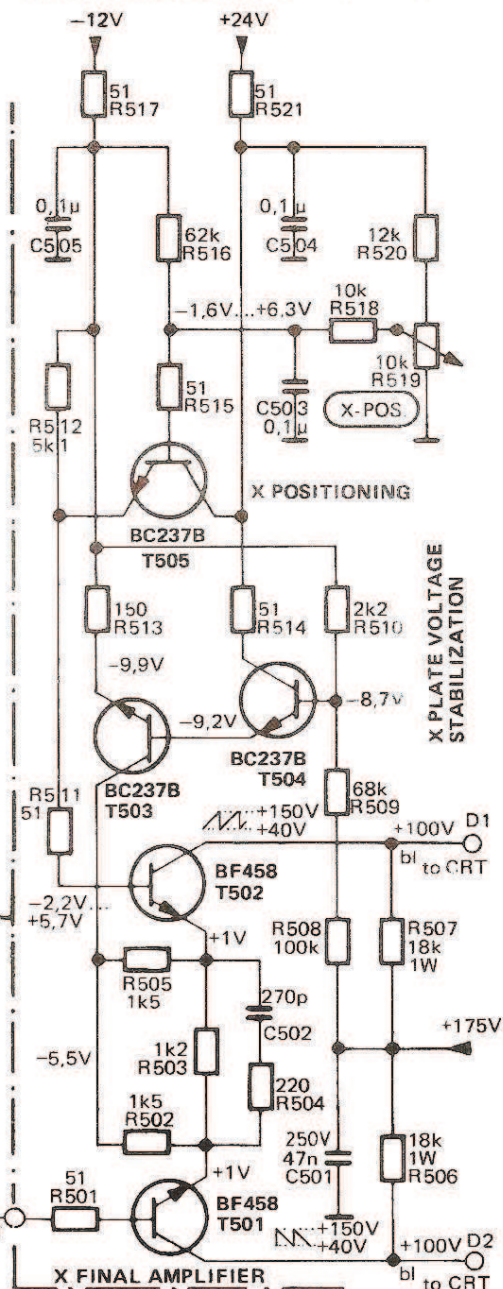


- Electrical components on certain parts of the device are marked such that the first numeral is at:
- Chassis = 0 ...
 - EY Pre-amplifier Unit (EY Board, Attenuator) = 1 ...
 - Y Amplifier and Channel Switching (Main Board) = 2 ...
 - Int. Trig. and ext. X Signal Amplifiers (Main Board) = 3 ...
 - Timebase and Trigger Circuits (Main Board) = 4 ...
 - CRT Circuit, X and Y Final Amplifiers, Power Supply = 5 ... (Z Board, partial Main Board)
 - Timebase Switch Unit (TB Board) = 6 ...
 - Supplementary Items (Wehnelt Z Modulation on Z Board) = 8 ...

TIMEBASE SWITCH UNIT

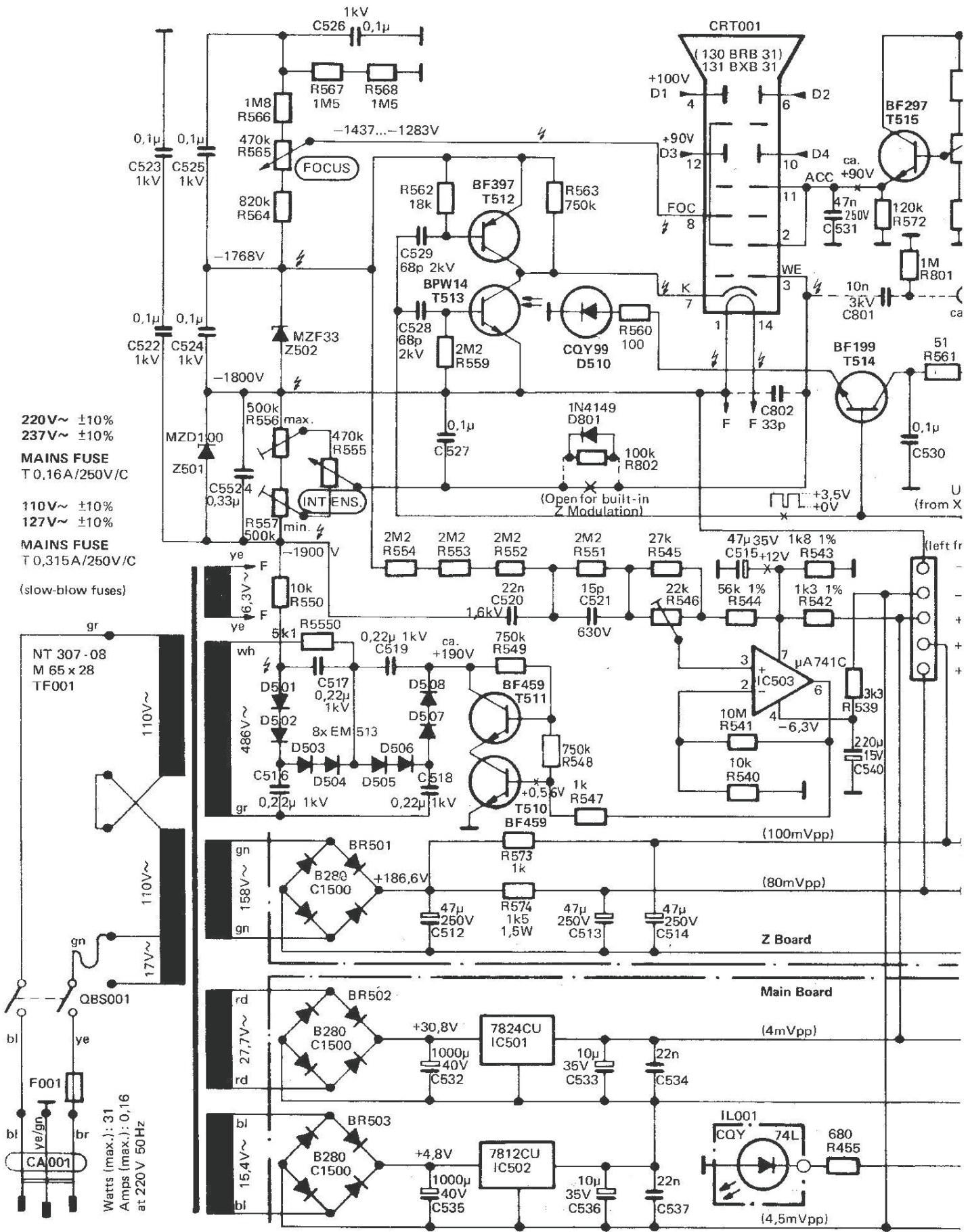


X FINAL AMPLIFIER CIRCUIT (Z Board)



COMPONENT LOCATIONS TB BOARD

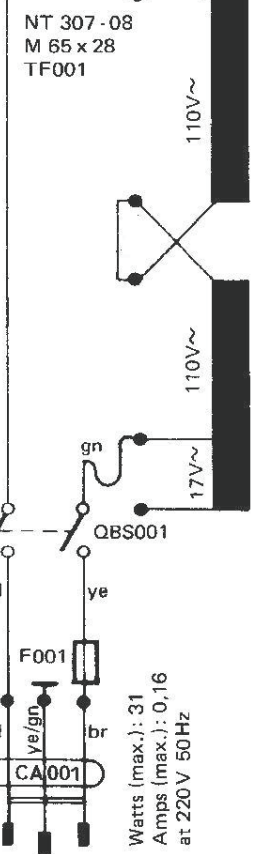
POWER SUPPLY AND CRT CIRCUIT HM 312-7
(Z Board, partial Main Board and Chassis)



220V~ ±10%
237V~ ±10%
MAINS FUSE
T 0,16A/250V/C

110V~ ±10%
127V~ ±10%
MAINS FUSE
T 0,315A/250V/C

(slow-blow fuses)



Z Board

Main Board

(4mVpp)

(4,5mVpp)

(100mVpp)

(80mVpp)

(left fr

MANUAL CHANGE INFORMATION HM 312-7 3. 10. 1978

CHANGE	DESCRIPTION
Diagram Y-Amplifier (Main-Board)	
T207, T208, T209, T210 (BF 199)	These Transistors are selected
Diagram Timebase and Trig. Circuit (Main-Board)	
Square-Wave Generator	
R444 (25 Ohm)	Change to 100 Ohm
R443 (100 Ohm)	Change to 390 Ohm
R442 (2,4 kOhm)	Change to 10 kOhm
Autom. Sensor Switch	
D401, D402 (AA 133)	Change to 2x 1N4149
R415 (51 Ohm)	Change to 510 Ohm
Timebase Switch Unit	
C606 (2,2 μ F Tantal)	Change to 2,2 μ F + 10% 63V (Foil-Capacitor)
Diagram CRT-Circuit (Z-Board)	
Astigm. Control	
R569 (51 kOhm)	Change to 33 kOhm

HAMEG

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt-Niederrad - Kelsterbacher Str. 15-19
PF 73 03 26 - Tel. 0611/67 60 17 - Telex 04 13866

HAMEG

FRANCE S.A.R.L.

7-9, Avenue de la Republique - 94800 Villejuif
Tél.: 726-35-44

HAMEG

IBERICA S.A.

Floridablanca 146, Barcelona 11, Tel. 325-13-41