

PAL-Service - Generator FG 4

Ein unentbehrliches Gerät für den Farbfernseh-Service

Aufgaben und Anwendung

Die technischen Besonderheiten der Farbfernsehempfänger, speziell bedingt durch die Lochmaskenbildröhre und die Übertragung und Demodulation der Farbinformation, stellen an den Service besondere Anforderungen.

Zur Beurteilung sowie zur Reparatur und Einstellung von Farbfernsehempfängern (unabhängig vom Sender-Farbsignal) in der Werkstatt wie auch in der Wohnung des Kunden wurde der unentbehrliche und universell einsetzbare GRUNDIG PAL-Service-Generator FG 4 entwickelt.

Universell — handlich — preisgünstig

Der volltransistorisierte und damit sofort betriebsbereite PAL-Service-Generator FG 4 erfüllt sämtliche Forderungen, um ein Farbfernsehgerät einzustellen, zu überwachen und zu reparieren. Die quarzstabilisierten Oszillatoren und die mit ihnen verkoppelten Frequenzen (f_{zeiler} , f_{Bild} , f_{Linien} usw.) gewährleisten über einen weiten Temperaturbereich flimmerfreie und exakte Signal-Bilder.

Diese Vorzüge sowie das geringe Gewicht des PAL-Service-Generators FG 4, der sich auch besonders durch seinen niedrigen Preis auszeichnet, kommen dem Techniker zugute, der das Gerät im Aufendienst einsetzt.

Gitterlinien- und Punkt-Muster für Konvergenz- und Schärfe-Einstellung

Beim Aufstellen eines Farbfernsehempfängers in der Wohnung des Kunden ist es erforderlich, die Konvergenz (Farbdeckung der drei Elektrodensysteme) zu überprüfen bzw. einzustellen. Ein hierfür im PAL-Service-Generator FG 4 erzeugtes Gitterlinienmuster mit 10 senkrechten und 7 waagerechten Linien dient als Grundlage für eine einwandfreie Konvergenzeinstellung. Zur weiteren Überprüfung der Konvergenz sowie zur Beurteilung der Schärfe steht ein Punkt-muster mit 10 x 7 Punkten zur Verfügung.

Da die Karos des Gittermusters und des Punkt-musters quadratische Form besitzen, eignen sich diese Signale ebenso für Geometrie- und Linearitäts-Einstellungen.

Quarzstabilisierte Farbhilfsträger-Frequenz

Zur Beurteilung der Funktion und zum Abgleich des Farbarverstärkers, des Farb-demodulators und des Farbhilfsträger-oszillators liefert der PAL-Service-Generator FG 4 ein quarzstabilisiertes Sinus-signal mit Farbhilfsträgerfrequenz.

Farbbalkensignal nach der Regenbogenfolge

Das Überprüfen des PAL-Schalters, der

phasenrichtigen Einstellung der Farbdemodulatoren und das Beurteilen der Funktionstüchtigkeit des Empfängers aufgrund der Farbfolge auf dem Bildschirm wird mit einem im PAL-Service-Generator FG 4 erzeugten Farbbalkensignal durchgeführt. Die Signale Gittermuster, Punkt-muster und Farbbalken stehen dem Techniker video- wie auch HF-mäßig zur Verfügung. Der Techniker hat damit die Möglichkeit, die Farb- und Impulskomponenten ohne Tuner und ZF-Verstärker einzustellen.

HF-Ausgang für alle Kanäle des VHF-Bandes III abstimmbar

Die Funktion von Tuner und ZF-Verstärker läßt sich mit dem HF-Signal prüfen, das mit dem Gittermuster, dem Punkt-muster oder dem Farbbalkenmuster moduliert werden kann. Der HF-Träger ist auf alle Kanäle des Bandes III abzustimmen.

Durch eine Drucklaste kann der „Burst“ auf seinen Normwert (Amplitude) abgesenkt werden, womit eine Überprüfung des Farb-Killers und des Farbhilfsträger-oszillators gegeben ist.

5,5-MHz-Tonträger-Generator

Den obigen Signalen kann weiter ein unmodulierter quarzstabilisierter Tonträger von 5,5 MHz zugesetzt werden. Der

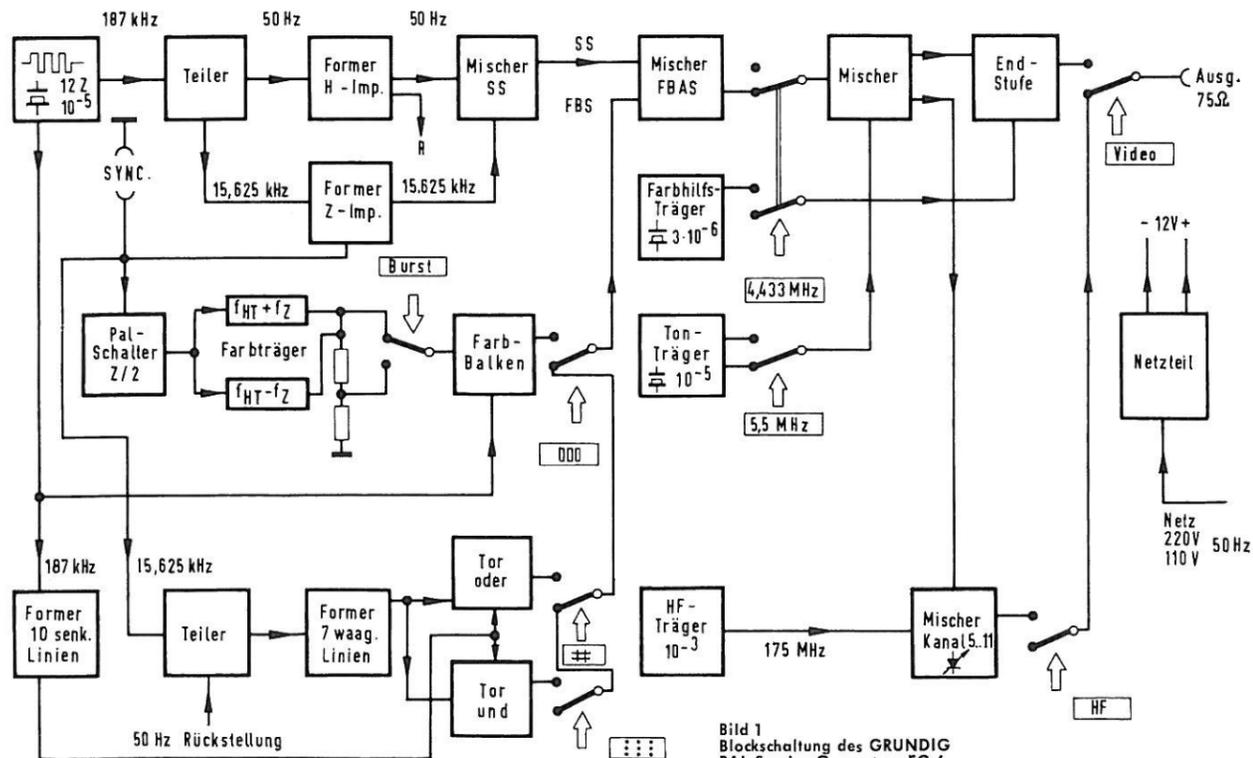


Bild 1
Blockschaltung des GRUNDIG
PAL-Service-Generators FG 4

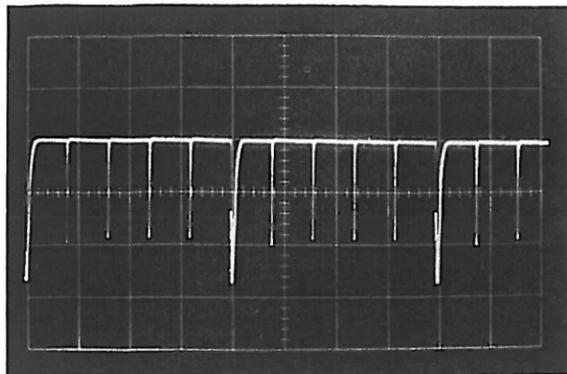


Bild 2 Spannungsverlauf an Basis 2 des Unijunction-Transistors

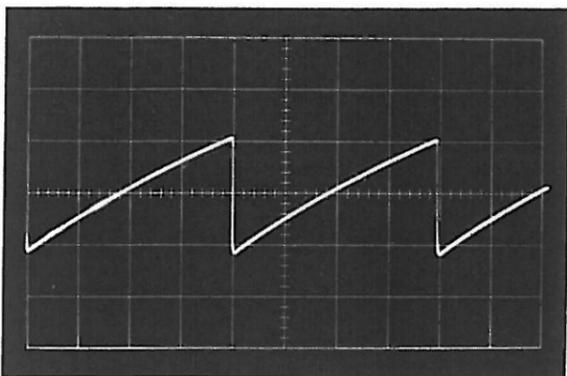


Bild 3 Spannungsverlauf am Emitter des Unijunction-Transistors

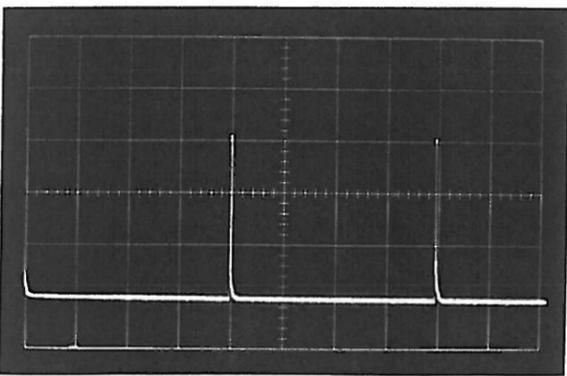


Bild 4 Spannungsverlauf an Basis 2 des Unijunction-Transistors

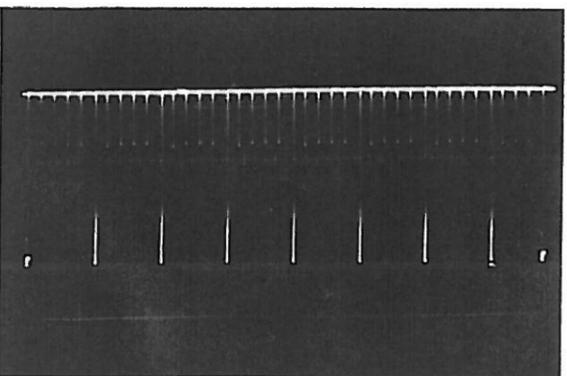


Bild 5 Teiler-Ergebnis: 7 waagerechte Linien mit 50-Hz-Triggerimpuls

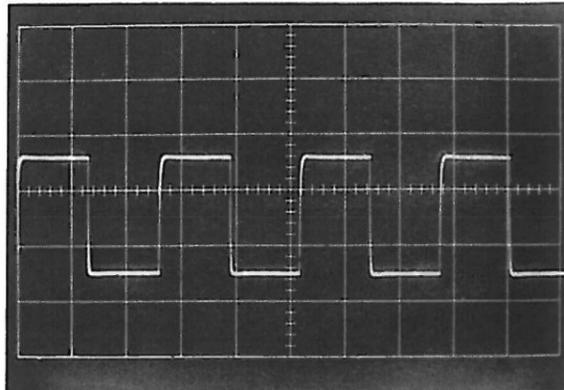


Bild 6 PAL-Impuls (Z/2) am Synchronisationsausgang

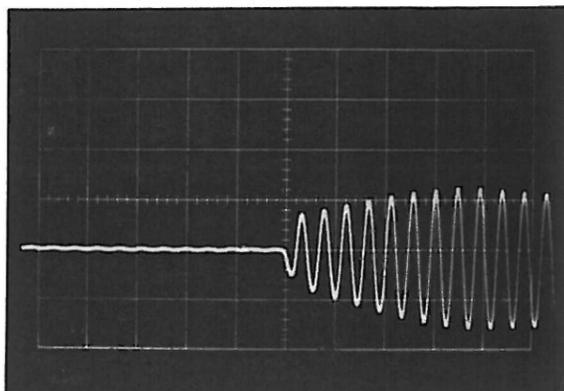


Bild 7 Starten einer der beiden Farboszillatoren

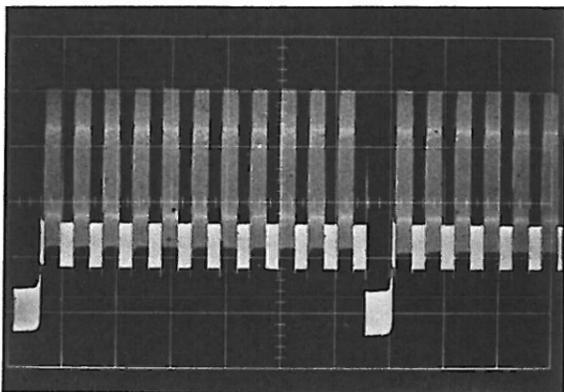


Bild 8 Farbbalkensignal mit 5,5-MHz-Tonträger

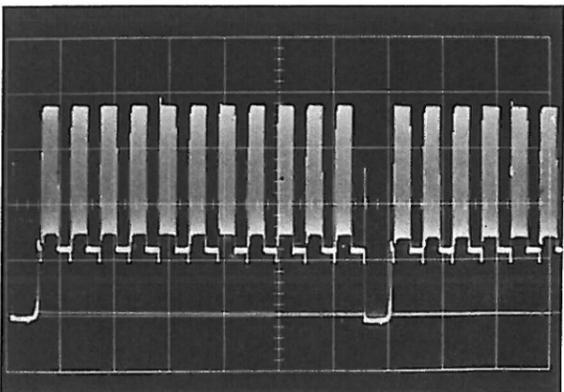


Bild 9 Farbbalkensignal am Ausgang (Video)

Tonträger dient zur exakten Abstimmung des Farbfernsehempfängers, zur Überprüfung des Farbverstärkers (Kreuzmodulation zwischen Tonträger und Farbhilfssträger), zum Abgleich der Ton-Traps sowie zur Überprüfung und zum Abgleich des Ton-ZF-Verstärkers.

Zur Erleichterung der oszilloskopischen Betrachtung des Farbbalkensignals ist für die Triggerung der PAL-Impuls ($f_z/2$) getrennt herausgeführt.

Der PAL-Service-Generator FG 4 kann selbstverständlich auch als vollwertiger Schwarz-Weiß-Testbildgenerator eingesetzt werden.

Funktion

I. Impulsteil

In einem Mullergenerator wird eine Quarzfrequenz von $12 f_z = 187,336 \text{ kHz}$ mit einer Genauigkeit von 3×10^{-6} erzeugt. Ein nachfolgender Schmitt-Trigger formt die Frequenz $12 f_z$ in ein Rechteck mit dem Tastverhältnis 1:1. Der so gewonnene Mäander ist für die Auslastung des Regenbogenfarbsignals erforderlich.

In einem folgenden Frequenzteiler mit einem Teilverhältnis 6:1 wird die Frequenz $2 f_z$ gewonnen. Bei den insgesamt 9 Frequenzteilern handelt es sich um astabile Multivibratoren mit je einem Unijunction-Transistor.

Die Arbeitsweise der Teiler ist folgende (Bild 1):

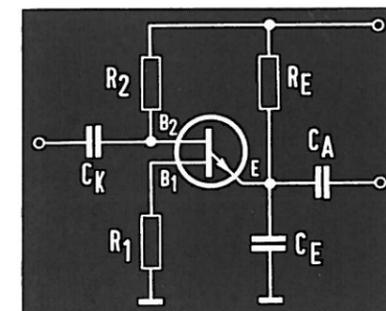


Bild 1 Frequenzteiler mit Unijunction-Transistor

Der Kondensator C_E lädt sich über den Widerstand R_E so weit auf, bis eine Spannung U_D (Durchbruch- oder Kippspannung) erreicht ist. Bis zu diesem Punkt ist der Emitter negativer als die Durchbruchspannung U_D , und es fließt nur ein geringer vernachlässigbarer Sperrstrom. Beim Erreichen der Spannung U_D „kippt“ der Unijunction-Transistor und die Strecke Emitter — Basis 1 leitet, so daß sich der Kondensator C_E über den Widerstand R_1 entlädt. Bei einem Wert der Emitterspannung U_E von etwa 2 V wird die Emitterstrecke wieder gesperrt und der Zyklus beginnt von neuem.

Die Durchbruchspannung U_D ist abhängig von der Interbasisspannung U_{BB}

$$U_D = U_{BB} + U_E$$

Durch diese Abhängigkeit ist eine Synchronisierung des Kippvorganges gegeben. Synchronisiert werden kann die Schaltung an der Basis 2 mit einem negativen Impuls und an der Basis 1 und dem Emitter mit einem positiven Impuls. Im PAL-Service-Generator FG 4 wird die Synchronisation an der Basis 2 der Teilertransistoren durchgeführt. Bild 2 zeigt den Spannungsverlauf an Basis 2

mit Synchronisierungsimpulsen (2 V/cm), Bild 3 die Emitterspannung (2 V/cm), Bild 4 die Basis-1-Spannung ($0,5 \text{ V/cm}$). Vom Frequenzteiler T 110 (6:1) wird über einen Emittlerfolger T 112 eine Teilerkette angekoppelt. Die Kette besteht aus 4 Teilerstufen (T 114, T 115, T 117 und T 119), die je 5:1 teilen. Daraus ergibt sich eine Frequenz von $2 f_z : 5^4 = 50 \text{ Hz}$. Der so erhaltene 50-Hz-Impuls stößt einen monostabilen Multivibrator (T 121, T 122) an, der den Bildsynchronimpuls (ca. $160 \mu\text{s}$) erzeugt.

Die doppelte Zeilenfrequenz synchronisiert gleichzeitig den Frequenzteiler T 107 mit dem Teilverhältnis 2:1, der die Zeilenfrequenz f_z erzeugt. Durch Übersteuerung der Stufe T 109 mit der Zeilenfrequenz f_z kann mit R 122 die Verzögerungszeit des Transistors T 109 so eingestellt werden, daß sich eine Zeit von $4,7 \mu\text{s}$ ergibt. Dieser verzögerte Impuls stellt den Zeilensynchronimpuls dar. Die Dioden D 110 und D 111 fügen die Bild- und Zeilensynchronimpulse zum Synchronmisch zusammen.

Durch das Ableiten der Bild- und Zeilenfrequenz aus der doppelten Zeilenfrequenz $2 f_z$ ist der Zeilensprung gewährleistet.

Eine weitere Kette mit 3 Stufen (T 111, T 113 und T 116) teilt die Anzahl der Zeilensynchronimpulse im Verhältnis 4:1, 2:1 und 5:1; das ergibt die Anzahl der waagerechten Linien.

Zur Synchronisation der waagerechten Linien mit der Bildfrequenz werden die Teiler T 111, T 113 und T 116 über die Dioden D 101, D 102 und D 103 mit dem Bild-Synchronimpuls getriggert. Mittels des folgenden monostabilen Multivibrators T 118 und T 120 kann die Länge der waagerechten Linie von $64 \mu\text{s}$, = Dauer einer Zeile, eingestellt werden.

Die Erzeugung der senkrechten Linien erfolgt in der Differentialstufstufe T 105, die mit $12 f_z$ angesteuert wird. Ein „oder“-Tor mit den Dioden D 104 und D 105 mischt die senkrechten und waagerechten Linien zu einem Gittermuster und ein „und“-Tor mit den Dioden D 106, D 107 und D 109 zu einem Punktmuster.

II. Farbsignalerzeugung

Die Zeilenfrequenz f_z steuert einen bistabilen Multivibrator (T 202 und T 205), welcher den PAL-Schalter darstellt. Vom Kollektor des Transistors T 105 wird über einen Widerstand der PAL-Impuls an den Synchronisationsausgang geführt (Bild 6). Über die Impedanzwandlerstufen T 204 und T 206 sowie die Dioden D 205 und D 206 werden abwechselnd die Start-Stop-Oszillatoren T 207 und T 208 gesteuert, die jeweils mit der gleichen Phase anschwingen (Bild 7). Die Frequenz des einen Oszillators ist $f_{FHT} + \Delta f$, die des anderen Oszillators $f_{FHT} - \Delta f$, wobei f_{FHT} die Farbhilfssträgerfrequenz ist. Δf ist die Frequenz, die bewirkt, daß sich die Phase des Farbhilfssträgers innerhalb einer Zeilendauer um 435° ändert. Da der eine Oszillator um Δf höher, der andere um Δf niedriger als die Farbhilfssträgerfrequenz schwingt, wird erreicht, daß der Farbkreis von Zeile zu Zeile abwechselnd im positiven und negativen Sinn durchlaufen wird (Bild 13).

Beide Farbinformationen werden über die Emittlerfolger T 209 und T 210 angekoppelt und über RC-Glieder addiert.

Das Gesamtschaltbild des GRUNDIG PAL-Service-Generators FG 4 befindet sich auf den Seiten 211—212 dieses Heftes

Der Emittlerfolger T 212 entkoppelt die Farbinformation und gibt sie an die Umkehrstufe T 215, in welcher das Farbsignal mit dem quarzfrequenten Rechteck ($12 f_z$) ausgelastet wird. Das Rechteck wird an T 140 (Schmitt-Trigger) angekoppelt und über die Phasendrehstufe T 211 an die Basis des Emittlerfolgers T 217 gegeben. Dieses so gewonnene ausgelastete Regenbogensignal (Farbbalkensignal) gelangt über die Phasendrehstufe T 218 sowie die Impedanzwandlerstufe T 220 auf einen Drucklastenschalter.

III. Signalaufbereitung

Die Dioden D 207 und D 208 mischen das Synchronmisch und wahlweise Farbinformation, Gitterraster oder Punktraster zusammen. An der Basis des Emittlerfolgers T 222 kann mittels einer Drucktaste zu dem Videosignal ein 5,5-MHz-Sinussignal addiert werden (Bild 8).

Das 5,5-MHz-Signal wird in dem Quarzoszillator T 101 gewonnen und am Emittlerfolger T 103 angekoppelt.

Das Videosignal wird nun über den Ausgangsemittlerfolger T 223 und über R 279 an die Ausgangsbuchse gegeben (Bild 9).

An dem geteilten Emittlerwiderstand des Transistors T 222 greift man einen Teil des Videosignals ab, um es in der Phasendrehstufe T 213 weiter zu verarbeiten und dem HF-Modulator zuzuführen.

Der Farbhilfssträger

Die Farbhilfssträgerfrequenz 4,43361875 MHz steht dem Techniker als Sinussignal videomäßig zur Verfügung. Durch Tastendruck werden sämtliche Stufen des PAL-Service-Generators FG 4 abgeschaltet, so daß nur der Quarzoszillator T 201 arbeiten kann. Die somit erzeugte Farbhilfssträgerfrequenz wird über T 203 und über den Ausgangsemittlerfolger T 223 sowie über R 279 dem Ausgang zugeführt (Bild 10).

Zum Überprüfen des Farbhilfssträgeroszillators sowie zur Einstellung des Farbkillers kann die Farbinformation auf den Normwert der Burstamplitude abgesenkt werden. Durch Drücken der Taste „Burst“ wird am Regler R 248 die entsprechende Spannung der Farbinformation abgegriffen (Bild 11).

IV. Zusammensetzung und Gewinnung des getasteten Farbsignals

Die Diagramme a, b und c von Bild 12 stellen die Spannungsverläufe der drei Einzelsignale dar, die durch Auslastung und Addition das Videofarbbalkensignal d ergeben.

Diagramm a zeigt den Zeilensynchronimpuls, der mit dem quarzfrequenten Rechteck ($12 f_z$) fest verkoppelt ist (Teiler). Über den PAL-Schalter werden mit dem Zeilensynchronimpuls die beiden Farboszillatoren f 01 und f 02 geschaltet. Diagramm c veranschaulicht, daß die Farboszillatoren abwechselnd von Zeile zu Zeile anschwingen.

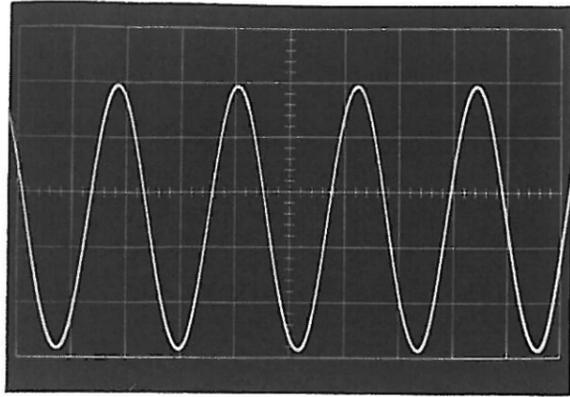


Bild 10 4,43361875-MHz-Sinussignal am Ausgang (Video)

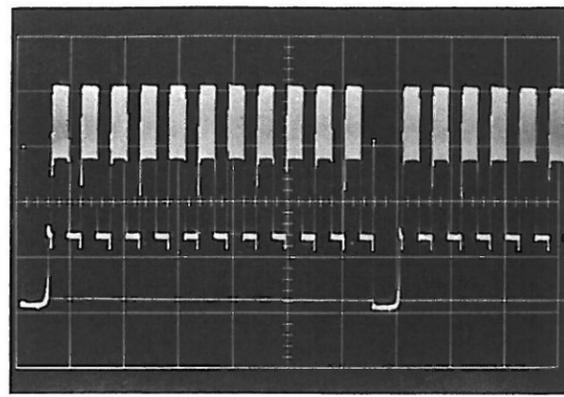
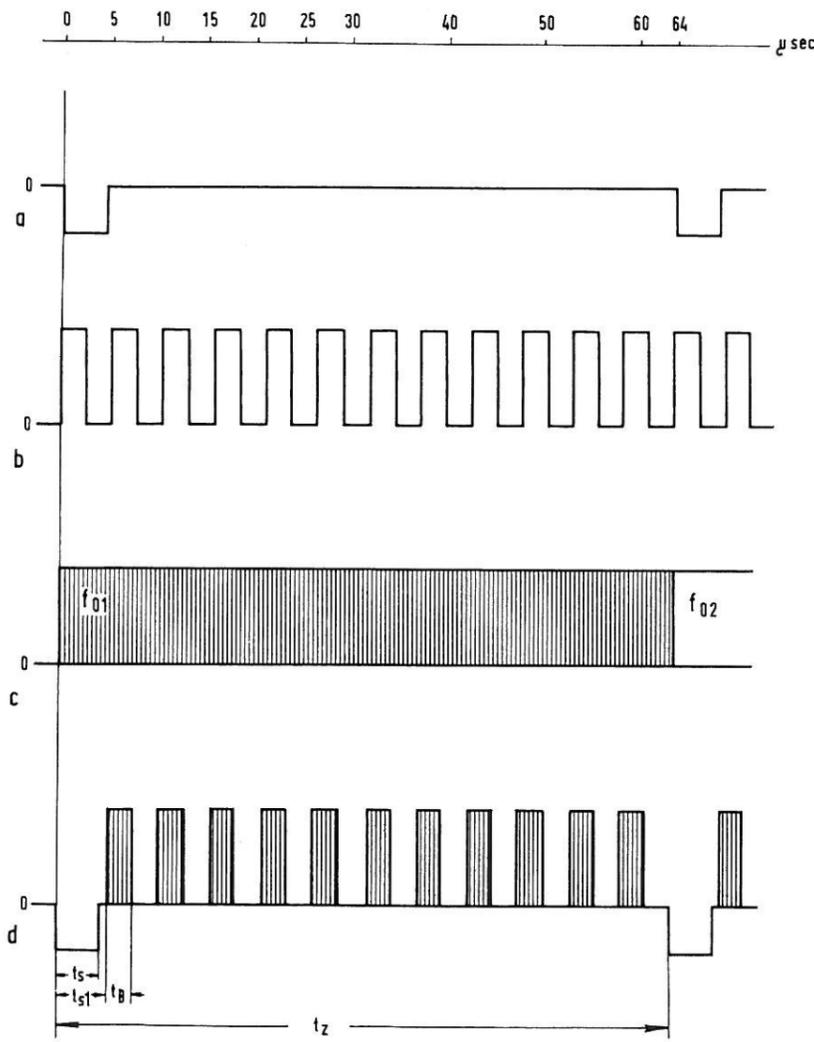


Bild 11 Farbbalkensignal am Ausgang; Farbinformation auf Burstnormwert (Taste „Burst“ gedrückt)



- t_s Breite des Synchronimpulses
- t_{s1} Zeit bis zum Beginn des Burstimpulses ($= t_{BA}$)
- t_B Breite des Burstimpulses
- t_z Zeilendauer

Bild 12 Spannungsverläufe der drei Einzelsignale (a, b, c), die durch Austastung des Video-Farbbalkensignal d ergeben.

Die Zeit eines aufgetasteten Balkens t_B ergibt sich aus:

$$t_B = \frac{t_z}{2 \cdot 12} = \frac{64}{24} \mu\text{sec} = 2,67 \mu\text{sec},$$

wobei $t_z = 64 \mu\text{sec}$ die Zeit einer Zeilenperiode darstellt.

Der erste Balken wird mit dem Zeilensynchronimpuls, der eine Dauer $t_s = 4,7 \mu\text{sec}$ hat, ausgetastet.

Der zweite Balken stellt den Burst dar.

Bei einer Dauer von $2,67 \mu\text{sec}$ enthält dieser Burst-Impuls 11,85 Schwingungszüge der Farbhilfsträgerfrequenz.

Der Beginn des zweiten Balkens erfolgt nach der Zeit t_{BA} .

$$t_{BA} = 2 \cdot t_B = 5,34 \mu\text{sec}.$$

Die Frequenzen der beiden Farboszillatoren müssen sein:

$$f_{01} = f_{FHT} + \Delta f \quad f_{FHT} = 4,43361875 \text{ MHz}$$

$$f_{02} = f_{FHT} - \Delta f$$

Δf ist die Frequenz, die bewirkt, daß der Farbhilfsträger bis zur Mitte des zweiten Balkens (Burst) eine Phasendrehung von 45° erfährt.

Δf ergibt sich zu $18,86 \text{ kHz}$;

daraus wird

$$f_{01} = 4433618,75 \text{ Hz} + 18860 \text{ Hz} =$$

$$4452478,75 \text{ Hz},$$

$$f_{02} = 4433618,75 \text{ Hz} - 18860 \text{ Hz} =$$

$$4414758,75 \text{ Hz}.$$

Da der eine Farboszillator um $18,86 \text{ kHz}$ höher, der andere Farboszillator um $18,86 \text{ kHz}$ niedriger schwingt, ergibt sich, daß die Phase des Burst von Zeile zu Zeile abwechselnd um 90° springt.

Bis zur Mitte des letzten Balkens ergibt sich eine Phasenänderung von $\pm 405^\circ$.

Die Diagramme I und II (Bilder 13 und 14) stellen den Verlauf der Phasenänderung der Farboszillatorfrequenzen bezogen auf die Farbhilfsträgerfrequenz während einer Zeilenperiode dar (Bilder 15 und 16).

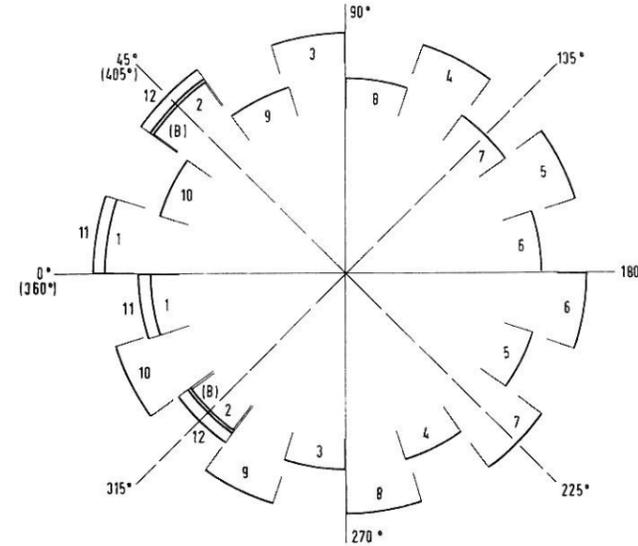


Bild 13 (Diagramm I) Verlauf der Phasenänderung der Farboszillatorfrequenzen, bezogen auf die Farbhilfsträgerfrequenz während einer Zeilenperiode

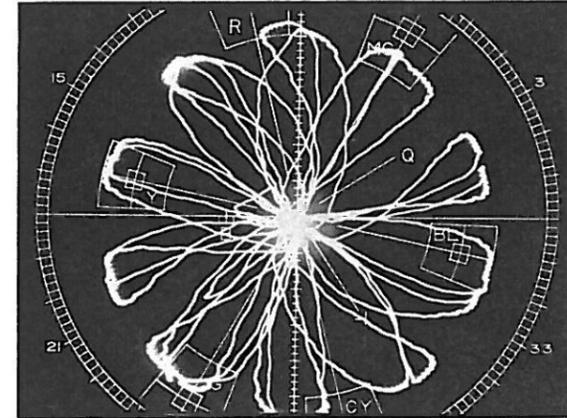


Bild 15 Farbbalkensignal am Vektroskop nach Bild 13

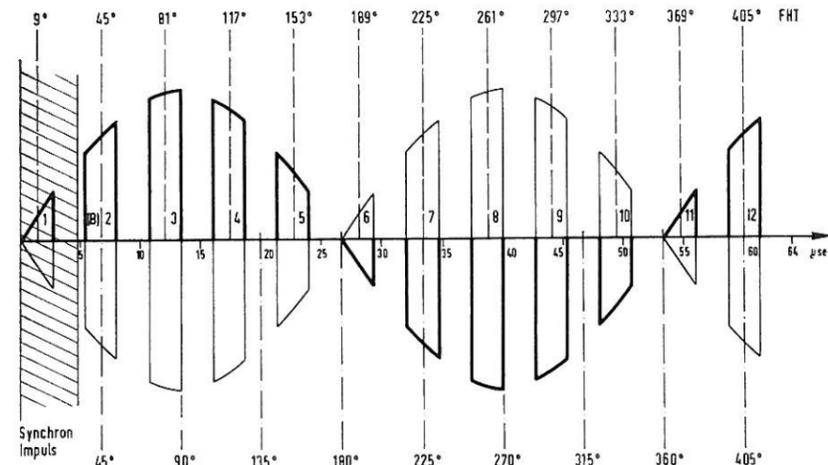


Bild 14 (Diagramm II) Verlauf der Phasenänderung der Farboszillatorfrequenzen, bezogen auf die Farbhilfsträgerfrequenz während einer Zeilenperiode

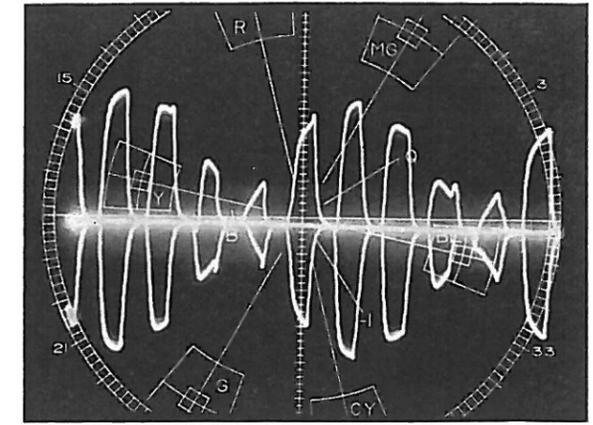


Bild 16 Farbbalkensignal am Vektroskop nach Bild 14

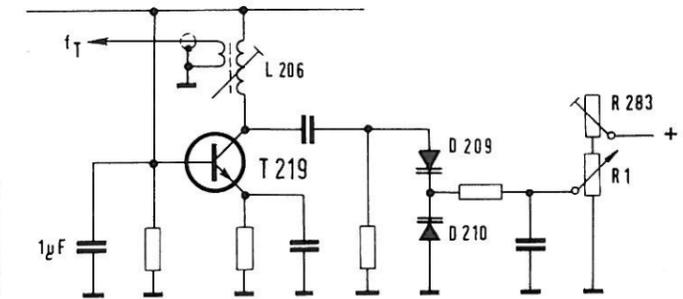


Bild 17 Prinzipschaltung des VHF-Generators mit Diodenabstimmung

V. Oszillator

Der HF-Oszillator schwingt im Band III und ist von Kanal 5 bis 12 kontinuierlich durchstimmbar. Die Abstimmung erfolgt, wie schon seit längerer Zeit bei Fernsehgeräten üblich, elektronisch mit Kapazitätsdioden. Bild 17 zeigt die Prinzipschaltung.

Der Oszillator mit dem Transistor T 219 stellt eine Colpittschaltung dar. Die innere Kollektor-Emitter-Kapazität (bei diesen Frequenzen bereits stark wirksam) und der Kondensator C 237 bilden die Rückkopplung, die den Oszillator mit seiner Schwingkreispule L 206 und den Kreiskapazitäten, gebildet aus den Kapazitätsdioden D 209 und D 210, schwingen läßt.

Für die Abstimmung werden Kapazitätsdioden verwendet, die im Gegentakt betrieben werden. Günstigen Kapazitätshub bei niedriger Abstimmspannung bietet die BA 141. Bekanntlich wirken gegeneinandergeschaltete Kapazitätsdioden für Hochfrequenz wie zwei in Serie geschaltete Abstimmkondensatoren, die entgegengesetzte Polarität verhindert Gleichrichtereffekte. Gleichstrommäßig liegen die Dioden parallel. Die Spannungskonstanz des Netzleils ist so groß, daß zusätzliche Stabilisierungen nicht erforderlich waren.

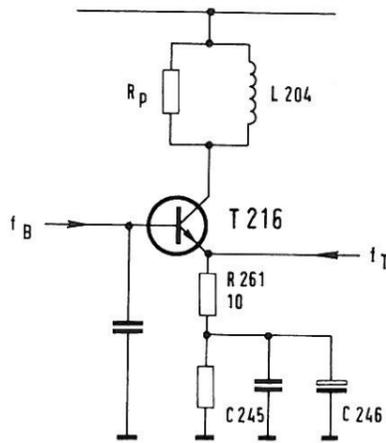
Die Abstimmspannung wird über Widerstände von $100 \text{ k}\Omega$ zugeführt, die die Dioden hochfrequenzmäßig entkoppeln. Der sich dabei ergebende zusätzliche Widerstand parallel zum Schwingkreis von etwa $R_p = 4 \cdot R = 400 \text{ k}\Omega$ ist vernachlässigbar. Der Abgleich erfolgt mittels Spulenkern und Einstelltrimmer R 283, der die Kapazität der Dioden beeinflusst. Die HF-Spannung wird nachfolgend ausgekoppelt und der nachfolgenden Modulatorstufe T 216 zugeführt.

Modulator

In der Modulationsstufe wird dem auf die Frequenzen $f_T = 175,25 \dots 224,25$ MHz abstimmbaren HF-Träger das Bildsignal f_B aufmoduliert. Modulationsart ist die Amplitudenmodulation. Bild 18 zeigt das Prinzipschaltbild.

Für den HF-Träger stellt diese Stufe eine Basisschaltung dar, deren Arbeitswiderstand der Schwingkreis L 204 ist. Eine Abstimmung dieses Kreises ist nicht erforderlich; er ist breitbandig durch den Parallelwiderstand R_p . Der Emitterwiderstand R 261 des T 216 wirkt als Gegenkopplung für das Bildsignal; auf die Art wird die erforderliche Linearität der Modulationskennlinie erreicht. C 246 stellt die wechselstrommäßige Erdung für das Bildsignal dar, C 245 ist der Abblockkondensator für die Hochfrequenz.

Der Arbeitspunkt der Modulatorstufe wird mit R 256, der Modulationsgrad mit R 253 eingestellt. Das modulierte Signal wird mit einer Windung induktiv von L 204 ausgekoppelt und der Ausgangsbuchse zugeführt.



f_T = Trägerfrequenz
 f_B = Bildsignal

Bild 18 Modulator-Prinzipschaltung

Anschluß des FG 4 an den Farbfernsehempfänger

Einspeisung an der Antennenbuchse
Anschluß des Koaxial-Kabels mit Symmetrierglied Typ SU 624 B an die Ausgangsbuchse (3) und Drücken der Taste „HF“ (11). An dem Ausgang des Symmetrierglieds stehen ca. 6 mV HF ($R_i = 240 \Omega$) in den Kanälen 5...12 (175...225 MHz) zur Verfügung.

An Stelle des Symmetrierglieds SU 624 B ist auch die Ausführung Typ 6025 B verwendbar.

Einspeisung in den Leuchtdichte-Verstärker

Das FS-Gerät ist über einen Regel-Trenntrafo zu betreiben (z. B. GRUNDIG RT 5). Anschluß des Video-Anschlußkabels VK 4 an die Buchse (3). Drücken der Taste „Video“ (12) bzw. „4,433 MHz“ (13). Einspeisung in den Leuchtdichte- bzw. Farbartverstärker.

(Der mit „Video“ gekennzeichnete Anschluß des Kabels VK 4 ist an einer geeigneten Stelle mit dem Leuchtdichte-Verstärker zu verbinden, der mit 4,433 MHz gekennzeichnete Anschluß mit dem Eingang des Farbartverstärkers.)

Technische Daten des GRUNDIG PAL-Service-Generators FG 4

Steuergenerator	Quarz 187,3368 kHz $\pm 3 \times 10^{-6}$ (bei 25° C) hieraus durch Teilung Zeilen- und Bildfrequenz mit Zeilen-sprung
Farbhilfsträger	4,43361875 MHz $\pm 3 \times 10^{-6}$
Tonträger	5,5 MHz $\pm 3 \times 10^{-6}$ ca. 320 mV _{eff} / 75 Ω (nicht getrennt entnehmbar) 20% der Ausgangsspannung, unmoduliert, abschaltbar. - 12 dB zum Bildträger, unmoduliert, abschaltbar
Video	Kompl. Videosignal (Bildinhalt positiv) ca. 3 V _{SS} / 75 Ω
Bildsignal	70% der Ausgangsspannung 1. Gittermuster für Konvergenz- und Geometrie-einstellung 7 waagerechte Linien, 10 senkrechte Linien. 2. Punktmuster zur Konvergenz- und Schärfenbeurteilung 7 x 10 Punkte. 3. Farbsignal, 10 Farbbalken von Rot über Blau und Grün nach Orange.
Synchronsignal	25% der Ausgangsspannung Zeilenimpuls ca. 4,7 μ s Bildimpuls 2,5 x Z = 160 μ s Farbburst Phase von Zeile zu Zeile um 90 Grad alternierend, Amplitude von 70% auf 25% umschaltbar, ca. 13 Sinus-Schwingungen
HF-Signal	VHF-Bereich Band III, Kanal 5...12 (durchstimmbar): 175...225 MHz ca. 3 mV _{eff} / 60 Ω ; ca: 90% AM negativ moduliert
HF-Prüfsignal 4,433 MHz	1,2 V _{eff} / 75 Ω , Quarz 4,43361875 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-6}$
PAL-Impuls	ca. 9 V _{SS} ; $R_i = 10$ k Ω an getrennter Buchse für die Oszillographensynchronisation
Bestückung der Impulsplatte	Transistoren 1 x BC 148 11 x N 2926 3 x 2 N 3702 9 x Tis 43 Dioden 11 x OA 91
Bestückung der HF-Platte	Transistoren 4 x 2 N 914 4 x BF 224 12 x 2 N 2926 1 x 2 N 3702 1 x 2 N 2218 1 x BC 1086 Dioden 2 x 1 N 914 5 x OA 91 2 x BA 141
Bestückung des Netzteils	Transistoren 1 x 2 N 3054 Dioden 1 x 1312 1 x 6 SK B 80 C 800
Lampe	14 V, 80 mA, Nr. 697, Fa. Alba
Netzanschluß	110/220 V 40 bis 60 Hz Leistungsaufnahme ca. 10 VA Sicherung 0,08 A (bzw. 0,16 A bei 110 V)
Abmessungen	Höhe 218 mm Breite 300 mm Tiefe 175 mm
Gewicht	ca. 5 kg
Lieferbares Zubehör	1 Anschlußkabel für Video- und Farbhilfsträger-Ausgang Typ VK 4 (75 Ω). 1 Symmetrierglied SU 624 C (60 Ω / 240 Ω)

Anwendungen des FG 4

Zur einwandfreien Farbbildwiedergabe des Empfängers sind verschiedene Einstellungen zu kontrollieren und erforderlichenfalls neu vorzunehmen.

Bildgeometrie

Kontrolle mit Gittermuster (Tasten HF (11) und Gittermuster (9) gedrückt). An jeder Stelle des Bildschirms muß die Geometrie möglichst verzerrungsfrei eingestellt sein. Bei richtiger Einstellung werden die einzelnen Rasterfelder als Quadrate wiedergegeben. Dadurch ist eine leichte Beurteilung der Geometrie möglich.

Konvergenz

Kontrolle mit Gittermuster (Tasten HF (11) und Gittermuster (9) gedrückt). Grundsätzlich wird die Konvergenz der drei Elektronenstrahlen im Werk eingestellt. Infolge der verschiedenartigen magnetischen Umwelteinflüsse und transportbedingten Veränderungen ist diese Einstellung am Aufstellungsorort von Fall zu Fall zu kontrollieren. Falls eine Korrektur erforderlich ist, läßt sich durch Kontrolle mit dem Gittermuster die Konvergenz nachstellen. Durch Verändern der Korrekturstrome mittels der Konvergenzregler lassen sich die Raster Rot, Blau und Grün zur Deckung bringen, so daß sich bei richtiger Einstellung ein weißes Gittermuster ergibt.

Punktschärfe

Kontrolle mit Punktmuster (Tasten HF (11) und Punktmuster (8) gedrückt). Die Punktschärfe auf dem Schirm der Farbbildröhre wird für alle drei Farbbalken mit einem Fokussier-Element eingestellt. Die Punkte sollen scharf umgrenzt und ohne Farbhof erscheinen.

Farbbalkenfolge

Kontrolle mit Farbbalkenbild (Tasten HF (11) und Farbbalken (7) gedrückt). Bei Erscheinen der richtigen Farbenfolge Rot, Blau, Grün, Orange der Regenbogenskala ist der PAL-Umschalter des Empfängers in Ordnung.

Farbsynchronisation

Kontrolle mit Farbbalkensignal (Tasten HF (11), Farbbalken (7) und Burst (10) gedrückt).

Bei richtiger Synchronisation entsteht ein einwandfreies Farbbild ohne schräg verlaufender Regenbogenstreifen. Der Hilfsträgeroszillator und seine Synchronisierung arbeiten dann einwandfrei.

Anmerkung:

Durch Drücken der Bursttaste (10) wird die Burstamplitude auf ihren vorgeschriebenen Norm-Wert gebracht. Das Farbbalkenbild wird dabei blasser. Die Ursache für diesen Effekt ist eine verminderte Farbbalkenamplitude, welche eine geringere Farbsättigung zur Folge hat.

Abgleich der PAL-Laufzeileitung [Phase, Amplitude]

Der FG 4 soll vor dem PAL-Abgleich ca. 15 Minuten lang eingeschaltet sein. Einspeisung des quarzgesteuerten Farbhilfsträgers (Tasten Video (12) und 4,433 MHz (13) gedrückt) über Anschlußkabel VK 4 in den jeweiligen Meßpunkt (siehe Service-Anleitungen).

Nach-Kontrolle mit Farbbalkenbild (Tasten HF (11) und Farbbalken (7) gedrückt).

Bei richtigem Abgleich des PAL-Decoders dürfen in den Farbbalken keine

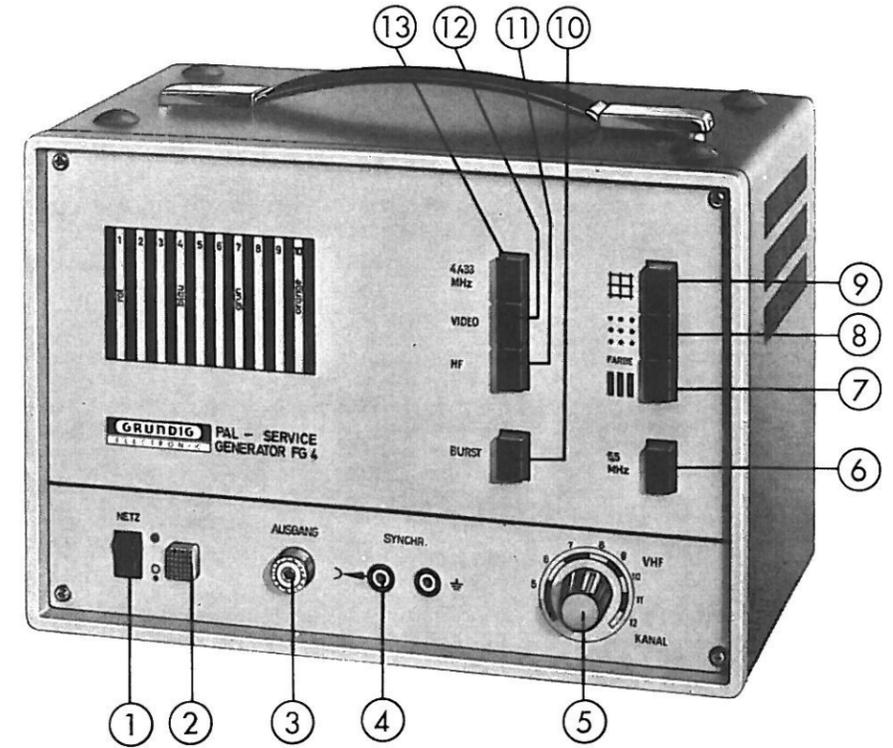


Bild 19 Bedienungselemente des PAL-Service-Generators FG 4

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Netzschalter | 7 Taste für Farbbalken |
| 2 Betriebsanzeigelampe | 8 Taste für Punktmuster |
| 3 Ausgang | 9 Taste für Gittermuster |
| 4 Synchronisier-Ausgang für die Fremdsynchronisierung von Oszillographen | 10 Bursttaste |
| 5 VHF-Abstimmung | 11 Taste „HF“ |
| 6 Taste „5,5 MHz“ | 12 Taste „Video“ |
| | 13 Taste „4,433 MHz“ |

Die Farbfotos Bilder 20, 21 und 22 auf der 2. Umschlagseite dieses Heftes zeigen einige Anwendungsbeispiele für den FG 4

Zeilen mit unterschiedlicher Sättigung durchlaufen.

Abgleich der 4,433-MHz-Sperre im Y-Signal-Zweig

Kontrolle mit Farbbalkenbild (Tasten HF (11) und Farbbalken (7) gedrückt). Das eingespeiste Signal ist an der Rot-Kathode mit einem Oszillographen (z. B. GRUNDIG G 8/13) zu überprüfen und auf Farbbalken-Minimum einzustellen.

Farbsättigung, Kontrolle der Matrix

Kontrolle mit Farbbalkensignal (Tasten HF (11) und Farbbalken (7) gedrückt).

Der FG 4 liefert ein vereinfachtes Farbsignal. Die Amplitude des Farbart-Signals ist während der zehn Farbbalken konstant. Am Ausgang der drei Farbdifferenz-Verstärker müssen folgende Amplitudenverhältnisse bestehen:

$$\begin{aligned} \text{Für das Signal: } (U_R - U_Y) &\sim 64\% \\ (U_B - U_Y) &100\% \\ (U_G - U_Y) &\sim 37\% \end{aligned}$$

Da bei der Farbbalkenbetrachtung am Empfänger Sättigungsfehler nicht ohne weiteres zu erkennen sind, empfiehlt es sich, die einzelnen Ausgangsamplituden der Endstufen im Farbverstärker mit Hilfe eines Oszillographen (z. B. GRUNDIG G 8/13) auf ihre Signalarhöhe zu untersuchen. Sie sind in der Regel in den Service-Unterlagen angegeben. Der Oszillograph wird von der von den Buchsen (4) abgegebenen Spannung fremdsynchronisiert.

Tonträgerinterferenzstörungen

Kontrolle mit Farbbalkenbild und Tonträger (Tasten HF (11), Farbbalken (7) und 5,5 MHz (6) gedrückt).

Die gleichzeitige Übertragung des Farbbildträgers und des Tonträgers erzeugt bei nicht richtigem Ton-Trap-Abgleich im Farbfernsehempfänger sog. Interferenzstreifen von 1,067 MHz. Diese machen sich im Bild als Schrägstreifen störend bemerkbar. Zu ihrer Beseitigung ist die Tuner-Feinabstimmung des Empfängers genau auf den Nyquistpunkt einzustellen. Falls erforderlich, ist auch der Ton-Trap nachzustellen.

Außer den im einzelnen aufgeführten Einstellmöglichkeiten ist der PAL-Service-Generator FG 4 bei Beachtung der entsprechenden Einspeise-Kontrollpunkte, welche aus den Service-Unterlagen (Reparaturhelfer) ersichtlich sind, auch dazu geeignet, Abgleich- und Kontrollarbeiten in den speziellen Farbstufen (z. B. Synchrongleichrichter, H/2-Sinuskreis usw.) durchzuführen.

Farbfernsehmeßplatz

Um die verschiedenen Kontrollen und Einstellungen durchführen zu können, sollte ein Farbfernsehmeßplatz mit folgenden Geräten ausgestattet sein:

- PAL-Service-Generator FG 4
- Wobbelsender WS 3
- Oszillograph G 8/13
- Universalvoltmeter UY 4
- Regel-Trenn-Transformator RT 5 (700 VA)