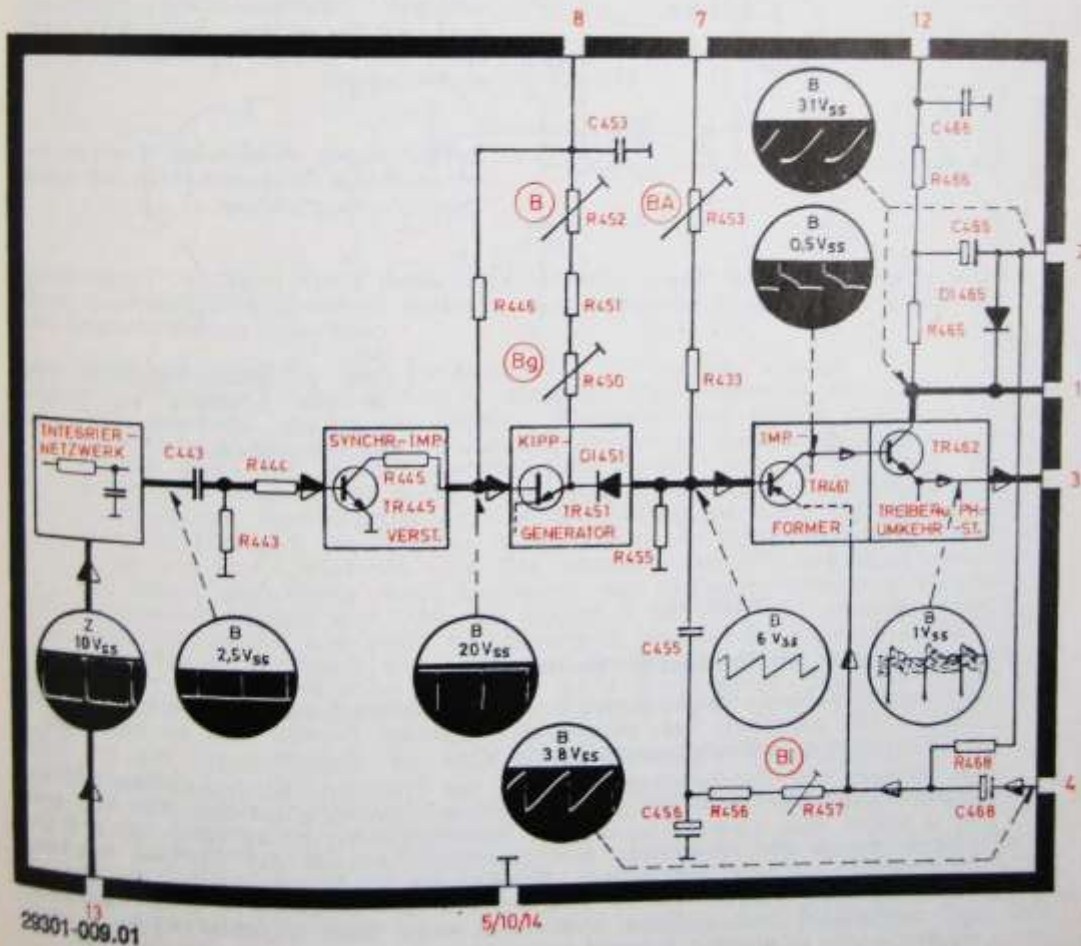


Funktionen:

- Integriernetzwerk für Bildsynchronimpulse
- Bildsynchronimpuls-Verstärker
- Bild-Kipp-Generator
- Ablenk-Impulsformerstufe für quasi-komplementäre Bildablenk-Endstufe



Bildablenkoszillator und Bildablenkendstufe

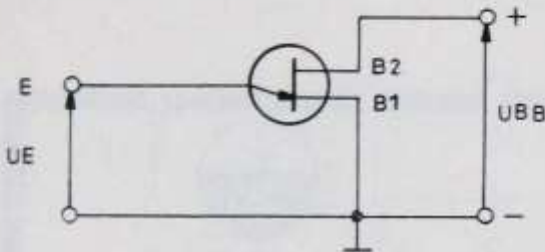
Die wechselstromgekoppelte Bildablenkschaltung besteht aus einer Integrationsstufe, einem Sägezahnoszillator mit Unijunktions transistor als Schalter, zwei Verstärkerstufen und einer Quasikomplementärstufe mit zwei npn-Transistoren. Eine starke Gleich- und Wechselstromgegenkopplung sorgt für linearen Sägezahnablenkstrom und Stabilisierung des gesamten Verstärkers.

1. Vertikal-Baustein

1.1. Das Impulsgemisch des Empfangssignals, bestehend aus positiv gerichteten Bild- und Zeilenimpulsen, wird mit einer Spitzenspannung von etwa 10 V an Kontakt „13“ eingespeist. Über eine Integrationskette gelangen die Bildsynchronimpulse mit einer Spannung von 1 Vss und die Zeilenimpulse mit 0,5 Vss an die Basis des Transistors Tr. 445. Nur die in der Amplitude größeren Bildsynchronimpulse öffnen den Transistor, so daß im Kollektorkreis nur mehr negativ gerichtete Bildsynchronimpulse vorhanden sind, die über R 445 an die Basis 2 des „Unijunktions transistors Tr. 451“ weitergeleitet werden.

1.2. Unijunktions-Transistor

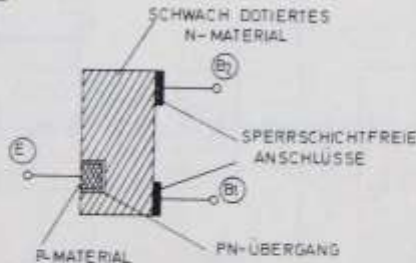
1.2.1. Der Unijunktions transistor ist seinem Aufbau nach eine Doppelbasisdiode und besteht aus einem n-leitenden Halbleiterkristallstäbchen, auf dessen Seite an beiden Enden die Basisanschlüsse sperrschichtfrei kontaktiert sind. Auf der anderen Seite des Kristallstäbchens ist der p-leitende Emitter eindiffundiert.



Dieser wenig verwendete Transistortyp ist in seiner Wirkungsweise mit einem Thyristor vergleichbar.

Die gesperrte Strecke Basis 1/Emitter kann durch einen negativen Triggerimpuls an Basis 2 noch vor Erreichen seiner normalen Emitter-(Schalt)-Spannung durchgeschaltet (synchronisiert) werden.

AUFBAU



Der Unijunktions transistor dient in der Bildstufe als Steuersoszillator zur Erzeugung des Ablenksägezahns.

1.2.2. Kippgenerator mit Unijunktions transistor

Der negative Nadel-Synchronimpuls wird der Basis 2 des Unijunktions transistors über R 445 zugeführt. Bei gesperrtem Transistor Tr. 451 liegt an der Basis 2 praktisch die volle Betriebsspannung (24 V).

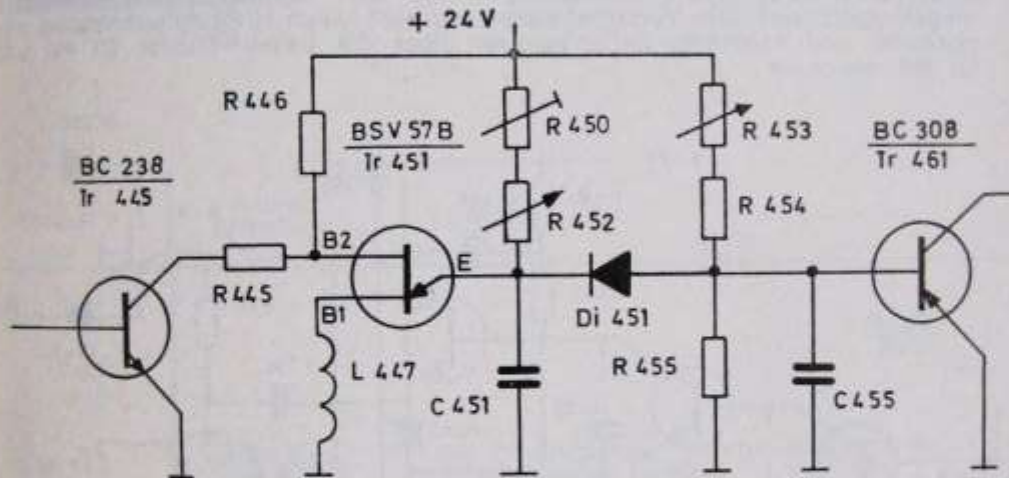
Im Moment des Synchronimpulses wird der Transistor durchgeschaltet und der Spannungsteiler R 446/R 445 setzt die Basis-2-Spannung auf den Wert von etwa 20 V herab. Die nunmehr verringerte Spannungsdifferenz zwischen Basis 2 und Emitter bringt den Transistor zum Durchschalten und der von der positiven Versorgungsspannung aufgeladene Kondensator C 451 wird über die Basis-1/Emitter-Strecke entladen. In der letzten Phase der Entladung wird der Haltestrom des Transistors unterschritten und die leitende Basis-1/Emitter-Strecke schaltet wieder in den gesperrten Zustand zurück.

Über die beiden von der +Spannung zum Emitter in Serie liegenden Einstellregler R 450 (Grobregler) und R 452 (von außen zugänglicher Bildstandregler) kann die Dauer der Wiederaufladung des Kondensators C 451 beeinflusst und damit die Bildfrequenz auf den richtigen Wert abgeglichen werden. Die 5-mH-Spule (L 447) in der B1-Leitung differenziert den Steuerimpuls und sorgt für ein exaktes Schalten des Sägezahnoszillators. Daraus resultiert ein einwandfreier Zeilensprung.

Von der +E-Spannung wird über den Regler R 453 und über R 454 ein weiterer Kondensator (C 455) aufgeladen und im Rhythmus der Bildfrequenz periodisch entladen.

Beim Durchschalten des Unijunktionstransistors sinkt das Emitterpotential, die Diode 451 wird leitend und auch der Kondensator C 455 wird über den Unijunktionstransistor entladen. Der durch den Transistor kurzzeitig fließende Spitzenstrom beträgt dabei etwa 600 mA.

Die Schaltfrequenz (Bildfrequenz) dieses RC-Kreises bestimmt der Unijunktionstransistor, die Ablenk-Sägezahnamplitude wird durch den Widerstandswert R 453/454 zur +Spannung festgelegt. R 453 ist von der Geräte-Rückseite zugänglich und dient zur Einstellung der Bildamplitude.



1.3. Bildablenk-Verstärker- und Treiberstufen

1.3.1. Der auf den Sägezahngenerator folgende Verstärker (Tr. 461, 462) ist stark gegengekoppelt, um einen linearen Sägezahn und stabile Arbeitspunkte der einzelnen Transistoren des gleichstromgekoppelten Verstärkers zu gewährleisten. An der Basis der ersten Verstärkerstufe Tr. 461 liegt der Sägezahn, der wie beschrieben über C 455 aufgebaut wird. Gleichzeitig wird der Basis über den Fußpunkt des Kondensators eine an R 473 abgenommene starke Stromgegenkopplung zugeführt, die von den Widerständen und Kondensatoren C 468, R 457, R 456 und C 456 bestimmt wird. Die einzelnen Bauteile sind so dimensioniert, daß dabei gleichzeitig auch die durch die Bildschirmkrümmung erforderliche S-Korrektur erreicht wird. Mit dem Regler R 457 (BL) kann die Gegenkopplung beeinflusst werden und damit der günstigste Verlauf der Sägezahnparabel (Bildlinearität) an der Basis des Transistors Tr. 461 eingestellt werden. Der temperaturabhängige Widerstand R 460 im Emitterkreis dieser Stufe sorgt für eine gleichbleibende Bildamplitude bei unterschiedlichen Betriebstemperaturen im Gerät.

1.3.2. Mit der Transistorstufe Tr. 461 ist galvanisch die Emitterfolgerstufe Tr. 462 gekoppelt.

Die anschließende Verstärkerstufe Tr. 471 arbeitet gleichzeitig als Treiberstufe für den Endtransistor Tr. 472 und als Endstufe.

Als Treiberstufe wird sie mit den Kollektorwiderständen R 465 und R 466 betrieben und steuert galvanisch die Basis des Endstufentransistors Tr. 472 an.

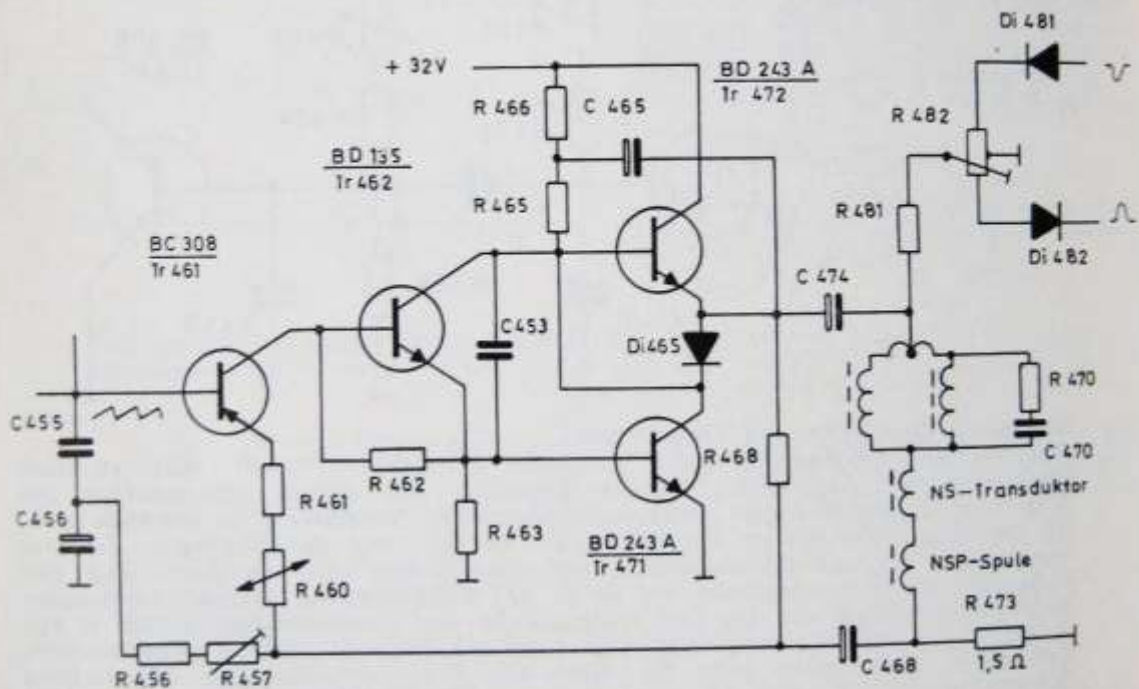
Als Endstufe ist sie über die Diode 465 mit dem Emitterkreis des Transistors Tr. 472 verbunden und liefert den negativen Teil des Sägezahnablenkstroms über C 474.

1.3.3. Die quasikomplementäre Endstufe besteht aus den für den Gleichstrom in Reihe liegenden npn-Transistoren Tr. 471 und Tr. 472, die durch die Diode 465 miteinander verbunden sind.

Der Kondensator C 465 arbeitet als „Bootstrap-Kondensator“ zur Spannungserhöhung. Die Gleichstromgegenkopplung zur Vergrößerung der Stabilität des Verstärkers erfolgt über R 468 im Ablenkkreis.

Dem Ablenkjoch wird über C 474 der für volle Bildausschreibung benötigte Sägezahnablenkstrom von $I_{ss} = 2,4 \text{ A}$ zugeführt. In Serie mit der Ablenkeinheit befindet sich auch der Nord-Süd-Transduktor, dessen Steuerwicklung über eine abgleichbare Spule (Nord-Süd-Amplitude NSA) mit Zeilenimpulsen versorgt wird. Weiter befindet sich im Ablenkkreis u. a. die Spule NSP, mit der die Nord-Süd-Phase eingestellt werden kann. Abgeglichen wird diese Spule auf eine möglichst gerade horizontale obere Gitterlinie des Konvergenztestbildes. Eine Einstellspule (L 479) auf der Ablenkeinheit ermöglicht in Verbindung mit dem RC-Glied (R 470-C 470) parallel zu einer Wicklung der Vertikalablenkspule die genaue Deckung zwischen dem roten und grünen Elektronenstrahl bei der obersten waagerechten Linie des Konvergenzgitters.

Für die vertikale Bildverschiebung wird ein in Größe und Richtung über R 482 einstellbarer Gleichstrom herangezogen, der über R 481 in den Ablenkkreis eingekoppelt wird. Die Verschiebespannung wird durch Hinlaufgleichrichtung von positiven und negativen Zeilenimpulsen über die beiden Dioden Di 481 und Di 482 gewonnen.



Kontrollen und Einstellungen

Konvergenz-Testbild erforderlich.

Bildfrequenz

1. Regler (B) auf rechten Anschlag bringen (Chassis hochgeklappt).
2. Regler (Bg) so einstellen, daß das Bild gerade nach unten durchzulaufen beginnt.
3. Regler (B) auf besten Zeilensprung einstellen.

Bildamplitude

Mit Regler BA Bildhöhe so einstellen, daß bei 282 V an Meßpunkt [27] und betriebswarmen Gerät das Bild oben und unten je 10 mm überschreift.

Bildlinearität

Der Regler (BL) dient zum Einstellen der Bildlinearität in vertikaler Richtung.