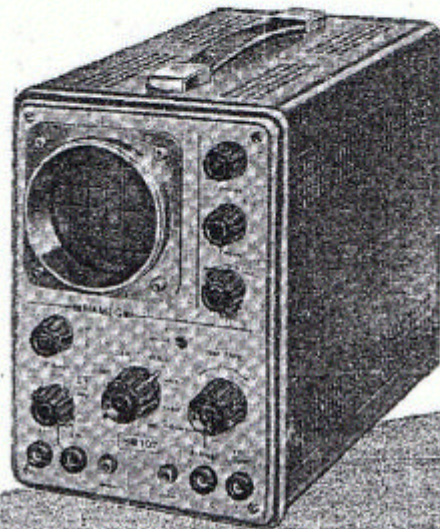


HAMEG-MESSTECHNIK

Universal- Oszillograph

HM 107

Für Labor und Service



Der HAMEG-Oszillograph HM 107 ist ein modernes handliches Gerät für den Einsatz auf allen Gebieten der Elektro-, Rundfunk-, Fernseh- und Steuerungstechnik. Besondere Eigenschaften, wie z. B. Y-Breitbandverstärker, symmetrische Ablenkung der Bildröhre an beiden Plattenpaaren und die stabile Ausführung kennzeichnen seine Preiswürdigkeit. Der Meßverstärker besitzt einen frequenzkompensierten Eingangsteiler mit gleichen Eingangskapazitäten in jeder Stufe und ist für Eingangsspannungen bis max. 100 V_{ss} geeignet. Wird ein Tastkopf $U = 10:1$ vorgeschaltet, können Spannungen bis 1000 V_{ss} oszillographiert werden. Die max. Empfindlichkeit des Meßverstärkers beträgt bei einer Bandbreite von 3 Hz–4,5 MHz etwa 100 mV_{ss}/cm. Durch Umschaltung kann die Empfindlichkeit auf 18 mV_{ss}/cm bei einer Bandbreite von 1,2 MHz erhöht werden. Für Spitzenspannungsmessungen ist der Vertikalamplitudenregler an mehreren Punkten geeicht. Die horizontale Ablenkung kann mit Kippfrequenzen von 12 Hz–160 kHz oder beliebigen, extern zugeführten Spannungen erfolgen. Die Synchronisation ist int. und ext. stetig regelbar.

Auch extrem tiefe Meßfrequenzen (>15 Hz) lassen sich einwandfrei synchronisieren. Die geringe Anzahl der Drehknöpfe beschränkt die Bedienung des Gerätes auf einige leicht zu erfassende Handgriffe, so daß auch der weniger geschulte Techniker sich schnell mit dem Gerät vertraut machen wird.

HAMEG · TECHN. LABORATORIEN · K. HARTMANN KG
FRANKFURT AM MAIN · KELSTERBACHER STRASSE 17 · TELEFON 671017

Bedienungsanleitung für Oszillograph HM 107

Inbetriebnahme

Vor Anschluß des Oszillographen ist unbedingt auf richtige Netzspannung zu achten. Bei Lieferung ist das Gerät auf 220 V geschaltet. Die Umschaltung auf 110 V wird am Netztransformator vorgenommen (Gerät nur von hinten öffnen). Am Drehknopf „Intens.“ wird der Oszillograph in Betrieb gesetzt. Das Gerät soll bei allen Arbeiten geerdet sein (Schuko-Erde genügt).

Voreinstellungen

Nach etwa einer Minute Anheizzeit werden am Knopf „Intens.“ die Helligkeit und am Knopf „Focus“ die Schärfe des Elektronenstrahles eingestellt. Dabei soll der „Y-Ampl.“-Regler zuge dreht sein und der Kippfrequenzschalter auf einem der Bereiche stehen. Es ist zu empfehlen, den Strahl nicht heller als erforderlich einzustellen, da sonst die Lebensdauer der Strahlröhre herabgesetzt und eventuell keine einwandfreie Schärfe erzielt wird. Wird trotz aufgedrehtem „Intens.“-Regler kein Strahl sichtbar, ist wahrscheinlich der mit einem senkrechten Pfeil bezeichnete Regler verdreht.

Anlegen der aufzuzeichnenden Spannung

Um Übersteuerungen des Meßverstärkers zu vermeiden, wird bei Signalen unbekannter Größe die Meßspannung zunächst der mit X10 bezeichneten Buchse zugeführt. Wenn sich bei voll aufgedrehtem „Y-Ampl.“-Regler nicht die gewünschte Auslenkung ergeben sollte, wird die Meßspannung an die mit X1 bezeichnete Buchse gelegt. Für Meßspannungen über 100 Vss muß ein besonderer Teilerkopf mit einem Übersetzungsverhältnis von 10:1 (z.B. HZ 10) vorgeschaltet werden. Auch bei kleineren Meßspannungen ist dieser Tastkopf wegen der abgeschirmten Zuleitung und der hohen Eingangsimpedanz 10 MO/10 pF immer von Vorteil. Bei Prüfobjekten mit niedrigem Ausgangswiderstand (< 1 kO) ist es möglich, für Spannungen bis 100 Vss einfache, ungeschirmte Kabel zu verwenden.

Für die wahlweise Einstellung der Bandbreite ist der „Y-Ampl.“-Regler mit einem Druck-Zug-Schalter versehen. Bei Betätigung desselben ändert sich auch gleichzeitig die Eingangsempfindlichkeit des Vertikalverstärkers, so daß sich in der Schmalbandstellung (1,2 MHz) etwa die fünffache Verstärkung gegenüber der Breitbandstellung (4 MHz) ergibt. In der Schmalbandstellung sollte nur dann gearbeitet werden, wenn bei Verwendung der „X1“-Buchse und aufgedrehtem „Y-Ampl.“-Regler die Bildhöhe nicht mehr ausreicht.

Spannungsmessungen (Vss)

Für die Messung der Amplitude des Eingangssignals ist der Regelbereich des Y-Reglers an 2 Punkten in Vss/cm geeicht. Der mit „0,3“ bezeichnete Wert ist definiert, wenn die leicht fühlbare Raststellung eingerastet wird. „0,1“ wird durch den Endanschlag des Reglers bestimmt. Es ist zu berücksichtigen, daß der eingestellte Wert, je nach verwendetem Eingang, mit 1 oder 10 multipliziert werden muß. Ist ein Teilerkopf vorgeschaltet, wird nochmals mit dem Faktor 10 multipliziert. Das ergibt z. B. in Stellung „0,3“ bei Benutzung der Buchse „X10“ mit Teilerkopf

$$0,3 \times 10 \times 10 = 30 \text{ Vss/cm.}$$

Bei angelegtem Signal wird dann die Bildhöhe (in cm) mit 30 multipliziert, und man erhält so die Größe des Eingangssignals in Vss. Es ist auch möglich, die Rastsfelle des „Y-Ampl.“-Reglers auf andere Eichwerte einzustellen. Hierfür ist das Gerät zu öffnen und durch Verstellen der Rastscheibe auf den entsprechenden Wert abzugleichen.

Brummspannungskontrolle

Um auch in der empfindlichsten Stellung völlige Brummfreiheit zu garantieren, wurde ein Entbrummer eingebaut. Seine Einstellung sollte öfter kontrolliert werden. Der Drehschlitz befindet sich hinter der linken Massebuchse der Frontplatte. Mit Hilfe

eines kleinen Schraubenziehers, weichen man durch die Buchse einführt, gleicht man bei aufgedrehtem "Y-Ampl."-Regler in Schmalbandstellung auf den niedrigsten Brummpegel (max. 1 mm) ab. Das Gerät muß dabei geerdet sein (Schuko-Erde genügt).

Wahl der Ablenkfrequenz und Synchronisation

Zur Sichtbarmachung der Kurvenform der Meßspannung ist es erforderlich, die Zeitablenkfrequenz auf einen in bestimmtem Verhältnis zur Meßfrequenz stehenden Wert einzustellen. Die Grobeinstellung wird an dem unter der Bildröhre befindlichen Drehschalter vorgenommen. Der Zeigerknopf steht immer zwischen zwei Zahlen, welche die jeweiligen Bereichsgrenzen angeben. Der mit „Hor. Freq.“ bezeichnete Drehknopf ermöglicht im Verhältnis 5:1 die Feineinstellung. Ist die Ablenkfrequenz gleich der Meßspannungsfrequenz, wird nur eine Periode sichtbar. Sollen mehrere Perioden aufgezeichnet werden, muß die Ablenkfrequenz entsprechend kleiner sein. Erreicht man durch Veränderung des Feinreglers keine stehenden Bilder, ist keine genügende Synchronisation vorhanden. Diese wird am Drehknopf „Sync.“ eingestellt. Der Drehwinkel desselben ist in 2 Bereiche mit je 135° aufgeteilt. Die linke Hälfte, bezeichnet mit „int.“, wird für Eigensynchronisation verwendet. Es wird empfohlen, die Synchronisation nur so fest einzustellen, daß gerade ein stehendes Bild erreicht wird, da andernfalls bei sehr starker Synchronisation Verzerrungen auftreten können. Der Regelbereich ist so ausgelegt, daß die max. Eigensynchronisation am linken Anschlag vorhanden ist.

Bei Fremdsynchronisation muß eine entsprechende Spannung (max. 10 Vss) der Buchse „Sync.“ zugeführt werden. Die Synchronisationsstärke wird dann im rechten, mit „ext.“ bezeichneten Bereich des „Sync.“-Reglers geregelt.

Die Eigenart des verwendeten Kippgenerators bringt es mit sich, daß der Strahlrücklauf im rechten Drehbereich des „Hor. Freq.“-Reglers stärker sichtbar wird als im linken. Man sollte deshalb, wenn die gewünschte Frequenzeinstellung sehr weit rechts liegt, evtl. einen Bereich höher schalten und im linken Drehbereich arbeiten.

Änderung der Kippamplitude

Hinter der rechten Massebuchse befindet sich ein Trimmer zur Einstellung der Kippamplitude; zugänglich mit einem durch die Buchse geführten kleinen Schraubenzieher, kann sie bis auf etwa den halben Schirmdurchmesser verkleinert werden. Voll aufgedreht muß der Schirm mindestens voll ausgeschrieben sein. Beim Betätigen des Trimmers verändert sich auch die Kippfrequenz, so daß nach jeder Einstellung die Frequenz nachgestellt werden muß.

Horizontale Fremdablenkung

Soll die Horizontalablenkung von außen erfolgen, wird die entsprechende Spannung (max. 7 Vss) an die Buchse „X-Ampl.“ gelegt. Dabei soll der „Hor. Freq.“-Regler bis an den linken Anschlag zurückgedreht sein. Die Regelung der X-Amplitude ist in diesem Fall nicht möglich. Bei Bedarf muß die Regelung extern oder am angeschlossenen Generator vorgenommen werden.

Vertikale und horizontale Bildlage

Die Verschiebung der Bildlage in vertikaler Richtung erfolgt an dem mit einem senkrechten Pfeil bezeichneten Drehknopf. Wird es erforderlich, die horizontale Bildlage zu verändern, kann der mit dem waagerechten Pfeil bezeichnete Widerstandstrimmer nachgeregelt werden. Die mittlere horizontale Bildlage wird auf Stellung „ext.“ des Kippfrequenzschalters eingestellt, indem man den Punkt auf Mitte Bildschirm bringt (Intensität nicht zu hell, sonst Einbrenngefahr).

Zubehör

- a) **Teilerkopf HZ 10:** Soll das Meßobjekt nur geringfügig belastet werden, ist ein Teilerkopf erforderlich. Seine hohe Eingangsimpedanz (10 M Ω /10pF) ermöglicht

auch Messungen an sehr hochohmigen Spannungsquellen. Bei nachträglichem Bezug ist der Teilerkopf HZ 10 nur vorabgeglichen. Es wird empfohlen, mittels Rechteck 3-5 kHz nochmals abzugleichen. Das abgebildete Rechteck darf keinerlei Dachschrägen aufweisen.

- b) Demodulatorastkopf HZ 11: Für die Aufzeichnung von Durchlaßkurven oder die Sichtbarmachung demodulierter HF ist, falls nicht ein Demodulator im Meßobjekt zur Verfügung steht, ein entsprechender Tastkopf erforderlich. Der Demodulatorkopf HZ 11 ist für sämtliche Aufgaben dieser Art verwendbar.
- c) **Lichtschutztubus HZ 12:** Um auch in sehr hellen Räumen gute Sichtverhältnisse zu ermöglichen, kann ein Lichtschutztubus angebracht werden. Er verlängert die am HM 107 angebrachte Schirmblende um etwa 30 mm.
- d) Rücklaufverdunkelung: Sollte trotz des kurzen Strahlrücklaufes eine Rücklaufverdunkelung erforderlich werden, so kann diese leicht mit Hilfe eines lieferbaren Nachrüstsatzes zusätzlich eingebaut werden.

Technische Daten

Y-Verstärker:

Empfindlichkeit 20 u. 100 mVss/cm
Frequenzbereich 3 Hz-4,5 MHz (-6 dB)
5 Hz-3 MHz (-3dB)

Durch Umschaltung:

Frequenzbereich 3Hz-1,2MHz (-6 dB)
5 Hz-0,8 MHz (-3dB)

2 Eingänge f. max. 10 u. 100Vss
Eichstellungen 0,1-0,3-1-3 Vss/cm
Frequenzkompensierter Eingangsteiler
Eingangswirkwiderstand ca. 1MW
Eingangskapazität ca. 24 pF
max. zul. Gleichsp. am Eingang 500 V

Röhren:

EC 92, EF 184, ECC 85, ECC 85, ECC 85,
EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32
(Anodenspannung 630 V)

X-Verstärker:

Empfindlichkeit 1000 mVss/cm
Frequenzbereich 2 Hz-0,7 MHz (-6 dB)
3 Hz-0,5 MHz (-3 dB)

Eingangswirkwiderstand ca. 2 MΩ

Kippteil:

Kippfrequenz 10 Hz-160 kHz in 7 Stufen
Synchronisation ext. und int. regelbar
Kippamplitude vom 0,5-1,5 fachen
Schirmdurchmesser einstellbar

Netz:

110/220 V Wechselstrom
Leistungsaufnahme ca. 40 Watt

Garantie

Für Röhren und Einzelteile wird eine Garantie von 4 bzw. 6 Monaten geleistet. Voraussetzung hierfür ist, daß im Gerät keine Veränderungen vorgenommen wurden. Ein Garantieaustausch von Röhren kann auch über die Vertriebsstellen der entsprechenden Röhrenfirma vorgenommen werden. Diese ist aus den beiliegenden Garantiekarten ersichtlich. Der Versand des Gerätes sollte nur in der Originalverpackung erfolgen.

Servicehinweise

- a) **Das Öffnen des Gerätes** erfolgt durch Lösen der beiden Rückwandschrauben. Es ist zu empfehlen, das Gerät dabei auf die Frontplatte zu stellen und Rückwand sowie Gehäuserahmen nach oben abzunehmen. In der gleichen Lage wird auch der Zusammenbau vorgenommen. Zur Vermeidung von Beschädigungen der Frontplatte sollte beim Einbau- und Ausbau eine weiche Unterlage verwendet werden.
- b) **Abgleich des Eingangsteilers.** An der Frontplatte befindet sich ein keramischer Trimmer für die Frequenzkompensation des Eingangsteilers. Steht ein Rechteckgenerator mit einer Frequenz von etwa 3-5 kHz zur Verfügung, wird bei Be-

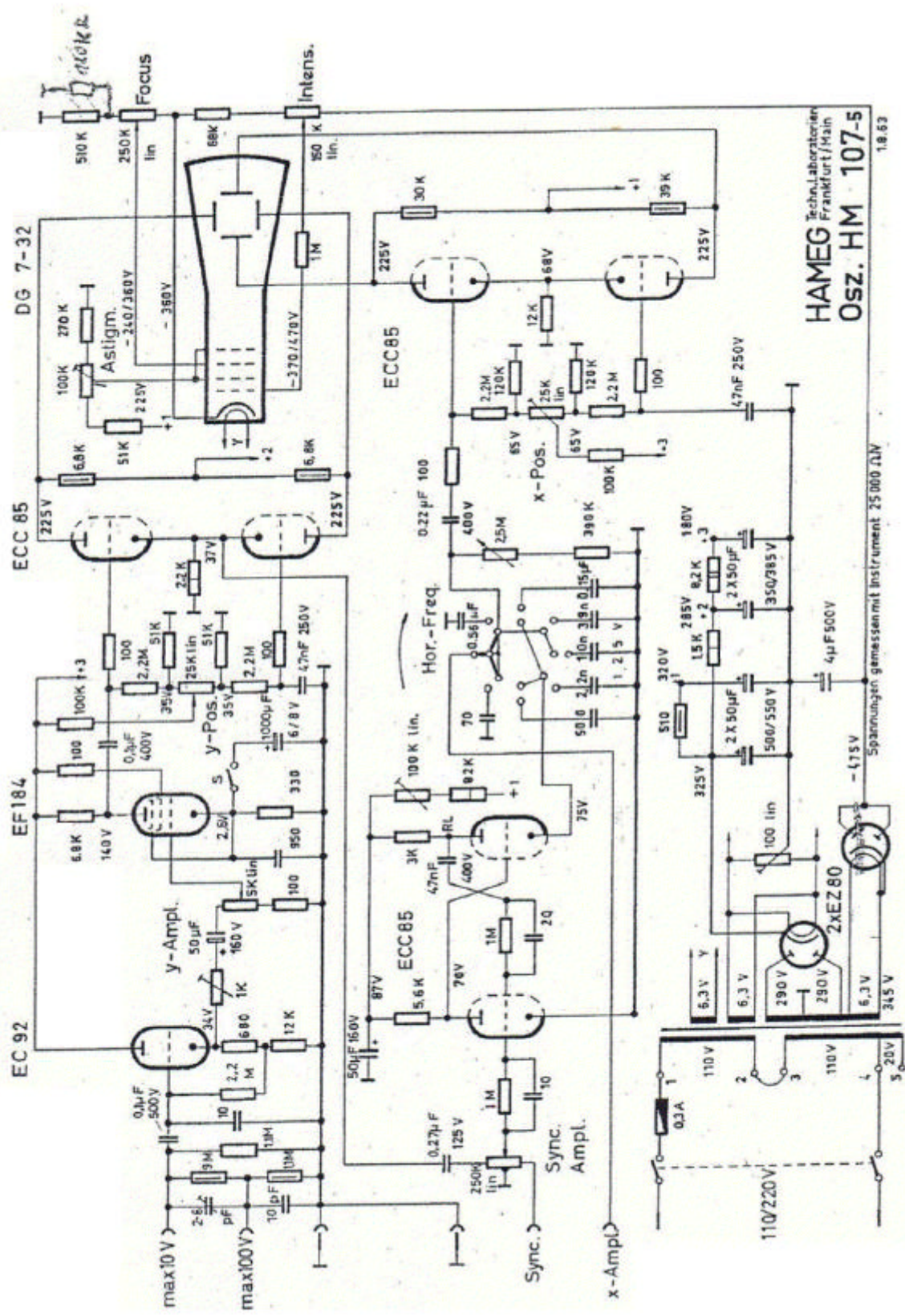
nutzung der 100V-Eingangsbuchse auf Rechteck abgeglichen, d.h., die Kurvenform am 100V-Eingang muß gleich der Kurvenform bei Benutzung des 10V-Einganges sein. Der Trimmer ist im abgeglichenen Zustand fast herausgedreht.

- c) **Eichung des „Y-Ampl.“-Reglers.** In Breitbandstellung (4 MHz) wird der Y-Amplituden-Regler auf Endanschlag (0,1 V) gedreht. Mit einer an den Y-Eingang gelegten Spannung von 0,3 V_{SS} wird mit Hilfe des 1 kW Widerstandstrimmers neben der Röhre EC 92 auf 3 cm Bildhöhe eingestellt. Dann wird der Regler bis in die Raststellung zurückgedreht und die Stellschraube der Rastscheibe gelöst. Bei der Bildhöhe von 1 cm wird dann dieselbe wieder angezogen. Danach ist zu kontrollieren, ob sich die Rastscheibe auch beim Herausziehen des Y-Ampl.-Reglerknopfes noch innerhalb der Gleitfläche der Rastrolle befindet. Ist dies nicht der Fall, muß der Sitz der Scheibe entsprechend korrigiert werden.
- d) **Astigmatismus-Einstellung.** Zunächst wird am "Intens."-Regler eine mittlere Helligkeit eingestellt. Danach wird der „Y-Ampl.“-Regler bis an den linken und der „Hor. Freq.“-Regler bis an den rechten Anschlag gedreht. Auf Stellung „ext.“ des Kippfrequenzschalters wird nun mit Hilfe des 100 k W-Widerstandstrimmers auf der unteren Lötleiste des Hauptchassis der Leuchtpunkt auf eine möglichst kreisrunde Form gebracht. Anschließend dreht man den Focus-Regler mehrmals über den Focussierpunkt und beobachtet dabei, ob die Form des Leuchtfleckes rechts und links vom Focussierpunkt gleich ist. Eine genaue Kontrolle der Astigmatismus-Einstellung ist möglich, wenn man nacheinander einen waagerechten und einen senkrechten Strich focussiert. Beide Focussierpunkte müssen dann auf einen Punkt der Focuseinstellung fallen. Einen senkrechten Strich erhält man in Stellung „ext.“ des Kippfrequenzschalters bei angelegtem Signal an den Y-Eingang. Der waagerechte Strich ist bei Stellung des Kippfrequenzschalters auf einem der Bereiche vorhanden (Y-Regler zuge dreht). Die Astigmatismus-Einstellung ist sehr wichtig, da von ihr die Schärfe des Schirmbildes abhängt.
- e) **Röhrenwechsel.** Ein Röhrenersatz bringt es oft mit sich, daß gewisse Funktionseigenschaften des Gerätes verändert werden. Nach jedem Röhrenwechsel ist deshalb mit möglichen Veränderungen zu rechnen.

Nachstehend wird auf die erforderlichen Kontrollen sowie die Beseitigung eventueller Veränderungen hingewiesen:

Röhre	mögliche Veränderung	Beseitigung
EC 92	Brummpiegel stärker	Entbrummereinstellung korrigieren (siehe Brummspannungskontrolle)
	Mikrofonie	Röhre wechseln
EF 184	Brummpiegel stärker	Entbrummereinstellung
	Verstärkungsabfall	Andere Röhre verwenden
	Mikrofonie	Andere Röhre verwenden
ECC 85 Vert. Endstufe	Überschwingen stärker	Andere Röhre verwenden oder 950 pF-Kond. (Kath. EF 184) verkleinern
	Absinken der oberen Grenzfrequenz	Andere Röhre verwenden oder 950 pF-Kond. (Kath. EF 184) vergrößern (Untersuchung mit Rechteck 300 kHz)
	Unsymmetrie der vert. Bildlage	Röhre mit gleichen Systemen verwenden
ECC 85 Kippgenerator	kleinere Ablenkamplitude (häufiger Fehler)	Andere Röhre verwenden oder X-Ampl.-Regler nachstellen
	Änderung Kippfrequenz	Bei großer Abweichung andere Röhre verwenden
	Bei schwacher Synchr. breite Zeichnung	Andere Röhre verwenden (sofern nicht Entbrummer verstellt ist)
ECC 85 Horizontal Endstufe	kleinere Ablenkamplitude	Andere Röhre verwenden oder X-Ampl.-Regler nachstellen
	Unsymmetrie der horizontalen Bildlage	Röhre mit besserer Symmetrie verwenden
DG 7-32	Astigmatismus	Siehe Astigmatismus-Einstellung
	geringere Helligkeit	Andere Röhre verwenden

Beim Austausch der Bildröhre DG 7-32 wird die Schirmblende abgeschraubt und die Bildröhre nach vorn herausgezogen. Nach dem Einsetzen der neuen Röhre muß eventuell die Lage derselben neu korrigiert werden. Dies geschieht durch Lösen der beiden 2-mm-Schrauben am Hauptchassis, wonach die Röhre entsprechend gedreht werden kann.



HAMEG Techn. Laboratorien
Frankfurt/Main
Osz. HM 107-5

1.8.53

Spannungen gemessen mit Instrument 25000 ΩV