

SIEMENS

Datenbuch 1980/81

**Integrierte
Schaltungen
für die
Unterhaltungs-
elektronik**

Inhalt
Allgemeine Angaben
Typenübersicht

Spezielle Fernschaltungen

Spezielle Rundfunkschaltungen

Universell einsetzbare Schaltungen

Gehäusebauformen

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS

**Integrierte Schaltungen
für die Unterhaltungselektronik
Datenbuch 1980/81**

**Herausgegeben von Siemens AG,
Bereich Bauelemente, Balanstraße 73, 8000 München 80.**

Mit den Angaben werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassungen im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaften im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Inhalt
Allgemeine Angaben
Typenübersicht

Inhalt

1. Allgemeine Angaben	Seite
1.1 Typenbezeichnungssystem für integrierte Schaltungen	11
1.2 Einbauhinweise	12
1.3 Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen	14
1.4 Angaben zur Qualität	17
2. Typenübersicht	
2.1 Spezielle Fernsehaltungen	
Bild – ZF/AFC	
TBA 1440 G Video-ZF-Schaltung für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräte	23
TBA 1441 Video-ZF-Schaltung für Schwarz-Weiß- und Farbfernsehgeräte	23
TDA 5500 Video-ZF-Schaltung mit VCR-Anschluß	29
▼ TDA 5600 Video-ZF-Schaltung mit AFC	35
▼ TDA 5610 Video-ZF-Schaltung mit AFC	35
▼ TDA 5611 Video-ZF-Schaltung mit AFC	35
TDA 4260 AFC-IS mit programmierbarem Stromhub	41
Quasi-Parallelton	
TDA 2840 Quasi-Parallelton-IS	44
▼ TDA 2841 Quasi-Parallelton-IS mit AFC	46
▼ TDA 4280 T Quasi-Parallelton-IS mit FM-ZF	49
▼ TDA 4280 U Quasi-Parallelton-IS mit FM-ZF	49
▼ TDA 4281 T Quasi-Parallelton-IS mit FM-ZF mit sym. Eingang	54
Ton-Teil – ZF-Verstärker	
TBA 120 FM-ZF-Verstärker mit Demodulator	59
TBA 120 A FM-ZF-Verstärker mit Demodulator	59
TBA 120 S FM-ZF-Verstärker mit Demodulator	66
TBA 120 AS FM-ZF-Verstärker mit Demodulator	66
TBA 120 T FM-ZF-Verstärker und Demodulator	74
TBA 120 U FM-ZF-Verstärker und Demodulator	74
TDA 1048 Geregelter AM-Verstärker mit Demodulator und NF-Lautstärksteller	83
System zur Farbsignalverarbeitung in Fernsehempfängern nach der PAL-Norm	86
TDA 2522 Synchrondemodulator-Kombination für PAL-Farbfernseher	89
TDA 2530 RGB-Schaltung für Farbfernsehempfänger	92
TDA 2560 Leuchtdichte- und Farbart-Kombination für PAL-Farbfernsehempfänger	96

Inhalt

	Seite
Ansteuerbausteine	
▼ TDA 2591	Horizontalkombination für Fernsehempfänger 101
▼ TDA 2593	Horizontalkombination mit verbessertem Sandcastle-Impuls für Fernsehempfänger 107
▼ TDA 4600	Ansteuer-IS für Schaltnetzteile 113
▼ TDA 4610	Ost-West-Korrekturschaltung 122
UAA 190	IS zur Anzeige der Abstimmspannung im Fernsehbild 128
Teiler	
▼ SDA 4040	UHF/VHF-Teiler 1 : 256 135
▼ SDA 4041	UHF/VHF-Teiler 1 : 256 mit Vorverstärker 139
Siemens-Digitales-Abstimmssystem SDA 100 (Frequenzsynthese) 144	
S 0436	Hochfrequenzteiler 1 : 64 155
S 0437	PLL-Baustein 158
TBB 1331 A	Operationsverstärker mit Darlington Eingang 165
SM 564	Steuerschaltung zur Frequenzsynthese für Fernsehgeräte 170
▼ SDA 5650 F	16 × 14 (16) Bit nichtflüchtiger Speicher 186
Siemens-Digitales-Abstimmssystem SDA 200 (Frequenzsynthese) 193	
▼ SDA 2001	Hochfrequenzteiler 1 : 64 mit Vorverstärker 201
▼ SDA 2002	PLL-Baustein 206
▼ SDA 2003	Kanalprozessor zur Frequenzsynthese 212
▼ SDA 2004	LED-Anzeigentreiber 229
▼ SDA 2014	Kaskadierbarer LED-Anzeigentreiber 236
▼ SDA 2105	Einblendbaustein 244
▼ SDA 2006	Nichtflüchtiger Speicher mit 32 Worten zu je 16 Bit (EAROM) 251
▼ SDA 2007	IR-Fernbedienungsempfänger 261
▼ SDA 2008	IR-Fernsteuer-System-Sender 272

2.2 Spezielle Rundfunkschaltungen

Tuner	
S 042 P	Mischer 293
S 042 E	Mischer 293
ZF-Teil	
S 041 P	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator 298
S 041 E	FM-ZF-Verstärker mit Demodulator 298
TCA 440	AM-Empfängerschaltung 304
TDA 1046	AM-Empfängerschaltung mit Demodulator 320
TDA 1047	FM-ZF-Verstärkerschaltung mit Demodulator für Rundfunkempfänger 328
▼ S 054 T	AM-Kurzwellentunerschaltung für Mehrfachüberlagerung 335
▼ TDA 4200	FM-ZF-Schaltung für Autoradio 340

Inhalt

	Seite
System zum Empfang von Verkehrsfunksendern (ARI)	344
S 0280 Schaltung zur Dekodierung der Senderkennung SK	346
S 0281 Schaltung zur Dekodierung der Durchsagekennung DK	350
S 551 Durchsagekennung für Verkehrsfunkdekoder	353
S 552 Bereichskennung für Verkehrsfunkdekoder	362
 Spannungssynthese	
▼ SDA 5690 R UKW-Abstimmspannungssteuerung	369
▼ SDA 5690 C UKW-Abstimmspannungssteuerung	382
▼ SDA 5650 R 16 × 10 (12) Bit nichtflüchtiger Speicher (EAROM)	394
▼ TDB 0453 A Komparator	401
 Frequenzzähler	
▼ SDA 5680 A Frequenzzähler für LMK und UKW	403
▼ SDA 5680 B Frequenzzähler für LMK und UKW	403
 Stereodekoder	
▼ TCA 4500 A Stereodekoder	409
▼ TCA 4510 Stereodekoder für niedrige Betriebsspannungen	413
 IS für Kassetten- und Bandgeräte	
▼ S 0282-2 Pegelregler für Tonbandgeräte	420
▼ TDA 2000 Stereo-Entzerrverstärker, Signalquellenschalter und NF-Regler	426
 2.3 Universell einsetzbare Schaltungen	
Fernsteuerungen	
	Infrarot-Fernbedienung IR 60
■ SAB 3209	Infrarot-Fernsteuersystem-Empfänger (3 Analogfunktionen)
SAB 4209	Infrarot-Fernsteuersystem-Empfänger (4 Analogfunktionen)
SAB 3210	Infrarot-Fernsteuer-Sender
SAB 3211	Anzeigen-Dekoder-Treiber
▼ SAB 3211 Z	Anzeigen-Dekoder-Treiber
SAB 3271	Infrarot-Empfänger mit Parallelausgängen
▼ SDA 3205	Infrarot-Fernsteuersystem-Empfänger
▼ SDA 3206	Infrarot-Fernsteuersystem-Sender
TDA 4050B	Infrarot-Vorverstärker

Inhalt

Seite

Schalter

SAS 560 S	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten	512
SAS 570 S	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten	512
SAS 580	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten	516
SAS 590	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten	516
■ SAS 5800	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten mit Stummschaltimpuls ...	524
■ SAS 5900	Schaltverstärker für 4 Berührungstasten mit Stummschaltimpuls ...	524
SAS 6800	Folgeschalter für 5 Berührtasten	532
SAS 6810	Folgeschalter für 1 Berührtaste	536

NF-Leistungsverstärker

TDA 1037	NF-Leistungsverstärker-IS mit thermischer Sicherung	539
TDA 1037 D	NF-Leistungsverstärker-IS mit thermischer Sicherung	539
▼ TDA 2003	Leistungsverstärker für Autoradios	548
▼ TDA 2030	NF-Leistungsverstärker für Rundfunk- und Fernsehempfänger	551
TDA 2870	10W-NF-Leistungsverstärker-IS mit Kurzschlußsicherung	559
TDA 3000	15W-NF-Leistungsverstärker-IS mit Kurzschlußsicherung	562

LED-Zeilen Ansteuerung

UAA 170	LED-Treiber für Leuchtpunktanzeigen	565
■ UAA 170 L	LED-Treiber für Leuchtpunktanzeigen	565
UAA 180	LED-Treiber für Leuchtbandanzeigen	573

Klangregler

TDA 4290	Klangregler zur Einstellung von Lautstärke, Höhen und Tiefen	579
----------	--	-----

2.4 Gehäusebauformen	585
-----------------------------------	------------

3. Anschriften unserer Geschäftsstellen	593
--	------------

Informationen über weitere **Integrierte Schaltungen** entnehmen Sie bitte unseren Datenbüchern:

„Digitale Schaltungen“
„Lineare Schaltungen“.

Die halbjährlich neu erscheinende Angebotsliste für unsere Datenbücher (mit anhängender Bestellkarte) bekommen Sie bei Ihrer nächstgelegenen Siemens-Dienststelle (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

▼ Neuer Typ
■ Nicht für Neuentwicklung

Allgemeine Angaben

1.1 Typenbezeichnungssystem für integrierte Schaltungen¹⁾

Der Code besteht aus **drei Buchstaben** und einer **Seriennummer**

Erste zwei Buchstaben

A. Einzelschaltungen

Der **erste Buchstabe** bedeutet:

S: Einzelne digitale Schaltung

T: Analoge Schaltung

U: Gemischte Analog-/Digitalschaltung

Der **zweite Buchstabe** hat keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstabens H, der eine Hybridschaltung bezeichnet.

B. Familienschaltungen

sind digitale Schaltungen mit aufeinander bezogenen Spezifikationen und dafür vorgesehen, miteinander verbunden zu werden.

Die **ersten zwei Buchstaben** kennzeichnen die **Familie**.

Der **dritte Buchstabe** gibt den Temperaturbereich oder ausnahmsweise eine andere Bedeutung an.

A — Kein bestimmter Temperaturbereich

B — 0 bis 70 °C

C — -55 bis 125 °C

D — -25 bis 70 °C

E — -25 bis 85 °C

F — -40 bis 85 °C

Falls eine Schaltung für einen breiteren Temperaturbereich veröffentlicht ist, aber noch nicht für eine höhere Klassifikation in Betracht kommt, wird der Codebuchstabe für den schmaleren Temperaturbereich verwendet.

Die **Seriennummer** ist entweder eine 4-Ziffern-Nummer (von PRO ELECTRON gegeben) oder eine Seriennummer (Ziffern und eventuelle Buchstaben) einer bestehenden Firmennummer. Falls die Firmennummer aus weniger als 4 Buchstaben besteht, wird sie vorn mit Nullen (0) ausgefüllt.

Ein **Versionsbuchstabe** kann für die Kennzeichnung einer Variante des Grundtyps angehängt werden. Damit können kleine Änderungen des Grundtyps bzw. des Gehäuses angezeigt werden. Die Versionsbuchstaben haben keine feste Bedeutung, mit Ausnahme des Buchstaben Z: Verbindungen nach Kundenwunsch (Customized Wiring).

Für Gehäusevarianten werden folgende Buchstaben verwendet:

C — Zylinderförmiges Gehäuse

D — Dual-in-line Keramik

F — Flachgehäuse

P — Dual-in-line Plastik

Q — Quad-in-line

U — Nicht in Gehäuse eingebaute Chips

1) Angewendet seit 1973

Allgemeine Angaben

Altes Typenbezeichnungssystem:

Erste zwei Buchstaben: wie heutiger Code.

Dritter Buchstabe: dient der Funktionsbezeichnung

H — Kombinatorische Schaltung	Q — Schreib-Lesespeicher
J — Bistabile oder multistabile Folgeschaltung	R — Festwertspeicher
K — Monostabile Folgeschaltung	S — Leseverstärker mit digitalem Ausgang
L — Pegelumsetzer	Y — Verschiedene Schaltungen außerhalb H bis S
N — Bimetastabile oder multistabile Folgeschaltung	

Die dritte Ziffer: (der Seriennummer von drei Ziffern) gibt den Betriebstemperaturbereich an.

0 — Kein bestimmter Temperaturbereich	4 — 15 bis 55 °C
1 — 0 bis 70 °C	5 — -25 bis 70 °C
2 — -55 bis 125 °C	6 — -40 bis 85 °C
3 — -10 bis 85 °C	

1.2 Einbauhinweise

1.2.1 Allgemein

Bei MOS-Bauteilen ist darauf zu achten, daß zwischen Lötbad bzw. LötKolben und Platine keine Ströme fließen können. Es wird daher empfohlen, die zu lötfenden Anschlüsse und das Lötbad bzw. den LötKolben an Masse zu legen.

Beim Vorbereiten und Einsetzen in die Platine müssen die MOS-Schaltungen vor statischer Aufladung geschützt werden. Auf keinen Fall dürfen MOS-Bauteile bei eingeschalteter Betriebsspannung aus der Schaltung entnommen werden bzw. in die Schaltungen eingefügt werden.

Allgemeine Angaben

1.2.2 Kunststoff-Steckgehäuse

Kunststoff-Steckgehäuse werden auf der dem Gehäuse abgewandten Plattenseite gelötet. Die Anschlußfahnen der Gehäuse sind um 90° nach unten abgebogen und passen in ein Lochraster von 2,54 mm, Lochkreisdurchmesser 0,7 bis 0,9 mm. Das Maß X ist der entsprechenden Bauformzeichnung zu entnehmen.

Der Gehäuseboden berührt nach dem Einsetzen die Leiterplatte nicht, weil die Anschlußfahnen kurz vor dem Gehäuse breiter werden (siehe Bild).

Nach dem Einsetzen des Gehäuses in die Leiterplatte ist es vorteilhaft, zwei Anschlußenden in einem Winkel von ca. 30° zur Leiterplatte abzubiegen, während des Lötvorganges braucht dann das Gehäuse nicht auf die Leiterplatte gepreßt werden.

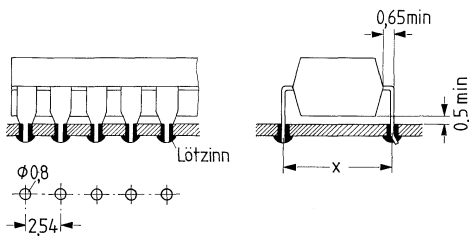


Bild 1

1.2.3 Gehäuse 5H8 DIN 41873 und ähnliche Gehäuse mit 8, 10 und 12 ausgeführten Anschlußenden

Die Einbaulage des Gehäuses ist beliebig. Die Anschlußenden dürfen bis zu einem Abstand von 1,5 mm vom Gehäuseboden gekröpft werden, entsprechend dem Lochraster (Bild 2). Zu lange Anschlußenden sollen vor dem Löten gekürzt werden. Die Lötung kann durch Kolben- oder Tauchlötung erfolgen.

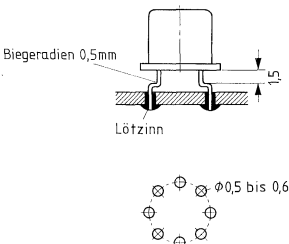


Bild 2

1.2.4 Lötinweise

Löttemperatur: max. 260 °C

Lötzeit: Schwallbad max. 5 s

Kolbenlötung max. 10 s

Allgemeine Angaben

1.3 Alphabetische Zusammenstellung der verwendeten Kurzzeichen

A. Bipolare Schaltungen

1. Hauptterme

<i>a</i>	Unterdrückung, Dämpfung
<i>a</i>	Abregelung, Abstand
<i>AC</i>	Wechselspannung
<i>AM</i>	Amplitudenmodulation
<i>B</i>	Bandbreite
<i>C</i>	Kapazität
<i>DC</i>	Gleichspannung
<i>f</i>	Frequenz
Δf	Hub
<i>FM</i>	Frequenzmodulation
<i>G</i>	Gleichwellenunterdrückung
<i>G</i>	giga (10^9)
<i>HF</i>	Hochfrequenz
<i>Hz</i>	Hertz (1/s)
<i>I, i</i>	Strom
<i>I_S</i>	Stromaufnahme
<i>k</i>	Klirrfaktor
<i>k</i>	kilo (10^3)
<i>K</i>	Kelvin
<i>L</i>	Induktivität
<i>m</i>	milli (10^{-3})
<i>M</i>	mega (10^6)
<i>m</i>	Modulationsfaktor
<i>MW</i>	Mittelwelle
<i>NF</i>	Niederfrequenz
<i>P</i>	Verlustleistung
<i>Q, Q_B</i>	Güte
<i>R</i>	Widerstand
<i>R_{th JG}</i>	Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse
<i>R_{th SU}</i>	Wärmewiderstand System — Luft
$\frac{S+N}{N}$	Signal-Rauschabstand
<i>T</i>	Temperatur
<i>t</i>	Zeit
<i>U</i>	Spannung
<i>U_S</i>	Speisespannung
<i>V</i>	Volt
<i>V</i>	Verstärkung
<i>W</i>	Watt
<i>Z</i>	Impedanz
<i>Z</i>	Zener
<i>ZF</i>	Zwischenfrequenz

2. Indexterme

<i>AM</i>	amplitudenmoduliert
<i>B, b</i>	Basis
<i>Begr</i>	begrenzend
<i>C, c</i>	Kollektor
<i>D</i>	differentiell
<i>E, e</i>	Emitter
<i>eff</i>	effektiv
<i>FM</i>	frequenzmoduliert
<i>G</i>	Generator
<i>HF</i>	hochfrequent
<i>i</i>	Eingang
<i>J</i>	Sperrschicht
<i>max</i>	maximal
<i>min</i>	minimal
<i>mod</i>	moduliert
<i>N, n</i>	Geräusch-, Stör-
<i>NF</i>	niederfrequent
<i>o</i>	offset
<i>osz</i>	Oszillator
<i>q</i>	Ausgang
<i>s</i>	lagernd
<i>ss</i>	Spitze-Spitze
<i>SU</i>	System-Umgebung
<i>S/N</i>	Signal-Rausch (Stör)
<i>tot</i>	total, gesamt
<i>typ</i>	typisch
<i>U</i>	Umgebung
<i>Z</i>	Zener
<i>ZF</i>	zwischenfrequent

Zahlen im Index beziehen sich in der Regel auf die Nummern der IS-Anschlüsse.

Allgemeine Angaben

B. MOS-Schaltungen

Spannungen

U	Spannung, allgemein
U_S	Speisespannung
U_{SS}	Substrat-Speisespannung
U_{DD}	Drain-Speisespannung
U_{GG}	Gate-Speisespannung
U_{iH}	H-Eingangsspannung am Informationseingang
U_{iL}	L-Eingangsspannung am Informationseingang
U_{qH}	H-Ausgangsspannung
U_{qL}	L-Ausgangsspannung
$U_{\phi H}$	H-Eingangsspannung am Takteingang
$U_{\phi L}$	L-Eingangsspannung am Takteingang
U_i	Eingangsspannung am Informationseingang
U_R	Rückstellspannung

Ströme

I_{DD}	Drain-Speisestrom
I_{GG}	Gate-Speisestrom
I_q	Laststrom am Ausgang

Widerstände

R_{qH}	H-Ausgangswiderstand
R_{qL}	L-Ausgangswiderstand
R_q	Lastwiderstand am Ausgang
R_i	Eingangswiderstand
R_{ϕ}	Eingangswiderstand des Takteingangs
R	Widerstand

Kapazität

C	Kapazität
C_i	Eingangskapazität
C_{ϕ}	Eingangskapazität des Takteingangs
C_q	Lastkapazität am Ausgang

Frequenzen

f_i	Eingangsfrequenz
f_{ϕ}	Taktfrequenz

Leistungen

P	Verlustleistung (Leistungsverbrauch)
P_{tot}	max. zulässige Verlustleistung

Allgemeine Angaben

Temperaturen

T_U	Betriebstemperatur
T_s	Lagertemperatur

Zeiten

t_D	Verzögerungszeit (delay time)
t_P	Laufzeit (propagation time)
t_T	Übergangszeit (transmission time $\begin{cases} t_r \text{ rise time} \\ t_f \text{ fall time} \end{cases}$)
t_W	Impulsbreite (pulse width)
$t_{T HL q}$	Signalübergangszeit HL des Ausgangssignals
$t_{T LH q}$	Signalübergangszeit LH des Ausgangssignals
$t_{D HL q}$	Verzögerungszeit der HL-Flanke des Ausgangssignals
$t_{D LH q}$	Verzögerungszeit der LH-Flanke des Ausgangssignals
$t_{WH \phi}$	H-Impulsbreite des Taktsignals
$t_{WL \phi}$	L-Impulsbreite des Taktsignals
$t_{T HL \phi}$	Signal-Übergangszeit HL des Taktsignals
$t_{T LH \phi}$	Signal-Übergangszeit LH des Taktsignals
$t_{D HL \phi}$	Verzögerungszeit der HL-Flanke des Taktsignals
$t_{D LH \phi}$	Verzögerungszeit der LH-Flanke des Taktsignals
$t_{WH i}$	Impulsbreite des Eingangssignals
$t_{WL i}$	Impulspause des Eingangssignals
$t_{T HL i}$	HL-Übergangszeit des Eingangssignals
$t_{T LH i}$	LH-Übergangszeit des Eingangssignals
$t_{D LH}$	Verzögerungszeit
$t_{WH q}$	Impulsbreite des Ausgangssignals

Sonstiges

T	Periodendauer
$\bar{\phi}$	Takteingang
I	Eingang
I_1	Eingang 1
I_2	Eingang 2
\bar{Q}	Ausgang
Q	Ausgang, invertiert

Allgemeine Angaben

1.4 Angaben zur Qualität

Um die Lieferqualität zu kennzeichnen, wird folgendes angegeben:

1. Grenzdaten sowie Streugrenzen der Kenndaten.

2. Stichprobenvereinbarung, AQL-Werte (Annehmbare Qualitätsgrenzlage)

Ein Lieferlos, dessen prozentualer Fehleranteil bei einer Kenngröße gleich oder kleiner dem dafür angegebenen AQL-Wert ist, wird bezüglich dieser Kenngröße bei der betreffenden Stichprobenprüfung mit hoher Wahrscheinlichkeit (meist > 90%) angenommen.

Der prozentuale durchschnittliche Fehleranteil ausgelieferter Ware liegt im allgemeinen unter dem AQL-Wert.

3. Fehlerklasse, Fehlerarten

Ein Fehler liegt vor, wenn ein Bauelementemerkmal nicht den Datenblattangaben entspricht. Die Fehler werden nach ihrer Folgeschwere in die Fehlerklassen »Hauptfehler und Nebenfehler«, sowie nach ihrer Fehlerart in mechanische und elektrische Fehler eingeteilt. Für verschiedene Fehlerklassen gelten, wenn nicht anders vereinbart, die in Abschnitt 4 zusammengestellten AQL-Werte. Als Grundlage für die Attributprüfung dienen die identischen Stichprobenpläne DIN 40080 (oder) ABC-STD 105.

Für jede Fehlerklasse, für die ein AQL-Wert festgelegt ist, wird nur die Anzahl der fehlerhaften Einheiten (mit je einer oder mehreren fehlerhaften Kenngrößen) in dieser Fehlerklasse gewertet.

3.1 Einteilung in Fehlerklassen

Je nach dem wahrscheinlichen Einfluß des Fehlers auf die Anwenderschaltung werden Fehler eingeteilt in die

3.1.1 Klasse der **Hauptfehler**,

bei Vorliegen eines solchen Fehlers ist voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Zweck stark beeinträchtigt.

3.1.2 Klasse der **Nebenfehler**,

bei Vorliegen eines solchen Fehlers ist voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Einsatz nur geringfügig beeinträchtigt.

3.2 Einteilung nach Fehlerart

Es werden unterschieden:

3.2.1 Fehler in **mechanischen Eigenschaften** (Gehäusen und Zuleitungen)

3.2.2 Fehler in **elektrischen Eigenschaften**

Allgemeine Angaben

Beispiele:

Hauptfehler, mechanische Eigenschaften

Anschlüsse bzw. Gehäusebruch, fehlende Kennzeichnung, falsches Gehäuse, grobe Risse, Lunker im Gehäuse, schwere Oberflächenfehler, Anschlüsse nicht lötfähig.

Nebenfehler, mechanische Eigenschaften

Geringfügige Schäden auf der Gehäuseoberfläche, schlecht lesbare Typenkennzeichnung, verbogene Anschlüsse, falsche Abmessungen.

Hauptfehler, elektrische Eigenschaften

Keine oder fehlerhafte Funktion, Kontaktunterbrechung, Kurzschluß, Kenngrößenabweichung größer 50%.

Nebenfehler, elektrische Eigenschaften

Geringfügige Abweichung bei Spannungen, Ströme, Abweichungen bei dynamischen Kenngrößen, sofern diese nicht besondere Bedeutung für die Anwendung haben.

4. AQL-Tabelle für integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik

Fehlerart und Fehlerklasse	AQL-Werte für	
	bipolare Schaltungen	MOS-Schaltungen
Fehler an Gehäusen und Zuleitungen		
Hauptfehler	0,4	0,4
Nebenfehler	0,65	0,65
Summe Haupt- und Nebenfehler	0,65	0,65
Fehler der elektrischen Eigenschaften		
Hauptfehler	0,4	0,4
Nebenfehler	0,65*	1,0
Summe Haupt- und Nebenfehler	0,65	1,0

Anmerkung:

Die höheren AQL-Werte für MOS-Schaltungen sind bedingt durch den im Vergleich zu den bipolaren Schaltungen erheblich größeren Funktionsumfang.

Eingangsprüfung

Die vom Hersteller durchgeführten Prüfungen sollen kostspielige Eingangsprüfungen beim Anwender unnötig machen. Will der Anwender dennoch eine Eingangsprüfung vornehmen, so wird die Verwendung eines Stichprobenplanes nach Abschnitt 5 empfohlen. Die angewandte Prüftechnik muß dabei zwischen Kunden und Lieferanten abgestimmt sein.

Für die Beurteilung etwaiger Reklamationen sind folgende Angaben erforderlich:

Prüfschaltung, Stichprobengröße, gefundene Anzahl fehlerhafter Elemente, Belegmuster, Nummer des Packzettels.

* für die Geräuschspannung nach DIN 45 405 gilt 2.5

Allgemeine Angaben

5. Stichprobenplan für normale Prüfung

nach DIN 40 080 oder ABC-Std 105 D, Prüfniveau II

Losumfang		Stichprobenumfang	AQL-Wert													
			0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5			
			A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R	A R		
2 bis	8	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1			
9 bis	15	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑		
16 bis	25	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓		
26 bis	50	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2		
51 bis	90	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2	2 3	
91 bis	150	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	↓	1 2	2 3	3 4
151 bis	280	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
281 bis	500	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
501 bis	1200	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
1201 bis	3200	125	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	14 15	14 15	14 15
3201 bis	10000	200	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	14 15	14 15	14 15	21 22
10001 bis	35000	315	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	14 15	14 15	14 15	14 15	21 22
35001 –	150000	500	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑
150001 –	500000	800	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑
500001 und mehr	1250	1250	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

A = Annahmezahl; das ist die maximale Anzahl der fehlerhaften Einheiten in der Stichprobe, bis zu der ein Los angenommen wird.

R = Rückweisezahl; das ist die Anzahl fehlerhafter Einheiten, die in der Stichprobe mindestens erreicht wurde, wenn das Los zurückgegeben wird.

Zusatzbedingung:

Da die Aussagekraft bei Annahmezahl 0 und Rückweisezahl 1 gering ist, soll die nächstgrößere Stichprobe entnommen werden.

Spezielle Fernschaltungen

Bild – ZF / AFC

Quasi-Parallelton

Ton-Teil-ZF-Verstärker

System zur Farbsignalverarbeitung in Fernsehempfängern nach der PAL-Norm

Ansteuerbausteine

Teiler

Siemens-Digitales-Abstimmsystem SDA 100 (Frequenzsynthese)

Siemens-Digitales-Abstimmsystem SDA 200 (Frequenzsynthese)

Bipolare Schaltung

Hochverstärkender geregelter Video-ZF-Verstärker mit gesteuertem Demodulator, niederohmigen Videoausgängen für positiv und negativ gerichtetes Signal, getastete Regelung und Tuner-Regelverzögerung.

**TBA 1440 G für PNP-Tuner
TBA 1441 für NPN-Tuner**

- Hoher Integrationsgrad
- Großer Regelumfang
- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Geringe 1,07 MHz-Störungen
- Positiv und negativ gerichtetes Signal
- Weiß- und Schwarzwerte getrennt einstellbar
- Sehr gutes Abstimmverhalten

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TBA 1440 G	Q67000-A1022	} DIP 16
TBA 1441	Q67000-A1224	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15 ¹⁾	V
Spannungen	U_4	5	V
	U_5	20	V
	U_{14}	5	V
Ohmscher Widerstand zwischen 8 und 9	R_{8-9}	≤ 20	Ω
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^{\circ}C$
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	$^{\circ}C$

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 60	$^{\circ}C$

¹⁾ kurzzeitig 16,5 V

Kenndaten ($U_{13} = 13 \text{ V}$; $f_{iZF} = 38,9 \text{ MHz}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; alle Werte gegen Masse gemessen, soweit nichts anderes angegeben)

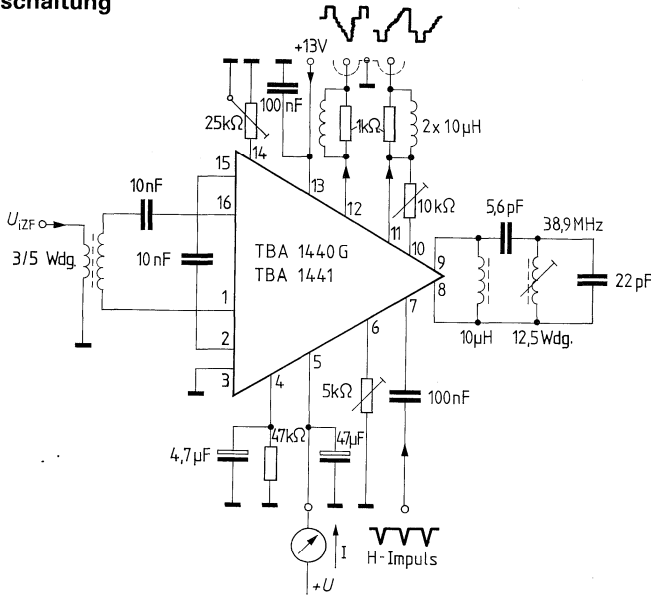
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{13}	33	42	61	mA
Gleichspannung am Ausgang 11 ($U_{13} = 15 \text{ V}$; $U_i = 0$)	U_{11}		5,5		V
$R_{14-3} = \infty$	U_{11}		9,6		V
$R_{14-3} = 0$					
Gleichspannung am Ausgang 12 ($U_{13} = 15 \text{ V}$; $U_i = 0$)	U_{12}		1,9		V
$R_{14-3} = \infty$	U_{12}		3,5		V
$R_{14-3} = 0$					
Weißwertänderung	$\Delta U_{11}/\Delta U_{13}$		100		mV/V
	$\Delta U_{12}/\Delta U_{13}$		20		mV/V
Widerstand für $\Delta U_{11} = 1 \text{ V}$	R_{14-3}		8,5		k Ω
Tastschwelle $U_{10} =$ Synchronimpulspegel bei $R_{10-11} = 0$	$U_{10} = U_{11}$		1,9		V
Stellwiderstand für Synchronimpulspegel- änderung von 1 V	R_{10-11}		2,4		k Ω
Synchronimpulspegel bei fehlendem oder asynchronem Tastimpuls (Spitzenregelung)	$U_{11 \text{ synchr}}$		0,5		V
Videoausgangsspannung	U_V		3,0		V
Regelstrom für Tunervorstufe ($U_5 > 2 \text{ V}$) (TBA 1440 G: 10 dB nach, TBA 1441: 10 dB vor Tuner-Regeleinsatz)	I_5	10	15		mA
ZF-Regelspannung für max Verstärkung	U_4	0		0,5	V
für min Verstärkung	U_4	2,5		5	V
Tastimpulsspannung	$-U_7$	2		5	V
ZF-Reste (Grundwelle)	$U_{11}; U_{12}$		10		mV
Ausgangsstrom nach Masse	$I_{11}; I_{12}$			5	mA
nach Plus	$I_{11}; I_{12}$			-1	mA
Eingangswiderstand bei max. Verstärkung	Z_{1-16}		1,8/2		k Ω /pF
bei min Verstärkung	Z_{1-16}		1,9/0		k Ω /pF
Eingangsspannung ¹⁾ für $U_{11} = 3 \text{ V}_{SS}$	U_i	70	100	200	μV
Videobandbreite (-3 dB)	B_{Video}	6	7		MHz
Regelumfang	ΔV		55		dB
Intermodulationsabstand (1,07 MHz) bezogen auf den Farbtträger ²⁾	a		45		dB
Ausgangsimpedanz	$Z_q 8-9$		2/2,5		k Ω /pF

¹⁾ Nach Meßschaltung: $U_i =$ eff. Synchronimpulspegel, gemessen an 60 Ω

²⁾ Meßpegel $a_{FT} = -3 \text{ dB}$

$a_{TT} = -20 \text{ dB}$ bezogen auf den Bildträger

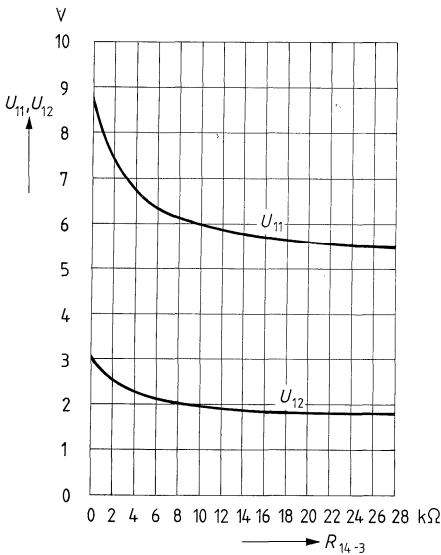
Meßschaltung



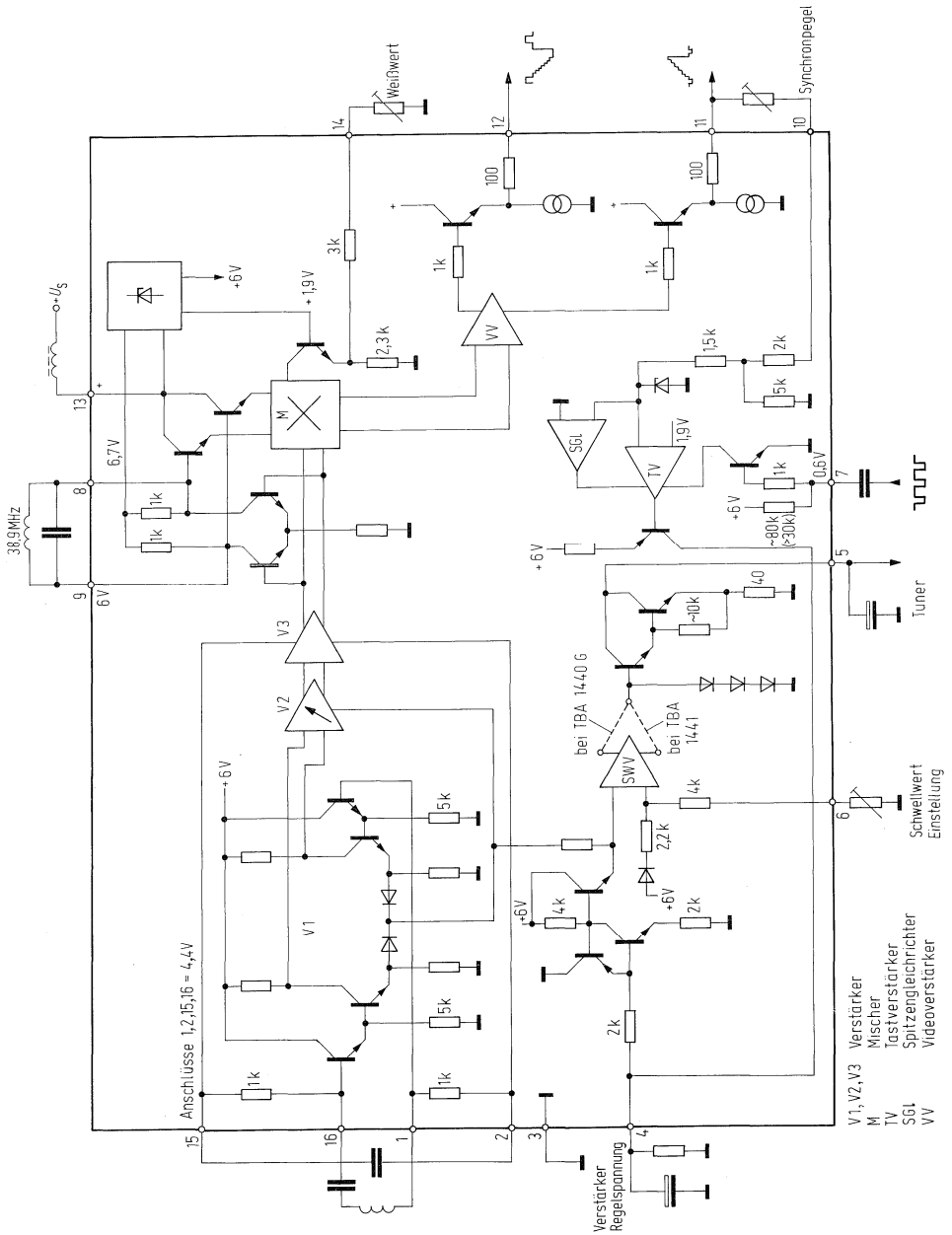
Ausgangsgleichspannung

$$U_{11}, U_{12} = f(R_{14-3})$$

$$U_S = 13 \text{ V}; R_{10-11} = \infty$$



Blockschaltbild

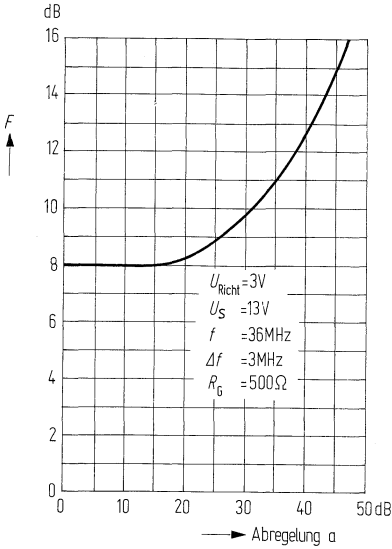


Rauschverhalten $F = f(a)$

(videofrequenz gemessen)

$U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$, $\Delta f = 3 \text{ MHz}$,

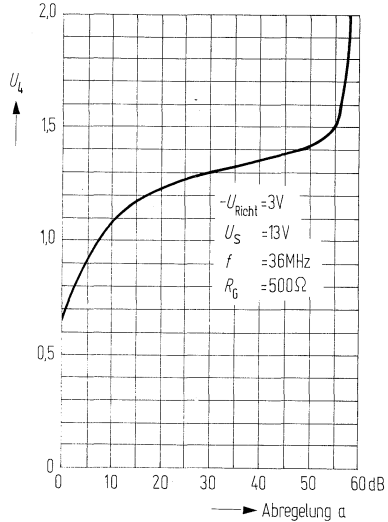
$R_G = 500 \Omega$, $-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$



Regelspannungsverlauf $U_A = f(a)$

$-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$, $U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$,

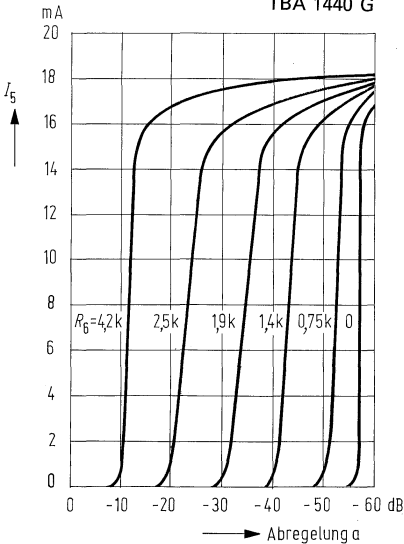
$R_G = 500 \Omega$



Tuner-Regelstrom $I_5 = f(a)$

$R_6 = \text{Parameter}$

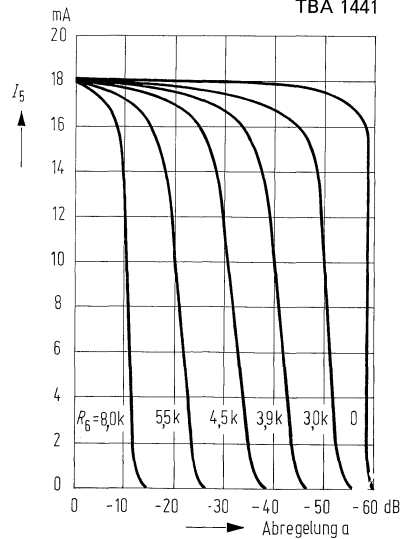
TBA 1440 G



Tuner-Regelstrom $I_5 = f(a)$

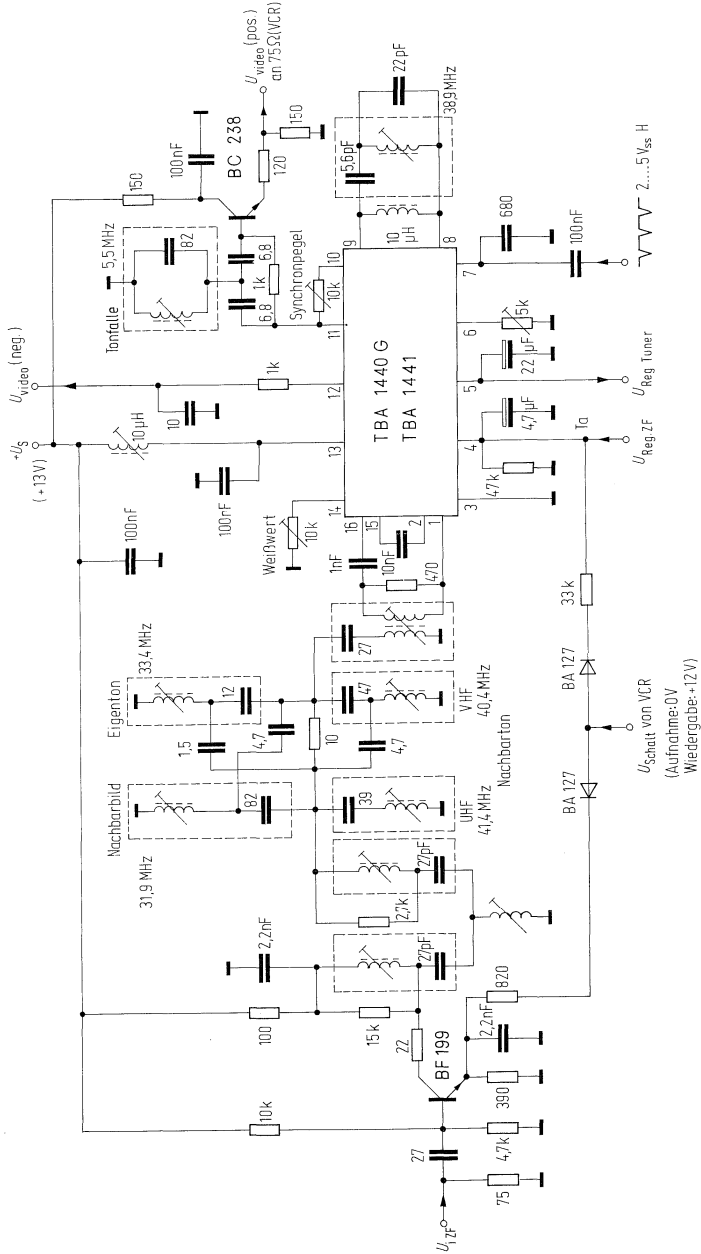
$R_6 = \text{Parameter}$

TBA 1441



Anwendungsschaltung

geeignet zum Anschluß von Videokordern (75 Ω)



Bipolare Schaltung

Der TDA 5500 stellt eine Variante zum TBA 1440 G dar. TDA 5500 enthält genauso wie TBA 1440 G einen hochverstärkenden regelbaren Video-ZF-Verstärker, einen gesteuerten Demodulator und zwei niederohmige Video-Ausgänge mit positiv und negativ gerichtetem Signal sowie die komplette getastete Regelung und die Tuner Regelverzögerung. Unterschiedlich zum TBA 1440 G ist die Beschaltung des Anschlusses 10. Während beim TBA 1440 G der Anschluß 10 zur Einstellung des Synchronimpulspegels dient, wird dieser beim TDA 5500 als normgerechter VCR-Anschluß verwendet. Die Umschaltung von VCR-Aufnahme und Wiedergabe wird über Anschluß 4 vorgenommen.

- Normgerechter VCR-Anschluß
- Interne VCR-Umschaltung
- Getastete Regelung
- Pos. und neg. Videoausgang

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 5500	Q67000-A1377	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_{13}	15 ¹⁾	V
Spannungen	U_4	7	V
	U_5	15	V
Ohmscher Widerstand zw. Anschluß 8 und 9	R_{8-9}	≤ 20	Ω
Wärmewiderstand (System — Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^{\circ}C$
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	$^{\circ}C$

Funktionsbereich

Speisespannung	U_{13}	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 60	$^{\circ}C$

¹⁾ kurzzeitig 16,5 V

Kenndaten ($U_{i3} = 13 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$); alle Werte gegen Masse gemessen, soweit nichts anderes angegeben.

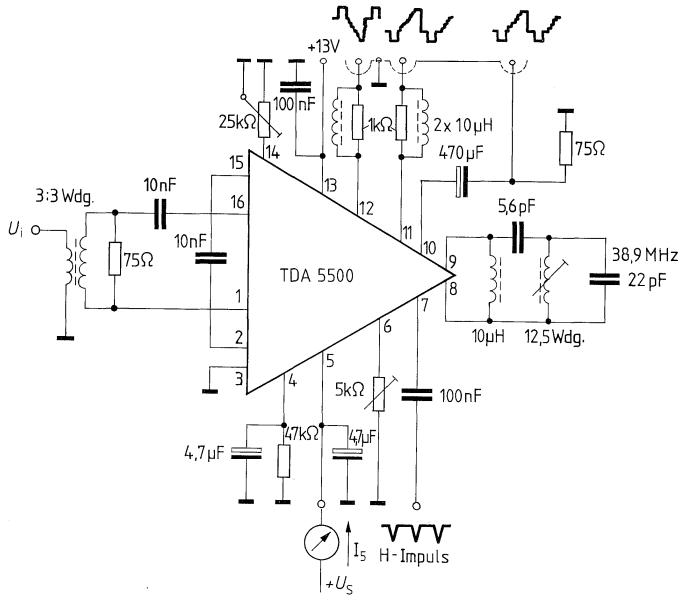
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{13}		55		mA
Gleichspannung am Ausgang 11 ($U_i = 0$)	U_{11}		4,5		V
$R_{14-3} = \infty$	U_{11}		7,5		V
$R_{14-3} = 0$					
Gleichspannung am Ausgang 12 ($U_i = 0$)	U_{12}		1,5		V
$R_{14-3} = \infty$	U_{12}		3		V
$R_{14-3} = 0$					
Gleichspannung am Ausgang 10 ($U_i = 0$)	U_{10}		5,5		V
$R_{14-3} = \infty$	U_{10}		8		V
$R_{14-3} = 0$					
Video-Verstärkung	$\frac{U_{11}}{U_{10}} = \frac{U_{12}}{U_{10}}$		3		
Weißwertänderung	$\Delta U_{11}/U_{13}$		100		mV/V
	$\Delta U_{12}/U_{13}$		25		mV/V
Tastschwelle = Synchronpegel	$U_{11\text{sync}}$		1,9		V
Synchronimpulspegel bei fehlendem oder asynchr. Tastimpuls (Spitzenregelung)	$U_{11\text{sync}}$		1,5		V
Regelstrom für Tunervorstufe ($U_5 \geq 2 \text{ V}$)	I_5	10	15		mA
Tastimpulsspannung	$-U_7$	2		5	V
ZF-Regelspannung max Verstärkung	U_4	0		0,5	V
min Verstärkung	U_4	2		4	V
Spannungsbereich VCR-Aufnahme	U_4	0		4	V
VCR-Wiedergabe	U_4	4		6,5	V
Ausgangsstrom nach Masse	$I_{11}; I_{12}$			5	mA
nach Plus	$I_{11}; I_{12}$			-1	mA
Eingangsimpedanz bei max. Verstärkung	$Z_{i 1-16}$		1,8/2		kΩ/pF
bei min Verstärkung	$Z_{i 1-16}$		1,9/0		kΩ/pF
Ausgangsimpedanz	$Z_q 8-9$		2/2,5		kΩ/pF
Ausgangswiderstand VCR-Aufnahme	$R_q 10$		75		Ω
Eingangswiderstand VCR-Wiedergabe	$R_i 10$		75		Ω
Eingangsspannung ¹⁾ für $U_{11} = 3 V_{ss}$	U_i		180	250	μV
(bei $V_U \text{ max}$)					
Regelumfang	ΔV		55		dB
Intermodulationsabstand (1,07 MHz) bezogen auf den Farbträger ²⁾	a		45		dB

¹⁾ Nach Meßschaltung: $U_i = \text{eff. Synchronimpulspegel, gemessen an } 60 \Omega$

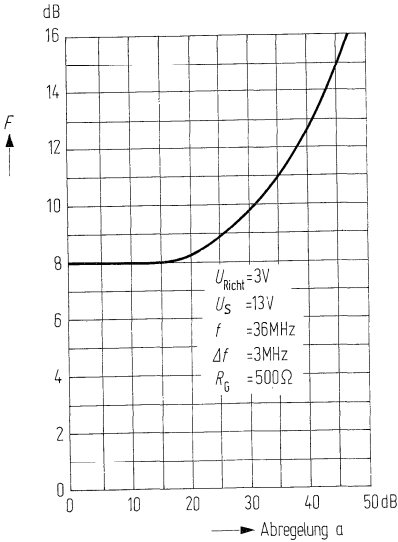
²⁾ Meßpegel $a_{FT} = -3 \text{ dB}$

$a_{TT} = 20 \text{ dB}$ bezogen auf den Bildträger

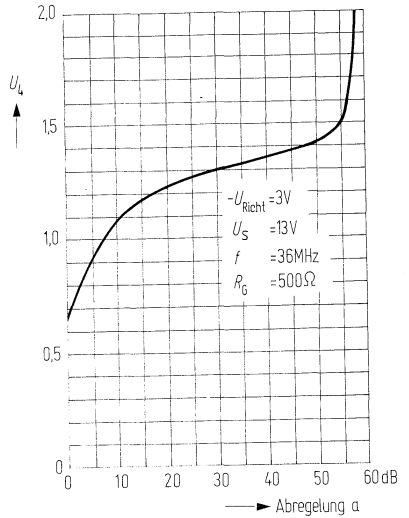
Meßschaltung



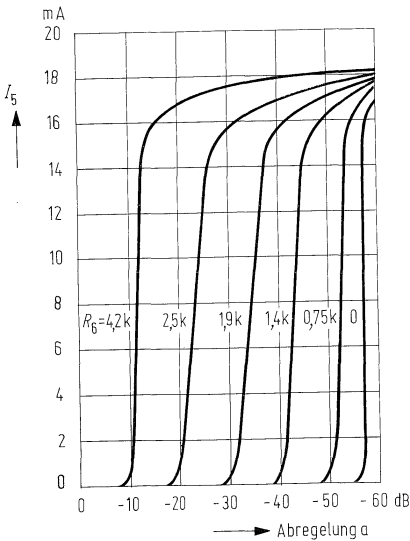
Rauschverhalten $F = f(a)$
 (videofrequenz gemessen)
 $U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$, $\Delta f = 3 \text{ MHz}$,
 $R_G = 500 \Omega$, $-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$



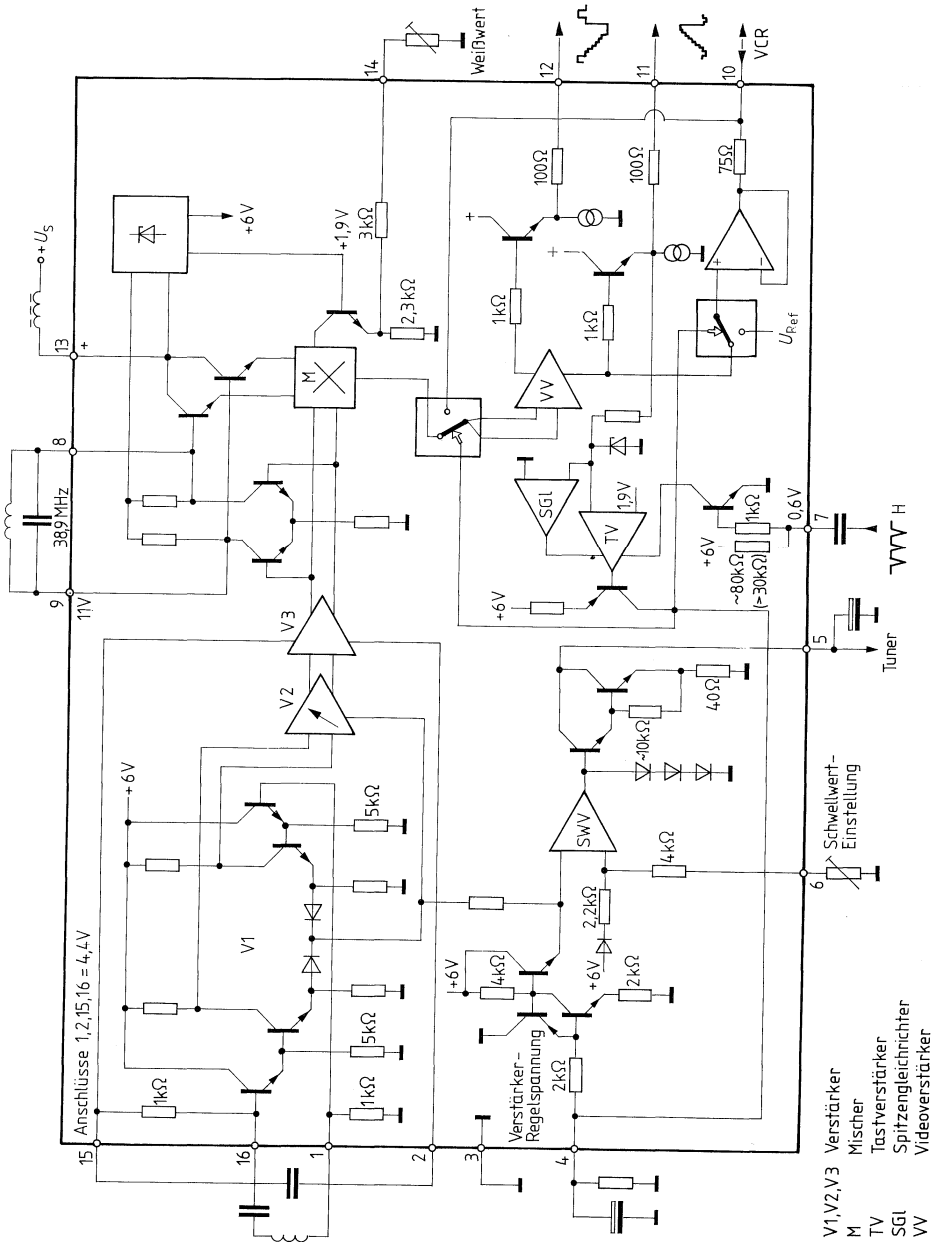
Regelspannungsverlauf $U_A = f(a)$
 $-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$, $U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$,
 $R_G = 500 \Omega$



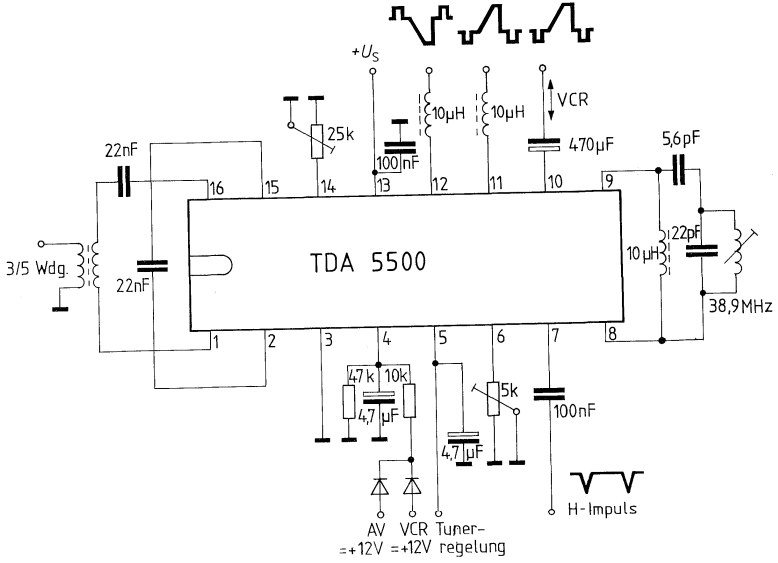
Tuner-Regelstrom $I_5 = f(a)$
 $R_6 = \text{Parameter}$



Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Hochverstärkender geregelter Video-ZF-Verstärker mit gesteuertem Demodulator, niederohmigen Videoausgängen für positiv und negativ gerichtetes Signal, getastete Regelung, AFC-Ausgang und Tuner-Regelverzögerung.

Die beiden Typen TDA 5600 und TDA 5610 unterscheiden sich lediglich in der Richtung der AFC-Spannung und sind für PNP-Tuner vorgesehen. Bei Verwendung von NPN-Tunern ist TDA 5611 einzusetzen.

TDA 5600: AFC-Nulldurchgang nach positiver Richtung

TDA 5610: AFC-Nulldurchgang nach negativer Richtung

TDA 5611: wie TDA 5610; jedoch für NPN-Tuner

- Hoher Integrationsgrad
- Großer Regelumfang
- Hohe Empfindlichkeit
- Platinen-Layout TDA 5600/5610 bzw. 5611 auch für TBA 1440 G bzw. 1441

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 5600	Q67000-A1519	} DIP 18
TDA 5610	Q67000-A1526	
TDA 5611	Q67000-A1625	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15 ¹⁾	V	
Spannungen	U_4	5	V	
	U_5	20	V	
Ohmscher Widerstand zwischen	U_{16}	5	V	
	Anschluß 9 und 10	R_{9-10}	20	Ω
	Anschluß 8 und 11	R_{8-11}	20	Ω
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	70	K/W	
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^{\circ}C$	
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	$^{\circ}C$	

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 70	$^{\circ}C$

1) maximal 16,5 V für 1 Minute

Kenndaten ($U_S = 13 \text{ V}$, $f_i \text{ZF} = 38,9 \text{ MHz}$, $T_U = 25^\circ \text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme		60		mA
Gleichspannung am Ausgang 13 ($U_{15} = 15 \text{ V}$, $U_i = 0$)				
$R_{16-3} = \infty$		3,5		V
$R_{16-3} = 0$		7,0		V
Gleichspannung am Ausgang 14 ($U_{15} = 15 \text{ V}$, $U_i = 0$)				
$R_{16-3} = \infty$		1,1		V
$R_{16-3} = 0$		2,5		V
Weißwertänderung		100		mV/V
		20		mV/V
Widerstand für $\Delta U_{13} = 1 \text{ V}$		8,5		k Ω
Synchronimpulspegel		1,9		V
Synchronimpulspegel bei fehlendem oder asynchronem Tastimpuls		0,5		V
Regelstrom für Tunervorstufe ($U_5 > 2 \text{ V}$)		15		mA
ZF-Regelspannung für max. Verstärkung	10		0,9	V
für min. Verstärkung	0		5	V
	2,8			
Tastimpulsspannung			7	V
ZF-Reste (Grundwelle)		10		mV
Ausgangsstrom nach Masse			6	mA
nach Plus			-1	mA
Eingangswiderstand bei max. Verstärkung		1,8/2		k Ω /pF
bei min. Verstärkung		1,9/0		k Ω /pF
Eingangsspannung für $U_{13} = 3 V_{ss}^1$)		160	300	μV
Videobandbreite (-3 dB)	6	7		MHz
Regelumfang		55		dB
Intermodulationsabstand (1,07 MHz)		45		dB
bezogen auf den Farbträger ²⁾)				
Ausgangs impedanz		2/2,5		k Ω /pF
AFC-Eingangs impedanz		20		k Ω
AFC-Ausgangsstrom		2,5		mA

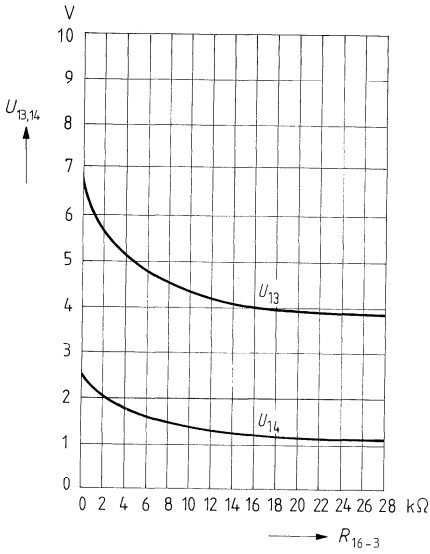
¹⁾ nach Meßschaltung: U_i = eff. Synchronimpulspegel, gemessen an 60 Ω

²⁾ Meßpegel $a_{FT} = -3 \text{ dB}$ bezogen auf den Bildträger
 $a_{TT} = -20 \text{ dB}$ bezogen auf den Bildträger

Ausgangsgleichspannung

$$U_{13}, U_{14} = f(R_{16-3})$$

$$U_S = 13 \text{ V}; R_{12-13} = \infty$$

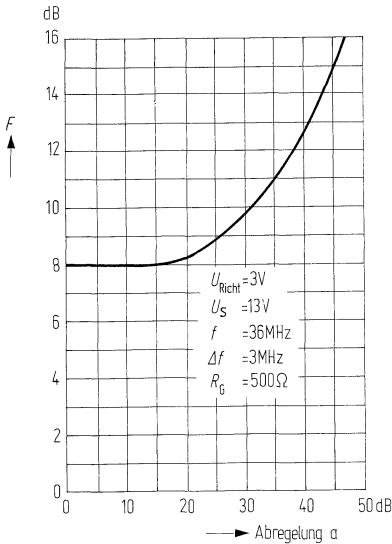


Rauschverhalten $F = f(a)$

(videofrequenz gemessen)

$U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$, $\Delta f = 3 \text{ MHz}$,

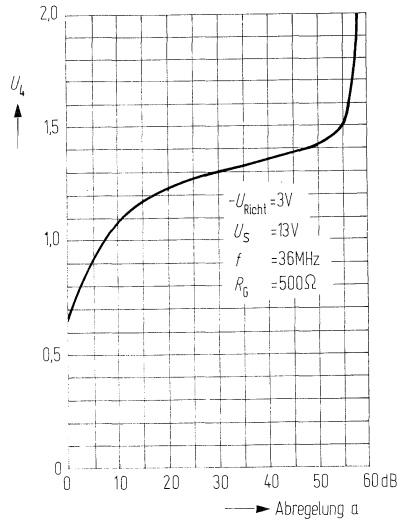
$R_G = 500 \Omega$, $-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$



Regelspannungsverlauf $U_4 = f(a)$

$-U_{\text{Richt}} = 3 \text{ V}$, $U_S = 13 \text{ V}$, $f = 36 \text{ MHz}$,

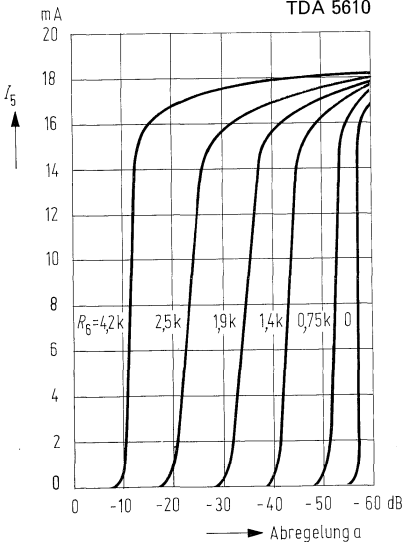
$R_G = 500 \Omega$



Tuner-Regelstrom $I_5 = f(a)$

$R_G = \text{Parameter}$

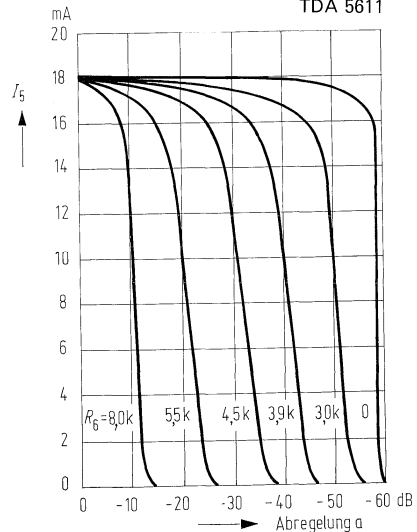
TDA 5600
TDA 5610



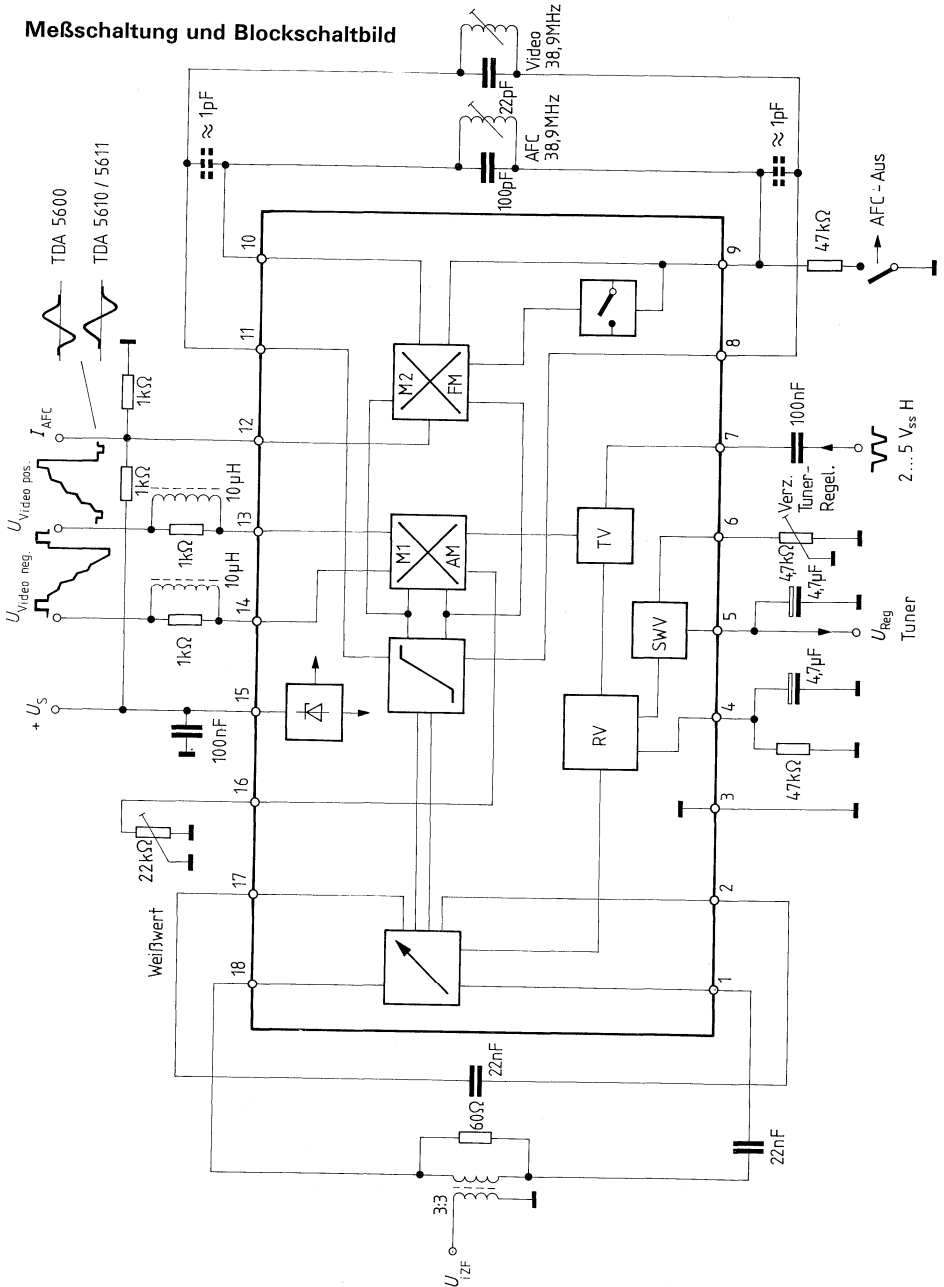
Tuner Regelstrom $I_5 = f(a)$

$R_G = \text{Parameter}$

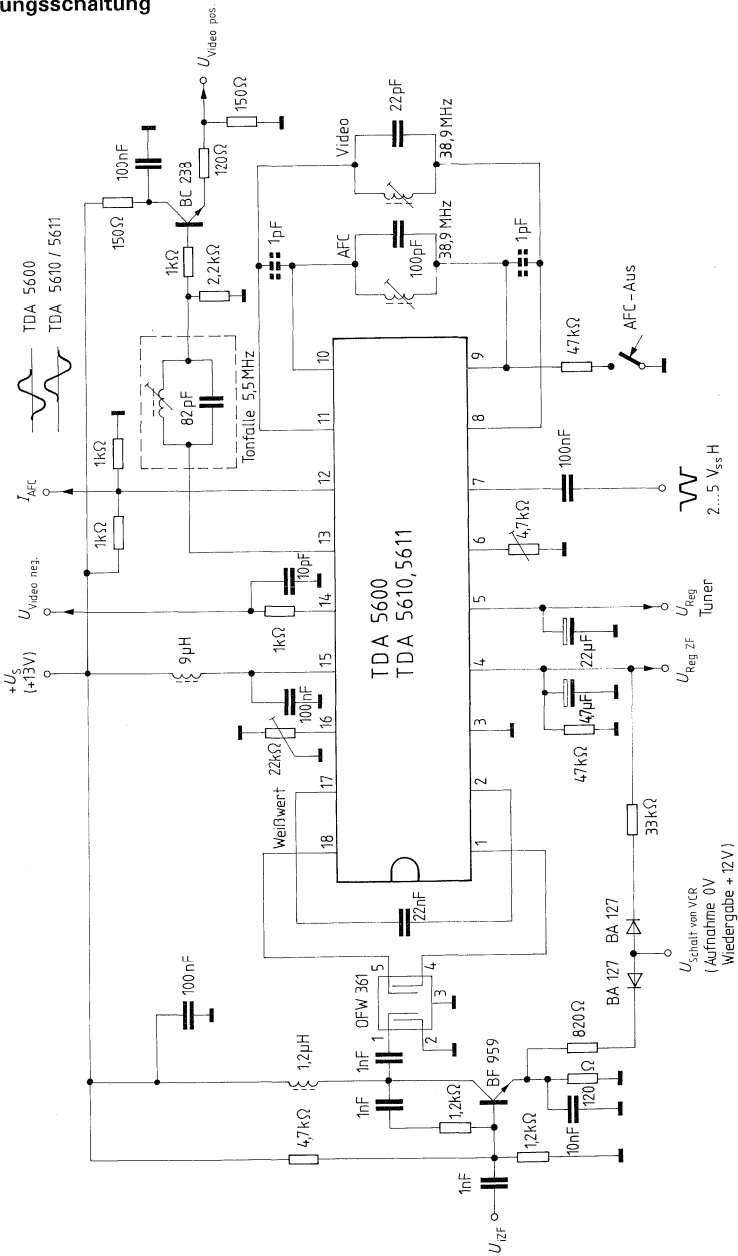
TDA 5611



Meßschaltung und Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Symmetrischer, einstufiger Begrenzerverstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator und symmetrischem AFC-Verstärker mit einem Gegentaktstromausgang. Besonders geeignet für die automatische Scharfabstimmung in Fernsehgeräten.

- Gute Begrenzungseigenschaften
- Sehr gute Frequenzkonstanz der Wandlerkennlinie
- Geringe externe Beschaltung
- Programmierbarer Stromhub

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4260	Q67000-A1300	DIP 8

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15 ¹⁾	V
Wärmewiderstand (System – Umgebung)	$R_{th\ SU}$	100	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

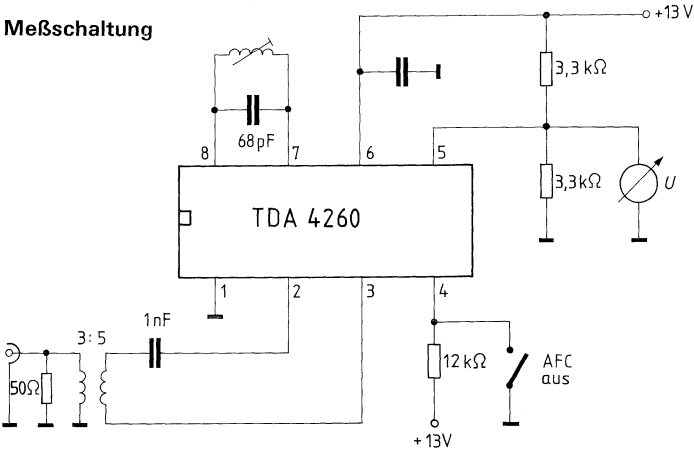
Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 60	°C

Kenndaten ($U_S = 13\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$)

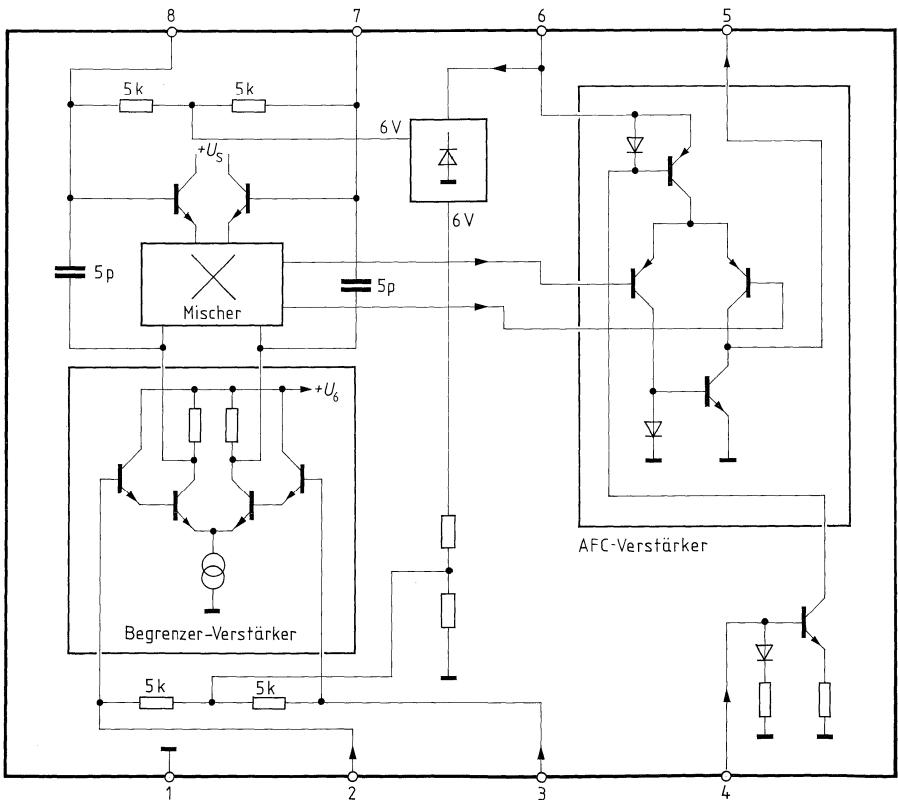
	min	typ	max		
Stromaufnahme					
Begrenzungseinsatz	I_6	13	18	23	mA
Eingangswiderstand	$U_{2/3\ \text{Begr}}$		60	80	mV _{eff}
Programmierstrom	$R_{i\ 2/3}$		10		kΩ
Ausgangsstrom (bei $I_4 = 1\text{ mA}$)	I_4			1	mA
Ausgangsstrom ohne Signal	$I_{q\ 5}$	± 600	± 750	± 900	μA
Ausgangsstrom AFCaus ($I_4 = 0$)	$I_{q\ 5}$		0	± 10% · I_4	μA
	$I_{q\ 5}$		0	± 10	μA

1) kurzzeitig 16,5 V

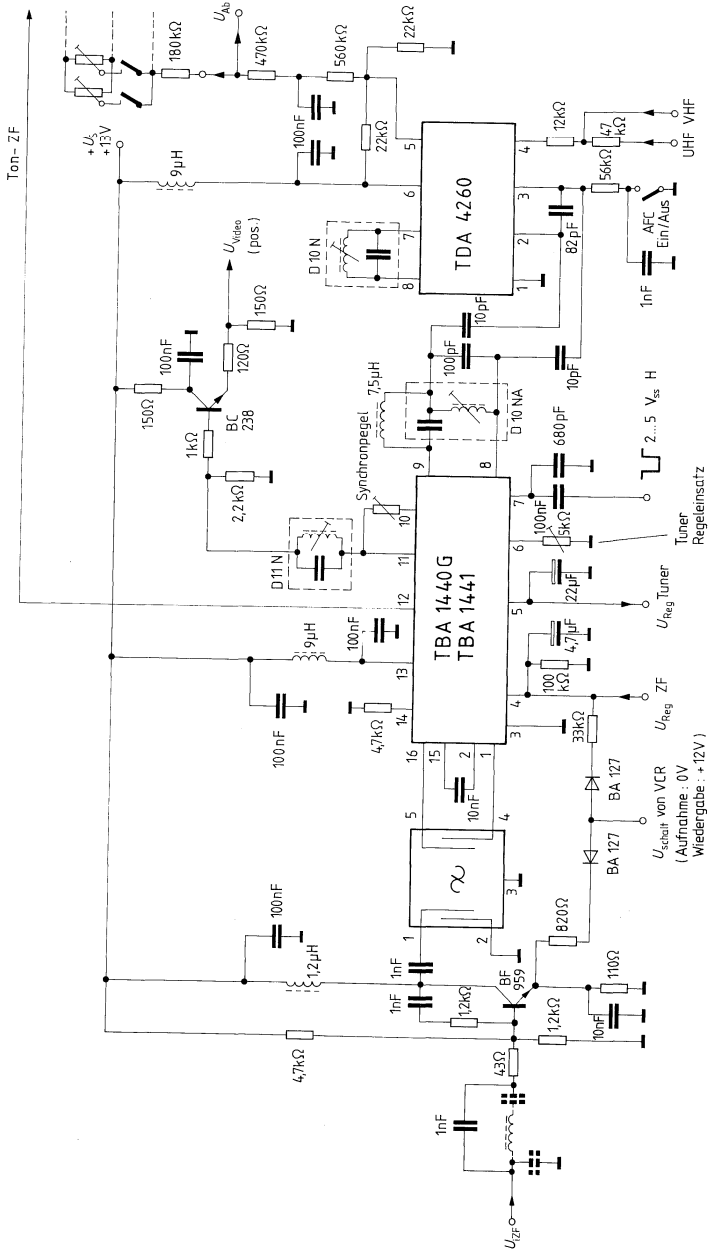
Meßschaltung



Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Der TDA 2840 stellt ein neuartiges Konzept dar, um Störungen des Tonträgers, die im Video-ZF-Verstärker und Demodulator entstehen, zu umgehen. Zu diesem Zweck wird das Video-ZF-Signal vor der Tonfalle des Kompaktfilters entnommen und dem TDA 2840 zugeführt. Dieser enthält folgende Stufen: 3stufiger, geregelter ZF-Verstärker mit nachfolgendem Koinzidenz-Demodulator und Spitzenwertregelung. Am Ausgang des Demodulators wird über eine Tiefpaßanordnung und einen Impedanzwandler der Tonträger entnommen.

- Gute Regeleigenschaften
- Gute AM-Unterdrückung im Demodulator

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2840	Q67000-A1268	DIP 14

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15 ¹⁾	V
Spannung	U_2	5	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

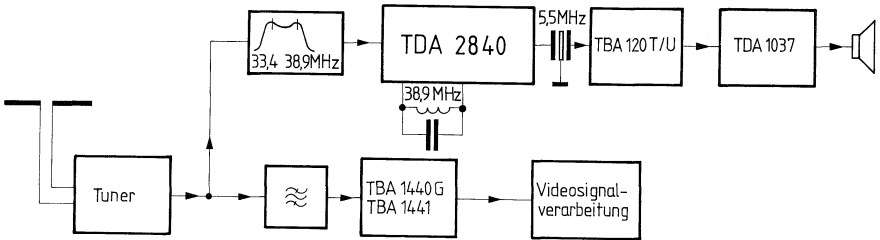
Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 60	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$) gemäß Anwendungsschaltung

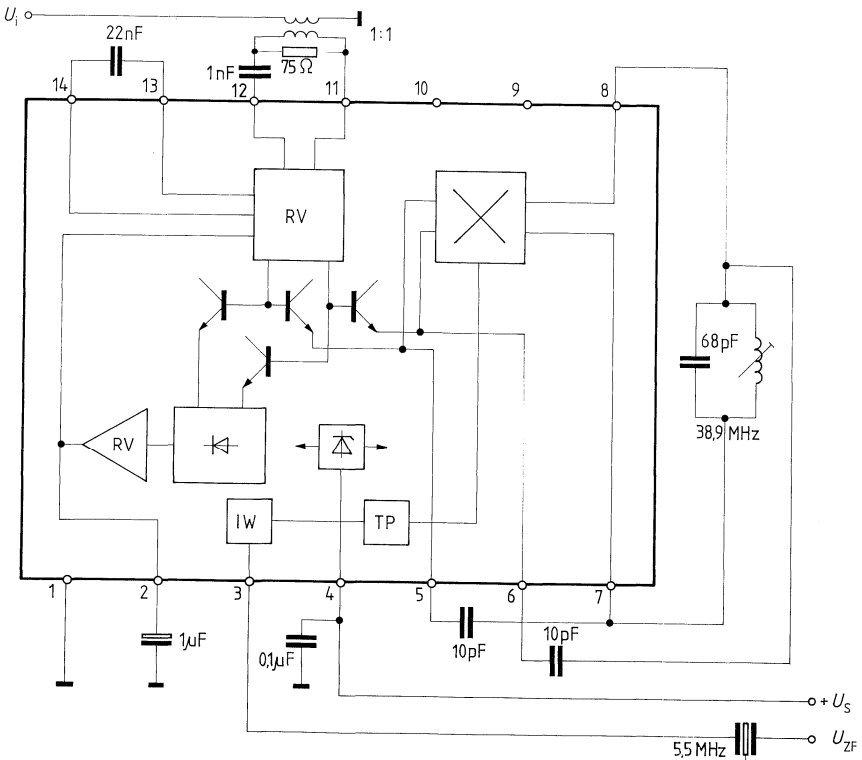
	min	typ	max		
Stromaufnahme	I_S	25	36	47	mA
Eingangsspannung für Regeleinsatz	$U_{i\ 11/12}$	100		300	µV
Regelumfang	ΔV	50			dB
Eingangsimpedanz	$Z_{i\ 11/12}$	1,3/2	1,8/3	2,3/4	kΩ/pF
Tonträger-Ausgangsspg.	U_3	10			mV
($U_{i\ BT} = 1\text{ mV}$; $U_{i\ TT} = 100\text{ µV}$)					
Eingangsimpedanz	$Z_{i\ 7/8}$	8,5		14,0	kΩ
Ausgangsimpedanz	Z_3	400	470	600	Ω

1) kurzzeitig 16,5 V

Prinzip-Schaltung zur Anwendung der Quasi-Parallelton-IS



Meß- und Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Äquivalent zum TDA 2840 entnimmt der TDA 2841 das Video-ZF-Signal vor der Tonfalle des Kompaktfilters. Störungen des Tonträgers, die im Video-ZF-Verstärker und im Demodulator entstehen, werden dadurch umgangen.

Gegenüber dem TDA 2840 verfügt der TDA 2841 zusätzlich über eine AFC-Einrichtung mit zwei Gegentaktausgängen. Die Regelrichtung der beiden Ausgänge ist zueinander invers.

- Gute Begrenzungseigenschaften
- Gute AM-Unterdrückung im Demodulator
- Programmierbarer Stromhub

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2841	Q 67000-A1473	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
Spannung	U_2	5	V
Programmierstrom	I_{10}	500	μ A
Wärmewiderstand (System – Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^{\circ}$ C
Lagertemperatur	T_s	–40 bis 125	$^{\circ}$ C

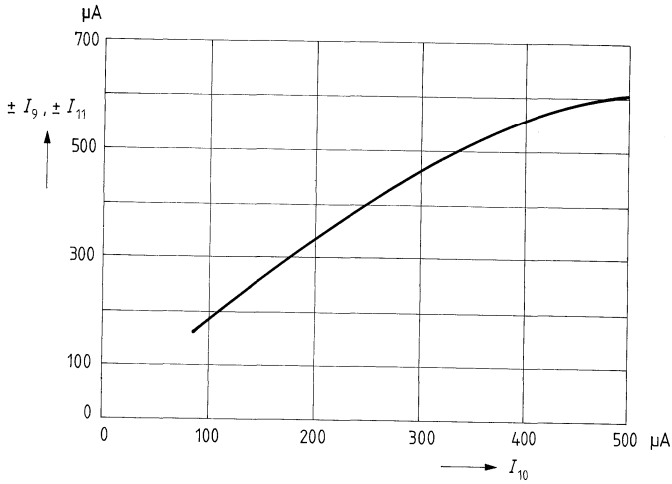
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	$^{\circ}$ C

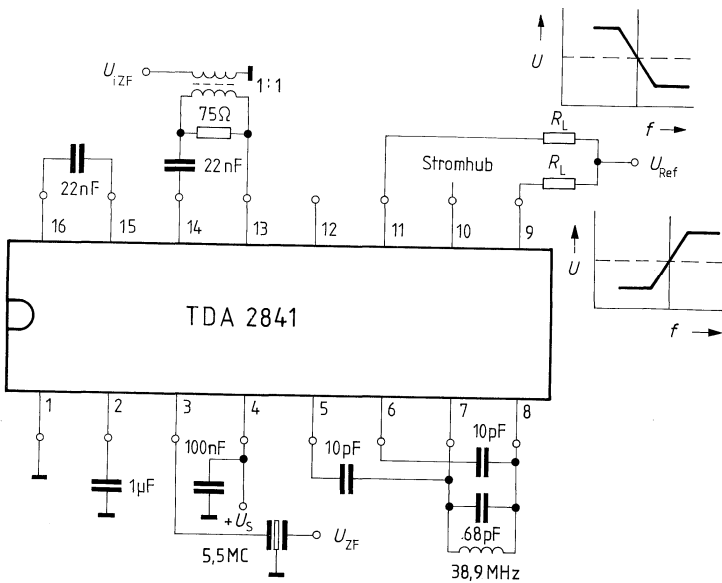
Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25^{\circ}\text{C}$)

	min	typ	max		
Stromaufnahme	I_4	26	37	50	mA
Eingangsspannung für Regeleinsatz	$U_{i\ 13/14}$	100		300	μ V
Regelumfang	ΔV	50			dB
Eingangsimpedanz	$Z_{i\ 13/14}$	1,3/2	1,8/3	2,3/4	k Ω /pF
Eingangsimpedanz	$Z_i\ 7/8$	8,5		14	k Ω
Ausgangsimpedanz	$Z_{q\ 3}$	400	470	600	Ω
Tonträgerausgangsspg. ($U_{i\ BT} = 1\text{ mV}$; $U_{i\ TT} = 100\ \mu\text{V}$)	$U_{q\ 3}$	10			mV
Programmierstrom	I_{10}	0		300	μ A
Gegentaktausgangsströme ($I_{10} = 300\ \mu\text{A}$)	$I_9 = -I_{11}$	± 300		± 600	μ A

Gegentaktausgangsströme



Meßschaltung



Bipolare Schaltung

TDA 4280 T/U beinhaltet die Kombination einer Quasi-Parallelton-Schaltung mit anschließendem FM-ZF-Verstärker.

Zur Gewinnung des Inter-carrier-Trägers dient ein geregelter AM-Breitbandverstärker mit nachfolgendem FM-Demodulator. Nach einem Ton-ZF-Begrenzungsverstärker mit Koinzidenzdemodulator steht das NF-Signal zur Verfügung.

Ein normgerechter VCR-Anschluß ist vorhanden.

TDA 4280 T ist vorgesehen für die Demodulatorbeschaltung mit Keramikresonator

TDA 4280 U ist vorgesehen für die Demodulatorbeschaltung mit LC-Kreis.

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Anschluß für Videorecorder
- Geringe externe Beschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4280 T	Q 67000-A1439	DIP 18
TDA 4280 U	Q 67000-A1378	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
$t \leq 1 \text{ min}$	U_S	16,5	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th \text{ SU}}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

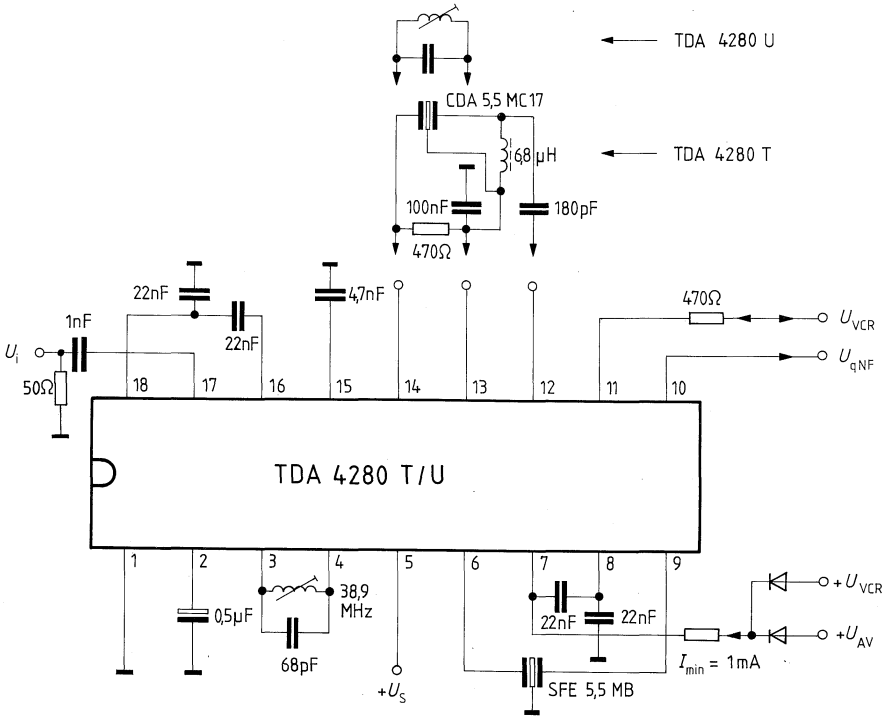
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10,5 bis 15	V
Frequenzbereich AM-Teil	f_{AM}	10 bis 60	MHz
FM-Teil	f_{FM}	0,01 bis 12	MHz
Regelspannung AM-Teil	U_2	0 bis 5	V
Schaltstrom FM-Teil	I_7	1 bis 3	mA
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 60	°C

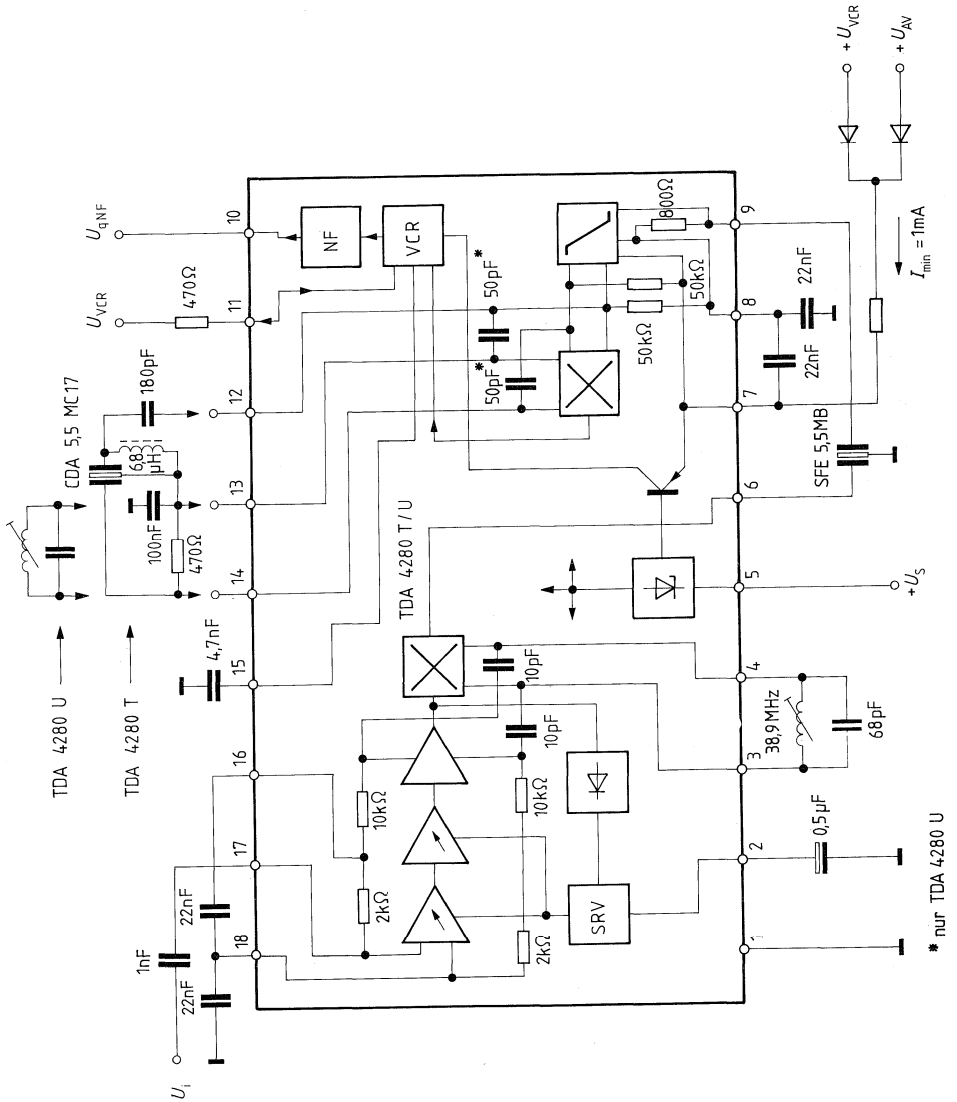
Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme	I_S		55	70	mA
AM-Teil:					
Regelumfang	ΔV		55		dB
Regelspannung	U_2	0		5	V
Eingangswiderstand	$R_{i\ 3-4}$		10		k Ω
Eingangsimpedanz bei max. Verstärkung	$Z_{i\ 17}$		1,8/2		k Ω /pF
bei min. Verstärkung	$Z_{i\ 17}$		1,9/0		k Ω /pF
Ausgangswiderstand	$R_{q\ 6}$		500		Ω
FM-Teil: ($f_{i\ 8-9} = 5,5\text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)					
Eingangsimpedanz	$Z_{i\ 8-9}$		800		Ω
AM-Unterdrückung	a_{AM}		42		dB
($U_{i\ 8-9} = 1\text{ mV}$; $\Delta f = \pm 12,5\text{ kHz}$; $m = 30\%$)					
Signal-Störabstand ($U_{i\ 8-9} = 10\text{ mV}$)	$a_{S/N}$		85		dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz ($\Delta f = \pm 30\text{ kHz}$)	$U_{i\ \text{Begr.}}$		60		μV
Ausgangswiderstand für VCR-Aufnahme	$R_{q\ 11}$			500	Ω
Eingangswiderstand für VCR-Wiedergabe	$R_{i\ 11}$	10			k Ω
Deemphasiswiderstand	R_{15}		11		k Ω
NF-Ausgangsspannungen	$U_{q\ 11}$		600		mV _{eff}
	$U_{q\ 10}$		300		mV _{eff}
NF-Verstärkung bei VCR-Wiedergabe	$\frac{U_{10}}{U_{11}}$		0,5		
Klirrfaktor ($\Delta f = \pm 30\text{ kHz}$)	k_{11}		1		%
Demodulator-Eingangswiderstand	$R_{i\ 13-14}$		5,4		k Ω

Meßschaltung



Blockschaltbild



Bipolare Schaltung

Der TDA 4281 T ist ein geregelter AM-Breitbandverstärker mit FM-Demodulator (zur Gewinnung des Inter-carrier-trägers) und nachfolgendem Ton-ZF-Begrenzerverstärker mit Koinzidenzdemodulator sowie normgerechtem VCR-Anschluß und getrenntem NF-Ausgang.

- Hervorragende Begrenzeigenschaften
- Anschluß für Videorekorder
- Geringe externe Beschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4281 T	Q 67000 — A 1589	DIP 22

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
$t \leq 1$ min	U_S	16,5	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System — Umgebung)	$R_{th\ SU}$	65	K/W
Lagertemperatur	T_s	— 40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	11 bis 15	V
Frequenzbereich AM-Teil	f_{AM}	10 bis 60	MHz
FM-Teil	f_{FM}	0,01 bis 12	MHz
Regelspannung AM-Teil	U_2	0 bis 5	V
Schaltstrom FM-Teil	I_8	0,3 bis 1	mA
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 60	°C

Kenndaten ($U_S = 12 \text{ V}$, $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Gesamtstromaufnahme		60	80	mA
AM-Teil:				
Regelumfang		55		dB
Regelspannung	0		5	V
Eingangswiderstand		10		k Ω
Eingangsimpedanz bei max. Verstärkung		1,8/2		k Ω /pF
bei min. Verstärkung		1,9/0		k Ω /pF
Ausgangswiderstand		500		Ω
		500		Ω

FM-Teil: ($f_Z = 5,5 \text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$)

Eingangsimpedanz	$Z_{i\ 9-10}$	800		Ω
AM-Unterdrückung	a_{AM}	42		dB
($U_{i\ 9-10} = 1 \text{ mV}$; $\Delta f = 12,5 \text{ MHz}$; $m = 30\%$)				
Signal-Störabstand ($U_{i\ 9-10} = 10 \text{ mV}$)	$a_{\text{S/N}}$	85		dB
Eingangsspannung für Begrenzereinsatz	$U_{i\ \text{Begr.}}$	60		μV
($\Delta f = 30 \text{ kHz}$)				
Demodulator-Ausgangswiderstand	$R_{q\ 15-16}$	5,4		k Ω
Ausgangswiderstand für VCR Aufnahme	$R_{q\ 12}$		500	Ω
Eingangswiderstand für VCR Wiedergabe	$R_{i\ 12}$	10		k Ω
Deemphasiswiderstand	R_{17}	10		k Ω
NF-Ausgangsspannungen	$U_{q\ 12}$	600		mV _{eff}
($U_i = 10 \text{ mV}$; mit CDA 5,5 MC 10)	$U_{q\ 11}$	300		mV _{eff}
($\Delta f = 12,5 \text{ kHz}$)				
NF-Verstärkung bei VCR Wiedergabe	U_{12-11}	0,6		
Klirrfaktor	k_{12}	1		%
Übersprechen ($U_i = 1 \text{ mV}$)				
$U_{12} = 2 \text{ V}_{\text{eff}}$	\ddot{U}_{12-11}	50	52	dB
$U_{12} = 0,3 \text{ V}_{\text{eff}}$	\dot{U}_{12-11}	60	65	dB

Schaltungsbeschreibung

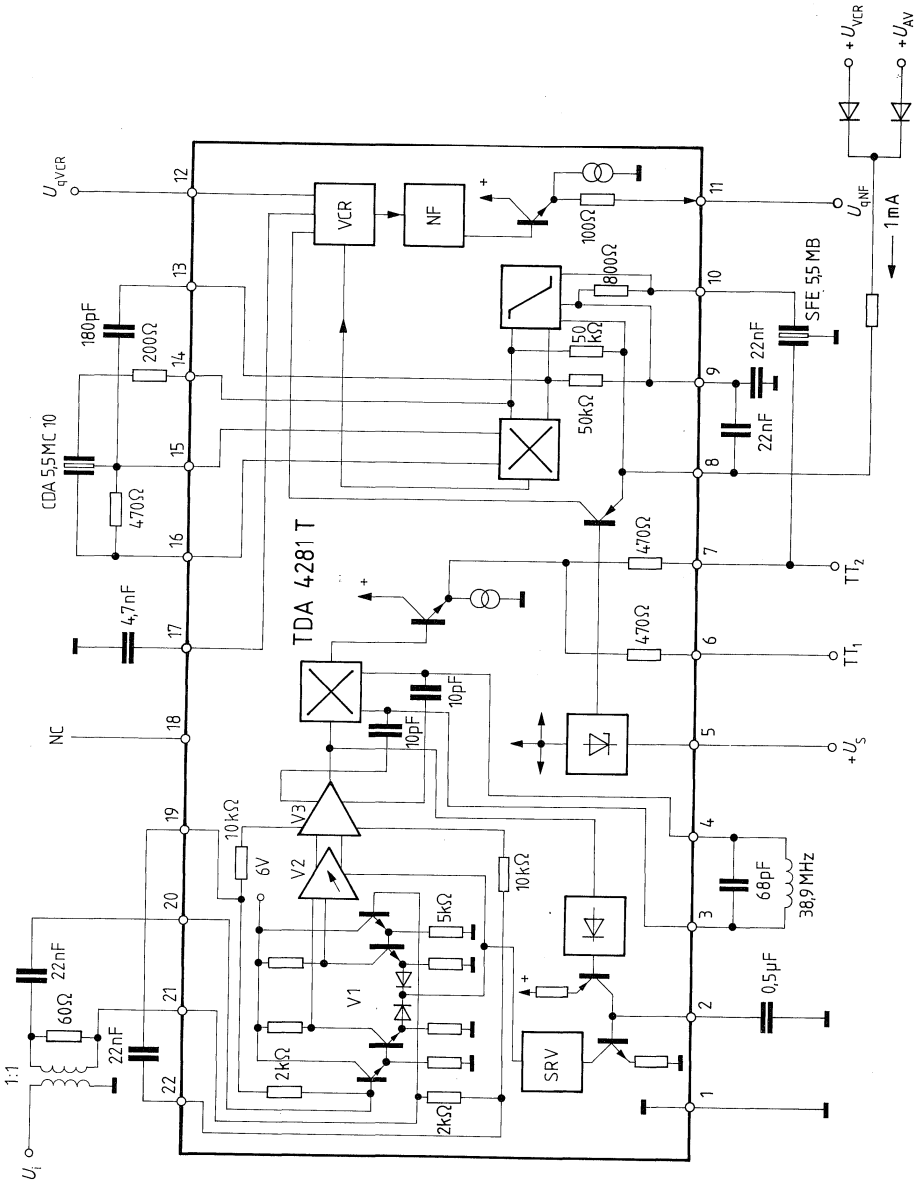
Der TDA 4281 T enthält im wesentlichen zwei Funktionsblöcke:

1. Einen geregelten AM-Verstärker mit einem Spitzengleichrichter zur Regelspannungserzeugung. Der AM-Verstärker steuert einen FM-Demodulator an, an dessen Ausgang der Differenztonträger ($38,9 \text{ MHz} - 33,4 \text{ MHz} = 5,5 \text{ MHz}$) zur Verfügung steht. Dabei werden die trägernahen Zweiseitenbandanteile unterdrückt. Der 5,5 MHz-Träger gelangt über eine externe Selektion auf den Funktionsblock.
2. Einem FM-Begrenzerverstärker mit Koinzidenzdemodulator, einem normgerechten VCR-Anschluß und einem getrennten NF-Ausgang.

Anschlußbelegung

Anschluß-Nr.	Anschlußbezeichnung
1	Masse
2	AM-ZF-Regelung
3	AM-Verstärker-Demodulator
4	AM-Verstärker-Demodulator
5	Batteriespannung (Plus)
6	AM-Verstärker Tonträgerausgang TT1
7	AM-Verstärker Tonträgerausgang TT2
8	Arbeitspunkt-Rückführung FM-ZF-Verstärker
9	Arbeitspunkt-Rückführung FM-ZF-Verstärker
10	FM-ZF-Verstärker ZF-Eingang
11	NF-Ausgang
12	VCR-Anschluß
13	Emitterfolger Ausgang des FM-ZF-Verstärkers
14	Emitterfolger Ausgang des FM-ZF-Verstärkers
15	FM-Verstärker Demodulator
16	FM-Verstärker Demodulator
17	Anschluß für Deemphasisikondensator
18	N. C.
19	Arbeitspunkt-Rückführung AM-ZF-Verstärker
20	AM-ZF-Verstärker ZF-Eingang
21	AM-ZF-Verstärker ZF-Eingang
22	Arbeitspunkt-Rückführung AM-ZF-Verstärker

Blockschaltbild



Bipolare Schaltung

Symmetrischer, sechsstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen. Besonders geeignet für Rundfunkempfänger und Ton-ZF-Teil in Fernsehgeräten. Die Schaltungen sind als Begrenzerverstärker, als gesteuerte Demodulatoren bzw. Modulatoren oder Mischer mit guter Unterdrückung der Eingangsfrequenzen verwendbar.

- Gute Begrenzungseigenschaften
- Großer Betriebsspannungsbereich (5 bis 15 V)
- Kleiner äußerer Schaltungsaufwand (z. B. an Siebkondensatoren)

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TBA 120	Q67000-A151	DIP 14
TBA 120 A	Q67000-A175	QIP 14

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	−40 bis 125	°C

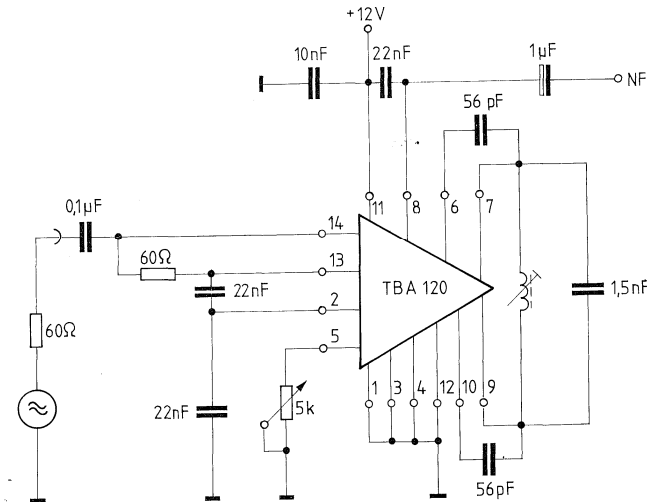
Funktionsbereich

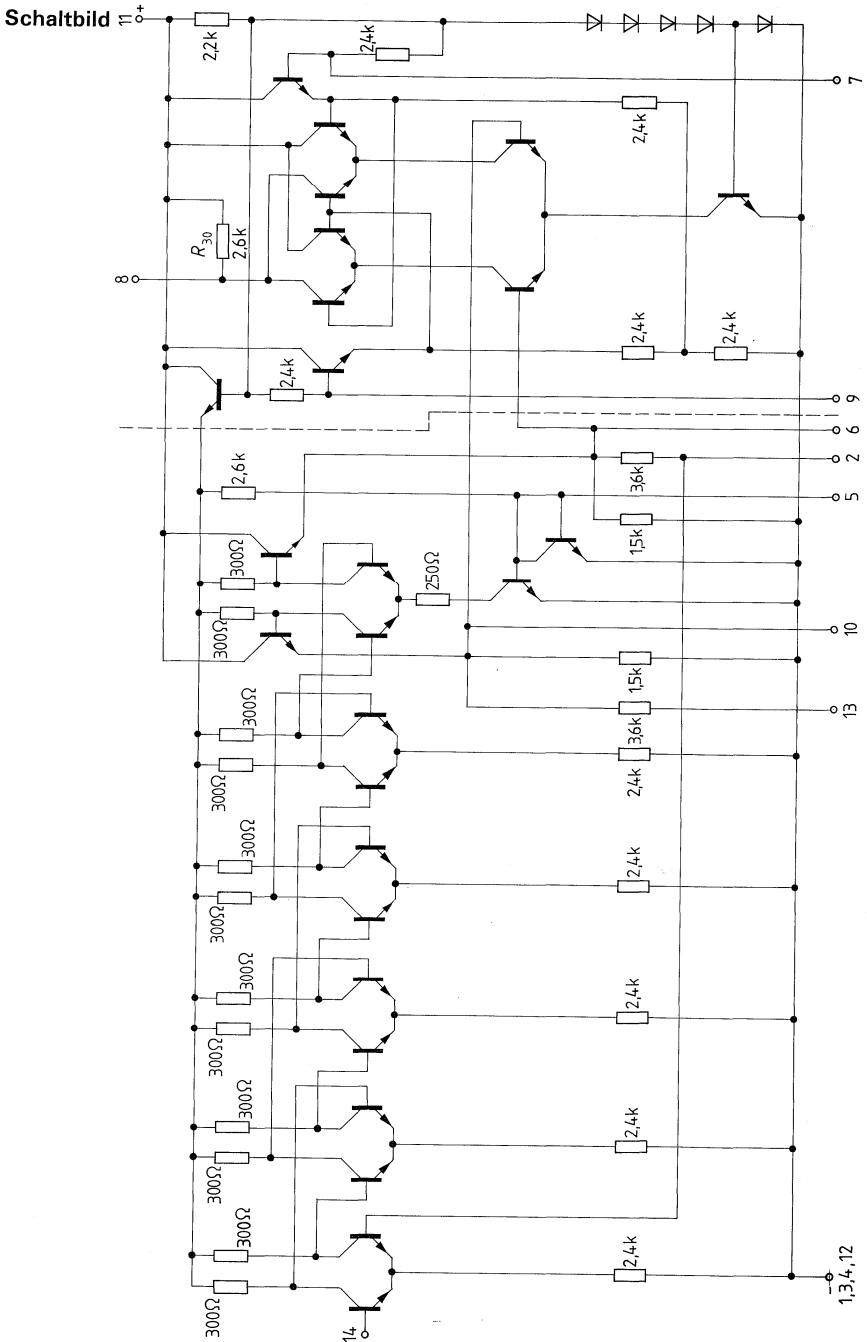
Speisespannung	U_S	5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−15 bis 70	°C
Frequenz	f	0 bis 35	MHz

Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $U_S = 12\text{ V}$, $Q_B \approx 45$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)

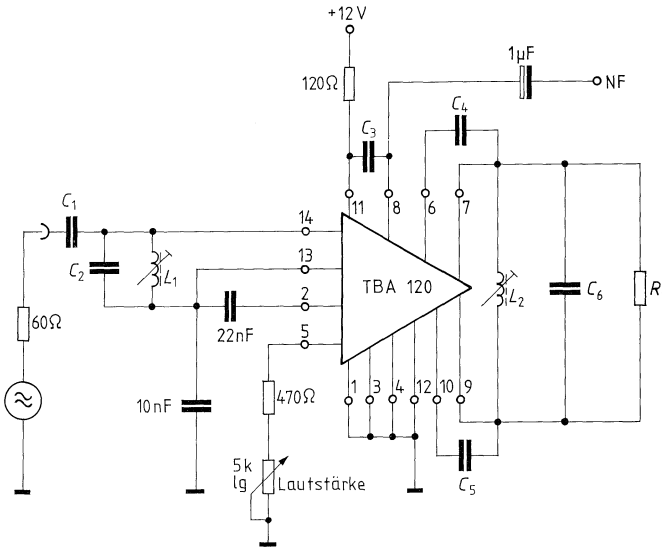
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_S	12,5	16,5	20,5	mA
ZF-Spannungsverstärkung	V_U		60		dB
($f_Z = 5,5\text{ MHz}$)					
ZF-Ausgangsspannung bei Begrenzung	$U_{6\text{ss}}; U_{10\text{ss}}$		240		mV
je Ausgang	$U_{q8\text{ eff}}$	0,6	0,85		V
U_{NF} -Ausgangsspannung	$U_{q8\text{ eff}}$	1,2	1,7		V
($f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 25\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)					
U_{NF} -Ausgangsspannung	k		1,8	3	%
($f_Z 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)					
Klirrfaktor ($f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 25\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)	$U_i\text{ Begr}$		50	100	μV
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	$Z_i 5,5$		15/7,8		k Ω /pF
($f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$)	$Z_i 10,7$		7,2/6,2		k Ω /pF
Eingangsimpedanz $f_Z = 5,5\text{ MHz}$	$R_q 7-9$		4,8		k Ω
$f_Z = 10,7\text{ MHz}$	$R_q 8$	1,9	2,6	3,3	k Ω
Ausgangswiderstand	$\frac{U_{\text{NF max}}}{U_{\text{NF min}}}$		60		dB
Ausgangswiderstand	U_8	6,1	7,3	8,6	V
Regelhub der Lautstärkeregelung	a_{AM}		55		dB
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals ($U_i = 0$)					
AM-Unterdrückung ($f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$, $m = 30\%$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$)					

Meßschaltung





Anwendungsschaltung

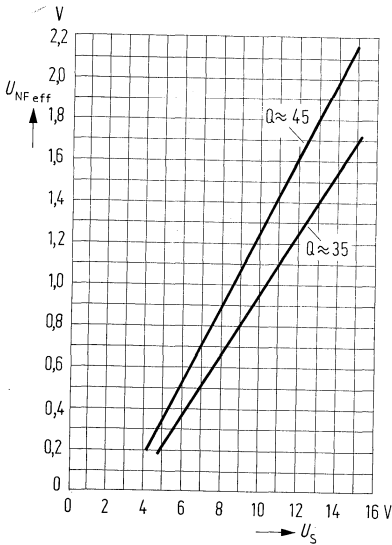


Bauelementedaten für verschiedene Anwendungen

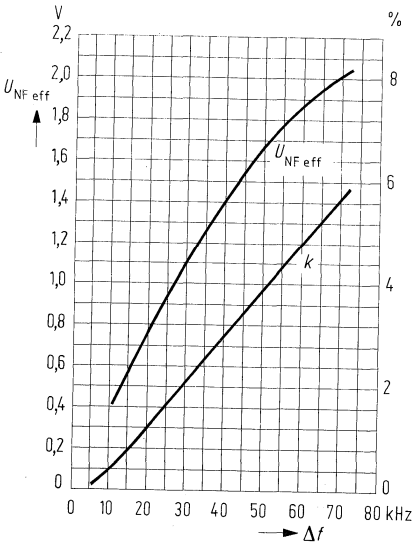
	Ton-ZF in FS-Geräten	FM-ZF in Rundfunkgeräten	
	5,5 MHz	10,7 MHz Mono	10,7 MHz Stereo
C_1	47 pF	27 pF	47 pF
C_2	220 pF	120 pF	150 pF
C_3	22 nF	22 nF	470 pF
C_4	56 pF	27 pF	30 pF
C_5	56 pF	27 pF	30 pF
C_6	1,5 nF	470 pF	330 pF
L_1	20 WdG.	20 WdG.	15 WdG.
L_2	8 WdG.	8 WdG.	12 WdG.
R_1	∞	∞	1 k

Eine kapazitive Abblockung der Speisespannungszuführung am Anschluß 11 ist entbehrlich. Der Kondensator 22 nF zwischen Anschluß 8 und 11 bildet zusammen mit dem integrierten Widerstand R_{30} die Deemphasis und kann bei Bedarf verkleinert werden. Der Höckerabstand der S-Kurve wird mit der Güte des Phasenschieberkreises eingestellt. Der Nulldurchgang entspricht der Resonanzfrequenz. Die beiden gleichgroßen Koppelkondensatoren zwischen den Anschlüssen 6 und 7 bzw. 9 und 10 werden zweckmäßig so bemessen, daß je ca. 250 mV_{ss} am Schwingkreis bei Resonanz stehen.

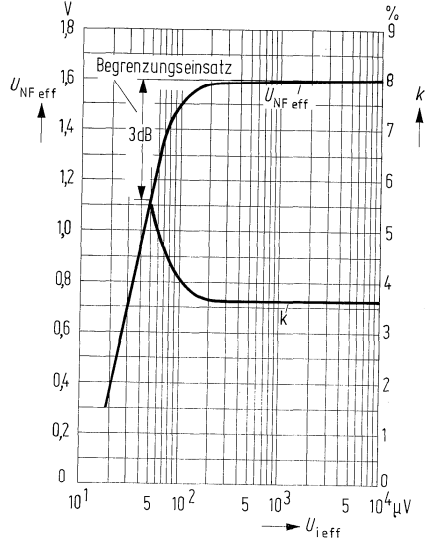
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(U_S)$
 $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$,
 $U_{i\text{ eff}} = 10\text{ mV}$



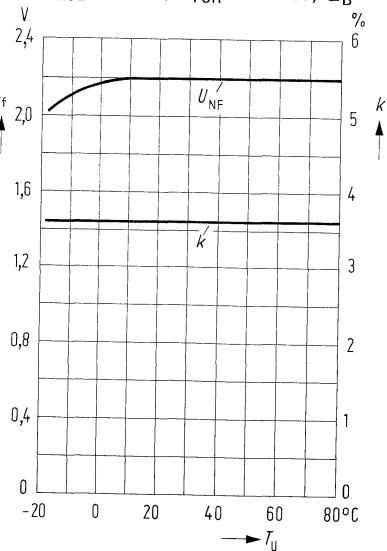
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(\Delta f)$
Klirrfaktor $k = f(\Delta f)$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$,
 $U_{i\text{ eff}} = 10\text{ mV}$, $Q_B \approx 45$



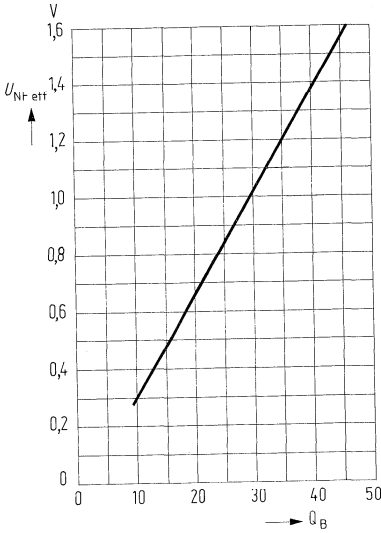
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(U_{i\text{ eff}})$
Klirrfaktor $k = f(U_{i\text{ eff}})$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $Q_B \approx 45$



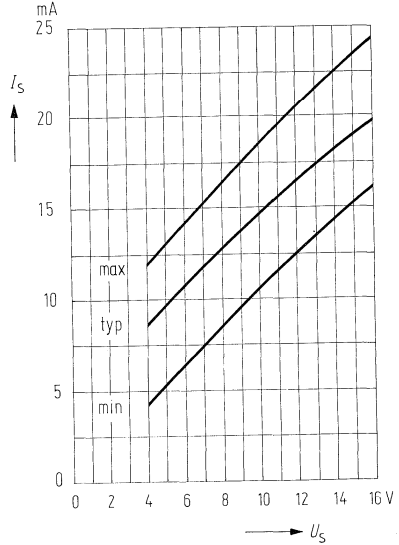
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(T_U)$
Klirrfaktor $k = f(T_U)$
 $U_S = 15\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $U_{i\text{ eff}} = 10\text{ mV}$, $Q_B \approx 45$



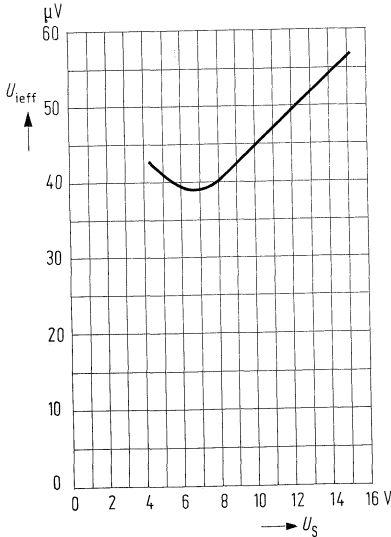
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(Q_B)$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $U_{NF\text{ eff}} = 10\text{ mV}$



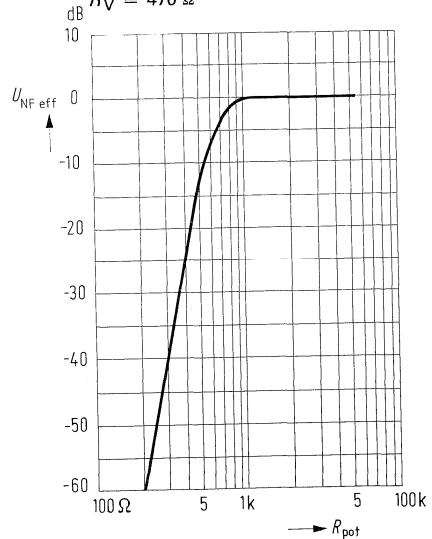
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



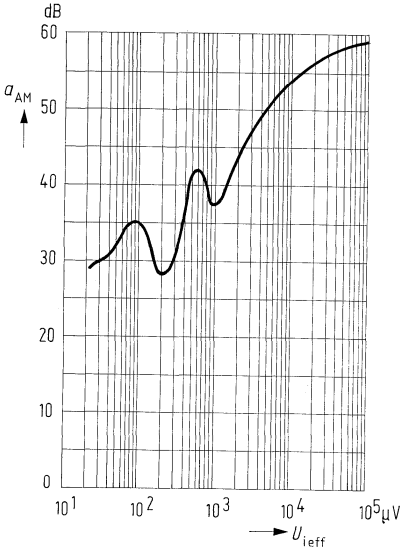
Begrenzungseinsatz $U_{i\text{ eff}} = f(U_S)$
 $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$,
 $Q_B \approx 45$



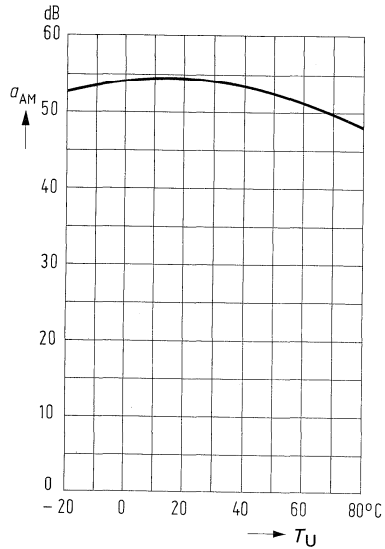
Lautstärkeregelung $U_{NF\text{ eff}} = f(R_{\text{Pot}})$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $U_{i\text{ eff}} = 10\text{ mV}$, $Q_B \approx 45$,
 $R_V = 470\ \Omega$



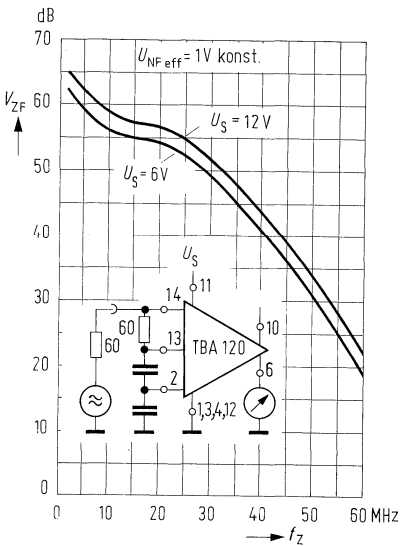
AM-Unterdrückung $a_{AM} = f(U_{i\text{eff}})$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $m = 30\%$, $Q_B \approx 45$



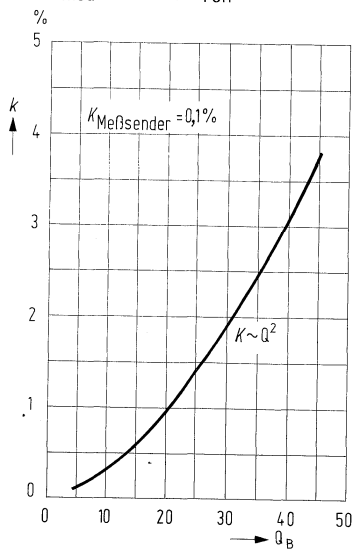
AM-Unterdrückung $a_{AM} = f(T_U)$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$,
 $m = 30\%$, $U_{i\text{eff}} = 10\text{ mV}$, $Q_B \approx 45$



ZF-Verstärkung $V_{ZF} = f(f_Z)$



Klirrfaktor $k = f(Q_B)$
 $U_S = 12\text{ V}$, $f_Z = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $U_{i\text{eff}} = 10\text{ mV}$



Bipolare Schaltung

Symmetrischer, achtstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen, besonders geeignet für den Ton-ZF-Teil in FS-Geräten und als FM-ZF-Verstärker in Rundfunkgeräten. Der Schaltkreis ist direkt austauschbar mit TBA 120 (PIN-Kompatibel).

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Großer Betriebsspannungsbereich (6 bis 18 V)
- Geringe externe Beschaltung
- Spannung für AFC

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TBA 120 S	Q67000-A657	DIP 14
TBA 120 AS	Q67000-A525	QIP 14

Grenzdaten

Speisespannung ¹⁾	U_S	18	V
Z-Strom	I_{12}	15	mA
	I_{12}	20	mA
	U	4	V
Spannung	I_3	5	mA
Strom	I_4	2	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	6 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-15 bis 70	°C
Frequenz	f	0 bis 12	MHz

1) Die integrierte Schaltung darf bei eingeschalteter Speisespannung nicht ein- und ausgesteckt werden.

Kenndaten ($T_U = 25\text{ °C}$, $U_S = 12\text{ V}$; $f_{ZF} = 5,5\text{ MHz}$ bzw. $10,7\text{ MHz}$)

		min	typ	max		
Stromaufnahme	$R_5 = \infty$ $R_5 = 0$	I_S	10	14	18	mA
ZF-Spannungsverstärkung		I_S	11	15,2	20	mA
ZF-Ausgangsspannung bei Begrenzung (je Ausgang)		V_U		68		dB
Ausgangswiderstand (Anschluß 8)		V_{qss}	170	250		mV
Überbrückungswiderstand		$R_{q\ 8}$	1,9	2,6	3,3	kΩ
Regelhub der Lautstärkeregelung		R_{13-14}			1	kΩ
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals		$\frac{U_{NF\ max}}{U_{NF\ min}}$	70	75		dB
Potentiometerwiderstand		U_8	6,2	7,4	8,5	V
– 1 dB Abregelung		R_5		3,7	4,7	kΩ
– 70 dB Abregelung		R_5	1,0	1,4		kΩ
Spannung		U_5		2,4		V
– 1 dB Abregelung		U_5		1,3		V
– 70 dB Abregelung		$a_{S/N}$	75	85		dB
Signal-Störabstand ($U_i = 10\text{ mV}$; $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$)		k		1,3	2,5	%
Klirrfaktor ($\Delta f = \pm 25\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)		U_R		80	140	μV
Geräuschspannung (nach DIN 45405)		$R_{q\ 7-9}$		5,4		kΩ
Ausgangswiderstand						

Kenndaten für $f_{ZF} = 5,5\text{ MHz}$ ($T_U = 25\text{ °C}$, $U_S = 12\text{ V}$, $f_{ZF} = 5,5\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $f_{mod} = 1\text{ kHz}$, $Q_B \approx 45$)

NF-Ausgangsspannung ($U_i = 10\text{ mV}$)	$U_{NF\ eff}$	0,7	1,0		V
Eingangsspannung für Begrenzung	$U_i\ Begr$		30	60	μV
AM-Unterdrückung $U_i = 500\text{ μV}$, $m = 30\%$	a_{AM}	45	55		dB
$U_i = 10\text{ mV}$, $m = 30\%$	a_{AM}	60	68		dB
Eingangsimpedanz	Z_i		40/4,5		kΩ/pF

Kenndaten für $10,7\text{ MHz}$ ($T_U = 25\text{ °C}$, $U_S = 12\text{ V}$, $f = 10,7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 75\text{ kHz}$, $f_{mod} = 1\text{ kHz}$, $Q_B \approx 45$)

NF-Ausgangsspannung ($U_i = 10\text{ mV}$)	$U_{NF\ eff}$	0,4	0,7		V
Eingangsspannung für Begrenzung	$U_i\ Begr$		50	100	μV
AM-Unterdrückung $U_i = 500\text{ μV}$, $m_{mod} = 30\%$	a_{AM}	40	50		dB
$U_i = 10\text{ mV}$, $m_{mod} = 30\%$	a_{AM}	60	68		dB
Eingangsimpedanz	Z_i		20/4		kΩ/pF

Kenndaten der Hilfsschaltung

	min	typ	max		
Z-Spannung ($I_{12} = 5 \text{ mA}$)	U_{12}	11,2	12	13,2	V
Z-Widerstand	R_Z		30	55	Ω
Durchbruchspannung	U_{CBO}	26	40		V
Durchbruchspannung ($I_3 = 500 \mu\text{A}$)	U_{CEO}	13			V
Stromverstärkung ($U_{CE} = 5 \text{ V}, I_C = 1 \text{ mA}$)	B	25	80		

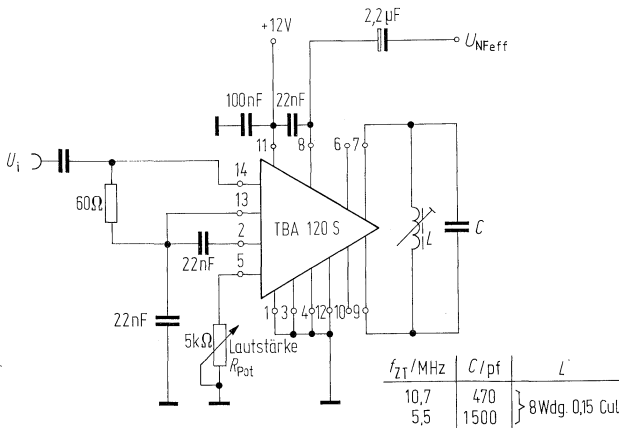
Der separate Transistor (Anschluß 3,4) kann als NF-Vorverstärker ($I_C < 5 \text{ mA}$) oder als Klangschalter (gleichstrommäßiges Zu- bzw. Abschalten eines RC-Gliedes) verwendet werden.

Am Anschluß 12 ist eine Z-Diode (12 V) zugänglich, mittels der die Betriebsspannung dieser integrierten Schaltung oder die anderer Schaltungsteile im Gerät stabilisiert werden kann ($I_Z \leq 15 \text{ mA}$).

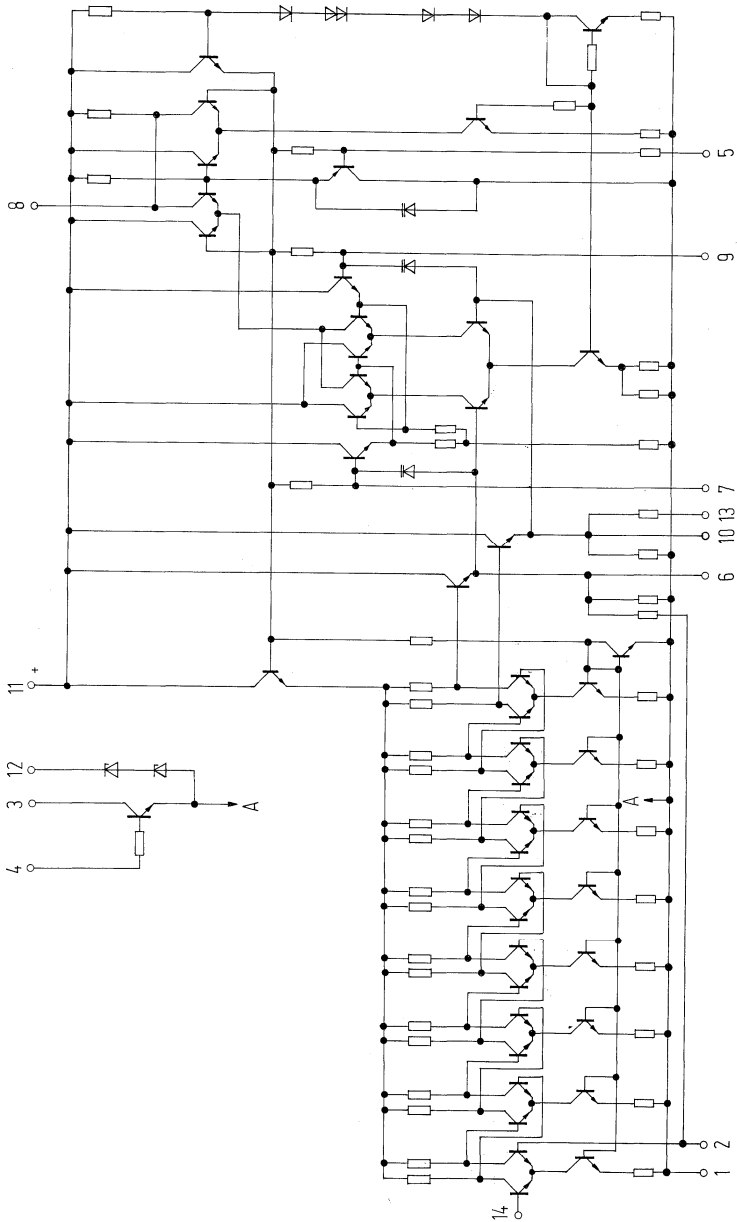
Die integrierte Schaltung TBA 120 S wird gruppiert geliefert. Parameter ist die Lautstärke. Eine Abregelung von 30 dB erfordert einen der jeweiligen Gruppe zugeordneten Widerstandswert, der von Anschluß 5 nach Masse zu schalten ist. Die Gruppennummer ist auf dem Schaltkreis aufgedruckt.

Gruppe	II	III	IV	V
R_{Pot}	1,9 bis 2,2	2,1 bis 2,5	2,4 bis 2,9	2,8 bis 3,3

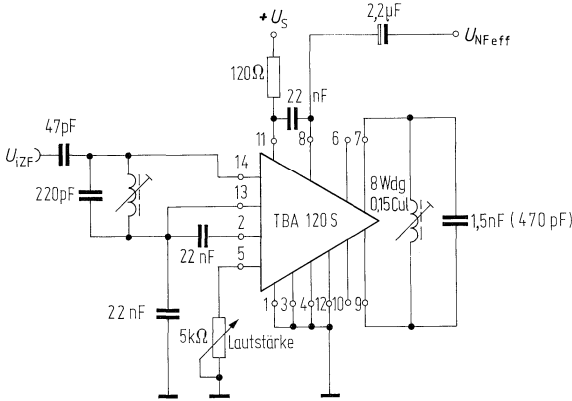
Meßschaltung:



Schaltbild



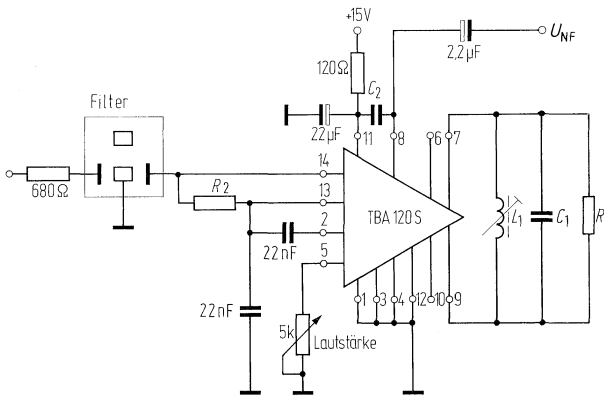
Anwendungsschaltung 5,5 MHz; (10,7 MHz)



Werte in Klammern gelten für 10,7 MHz

Anwendungsschaltung mit keramischem Filter (Murata)

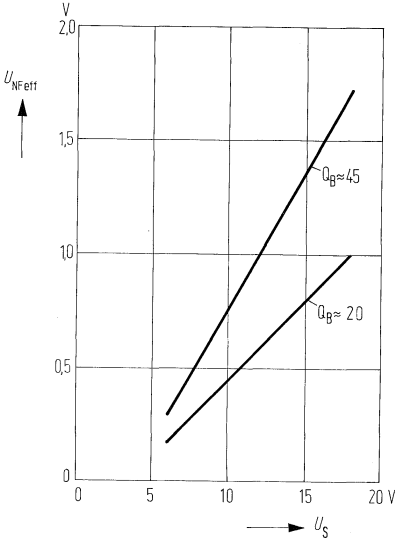
Für gute Weitabselektion sollte der Keramikfilter mit einem LC-Kreis kombiniert werden



	Ton-ZF in FS-Geräten	Ton-ZF in FS-Geräten amerik. Norm	FM-ZF in RF-Mono-Geräten	FM-ZF in RF-Stereo-Geräten
C_1	1,5 nF	2,2 nF	470 pF	330 pF
C_2	22 nF	22 nF	22 nF	470 pF
L_1	8 Wdg. 0,15 CuL	8 Wdg. 0,15 CuL	8 Wdg. 0,15 CuL	12 Wdg. 0,15 CuL
R_1	∞	1 kΩ	∞	1 kΩ
R_2	680 Ω	∞	330 Ω	330 Ω
Filter (Murata)	SFF 5,5 MA	SFF 4,5 MA	SFE 10,7	SFE 10,7

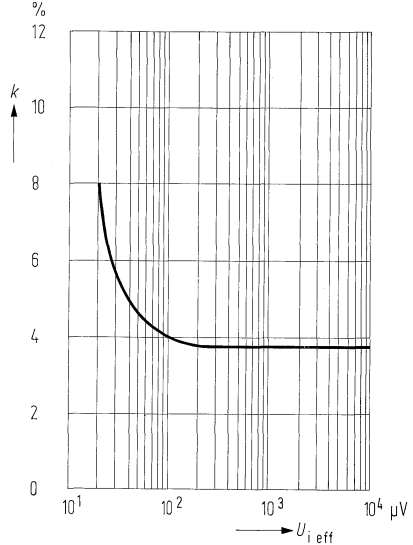
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{eff}} = f(U_S)$

$f_Z = 5,5 \text{ MHz}; \Delta f = \pm 50 \text{ kHz},$
 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}; U_i = 10 \text{ mV}$



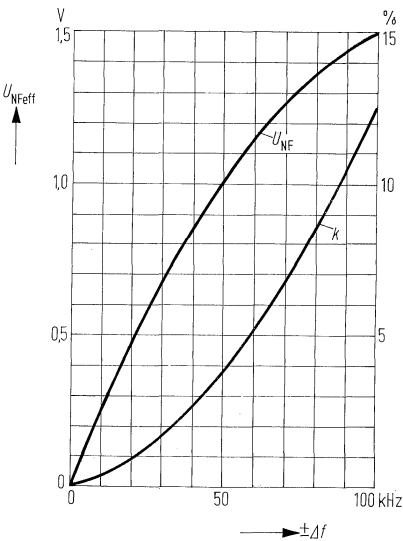
Klirrfaktor $k = f(U_{i\text{eff}})$

$U_S = 12 \text{ V}; f_Z = 5,5 \text{ MHz}; \Delta f = \pm 50 \text{ kHz},$
 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}; Q_B \approx 45$



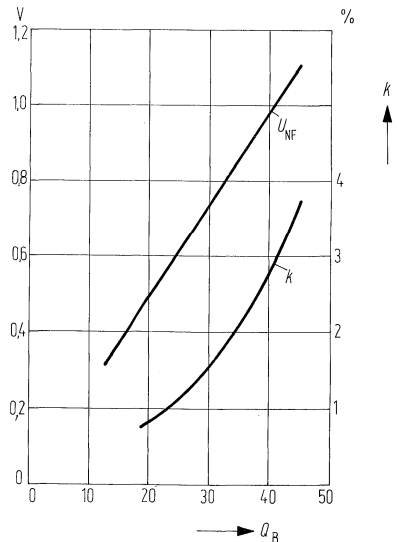
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{eff}} = f(\Delta f)$

Klirrfaktor $k = f(\Delta f)$
 $U_S = 12 \text{ V}; f_Z = 5,5 \text{ MHz}; f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$
 $U_i = 10 \text{ mV}; Q_B \approx 45$



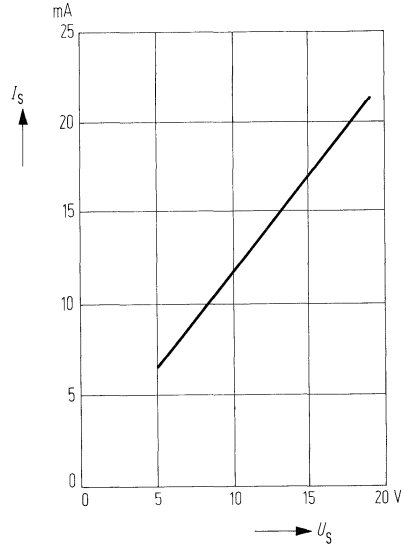
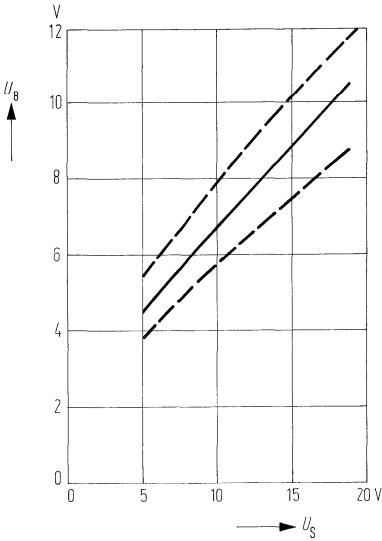
Ausgangswechselfspannung $U_{NF\text{eff}} = f(Q_B)$

Klirrfaktor $k = f(Q_B)$
 $U_S = 12 \text{ V}; \Delta f = \pm 50 \text{ kHz};$
 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}; U_i = 10 \text{ mV}$



Ausgleichsspannung $U_B = f(U_S)$

Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$

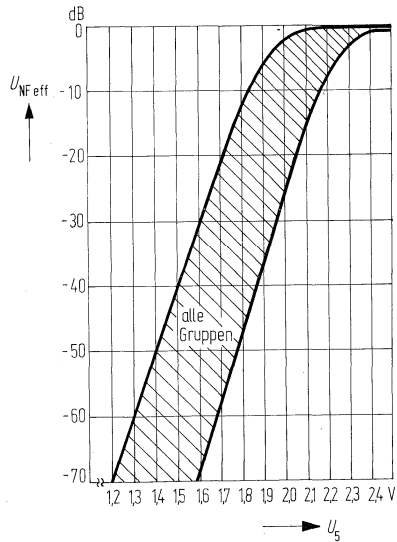
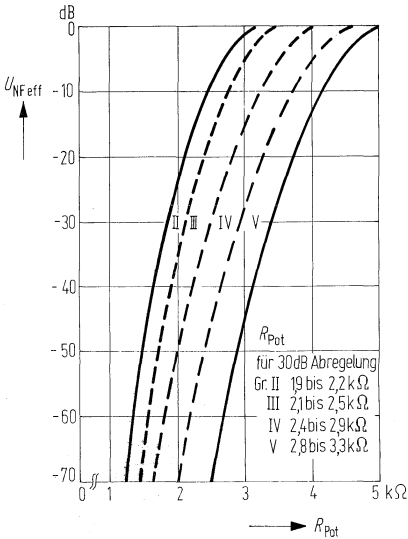


Lautstärkeregelung $U_{NF\text{eff}} = f(R_{Pot})$

$U_S = 12\text{ V}$; $f_Z = 5,5\text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $U_i = 10\text{ mV}$

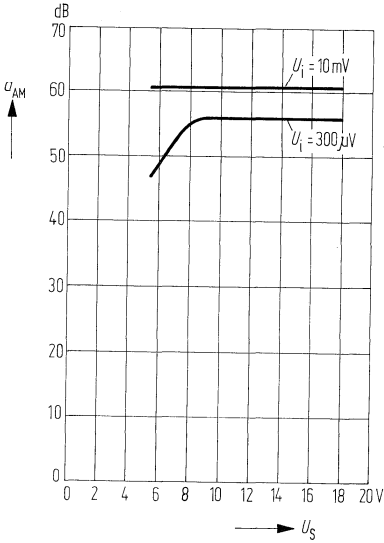
Lautstärkeregelung $U_{NF\text{eff}} = f(U_S)$

$U_S = 12\text{ V}$; $f_Z = 5,5\text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$
 $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $Q_B \approx 45$



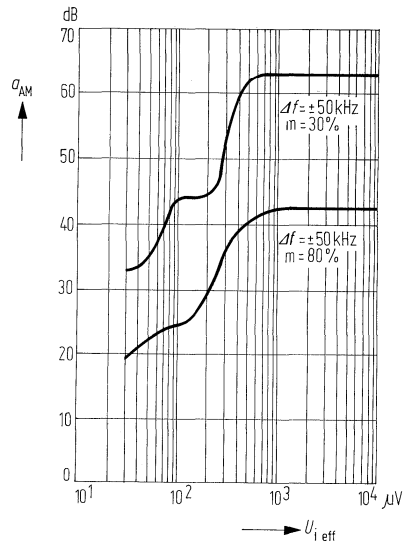
AM-Unterdrückung $a_{AM} = f(U_S)$

$f_Z = 5,5 \text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$
 $m = 30\%$; $Q_B \approx 45$



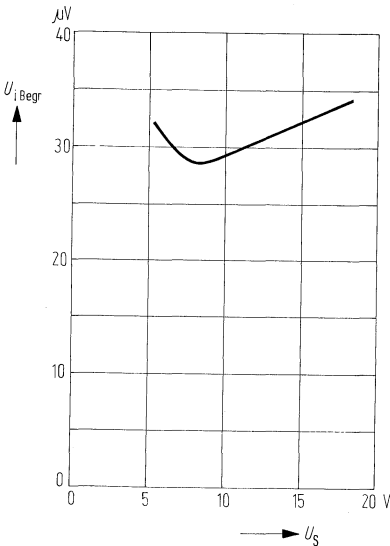
AM-Unterdrückung $a_{AM} = f(U_{i \text{ eff}})$

$U_S = 12 \text{ V}$; $f_Z = 5,5 \text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$
 $Q_B \approx 45$



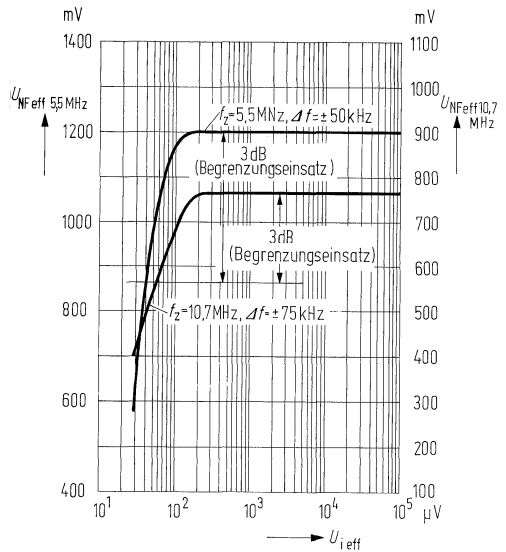
Begrenzungseinsatz $U_{i \text{ Begr}} = f(U_S)$

$f_Z = 5,5 \text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$;
 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $Q_B \approx 45$



NF-Ausgangsspannung $U_{NF \text{ eff}} = f(U_{i \text{ eff}})$

$U_S = 12 \text{ V}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $Q_B \approx 45$



Bipolare Schaltung

Symmetrischer, achtstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen; besonders geeignet für die Ton-ZF in Fernsehgeräten. Zusätzlich zum geregelten NF-Ausgang steht ein unregelter NF-Ausgang sowie ein NF-Eingang für den Anschluß von Videorekordern zur Verfügung.

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Geringe externe Beschaltung
- Anschluß für Videorekorder
- NF-Ausgangsspannung von Speisespannung unabhängig
- Unempfindlich gegen Brumm
- Sehr geringe ZF-Reste

TBA 120 U: Eingang und Demodulator auf LC-Kreise angepaßt

TBA 120 T: Eingang und Demodulator auf Keramikresonatoren angepaßt

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TBA 120 T	Q67000-A919	Dip 14
TBA 120 U	Q67000-A920	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Spannung	U_5	6	V
Strom	I_4	5	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

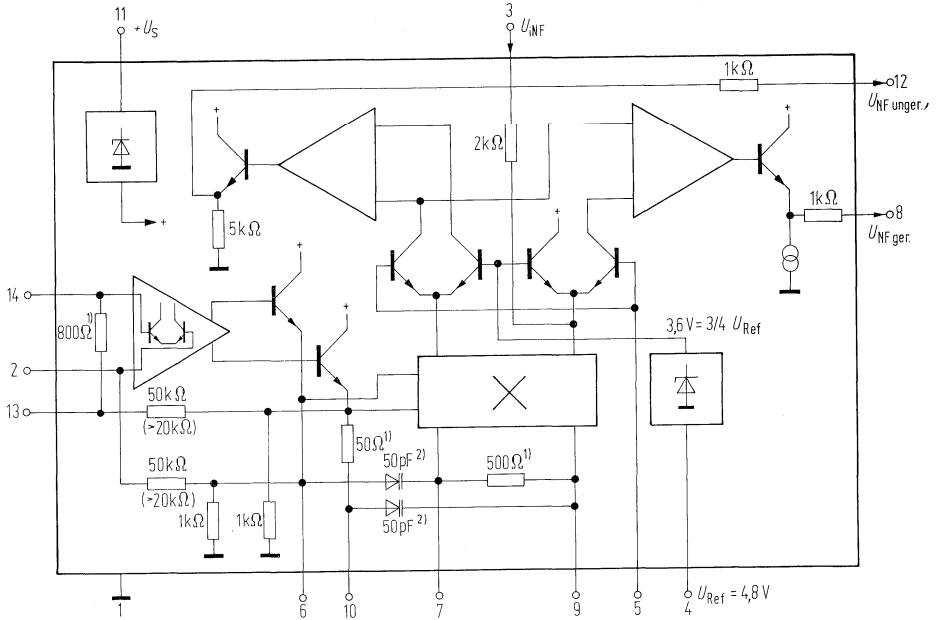
Speisespannung	U_S	10 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-15 bis 70	°C
Frequenz	f	0 bis 12	MHz

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$, $Q_B \approx 45$, $f_{ZF} = 5,5\text{ MHz}$)

	min	typ	max		
Stromaufnahme	I_S	9,5	13,5	17,5	mA
ZF-Spannungsverstärkung U_8/U_{14}	V_U		68		dB
ZF-Ausgangsspg. bei Begrenzung je Ausg.	U_{qss}	175	250	325	mV
Ausgangswiderstand	R_{q8}	0,8	1,1	1,4	k Ω
	R_{q12}	0,8	1,1	1,4	k Ω
Überbrückungswiderstand	R_{13-14}			1	k Ω
Eingangswiderstand	R_{i3}	1,4	2,0	2,6	k Ω
Innenwiderstand	R_{i4}		12	16	Ω
Gleichspannungsanteil des Ausgangssignals ($U_i = 0$)	U_8	3,4	4,0	4,7	V
	U_{12}	4,4	4,9	6,3	V
Stabilisierte Spannung	U_4	4,2	4,8	5,3	V
ZF-Restspannung ohne Deemphasis	U_8		20		mV
	U_{12}		30		mV
NF-Verstärkung (NF nicht abgeregelt)	U_8/U_3	6,0	7,5	8,5	
Abregelung ($R_{4-5} = 5\text{ k}\Omega$; $R_{5-1} = 13\text{ k}\Omega$)	U_{NF8}	20	30	40	dB
Regelhub der Lautstärkeregelung	$\frac{U_{NF8\text{ max}}}{U_{NF8\text{ min}}}$	70	85		dB
Widerstand	$R_{4-5}^{1)}$	1		10	k Ω
Eingangsspg. für Begrenzungseinsatz ($\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)	$U_{i\text{ Begr}}$		30	60	μV
Brummunterdrückung	U_8/U_{11}		35		dB
	U_{12}/U_{11}		30		dB
Signal-Störabstand ($U_i = 10\text{ mV}$)	$a_{S/N}$	80	85		dB
Geräuschspannung (nach DIN 45405)	U_R		50	100	μV_{os}
Eingangsimpedanz	R_{q7-9}		5,4		k Ω
nur TBA 120 T:					
NF-Ausgangsspannung	$U_8\text{ eff}$	650	900		mV
($\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)	$U_{12\text{ eff}}$	400	650		mV
Eingangsimpedanz	Z_i		800/5		Ω/pF
AM-Unterdrückung	a_{AM}	50	60		dB
($U_i = 500\ \mu\text{V}$; $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$; $m = 30\%$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)					
nur TBA 120 U:					
NF-Ausgangsspannung	$U_8\text{ eff}$	850	1200		mV
($\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$; $U_i = 10\text{ mV}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $k = 4\%$)	$U_{12\text{ eff}}$	600	1000		mV
Eingangsimpedanz ($f_Z = 5,5\text{ MHz}$)	Z_i	15/6	40/4,5		k Ω/pF
AM-Unterdrückung	a_{AM}	50	60		dB
($\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$; $U_i = 500\ \mu\text{V}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $m = 30\%$)					
Klirrfaktor	k		1,3	2,5	%
($\Delta f = \pm 25\text{ kHz}$; $U_i = 10\text{ mV}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$)					

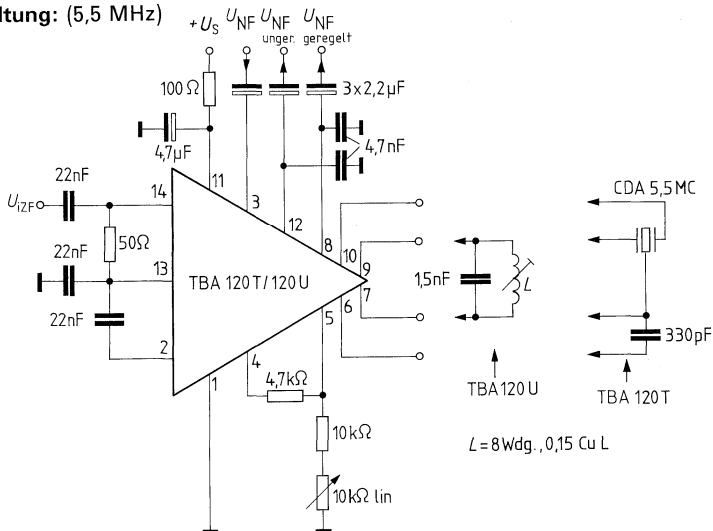
1) Wird die kalte Lautstärke-Regelung nicht benutzt, ist Anschluß 4 direkt mit 5 zu verbinden.

Blockschaltbild

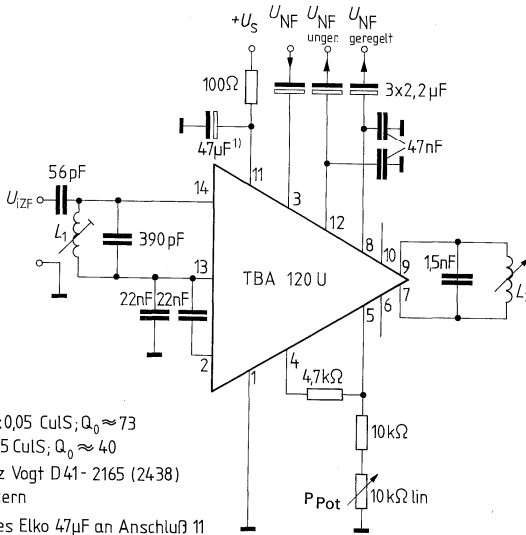


¹⁾ nur TBA 120 T
²⁾ nur TBA 120 U

Meßschaltung: (5,5 MHz)



Anwendungsschaltung TBA 120 U für 5,5 MHz



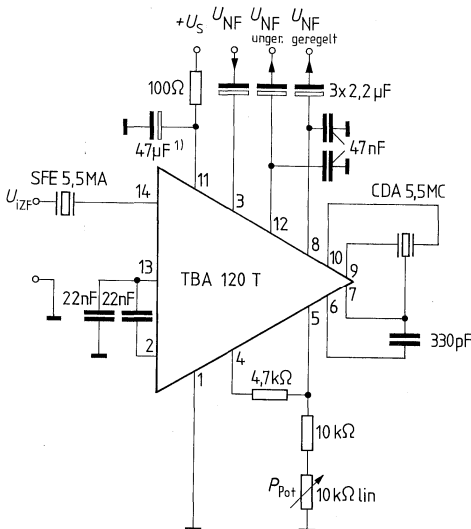
L_1 : 20 Wdg. 15x0,05 CuIS; $Q_0 \approx 73$

L_2 : 9 Wdg. 0,25 CuIS; $Q_0 \approx 40$

Spulenbausatz Vogt D 41 - 2165 (24-38)
ohne Glockenkern

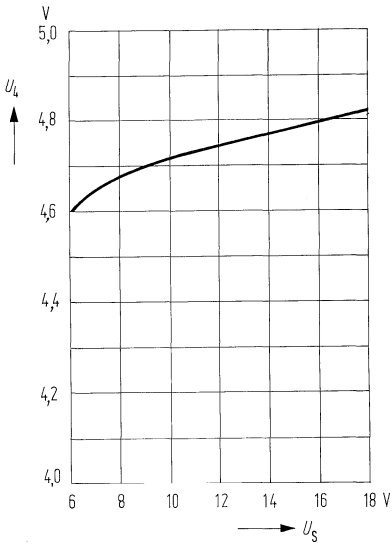
¹⁾ Weglassen des Elko 47 μ F an Anschluß 11
verändert die Regelcharakteristik.

Anwendungsschaltung TBA 120 T für 5,5 MHz

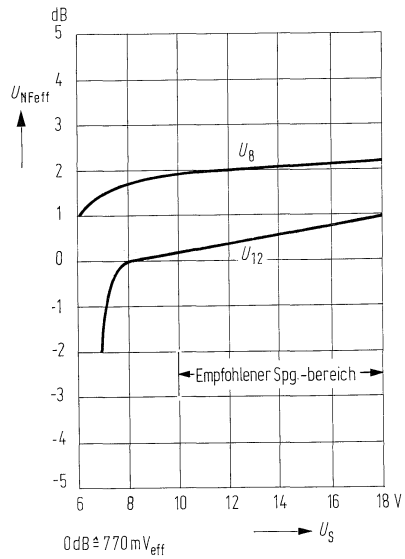


¹⁾ Weglassen des Elko 47 μ F an Anschluß 11 verändert die Regelcharakteristik

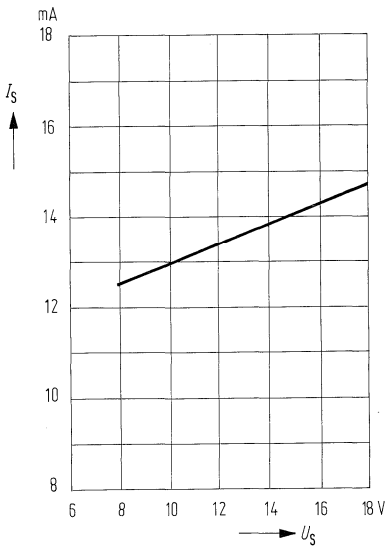
Z-Spannung $U_4 = f(U_S)$



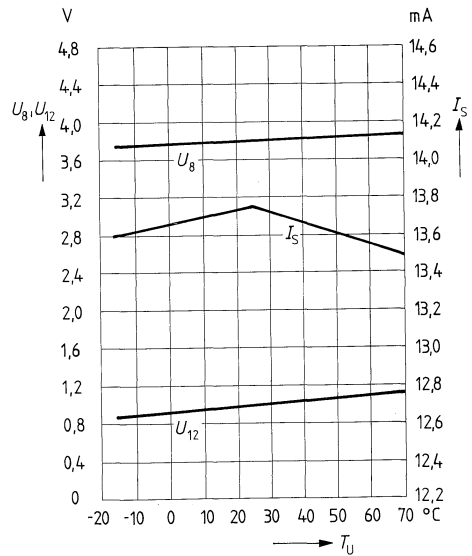
NF-Ausgangsspannungen $U_{NF\text{ eff}} = f(U_S)$



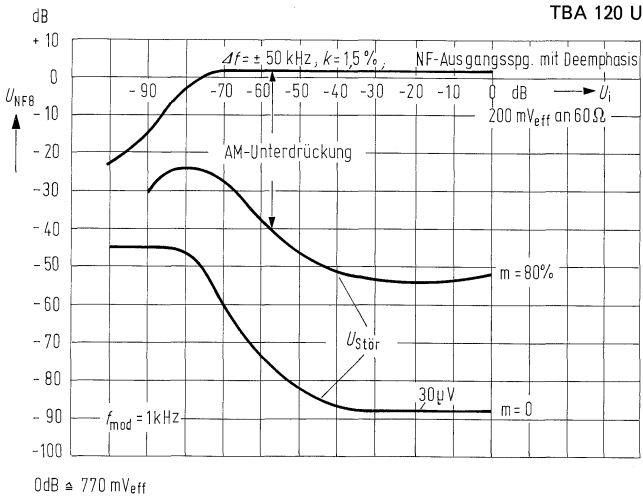
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



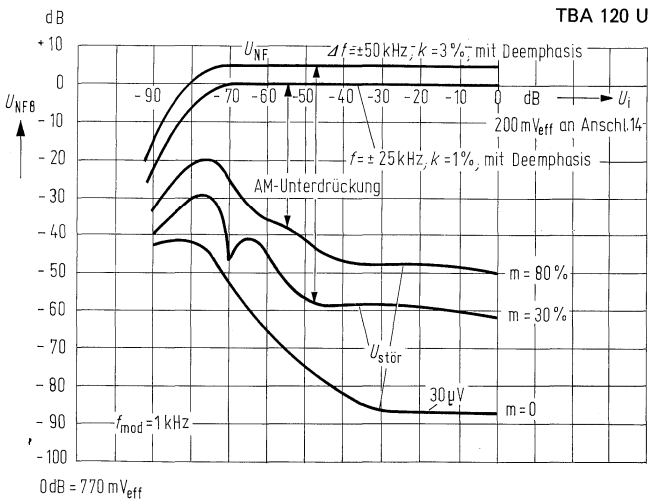
NF-Ausgangsspannungen $U_8, U_{12} = f(T_U)$
Stromaufnahme $I_S = f(T_U)$



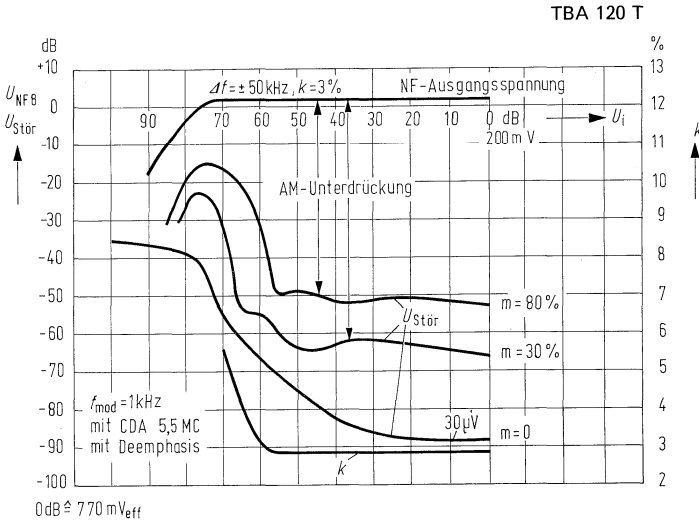
NF-Ausgangsspannung; Störspannung = $f(U_{i\text{eff}})$
(Eingang mit SFC 5,5 MA beschaltet)



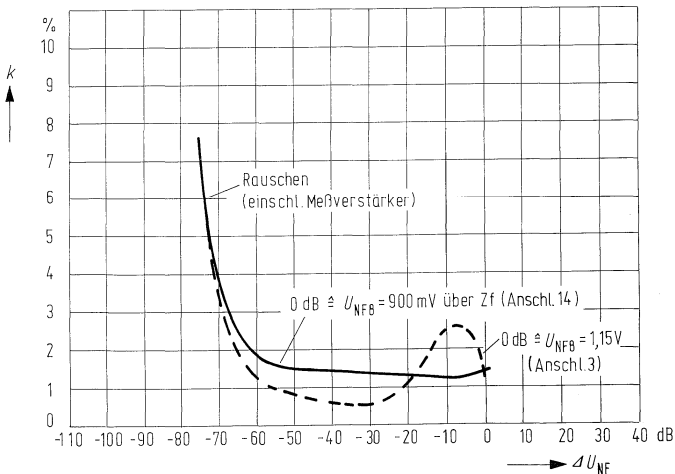
NF-Ausgangsspannung; Störspannung = $f(U_{i\text{eff}})$
(Eingang breitbandig, 60 Ω Anschluß)



NF-Ausgangsspannung (Anschluß 8); Störspannung; Klirrfaktor = $f(U_i)$

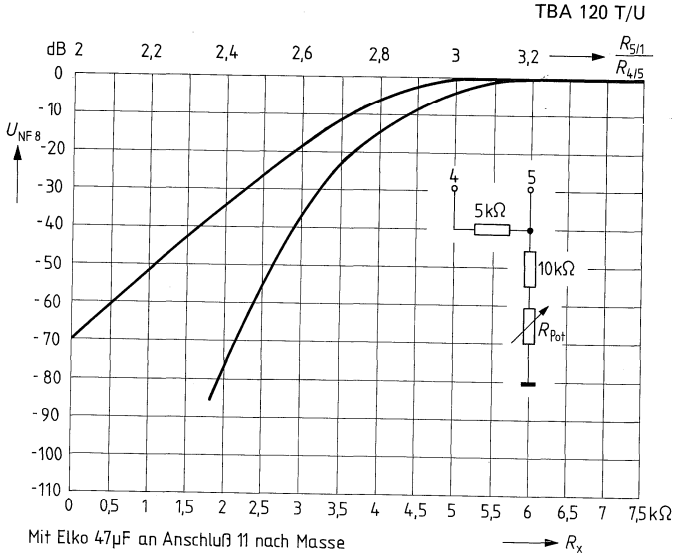


Klirrfaktor = $f(\text{Lautstärkeregelung})$

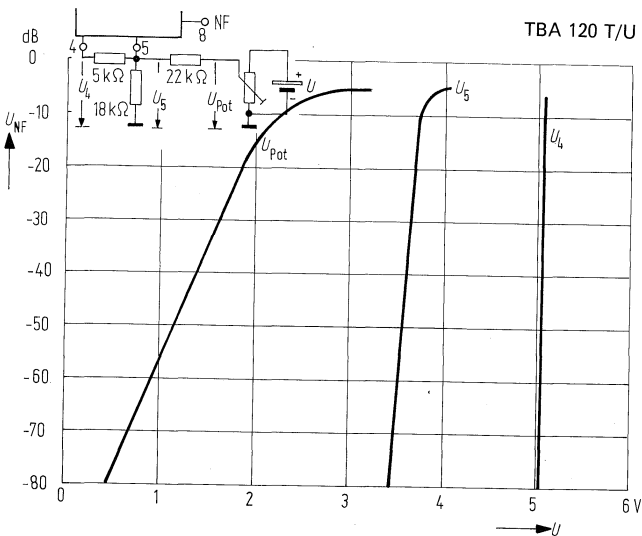


Streubereich

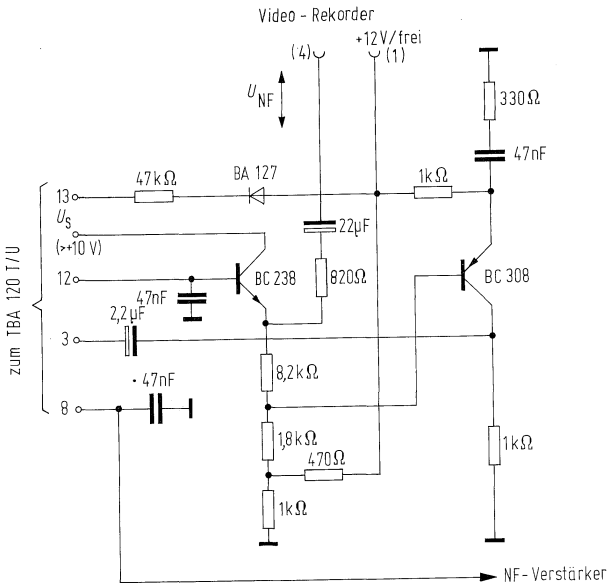
NF-Ausgangsspannung (Anschluß 8) = $f(R_x)$ und $f(R_{5/1} R_{4/5})$



NF-Ausgangsspannung (Anschluß 8) = $f(\text{Eingangsspannung in Anschluß 5})$



Schaltung zum Direktanschluß von Video-Rekordern



- Bu (1): Schaltspannung, bei Wiedergabe +12 V
bei Aufnahme frei
- Bu (4): Gleichzeitig Ein- und Ausgang für NF

Funktionsbeschreibung

Liegt die Schaltspannung an, wird der zur Auskopplung nötige Emitterfolger BC 238 blockiert und der Trennverstärker BC 308 eingeschaltet. Er enthält eine Preemphasis, um die Deemphasis am NF-Ausgang auszugleichen. Über die Diode BA 127 und den Widerstand 47 kΩ wird der ZF-Verstärker außer Betrieb gesetzt. Der fernsteuerbare Lautstärkeregler im TBA 120 T/U wird bei Aufnahme und bei Wiedergabe benützt.

Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 1048 enthält einen in der Verstärkung regelbaren Gegentakt-Verstärker, einen Demodulator und einen elektronischen Lautstärkereger. Die NF-Ausgänge sind auf Masse bezogen und gegen Brumm der Speisespannung stabilisiert. Die IS TDA 1048 ist besonders für den Einsatz im Tonteil von Fernsehgeräten nach französischer Norm geeignet (Amplitudenmodulation).

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Verzerrungsarme Regelung
- Verzerrungsarme Demodulation
- Lautstärkeregelung mittels Gleichspannung
- Intern stabilisierte Speisespannung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 1048	Q67000-A1090	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	16,5	V
Ausgangsstrom	I_{11}	5	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

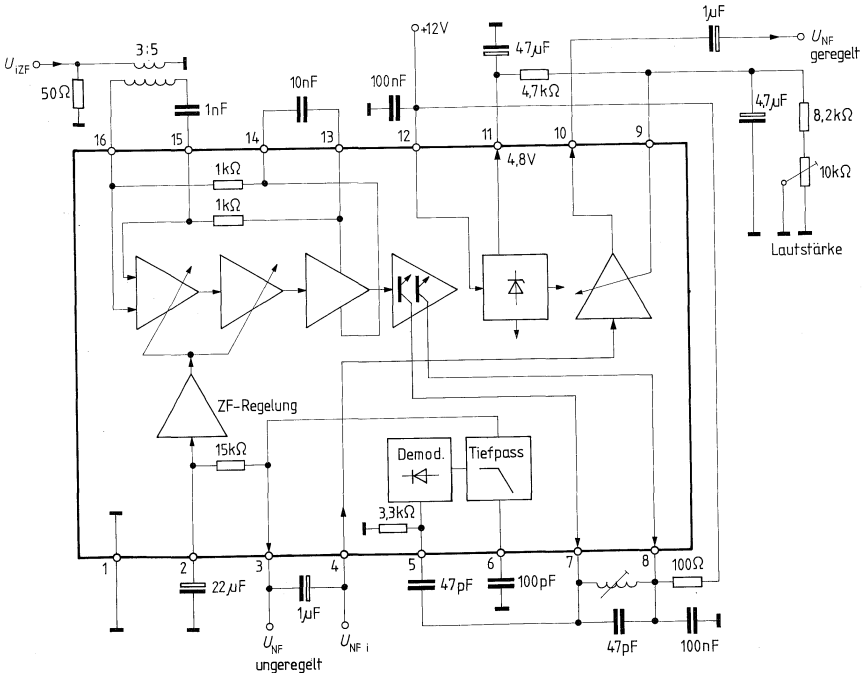
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 60	°C

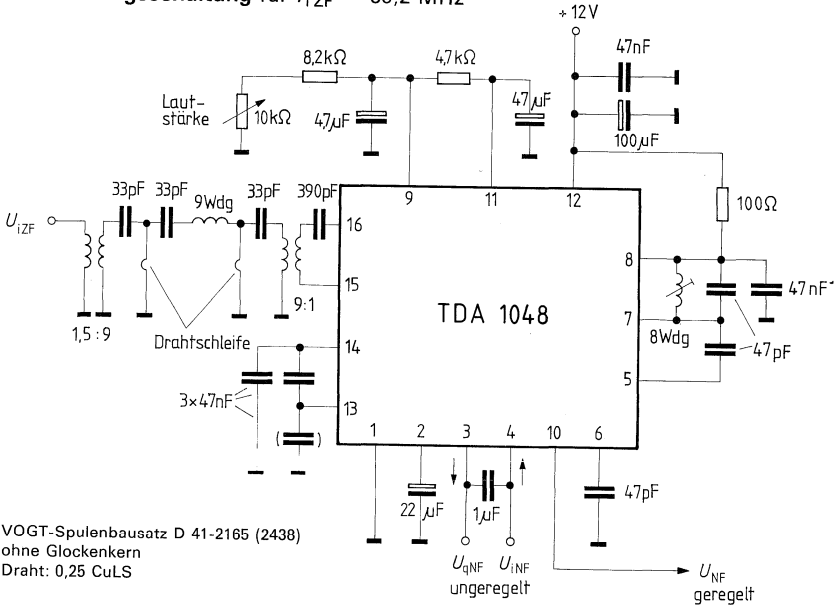
Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $f_i = 40\text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

	min	typ	max		
Gesamtstromaufnahme	$I_{12} + I_7 + I_8$	29	37	45	mA
Ausgleichsströme des Verst.	$I_7 = I_8$		4		mA
Eingangsspannung für Regeleinsatz	U_i	100			μV
Regelumfang	ΔV	50	60		dB
NF-Ausgangsspannung ($m = 80\%$)	U_{q10}	0,9	1,2	1,5	V_{eff}
Klirrfaktor ($m = 80\%$)	k		1,3	2,0	%
Ausgangswiderstand	R_{q3}		200	300	Ω
	R_{q10}		50	100	Ω
Lastwiderstand	R_{L3}	3,3			k Ω
	R_{L10}	3,3			k Ω
Stabilisierte Spannung	U_{11}	4,4		5,8	V
Lautstärke-Regelhub	ΔU_{10-4}	70	80		dB
Verstärkung des NF-Teils	ΔV	6	7		dB
Eingangswiderstand	R_{i4}	6,5			k Ω
Potentiometerwiderstand	R_{Pot}	3,4		4	k Ω
-30 dB Abregelung					

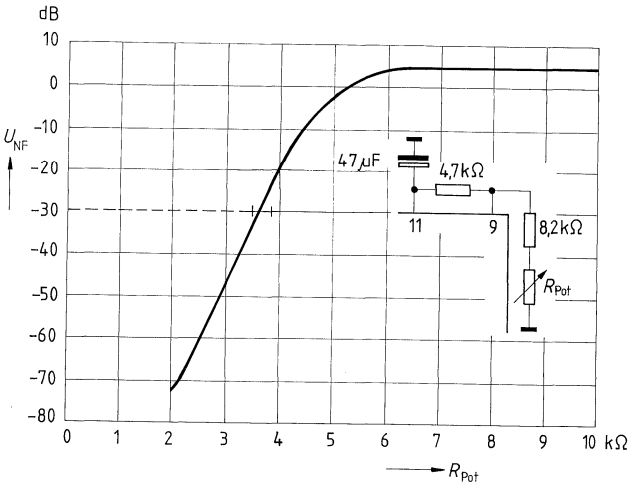
Meßschaltung und Blockschaftbild



Anwendungsschaltung für $f_{iZF} = 39,2 \text{ MHz}$



NF-Ausgangsspannung = $f(R_{Pot})$
 $U_S = 15 \text{ V}$



In Farbfernsehgeräten wird nach der Demodulation des ZF-Signals im Video-ZF-Verstärker (z. B. TBA 1440 G) das Farbfernseh-Signal in einer Farbaufbereitungsschaltung in die einzelnen Farbkomponenten Rot, Grün und Blau zerlegt. Diese Farbsignale steuern über jeweils einen Videoendverstärker die einzelnen Kathoden der Farbbildröhre.

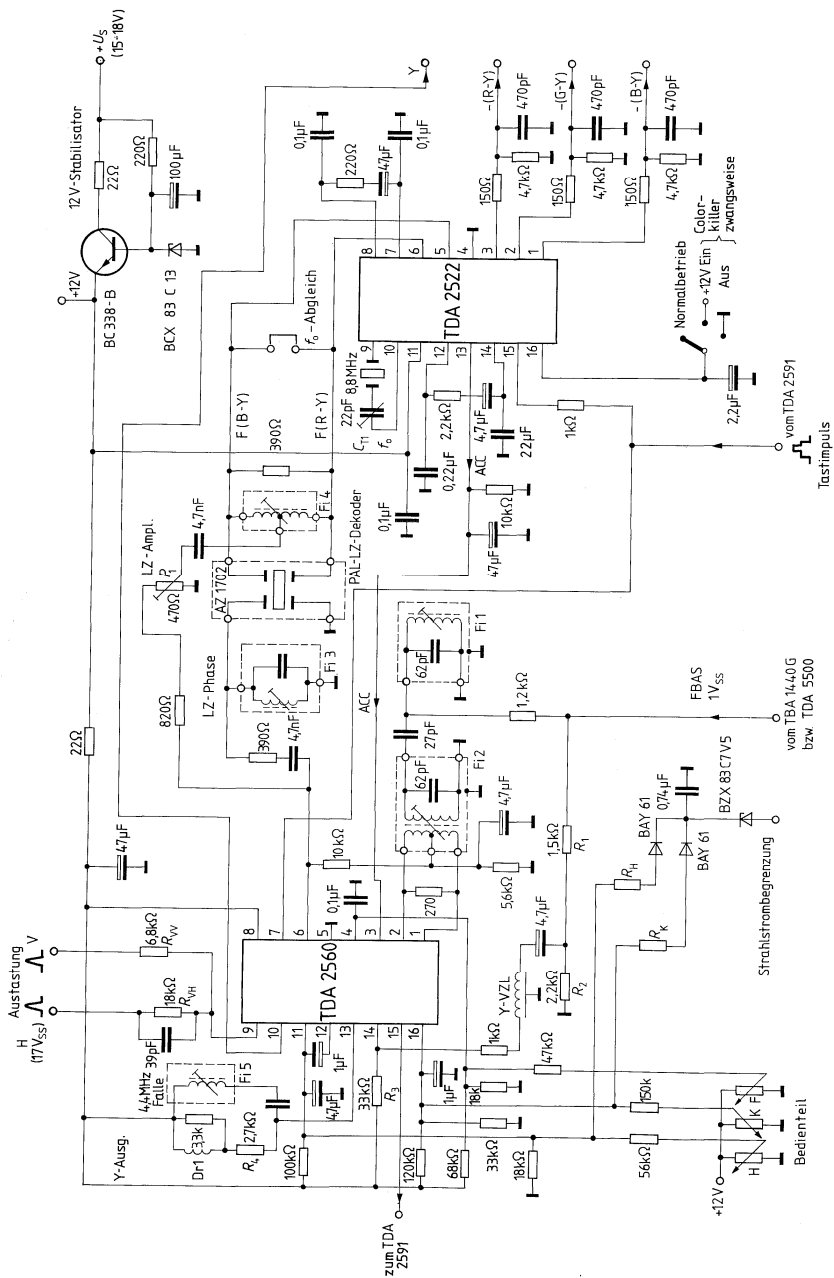
Für die Farbaufbereitung stehen die integrierten Schaltungen TDA 2522, TDA 2530 und TDA 2560 zur Verfügung. Dabei dient der TDA 2560, nach Auftrennung des Videosignals in einen Luminanz- und Chrominanzanteil, als kombinierter Leuchtdichte- und Farbartverstärker.

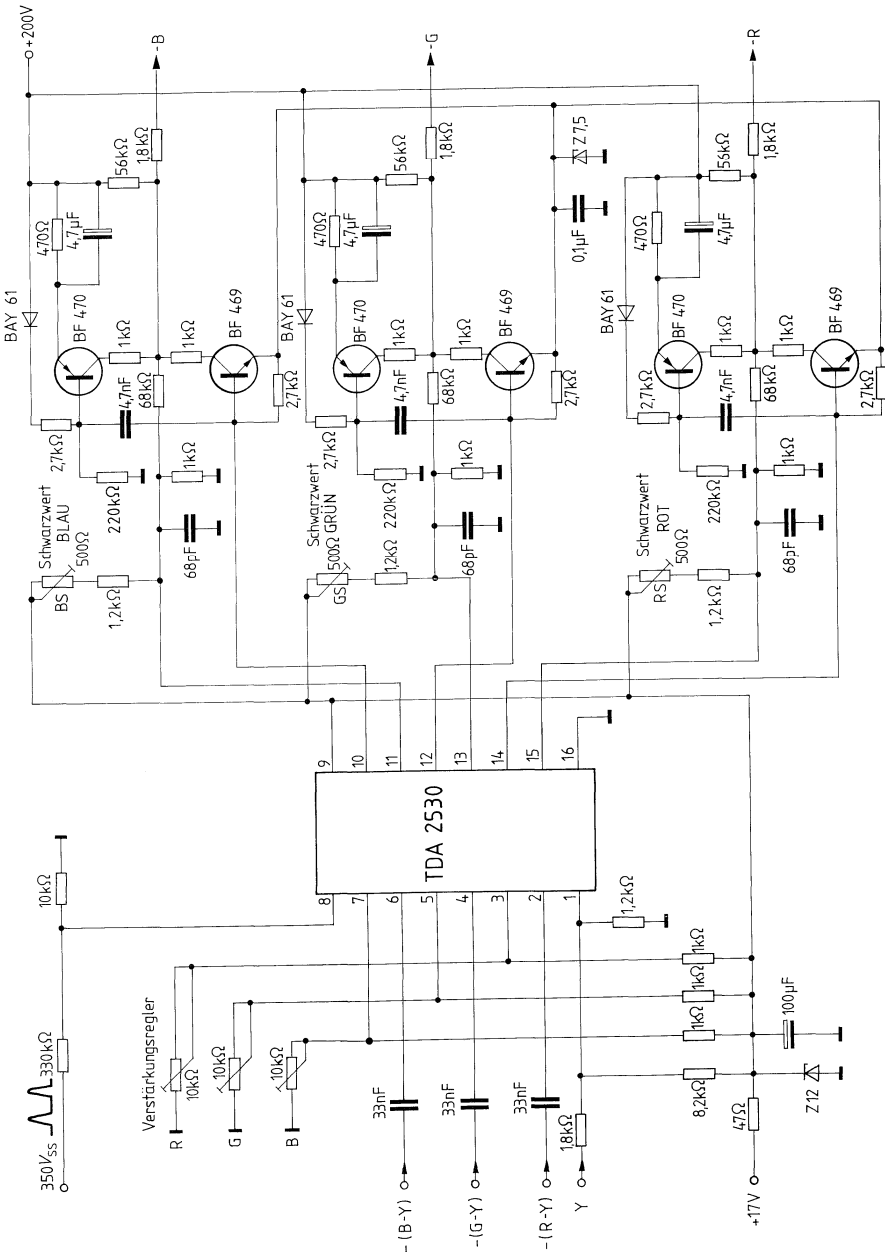
Kontrast-, Helligkeits- und Farbsättigungseinstellung befinden sich zusätzlich im TDA 2560.

Die Trennung des Farbartsignals in einen Blau- und Rotanteil wird in einem externen Laufzeit-Dekoder durchgeführt. Der TDA 2522 demoduliert schließlich die beiden Farbartensignale und liefert am Ausgang Farbdifferenzsignale der 3 Grundfarben. Bei der Referenzträgeraufbereitung wird im TDA 2522 von der doppelten Farbhilfsträgerfrequenz ausgegangen. Die zur Demodulation nötigen, um 90° versetzten Farbhilfsträgerkomponenten können damit mittels 2:1-Teiler ohne Abgleichaufwand bereitgestellt werden.

Im TDA 2530 wird in einer Matrixschaltung durch Addition des Leuchtdichteanteils zu den Farbdifferenzsignalen die zur Bildröhrenansteuerung nötigen Farbsignale Rot, Grün und Blau gewonnen.

Es wird empfohlen, zusammen mit den Farbbausteinen TDA 2522 und TDA 2560 die Horizontalkombination TDA 2591 einzusetzen. Damit kann auf einfachste Weise der für die Farbdekodierung wichtige Sandcastle-Impulse bereitgestellt werden.





Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 2522 enthält folgende Schaltungsteile

- 8,8 MHz-Farbhilfsträger-Oszillator mit Teilerstufe zur Erzeugung der beiden 4,4 MHz-Referenzsignale
- Gewinnung der Farbartsignal-Regelspannung und einer Referenzspannung
- Erzeugung des Farbabschalt- und Identifikationssignals
- Farbabschaltverzögerung
- Zwei Synchron Demodulatoren für das (B-Y)- und (R-Y)-Signal
- Matrix für das (G-Y)-Signal
- PAL-Flipflop und PAL-Umschalter
- Rücklauf-Austastung in den Synchron-Demodulatoren

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2522	Q67000-A1230	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_{11}	14	V
Wärmewiderstand (System – Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	–40 bis 125	°C

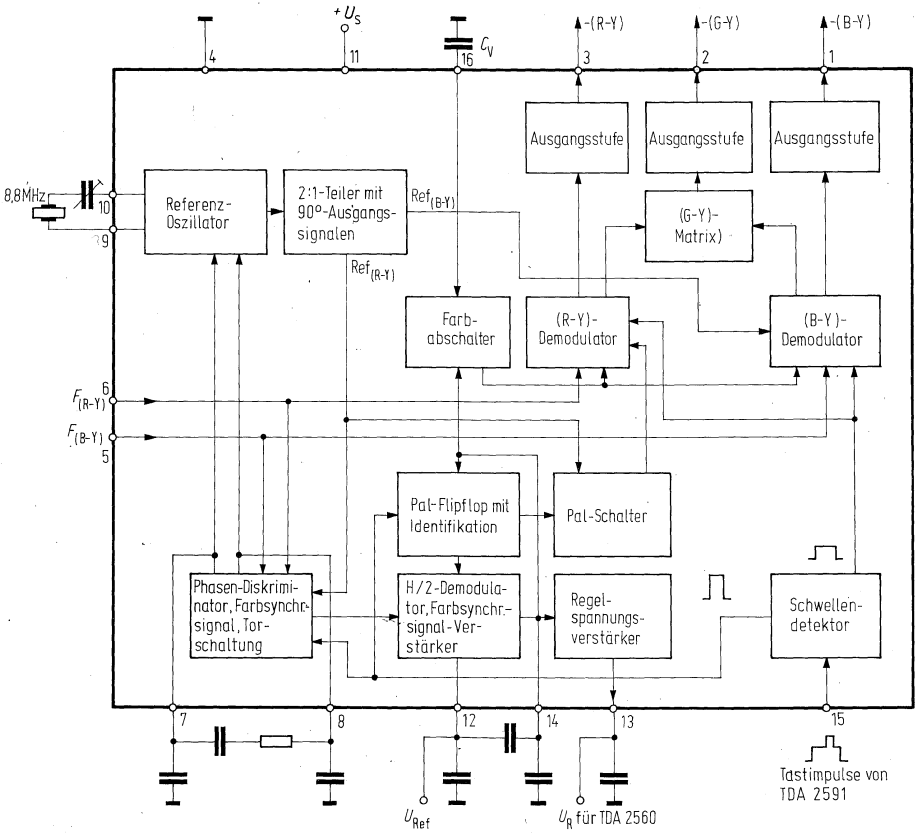
Funktionsbereich

Speisespannung	U_{11}	10,8 bis 13,2	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	–20 bis 60	°C

Kenndaten ($U_{11} = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

		min	typ	max		
Stromaufnahme	I_{11}		48		mA	
Verhältnis der demodulierten Signale bei $U_{F(B-Y)} = U_{F(R-Y)}$	$U_{(B-Y)}$		$1,78 U_{(R-Y)}$		V	
Matrix für das (G-Y)-Signal	(G-Y)		$-0,51 (R-Y) - 0,19 (B-Y)$			
Eingangswiderstand der Farbsignal-Eingänge	$R_{iF(R-Y)}$	800			Ω	
	$R_{iF(B-Y)}$	800			Ω	
Eingangskapazität der Farbsignal-Eingänge	$C_{iF(R-Y)}$			10	pF	
	$C_{iF(B-Y)}$			10	pF	
Farbdifferenz-Ausgangsspannungen	$U_{q(R-Y)}$	2,4			V_{ss}	
	$U_{q(G-Y)}$	1,35			V_{ss}	
	$U_{q(B-Y)}$	3,0			V_{ss}	
Gleichspannung an den Farbdifferenzsignal-Ausgängen	$U_3; U_2; U_1$		5,6		V	
Ausgangswiderstand der Farbdifferenzsignal-Ausgänge	$R_q(R-Y)$		250		Ω	
	$R_q(G-Y)$		250		Ω	
	$R_q(B-Y)$		250		Ω	
H/2-Welligkeitsspannung am (R-Y)-Ausgang	$U_{H/2}$			10	mV _{ss}	
Eingangswiderstand 8,8 MHz-Osz.	R_{i9}		270		Ω	
Ausgangswiderstand 8,8 MHz-Osz.	R_{q10}		200		Ω	
Gesamt-Haltebereich	Δf		± 500		Hz	
Tastimpulse (an Anschluß 15) von Horizontal-Komb. TDA 2591	Farbsynchronsignal-Tastung	EIN	U_{15}	7,5	V	
		AUS	U_{15}		6,5	V
	Austastung	EIN	U_{15}	2,0		V
		AUS	U_{15}		1,0	V
Spannung an Anschluß 14 ohne Farbsynchronsignal mit Farbsynchronsignal (Spitze-Spitze-Wert) von 0,25 V an den Anschlüssen 5 und 6	U_{14}		7,0		V	
Referenz-Ausgangsspannung Farbsignal-Regelspannung (abhängig von U_{14})	U_{14}		5,5		V	
	U_{12}		7,0		V	
bei $\pm I_{13} < 200\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_{14} < 5,5\text{ V}$	U_{13}		0,5...5,0		V	
	U_{13}			1	V	
Phasendifferenz zwischen Referenzsignal und Farbsynchronsignal bei $\pm 400\text{ Hz}$ Frequenzablage	φ		± 5		Grad	
	Farbschaltung	bei	U_{14}	6		V
oder		U_{16}		12	V	
Farbeinschaltung	bei	U_{14}		5,6	V	
	oder	U_{16}		0	V	
Farbeinschaltverzögerung (durch C_v an Anschluß 16)	t_v		24		ms/ μF	

Blockschaltbild mit Anwendungshinweis



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 2530 dient der Ansteuerung von RGB-Endstufentransistoren. Folgende Stufen sind integriert:

- Klemmregelschaltung
- Matrixierungseinrichtung
- Elektronisches Potentiometer zur Verstärkungseinstellung
- Gegengekoppelter Ansteuerverstärker

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2530	Q67000-A1295	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_9	15	V
Spannungen	U_1	U_9	V
	$U_3; U_5; U_7$	U_9	V
	$U_2; U_4; U_6$	U_9	V
	U_8	U_9	V
	$U_{10}; U_{12}; U_{14}$	$> U_{11}; U_{13}; U_{15}$	V
	$U_{10}; U_{12}; U_{14}$	$< U_9$	V
	$U_{11}; U_{13}; U_{15}$	$> 0,3 \cdot U_9 / < U_9$	V
Strom	$-I_8$	1	mA
Wärmewiderstand (System — Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_9	10,8 bis 13,2	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 60	°C

Kenndaten ($U_9 = 12\text{ V}$; $U_1 = 1,5\text{ V}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)
gemäß Anwendungsschaltung

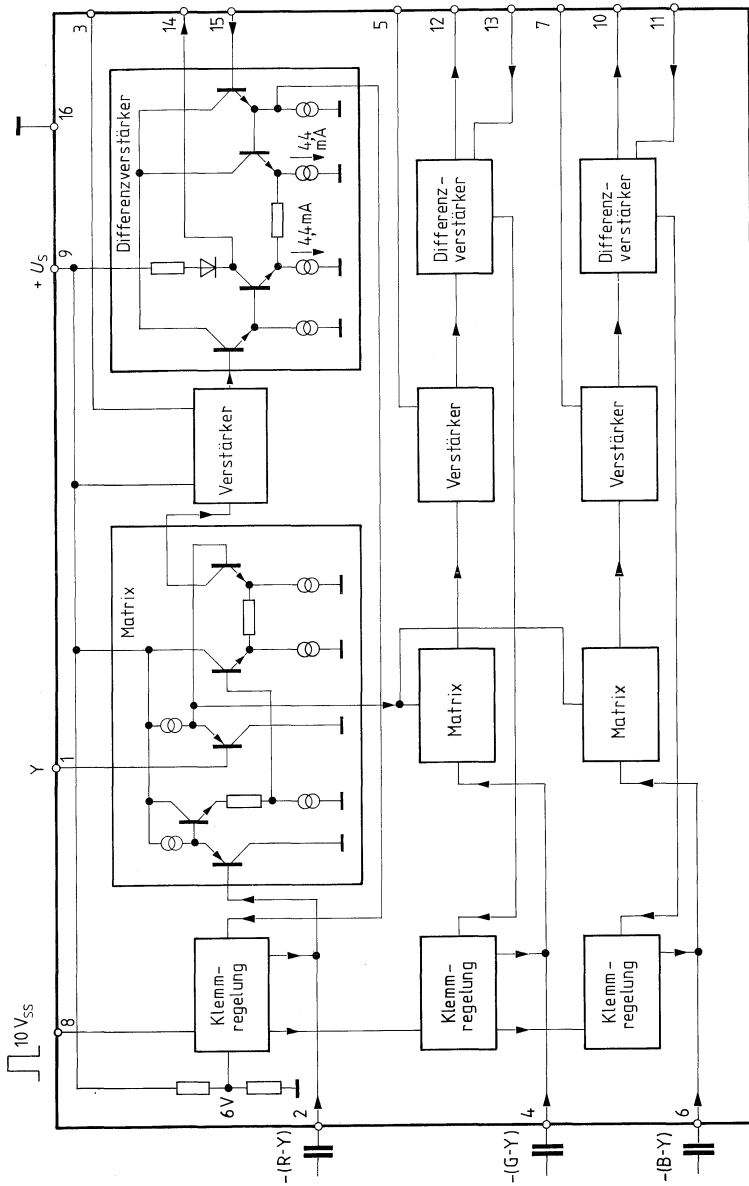
		min	typ	max	
Leuchtdichtesignal-Eingang					
Schwarzwert	U_1		1,5		V
BA-Signalspannung	U_1		1,0		V_{SS}
Eingangswiderstand	R_{i1}	100			k Ω
Farbdifferenzsignal-Eingänge					
Eingangsspannungen	U_2		1,4		V_{SS}
	U_4		0,82		V_{SS}
	U_6		1,78		V_{SS}
Eingangsströme	$I_2; I_4; I_6$		2	4	μA
Gegenkopplungs-Eingänge					
Gleichspannungspegel während der Klemmung	$U_{11}; U_{13}; U_{15}$		6		V
Einstellung der Wechselspannungsverstärkung					
Einstellspannungsbereich	$U_3; U_5; U_7$		0 ... 10		V
Einstellspannung für nominelle Verstärkung	$U_3; U_5; U_7$		5		V
Nominelle Verstärkung zwischen Farbdifferenzsignal-Eingängen bzw. Y-Eingang und Gegenkopplungseingängen 11, 13, 15	$V_G^1)$		0		dB
Einstellbereich dieser Verstärkung bei $\Delta U_{3,5,7} = \pm 5\text{ V}$	ΔV_G	± 3			dB
Ausgangs-Differenzverstärker					
Steilheit des Differenzverstärkers Integr. Lastwiderstände ²⁾	S_D		20		mA/V
	$R_{10/9}$		680		Ω
	$R_{12/9}$		680		Ω
	$R_{14/9}$		680		Ω
Klemmimpuls-Eingang für Gleichspannungsgegenkopplung					
Eingangsspannung für Klemmung	EIN $U_8^3)$		6,5 ... 12		V
	AUS U_8		0 ... 5,5		V
Eingangsstrom für Klemmung	EIN I_8			1	μA
	AUS $-I_8$			20	μA

¹⁾ Bei Nichtbeschaltung der Eingänge 11, 13, 15 stellt sich die nominelle Verstärkung ein.

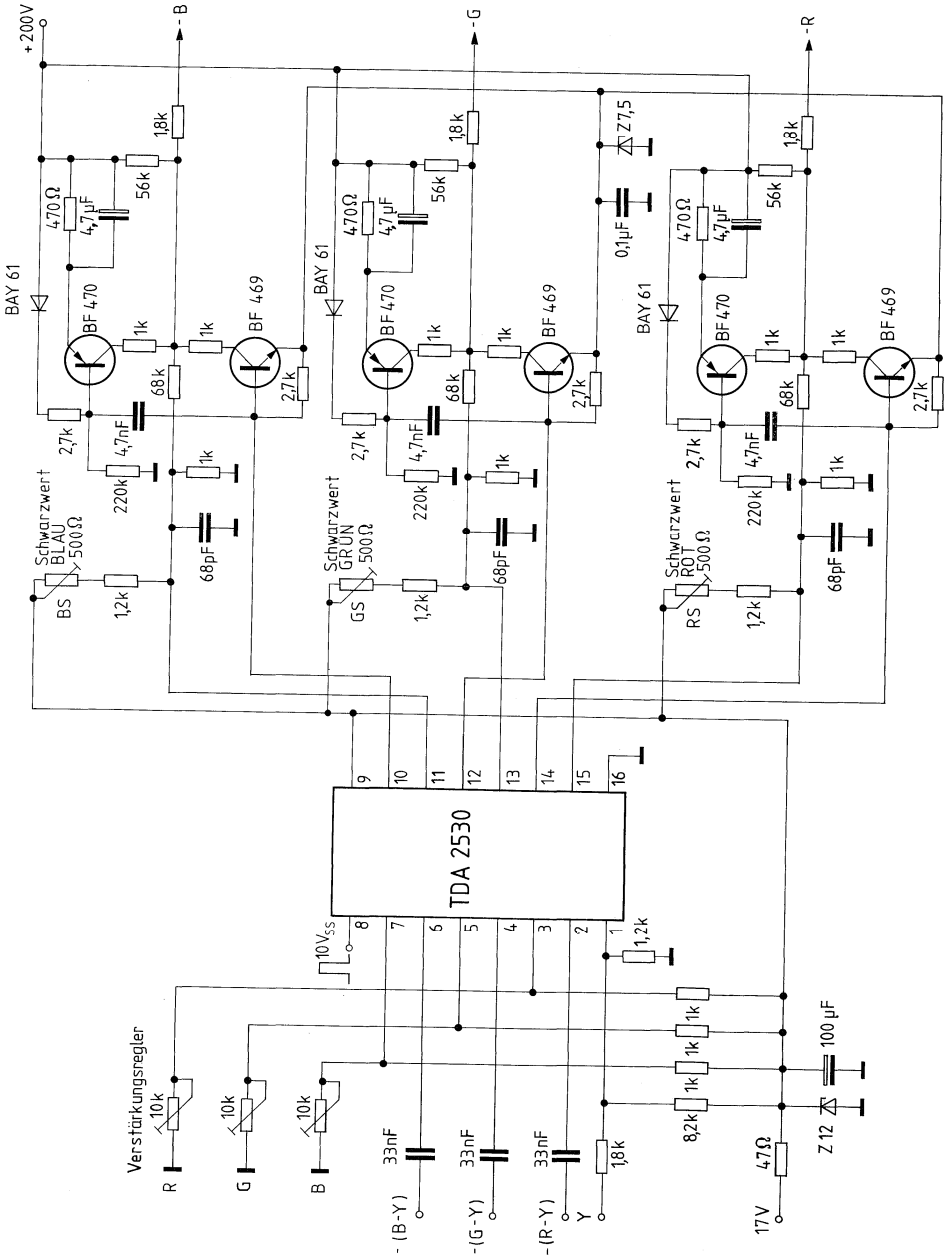
²⁾ Die integrierten Lastwiderstände liegen jeweils in Serie mit einer Diode, wodurch die Widerstände bei U_{10} , U_{12} , $U_{14} > U_9$ unwirksam werden.
Die für diesen Fall erforderlichen externen Lastwiderstände müssen für einen Strom von nominell 4,4 mA bemessen sein.

³⁾ Die Umschaltung von Klemmung EIN auf Klemmung AUS erfolgt bei $U_8 \approx 6\text{ V}$.

Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Die integrierte Schaltung TDA 2560 enthält

Leuchtdichte-Verstärker

- mit Anpaßschaltung für Y-Verzögerungsleitung
- Kontrast- und Helligkeitseinstellung
- Aus- und Eintastung
- zusätzlichem Video-Ausgang mit positivgehendem Synchronpegel

Farbart-Verstärker

- mit geregelter Farbartsignal-Verstärker
- Sättigungs- und Kontrasteinstellung
- direkter Ansteuerung der PAL-Verzögerungsleitung
- gemeinsamem Ausgang für Farbart- und Farbsynchronsignal (ohne Beeinflussung der Farbsynchronsignalamplitude durch Kontrast und Sättigungs-Einstellung)

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2560	Q67000-A1231	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_B	14	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_B	9 bis 14	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 60	°C

Kenndaten ($U_8 = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$) gemäß Anwendungsschaltung¹⁾

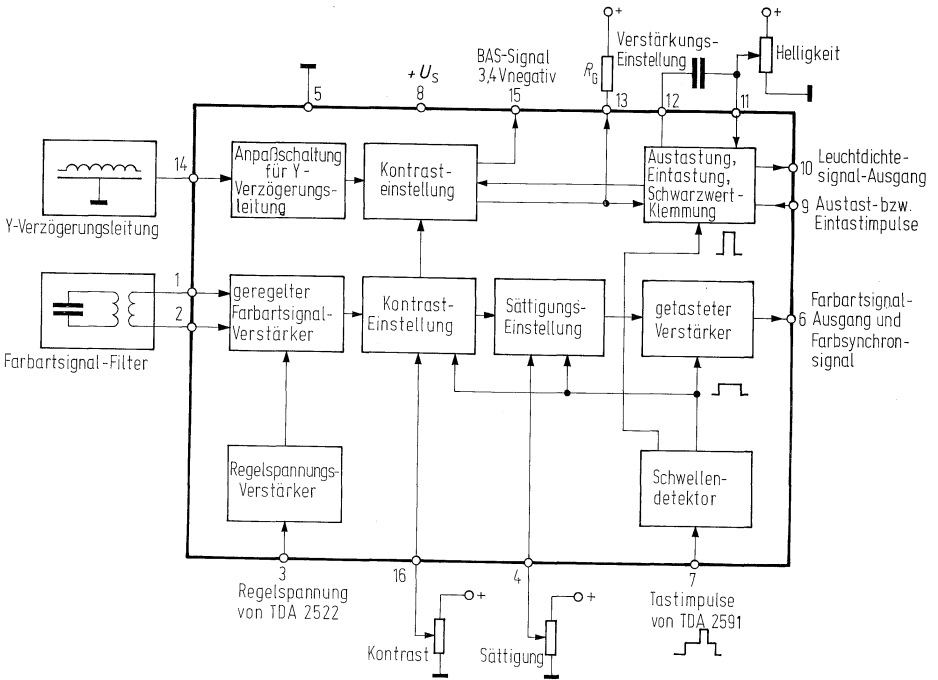
	min	typ	max	
Stromaufnahme		46		mA
Leuchtdichte-Verstärker²⁾				
Eingangsstrom		0,2		mA _{SS}
Eingangswiderstand		150		Ω
Kontrast-Einstellbereich	20			dB
Helligkeits-Einstellbereich (Schwarzpegel)		1 ... 3		V
Helligkeits-Einstellspannung		1 ... 3		V
Schwarzpegel-Verschiebung durch Kontrasteinstellung, Bildinhalt und Temperatur			± 20	mV
3 dB-Bandbreite		5		MHz
BAS-Ausgangsspannung mit pos. gehendem Synchronpegel		3,4		V _{SS}
Schwarzpegel-Klemmimpuls ³⁾		6		V
Austastimpulse ⁴⁾				
für 0 V am Ausgang (Anschluß 10)		2		V
für 1,5 V am Ausgang (Anschluß 10)		5		V
Farbart-Verstärker				
Eingangsspannung		4 ... 80		mV _{SS}
Erzielbares Ausgangssignal ⁵⁾		2		V _{SS}
Regelbereich des Farbartsignal-Verstärkers	30			dB
Einsatzpunkt der Farbartsignal-Regelung ⁶⁾		1,1		V
Kontrastgleichlauf		± 1		dB
(bei 10 dB Kontrastverstellung)				
Sättigungs-Einstellbereich ⁷⁾		+6...-50		dB
Farbsynchronsignal-Austastung ³⁾		1,5		V
Signal/Rausch-Verhältnis bei nomineller Eingangsspannung				
Phasenverschiebung des Farbsynchronsignals zum Farbartsignal	50		± 5	Grad

Anmerkungen siehe nächste Seite

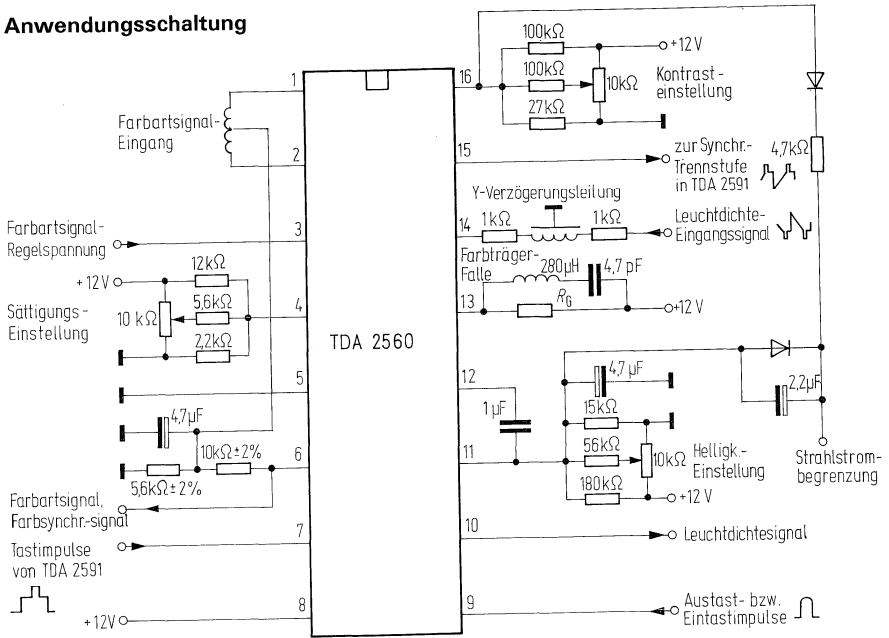
Anmerkungen zur vorhergehenden Seite

- 1) Speisespannungsbereich $U_B = 9 \dots 14 \text{ V}$,
zulässige Brummspannung $U_{Bss} = 100 \text{ mV}$
- 2) Die Verstärkung des Leuchtdichte-Verstärkers kann durch den Lastwiderstand R_G am Anschluß 13 beeinflusst werden. Hierbei wird die Streuung der Verstärkung auf ein Minimum reduziert, da diese nur von der Streuung des Verhältnisses des Y-Verzögerungsleitung-Abschlußwiderstandes zum Widerstand R_G abhängt.
Bei $R_G = 2,7 \text{ k}\Omega$ erreicht die Ausgangsspannung bei nominellem Kontrast (3 dB unter Maximum) 3,2 V.
- 3) Tastimpulse (von TDA 2591) zur Farbsynchronsignal-Tastung und zur Schwarzwert-Klemmung werden Anschluß 7 zugeführt.
Die Schwarzwert-Klemmung wird wirksam bei +6 V, die Tastimpulse müssen zeitlich so liegen, daß die Klemmung nur während der hinteren Schwarzscherle wirksam ist.
Die Farbsynchronsignal-Torschaltung, die die Verstärkung des Farbsignal-Verstärkers während der Rücklaufzeit auf Maximum schaltet, wird bei +1,5 V wirksam.
- 4) Über Anschluß 9 wird das Leuchtdichtesignal ausgetastet:
wenn der Tastimpuls +2 V erreicht, wird der Leuchtdichtesignal-Ausgang (10) dunkel getastet;
bei +5 V wird ein Normpegel von ca. 1,5 V eingetastet, der zur Klemmung benutzt werden kann.
- 5) Farbsignal und Farbsynchronsignal stehen gemeinsam am Anschluß 6 zur Verfügung. Das Farbsynchronsignal wird durch die Kontrast- und Sättigungs-Einstellung nicht beeinflusst; es wird durch die Regelspannung von TDA 2522 konstant gehalten.
Das Verhältnis von Farbsignal zum Farbsynchronsignal am Ausgang bei nominellem Kontrast (3 dB unter Maximum) und nomineller Sättigung (6 dB unter Maximum) entspricht dem am Eingang.
- 6) negativer werdende Spannung verringert die Verstärkung
- 7) linearer Bereich bis -40 dB

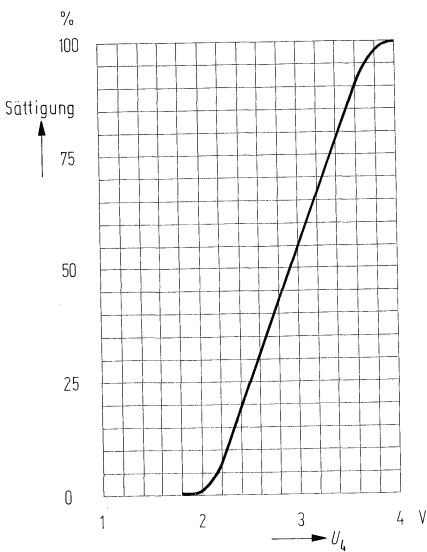
Blockschaltbild



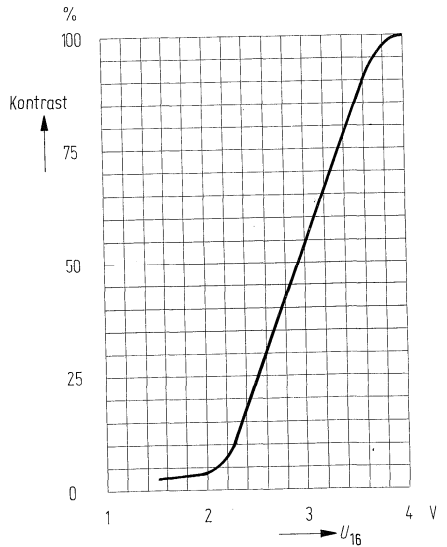
Anwendungsschaltung



Sättigungs-Einstellung



Kontrast-Einstellung



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 2591 ist angepaßt an die Farbschaltungen TDA 2522 und TDA 2560. Sie enthält folgende Stufen:

- Zeilenoszillator nach dem Schwellenwertschalterprinzip
- Phasenvergleich zwischen Synchronimpuls und Oszillator (φ_1)
- Internen Tastimpuls für Phasendiskriminator φ_1
- Phasenvergleich zwischen Zeilenrücklaufimpuls und Oszillator (φ_2)
- Fangbereichserweiterung durch Koinzidenzdetektor φ_3
(Koinzidenz zwischen Synchron- und Tastimpuls)
- Zeitkonstanten- und Torumschaltung (VCR-Betrieb)
- Synchronimpuls-Abtrennstufe
- Störsignal-Austastung
- Vertikal-Synchronimpuls-Abtrenn- und Ausgangsstufe
- Farbsynchronsignal-Tastimpuls- und Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpuls-Gewinnung
- Phasenschieber für Steuerimpuls
- Steuerimpulsbreiten-Umschaltung und Abschalter
- Ausgangsstufe mit separater Speisespannungszuführung zur direkten Triggerung von Thyristor-Ablenkschaltungen
- Steuerimpuls-Abschaltung bei zu niedriger Speisespannung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2591	Q67000-A1365	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung Spannungen	U_1	13,2	V
	U_2	18	V
	U_4	13,2	V
	U_9	-6/7	V
	U_{10}	-6/7	V
	U_{11}	13,2	V
Ströme	I_2	650	mA
	I_3	-650	mA
	I_4	1	mA
	I_6	± 10	mA
	I_7	-10	mA
	I_{11}	2	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	$^{\circ}C$
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	$^{\circ}C$

Funktionsbereich

Speisespannung	U_1	9 bis 13	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 60	$^{\circ}C$

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $t_{ZR} = 12\ \mu\text{s}$; $T_U = 25^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme	I_1	30		mA
Steuerimpulse, positiv (Anschluß 3)				
Ausgangsspannung	U_3	10	11	V_{SS}
Ausgangswiderstand Vorderflanke (high)	R_{q3}	2,5		Ω
Rückflanke (low)	R_{q3}	20		Ω
Dauer der Steuerimpulse bei Thyristorbetrieb ($U_4 = 9,4\text{ V} \dots U_1$)	t_{Th}	5,5	8,5	μs
Dauer der Steuerimpulse bei Transistorbetrieb ($U_4 = 0 \dots 3,5\text{ V}$)	t_{Tr}		$14 + t_d$	μs
Steuerimpuls-Abschaltung bei	U_1		4	V

Steuerimpulsbreiten-Umschaltung und Abschalter (Anschluß 4)

für $t = 6\ \mu\text{s}$ (Thyristorbetrieb)				
Eingangsspannung	U_4	9,4	U_1	V
Eingangsstrom ($U_4 = U_1$)	I_4	200		μA
für $t = 14\ \mu\text{s} + t_d$ (Transistorbetrieb)				
Eingangsspannung	U_4	0	3,5	V
Eingangsstrom ($U_4 = 0\text{ V}$)	I_4		-200	μA
für $t = 0$ ($U_3 = 0\text{ V}$)				
Eingangsspannung	U_4	5,4	6,6	V ¹⁾
Eingangsstrom ($U_4 = U_{1/2}$)	I_4	-10	10	μA

Phasenvergleich φ_2 und Phasenschieber (Anschluß 5)

Regelspannungsbereich	U_5	5,4	7,6	V
Regelstrom	$\pm I_5$		1	mA_{SS}
Sperrstrom ($U_5 = 6,5\text{ V}$)	I_{50}		5	μA
Ausgangswidst. $U_5 = 5,4 \dots 7,6\text{ V}$	R_{q5}		hochohmig	Ω
$U_5 < 5,4\text{ V} / > 7,6\text{ V}$	R_{q5}		8	$\text{k}\Omega$
Zulässige Verzögerung zwischen den Vorderflanken von Steuerimpuls und Zeilenrücklaufimpuls	t_d		15	μs
Statischer Regelfehler	$\Delta t / \Delta t_d$		0,2	%

Gesamtphasenlage

Phasenlage zwischen Mitte der Synchronimpulse und Zeilenrücklaufimpulse	Δt	1,9	2,6	3,3	μs
Die Einstellung der Gesamtphasenlage und der Phasenlage der Vorderflanke der Steuerimpulse erfolgt automatisch durch den Phasenvergleich φ_2 . Soll eine zusätzliche Einstellung erfolgen, so kann dies durch Stromspeisung in Anschluß 5 durchgeführt werden. Dabei gilt	$\Delta I / \Delta t$		30		$\mu\text{A}/\mu\text{s}$

Zeilenrücklaufimpuls-Eingang (Anschluß 6)

Eingangsschaltspannung	U_{6S}		1,4	V
Eingangsspannungsbegrenzung	U_{6B}	-0,7		V
Eingangsstrom	I_6	0,01		mA

¹⁾ oder Eingang 4 offen

²⁾ Stromquellenschaltung

Kenndaten (Fortsetzung)

	min	typ	max	
Farbsynchronsignal-Tastimpulse, positiv (Anschluß 7)				
Ausgangsspannung	U_{q7}	10	11	V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q7}		70	Ω
Ausgangsstrom während Rückflanke	I_7		2	mA
Breite der Farbsynchronsignal-Tastimpulse bei $U_7 = 7\text{ V}$	t	3,7		μs
Phasenlage zwischen Mitte der Synchronimpulse am Eingang und der Vorderflanke der Farbsynchronsignal-Tastimpulse bei $U_7 = 7\text{ V}$	t_{SB}	2,45		μs
Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpulse, positiv (Anschluß 7)				
Ausgangsspannung	U_7	2,5		V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q7}		70	Ω
Ausgangsstrom während Rückflanke	I_7		2	mA
Vertikal-Synchronimpulse, positiv (Anschluß 8)				
Ausgangsspannung	U_{q8}	10	11	V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q8}		2	k Ω
Verzögerung zwischen den Vorderflanken von Eingangs- und Ausgangssignal	$t_{V\text{an}}$		15	μs
Verzögerung zwischen den Rückflanken von Eingangs- und Ausgangssignal	$t_{V\text{ab}}$		$t_{V\text{an}}$	
Synchronimpuls-Abtrennstufe (Anschluß 9)				
Eingangsschaltspannung	U_{i9S}		0,8	V
Eingangsschaltstrom	I_{i9S}	5		μA
Eingangstaststrom	I_{i9T}		100	μA
Eingangsabschaltstrom	I_{i9A}	100	150	μA
Eingangssperrstrom ($U_9 = -5\text{ V}$)	I_{i9O}		1	μA
Eingangssignal (-BAS)	U_{i9}	3		$V_{SS}^{3)}$
Störsignal-Austasterschaltung (Anschluß 10)				
Eingangsschaltspannung	U_{i10}		1,4	V
Eingangsschaltstrom	I_{i10S}	100	150	μA
Eingangstaststrom	I_{i10T}	5		μA
Eingangssperrstrom ($U_{10} = -5\text{ V}$)	I_{i10O}		100	μA
Eingangssignal (-BAS)	U_{i10}		1	μA
Zulässiges überlagertes Störsignal	U_{10}	3		$V_{SS}^{3)}$
			4	V
			7	V

3) zulässiger Bereich 1 bis 7 V

Kenndaten (Fortsetzung)

	min	typ	max	
Koinzidenzdetektor φ_3 (Anschluß 11)				
Ausgangsspannung, keine Koinzidenz			0,5	V
Ausgangsspannung, Koinzidenz	5,0			V
Ausgangsstrom, keine Koinzidenz		0,1		mA
Ausgangsstrom, Koinzidenz		-0,5		mA
Umschaltung auf VCR-Betrieb (Anschluß 11)				
Eingangsspannung	0		1,5	V
Eingangsstrom ($U_{11} = 0$ V)	-200			μ A
oder				
Eingangsspannung	9		U_1	V
Eingangsstrom ($U_{11} = U_1$)			2	mA
Zeitkonstanten-Umschaltung (Anschluß 12)				
Ausgangsspannung		6,0		V
Ausgangsstrom begrenzt auf		$\pm I_{12}$		mA
Ausgangswiderstand, $U_{11} = 2,5 \dots 7$ V		100		Ω
Ausgangswiderstand, $U_{11} < 1,5$ V / > 9 V		60		k Ω
Phasenvergleich φ_1 (Anschluß 13)				
Regelspannungsbereich	3,8		8,2	V
Regelstrom		2		mA
Sperrstrom bei $U_{13} = 4 \dots 8$ V			1	μ A
Ausgangswiderstand, $U_{13} = 4 \dots 8$ V				²⁾
Ausgangswiderstand, $U_{13} < 3,8$ V / $> 8,2$ V				⁴⁾
Regелеmpfindlichkeit				kHz/ μ s
Fang- und Haltebereich		2		Hz
Streuung von Fang- und Haltebereich		± 780		% ⁵⁾
		± 10		
Oszillator (Anschlüsse 14 und 15)				
Untere Schwellenspannung	$U_{14 S}$	4,4		V
Oberere Schwellenspannung	$U_{14 S}$	7,6		V
Umladestrom	$\pm I_{14 U}$	0,47		mA
Oszillatorfrequenz (unsynchr.)				
bei $C_{Osz} = 4,7$ nF; $R_{Osz} = 12$ k Ω	f_0	15625		Hz
Streuung der Oszillatorfrequenz	Δf_0	± 5		% ⁵⁾
Frequenz-Nachstellsteilheit	$\Delta f_0 / \Delta I_{15}$	31		Hz/ μ A
Nachstellbereich bei der angegebenen externen Beschaltung	Δf_0	± 10		%
Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Speisespannung	$\frac{\Delta f_0}{f_0} / \frac{\Delta U_1}{U_1}$	$\pm 0,05$		% ⁵⁾
Frequenzänderung bei Abfall der Speisespannung auf $U_S = 5$ V	Δf_0	± 10		% ⁵⁾
Temperaturkoeffizient der Oszillatorfrequenz	TK_f	$\pm 10^{-4}$		Hz/K ⁵⁾

1) oder Eingang 4 offen

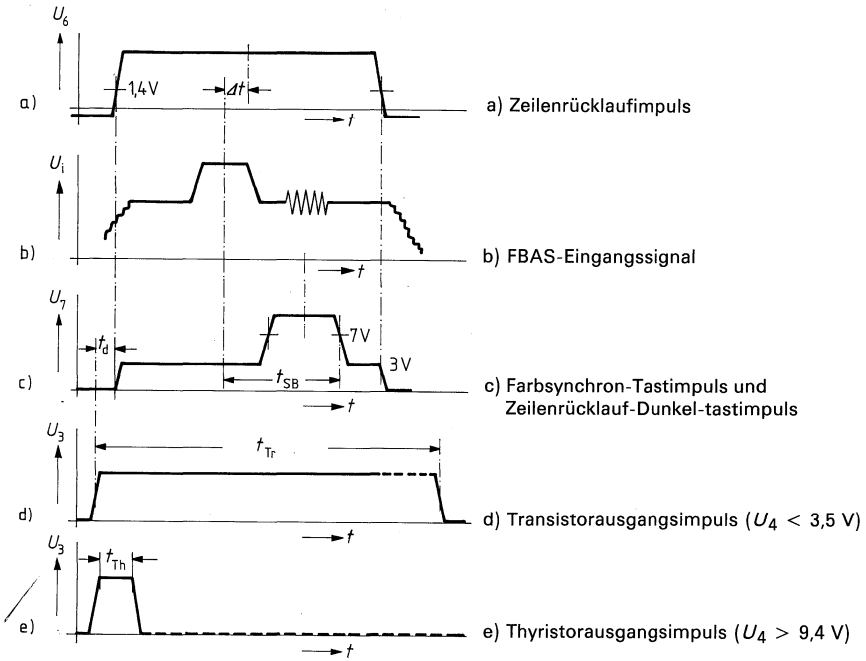
2) Stromquellenschaltung

3) zulässiger Bereich 1 bis 7 V

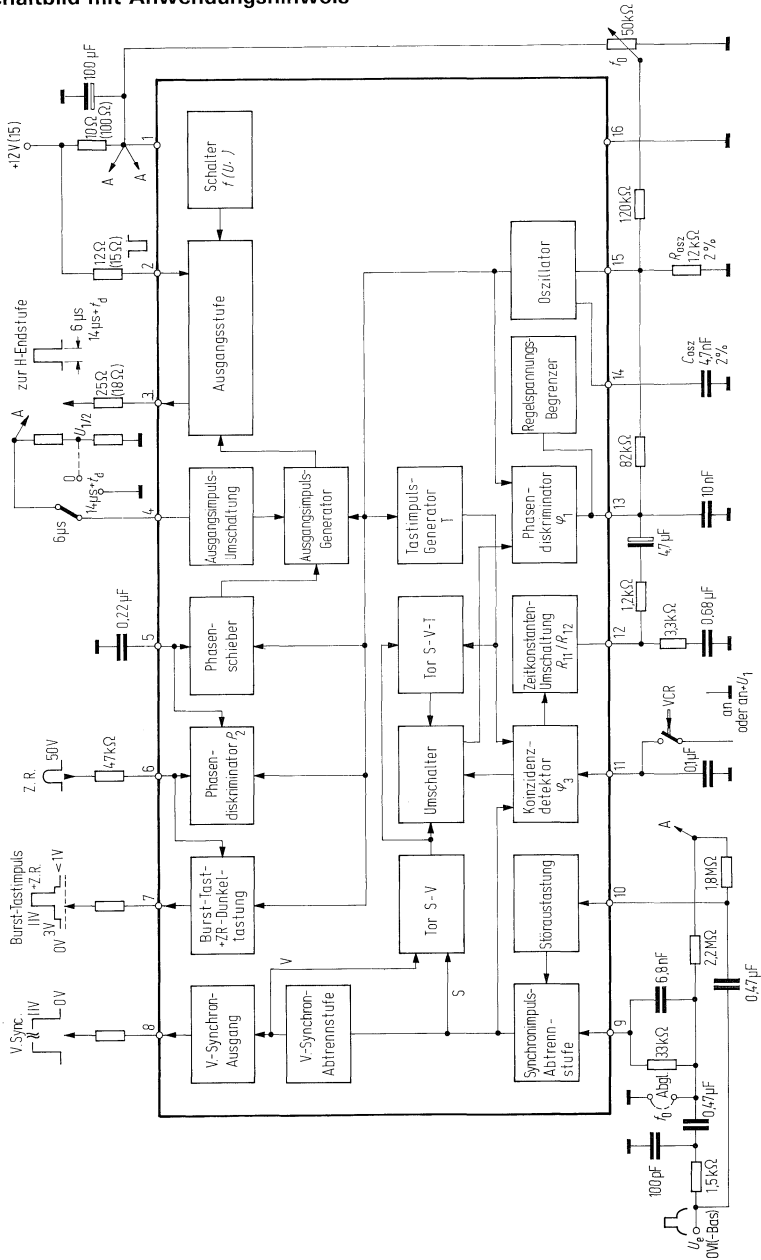
4) Emitterfolger

5) Streuung externer Bauelemente nicht berücksichtigt

Phasenbeziehungen



Blockschaltbild mit Anwendungshinweis



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 2593 ist angepaßt an die Farbschaltungen TDA 2522 und TDA 2560. Sie enthält einen verbesserten Sandcastle-Impuls mit neuer H-Rücklaufastschwelle, sowie folgende Stufen:

- Zeilenoszillator nach dem Schwellenwertschalterprinzip
- Phasenvergleich zwischen Synchronimpuls und Oszillator (φ_1)
- Internen Tastimpuls für Phasendiskriminator φ_1
- Phasenvergleich zwischen Zeilenrücklaufimpuls und Oszillator (φ_2)
- Fangbereichserweiterung durch Koinzidenzdetektor φ_3 (Koinzidenz zwischen Synchron- und Tastimpuls)
- Zeitkonstanten- und Torumschaltung (VCR-Betrieb)
- Synchronimpuls-Abtrennstufe
- Störsignal-Austastung
- Vertikal-Synchronimpuls-Abtrenn- und Ausgangsstufe
- Farbsynchronsignal-Tastimpuls- und Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpuls-Gewinnung
- Phasenschieber für Steuerimpuls
- Steuerimpulsbreiten-Umschaltung und Abschalter
- Ausgangsstufe mit separater Speisespannungszuführung zur direkten Triggerung von Thyristor-Ablenkschaltungen
- Steuerimpuls-Abschaltung bei zu niedriger Speisespannung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2593	Q67000-A1524	DIP16

Grenzdaten

Speisespannung Spannungen	U_1	13,2	V
	U_2	18	V
	U_4	13,2	V
	U_9	-6/7	V
	U_{10}	-6/7	V
	U_{11}	13,2	V
Ströme	I_2	650	mA
	I_3	-650	mA
	I_4	1	mA
	I_6	± 10	mA
	I_7	-10	mA
	I_{11}	2	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_1	9 bis 13	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 60	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $t_{ZR} = 12\ \mu\text{s}$; $T_U = 25\ ^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme		30		mA

Steuerimpulse, positiv (Anschluß 3)

Ausgangsspannung	U_3	10	11		V_{SS}
Ausgangswiderstand Vorderflanke (high)	R_{q3}		2,5		Ω
Rückflanke (low)	R_{q3}		20		Ω
Dauer der Steuerimpulse bei Thyristorbetrieb ($U_4 = 9,4\text{ V} \dots U_1$)	t_{Th}	5,5		8,5	μs
Dauer der Steuerimpulse bei Transistorbetrieb ($U_4 = 0 \dots 3,5\text{ V}$)	t_{Tr}		$14 + t_d$		μs
Steuerimpuls-Abschaltung bei	U_1			4	V

Steuerimpulsbreiten-Umschaltung und Abschalter (Anschluß 4)

für $t = 6\ \mu\text{s}$ (Thyristorbetrieb)					
Eingangsspannung	U_4	9,4		U_1	V
Eingangsstrom ($U_4 = U_1$)	I_4	200			μA
für $t = 14\ \mu\text{s} + t_d$ (Transistorbetrieb)					
Eingangsspannung	U_4	0		3,5	V
Eingangsstrom ($U_4 = 0\text{ V}$)	I_4			-200	μA
für $t = 0$ ($U_3 = 0\text{ V}$)					
Eingangsspannung	U_4	5,4		6,6	V ¹⁾
Eingangsstrom ($U_4 = U_{1/2}$)	I_4	-10		10	μA

Phasenvergleich φ_2 und Phasenschieber (Anschluß 5)

Regelspannungsbereich	U_5	5,4		7,6	V
Regelstrom	$\pm I_5$		1		mA_{SS}
Sperrstrom ($U_5 = 6,5\text{ V}$)	I_{50}			5	μA
Ausgangswiderstand $U_5 = 5,4 \dots 7,6\text{ V}$	R_{q5}		hochohmig		Ω
$U_5 < 5,4\text{ V} / > 7,6\text{ V}$	R_{q5}		8		k Ω
Zulässige Verzögerung zwischen den Vorderflanken von Steuerimpuls und Zeilenrücklaufimpuls	t_d			15	μs
Statischer Regelfehler	$\Delta t / \Delta t_d$			0,2	%

Gesamtphasenlage

Phasenlage zwischen Mitte der Synchronimpulse und Zeilenrücklaufimpulse	Δt	1,9	2,6	3,3	μs
Die Einstellung der Gesamtphasenlage und der Phasenlage der Vorderflanke der Steuerimpulse erfolgt automatisch durch den Phasenvergleich φ_2 . Soll eine zusätzliche Einstellung erfolgen, so kann dies durch Stromeinspeisung in Anschluß 5 durchgeführt werden. Dabei gilt	$\Delta I / \Delta t$		30		$\mu\text{A} / \mu\text{s}$

Zeilenrücklaufimpuls-Eingang (Anschluß 6)

Eingangsschaltspannung	U_{6S}		1,4		V
Eingangsspannungsbegrenzung	U_{6B}	-0,7		1,4	V
Eingangsstrom	I_6	0,01		1	mA

Kenndaten (Fortsetzung)

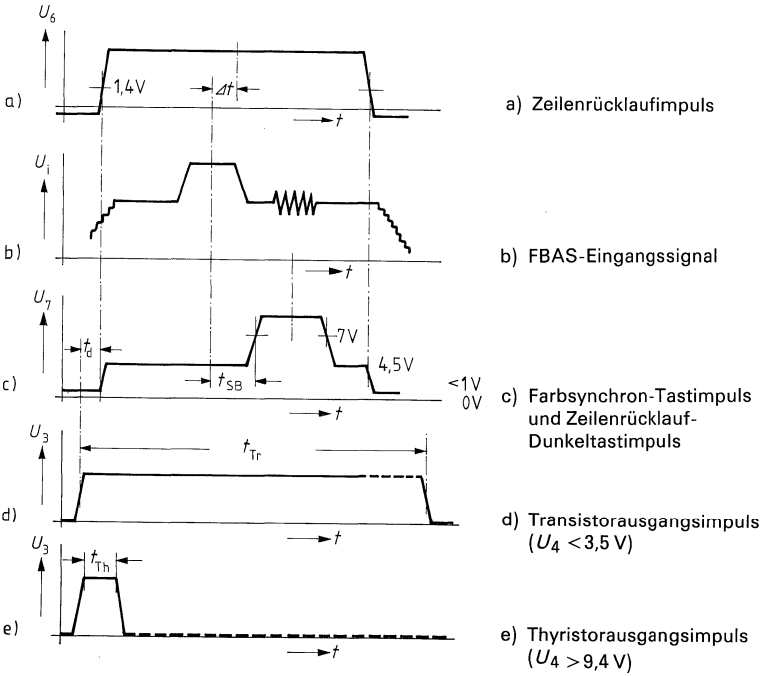
		min	typ	max	
Farbsynchronsignal-Tastimpulse, positiv (Anschluß 7)					
Ausgangsspannung	U_{q7}	10	11		V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q7}		70		Ω
Ausgangsstrom während Rückflanke	I_7		2		mA
Breite der Farbsynchronsignal-Tastimpulse bei $U_7 = 7V$	t	3,7		4,3	μs
Phasenlage zwischen Mitte der Synchronimpulse am Eingang und der Vorderflanke der Farbsynchronsignal-Tastimpulse bei $U_7 = 7V$	t_{SB}	2,45		3,15	μs
Zeilenrücklauf-Dunkeltastimpulse, positiv (Anschluß 7)					
Ausgangsspannung	U_7	4		5	V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q7}		70		Ω
Ausgangsstrom während Rückflanke	I_7		2		mA
Vertikal-Synchronimpulse, positiv (Anschluß 8)					
Ausgangsspannung	U_{q8}	10	11		V_{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q8}		2		k Ω
Verzögerung zwischen den Vorderflanken von Eingangs- und Ausgangssignal	$t_{V an}$		15		μs
Verzögerung zwischen den Rückflanken von Eingangs- und Ausgangssignal	$t_{V ab}$		$t_{V an}$		
Synchronimpuls-Abtrennstufe (Anschluß 9)					
Eingangs-Schaltspannung	U_{i9S}		0,8		V
Eingangs-Schaltstrom	I_{i9S}	5		100	μA
Eingangs-Taststrom	I_{i9T}			100	μA
Eingangs-Abschaltstrom	I_{i9A}	100	150		μA
Eingangs-Sperrstrom ($U_9 = -5V$)	I_{i9O}			1	μA
Eingangssignal (-BAS)	U_{i9}	3		4	V_{SS}^3
Störsignal-Austasterschaltung (Anschluß 10)					
Eingangs-Schaltspannung	U_{i10}		1,4		V
Eingangs-Schaltstrom	I_{i10S}	100	150		μA
Eingangs-Taststrom	I_{i10T}	5		100	μA
Eingangs-Sperrstrom ($U_{10} = -5V$)	I_{i10O}			1	μA
Eingangssignal (-BAS)	U_{i10}	3		4	V_{SS}^3
Zulässiges überlagertes Störsignal	U_{10}			7	V
Koinzidenzdetektor φ_3 (Anschluß 11)					
Ausgangsspannung, keine Koinzidenz	U_{q11}			0,5	V
Ausgangsspannung, Koinzidenz	U_{q11}	5,0			V
Ausgangsstrom, keine Koinzidenz	I_{q11}		0,1		mA
Ausgangsstrom, Koinzidenz	I_{q11}		-0,5		mA

Kenndaten (Fortsetzung)

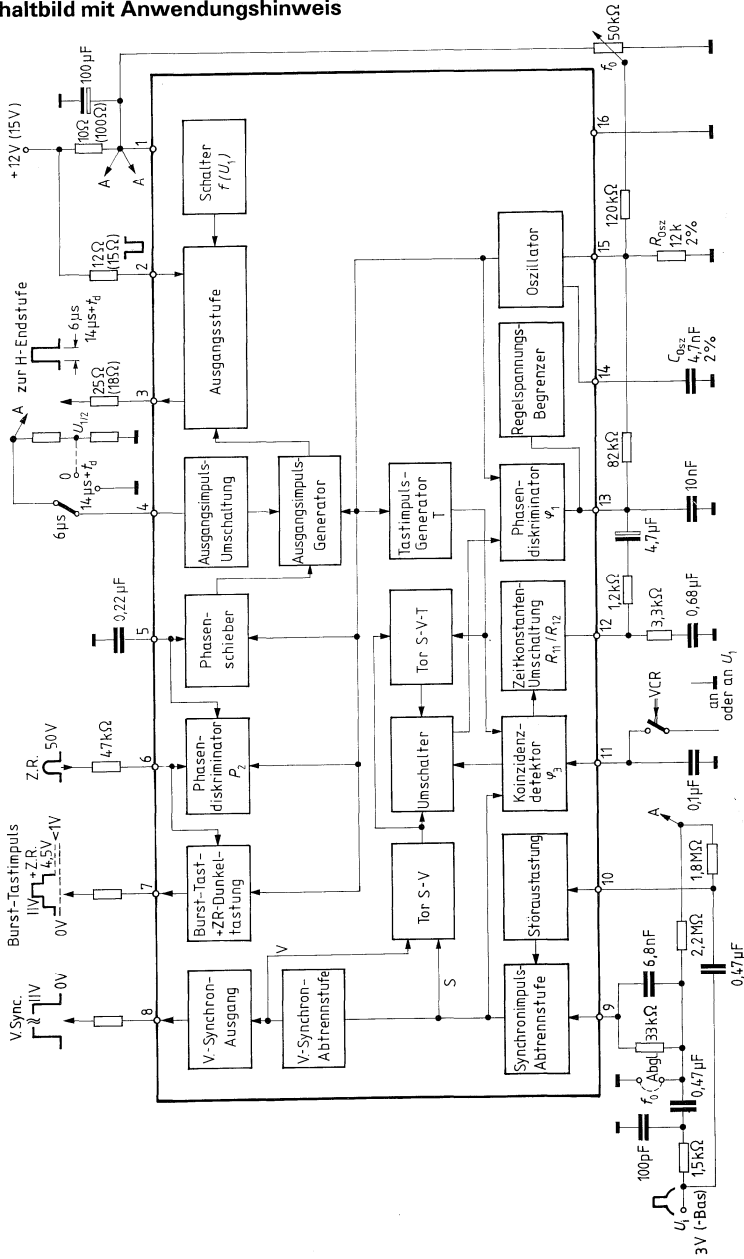
		min	typ	max	
Umschaltung auf VCR-Betrieb (Anschluß 11)					
Eingangsspannung	U_{i11}	0		1,5	V
Eingangsstrom ($U_{11} = 0\text{ V}$)	I_{i11}	-200			μA
oder					
Eingangsspannung	U_{i11}	9		U_1	V
Eingangsstrom ($U_{11} = U_1$)	I_{i11}			2	mA
Zeitkonstanten-Umschaltung (Anschluß 12)					
Ausgangsspannung	U_{q12}		6,0		V
Ausgangsstrom begrenzt auf	$\pm I_{12}$		1		mA
Ausgangswiderstand, $U_{11} = 2,5 \dots 7\text{ V}$	R_{q12}		100		Ω
Ausgangswiderstand, $U_{11} < 1,5\text{ V} / > 9\text{ V}$	R_{q12}		60		$\text{k}\Omega$
Phasenvergleich φ_1 (Anschluß 13)					
Regelspannungsbereich	U_{13}	3,8		8,2	V
Regelstrom	$\pm I_{13}$		2		mA
Sperrstrom bei $U_{13} = 4 \dots 8\text{ V}$	I_{130}			1	μA
Ausgangswiderstand, $U_{13} = 4 \dots 8\text{ V}$	R_{q13}				²⁾
Ausgangswiderstand, $U_{13} < 3,8\text{ V} / > 8,2\text{ V}$	R_{q13}				⁴⁾
Regelempfindlichkeit	S_φ		2		$\text{kHz}/\mu\text{s}$
Fang- und Haltebereich	Δf		± 780		Hz
Streuung von Fang- und Haltebereich	$\Delta(\Delta f)$		± 10		$\% \text{ } ^5)$
Oszillator (Anschlüsse 14 und 15)					
Untere Schwellenspannung	$U_{14\text{ S}}$		4,4		V
Obere Schwellenspannung	$U_{14\text{ S}}$		7,6		V
Umladestrom	$\pm I_{14\text{ U}}$		0,47		mA
Oszillatorfrequenz (unsynchr.)					
bei $C_{\text{Osz}} = 4,7\text{ nF}$; $R_{\text{Osz}} = 12\text{ k}\Omega$	f_0		15625		Hz
Streuung der Oszillatorfrequenz	Δf_0		± 5		$\% \text{ } ^5)$
Frequenz-Nachstellbarkeit	$\Delta f_0 / \Delta I_{15}$		31		$\text{Hz}/\mu\text{A}$
Nachstellbereich bei der angegebenen externen Beschaltung	Δf_0		± 10		$\%$
Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der Speisespannung	$\frac{\Delta f_0 / f_0}{\Delta U_1 / U_1}$		$\pm 0,05$		$\% \text{ } ^5)$
Frequenzänderung bei Abfall der Speisespannung auf $U_{\text{S}} = 5\text{ V}$	Δf_0		± 10		$\% \text{ } ^5)$
Temperaturkoeffizient der Oszillatorfrequenz	TK_f		$\pm 10^{-4}$		$\text{Hz}/\text{K} \text{ } ^5)$

¹⁾ oder Eingang 4 offen²⁾ Stromquellenschaltung³⁾ zulässiger Bereich 1 bis 7 V⁴⁾ Ermittelfolger⁵⁾ Streuung externer Bauelemente nicht berücksichtigt

Phasenbeziehungen



Blockschaltbild mit Anwendungshinweis



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 4600 übernimmt in freischwingenden Sperrwandlernetzteilen die Ansteuerung, Regelung und Überwachung des Schalttransistors. Durch einen weiten Regelbereich und hohe Spannungskonstanz bei starker Laständerung sind neben dem Einsatzgebiet Fernsehempfänger und Videorekorder auch Netzteile für HiFi-Geräte und Aktivboxen realisierbar.

- Direkte Ansteuerung des Schalttransistors
- Geringer Anlaufstrom
- Rückläufige lineare Überlastkennlinie
- Kollektorstrom-proportionale Basisstromeinprägung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4600	Q67000-A1451	SIP 9

Grenzdaten

Speisespannung	U_9	20	V
Spannungen			
(Referenz Ausgang)	U_1	6	V
(Identifikationseingang)	U_2	$\pm 0,6$	V
(Regelverstärker)	U_3	3	V
(Kollektorstromnachbildung)	U_4	3	V
(Triggereingang)	U_5	3	V
(Basisstromabschalter)	U_7	6	V
(Basisstromverstärkerausgang)	U_8	6	V
Ströme			
(Rückkopplung, Nulldurchgang)	I_{i2}	-3 bis 3	mA
(Regelverstärker)	I_{i3}	-3	mA
(Kollektorstromnachbildung)	I_{i4}	5	mA
(Basisstromabschalter)	I_{q7}	1,5	A
(Basisstromverstärkerausgang)	I_{q8}	-1,5	A
Wärmewiderstand (Sperrschicht)	$R_{th JG}$	15	K/W
Wärmewiderstand (Umgebung)	$R_{th SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_9	7,6 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$) gemäß Meßschaltung 1 und Diagramm

		min	typ	max	
Anlaufbetrieb					
Stromaufnahme (U_1 noch nicht geschaltet)					
$U_9 = 3\text{ V}$	I_9			0,5	mA
$U_9 = 5\text{ V}$	I_9		1,5	2,0	mA
$U_9 = 10\text{ V}$	I_9		2,4	3,2	mA
Einschaltzeitpunkt für U_1	U_9	11,3	11,8	12,3	V

Normalbetrieb ($U_9 = 10\text{ V}$; $U_{\text{Regel}} = -10\text{ V}$; $U_{\text{Takt}} = \pm 0,5\text{ V}$; $f = 20\text{ kHz}$; Tastverhältn. 1:1) nach erfolgtem Einschaltvorgang

Stromaufnahme $U_{\text{Regel}} = -10\text{ V}$	I_9	110	135	160	mA
$U_{\text{Regel}} = 0\text{ V}$	I_9	60	85	110	mA
Referenzspannung $I_1 < 0,1\text{ mA}$	U_1	4,0	4,2	4,5	V
$I_1 = 5\text{ mA}$	U_1	4,0	4,2	4,4	V
Temp. koeff. der Referenzspannung	TK_1		10^{-3}		1/K
Rückkoppelspannung	U_2^*		0,2		V
Regelspannung	U_3	2,3	2,6	2,9	V
Kollektorstrom-					
nachbildungsspannung $U_{\text{Regel}} = 0\text{ V}$	U_4^*	1,8	2,2	2,5	V
$U_{\text{Regel}} = 0\text{ V} / -10\text{ V}$	ΔU_4^*	0,3	0,4	0,5	V
Triggereingangsspannung	U_5	5,5	6,3	7,0	V
Ausgangsspannungen $U_{\text{Regel}} = 0\text{ V}$	U_{q7}^*	2,8	3,3	4,0	V
$U_{\text{Regel}} = 0\text{ V}$	U_{q8}^*	2,8	3,4	4,0	V
$U_{\text{Regel}} = 0\text{ V} / -10\text{ V}$	ΔU_{q8}^*	1,4	1,8	2,2	V

Schutzbetrieb ($U_9 = 10\text{ V}$; $U_{\text{Regel}} = -10\text{ V}$; $U_{\text{Takt}} = \pm 0,5\text{ V}$; $f = 20\text{ kHz}$; Tastverhältn. 1:1)

Stromaufnahme ($U_5 < 1,8\text{ V}$)	I_9	14	20	26	mA
Abschaltspannung ($U_5 < 1,8\text{ V}$)	U_{q7}	1,3	1,5	1,8	V
	U_4	1,8	2,1	2,5	V
Externer Triggereingang					
Freigabespannung	U_5		2,4	2,7	V
Sperrspannung	U_5	1,8	2,2		V
Speisespannung für U_8 gesperrt	U_9	6,5	7,0	7,6	V

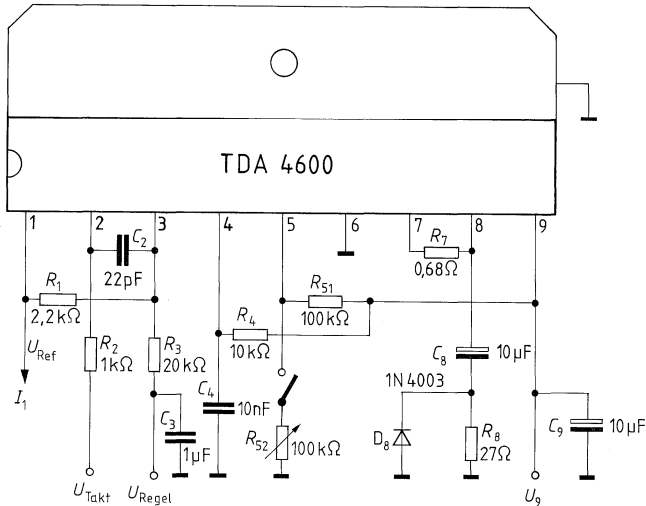
Kenndaten ($T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$) gemäß Meßschaltung 2

Einschaltzeit (Sekundärspannungen)	t_{an}		350	450	ms
Spannungsänderung					
bei $S_3 = \text{geschlossen}$ ($\Delta N_3 = 20\text{ W}$)	ΔU_2		100	500	mV
Tonausgangsleistung					
bei $S_2 = \text{geschlossen}$ ($\Delta N_2 = 15\text{ W}$)	ΔU_2		500	1000	mV
Standby-Betrieb (Sekundärnutzlast = 3 W)					
bei $S_1 = \text{offen}$	ΔU_2		20	30	V
	f	70	75		kHz
	$N_{\text{primär}}$		10	12	VA

Die Kühlfläche ist unter Berücksichtigung der Grenzdaten (T_j , $R_{\text{th JG}}$, $R_{\text{th SU}}$, T_U) zu optimieren.

* nur Gleichanteil

Meßschaltung 1



Schaltungsbeschreibung

Der TDA 4600 kontrolliert, steuert und schützt den Schalttransistor in Sperrwandler-Netzteilen bei Anlauf-, Normal- und Überlastbetrieb.

A. Anlaufverhalten

Während des Anlaufs (Einschaltens) werden nacheinander drei Betriebszustände durchlaufen.

1. Aufbau einer internen Referenzspannung.
Sie versorgt den Spannungsregler und bewirkt die Aufladung des Koppelkondensators zum Schalttransistor. Bis zu einer Speisespannung von $U_9 \approx 12 \text{ V}$ bleibt die Stromaufnahme $I_9 < 3,2 \text{ mA}$.
2. Freigabe der internen Spannungsversorgung – Referenzspannung $U_1 = 4 \text{ V}$.
Diese Spannung wird schlagartig bei $U_9 \approx 12 \text{ V}$ eingeschaltet und bildet für alle Baugruppen der IS bis auf die Steuerlogik eine thermisch stabile und überlastfeste Stromversorgung.
3. Freigabe der Steuerlogik.
Unmittelbar mit der Referenzspannung wird über ein weiteres Stabilisierungsglied die Stromversorgung der Steuerlogik eingeschaltet, damit ist die IS betriebsbereit.

Diese Anlauffolge wurde notwendig, um die Ladung des Koppelkondensators zum Schalttransistor zu garantieren. Dann erst ist ein exaktes Schalten des Transistors gewährleistet.

B. Normalbetrieb / Regelbetrieb

Am Eingang Anschluß 2 werden die Nulldurchgänge der von der Rückkoppelspule eingespeisten Frequenz registriert und an die Steuerlogik weitergegeben.

Am Anschluß 3 (Regeleingang, Überlast und „Standby“-Kennung) werden die gleichgerichteten Amplitudenänderungen der Rückkoppelspule aufgenommen. Der Regelverstärker arbeitet mit einer Eingangsspannung von angenähert 2 V und einem Querstrom von $\sim 1,4$ mA. Die Überlastkennung begrenzt in Verbindung mit dem Kollektorstromnachbilder Anschluß 4 den Regelbereich des Regelverstärkers in Abhängigkeit von der internen Spannungsreferenz. Die Nachbildung des Kollektorstromes erfolgt durch ein externes RC-Glied an Anschluß 4 und intern festgelegten Schwellspannungen. Bei Vergrößerung der Kapazität (10 nF) vergrößert sich der größtmögliche Kollektorstrom des Schalttransistors (Umkehrpunkt). Damit ist der gewünschte Regelbereich festgelegt. Der Regelumfang liegt zwischen einer auf 2 V geklemmten Gleichspannung und einer sägezahnförmig ansteigenden Wechsellspannung, die bis auf eine maximale Amplitude von 4 V (Referenzspannung) sich verändern kann. Bei sekundärer Lastminderung bis etwa 20 Watt wird die Schaltfrequenz erhöht (~ 50 kHz) mit fast konstantem Tastverhältnis (~ 3). Bei weiterer sekundärer Lastverkleinerung bis etwa 1 Watt ändert sich neben der Schaltfrequenz (~ 70 kHz) zusätzlich das Tastverhältnis auf ca. 11. Gleichzeitig nimmt der Kollektorspitzenstrom auf < 1 A ab.

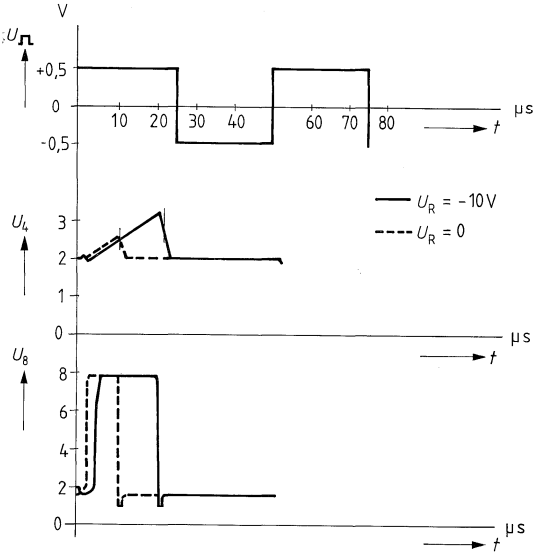
Im Trigger werden die Ausgangspegel des Regelverstärkers, der Überlastkennung und des Kollektorstromnachbilders verglichen und an die Steuerlogik weitergegeben. Mit Anschluß 5 besteht eine zusätzliche Trigger- und Blockiermöglichkeit. Bei Spannungen an Anschluß 5 von $\leq 2,2$ V wird der Ausgang Anschluß 8 gesperrt.

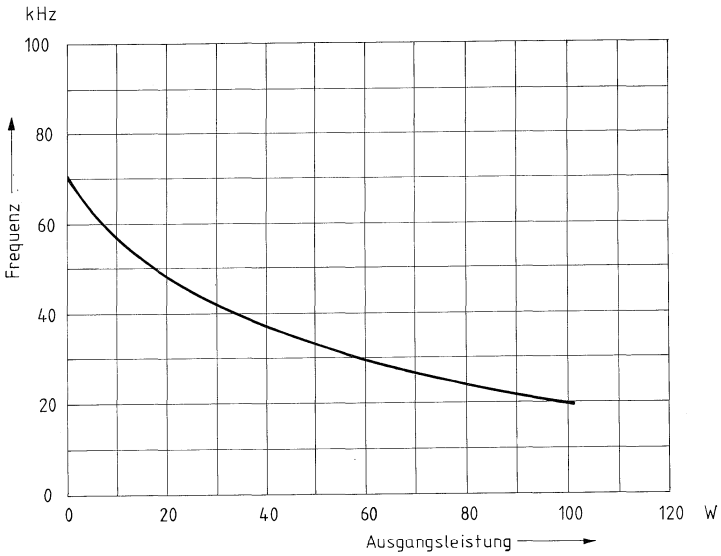
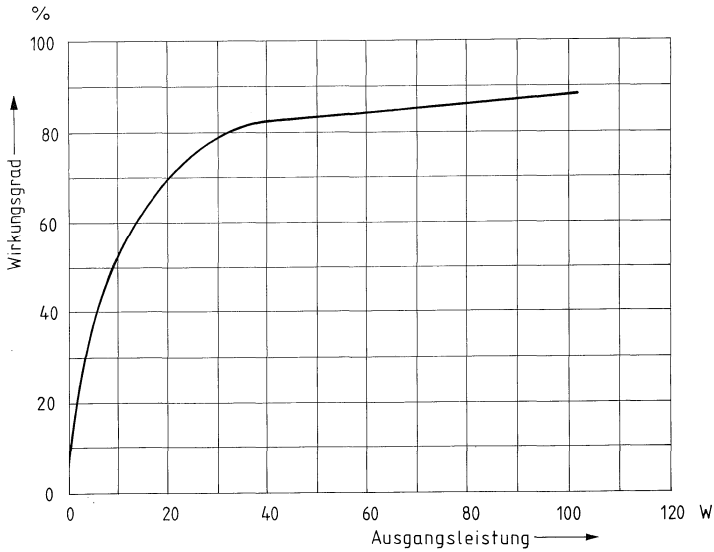
In Abhängigkeit von der Anlaufschaltung, der Nulldurchgangsidentifikation und der Freigabe durch den Trigger werden in der Steuerlogik „Flip-Flops“ gesetzt, die den Basisstromverstärker und den Basisstromabschalter steuern. Der Basisstromverstärker gibt den sägezahnförmigen U_4 -Spannungsverlauf an den Ausgang Anschluß 8 weiter. Zwischen Anschluß 8 und Anschluß 7 wurde eine Stromgegenkopplung mit einem externen Widerstand ($R \approx 0,68 \Omega$) eingeführt. Der Widerstandswert bestimmt die maximale Amplitude des Basisansteuerstromes für den Schalttransistor.

C. Schutzbetrieb

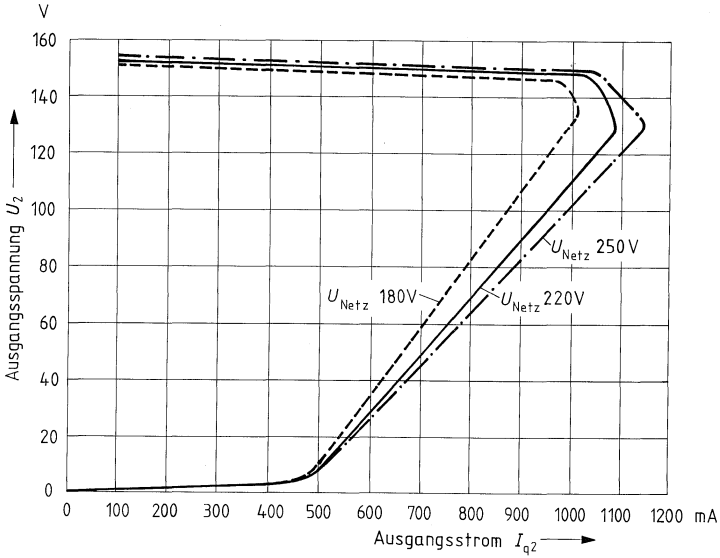
Der Basisstromabschalter, durch die Steuerlogik veranlaßt, klemmt den Ausgang Anschluß 7 auf 1,6 V und sperrt somit die Ansteuerung des Schalttransistors. Diese Schutzmaßnahme wird ausgelöst, wenn entweder die Speisespannung an Anschluß 9 einen Wert $\leq 7,0$ V annimmt oder wenn an Anschluß 5 Spannungen $\leq 2,2$ V auftreten. Bei Kurzschluß der sekundären Wicklungen des Schaltnetztes regelt die IS auf einen sich wiederholenden Abfrage-Zustand hin. Bei sekundär völlig lastfreiem Betrieb wird die IS auf ein großes Tastverhältnis gesetzt. Die Gesamtleistungsaufnahme des Schaltnetztes wird somit in beiden Betriebszuständen auf $N = 6 \dots 10$ Watt gehalten. Nach dem Sperren des Ausgangs, was bei einer Speisespannung von $U_9 = 7,0$ V erfolgt, wird bei weiterem Verkleinern von $U_9 = 6$ V die Referenzspannung (4 V) abgeschaltet.

Meßdiagramm: Normalbetrieb

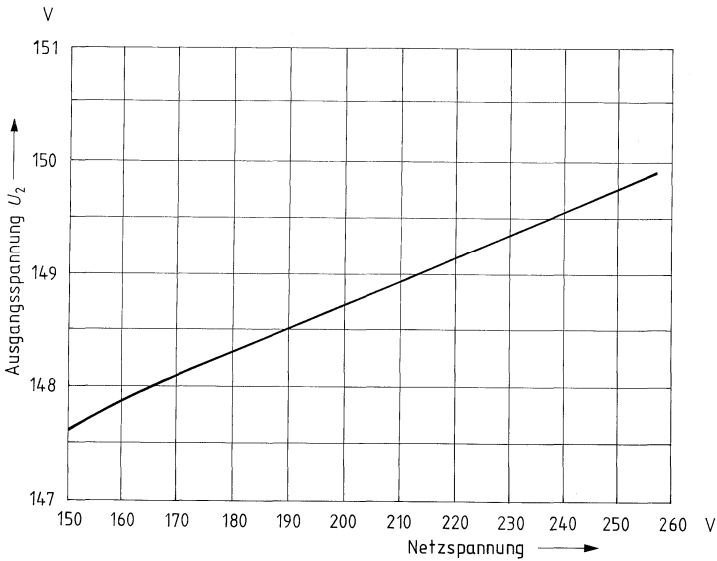


Frequenz in Abhängigkeit der Ausgangsleistung**Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Ausgangsleistung**

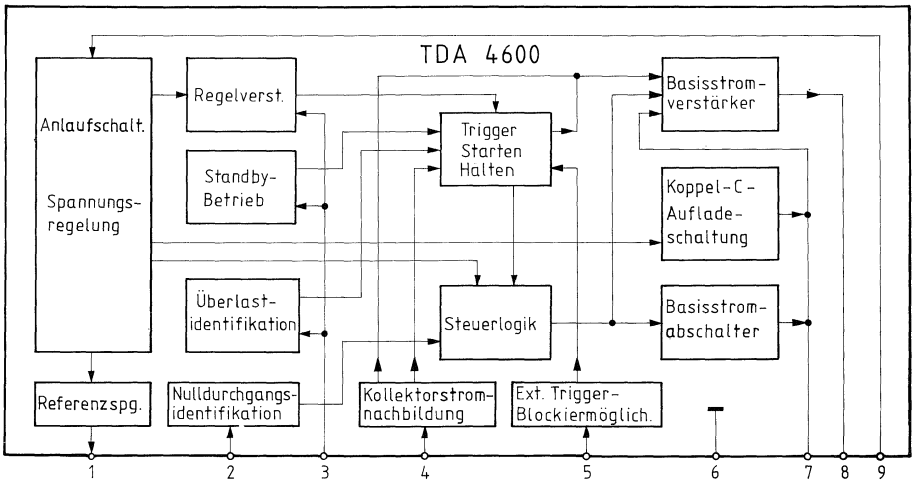
Lastverhalten $U_2 = f(I_{q2})$



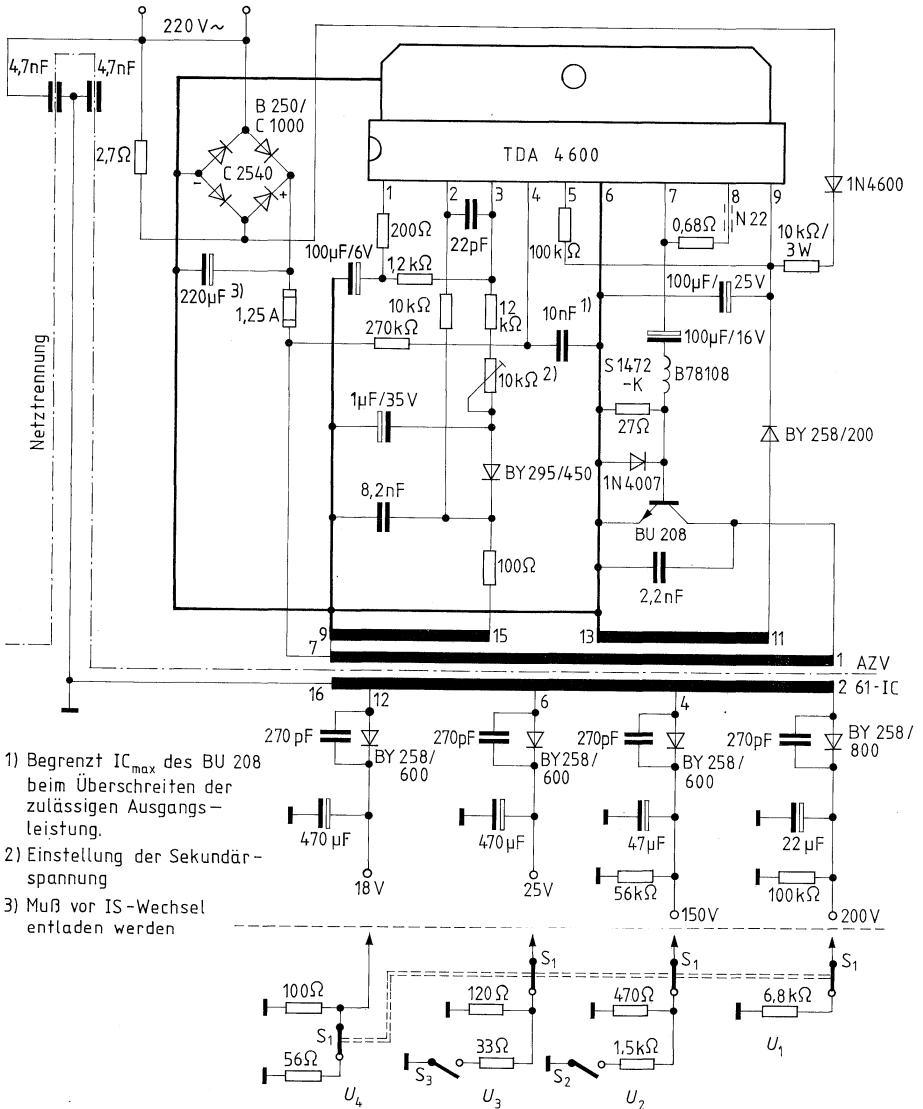
Ausgangsspannung U_2 bei Netzänderung



Blockschaltbild



Meßschaltung 2 und Anwendungsschaltung



- 1) Begrenzt $I_{C,max}$ des BU 208 beim Überschreiten der zulässigen Ausgangsleistung.
- 2) Einstellung der Sekundärspannung
- 3) Muß vor IS-Wechsel entladen werden

Bipolare Schaltung

Der TDA 4610 übernimmt in Farbfernsehgeräten die Aufgabe, die in Ost-West-Richtung auftretenden Verzerrungen zu korrigieren. Darüber hinaus bietet die Schaltung die Möglichkeit, sowohl Trapezkorrektur vorzunehmen als auch Bildbreite und den Grad der Kissenverzerrung einzustellen. Durch Anwendung des Schaltbetriebs wird der Diodenmodulator direkt gesteuert. Dadurch geringe Verlustleistung.

- Geringe Verlustleistung
- Großer Regelbereich
- Einfacher Abgleich
- Geringe externe Beschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4610	Q67000-A1523	SIP 9

Grenzdaten

Betriebsspannung	U_{S1}	36	V
Spannungen			
(Vertikaleingang)	U_7	U_{S1}	V
(Parabellage)	U_6	U_{S1}	V
(Korrektur-Parabelverzerrung)	U_8	5	V
(Korrektur-Einsatz)	U_9	5	V
(Rückführung)	U_4	42	V
(Horizontal-Bildbreite)	U_3	U_{S1}	V
(Endstufen-Ausgang)	U_{K2}	42	V
Strom			
(Endstufen-Ausgang)	I_2	1,5	A
Wärmewiderstand (Sperrschicht)	$R_{th JG}$	12	K/W
Wärmewiderstand (Umgebung)	$R_{th SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_{S1}	12 bis 36	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

1. Kenndaten ($U_{S1} = 24 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme		10	12	mA
Eingangsstrom Vertikaleingang	I_5	100		μA
Eingangsstrom Parabellage	$-I_7$	100		μA
Leerlaufspannung Parabelverzerrung	$-I_6$	0,7		V
Eingangsstrom	U_8	0,4		mA
Leerlaufspannung Korrektur-Einsatz	$-I_8$	3,6		V
Eingangsstrom Korrektur-Einsatz	U_9	0,4		mA
Eingangsstrom Bildbreite	$-I_9$	0,2		mA
Sättigungsspannung Endstufe ($I_2 = 1 \text{ A}$)	I_3	2,0	2,5	V
	U_2			

2. Kenndaten ($U_{K2} = 40 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

Parabellage mit R_6 (s. Diagramm 1)	± 10			%
Parabelkorrektur				
Einsatzpunkt mit R_9 (s. Diagramm 2)	75			%
zulässige Abweichung bezogen auf				
Einsatzpunkt (s. Diagramm 2)			10	%
Intensität der Parabelkorrektur mit R_8				
Steigung der Parabel bis auf 0 einstellbar				
Parabelamplitude mit R_4	U_{PA}	5	20	V_{SS}
nutzbarer Spannungsbereich der Parabel	U_P	2	40	V
(bei Parabelamplitude $U_{PA} = 5 V_{SS}$)				

Schaltungsbeschreibung

Die Vertikal-Sägezahnspannung ($2 V_{ss}$ von 0 steigend, Rücklaufzeit $< 0,1$ ms) wird 2 Differenzverstärkern zugeführt.

An den Ausgängen der Differenzverstärker stehen gegenphasige Signale zur Verfügung. Der Differenzverstärker 1 steuert den Multiplizierer, der aus den Sägezahnsignalen eine symmetrische Parabel herstellt.

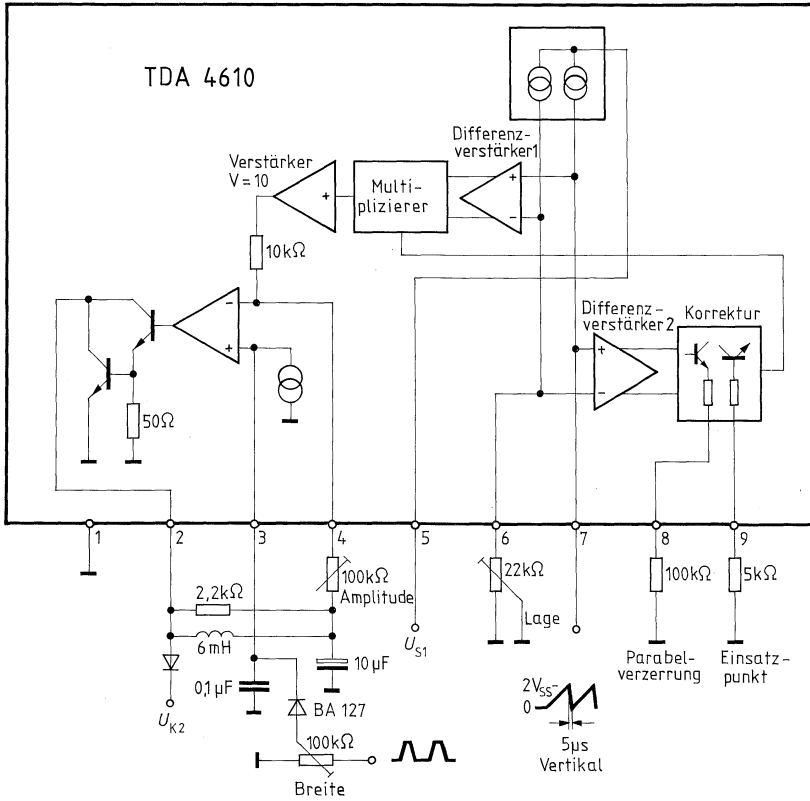
Der Differenzverstärker 2 steuert einen Korrekturspannungsbilder, mit dem die Kurvenform der Parabel den Eigenschaften der Bildröhre angepaßt werden kann.

Das Parabelsignal wird verstärkt und dem Impulsbreiten-Modulator zugeführt. Dieser steuert den Endstufen-Schalttransistor.

Anschlußbelegung

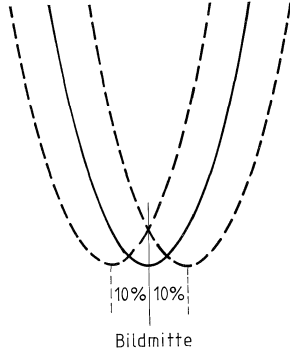
Anschluß-Nr.	Anschluß-Bezeichnung
1	Masse
2	Endstufen-Ausgang
3	Horizontal-Bildbreite
4	Rückführung
5	Speisespannung
6	Parabel-Lage-Einstellung
7	Vertikal-Eingang
8	Korrektur-Parabelverzerrung
9	Korrektur-Einsatz

Blockschaltbild und Prüfschaltung

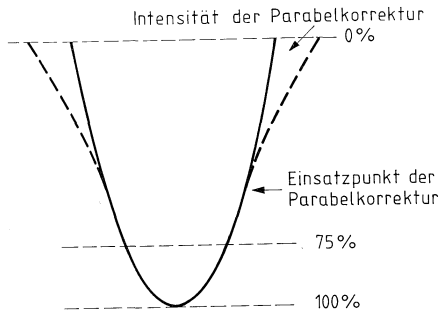


Impulsdiagramme 1 und 2

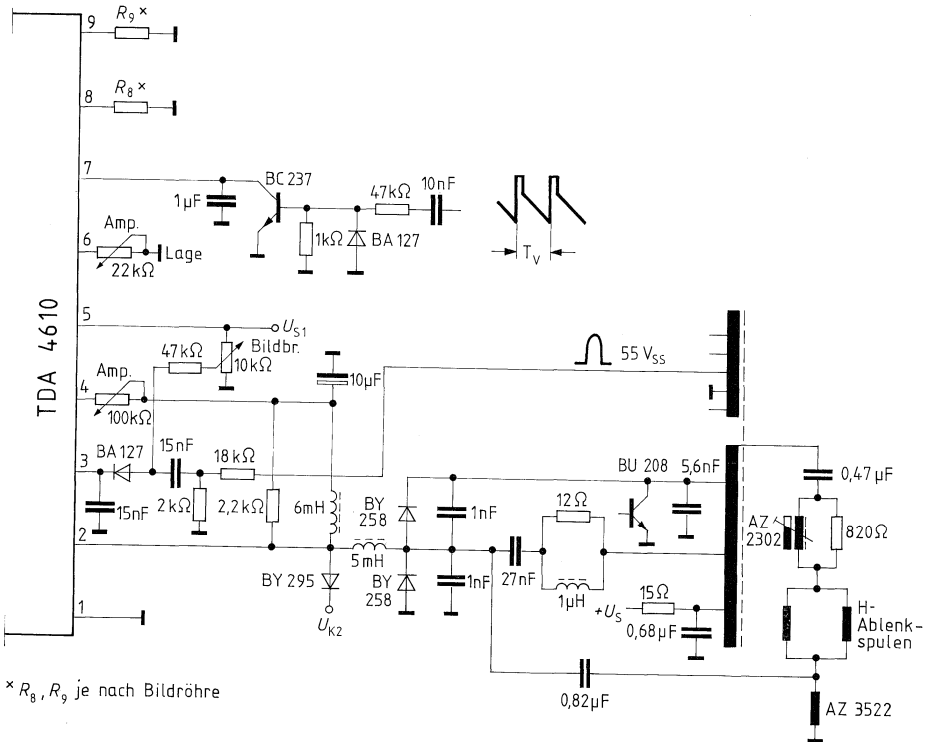
Parabellage



Parabelkorrektur



Anwendungsschaltung



* R₈, R₉ je nach Bildröhre

Die integrierte Schaltung UAA 190 erzeugt einen der Abstimmspannung proportionalen Balken, der während der Abstimmphase in das Fernsehbild eingeblendet werden kann.

- Geringe externe Beschaltung
- Niedrige Stromaufnahme
- Einfache Ansteuerung der RGB-Stufe

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
UAA 190	Q67000-A1282	DIP 8

Grenzdaten

Speisespannung	U_6	18	V
Ausgangsstrom	I_4	35	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	120	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

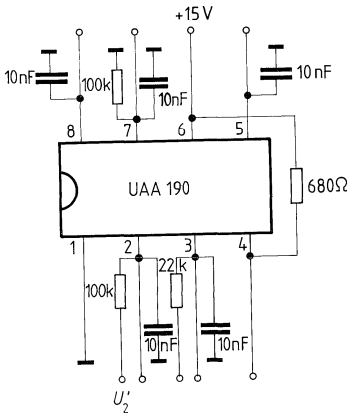
Speisespannung	U_6	12 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_6 = 15 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

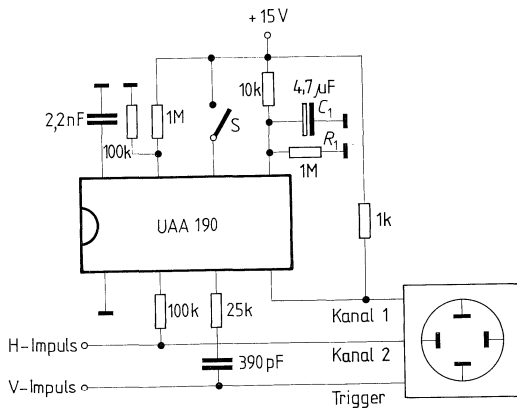
	min	typ	max	
Stromaufnahme				
$U_5 \leq 1 \text{ V}$	I_6 1		4	mA
$U_5 \geq 2,5 \text{ V}$	I_6 8		35	mA
Zeileingangstrom ($U_2 = 0$)	$-I_2$ 50		400	μA
Zeilenimpulsstrom ($R_v = 100 \text{ k}\Omega$)				
$U_2 = 0 \text{ V}$		10		μA
$U_2 = -55 \text{ V}$		500		μA
Zeilenimpulsbreite	T_2 4			μA
Bildeingangstrom ($U_3 = 0 \text{ V}$)	$-I_3$ 75		250	μA
Bildimpulsstrom	$-I_3$ 250			μA
($U_3 = -10 \text{ V}$; $R_v = 22 \text{ k}\Omega$)				
Ausgangsspannung ($I_4 = 20 \text{ mA}$)	$U_{4L}^1)$	0,4	1,5	V
	U_{4H}		U_6	V
Ausgangsstrom	$I_{4L}^1)$	15	20	mA
($U_{4H} = U_6$)	I_{4H}		10	μA
Schaltswelle Suchlauf	U_5		2,5	V
Eingangsstrom	I_5	1		mA
$U_5 = 8 \text{ V}$	I_5		5	μA
$U_5 = 6 \text{ V}$	I_5		0,5	μA
$U_5 = 0 \text{ V}$	$-I_5$			μA
Eingangswiderstand ($U_5 \leq 6 \text{ V}$)	R_{i5}	2		M Ω
Zulässige Komp.-Eingangsspannung	U_7	0	U_{6-2}	V
Komparator-Eingangsspannung	U_7		0,3	V
(an $R_v = 100 \text{ k}\Omega$)				
Komparator-Eingangsspannung				
$I_8 = 10 \text{ mA}$; $-I_2 \geq 400 \mu\text{A}$	U_8		1	V
$I_8 = 2 \text{ mA}$; $-I_2 \geq 400 \mu\text{A}$	U_8		0,2	V
$-I_2 \leq 50 \mu\text{A}$	U_8	U_{6-2}		V
Komparatorstrom				
$-I_2 \geq 400 \mu\text{A}$	I_8		15	mA
$-I_2 \leq 50 \mu\text{A}$; $U_8 = 0 \text{ V}$	I_8	115	175	μA
Interne Komparatorvorspannung	U_v	0,3	0,6	V

¹⁾ U_{4L} und I_{4L} können nur während der Zeilen 88 bis 95 gemessen werden.
 Index L = Low
 Index H = High

Meßschaltung für statische Messungen



Meßschaltung für dynamische Messungen



1. S offen: keine Einblendung
2. S geschlossen: Einblendzeit Zeile 88 bis 95
3. S offen: Einblendzeit entsprechend C_1 und R_1
(für $4,7\mu\text{F}$ und $1\text{M}\Omega$ ca. 5s)

Funktions- und Schaltungsbeschreibung

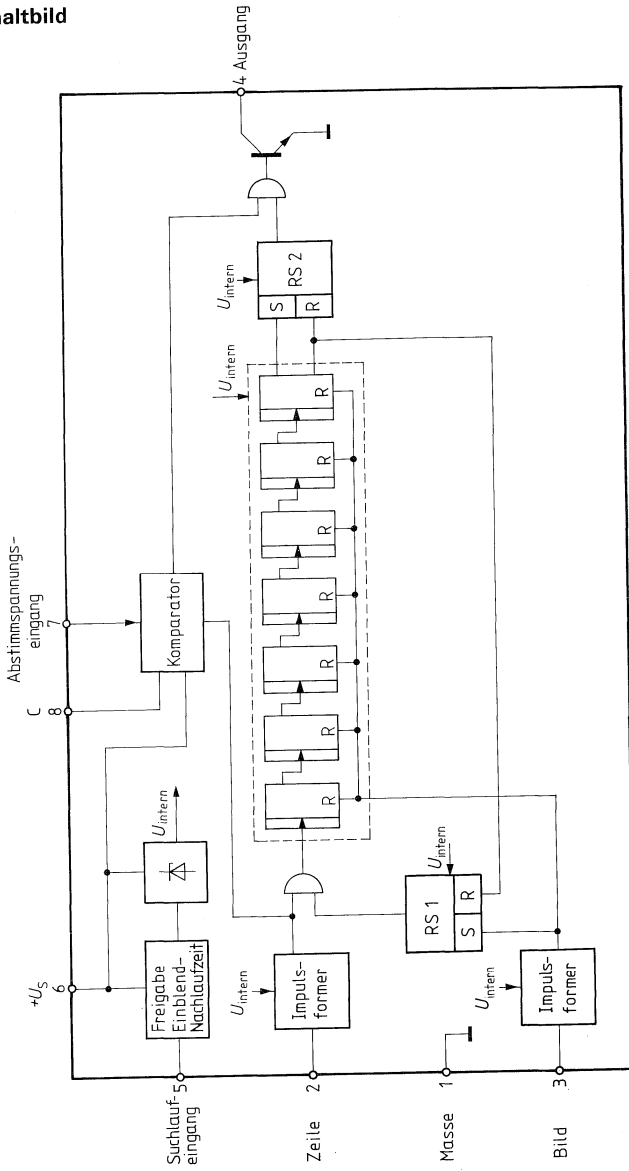
Mit dem UAA 190 kann während der Sendereinstellung die Abstimmspannung in Form eines Balkens ins Fernsehbild eingeblendet werden. Dazu liefert er in jedem Bilddurchlauf acht in ihrer Dauer von der Abstimmspannung abhängige Impulse, mit denen eine Hell- bzw. Dunkeltastung oder eine Farbkanonensteuerung erfolgen kann.

Die Schaltung wird mit dem Sendersuchlaufsignal U_5 2,5 V betriebsbereit, da der interne Spannungsregler erst dann die auf 6 V geregelte Speisespannung bereitstellt.

Lage und Breite der Balkeneinblendung werden von einem 7-Bit-Zähler, ihre Länge von einem Spannungskomparator bestimmt. Der Zähler wird mit dem Vertikalimpuls in die Anfangslage Zeile 0 zurückgesetzt. Für den ersten Bilddurchlauf nach dem Einschalten ist der Zählerstand undefiniert. Der Zähler gibt den Ausgang für die Zeilen 88 bis 95 frei. Der Komparator steuert den Ausgang an, wenn die Kondensatorspannung U_8 (siehe Anwendungsschaltung) kleiner als die Spannung U_7 ist. Die Anzeige für $U_7 = 0$ V wird mittels einer internen Vorspannung ermöglicht, die den von außen angelegten Spannungen aufaddiert wird. Der Kondensator wird während des Zeilenimpulses entladen und anschließend mit einem Konstantstrom von typ. 145 μ A aufgeladen (s. Bild 1).

In die Länge der Balkeneinblendung gehen folgende Größen ein: Abstimmspannung, Parallelwiderstand und Teilverhältnis des Eingangsteilers, Eingangsstrom des Abstimmspannungseingangs, interne Vorspannung, Kapazität des Ladekondensators und Lade-strom.

Blockschaltbild



Impulsdiagramm

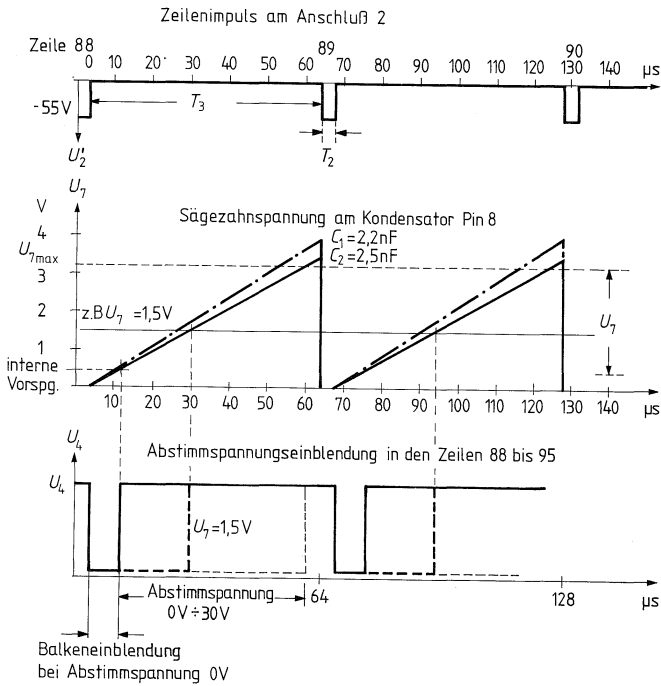


Bild 1

Impulsdiagramm

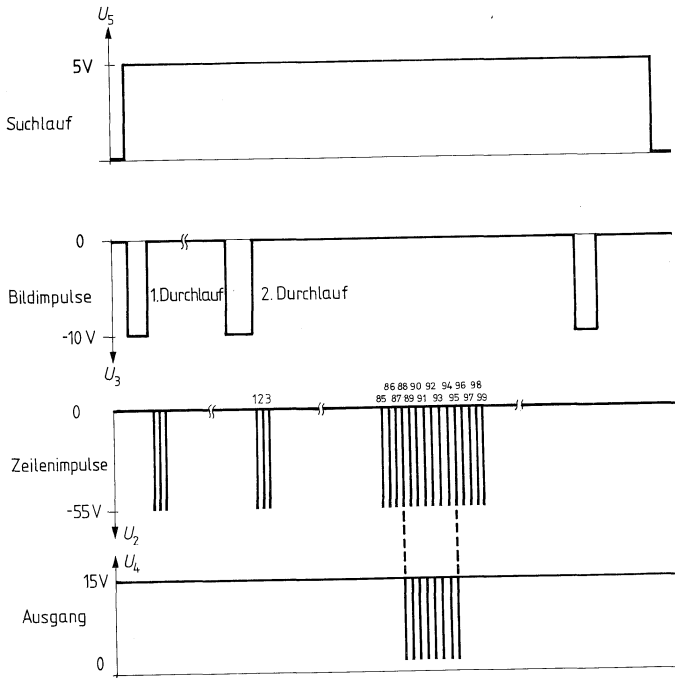
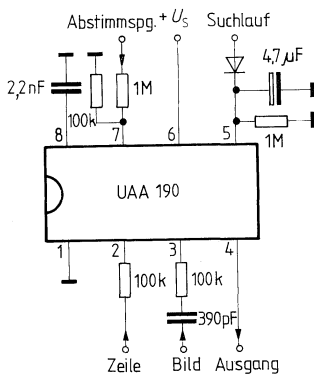


Bild 2

Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Schneller ECL-Teiler mit dem Teilverhältnis 1:256 für Eingangsfrequenzen von 80 MHz bis zu 1 GHz. Insbesondere geeignet für den Einsatz in Fernsehgeräten mit Frequenzsynthese.

- Eingangsfrequenz bis 1 GHz
- Geringe Außenbeschaltung
- Getrennte Eingänge für UHF und VHF

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 4040	Q67000-A1462	DIP 14

Grenzdaten

Speisespannung	U_1, U_2	10	V
Eingangsspannungen	U_8	2,5	V_{SS}
	U_{10}	2,5	V_{SS}
Umschaltspannung	U_{14}	-0,5 bis 7,2	V
Umschaltstrom	I_{14}	-10	mA
Ausgangsstrom	I_{q4}	-30 bis 30	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	80	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_1, U_2	6,45 bis 7,15	V
Eingangsfrequenz VHF	f_{i8}	80 bis 300	MHz
UHF	f_{i10}	80 bis 950	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 65	°C

Kenndaten ($U_S = 6,8 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{C}$)

Stromaufnahme ($U_S = 7,15 \text{ V}$)
 Eingangsspannungen VHF (Sinus)¹⁾
 $f_i = 80 \text{ MHz}$
 $f_i = 100 \text{ MHz}$
 $f_i = 300 \text{ MHz}$

Eingangsspannungen UHF (Sinus)¹⁾
 $f_i = 80 \text{ MHz}$
 $f_i = 100 \text{ MHz}$
 $f_i = 200 \text{ MHz}$
 $f_i = 450 \text{ MHz}$
 $f_i = 900 \text{ MHz}$

L-Umschaltspannung

H-Umschaltspannung

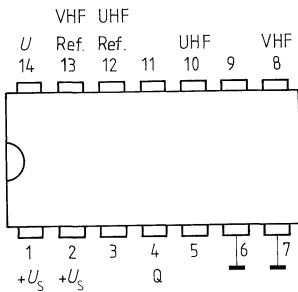
Umschaltstrom ($U_{14} = 0,4 \text{ V}$)

L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = 5 \text{ mA}$)

H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = -1 \text{ mA}$)

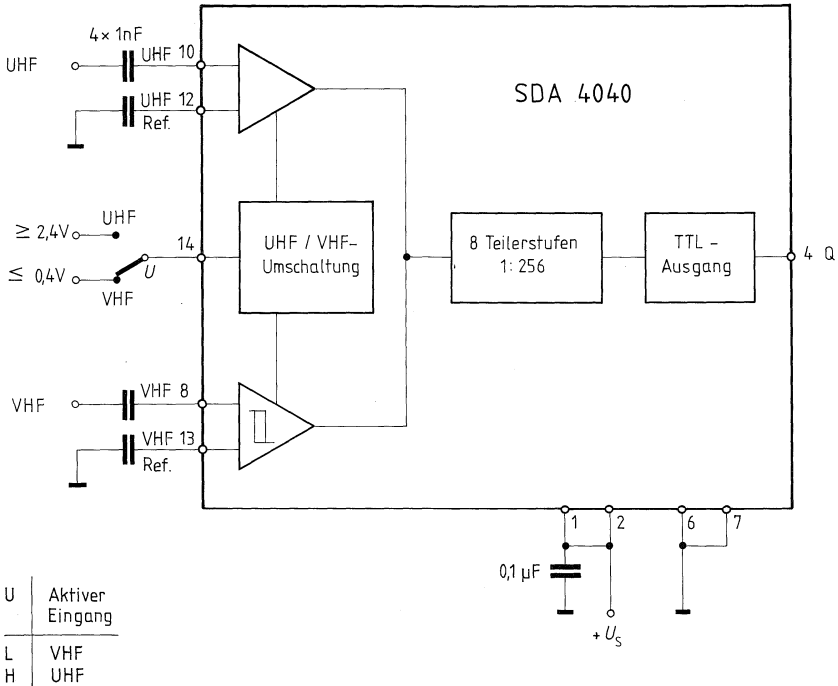
	min	typ	max	
I_1, I_2		70	95	mA
U_8	200		700	mV _{eff}
U_8	100		700	mV _{eff}
U_8	100		700	mV _{eff}
U_{10}	300		700	mV _{eff}
U_{10}	250		700	mV _{eff}
U_{10}	150		700	mV _{eff}
U_{10}	100		700	mV _{eff}
U_{10}	200		700	mV _{eff}
U_{14L}			0,4	V
U_{14H}	2,4			V
$-I_{14}$			0,8	mA
U_{qL}			0,4	V
U_{qH}	2,4	3,5		V

Anschlußanordnung (Ansicht von oben)



¹⁾ Bei abweichender Umgebungstemperatur kann die Eingangsempfindlichkeit bis zu 20% geringer werden.

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



Bei Bedarf kann am UHF-Eingang eine Hysterese eingestellt werden durch Anlegen eines Widerstands (z. B. 33 kΩ) zwischen UHF_{Ref} (Anschluß 12) und Masse (Anschluß 6,7). Auf die gleiche Weise kann die Hysterese am VHF-Eingang vergrößert werden.

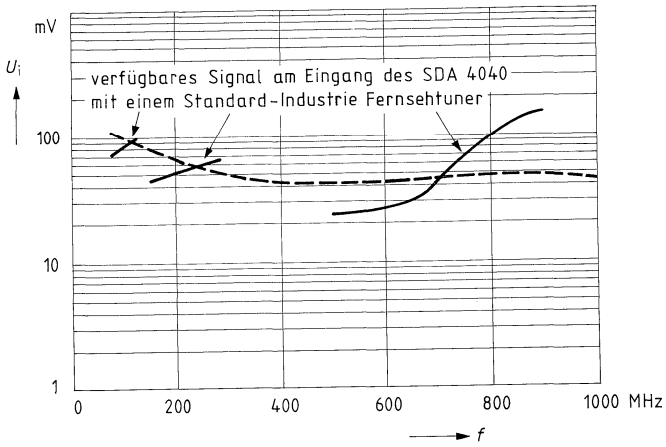
Schaltungsbeschreibung

Der Baustein verfügt über einen VHF- und über einen UHF-Eingang. Die Aktivierung des VHF-Eingangs erfolgt durch Anlegen von „L“ an den Umschalteingang U, die Aktivierung des UHF-Eingangs durch Anlegen von „H“ an U.

Der VHF-Eingang besitzt eine Hysterese von ca. 50 mV, die das Schaltverhalten bei sinusförmigen Eingangssignalen niedriger Frequenz verbessert. Beim UHF-Eingang kann bei Bedarf eine Hysterese durch äußere Widerstandsbeschaltung eingestellt werden.

Die Ankopplung des Eingangssignales an den VHF-, bzw. UHF-Eingang erfolgt kapazitiv. Die Eingänge sind intern mit nominell 400 Ω abgeschlossen. Die Anschlüsse VHF_{Ref} und UHF_{Ref} sind dabei gegen Masse abzublenden (siehe Anwendungsschaltung).

Eingangsempfindlichkeit über der Eingangsfrequenz



Bipolare Schaltung

Der SDA 4041 ist abgeleitet aus dem SDA 4040. Er besitzt zwei voneinander unabhängige Eingangsverstärker und einen 8-stufigen Teiler. Diese integrierte Schaltung ist besonders geeignet für den Einsatz in Fernsehgeräten mit Frequenzsynthese.

- Eingangsfrequenz bis 1 GHz
- Geringe Außenbeschaltung
- Getrennte Eingänge für UHF und VHF
- ECL-Ausgänge

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 4041	Q67000-A1463	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	6	V
Eingangsspannungen	U_4	2,5	V_{SS}
	U_5	2,5	V_{SS}
Umschaltspannung	U_2	-0,5 bis 20	V
Umschaltstrom	$-I_2$	10	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	65	K/W
	$R_{th\ SG}$	20	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C

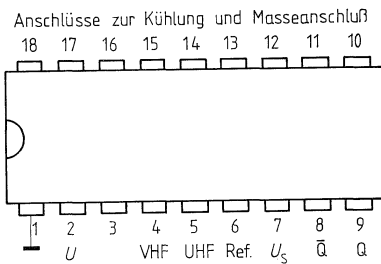
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4,7 bis 5,5	V
Eingangsfrequenz VHF	f_{i4}	80 bis 300	MHz
UHF	f_{i5}	80 bis 950	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 5,0 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$)

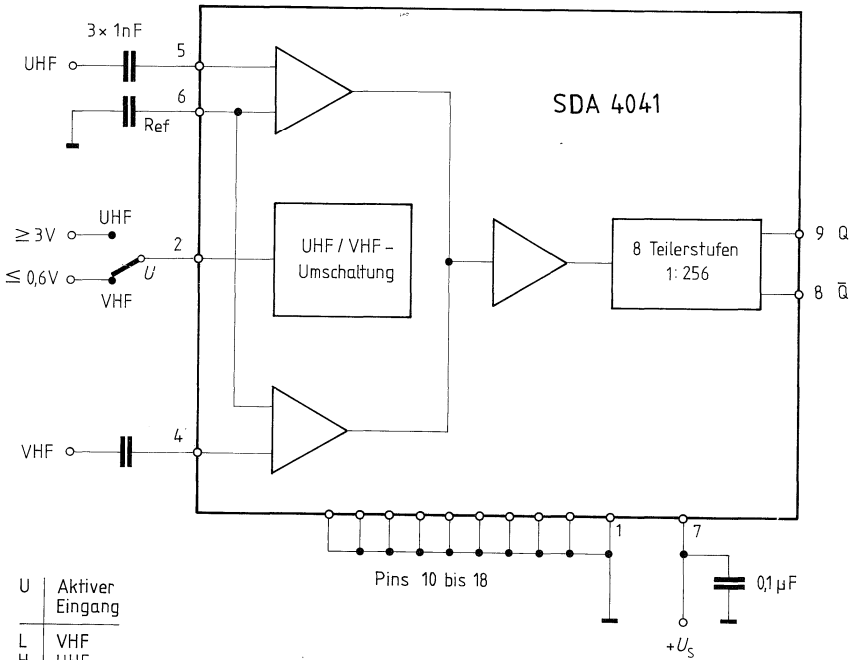
	min	typ	max	
Stromaufnahme		95	130	mA
Eingangsspannungen VHF (Sinus)*				
$f_i = 80 \text{ MHz}$	U_4	40	500	mV _{eff}
$f_i = 100 \text{ MHz}$	U_4	30	500	mV _{eff}
$f_i = 300 \text{ MHz}$	U_4	20	500	mV _{eff}
Eingangsspannungen UHF (Sinus)*				
$f_i = 80 \text{ MHz}$	U_5	40	500	mV _{eff}
$f_i = 100 \text{ MHz}$	U_5	30	500	mV _{eff}
$f_i = 300 \text{ MHz}$	U_5	20	500	mV _{eff}
$f_i = 450 \text{ MHz}$	U_5	20	500	mV _{eff}
$f_i = 900 \text{ MHz}$	U_5	40	300	mV _{eff}
L-Umschaltspannung	U_{2L}		0,6	V
H-Umschaltspannung	U_{2H}	3,0		V
Umschaltstrom ($U_2 = 12 \text{ V}$)	$-I_2$		1,5	mA
Ausgangsspannungen	U_{q8}, U_{q9}	0,75	1,0	V _{SS}
Ausgangswiderstand	R_{q8}, R_{q9}		250	Ω

Anschlußanordnung (Ansicht von oben)



* Bei abweichender Umgebungstemperatur kann die Eingangsempfindlichkeit bis zu 20% geringer werden.

Meß- und Anwendungsschaltung



Die Anschlüsse 10 bis 18 sind intern durch einen Metallsteg untereinander und mit der Chipinsel verbunden und dienen zur Kühlung und als Masseanschluß.

Schaltungsbeschreibung

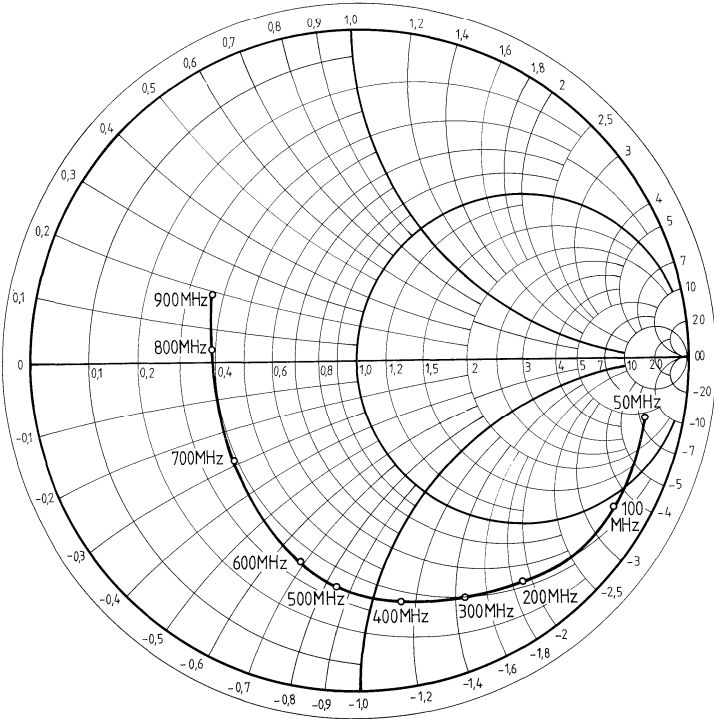
Der SDA 4041 verfügt über einen VHF- und einen UHF-Eingang. Die Aktivierung des VHF-Eingangs erfolgt durch Anlegen von „L“ an den Umschalteingang U, die Aktivierung des UHF-Eingangs durch Anlegen von „H“ an U.

Die Ankopplung des Eingangssignales an den VHF- bzw. UHF-Eingang erfolgt kapazitiv. Der Anschluß Ref. ist dabei gegen Masse abzublocken. Vorverstärker an den Eingängen sorgen für eine hohe Eingangsempfindlichkeit. Die Ausgänge sind gegenphasig und geben ECL-Pegel ab.

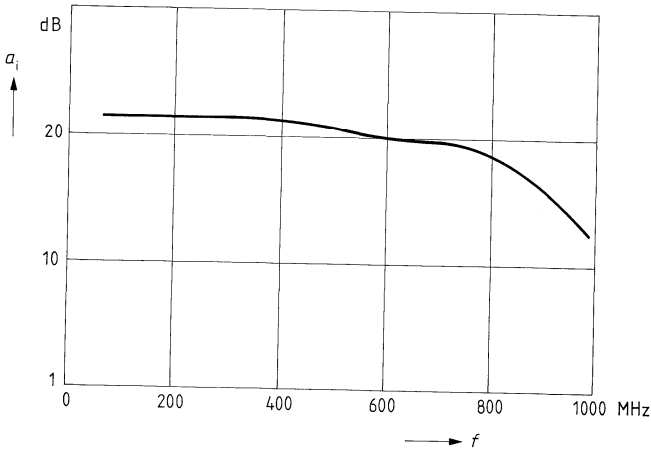
Eingangsreflexionsfaktor

zur Bestimmung der Eingangsimpedanz, sowohl für den VHF- als auch für den UHF-Eingang

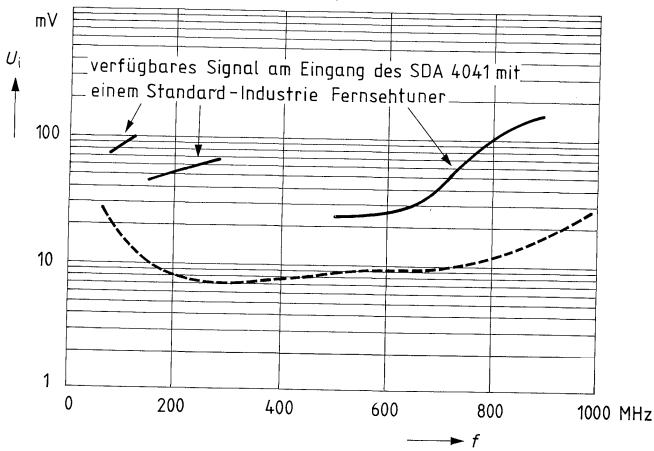
$Z_0 = 75 \Omega$



Entkopplung von VHF- und UHF-Eingang über der Eingangsfrequenz $\alpha_i = f(f)$



Eingangsempfindlichkeit über der Eingangsfrequenz $U_i = f(f)$



Konzeptüberlegungen

Der technologische Fortschritt macht es möglich: Sehr schnelle Teiler in ECL-Technik erlauben es, die Oszillatorfrequenz des Fernsehtuners bis hinauf zu einem GHz digital zu verarbeiten. Zusammen mit einem programmierbaren Teiler und einer Phasenregelschleife (PLL, phase locked loop) kann der Oszillator digital phasenstarr an eine quarzstabile Referenzfrequenz angebunden werden. Damit sind die Voraussetzungen für ein Abstimmssystem gegeben, das einen einmal einprogrammierten Kanal unverändert mit einer Genauigkeit beibehält, die bisher nur professionellen Geräten vorbehalten war.

Während bei einem Gerät, das über eine Spannung abgestimmt wird, die Referenzspannung, das Abstimm-Potentiometer bzw. der Digital-Analog-Wandler, die Abstimm-diode, der Oszillatortransistor, die Schwingkreisinduktivität und einige andere Bauelemente über die Zeit und bei Temperaturschwankungen stabil sein müssen, wird bei der Frequenzsynthese die Abstimmung nur vom Quarz-Oszillator und einem einprogrammierten, digitalen Teilverhältnis bestimmt.

Bei der ersten Inbetriebnahme eines Fernsehgeräts werden die Stationstasten mit den entsprechenden Kanälen belegt, z. B. Kanal 10 (1. Programm) auf Taste 1, Kanal 35 (2. Programm) auf Taste 2, Kanal 56 (3. Programm) auf Taste 3, Kanal 8 (Österreich 1) auf Taste 4 usw.

Diese Belegung soll sicher und zügig möglich sein und bleibt üblicherweise für viele Jahre ein einmaliger Vorgang.

Es ist deshalb von großem Interesse, für den Geräte-Besitzer und den Händler, daß die Programmierung der Stationstasten jahrelang unverändert erhalten bleibt. Diese Forderung wird mit dem Siemens-Kanal-Programm-System optimal erfüllt.

Mit zwei Drucktasten oder mit dem Kanal-Suchlauf können in wenigen Sekunden die Kanal-Nummern 00...99 eingestellt werden. Für die CCIR-Kanäle 02...12 und 21...68 sind diese identisch mit den angezeigten Nummern, soweit diese nicht in einer GA-Anlage umgesetzt werden. Mit der Anzeige 81...00 können die Kabelkanäle S1...S20 abgerufen werden, soweit der Tuner hierfür eingerichtet ist. 13...20 sind für die italienischen Kanäle A...H reserviert und die verbleibenden Lücken sind mit einigen OIR-Kanälen und anderen, vielleicht künftig einmal wichtigen Kanälen belegt.

Mit der Wahl der Stationstaste und dem gewünschten Kanal ist in weitaus den meisten Fällen die Station optimal eingestellt und kann abgespeichert werden.

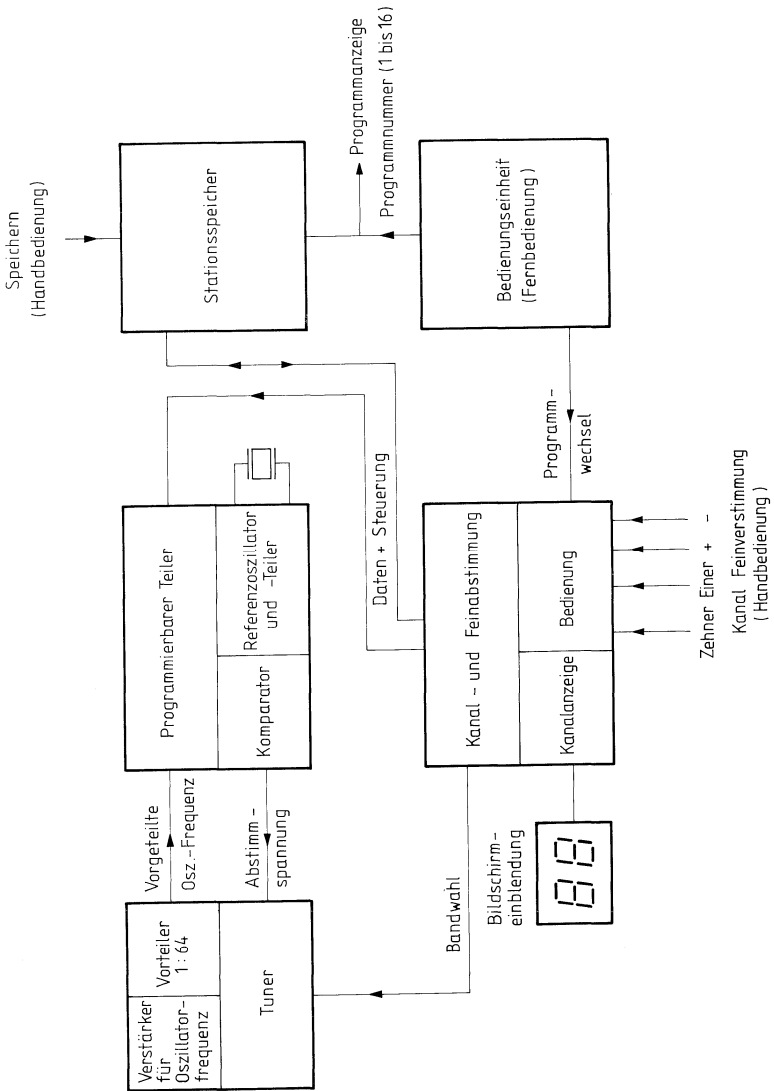
Die Programmierung kann auch erfolgen, wenn nicht gesendet wird oder wenn wegen fehlender Antenne noch kein Empfang möglich ist.

Besonders hilfreich ist die direkte Kanalwahl dort, wo viele Sender empfangen werden können. Die Identifikation des richtigen Programms und des nächstgelegenen Senders ist einwandfrei möglich.

Bei unzulänglichen Empfangsbedingungen oder ungünstigem Frequenzgang des Antennenverstärkers kann durch die Feinverstimmung ein besserer Bildeindruck erreicht werden. Im Ausland, z. B. in den Benelux-Ländern und in der Schweiz weicht man bei manchen Kabel-Fernsehnetzen von dem genormten Kanalraster etwas ab, um Interferenzen möglichst zu vermeiden. Dann ist ebenfalls eine Feinabstimmung nötig, die in Schritten von 125 kHz erfolgt und mit abgespeichert wird. Die verbleibende Restverstimmung von $\pm 62,5$ kHz von der theoretischen Idealabstimmung ist auch bei kritischer Betrachtung nicht bemerkbar und kleiner als die Toleranzen, die vom ZF-Verstärker herrühren.

Eine AFC könnte bei Bedarf an die Feinverstimmung gekoppelt werden und bei versetztem Kanalraster in Antennenanlagen den Feinabgleich automatisch vornehmen. Die subjektive Korrektur bei ungünstigen Empfangsbedingungen kann die AFC jedoch nicht übernehmen. Darüber hinaus ist bekannt, daß eine AFC bei verrauschem Signal und bei bestimmten Bildinhalten zur Fehlabbildung neigt. Ein erheblicher Zusatzaufwand ist nötig, um ein Einfangen von falschen Trägersignalen einigermaßen sicher zu verhindern. Bei Teletext-Empfang ist nach den heutigen Erkenntnissen nur ein Abstimmssystem mit hoher Präzision brauchbar, die mit einer AFC kaum erreichbar ist.

Frequenzsynthese für Fernsehgeräte



Systembeschreibung

Ein digitales Frequenzabstimmsystem setzt sich im wesentlichen aus 3 Blöcken zusammen.

Frequenzaufbereitung
Ablaufsteuerung und Display
Stationspeicher



Abb. 1

Frequenzaufbereitung

Die gewünschten Frequenzen werden mit einem Frequenzsynthesegenerator nach dem Phase-locked-loop Prinzip erzeugt. (Abb. 2). Die PLL wird gebildet von einem VCO (dem entsprechenden Tuneroszillator), einem Vorteiler mit festem Teilerfaktor P, einem Teiler mit digital wählbarem Teilerfaktor N, einem Phasendetektor und einem Integrator. Die Referenzfrequenz für den Phasendetektor wird aus einem Quarzoszillator mit anschließendem Teiler (Teilerfaktor Q) gewonnen.

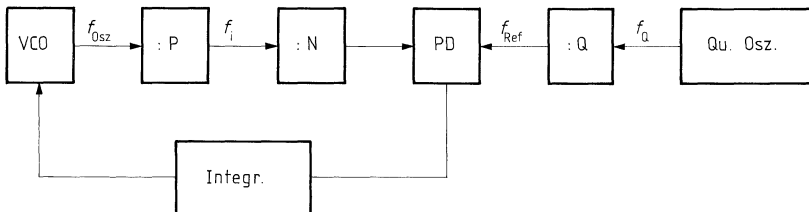


Abb. 2

Die Wahl der Parameter ergibt sich aus

1. VCO-Frequenzband $f_{\text{Osz. min}}$, $f_{\text{Osz. max}}$
2. benötigtes Frequenzraster Δf
3. max. zulässige Abstimmzeit und zulässiger Störphasenhub

Im Fernsehbereich ist ein Frequenzraster von $\Delta f = 125 \text{ kHz}$ ausreichend. Damit ergibt sich

$$N_{\text{min}} = \frac{f_{\text{Osz. min}}}{\Delta f} \text{ und } N_{\text{max}} = \frac{f_{\text{Osz. max}}}{\Delta f}.$$

Damit wird ein 13-Bit programmierbarer Teiler $N = 2 \dots 8191$ erforderlich. Die Referenzfrequenz f_{Ref} bestimmt entscheidend die Abstimmzeit und den Störphasenhub des Oszillators. Sie ergibt sich aus Frequenzraster Δf und Vorteilerfaktor P

$$\text{zu } f_{\text{Ref}} = \frac{\Delta f}{P}.$$

Andererseits bestimmt der Vorteilerfaktor P die max. Eingangsfrequenz für den programmierbaren Teiler $f_{i \text{ max}} = \frac{f_{\text{Osz. max}}}{P}$.

Die Referenzfrequenz f_{Ref} wird aus einem Oszillator gewonnen $f_{\text{Ref}} = \frac{f_{\text{Q}}}{Q}$.

$$\text{Damit ergibt sich } f_{\text{Osz}} = \frac{PN}{Q} \cdot f_{\text{Q}}$$

Im vorliegenden System wurde $P = 64$, $Q = 2048$ und $f_{\text{Q}} = 4.0 \text{ MHz}$ gewählt. Die Referenzfrequenz ergibt damit

$$f_{\text{Ref}} = \frac{\Delta f}{P} = \frac{f_{\text{Q}}}{Q} = 1,953125 \text{ kHz}.$$

1. Der **Vorteiler S 0436** ist ein ECL-Teiler mit dem festen Teilerfaktor $P = 64$. Die max. Eingangsfrequenz ist 1 GHz. Um sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollte die sinusförmige Eingangsspannung im Frequenzbereich $f = 60 \dots 1000 \text{ MHz}$ $U_i \geq 200 \text{ mV}_{\text{eff}}$ sein. Um Rückwirkungen auf den Tuneroszillator zu vermeiden, wird damit ein breitbandiger Vorverstärker mit etwa 20 dB Spannungsverstärkung notwendig. Die Gegentaktausgänge ergeben eine gute Störfestigkeit gegen Einstreuungen. Die Ausgangspegel von 1 V_{ss} ergeben nur geringe Störstrahlung.
2. Der **PLL-Baustein S 0437** beinhaltet einen 13-Bit binär programmierbaren Synchronsteiler mit einer max. Eingangsfrequenz $f_{i \text{ max}} = 15 \text{ MHz}$, einen digitalen Phasendetektor mit Gegentakstromausgang, einen Quarzoszillator $f_{\text{Q}} = 4,0 \text{ MHz}$ mit nachfolgendem Teiler $Q = 2048$. Die Eingabe des Teilerfaktors N erfolgt seriell mit einem 13 Bit Schieberegister. Der Schiebetaktd wird aus dem Quarzteiler abgeleitet und steht an einem Kollektorausgang zur Verfügung. Die Wiederholdauer des Taktes CL beträgt $16 \mu\text{s}$, die H-Impulsdauer ist $4 \mu\text{s}$. Die Übernahme der Information erfolgt an der steigenden Flanke des Taktes. Außerdem wird ein Synchronimpuls SYC mit $512 \mu\text{s}$ Wiederholdauer und $8 \mu\text{s}$ H-Impulsdauer geliefert. Der Freigabeeingang PLE darf nur während der L-Phase des Synchronimpulses H sein. Der Gegentakstromausgang wirkt bei zu **hoher** Eingangsfrequenz als **Stromquelle** und liefert Stromimpulse von $100 \mu\text{A}_{\text{ss}}$, bei zu **tiefer** Eingangsfrequenz als **Stromsenke**. Bei **richtiger** Eingangsfrequenz wird der Gegentakstromausgang **hochohmig**.

Bei Abstimmspannungen $U_{\text{D}} \leq 12,5 \text{ V}$ kann der Ausgang direkt mit einem Integrierglied beschaltet werden. Bei höheren Abstimmspannungen ist ein externer Operationsver-

stärker notwendig. Das Vorzeichen der Phasenimpulse kann mit dem PD REF-Anschluß umgeschaltet werden. Im eingerasteten Zustand der PLL erscheint am LOCK Indication L-Pegel, im nicht eingerasteten Fall pulst der Ausgang.

3. Der **Integrator TBB 1331** wird bei Abstimmspannungen $U_D > 12,5 \text{ V}$ erforderlich. Mit einem Integrierglied kann die Abstimmspannung von $U_D = 0,5 \dots 30 \text{ V}$ variiert werden. Der PD REF-Anschluß liefert dabei die Referenzspannung für den nicht inv. Eingang des OP's.

Ablaufsteuerung und Display

1. Der Steuerbaustein SM 564

Die zu dem Frequenzsynthese-Abstimmsystem gehörende integrierte MOS-Schaltung sitzt zwischen dem programmierbaren Teiler der PLL-Schaltung und dem Abstimm-speicher, der die Zuordnung von Abstimminformation und Programmnummer elektrisch programmierbar speichert. Der Steuerbaustein wandelt die Abstimminformation in eine Frequenzinformation um. Die Frequenzinformation ist eine binäre Zahl, die den Teilerfaktor für den PLL-Teiler darstellt; sie wird seriell in die PLL übertragen. Im normalen Betrieb werden nur die Stationswahltasten des Fernsehgerätes betätigt.

Den Stationstasten ist eine bestimmte Programmadresse des Abstimmspeichers zugeordnet, unter der jeweils eine Abstimminformation gespeichert werden kann. Nach Betätigen einer Stationstaste wird vom Fernsteuerempfänger

an den Steuerbaustein ein Programmwechsel-Befehl (PC)

abgegeben. Dieser bewirkt, daß der Steuerbaustein die Abstimminformation aus dem Abstimm-speicher ausliest und das Fernsehgerät wird auf die gewünschte Frequenz exakt abgestimmt.

Das Einstellen eines noch nicht abgespeicherten Fernsehsenders erfolgt mittels der Stell-tasten

„Stellen Kanal Einer (SKE)“ und

„Stellen Kanal Zehner (SKZ)“.

Mit der Taste SKE lassen sich die Kanal-Nummer Einer von 0–9 ohne Übertrag und mit der Taste SKZ die Kanal-Nummer Zehner einstellen. Nach jedem Tastendruck wird die entsprechende Kanalnummer um eins erhöht. Bei jedem Verstellen der Kanalnummer setzt der Steuerbaustein diese Information in eine Frequenzinformation (dem PLL-Teiler-Faktor) um, und gibt sie an die PLL-Schaltung seriell aus. Am Bildschirm kann der Erfolg jedes Abstimm-schrittes beobachtet werden.

Daneben verfügt der Steuerbaustein

über einen Sendersuchlauf, mit dessen Hilfe

ebenfalls ein Fernsehsender eingestellt werden kann. Gestartet wird der Suchlauf über die Stell-taste: „Suchlauf-Start (SST)“. Daraufhin gibt der Steuerbaustein nacheinander alle im ROM enthaltenen Frequenzinformationen einzeln an die PLL-Schaltung aus. Gestoppt wird dieser Ablauf automatisch, wenn ein arbeitender TV-Sender gefunden wurde. Dies wird dem Steuerbaustein durch einen Impuls am Eingang „Suchlauf STOP (SST)“, der aus der Zeilensynchronisation abgeleitet werden kann, angezeigt.

Über die Stell-tasten „Feinabstimmung plus (SEP)“ und „Feinabstimmung minus (SFM)“ lassen sich Frequenzabweichungen in 125-kHz-Schritten bis zu +3.875 MHz und –4 MHz von der Nennfrequenz des einzelnen Kanals einstellen. Die Frequenzabstimmung verstellt sich selbsttätig bei Drücken der entsprechenden Taste alle 250 ms. Bei den oben angegebenen Verstell-Grenzen läuft die Feinabstimmung gegen einen Anschlag (Überlaufsperr). Wenn dieser erreicht wird, blinkt die Kanalnummer-Anzeige, solange die Stell-taste noch weiter gedrückt wird.

Von einem einmal eingestellten TV-Sender kann durch Betätigen der Speichertaste (L) dessen Abstimminformation in einem Abstimmspeicher abgelegt werden. Auf den L-Befehl hin gibt der Steuerbaustein die Abstimmdaten am Ausgang DM-seriell aus. Die Abstimmdaten bestehen aus der Feinabstimmungs- und der Kanalnummerinformation.

Von der in den MOS-Baustein eingelesenen oder eingestellten Abstimminformation wird die Kanalnummer als Adressierung eines maskenprogrammierbaren ROM's verwendet. In dem ROM sind die Frequenzinformationen von 100 TV-Kanälen abgelegt.

Einigen Frequenzen sind mehrere TV-Kanäle zugeordnet (mehrfach im ROM abgelegt; siehe Abb. 3), deshalb läßt sich aus der Frequenz keine eindeutige Kanalbezeichnung zuordnen. Aus diesem Grund wird die Kanalnummer als Abstimminformation verwendet, weil nur damit gleichzeitig eine eindeutige Kanalanzeige und die Frequenzinformation gewonnen werden kann.

Die Frequenzinformation gewinnt man durch Aufaddieren des ROM-Teilerfaktors und der Mittelstellung der Feinabstimmung. Die Feinabstimmung wird jedesmal beim Einstellen einer neuen Kanalnummer in die Mittelstellung gebracht. Der PLL-Teilerfaktor entspricht dann dem Nenn-Teilerfaktor. Der Nenn-Teilerfaktor ergibt eine Oszillatorfrequenz, die nur um $f = 25$ kHz unter dem Nennwert liegt und stellt die Frequenzinformation der exakten Kanalfrequenz dar, abgesehen von der Abweichung von 25 kHz, die notwendig ist, um bei gegebener ZF von 38,9 MHz ein Raster von 125 kHz zu erreichen. Zu jeder Frequenzinformation ist die Bandwahl-Information in ROM programmiert und wird parallel aus dem Steuerbaustein ausgegeben. Die Bandwahl unterscheidet zwischen VHF-Bereich I, III und UHF. Das ROM ist so aufgebaut, daß zwischen den CCIR-Kanälen, die mit entsprechenden Kanalnummern bezeichnet wurden, sonstige Kanäle untergebracht sind. So sind zwischen dem Kanal 12 und Kanal 21 die italienischen TV-Kanäle A-H unter den Kanalnummern 13–20 abgelegt. (Siehe Abb. 4).

Der Datenaustausch zwischen der MOS-Schaltung und dem Abstimmspeicher erfolgt in Form eines Datenbusses. Er besteht aus dem Schiebetrakt „PHI“, den Daten selbst und einem enable Signal (PCM). Das Datenwort enthält die Information der Kanalnummer und der Feinabstimmung. Die Kanalnummer wird in BCD-codierter Form (je Ziffer 4 Bit) und die Feinabstimmung als 6 Bit-Dual-Zahl ausgegeben.

In Abb. 5 ist dargestellt, wie die Daten vom Steuerbaustein SM 564 aus dem Speicher übernommen (I) bzw. in diesen übergeben werden (II).

Die Daten werden in der Reihenfolge Feinabstimmung, Kanal-Zehner- und Kanal-Einer-Ziffer ein- und ausgelesen.

2. Display

Die Anzeige der Kanalnummer wird an den Ausgängen A_1 – A_4 , AM_1 und AM_2 ausgegeben. An A_1 – A_4 werden die Kanalziffern (AM_1 ...) in BCD codierter Form parallel als 4-Bit-Wort ausgegeben. Die Ausgänge AM_1 und AM_2 bestimmen die Zuordnung der Daten zur Einer- oder Zehner-Ziffer. Die Frequenz dieser Multiplex-Signale beträgt ca. 60 Hz.

Die Kanalnummer kann entweder über den SAB 3211 auf eine 2-stellige LED-Anzeige gegeben oder in den Bildschirm eingeblendet werden.

Stationsspeicher

Als Stationsspeicher kann der nichtflüchtige Speicher SDA 5650 F verwendet werden. Er besitzt ein 224 Bit (16×14) bzw. 256 Bit (16×16) EAROM. Seine Speicheranordnung erlaubt es, die Daten, welche vom SM 564 ausgegeben werden (16 Worte zu je 14 Bit), zu speichern. In Abb. 6 ist ein Schaltungsvorschlag mit dem SDA 5650 F als Stationsspeicher für das SDA 100-System dargestellt.

Abb. 3

Beispiel zur ROM-Belegung

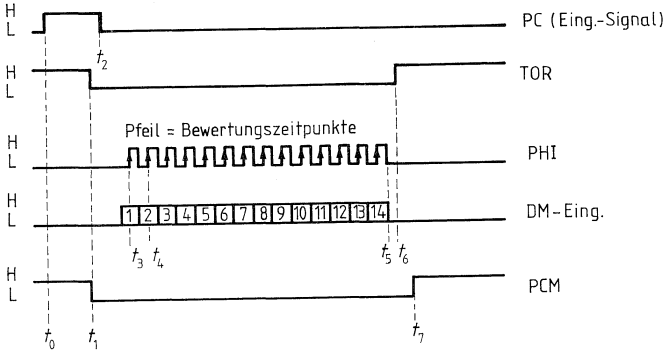
Angezeigte Nr.	Kanal-Bezeichnung	UHF VHF BD3	Bildträger/MHz	Oszillatorfrequenz Soll/MHz	Oszillatorfrequenz Ist/MHz	Abweichung f/kHz	Teilerfaktor dezimal	Teilerfaktor binär	Teilerfaktor ROM
04	K4	H L H	62.25	101.15	101.125	-25	809	0 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1
05	K5	L L H	175.25	214.15	214.125	-25	1713	0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1	0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1
								MSB ← LSB	MSB ← LSB

Abb. 4

Zuordnung der Kanalanzeige zu den im ROM beinhalteten Frequenzinformationen

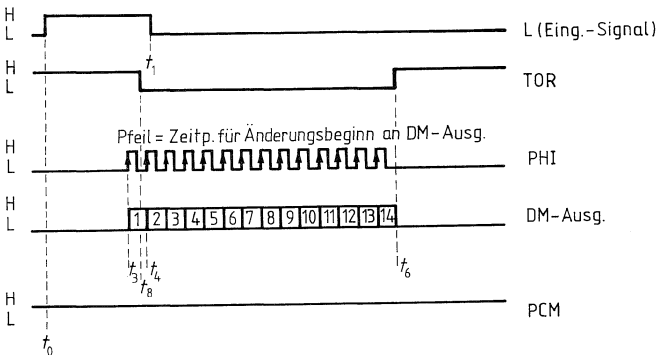
Kanalanzeige	Bezeichnung	Kanalanzeige	Bezeichnung
01	Australien	81	Kanal S 1
02	CCIR Kanal 2	82	Kanal S 2
•	•	83	Kanal S 4
12	CCIR Kanal 12	84	Kanal S 5
13	Ital. Kanal A	85	Kanal S 6
14	Ital. Kanal B	87	Kanal S 7
15	Ital. Kanal C	88	Kanal S 8
16	Ital. Kanal D	89	Kanal S 9
17	Ital. Kanal E	90	Kanal S 10
18	Ital. Kanal F	91	Kanal S 11
19	Ital. Kanal G	92	Kanal S 12
20	Ital. Kanal H	93	Kanal S 13
21	CCIR Kanal 21	94	Kanal S 14
•	•	95	Kanal S 15
69	CCIR Kanal 69	96	Kanal S 16
73	Reserve UHF	97	Kanal S 17
74	S 21	98	Kanal S 18
78	S 25	99	Kanal S 19
79	Kanal 2 OIR	00	Kanal S 20
80	Kanal 5 OIR		

Abb. 5
a) Zeitdiagramm: Programmwechsel



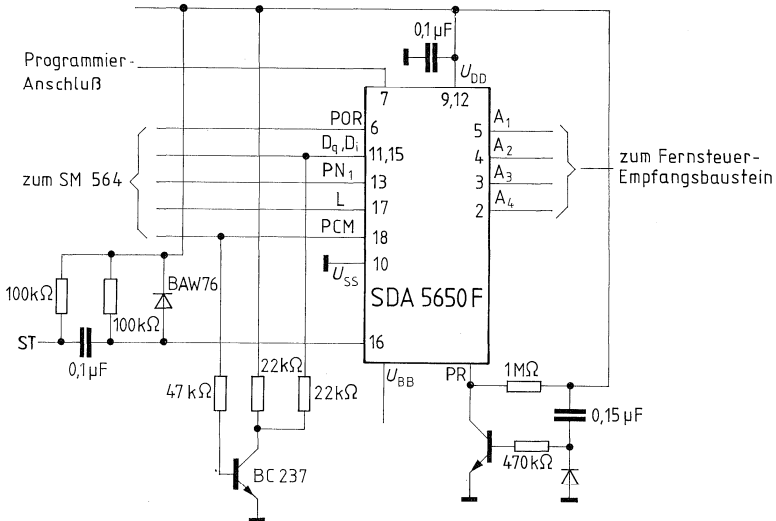
$t_2 - t_0 \cong 32 \text{ ms}$	$t_4 - t_3 = 512 \text{ } \mu\text{s}$
$0 \cong t_1 - t_0 \cong 32 \text{ ms}$	$t_6 - t_1 = 8,19 \text{ ms}$
$t_3 - t_1 = 956 \text{ } \mu\text{s}$	$t_5 - t_1 = 7,16 \text{ ms}$
	$t_7 - t_1 = 8,91 \text{ ms}$

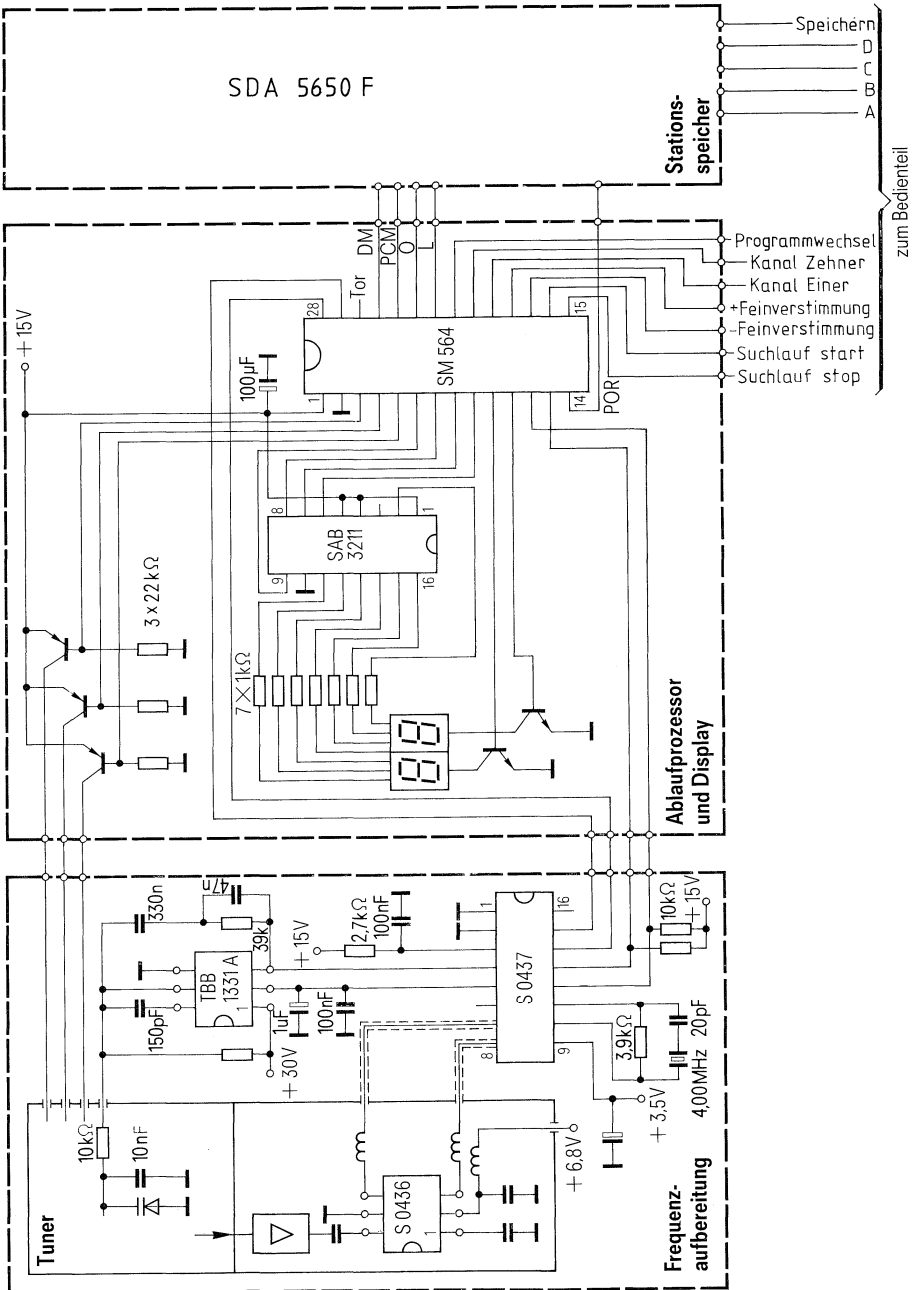
b) Zeitdiagramm: Speichern einer Abstimminformation



$t_1 - t_0 \cong 32 \text{ ms}$	$t_4 - t_3 = 512 \text{ } \mu\text{s}$
$0 \cong t_8 - t_0 \cong 32 \text{ ms}$	$t_6 - t_8 = 7,16 \text{ ms}$
$t_8 - t_3 = 256 \text{ } \mu\text{s}$	

Abb. 6
Anwendungsbeispiel eines nichtflüchtigen Speichers SDA 5650 F als Stationspeicher





Bipolare Schaltung

Schneller ECL-Teiler mit festem Teilungsverhältnis 1:64 für den Frequenzbereich von 80 MHz bis 1 GHz. Zusammen mit S 0437, TBB 1331A und einem spannungsgesteuerten Oszillator kann eine Frequenz- und Phasenvergleichsschaltung zur Kanalwahl in Fernsehgeräten realisiert werden.

- Eingangsfrequenz bis 1 GHz
- Geringe Außenbeschaltung
- Sinusansteuerung möglich
- 2 symmetrische gegenphasige ECL-Ausgänge

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 0436	Q67000-A1339	DIP 6

Grenzdaten

Speisespannung	U_2	8	V
Eingangsspannung	U_{6SS}	2,5	V
Ausgangsstrom	$-I_3; -I_4$	3	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	140	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

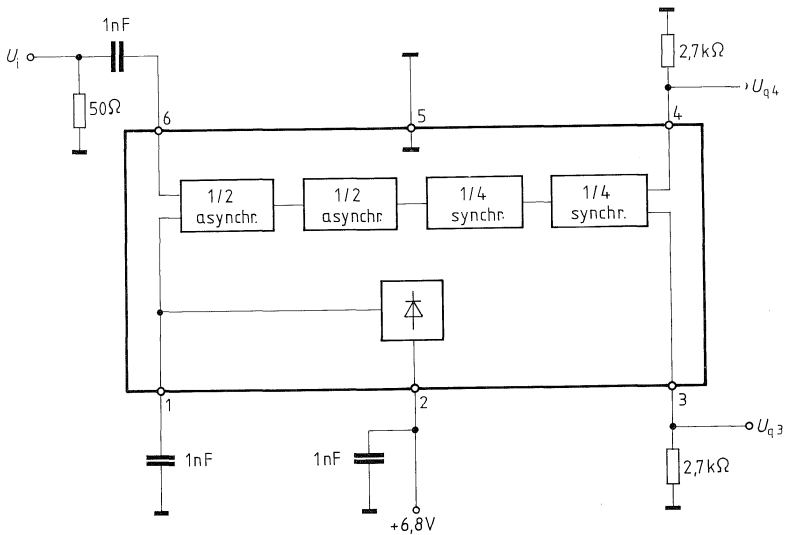
Speisespannung	U_2	6,45 bis 7,15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C
Eingangsfrequenz	f_i	80 bis 1000	MHz

Kenndaten ($U_2 = 6,8 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{C}$; Sinusansteuerung)
gemäß Meßschaltung

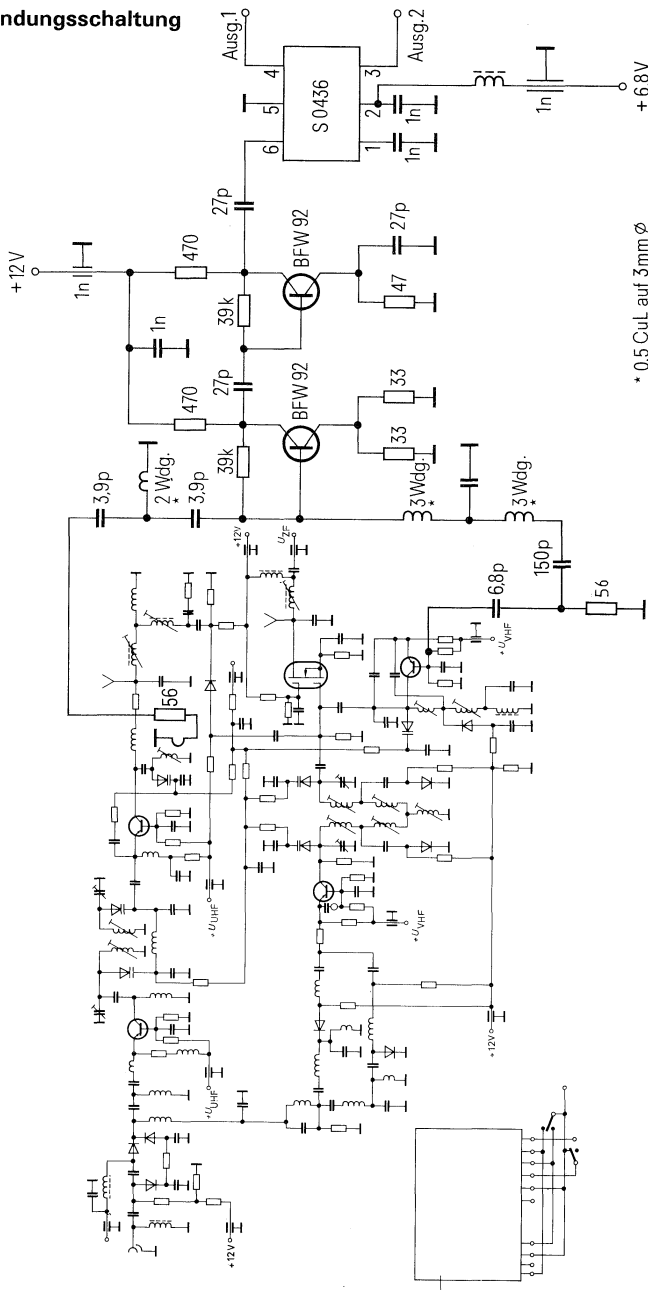
	min	typ	max	
Stromaufnahme				
I_2		55	75	mA
Eingangsspannungsbereich				
$f_i = 100 \text{ MHz}$	U_6	200	1000	mV
$f_i = 300 \text{ MHz}$	U_6	150	1000	mV
$f_i = 470 \text{ MHz}$	U_6	100	1000	mV
$f_i = 800 \text{ MHz}$	U_6	150	1000	mV
$f_i = 900 \text{ MHz}$	U_6	200	1000	mV
Ausgangs-L-Pegel	$U_3; U_4$	5,4	5,6	V
Ausgangs-H-Pegel	$U_3; U_4$	6	6,2	V
Ausgangsspannungshub	$U_3; U_4$	600	800	mV

Eingangsspannungswerte sind entsprechend der Meßschaltung mit HP 3406 A am Teilereingang gemessen.

Meßschaltung



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

PLL-Teiler mit programmierbarem Teilungsverhältnis 1:2 bis 1:8191.

Zusammen mit S 0436, TBB 1331 A und einem spannungsgesteuerten Oszillator kann eine Frequenz- und Phasenvergleichsschaltung zur Kanalwahl in Fernsehgeräten realisiert werden.

Die Programmierung erlaubt eine quartzgenaue Einstellung der Oszillatorfrequenzen für die Fernsehbereiche (Bd. I/III/IV/V) im 125-kHz-Raster.

- Geringe Außenbeschaltung
- Interne Zeitbasis
- Große Störsicherheit

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 0437	Q67000-A1347	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_9	6,5	V
	U_3	13,5	V
Eingangsspannung IFO	U_{15}	16	V
Eingangsspannung PLE	U_{14}	16	V
Eingangsspannung Teiler F, \bar{F}	$U_7; U_8$	7,5	V
Ausgangsspannung Clock CL	U_{12}	16	V
Synchronausgangsspannung SYC	U_{13}	16	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_9	3,25 bis 3,75	V
	U_3	3,5 bis 12,5	V
Eingangsfrequenz	f_i	≤ 15	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 60	°C

Kenndaten ($U_9 = 3,5 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{C}$) gemäß Meßschaltung

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_9	100	150	200	mA
Eingangsspiegel	I_3			1	mA
	$I_{7/8H} = 2,4 \text{ mA}$				V
	$I_{7/8L} = 2,2 \text{ mA}$				V
	$U_{7/8H}$		6,2		V
	$U_{7/8L}$		5,3		V

Eingänge IFO, PLE

($U_{SS} = 15 \text{ V}$; $\tau = 500 \mu\text{s}$; $T/\tau = 250$)

	$U_{14/15H}$	14,0	14,5	15,0	V
	$I_{14/15H}$			1,5	mA
	$I_{14/15L}$			50	μA
Vorbereitungszeit	t_s		1,5		μs
Haltezeit	t_H		3,0		μs

Taktausgang CL

($U_{SS} = 15 \text{ V}$; $R_L \geq 6,8 \text{ k}\Omega$)

	U_{12H}	14,0	14,5	15,0	V
	U_{12L}			1,5	V
Schaltzeiten					
H-Impulsbreite	t_{WH}		4,0		μs
L-Impulsbreite	t_{WL}		12,0		μs
H-L-Übergangszeit ($R_L = 9,5 \text{ k}\Omega$)	t_{THL}			0,5	μs
L-H-Übergangszeit ($C_L = 50 \text{ pF}$)	t_{TLH}			1,5	μs

Synchronausgang SYC

($U_{SS} = 15 \text{ V}$; $R_L \geq 6,8 \text{ k}\Omega$)

	U_{13H}	14,0	14,5	15,0	V
	U_{13L}			1,5	V
Schaltzeiten					
H-Impulsbreite	t_{WH}		8,0		μs
L-Impulsbreite	t_{WL}		504		μs
H-L-Übergangszeit ($R_L = 9,5 \text{ k}\Omega$)	t_{THL}			0,5	μs
L-H-Übergangszeit ($C_L = 50 \text{ pF}$)	t_{TLH}			1,5	μs
Verzögerungszeit	t_p		4,0		μs

Phasendetektorausgang PD

PD-Referenz PD REF

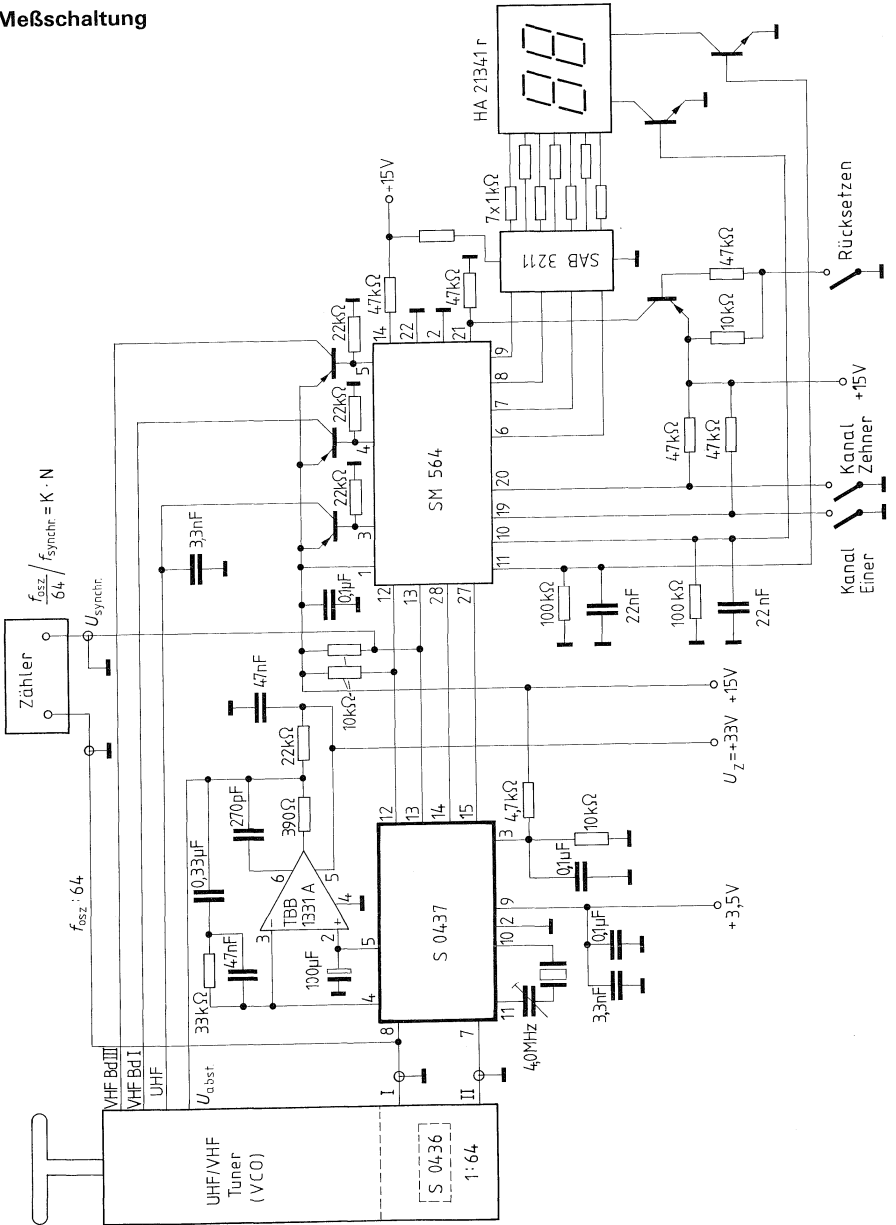
Teilereingangsempfindlichkeit ($f_i = 15 \text{ MHz}$)

Lockindikationsausg. LOCK IND

($R_L = 10 \text{ k}\Omega$)

	$I_{4 \text{ Load}}$		+ 100		μA
	$I_{4 \text{ Sink}}$		- 100		μA
	U_3	$\frac{U_3}{2} + 0,2$		$\frac{U_3}{2} + 0,7$	V
	$U_{7/8 \text{ ss}}$	600	800	1000	mV
	U_{6L}		0		V
	U_{6H}	2,5			V

Meßschaltung



Funktionsbeschreibung

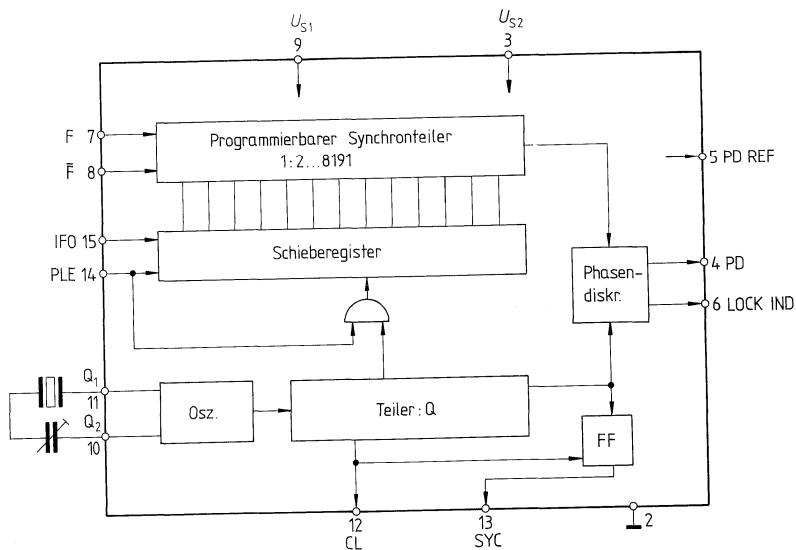
Der Baustein setzt sich zusammen aus einem 13-Bit-parallel programmierbaren Synchron-teiler (Teilerfaktor $N = 2 \dots 8191$), einem 13-Bit Schieberegister, einem Quarzoszillator ($f_{0sz} = 4,0$ MHz) mit anschließendem Teiler (Teilerfaktor $Q = 2048$) und einem frequenz- und phasensensitiven digitalen Phasendetektor. Der Teilerfaktor N wird im 13-stelligen Dualcode seriell in ein 13-Bit Schieberegister mit Parallelausgabe eingegeben. Das LSB (least significant bit) wird als erstes, das MSB (most s. b.) als letztes Bit eingeschoben. Die Übernahme am Informationseingang (IFO) erfolgt nur während des H-Zustandes des Freigabeeingangs (PLE). Der Schiebetakt ($f = 62,5$ kHz) ist an einem offenen Kollektorausgang (CL) verfügbar. Das Einschieben erfolgt mit L-H-Flanke des Schiebetakts.

Bezogen auf die H-L-Rückflanke des Freigabeeingangs werden nur die letzten 13 Takte verwertet. Eventuell vorausgehende Blindbits bleiben ohne Bedeutung. Der H-Zustand des Freigabeeingangs darf nur während des L-Zustandes des Synchronausgangs (SYC) vorhanden sein. Der Synchron-teiler hat symmetrische Gegentakteingänge (F, \bar{F}) für ECL-Pegel.

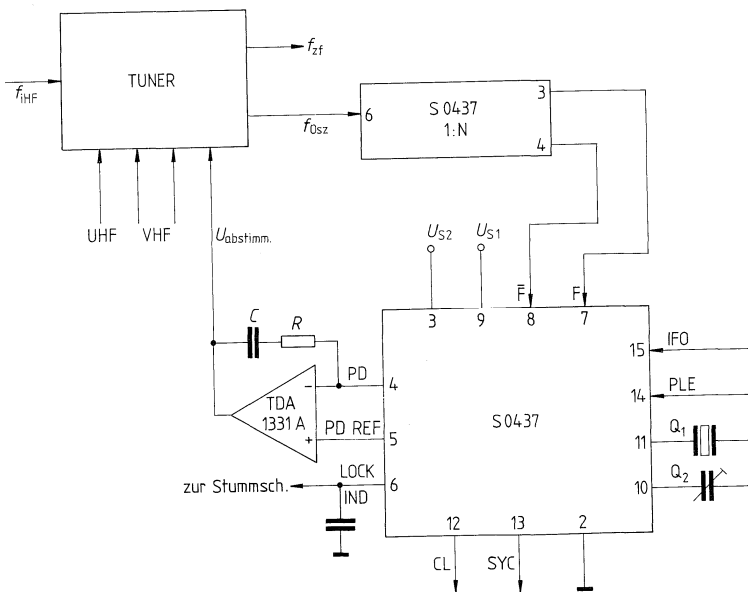
Am Ausgang LOCK IND erhält man L-Signal im frequenz- und phasensynchronen Fall.

Der Phasendetektor kann mit einer getrennten Spannungsversorgung (U_{S2}) betrieben werden. Vom Ausgang Phasendetektor (PD) wird mit einem aktiven PI-Glied (OP-AMP) die Nachstimmspannung für den VCO (Tuner) gewonnen. Der Ausgang PD REF kann als Referenzpotential für den Operationsverstärker dienen.

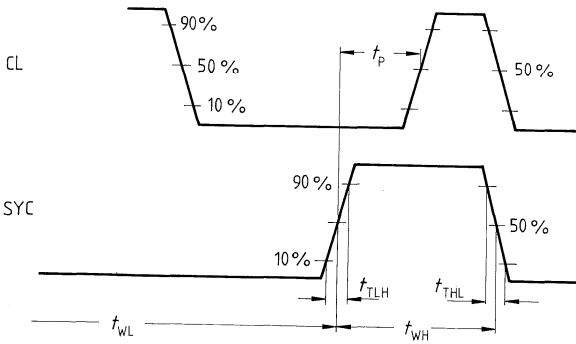
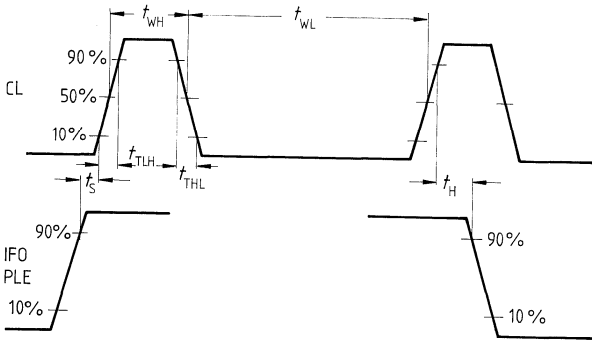
Blockschaltbild



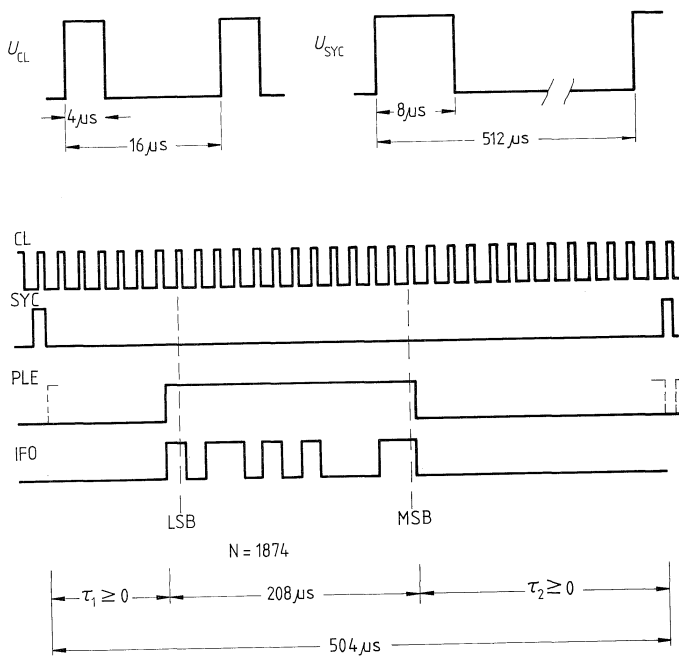
Anwendungsschaltung (Schema)



Impulsdiagramm



Impulsdiagramm



Bipolare Schaltung

Operationsverstärker, der sich auf Grund seiner Eigenschaften besonders als Integrator eignet. Zusammen mit S 0436, S 0437 und einem spannungsgesteuerten Oszillator kann eine Frequenz- und Phasenvergleichsschaltung zur Kanalwahl in Fernsehgeräten realisiert werden.

- Hoher Eingangswiderstand
- Großer Speisespannungsbereich
- Große Aussteuerbarkeit
- Einfache Frequenzkompensation

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TBB 1331 A	Q67000-A1348	DIP 6

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	± 17	V
Ausgangsstrom	I_q	10	mA
Differenzeingangsspannung	U_{Di}	$\pm U_S$	V
$U_S = 2$ bis 13 V	U_{Di}	± 13	V
$U_S = 13$ bis 17 V	$R_{th\ SU}$	140	K/W
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	T_j	150	°C
Sperrschichttemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Lagertemperatur			

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	± 2 bis ± 17	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

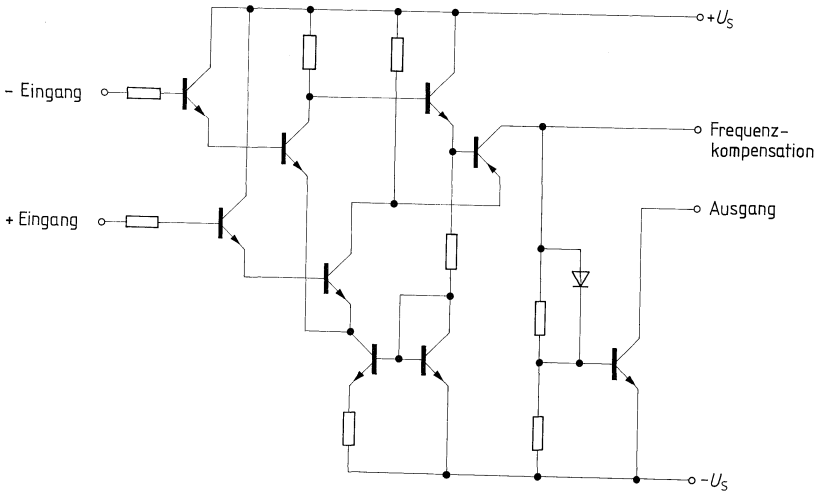
Kenndaten ($U_S = \pm 15 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Leerlaufstromaufnahme		1,5	2,5	mA
Eingangsnulspannung ($R_G = 50 \Omega$)	-20		+20	mV
Eingangsnulstrom	-25	± 10	+25	nA
Eingangsstrom		30	50	nA
			200	nA
			-14,5	V
Ausgangsspannung ($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)	+14,8			M Ω
Eingangsimpedanz ($f = 1 \text{ kHz}$)		3		dB
Leerlaufspannungsverstärkung	55	68		
($R_L = 18 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$)				
Eingangs-Gleichtaktbereich	$U_{Di} = \pm 13 \text{ V}$			V
($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)				
Gleichtaktunterdrückung				dB
($R_L = 18 \text{ k}\Omega$)				
Speisespannungsunterdrückung		100	400	$\mu\text{V/V}$
($V_U = 100$)				
Temp.koeff. der U_{ios} ($R_G = 50 \Omega$)		12		$\mu\text{V/K}$
Temp.koeff. des I_{ios}		50		pA/K
Anstiegsgeschw. von U_q im nichtinvertierten Betrieb			4,5	V/ μs
(s. TAA 761, Meßschaltg. 1)				
Anstiegsgeschw. von U_q im invertierten Betrieb		9		V/ μs
(s. TAA 761, Meßschaltg. 2)				
Ausgangssättigungsspannung			0,5	V
($I_q = 2 \text{ mA}$)				
Ausgangssperrstrom		1	10	V/ μs

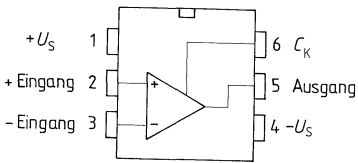
Kenndaten ($U_S = \pm 5 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

Eingangsnulspannung ($R_G = 50 \Omega$)	U_{ios}	-20		+20	mV
Eingangsnulstrom	I_{ios}	-25	± 10	+25	nA
Eingangsstrom	I_i		30	50	nA
Leerlaufspannungsverstärkung	V_U	53			dB
($R_L = 18 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$)					

Innenschaltung

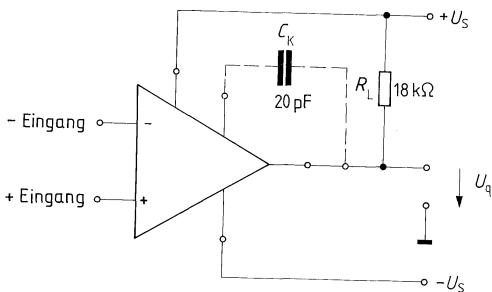


Anschlußanordnung

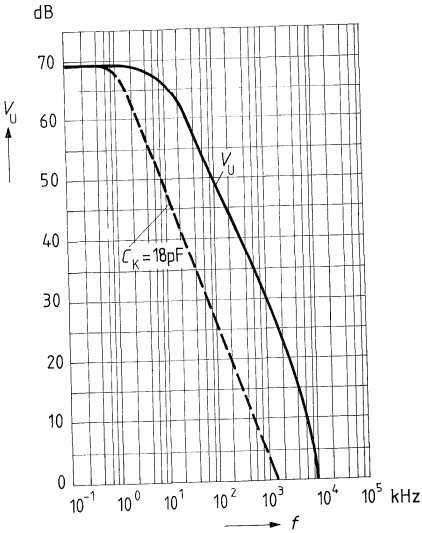


Anschlußschema

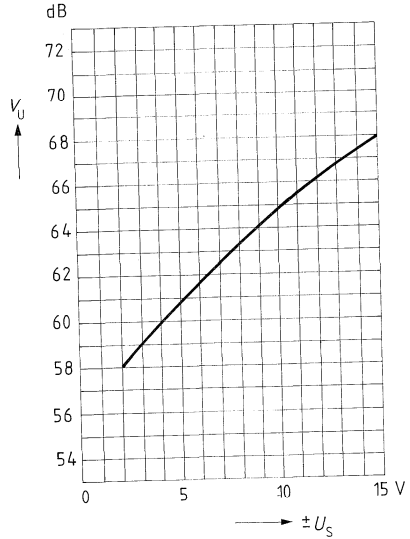
C_K = Ausgangsfrequenzkompensation,
 R_L = Lastwiderstand



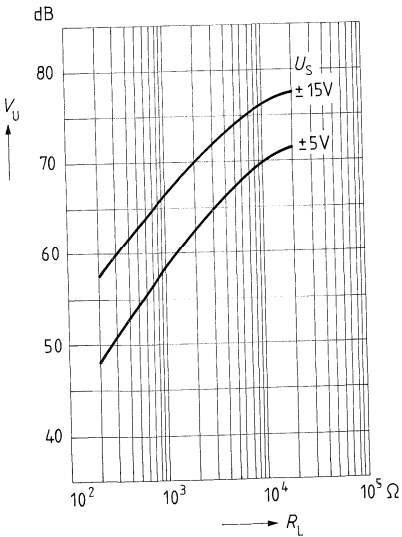
Leerlaufverstärkung $V_U = f(f)$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



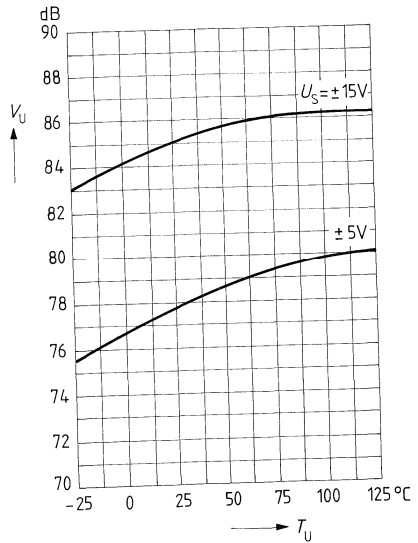
Leerlaufspannungsverstärkung
 $V_U = f(U_S)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega$



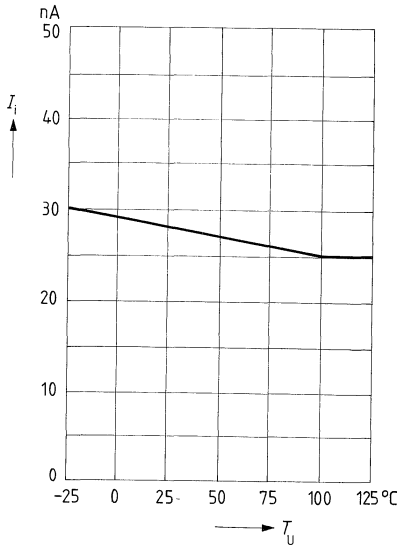
Leerlaufspannungsverstärkung
 $V_U = f(R_L)$; $T_U = 25^\circ\text{C}$



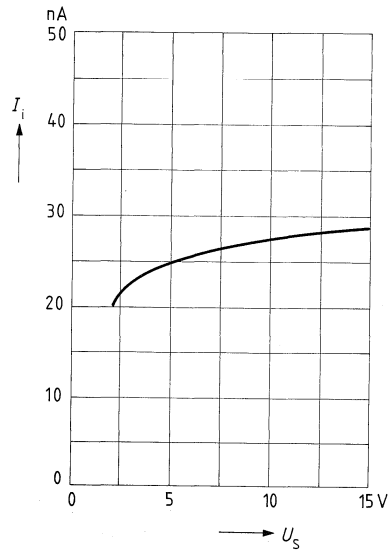
Leerlaufspannungsverstärkung
 $V_U = f(T_U)$; $R_L = 18 \text{ k}\Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$



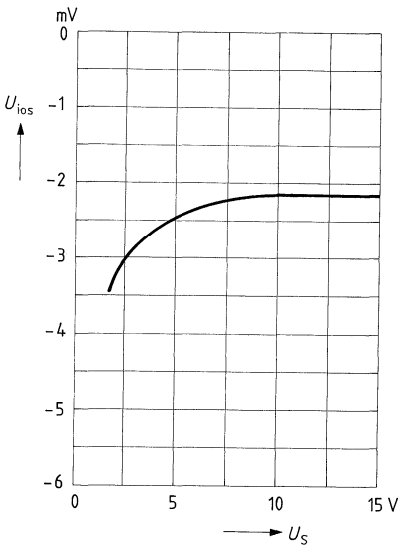
Eingangsstrom $I_i = f(T_U)$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega$



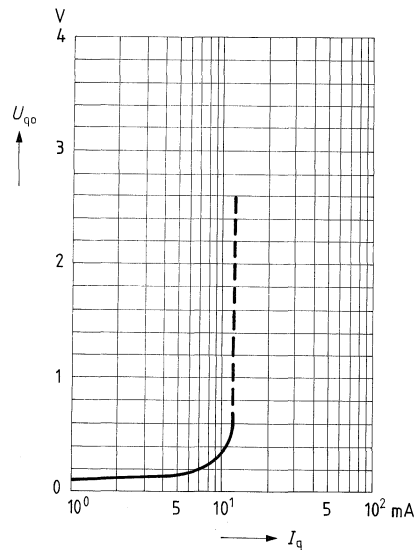
Eingangsstrom $I_i = f(U_S)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}; R_L = 18 \text{ k}\Omega$



Eingangsnullspannung $U_{ios} = f(U_S)$
 $R_L = 18 \text{ k}\Omega; T_U = 25^\circ\text{C}$



Restspannung $U_{q0} = f(I_q)$
 $T_U = 25^\circ\text{C}$



MOS-Schaltung

Die integrierte MOS-Schaltung SM 564 ist Bestandteil des Frequenz-Synthese-Abstimm-systems für Fernsehempfänger. Die IS hat die Aufgabe, die Abstimm-Information in eine Frequenzinformation umzusetzen. Sie befindet sich zwischen dem programmierbaren Teiler des PLL-Bausteins und dem Abstimm-speicher, der die Zuordnung von Abstimm-information und Programmnummer elektrisch programmiert speichert. Die IS SM 564 ent-hält in einem ROM maskenprogrammierbar für 100 Kanalnummern die exakte Frequenz-information (im 125 kHz-Raster) und übernimmt die Steuerung des Abstimm-speichers und des programmierbaren Teilers.

Der programmierbare Teiler im PLL-Baustein und der Abstimm-speicher erhalten verschie-dene Informationen: Der programmierbare Teiler erhält eine Frequenzinformation in der Form eines Teilungsfaktors mitgeteilt. Im Abstimm-speicher sollen dagegen die Kanalnum-mer und die Feinverstimmung (hier Abstimminformation genannt) abgespeichert werden. Die Schaltung SM 564 übernimmt die Umsetzung der Abstimm-Information in eine Fre-quenzinformation.

Die Ausgänge PHI, A₁ bis A₄, AM₁, AM₂, PCM und TOR sind kurzschlußfest gegen U_{DD} und U_{SS}

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SM 564	Q67100-Z123	DIP 28

Grenzdaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

	min	max	
Betriebsspannung	U _{SS} -0,3	+18	V
Eingangsspannung	U _i 0	U _{SS} +0,3 V	
Verlustleistung je Ausgang	P _q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P _{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T _s -55	125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U _{SS}	13,5 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T _U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

	min	typ	max	
Stromaufnahme $U_{SS} = 16\text{ V}$ Ausg. unbeschaltet	I_{SS} 3	6	30	mA

CL Taktsignal von S 0437

H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1\text{ V}$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	1,5	μs
H-Impulsbreite	$t_{WH\ CL}$	3,5	4	4,5
Periodendauer	t_{CL}		16	μs
H-L- Übergangszeit	$t_{THL\ CL}$	0	0,5	μs
L-H Übergangszeit	$t_{TLH\ CL}$	0	1,5	μs
Eingangs-Kapazität	C_i	0	10	pF
Eingangs-Widerstand	R_i	1		M Ω

SYC Synchronsignal von S 0437

H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-2,5\text{ V}$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	1,5	μs
H-Impulsbreite	$t_{WH\ SYC}$		8	μs
Überlappzeit 1	$t_{R\ 1}$	0		μs
Überlappzeit 2	$t_{R\ 2}$	0		μs
Eingangskapazität	C_i	0	10	pF
Eingangs-Widerstand	R_i	1		M Ω
L-Impulsbreite	$t_{WL\ SYC}$		504	μs

Eingangssignale

SKE, SKZ, SFP, SFM, SST, SSP

Schmitt-Trigger-Eingänge mit eingebauten Pull-High-Widerständen
H-Eingangsspannung
L-Eingangsspannung
erforderl. L-Eingangsstrom

U_{iH}	$U_{SS}-1\text{ V}$	U_{SS}	U_{SS}	mA
U_{iL}	0	U_{SS}	$U_{SS}-7\text{ V}$	
I_{iL}	0,03		1	

Kenndaten (Fortsetzung)

	min	typ	max	
Eingangssignale: POR, PC, Schmitt-Trigger-Eingänge				
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1\text{ V}$	U_{SS}	
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7\text{ V}$	
Eingangskapazität	C_i	0	10	pF
Eingangswiderstand	R_i	1		MΩ
Eingangssignale: DM, L				
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1\text{ V}$	U_{SS}	
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7\text{ V}$	
Ausgangssignale:				
Tuner-Bandwahl-Ausgänge UHF, VHF, BD3				
Open-Drain-Stufen nach U_{SS} ziehend, mit internen hochohmigen Pull-Low- Widerständen zu Meßzwecken				
H-Ausgangsspannung ($I_{\text{Last}} = 1\text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-0,35$	U_{SS}	
L-Sperrstrom ($U_q = U_{DD}$)	I_{qL}		15	μA
Ausgangssignale: IFO, PLE				
Open-Drain-Stufen (Lastwiderstand eingebaut in S 0437)				
H-Ausgangsspannung ($I_{\text{Last}} = 1,5\text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-1,4\text{ V}$	U_{SS}	
L-Sperrstrom	I_{qL}		50	μA
Verzögerungszeit ($C_{\text{Last}} = 50\text{ pF}$)	$t_{Dq} + t_{Tq}$		9	μs
ext. Laststrom	I_{Last}		2	mA

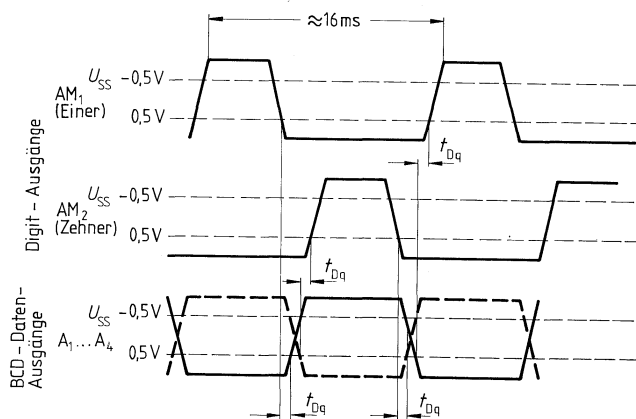
Kenndaten (Fortsetzung)

		min	typ	max	
Ausgangssignale: PHI, A₁, A₂, A₃, A₄, AM₁, AM₂, PCM, TOR					
Open-Drain-Stufe mit eingebautem Lastwiderstand					
H-Ausgangsspannung (bei $I_{Last} = 2 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 6 \text{ V}$		U_{SS}	
H-Ausgangsspannung (bei $I_{Last} = 100 \mu\text{A}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 0,5 \text{ V}$	U_{SS}		
L-Ausgangsspannung (bei $I_{Last} = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		0,4	V
Kurzschlußstrom gegen U_{SS} ($U_q = U_{SS} = 16 \text{ V}$)	I_{qLKH}	50			μA
PHI-Periodendauer (bei $T_{CL} = 16 \mu\text{s}$)	T_{PHI}		512		μs
PHI-Übergangszeiten (bei $C_{Last} = 30 \text{ pF}$)	$t_{THL PHI}$			10	μs
Multiplexperiodendauer (bei $T_{CL} = 16 \mu\text{s}$)	T_M		16		ms
Verzögerung der BCD-Ausgänge A ₁ ... A ₄ gegen Digit-Ausgang AM ₁ bzw. AM ₂ (bei $T_{CL} = 16 \mu\text{s}$)	t_{Dq}	0,5	2		ms
Verzögerung der Digit-Ausgänge gegen BCD-Ausgänge					
Ausgangssignale: DM					
Open-Drain-Ausgang					
H-Ausgangsspannung ($I_{Last} = 2 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 6 \text{ V}$	U_{SS}		
H-Ausgangsspannung ($I_{Last} = 100 \mu\text{A}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 0,5 \text{ V}$	U_{SS}		
DM-Überlappzeit (bei $T_{CL} = 16 \mu\text{s}$)	$t_{D1 DM}$	100	256		μs
DM-Überlappzeit	$t_{D2 DM}$	100	256		μs
L-Sperrstrom ($U_{qL} = 0 \text{ V}$)	I_{qL}		20		μA

Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Anschl. Bezeichnung
1	U_{SS} Speisespannung
2	U_{DD} Speisespannung
3	UHF-Bandwahl
4	VHF-Bandwahl
5	BD3-Bandwahl
6	A_1
7	A_2
8	A_3
9	A_4
10	AM_2
11	AM_1
12	CL Takt
13	SYC Synchronisierung
14	POR Power-Reset
15	SSP Suchlauf Stop
16	SST Suchlauf Start
17	SFM Stellen Fein —
18	SFP Stellen Fein +
19	SKE St. Kanal Einer
20	SKZ St. Kanal Zehner
21	PC Programmwechsel
22	L Laden, vom Speicher
23	PHI Takt für Speicher
24	PCM Programm-Wechsel, Speicher
25	DM Daten Speicher
26	TOR
27	IFO Datenz. PLL
28	PLE PLL-Enable

Zeitdiagramm

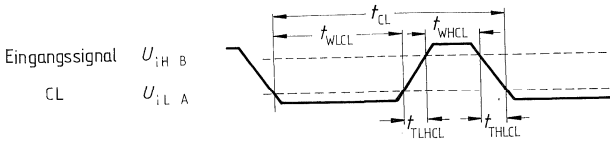


BCD-Code:

A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	Anzeige
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9

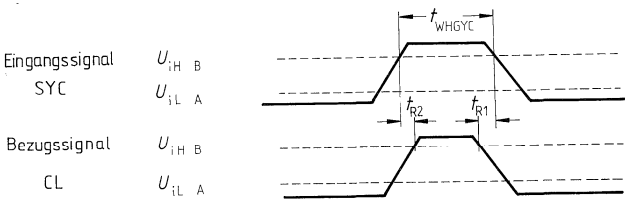
CL Taktsignal von S 0437

Zeitdiagramm



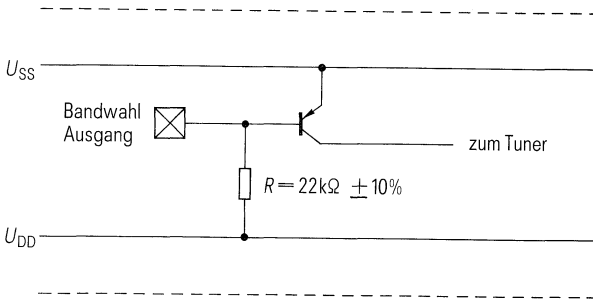
SYC Synchronsignal von S 0437

Zeitdiagramm



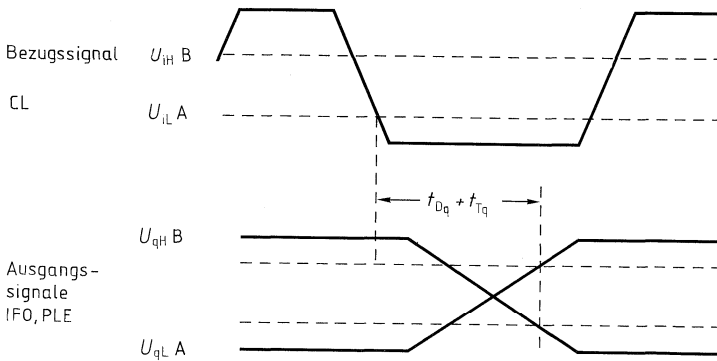
Tuner Bandwahl Ausgänge UHF, VHF, BD 3

Vorgesehene Betriebschaltung

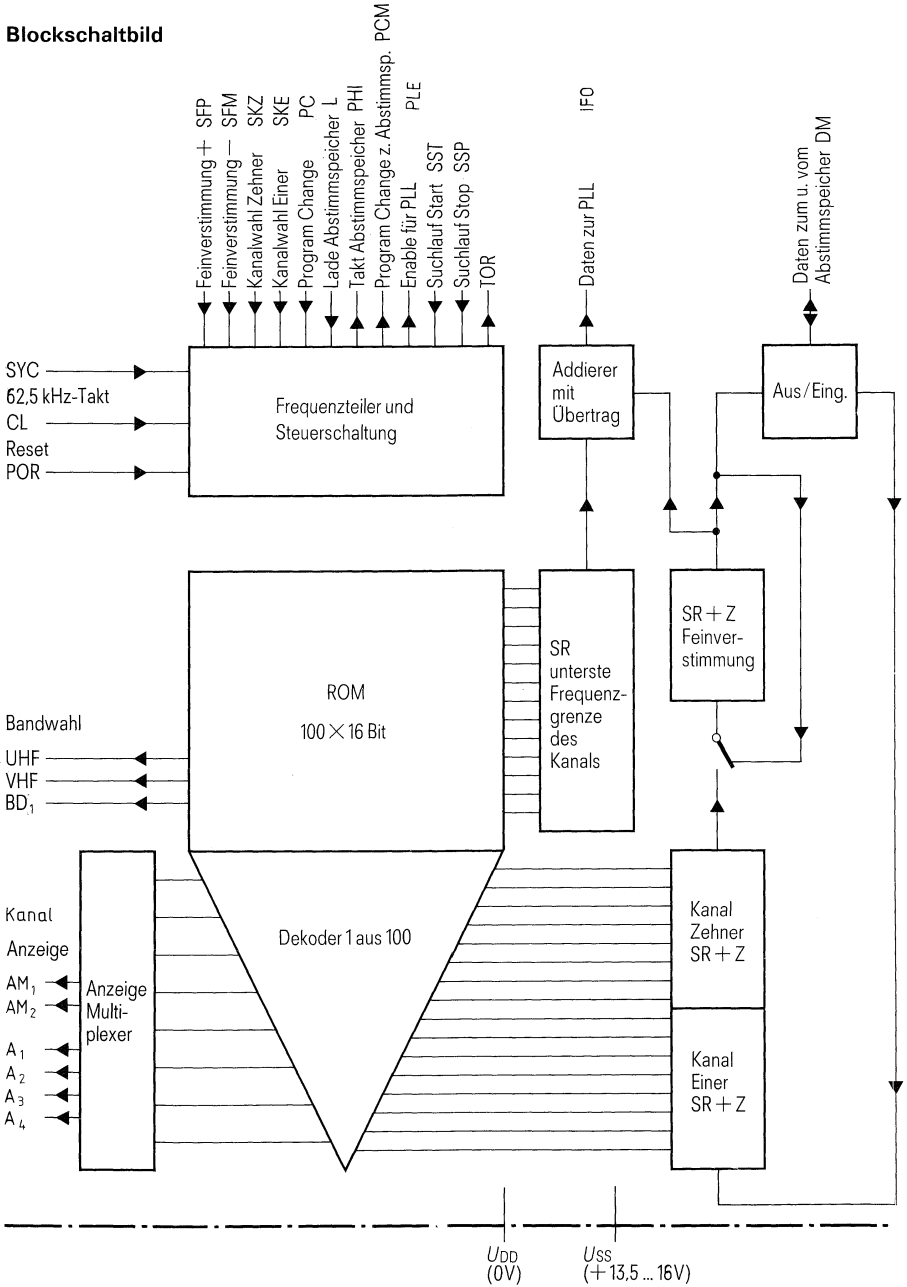


Ausgangssignale IFO, PLE

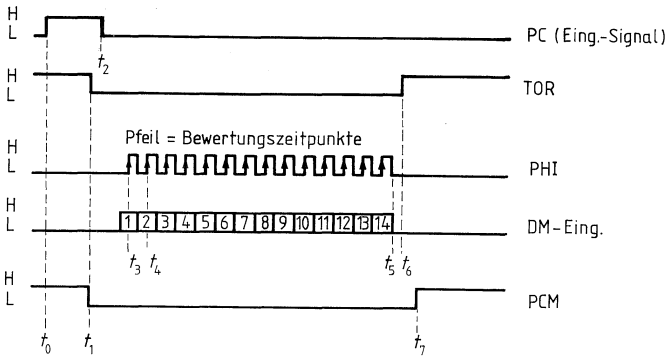
Zeitdiagramm



Blockschaltbild

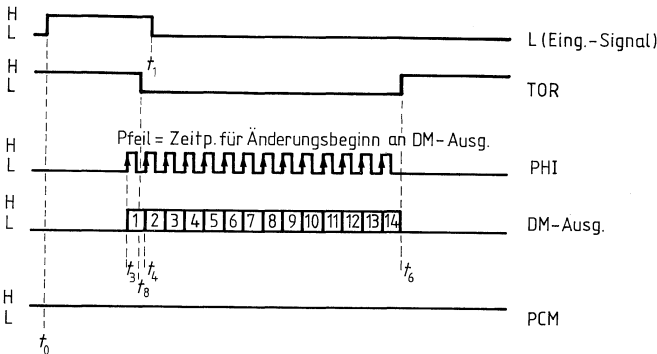


a) Zeitdiagramm: Programmwechsel



$$\begin{aligned}
 t_2 - t_0 &\cong 32 \text{ ms} & t_4 - t_3 &= 512 \text{ } \mu\text{s} \\
 0 \leq t_1 - t_0 &\leq 32 \text{ ms} & t_6 - t_1 &= 8,19 \text{ ms} \\
 t_3 - t_1 &= 956 \text{ } \mu\text{s} & t_5 - t_1 &= 7,16 \text{ ms} \\
 & & t_7 - t_1 &= 8,91 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

b) Zeitdiagramm: Speichern einer Abstimminformation



$$\begin{aligned}
 t_1 - t_0 &\cong 32 \text{ ms} & t_4 - t_3 &= 512 \text{ } \mu\text{s} \\
 0 \leq t_8 - t_0 &\leq 32 \text{ ms} & t_6 - t_8 &= 7,16 \text{ ms} \\
 t_8 - t_3 &= 256 \text{ } \mu\text{s} & &
 \end{aligned}$$

Übersicht über die Funktionsabläufe (vergl. Blockschaltbild)

Der häufigste Vorgang ist ein **Programmwechsel**, der durch die Bedienungseinheit über die Leitung PC angezeigt wird. Genauso wird jedoch beim Einschalten des TV-Gerätes verfahren, was durch eine Flanke am POR-Eingang ausgelöst wird.

Der Vorgang läuft wie folgt ab:

a) Einlesen der Information aus dem Speicher

Die Aus-/Eingangsstufe wird als Eingang geschaltet und PCM wird auf Low gelegt. Nach einer Zeit $t_3 - t_1 \geq 512 \mu\text{s}$ geht der Takt PHI auf H und taktet 14mal mit einer Periodendauer von $512 \mu\text{s}$. Am Eingang DM erscheint die Abstimminformation aus dem Speicher. An den LH-Flanken von PHI wird die Information bewertet und in die Kanal- und Feinverstimmungszähler eingelesen. PCM geht wieder auf High und die Aus-/Eingangsstufe wird auf Durchgang nach außen aber neutral, geschaltet.

b) Ausschieben des Teilerfaktors an die PLL

Das ROM, das die Frequenzen der Kanäle enthält, wird unter der Kanalnummer (8-Bit Adresse) ausgelesen und das Auslese-Schieberegister parallel geladen.

Nun wird die Frequenzinformation zum programmierbaren Teiler der PLL-Schaltung geschoben: Die Leitung PLE wird auf High gelegt und an das Auslese-Schieberegister gelangen 13 Takte mit einer Periodendauer von $16 \mu\text{s}$. Während des Ausschlebens der ersten 6-Bit wird in einem Addierer der Inhalt des Feinstimmzählers zum Inhalt des ROM addiert. Nach dem 13. Takt geht der Ausgang PLE wieder auf Low.

Der Vorgang b wiederholt sich alle 250 ms, damit wird sichergestellt, daß die Abstimmung des Fernsehgerätes stets mit der Anzeige übereinstimmt.

Während des Ablaufs a und b werden die Eingänge für Feinverstimmung, Kanaleinstellung, Programmwechsel (PC) und Load (L Speichersignal) nicht bewertet.

c) Änderung der Abstimminformation

Eine Änderung der Kanalnummer erfolgt entweder mittels Anwahl durch die Eingänge Kanaleiner (SKE) und Kanalzehner (SKZ) oder durch Suchlaufstart (SST), der mit einem eigenen Eingang gestoppt wird.

Über die Eingänge Feinverstimmung plus (SFP) und minus (SFM) kann die Abstimminformation um $31 \times 125 \text{ kHz}$ nach oben, und um $32 \times 125 \text{ kHz}$ nach unten verändert werden. Bei der Veränderung der Kanalnummer wird der Feinverstimmungszähler auf Mittelstellung zurückgebracht.

Druck auf Taste	Änderung	Takt für selbsttätiges Weiterzählen
SFP	Feinverstimmung erhöht sich um 1	0,25s
SFM	Feinverstimmung erniedrigt sich um 1	0,25s
SKZ	Zehnerstelle des Kanalzählers erhöht sich um 1	—
SKE	Einerstelle des Kanalzählers erhöht sich um 1	—
SST	ohne Übertrag auf Zehnerstelle Einerstelle des Kanalzählers erhöht sich um 1 mit Übertrag auf Zehnerstelle bis Eingang SPP betätigt wird	0,25s

d) Abspeichern der Abstimminformation

Die IS ist für den Anschluß von nichtflüchtigen und CMOS-Speichern vorgesehen. (Applikation auf Anfrage erhältlich)

Detailablauf

Über den L-Eingang wird mit Pegel High angezeigt, daß die Abstimminformation in den Speicher geschoben werden soll. Nach einer Zeit ($t_8 - t_7$) $\geq 512 \mu\text{s}$ später geht der Takt PHI auf High und taktet 14mal mit einer Periodendauer von $512 \mu\text{s}$. Bei jeder LH-Flanke des Taktes PHI wechselt dabei die Information auf das nächste Bit.

Nachdem das Abspeichern erfolgt ist, und wenn der L-Eingang Low ist, läuft ein Vorgang wie beim Programmwechsel ab (siehe a und b), um den neuen Speicherinhalt zu kontrollieren. Während des Ablaufs d sind die Eingänge PC, SFP, SFM, SKZ und SKE gesperrt.

Anzeige

Die Anzeigeeinformation wird im BCD-Code für 2 Ziffern im Multiplexbetrieb ausgegeben. Der Kanalzähler ist als Dezimalzähler aufgebaut. Die 2 Stellen werden über einen Multiplexer ausgegeben. Wenn bei Feinverstimmung der Anschlag des internen Zählers erreicht ist, blinkt die Anzeige solange der Feinverstimmungseingang betätigt bleibt.

Tunerbereichs-Ausgänge

Es sind 3 unabhängige Ausgänge UHF, VHF, BD 3, vorhanden (siehe Tabelle ROM-Belegung). Die Ausgänge wechseln erst mit oder nach der LH-Flanke von PLE im Ablauf nach b.

ROM-Belegung

Angezeigte Nummer	Kanal-Bezeichnung	Bandwahl-Ausgang		Bild-Träger/MHz	Oszillatorfrequenz Soll/MHz	Oszillatorfrequenz Ist/MHz	Abweichung Δf/kHz	Teilerfaktor dezimal	Teilerfaktor binär													Teilerfaktor ROM																								
		UHF	VHF						BD 3	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1											
51	K51	H	H	L	711,25	750,15	-25	6001	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1					
52	K52	H	H	L	719,25	758,125	-25	6065	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1				
53	K53	H	H	L	727,25	766,125	-25	6129	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1			
54	K54	H	H	L	735,25	774,125	-25	6193	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
55	K55	H	H	L	743,25	782,125	-25	6257	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1		
56	K56	H	H	L	751,25	790,125	-25	6321	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
57	K57	H	H	L	759,25	798,125	-25	6385	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
58	K58	H	H	L	767,25	806,125	-25	6449	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1			
59	K59	H	H	L	775,25	814,125	-25	6513	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
60	K60	H	H	L	783,25	822,125	-25	6577	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
61	K61	H	H	L	791,25	830,125	-25	6641	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
62	K62	H	H	L	799,25	838,125	-25	6705	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
63	K63	H	H	L	807,25	846,125	-25	6769	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
64	K64	H	H	L	815,25	854,125	-25	6833	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
65	K65	H	H	L	823,25	862,125	-25	6897	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
66	K66	H	H	L	831,25	870,125	-25	6961	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
67	K67	H	H	L	839,25	878,125	-25	7025	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
68	K68	H	H	L	847,25	886,125	-25	7089	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	
69	K69	H	H	L	855,25	894,125	-25	7153	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1		
70	ex.	H	H	L	863,25	902,125	-25	7217	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
71	ex.	H	H	L	871,25	910,125	-25	7281	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
72	ex.	H	H	L	879,25	918,125	-25	7345	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1		
73	ex.	H	H	L	887,25	926,125	-25	7409	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1		
74	ex.	H	L	H	69,25	108,125	-25	865	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
75	ex.	H	L	H	76,25	115,125	-25	921	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1

ROM-Belegung

Angezeigte Nummer	Kanal-Bezeichnung	Bandwahl-Ausgang		Bild-Träger/MHz	Oszillatorfrequenz Soll/MHz	Oszillatorfrequenz Ist/MHz	Abweichung Δf/kHz	Teilerfaktor dezimal	Teilerfaktor binär $2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^9 2^8 2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$	Teilerfaktor ROM 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
		UHF	VHF BD 3							
76	ex.	L	H	83,25	122,15	122,125	-25	977	0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1	0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1
77	ex.	L	H	90,25	129,15	129,125	-25	1033	0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1	0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1
78	ex.	L	H	97,25	136,15	136,125	-25	1089	0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1
79	20IR	L	H	59,25	98,15	98,125	-25	785	0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1
80	50IR	L	H	93,25	132,15	132,125	-25	1057	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1
81	S1	L	H	105,25	144,15	144,125	-25	1153	0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1
82	S2	L	H	112,25	151,15	151,125	-25	1209	0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1	0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1
83	S3	L	H	119,25	158,15	158,125	-25	1265	0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
84	S4	L	H	126,25	165,15	165,125	-25	1321	0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1	0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1
85	S5	L	H	133,25	172,15	172,125	-25	1377	0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1
86	S6	L	H	140,25	179,15	179,125	-25	1433	0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1	0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1
87	S7	L	H	147,25	186,15	186,125	-25	1489	0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1	0 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
88	S8	L	H	154,25	193,15	193,125	-25	1545	0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1	0 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1
89	S9	L	H	161,25	200,15	200,125	-25	1601	0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1
90	S10	L	H	168,25	207,15	207,125	-25	1657	0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0	0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1
91	S11	L	H	231,25	270,15	270,125	-25	2161	0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1	0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1
92	S12	L	H	238,25	277,15	277,125	-25	2217	0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0	0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1
93	S13	L	H	245,25	284,15	284,125	-25	2273	0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1
94	S14	L	H	252,25	291,15	291,125	-25	2329	0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1
95	S15	L	H	259,25	298,15	298,125	-25	2385	0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1
96	S16	L	H	266,25	305,15	305,125	-25	2441	0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1	0 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1
97	S17	L	H	273,25	312,15	312,125	-25	2497	0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1
98	S18	L	H	280,25	319,15	319,125	-25	2553	0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1	0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 1
99	S19	L	H	287,25	326,15	326,125	-25	2609	0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1	0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1
00	S20	L	H	294,25	333,15	333,125	-25	2665	0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1	0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1

Allgemeine Eigenschaften

- Elektrisch wortweise umprogrammierbarer, nichtflüchtiger Speicher in Floating-Gate-Technik
- Speicherkapazität 16 Worte zu je 14 oder 16 Bit (224 bzw. 256 Bit-EAROM), umschaltbar über Anschlußbelegung
- Datenein- und Ausgabe seriell über getrennte Ein- und Ausgänge
- Adresseingabe parallel über 4 Eingänge
- keine Festlegung der Lösch- und Schreibdauer durch äußere RC-Beschaltung
- n-Kanal Silizium-Gate-Technik
- nichtflüchtige Datenspeicherung > 10 Jahre
- Anzahl der Lesezyklen ohne Refresh unbegrenzt
Anzahl der Umprogrammierungen > 10³
- Programmierung innerhalb einer Sekunde
- typische Anwendung als Abstimm Speicher

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 5650 F	Q67100-Q247 F	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf U_{SS})

Speisespannung	$U_{DD\ 12-1}$	21	V
Speisespannung	$U_{PH\ 7-1}$	40	V
Speisespannung	$U_{PI\ 9-1}$	21	V
Eingangsspannung	U_i	16	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	400	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	80	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{SS})

Speisespannung	$U_{DD\ 12}$	14 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Statische Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0 \text{ V}$)

		min	typ	max	
Speisestrom	$I_{DD} 12$		10	20	mA
Substratvorspannung	$-U_{BB} 1$	4		5	V
Substratstrom *)	$-I_{BB} 1$			100	μA
Substratstrom **)					
mittlerer Strom	$I_{BB} 1m$		0,5	2	mA
Impuls – Spitzenstrom	$I_{BB} 1s$			10	mA
Programmierspannung	$U_{PH} 7$		33	35	V
Programmierstrom *)	$I_{PH} 7$			300	μA
(abschaltbar)					
Programmierstrom **)					
mittlerer Strom	$I_{PH} 7m$		1	2	mA
Impuls – Spitzenstrom	$I_{PH} 7s$		5	10	mA
Schreibspannung	$U_{PI} 9$		15	16	V
(> 13 V beim Auslesen)					
Schreibstrom *)	$I_{PI} 9$			100	μA
($U_{PI} > 13 \text{ V}$)					
Schreibstrom **)					
mittlerer Strom	$I_{PI} 9m$		5	20	mA
Impuls – Spitzenstrom	$I_{PI} 9s$		15	50	mA
Eingänge $A_1, A_2, A_3, A_4, D_E, \Phi, B, St, PCM, PR$	U_L	0		0,5	V
(Anschlüsse 5, 4, 3, 2, 15, 13, 14, 16, 18, 8)	U_H	4		U_{DD}	V
	I_H			10	μA
B (Anschluß 14)	($U_L = 0 \text{ V}$)			300	μA
PR (Anschluß 8)	($U_L = 0 \text{ V}$)			200	μA
	($U_H = U_{DD}$)			200	μA
	$+I_H$				
Ausgänge (open drain)					
L, POR, D_A (Anschluß 17, 6, 11)					
$U_0 = 0,5 \text{ V}$	I_L			0,5	mA
$U_0 = U_{DD}$	I_H			10	μA

*) Ruhezustand, Auslesen

**) Während eines Umprogrammiervorgangs

Dynamische Kenndaten

Schaltzeiten

Taktsignal Φ

D_i (Dateneingang)

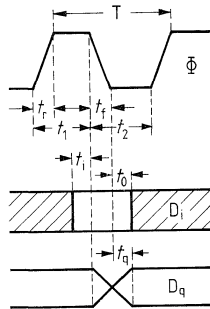
D_i (Dateneingang)

D_q (Datenausgang)

Gesamte Umprogrammierzeit*
($U_{PI} = 15\text{ V}$; $U_{PH} = 33\text{ V}$)

Programmierfrequenz

	min	typ	max	
$T = t_1 + t_2$	100			μs
t_1, t_2	20			μs
t_r, t_f			10	μs
t_i	10			μs
t_0	70			μs
t_q			70	μs
t_{Prog}			1	s
f_{Prog}			1	Hz



*) ohne den Anteil für die Dateneingabe

Schaltungsbeschreibung

Lesevorgang (Abb. 1)

Der Lesevorgang wird durch den Übergang des äußeren Signals PCM von high nach low zur Zeit $t = t_0$ eingeleitet. Die Adressinformation muß wenigstens $10 \mu\text{s}$ lang vor und nach t_0 konstant sein. Nach $t_0 + 10 \mu\text{s}$ sind alle Adressen- und der St-Eingang blockiert, solange das PCM Signal auf low liegt. Der Datenausgang D_q ist niederohmig, solange PCM auf low bleibt. Zu einer Zeit $t_1 > 50 \mu\text{s}$ steht das zuerst eingeschriebene Datenbit des angewählten 14 (16) Bit-Wortes am Ausgang. Die weiteren Datenbits werden jeweils durch die fallende Flanke von 14 (16) positiven Clockimpulsen ausgetaktet.

Mit dem Ende des Lesevorgangs, durch den Übergang des äußeren Signals PCM von low auf high, werden die Adress- und die St-Leitungen wieder freigegeben.

Umschreibvorgang (Abb. 2)

Der Schreibvorgang wird durch den Übergang des äußeren Signals St von high nach low (mindestens $50 \mu\text{s}$ lang) zur Zeit $t = t_0$ eingeleitet. Die Adressinformation muß wenigstens $10 \mu\text{s}$ lang vor und nach t_0 konstant sein. Zum Zeitpunkt t_0 schaltet der Speicher ein Signal L von low nach high, das während des gesamten Umschreibvorgangs am Ausgang ansteht. Dieses Signal blockiert den Adress-, den PCM- und den St-Eingang.

Nach einer Zeit $t_1 > 50 \mu\text{s}$ kann die Dateninformation mit 14 (16) Clockimpulsen in das Datenschieberegister eingeschrieben werden. Der Datenübertrag erfolgt an den negativen Flanken der positiven Clockimpulse.

Durch interne Steuerung des Speichers beginnt der Umprogrammierungsvorgang, wenn die Datenübernahme nach dem 14. (16.) Clockimpuls abgeschlossen ist. Das Ende des Schreibvorgangs ist ebenfalls durch interne Steuerung festgelegt. Es wird am Steuerausgang L durch den Übergang von high nach low angezeigt.

Nach dem Programmieren bleibt der St-Eingang gesperrt und wird erst durch eine ansteigende Flanke am PCM-Eingang wieder freigegeben (Wiederholersperre für das Programmieren bei zu langem Drücken der Speichertaste).

Reset

Solange der Eingang PR auf low gelegt ist, bleibt der Speicher im Resetzustand. Während des Resets liegt auch der Ausgang POR auf low.

Wortlänge

Durch eine Verbindung zwischen Eingang B und dem Masseanschluß U_{SS} erhöht sich die Wortlänge von 14 auf 16 Bit. Im offenen Zustand stellt sich über einen integrierten Pull-up-Widerstand die jeweils kürzere Wortlänge ein.

Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{BB}	Substratvorspannung
2	A_4	Adresse 4 (Eingang)
3	A_3	Adresse 3 (Eingang)
4	A_2	Adresse 2 (Eingang)
5	A_1	Adresse 1 (Eingang)
6	POR	Resetausgang
7	U_{PH}	Programmierspannung
8	PR	Reseteingang
9	U_{PI}	Schreibstrom
10	U_{SS}	Masse
11	D_q	Datenausgang
12	U_{DD}	Speisespannung
13	Φ	Taktsignal (Eingang)
14	B	Umschaltung zwischen 16 und 14 Bit
15	D_i	Dateneingang
16	St	Umprogrammiersignal (Eingang, aktiv low)
17	L	Programmier-Zustandssignal (Ausgang)
18	PCM	Lesesignal (Eingang, aktiv low)

Abb. 1 Lese-Zyklus

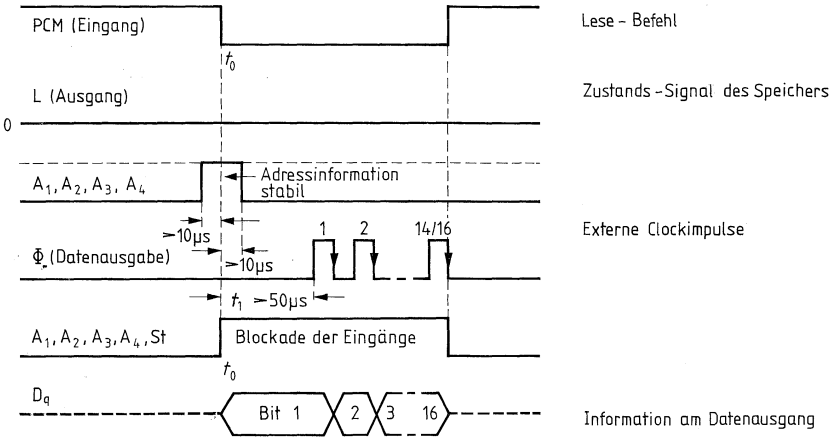
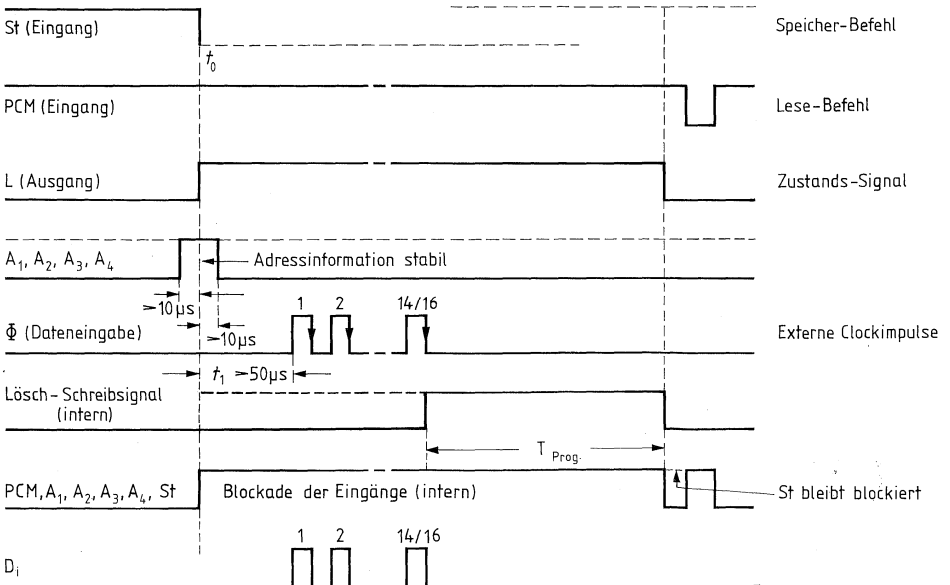
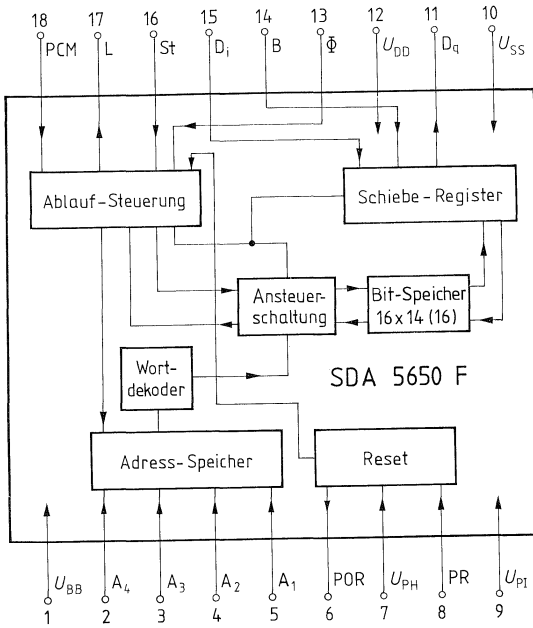


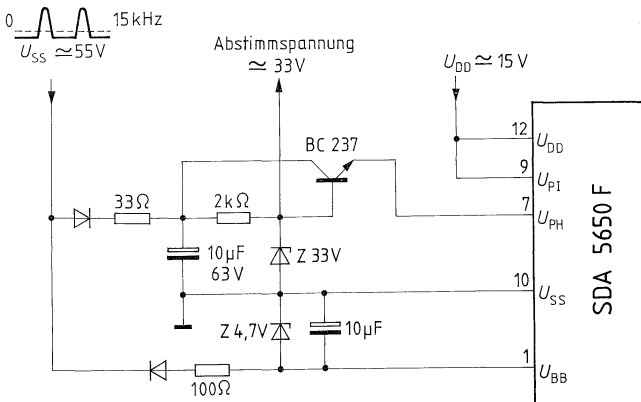
Abb. 2 Lösch-Schreib-Zyklus



Blockschaltbild



Spannungsversorgung für Abstimm-speicher in Fernsehgeräten



Systembeschreibung

Ein digitales Frequenzabstimmssystem setzt sich im wesentlichen aus 3 Blöcken zusammen:

- Frequenzaufbereitung**
- Ablaufsteuerung und Display**
- Stationsspeicher**

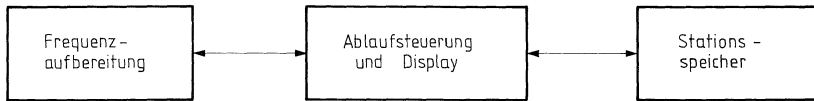


Abb. 1

Frequenzaufbereitung

Die gewünschten Frequenzen werden mit einem Frequenzsynthesegenerator nach dem Phase-locked-loop Prinzip erzeugt. (Abb. 2).

Die PLL wird gebildet von einem VCO (dem entsprechenden Tuneroszillator), einem Vor-teiler mit festem Teilerfaktor P, einem Teiler mit digital wählbarem Teilerfaktor N, einem Phasendetektor und einem Integrator. Die Referenzfrequenz für den Phasendetektor wird aus einem Quarzoszillator mit anschließendem Teiler (Teilerfaktor Q) gewonnen.

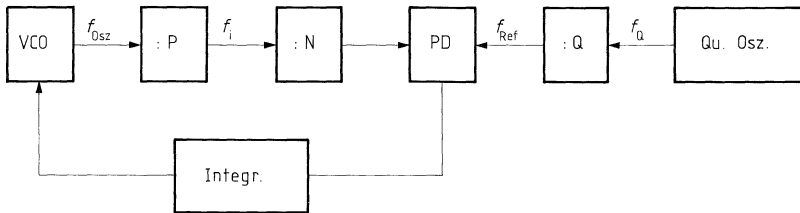


Abb. 2

Die Wahl der Parameter ergibt sich aus

1. VCO-Frequenzband $f_{\text{Osz. min.}}, f_{\text{Osz. max}}$
2. Benötigtes Frequenzraster Δf
3. Max. zulässige Abstimmzeit und zulässiger Störphasenhub.

Im Fernsbereich ist ein Frequenzraster von $\Delta f = 125 \text{ kHz}$ ausreichend. Damit ergibt sich

$$N_{\text{min}} = \frac{f_{\text{Osz. min.}}}{\Delta f} \text{ und } N_{\text{max}} = \frac{f_{\text{Osz. max.}}}{\Delta f}.$$

Damit wird ein 13-Bit programmierbarer Teiler $N = 2 \dots 8191$ erforderlich. Die Referenzfrequenz f_{Ref} bestimmt entscheidend die Abstimmzeit und den Störphasenhub des Oszillators. Sie ergibt sich aus Frequenzraster Δf und Vorteilerfaktor P zu $f_{\text{Ref}} = \frac{\Delta f}{P}$.

Andererseits bestimmt der Vorteilerfaktor P die max. Eingangsfrequenz für den programmierbaren Teiler $f_{\text{imax}} = \frac{f_{\text{Osz. max.}}}{P}$.

Die Referenzfrequenz f_{Ref} wird aus einem Oszillator gewonnen $f_{\text{Ref}} = \frac{f_0}{Q}$.

Damit ergibt sich $f_{\text{Osz}} = \frac{PN}{Q} \cdot f_0$

Im vorliegenden System wurde $P = 64$, $Q = 2048$ und $f_0 = 4,0 \text{ MHz}$ gewählt.

Die Referenzfrequenz ergibt damit $f_{\text{Ref}} = \frac{\Delta f}{P} = \frac{f_0}{Q} = 1,953125 \text{ kHz}$.

1. Der Vorteiler SDA 2001

ist ein ECL-Teiler mit dem festen Teilerfaktor $P = 64$. Die max. Eingangsfrequenz ist 1GHz.

Ein breitbandiger Vorverstärker mit 20 dB Spannungsverstärkung und getrennten, umschaltbaren Eingängen für UHF und VHF ist im SDA 2001 enthalten.

Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, sollte die sinusförmige Eingangsspannung im Frequenzbereich $f = 80 \dots 1000 \text{ MHz}$, $U_i = 20 \text{ mV}$ sein.

Die Gegentaktausgänge ergeben eine gute Störfestigkeit gegen Einstreuungen. Die Ausgangspegel von 1 V_{ss} haben nur geringe Störstrahlung.

2. Der PLL-Baustein SDA 2002

Der Baustein setzt sich zusammen aus einem 13 Bit-parallel programmierbaren Synchron-teiler (Teilerfaktor $N = 256 \dots 8191$), einem 16 Bit Schieberegister, einem Quarzoszillator ($f_{\text{Osz}} = 4,0 \text{ MHz}$) mit anschließendem Teiler (Teilerfaktor $Q = 2048$) und einem frequenz- und phasensensitiven digitalen Phasendetektor. Der Teilerfaktor N wird zusammen mit der 3 Bit Information „Bd I/III, „VHF“, „UHF“ im 16-stelligen Dualcode seriell in das 16 Bit Schieberegister mit Parallelausgabe eingegeben. Das LSB (least significant bit) wird als erstes, das MSB (most s.b.) als letztes Bit eingeschoben. Die Übernahme am Informationseingang (IFO) erfolgt nur während des H-Zustandes des Freigabeeinganges (PLE).

Das Einschleichen erfolgt mit L-H-Flanke des Schiebetaktes (CPL). Dem 16 Bit Schieberegister ist ein 16 Bit Pufferspeicher nachgeschaltet. Die Informationsübernahme in den Puffer erfolgt mit dem L-Pegel des Freigabeeinganges (PLE). Bezogen auf die H-L-Rückflanke des Freigabeeinganges werden nur die letzten 16 Takte verwertet. Eventuell vorausgehende Blindbits bleiben ohne Bedeutung.

Am offenen Kollektorausgang C_L wird ein Takt mit der Frequenz $f = 62,5 \text{ kHz}$ zur Verfügung gestellt. Die Ausgänge UHF, VHF und Bd I/III sind low-aktive Stromquellen (offener Kollektor).

Der Synchronsteiler hat symmetrische Gegentakteingänge (F, \bar{F}) für ECL-Pegel.

Am Ausgang LOCK IND erhält man L-Signal im frequenz- und phasensynchronen Fall.

Der Phasendetektor kann mit einer getrennten Spannungsversorgung (U_{S2}) betrieben werden. Seine Ausgänge PD und U_D werden mit einem RC-Glied beschaltet. U_D liefert die Abstimmspannung für den VCO (TUNER).

3. Der Controller SDA 2003

Die zu dem Frequenzsynthese-Abstimmssystem gehörende integrierte MOS-Schaltung sitzt zwischen dem programmierbaren Teiler der PLL-Schaltung und den beiden Abstimmspeichern, die die Zuordnung von Abstimminformation (fine tuning) und Programmnummer elektrisch speichern. Der Controller wandelt die Abstimminformation in eine Frequenzinformation (Teilerverhältnis) um. Die Frequenzinformation ist eine binäre Zahl, die den Teilerfaktor für den PLL-Teiler darstellt; sie wird seriell in die PLL übertragen. Im normalen Betrieb werden nur die Stationswahltasten des Fernsehgerätes betätigt.

Den Stationstasten ist eine bestimmte Programmadresse des Abstimmspeichers zugeordnet, unter der jeweils eine Abstimminformation sowie der zugehörige Kanal gespeichert werden kann. Nach Betätigen einer Stationstaste wird vom Fernsteuerempfänger bzw. von der Nahbedientastatur, an den Controller ein Programmwechsel-Befehl PC abgegeben. Dieser bewirkt, daß der Controller die Abstimminformation (fine tuning) aus dem Abstimmspeicher ausliest, dem entsprechenden Kanal zuordnet und das Fernsehgerät wird von der PLL auf die gewünschte Frequenz exakt abgestimmt.

Das Einstellen eines noch nicht abgespeicherten Fernsehsenders erfolgt mittels der Stell-tasten

„Stellen Kanal Einer K_1 “ und

„Stellen Kanal Zehner K_{10} “.

Mit der Taste K_1 lassen sich die Kanal-Nummer Einer von 0-9 ohne Übertrag und mit der Taste K_{10} die Kanal-Nummer Zehner einstellen. Nach jedem Tastdruck wird die entsprechende Kanalnummer um eins erhöht. Bei jedem Verstellen der Kanalnummer setzt der Steuerbaustein diese Information in eine Frequenzinformation (dem PLL-Teiler-Faktor) um und gibt sie an die PLL-Schaltung seriell aus. Am Bildschirm kann der Erfolg jedes Abstimm-schrittes beobachtet werden.

Daneben verfügt der SDA 2003 über einen Sendersuchlauf, mit dessen Hilfe ebenfalls ein Fernsehsender eingestellt werden kann. Gestartet wird der Suchlauf über die Stell-taste: Suchlauf-Start SL. Daraufhin gibt der Controller nacheinander alle im internen ROM enthaltenen Frequenzinformationen einzeln an die PLL-Schaltung aus. Gestoppt wird dieser Ablauf automatisch, wenn ein arbeitender TV-Sender gefunden wurde. Dies wird dem Steuerbaustein durch einen Impuls am Eingang „Suchlauf STOP“, der aus der Zeilensyn-chronisation und dem Videosignal abgeleitet werden kann, angezeigt (Low-aktiv).

Über die Stelltasten „Feinabstimmung plus FT+“ und „Feinabstimmung minus FT–“ lassen sich Frequenzabweichungen in 125kHz-Schritten bis zu +3875 MHz und –4 MHz von der Nennfrequenz des einzelnen Kanals einstellen. Die Frequenzabstimmung verstellt sich selbsttätig bei Drücken der entsprechenden Taste alle 250 ms. Bei den oben angegebenen Verstell-Grenzen läuft die Feinabstimmung gegen einen Anschlag (Überlaufsperr). Wenn dieser erreicht wird, blinkt die Kanalnummer-Anzeige, solange die Stelltaste noch weiter gedrückt wird.

Von einem einmal eingestellten TV-Sender kann durch Betätigen der Speichertaste (Store) dessen Abstimminformation im Abstimm Speicher abgelegt werden. Der SDA 2003 gibt dann die Abstimmdaten am Ausgang IFO seriell aus. Die Abstimmdaten bestehen aus der Feinabstimmungs- und der Kanalnummerinformation.

Von der in den MOS-Speichern seriell eingelesenen Abstimminformation wird die Kanalnummer zur Adressierung der internen ROM-Tabelle verwendet. In der ROM-Tabelle sind die Frequenzinformationen von 100 TV-Kanälen sowie die Bandauswahl abgelegt (2 Byte).

Einigen Frequenzen sind mehrere TV-Kanäle zugeordnet (im ROM abgelegt), deshalb läßt sich aus der Frequenz keine eindeutige Kanalbezeichnung zuordnen. Aus diesem Grund wird die Kanalnummer als Abstimminformation verwendet, weil nur damit gleichzeitig eine eindeutige Kanalnummer und die Frequenzinformation gewonnen werden kann.

Die Frequenzinformation gewinnt man durch Aufaddieren des ROM-Teilerfaktors und der Mittelstellung der Feinabstimmung. Die Feinabstimmung wird jedesmal beim Einstellen einer neuen Kanalnummer in die Mittelstellung gebracht. Der PLL-Teilerfaktor entspricht dann dem Nenn-Teilerfaktor. Der Nenn-Teilerfaktor ergibt eine Oszillatorfrequenz, die nur um $f = 25$ kHz unter dem Nennwert liegt und stellt die Frequenzinformation der exakten Kanalfrequenz dar, abgesehen von der Abweichung von 25 kHz, die notwendig ist, um bei gegebener ZF von 38,9 MHz ein Raster von 125 kHz zu erreichen. Zu jeder Frequenzinformation ist die Bandwahl-Information im internen ROM programmiert und wird seriell aus dem Controller ausgegeben. Die Bandwahl unterscheidet zwischen VHF-Bereich I/III und UHF.

Die interne ROM-Tabelle ist so aufgebaut, daß zwischen den CCIR-Kanälen, die mit entsprechenden Kanalnummern bezeichnet wurden, sonstige Kanäle untergebracht sind. So sind zwischen dem Kanal 12 und Kanal 21 die italienischen TV-Kanäle A-H unter den Kanalnummern 13–20 abgelegt.

Der Datenaustausch zwischen dem SDA 2003 und dem Speicher erfolgt in Form eines Datenbusses. Er besteht aus dem Schiebetakt \overline{CNVM} , den Daten selbst (IFO) und einem Enable Signal (EX/REC). Das Datenwort enthält die Information der Kanalnummer und der Feinabstimmung.

4. Anzeigentreiber SDA 2004

Der LED-Anzeigentreiber dekodiert im fernbedienbaren Abstimmsystem von Fernsehgeräten die Kanal- und Programmnummern aus einem seriell angebotenen BCD-Code und treibt im Multiplexbetrieb wahlweise 2 oder 4 Digits.

Die Information D (aktiv H) für die 4 Digits ist in 16 Bit verschlüsselt und wird in 2 je 8 Bit breite Schieberegister seriell eingegeben.

Die Eingabe erfolgt für die Digits D_1 und D_2 bzw. D_3 und D_4 mit acht fallenden Flanken des Schiebetaktes T_{12} bzw. T_{34} , falls Enable EN auf High-Pegel ist. Der Inhalt der beiden

Schieberegister wird in einem je 8 Bit breiten Speicher abgelegt, wenn Enable EN auf Low-Pegel liegt.

Die 16 Speicherausgänge arbeiten auf einen Multiplexer. Ein interner Taktgenerator bedient den Multiplexer und die Digitauswahlausgänge \overline{DI}_1 , \overline{DI}_2 , \overline{DI}_3 und \overline{DI}_4 (Stellentreiber für die LED-Anzeigen, aktiv L). Die 7 Ausgänge des dem Multiplexer nachgeschalteten Dekoders dienen zur Segmentansteuerung (aktiv H) der LED's.

Wird der Eingang 4DI mit Masse verbunden, so arbeitet der Multiplexer nur für die Digits 1 und 2. Das Tastverhältnis für den Takt des Multiplexers wird dabei umgeschaltet.

5. Einblendbaustein SDA 2105

Die IS SDA 2105 dient zur Einblendung von Kanal- und Programm-Nummern auf dem Bildschirm eines Fernsehgerätes und ist an den Siemens-Kanal-Prozessor SDA 2003 angepaßt.

Der Einblendbaustein besitzt 2 Anzeigepätze zu je 2 Zeichen und einen Anzeigenplatz zu 5 Zeichen. Die Information für die Anzeigepätze wird seriell über die DATA-Linie übertragen. Die Aktivierung der Anzeigepätze erfolgt über die jeweiligen ENABLE-Linie.

6. Nichtflüchtiger Speicher SDA 2006

Die IS erlaubt die nichtflüchtige wortweise unprogrammierbare Abspeicherung von 32×16 Bit Worten. Damit können bis zu 32 Programme oder Kanäle, sowie deren eventuelle Frequenzablage abgespeichert werden.

Der SDA 2006 ist in n-Kanal-floating-gate-Technologie aufgebaut, um extrem lange Speicherzeiten und beliebig viele Auslesevorgänge ohne Refresh zu ermöglichen.

Die Adressierung und Befehlseingabe erfolgt seriell und kann wahlweise aus acht oder zwölf Bit bestehen. Die entstehenden Löscho- und Schreibzyklen werden durch eine komplexe chipinterne Steuerung festgelegt.

7. IR-Fernbedienungsempfänger SDA 2007

Dieser Baustein stellt eine Weiterentwicklung der Typen SAB 3209 und SAB 4209 dar. Er verwendet wie diese den bewährten Biphase-Code für die IR-Übertragung und kann daher mit dem SAB 3210 oder dem SDA 2008 als IR-Befehlsgeber eingesetzt werden. Konzipiert wurde er besonders für den Betrieb mit dem Abstimmssystem SDA 200. Der Programmspeicher wurde deshalb vom Fernsteuerempfänger zum Kanalprozessor SDA 2003 verlagert.

Besonderheiten

2 kombinierte Serienschnittstellen mit gemeinsamer DATA-Leitung zur Informationsübertragung (Leading Bit LB = H und 6 Informationsbits A, B, C, D, E und F). Die Unterscheidung erfolgt durch die Enable-Signale DLE und TE (jeweils 7 Impulse, d. h. 1 Impuls/Bit). Eine Beeinflussung erfolgt über die Ausgänge der TUS 1/2-Flipflops, so daß verschiedene Gerätegruppen — wie z. B. Teletext-Dekoder und VCR-Gerät — gezielt angesprochen werden können. H-Pegel an einem der TUS-Ausgänge unterdrückt die DLE-Impulse (DLE = L) und schaltet den TE-Ausgang in den Single-Modus um. Über die Fernbedienung ist dann eine Programm- oder Kanalwahl nicht möglich. Zur besseren Anpassung an einen Mikroprozessor erfolgt die Ausgabe jetzt mit $4 T_{Osz}/\text{Bit}$ ($64 \mu\text{s}/\text{Bit}$ bei 62,5 kHz).

Bei den 4 Analogspeichern VOLU, BRIG, COLO und CONT werden im Zustand „Standby“ (ON/OFF=H) alle Ausgänge auf L-Pegel gehalten. Verstellbefehle (Bef.Nr. 8 . . . 15) wer-

den dann nicht ausgeführt, d. h. die zuletzt eingestellten Zustände der Analogspeicher bleiben erhalten.

Der Lautstärkespeicher VOLU besitzt in dem Anschluß VPM eine Möglichkeit zur Nahbedienug, die wie die Befehle „Lautstärke +“ bzw. „Lautstärke —“ wirkt.

2 Reserveausgänge, gesteuert von zwei Wechsel-Flipflops mit unterschiedlichen Ruhepegeln, gestatten zusätzliche, individuelle Einsatzmöglichkeiten (z. B. Einblendung der Uhrzeit).

Weiterhin besteht noch die Möglichkeit, das Startbit für den IR-Empfang umzuschalten, so daß zwei Empfänger im selben Raum bei gleicher Taktfrequenz unabhängig voneinander betrieben werden können.

8. Fernbedienungssender SDA 2008

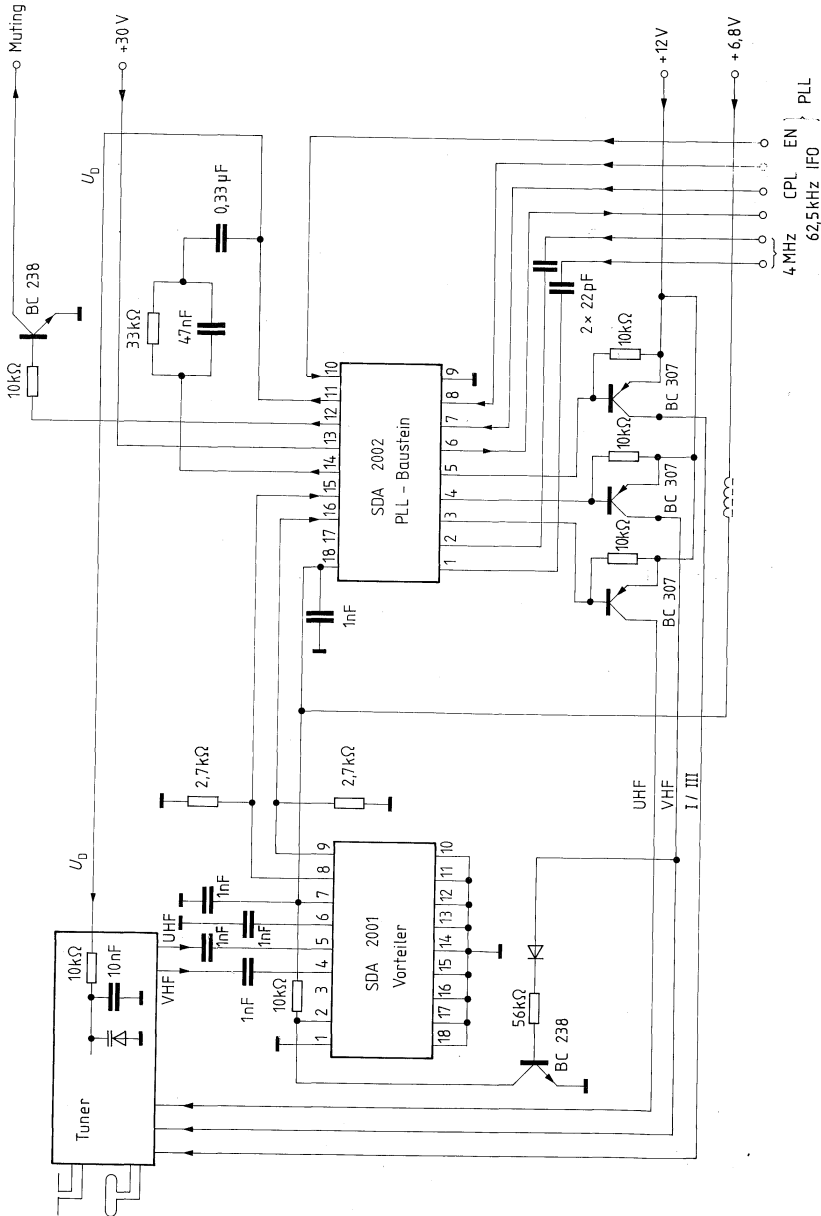
Der Senderbaustein SDA 2008 ist eine Weiterentwicklung der IS SAB 3210 im Rahmen des Siemens Infrarot-Fernsteuersystems IR 60. Im einzelnen bietet die IS folgende Möglichkeiten:

- 1) Die Tastatur ist gegen Fehlbedienung vollständig verriegelt.
Auch bei der zur Befehlseingabe vorgesehenen Doppelbedienung innerhalb einer Spalte mit einer der Zeilen 1 bis 7 und Zeile 8, ist durch Drücken zweier Tasten praktisch kein Falschbefehl zu erzeugen, da beide Tasten hierzu absolut gleichzeitig gedrückt werden müßten.
- 2) Nach der Aussendung des ersten Informationsbefehls, ist eine Veränderung des Befehls nur noch durch Ausschalten des Senders (Loslassen aller Tasten) möglich. Dies schützt vor einer weiteren Fehlbedienung, da ein vorzeitiges Loslassen der „Shift-Taste“ (Tastatur-Umschaltung) oder das Drücken einer weiteren Taste keine ungewollte Befehlsänderung bewirken kann.
- 3) Die Befehlsenerweiterung auf über 32 Befehle kann wie bisher durch Diodenbeschaltung, aber neuerdings zusätzlich über eine „Shift Taste“ (verbinden von PPIN mit SA) vorgenommen werden. Darüber hinaus können die Befehle 40 . . . 47 ohne irgendein zusätzliches Bauelement, durch Verbinden der Zeileneingänge mit $-U_S$ gesendet werden.
- 4) Das Startbit bei der Infrarot-Übertragung kann von außen umgeschaltet werden (Verbinden von PPIN mit SC). Dadurch kann ein Sender 2 verschiedene Empfänger selektiv ansprechen, z. B. können ein Fernsehgerät und ein Rundfunkgerät mit einem Sender unabhängig voneinander in einem Raum bedient werden.
- 5) Der Oszillator wurde auf die 8-fache Frequenz umgestellt, um den Betrieb mit einem Keramik-Schwinger zu ermöglichen. Dadurch können auch preiswerte AM-ZF-Resonatoren (ca. 500 kHz oder 455 kHz) anstelle des Schwingkreises verwendet werden.
Die IS läßt sich auf die bisherige Taktfrequenz (62,5 kHz) umschalten.
- 6) Neben dem bisherigen Schlußbefehl wird ein „Startbefehl“ gesendet. Der Startbefehl entspricht genau dem Schlußbefehl, nur wird er vor den Informationsbefehlen gesendet.

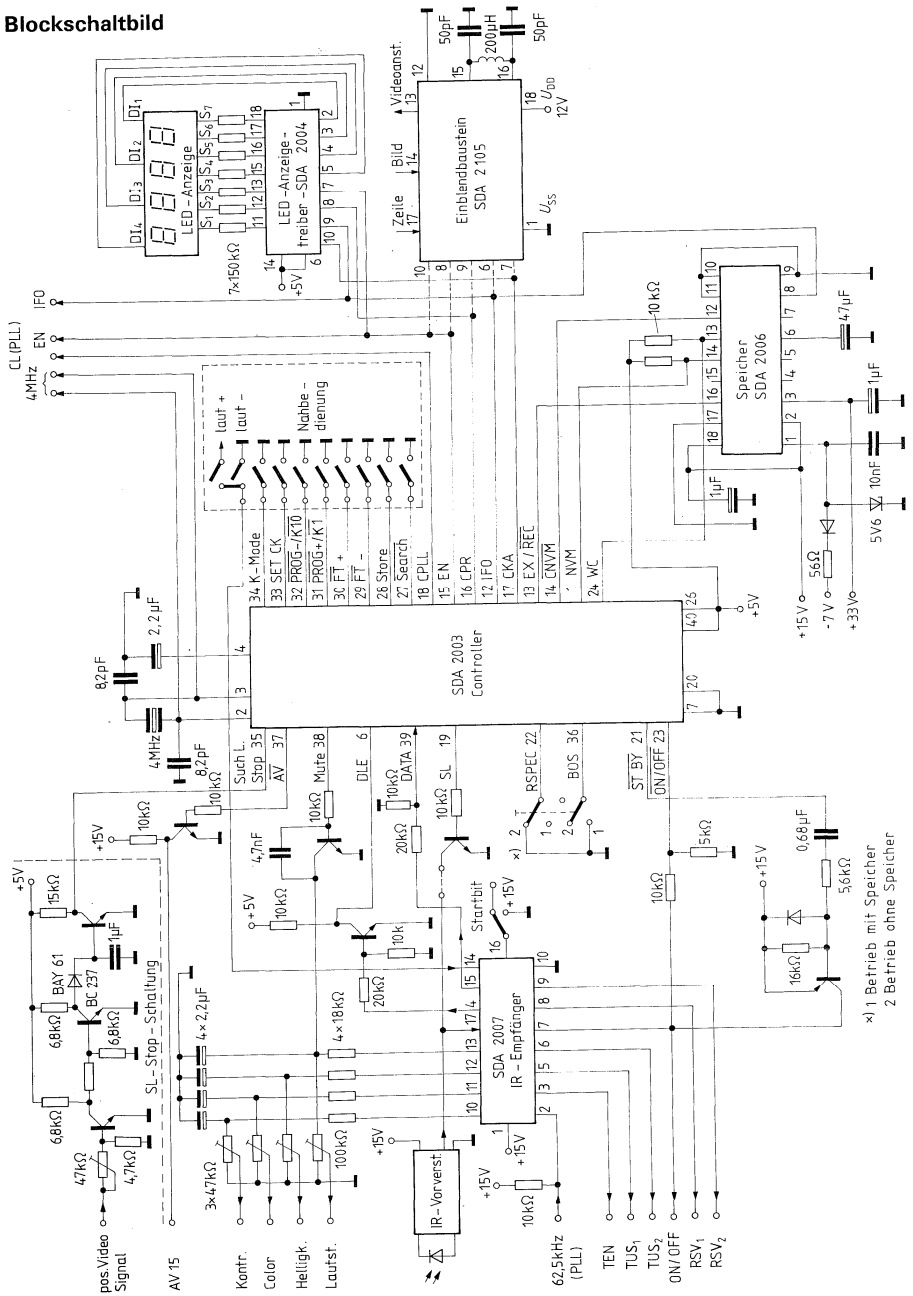
Dadurch wird die Trennung zwischen 2 Tastenbetätigungen noch sicherer erkannt und der Vorverstärker auf der Empfangsseite hat mehr Zeit für die Verstärkungsregelung.

- 7) Keine externen Spalten-Widerstände erforderlich.

SDA 200 Vorteileiler und PLL-Baustein



Blockschaltbild



x) 1 Betrieb mit Speicher
2 Betrieb ohne Speicher

Bipolare Schaltung

Schneller ECL-Teiler mit festem Teilungsverhältnis 1:64 für den Frequenzbereich von 80 MHz bis 1 GHz. SDA 2001 verfügt über einen breitbandigen Vorverstärker mit ca. 20 dB Spannungsverstärkung und getrennten, umschaltbaren Eingängen für UHF und VHF.

- Eingangsfrequenz bis 1 GHz
- Integrierte Vorverstärker
- Symmetrischer, gegenphasiger Ausgang

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2001	Q67000-A1464	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	10	V
Eingangsspannung	U_{i4}, U_{i5}	1	V
Ausgangsstrom	I_{q8}, I_{q9}	-2,1	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	70	K/W

Funktionsbereich

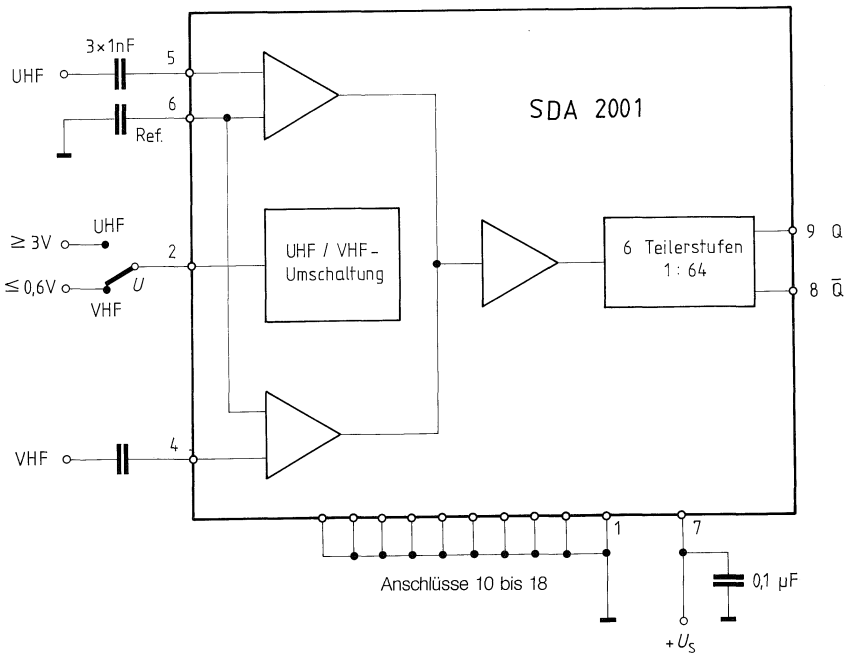
Speisespannung	U_S	6,45 bis 7,15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 6,8 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

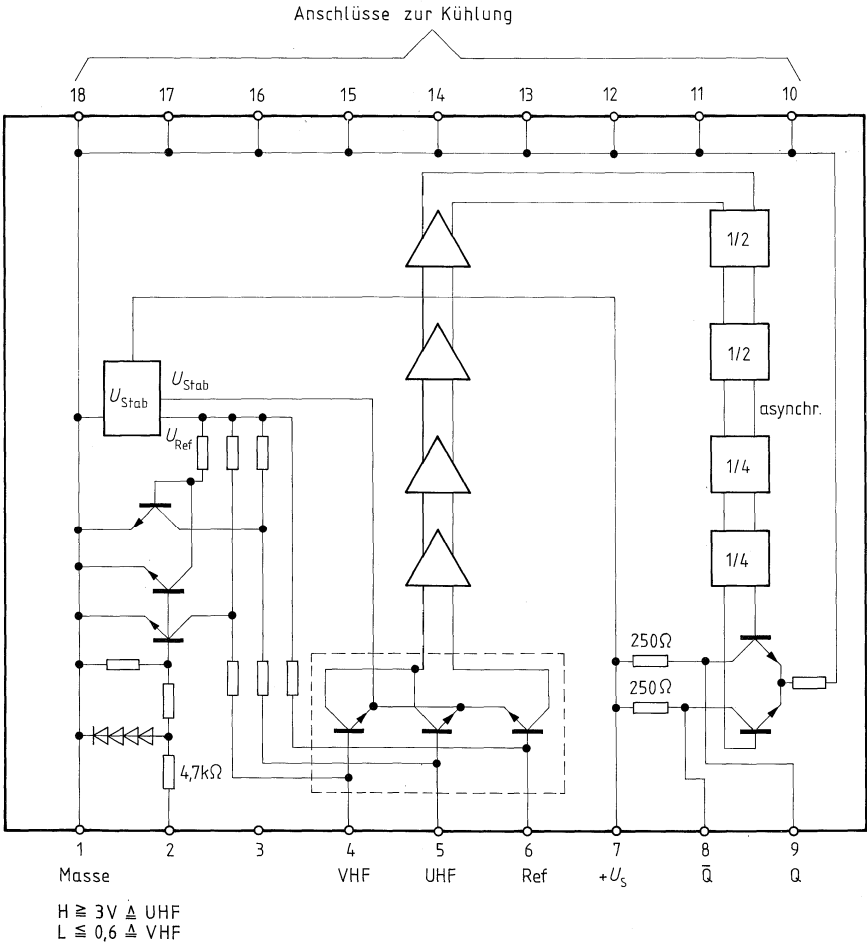
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_7	75	105	140	mA
Eingangsspannungsbereich	$f_i = 100 \text{ MHz}$	U_{i4}	35	500	mV
	$f_i = 200 \text{ MHz}$	U_{i4}	20	500	mV
	$f_i = 470 \text{ MHz}$	U_{i5}	20	300	mV
	$f_i = 900 \text{ MHz}$	U_{i5}	35	100	mV
	Maximum $f_{i \text{ max}}$	f_{i5}	950	1100	MHz
Eingangsfrequenz	Minimum $f_{i \text{ min}}$	f_{i4}	60	80	MHz
	Ausgangsspannung	U_{q8}, U_{q9}	600	800	mV _{ss}
L-Umschaltspannung	U_{2L}			0,6	V
H-Umschaltspannung	U_{2H}	3,0			V
Umschaltstrom ($U_2 = 12 \text{ V}$)	$-I_2$		1,5		mA
Ausgangswiderstände	R_q		250		Ω

Eingangsspannungswerte mit Vektor-Voltmeter 8405 A am Verstärkereingang gemessen.

Meßschaltung

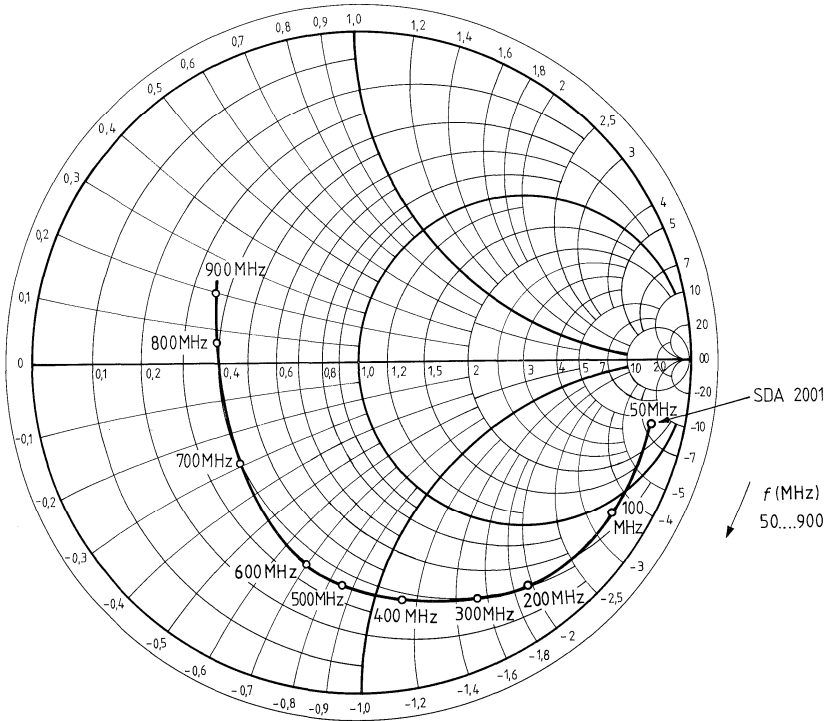


Blockschaltbild mit interner Beschaltung der Anschlüsse



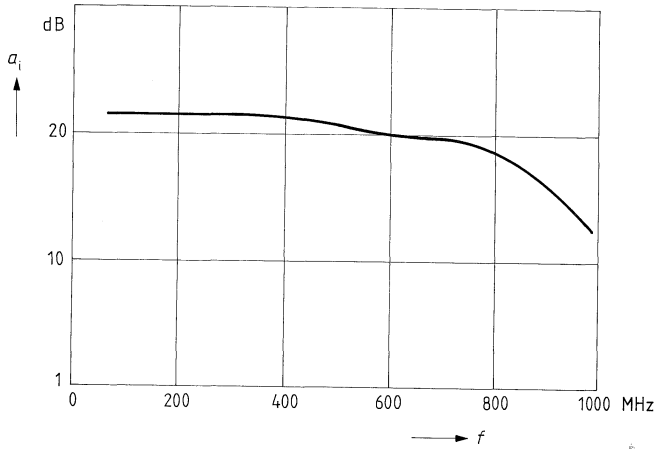
Eingangsimpedanzverlauf als Funktion der Frequenz

$Z_0 = 75 \Omega$, unsymmetrisch gemessen



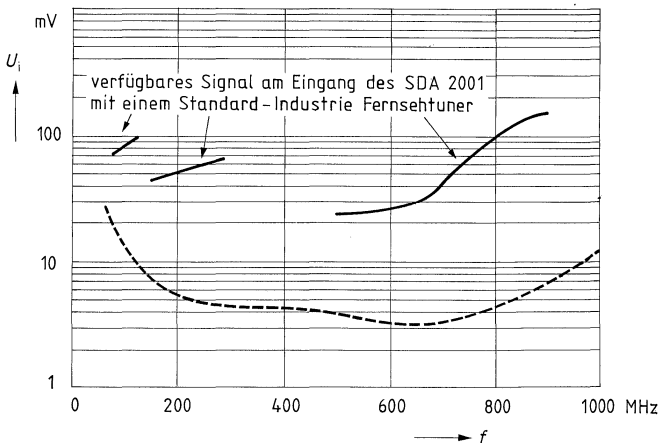
Entkopplung von VHF- und UHF-Eingang über der Eingangsfrequenz

$$\alpha_i = f(f)$$



Eingangsempfindlichkeit über der Eingangsfrequenz

$$U_i = f(f)$$



Bipolare Schaltung

Der SDA 2002 ist der PLL-Baustein des Frequenzsynthesystems SDA 200. Zusammen mit dem Frequenzteiler SDA 2001 und einem spannungsgesteuerten Oszillator im Tuner kann eine Phasenvergleichsschaltung zur Kanalwahl in Fernsehgeräten realisiert werden. Die Programmierung erlaubt eine quartzgenaue Einstellung der Oszillatorfrequenzen für alle Fernsehbereiche (Bd I/III/IV/V) im 125 kHz-Raster. Im SDA 2002 ist integriert ein 13 Bit programmierbarer Synchronsteiler, ein 16 Bit Schieberegister, ein Quarzoszillator mit anschließendem Teiler und ein frequenz- und phasensensitiver digitaler Phasendetektor.

- Kein externer Integrator notwendig
- Interner Pufferspeicher
- Mikroprozessorkompatibel

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2002	Q67000-A1465	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung 1		U_{S18}	7,5	V
Speisespannung 2		U_{S13}	32	V
Eingangsspannungen	IFO	U_{i8}	5,5	V
	PLE	U_{i10}	5,5	V
	CPL	U_{i7}	5,5	V
	\bar{F} , F	U_{i15} , U_{i16}	7,5	V
Ausgangsspannungen	CL	U_{q6}	16	V
	Bandwahl	U_{q3} , U_{q4} , U_{q5}	16	V
Wärmewiderstand		$R_{th\ SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur		T_j	140	°C
Lagertemperatur		T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung 1		U_{S18}	6,45 bis 7,15	V
Speisespannung 2		U_{S13}	3,5 bis 31,5	V
Abstimmspannung		U_{D11}	0,5 bis 30	V
Eingangsfrequenz		f_{i15} , f_{i16}	≤ 15	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb		T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_{S18} = 6,8 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{18}		30	40	mA
Eingangsspegel	I_{13}		1,4	2,0	mA
	$U_{15 \text{ H}}, U_{16 \text{ H}}$		6,8		V
	$U_{15 \text{ L}}, U_{16 \text{ L}}$		5,8		V
Teilereingangsempfindlichkeit ($f_{i15, 16} = 15 \text{ MHz}$)	U_{i15}, U_{i16}	600	800	1000	mV _{SS}

Eingänge CPL, IFO, PLE

Obere Schwellenspannung	$U_{i7/8/10 \text{ o}}$	1,0	1,3	1,6	V
Untere Schwellenspannung	$U_{i7/8/10 \text{ u}}$	0,5	0,7	1,0	V
Hysteresese	$U_{i7/8/10}$		0,6		V
H-Eingangsstrom ($U_{i7/8/10 \text{ H}} = 5 \text{ V}$; $U_{S18} = 7,15 \text{ V}$)	$I_{i7/8/10 \text{ H}}$			8	μA
L-Eingangsstrom ($U_{i7/8/10 \text{ L}} = 0,4 \text{ V}$; $U_{S18} = 7,15 \text{ V}$)	$I_{i7/8/10 \text{ L}}$			-50	μA

Eingänge IFO, PLE

Vorbereitungszeit	t_S	2	1,5		μs
Haltezeit	t_H	2	1,5		μs

Schiebetakteingang CPL

H-Impulsbreite	t_{CH}	2	1,5		μs
L-Impulsbreite	t_{CL}	2	1,5		μs

Taktausgang CL

($U_{SS} = 15 \text{ V}$; $R_L \geq 6,8 \text{ k}\Omega$)

H-Ausgangsspannung	$U_{q6 \text{ H}}$	14	14,5	15	V
L-Ausgangsspannung	$U_{q6 \text{ L}}$			1,5	V
H-Impulsbreite	t_{TH}		8,0		μs
L-Impulsbreite	t_{TL}		8,0		μs
H-L-Übergangszeit ($R_L = 9,5 \text{ k}\Omega$)	t_{THL}	0		0,5	μs
L-H-Übergangszeit ($C_L = 50 \text{ pF}$)	t_{TLH}	0		1,5	μs

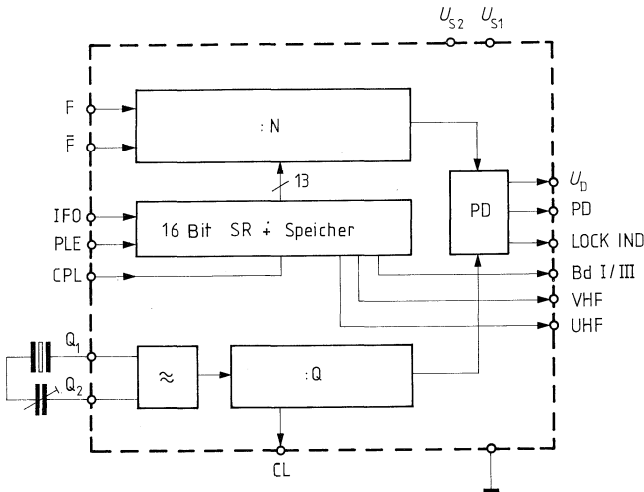
Phasendetektorausgang PD

Ladestrom	$I_{14 \text{ LOAD}}$		+100		μA
Entladestrom	$I_{14 \text{ SINK}}$		-100		μA
Spannung im Synchronisationsfall	U_{14}		2		V

Bandwahlausgänge

H-Ausgangsstrom ($U_{SS} = 15 \text{ V}$)	$I_{q3, 4, 5 \text{ H}}$			10	μA
L-Ausgangsstrom ($2 \text{ V} \leq U_{SS} \leq 15 \text{ V}$)	$I_{q3, 4, 5 \text{ L}}$	0,5	1,2	1,7	mA

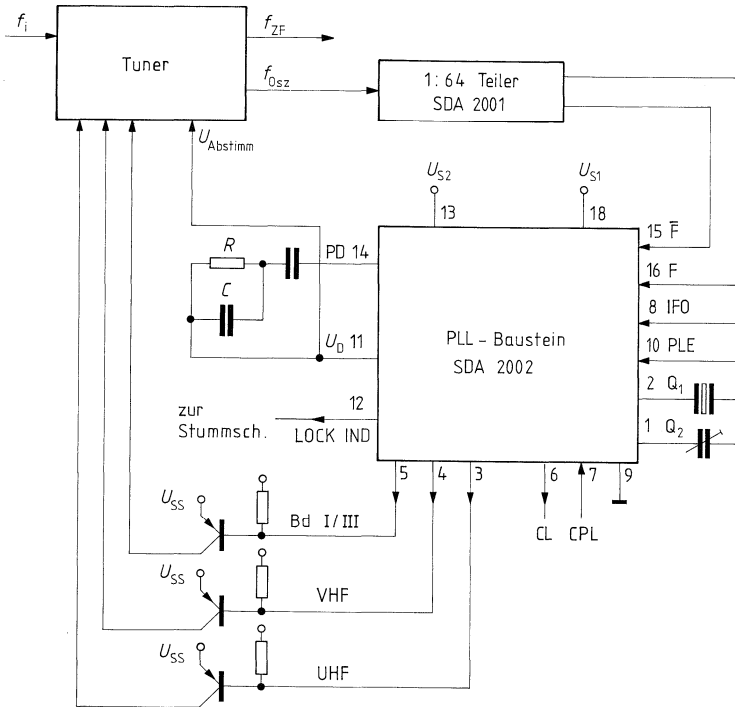
Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschluß-Nr.	Symbol	Anschlußbezeichnung
1	Q_2	Quarz
2	Q_1	Quarz
3	UHF	} Bandwahlausgänge
4	VHF	
5	Bd I/III	
6	CL	Taktausgang
7	CPL	Schiebetakteingang
8	IFO	Dateneingang
9	\perp	Masse
10	PLE	Schieberegisterfreigabeeingang
11	U_D	Abstimmspannung
12	LOCK IND	Lockindikation-Ausgang
13	U_{S2}	Speisespannung Phasendetektor
14	PD	Phasendetektorspannung
15	\bar{F}	invertierter Eingang
16	F	Eingang
17	offen	
18	U_{S1}	Speisespannung

Anwendungsschaltung (Schema)

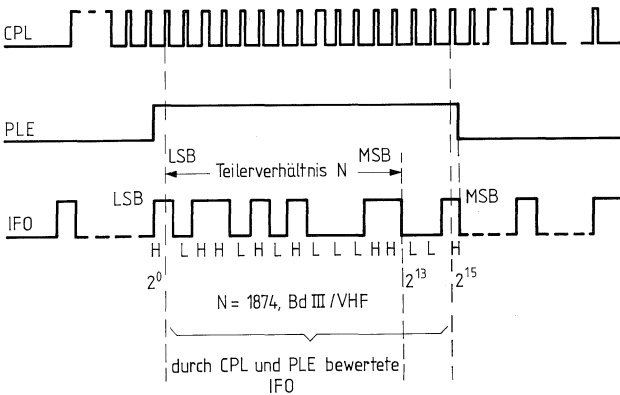


Wahrheitstabelle

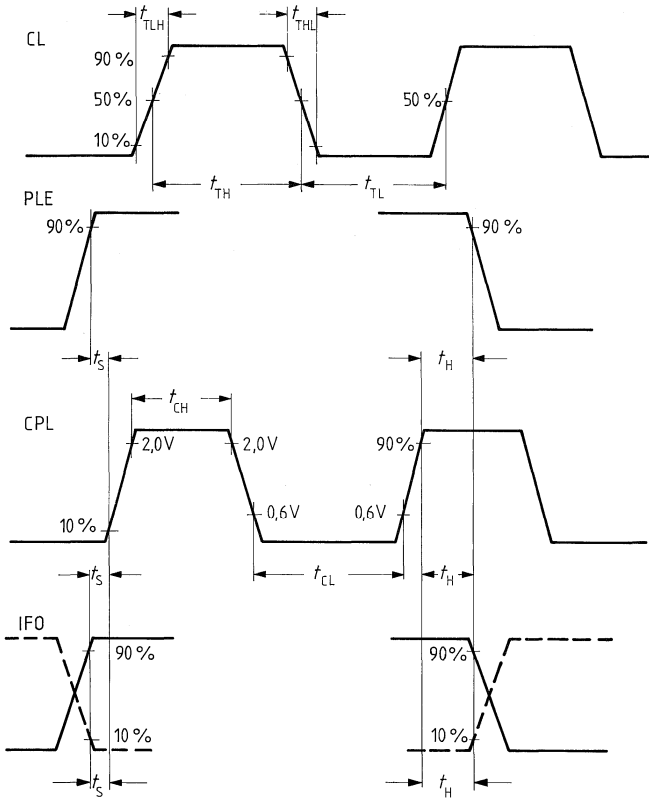
Eingang „IFO“ Bit			Ausgänge			Bedeutung
2^{13}	2^{14}	2^{15}	Bd I/III	VHF	UHF	
H	H	L	H	H	L	„UHF“
H	L	H	H	L	H	„Bd I/VHF“
L	L	H	L	L	H	„Bd III/VHF“
bzw. L	H	H	L	H	H	„Bd III/VHF“

Bei positiver Logik bilden die „IFO“-Bits $2^0 \dots 2^{12}$ das Komplement des dualen Codes vom Teilverhältnis N.

Impulsdiagramm



Impulsdigramm



MOS-Schaltung

Der 8-Bit Mikrocomputer SDA 2003 übernimmt, im Rahmen des Frequenzsynthese-Abstimmsystems SDA 200, die zur Bedienung nötigen Steuerfunktionen. Der Baustein hat die Aufgabe, bei Programm- oder Kanalwahl, die entsprechende Frequenzinformation dem programmierbaren Teiler zuzuführen bzw. den Abstimmspeicher zu steuern. Im ROM des SDA 2003 ist für 100 Kanalnummern die exakte Frequenzinformation der Standard B und Standard G CCIR-Norm, sowie einigen außerhalb dieser Normen liegenden Kanälen gespeichert.

- Programm- und Kanalanzeige wahlweise auf LED's oder als Bildschirmeinblendung
- Betrieb wahlweise mit Programmwahl oder Kanalwahl
- Takterzeugung durch Quarz oder externen Takt von der PLL
- Betriebsspannung +5 V

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2003	Q67120-C32	DIP 40

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0 V$)

Spannung an jedem Anschluß bezogen auf Masse	U	−0,5 bis 7	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	1,5	W
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	50	K/W
Lagertemperatur	T_s	−65 bis 150	°C
Betriebstemperatur	T_U	0 bis 70	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{SS} = 0 V$)

Speisespannung	$U_{CC 40}$	4,75 bis 5,25	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	$U_{D-D 26}$ T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (bezogen auf $U_{SS} = 0\text{ V}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{DD}		65	135	mA
L-Eingangsspannung (außer Anschluß 2, 3)	U_{iL}	-0,5		0,8	V
H-Eingangsspannung (außer Anschluß 2, 3, 4)	U_{iH}	2,0		U_{CC}	V
H-Eingangsspannung (außer Anschluß 2, 4)	U_{iH}	3,0		U_{CC}	V
L-Ausgangsspannung (außer Anschluß 12 bis 19)	U_{qL}			0,45	V
$I_L = 2,0\text{ mA}$					
L-Ausgangsspannung (Anschluß 3, 8, 9, 10, 21, 37, 38)	U_{qL}			0,45	V
$I_L = 1,6\text{ mA}$					
H-Ausgangsspannung (Anschluß 12 bis 19)	U_{qH}	2,4			V
$I_H = 100\text{ }\mu\text{A}$					
H-Ausgangsspannung (Anschluß 3, 8, 9, 10, 21, 37, 38)	U_{qH}	2,4			V
$I_H = 50\text{ }\mu\text{A}$					
Eingang-Leckstrom (Anschluß 6, 7, 39)	I_R			± 10	μA
$U_{SS} \leq U_{IN} \leq U_{CC}$					
Eingang-Leckstrom (Anschluß 1)	I_R			-10	μA
$U_{CC} \geq U_{IN} \geq U_{SS} + 0,45\text{ V}$					
Taktfrequenz	f_{CL}	3,4	4	4,6	MHz
Eingangssignaldauer (Anschluß 27 bis 32)	t_{BED}	40			ms
$f_{CL} = 4\text{ MHz}$					
Eingangssignaldauer für STOP (35)	t_{STOP}	270			ms
$f_{CL} = 4\text{ MHz}$					
Verzögerung zwischen \overline{ONOFF} (23) und \overline{DLE} (6)	t_V	-30		+30	ms
$f_{CL} = 4\text{ MHz}$					
Zulässige Verzögerung des STOP-Signals gegenüber dem Ende der Ausgabe an PLL für richtigen Abbruch des Suchlaufs	$t_{STOP\ SL}$			180	ms
Stummschaltung beim Suchlauf	$t_{MUTE\ 1}$		90		ms
	$t_{MUTE\ 2}$		180		ms
Stummschaltung beim Programmwechsel	$t_{MUTE\ 1}$		90		ms
	$t_{MUTE\ 2}$		30		ms

Funktionsbeschreibung

1. Bedienfunktionen der Nahbedienung bei der Universalprogrammierung (ESPEC)

Die Spezifikation (ESPEC) ermöglicht die Bedienung sämtlicher zum Betrieb eines Fernsehgerätes nötigen Funktionen per IR-Fernbedienung. Das heißt, daß zu den bislang vorgesehenen Befehlen für Programmwahl, Analogfunktionen, Quickton, Normalstellung und Standby nun zusätzlich die direkte Kanalwahl, Feinabstimmung, Speichern und Suchlaufstart fernbedienbar sind.

1.1 Nahbedienung

Der Eingang KMODE unterscheidet zwischen den beiden Betriebsarten Programm- und Kanalwahl bei extern angeschlossenem Programmspeicher.

1.2 Programmwahl (30 Programme 0 bis 29)

Der Eingang KMODE muß auf High liegen (offen). Bei einer H→L-Flanke an den „Prg +“- oder „Prg -“-Eingängen wird die Programmnummer um 1 erhöht bzw. vermindert.

1.3 Kanalwahl

Eingang KMODE auf Pegel Low legen, die Kanal-Nr. wird dann ständig angezeigt. Mit den Eingängen „Prg +“ und „Prg -“ (die jetzt „Kanal-Zehner“ und „Kanal-Einer“ bedeuten) kann der Kanalzähler in Zehner- bzw. Einer-Schritten verstellt werden (Ringzähler in Vorwärtsrichtung). Dabei gibt es keinen Übertrag von der Einerstelle auf die Zehnerstelle.

1.4 Suchlauf

Bei Anliegen des Pegels Low an den Eingang KMODE wird die Kanal-Nummer angezeigt. Mit dem Eingang „SLS“ wird der Suchlauf gestartet. Auf den Befehl „Suchlauf-Start“ schaltet die IS im Abstand von ca. 250 ms die Kanalnummer weiter, nach der Kanalnummer 99 beginnt SDA 2003 wieder mit der Nummer 00.

Der Suchlauf wird entweder abgebrochen durch die Vorderflanke des Stop-Signals, das vom Fernsehgerät erzeugt wird, wenn ein empfangswürdiger Sender gefunden wurde, oder wenn KMODE der Nahbedienung auf Programm geschaltet oder die Kanal-Zehner- oder Einer-Taste betätigt wird.

Wenn der Suchlauf durch ein Stop-Signal angehalten wurde, läuft er auch dann nicht weiter, wenn das Stop-Signal wieder verschwindet.

Stop = Low.

Während des Suchlaufs wird ein „High“-Signal am Ausgang 19 (SL) abgegeben, das zum Blockieren der Fernsteuerung verwendet werden kann.

1.5 Feinabstimmung

Über die Feinabstimmungstasten „FT +“ und „FT -“ kann die Abstimmung um +3,875 bis -4 MHz gegenüber der maskenprogrammierten Abstimmung geändert werden. Die Abstimmung läuft jeweils automatisch mit ca. 4 Schritten/s in die gewählte Richtung bis zum Anschlag, solange eine der Tasten gedrückt wird. Bei Erreichen der oberen oder unteren „Kanalgrenzen“ beginnt die Kanalanzeige im 0,5 s Rhythmus zu blinken. Während des Abstimmens bleibt die Kanalanzeige unbeeinflusst.

1.6 Speichern einer Abstimmung

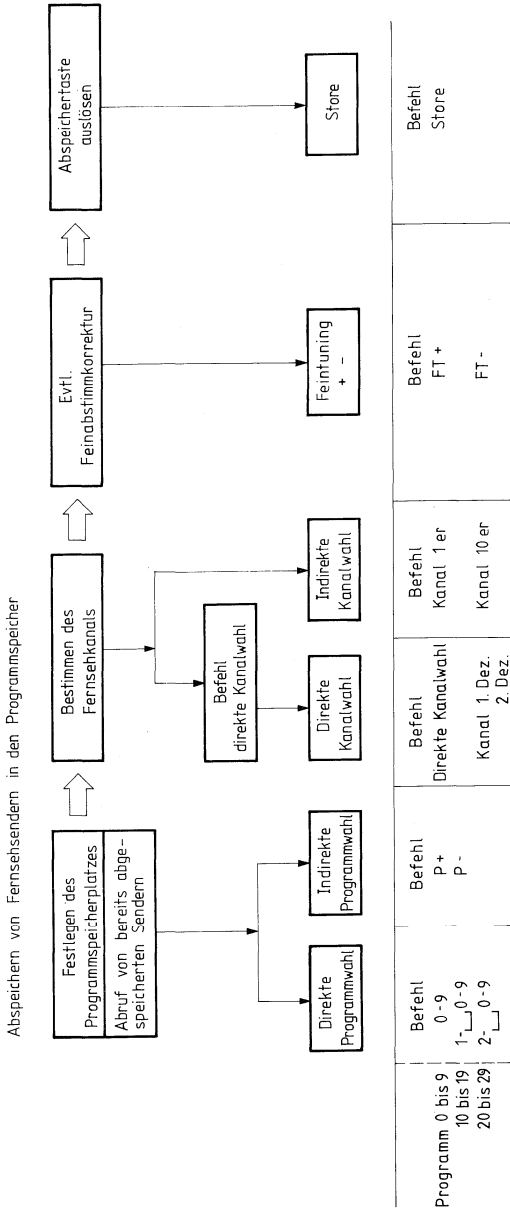
Eine gefundene Abstimmung kann auf der angezeigten Programm-Nummer abgespeichert werden. Die Speichertaste muß 1mal gedrückt werden, die Anzeige bleibt unbeeinflusst.

1.7 Stummschaltung

Ca. 100 ms vor einer Ausgabe der Abstimminformation bis ca. 20 ms danach wird der Ausgang „Stumm“ auf High geschaltet.

Während eines Suchlaufs oder wenn das Stop-Signal nicht vorhanden ist, wird der Ausgang „Stumm“ gleichfalls auf High geschaltet.

Bediensequenzen für den SDA 2003



2. Fernbedienung

2.1 Direkte Kanalwahl

Durch Drücken der Taste KAN auf der Fernbedienung wird der Baustein von Programm- auf Kanalwahl-Mode umgeschaltet. Dabei wird die aktuelle Kanalnummer eingeblendet bzw. auf dem Display angezeigt und zwar unabhängig von der Stellung des Modeschalters der Nahbedienung.

Erfolgt keine weitere Bedienung, so schaltet der SDA 2003 nach 8 s wieder auf Programmwahl zurück, dabei verlischt auch die Kanalanzeige (Modeschalter Nahbed. auf Programm). Will man vor Ablauf der 8 s wieder in die Programmwahl zurück, so braucht nur ein Fremdbefehl, z. B. Analogbefehl, Quickton usw. oder der Befehl „Ein“ gegeben werden.

Die gleiche Wirkung erzielt man durch Betätigung des Nahbedienungs-Modeschalters. Im Kanalmode wird der erste Ziffernbefehl als Zehnerstelleneingabe bewertet und auf dem Display angezeigt. Auf der Einerstelle leuchtet das Symbol „—“ (Segment g) als Kennzeichen für eine noch unvollständige Eingabe auf. Die Eingabebereitschaft von 8 s für die Einerstelle wird mit jedem Repeatbefehl neu gestartet, der 8 s Zähler startet also erst nach Loslassen der Taste. Wird wiederum innerhalb der 8 s Frist die Bedienung nicht weitergeführt, so schaltet das Gerät in den Normalmode zurück. (P-Wahl, Kanalanzeige abhängig vom Nahbedienmodeschalter). Nach Eingabe des zweiten Ziffernbefehls wird eine entsprechende Information an die PLL ausgegeben. Die Umschaltung PWAHL, Kanalanzeige erfolgt wiederum nach 8 s (künftig 8 s-Mode genannt).

Durch die Store Taste (Fern- u. Nahbed.) wird auf P-Wahl zurückgeschaltet. Eine Programmierung über die Fernbedienung kann auf diese Weise einfach durchgeführt werden. Das Gerät ist nach dem Einschalten in P-Wahl-Mode.

Beispiel

Programmeinstellung über Fernbedienung

Funktion	Taste
Programmnummer eingeben	1-, 2- 0 . . . 9
Umschaltung in Kanal Mode	„K-Wahl“
Zehnerstelle eingeben	0 . . . 9
Einerstelle eingeben (ev. Kanalkorrektur) (ev. Feinabstimmung)	0 . . . 9
Abspeichern	„STORE“
nächste Programmnummer usw.	1-, 2- 0 . . . 9

2.2 Feinabstimmung

Die Feinabstimmung über die Fernbedienung wirkt wie bei der Nahbedienung. Durch kurzes Drücken ($\tau < \text{ca. } 250 \text{ ms}$) wird ein Schritt in die entsprechende Richtung ausgeführt. Bei Dauerbetätigung werden im Abstand von ca. 250 ms Feinabstimmungsschritte ausgeführt.

Überlauf in beiden Richtungen wird bei eingeblendeter Kanalanzeige durch Blinken derselben signalisiert. War vor dem Überlauf keine Kanaleinblendung, so erfolgt auch keine Blinkanzeige beim Überlauf.

2.3 Schlußbefehlbehandlung

Bei allen Programm- und Kanalwahlbefehlen, bei Suchlaufstart und Feinabstimmung wird 8 s nach dem letzten Repeatbefehl der „Schlußbefehl nachgeholt“, d. h. das entsprechende Flag wird aktiviert.

Alle Fremdbefehle aktivieren ebenfalls das Schlußbefehl-Flag.

Der Schlußbefehl signalisiert eindeutig das Loslassen und das erneute Drücken einer Fernbedienungstaste, was bei Ziffernbefehlen, Suchlauf, Quickton u. a. sicher erkannt werden muß.

2.4 STORE

Durch den Befehl STORE wird (wie bei der Nahbedienung) die aktuelle Kanalnummer und Feinabstimmungs-Information unter der aktuellen Programmnummer im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt. Die Programmwahlvorbereitung verlischt, es wird die gültige Programmnummer angezeigt. Die Kanalanzeige ist abhängig vom Modeschalter der Nahbedienung; steht dieser auf Programm, wird die vorher eingeblendete Kanalnummer dunkelgesteuert. Gleichzeitig wird auf P-Wahl-Mode umgeschaltet. Bei Suchlauf ist STORE verriegelt.

2.5 Programm Plus/Minus

Befindet sich das Gerät im P-Wahl-Mode, so wird mit den Befehlen P+ /P– die Programmnummer erhöht, bzw. erniedrigt.

2.6 Kanal Zehner/Einer Plus

Wird das Gerät durch den Befehl KMODE umgeschaltet, bzw. steht der Modeschalter der Nahbedienung auf Kanal, so wirken die Befehle P+ /P– auf die Kanalwahl. Bei Z+ (P–) wird die Kanalnummer modulo 100 um 10 erhöht (Zehnerstelle +1). Bei E+ (P+) wird die Kanalnummer modulo 10 um 1 erhöht (Einerstelle +1), wobei kein Überlauf auftritt.

2.7 Suchlauf

Gegenüber der Nahbedienung ist der Suchlauf auch bei Stellung „Normal“ des Modeschalters der Nahbedienung möglich.

Während des Suchlaufs wird die Kanalnummer angezeigt (8 s-Mode).

Der Suchlaufstart ist flankengetriggert, d. h. der Suchlauf läuft nicht weiter, wenn ein Sender gefunden wurde, auch wenn die Suchlauftaste noch gedrückt ist. Der Suchlauf kann erst erneut gestartet werden, wenn zwischenzeitlich die Taste losgelassen war. Durch den Suchlaufstart per Fernbedienung wird zusätzlich auf K-Wahl-Mode umgeschaltet (8 s-Mode) und die Kanalnummer angezeigt. Der Suchlauf wird außer durch STORE (und Suchlauf) durch alle anderen Befehle gestoppt. Bei Ziffernbefehlen wird dabei mit der Kanalwahl begonnen (8 s). Bei Fremdbefehlen z. B. Lautstärke oder EIN wird in P-Wahl-Mode zurückgeschaltet.

3. Reduzierte Bedienung (RESPEC)

Die reduzierte Bedienung ermöglicht in der Nahbedienung dieselben Funktionen, wie unter der erweiterten Spec. beschrieben. Für die Fernbedienung wird auf die Möglichkeiten Speicher (STORE), Kanalwahl (KAN), Feinabstimmung (FT \pm) und Programmfortschaltung P+/- verzichtet. Die dazu nicht mehr benötigten Programmteile können dafür durch eine externe Anschlußprogrammierung (RESPEC Anschluß 22 = „H“) unwirksam gemacht werden.

Tabelle 2

RESPEC (22)	BOS (36)	Funktion	Fernbedienung
L	H	erw. Spec. Betr. ohne Progr. sp.	nur Kanalwahl SL, FT+/- , KZ, KE
L	L	erw. Spec. Betr. mit Progr. sp.	direkte Kanalwahl u. Programmwahl KMODE, SL, FT+/, Store, P+/-
H	H	red. Spec. Betr. ohne Progr. sp.	Kanalwahl (nur Ziffern)
H	L	red. Spec. Betr. mit Progr. sp.	nur Programmwahl (1-, 2-, Ziffern)

Bei BOS = H entfällt die Programmwahl

4. Betrieb ohne Speicher (nur Kanalwahl)

Das Gerät wird ohne den externen nichtflüchtigen Programmspeicher betrieben. (BOS, Anschluß 36 = „H“). Die Wahl des Senders erfolgt über die direkte Kanaleingabe mit den Zifferbefehlen. Wird durch den Befehl „EIN“ eingeschaltet, so wird die PLL mit dem alten Kanal geladen. Im Power-ON-Reset wird Standby eingestellt. Schaltet man mit einem Ziffernbefehl ein, so erscheint die Zehnerstelle und ein waagerechter Balken (Segment „g“) auf der Einerstelle, die PLL wird jedoch mit dem alten Wort (= Kanalnummer bei der in Standby geschaltet wurde) geladen. Für die weitere Bedienung gilt wieder der 8 s-Mode.

Beim Einschalten durch den Netzschalter wird Kanal 01 eingelesen.

5. Zustandsbedingte Funktionen

5.1 Anlegen der Speisespannung

Durch das Anlegen der Speisespannung wird das Gerät in den Standby-Zustand gebracht.

Der Eingang ONOFF wird bis zum Ende dieses Vorganges ignoriert, es wird der Zustand „Standby“ unterstellt.

5.2 Zustand Standby

Der Zustand Standby wird durch die Fernsteuerempfänger-IS über den ONOFF-Eingang gesteuert.

Pegel High = Standby
Pegel Low = ON

Anzeige: Die Kanalanzeige wird beim Übergang in den Standby-Zustand dunkel gesteuert. Nur die rechte Ziffer der Programmanzeige zeigt einen Strich (mittleres Segment der 7-Segmentanzeige). Die Fernsteuerbefehle werden nur ausgeführt, wenn der Eingang ONOFF vor Beginn schon mindestens 30 ms auf Low lag oder innerhalb von 30 ms nach Ende des Befehls auf Low geht. Die Programm-Zehnerstellenbefehle 1- oder 2- werden auch im Zustand Standby angenommen. Die Anzeige zeigt dann 1- bzw. 2-. Wenn ein Fremdbefehl kommt oder innerhalb von ca. 8 s die Programmwahl nicht abgeschlossen wird, wobei der ONOFF-Eingang auf Low wechselt, geht die Anzeige auf Standby zurück und die Programmvorbereitung wird gelöscht. Die Nahbedienungsingänge sind im Zustand Standby verriegelt.

Wird das Gerät ohne empfangenen Sender betrieben (Stop, Anschluß 35 = „H“) und kein Bedien-Befehl eingegeben, wird nach 5 Minuten automatisch Standby geschaltet.

6. Organisation der Ausgangs-Information

Die IS SDA 2003 gibt die Information in serieller Form an die PLL-Schaltung SDA 2002 und den Anzeigedekoder SDA 2004 zur Anzeige der Programm- und der Kanal-Nr. ab. Die Daten werden dabei über die allen externen Bausteinen, gemeinsame IFO-Leitung ausgeschoben. Die Zuordnung der Information für die angeschlossenen Schaltungen geschieht über 3 Taktleitungen (Clock-Kanal: CKA; Clock-PLL: CPLL; Clock-Programm: CPR). Dadurch ist es möglich, ohne Änderung des Anzeigebausteins SDA 2004 oder Einblendbausteins SDA 2105, die Anzeigen auf beliebige Plätze zu verteilen. (siehe Tabelle 1). Die Kanal-Nr. wird auf dem Bildschirm eingeblendet und die Programm-Nr. auf einer LED-Anzeige; oder im VCR-Gerät Programm- und Kanal-Nr. auf einer LED-Anzeige.

Die Reihenfolge der IFO-Blöcke ist beliebig. Zeitliche Zwischenräume zwischen beliebigen Bits sind zulässig. Die Datenübernahme soll vorzugsweise mit der H-L-Flanke des Clocks erfolgen.

Anzeigekombinationen mit dem Anzeigendekodertreiber SDA 2004 und dem Einblendbaustein SDA 2105

SDA 2004		SDA 2105	
KANAL	PROGRAMM	KANAL	PROGRAMM
X	—	—	X
—	X	X	—
X	X	—	—
—	—	X	X

Tabelle 1

7. Programm AV

Programm 0 wird als AV (AU) angezeigt und dabei Anschluß 37 auf „H“ geschaltet.

Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Symbol	Funktion
1	NVM ³⁾	Serieller Dateneingang für den Anschluß des nichtflüchtigen Speichers (NVM = <u>n</u> on <u>v</u> olatile <u>m</u> emory)
2	Osc IN	Eingang für eine externe Taktversorgung (4 MHz)
3	Osc OUT	Oszillator-Ausgang, falls der interne Oszillator benutzt wird.
4	$\overline{\text{RESET}}$	Rücksetzeingang: aktiv „low“
5	$\overline{\text{SS}}$	unbenutzt
6	$\overline{\text{DLE}}^4)$	Takteingang für Fernbedienungsabfrage
7	EA	mit Masse verbunden
8	$\overline{\text{RD}}$	unbenutzt
9	$\overline{\text{PSEN}}$	unbenutzt
10	$\overline{\text{WR}}$	unbenutzt
11	ALE	unbenutzt
12	IFO ³⁾	Gemeinsamer serieller Datenausgang für PLL-Baustein, LED-Anzeigebaustein, Einblendbaustein und nichtflüchtiger Speicher
13	EX/ $\overline{\text{REC}}^2)$	Steuerausgang (invertiert) für den nichtflüchtigen Speicher (SDA 2006)
14	$\overline{\text{CNVM}}^3)$	Taktausgang (invertiert) für den nichtflüchtigen Speicher
15	ENB	Gemeinsamer Freigabe-Ausgang für PLL-, LED-Anzeige- und Einblendbaustein
16	CPR ³⁾	Taktausgang für Programmanzeige (LED-Anzeigebaustein SDA 2004)
17	CKA ³⁾	Taktausgang für Kanalanzeige (Einblendbaustein SDA 2105)
18	CPLL ³⁾	Taktausgang für PLL-Baustein SDA 2002
19	SL	„High“ aktiver Statusausgang, der während des Suchlaufs aktiv ist
20	U_{SS}	Betriebserde (OV)
21	$\overline{\text{STBY}}$	„Low“ aktiver Impulsausgang. Ein ca. 4 ms langer Impuls erscheint, falls im Ein-Zustand ca. 5 Minuten lang der STOP-Eingang nicht aktiv (High) ist und keine Bedienung in dieser Zeit erfolgte. Das Signal wird zum Initiieren des Übergangs Ein-Standby benutzt.
22	RESPEC	Beschaltung lt. Tabelle 2
23	$\overline{\text{ONOFF}}^4)$	„Low“-aktiver Meldeeingang zur Initiierung des Überganges Standby- Ein und Ein-Standby.
24	$\overline{\text{WC}}^2)$	Meldeeingang vom nichtflüchtigen Speicher (Write complete). Solange $\overline{\text{WC}}$ auf „H“ ist der Datenverkehr mit dem Speicher gesperrt.

Anschlußbelegung (Fortsetzung)

Anschl. Nr.	Symbol	Funktion															
25	PROG	unbenutzt															
26	U_{DD}	muß mit U_{CC} verbunden sein															
27	$\overline{\text{SEARCH}}$	Ein negativer Impuls auf diesem Eingang startet den Suchlauf. Im Abstand von ca. 250 ms wird die Kanal-Nr. incrementiert. (Nach 99 kommt 00!) Der Suchlauf wird entweder durch einen negativen Impuls auf dem $\overline{\text{STOP}}$ -Eingang, auf dem $\overline{\text{PROG} + /K_1}$ -Eingang, auf dem $\overline{\text{PROG} - /K_{10}}$ -Eingang, oder durch einen positiven Impuls auf dem $\overline{\text{KMODE}}$ -Eingang sowie durch einen Fernbedienungsbefehl beendet.															
28	$\overline{\text{STORE}}$	Ein negativer Impuls auf diesem Eingang initiiert den Speichervorgang. Die aktuelle Abstimmung (Kanal-Nr. + Feinabstimmung) wird unter der angezeigten Programm-Nr. im nichtflüchtigen Speicher abgelegt.															
29	$\overline{\text{FT-}}$	Über die „Low“-aktiven Eingänge erfolgt Feinabstimmung (Fine Tuning). Die Abstimmung läuft jeweils automatisch mit ca. 4 Schritten/sec (Schritt 125 kHz) in die gewählte Richtung bis zum Anschlag, solange eines von beiden Signalen aktiv ist. Die Abstimmung kann im Bereich von +3,875 bis -4 MHz gegenüber dem vorprogrammierten Wert verändert werden.															
30	$\overline{\text{FT+}}$																
31	$\overline{\text{PROG} + /K_1}^{5)}$	Auf negative Impulse sensitive Stelleneingänge.															
32	$\overline{\text{PROG} - /K_{10}}$	Die Funktion ist vom Zustand der Eingänge $\overline{\text{KMODE}}$ und $\overline{\text{SET CK}}$ abhängig															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$\overline{\text{PROG} + /K_1}$</th> <th>$\overline{\text{PROG} - /K_{10}}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\overline{\text{KMODE}}$ „H“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“ (Programm)</td> <td>Eingestellte Progr.-Nr. wird um 1 erhöht. (29 + 1 → 0!)</td> <td>Eingestellte Programm-Nr. wird um 1 erniedrigt. (0 - 1 → 29!)</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{KMODE}}$ „L“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“</td> <td>Eingestellte Kanal-Nr. wird um 1 erhöht. Es entsteht kein Übertrag auf die Zehnerstelle! (39 + 1 → 30)</td> <td>Eingestellte Kanal-Nr. wird um 10 erhöht. Kein Einfluß auf die Einerstelle der Kanal-Nr.! (96 + 10 → 06)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Suchlauf wird gestoppt.</td> </tr> <tr> <td>$\overline{\text{SET CK}}$ „L“</td> <td>keine Wirkung</td> <td>keine Wirkung</td> </tr> </tbody> </table>				$\overline{\text{PROG} + /K_1}$	$\overline{\text{PROG} - /K_{10}}$	$\overline{\text{KMODE}}$ „H“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“ (Programm)	Eingestellte Progr.-Nr. wird um 1 erhöht. (29 + 1 → 0!)	Eingestellte Programm-Nr. wird um 1 erniedrigt. (0 - 1 → 29!)	$\overline{\text{KMODE}}$ „L“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“	Eingestellte Kanal-Nr. wird um 1 erhöht. Es entsteht kein Übertrag auf die Zehnerstelle! (39 + 1 → 30)	Eingestellte Kanal-Nr. wird um 10 erhöht. Kein Einfluß auf die Einerstelle der Kanal-Nr.! (96 + 10 → 06)	Suchlauf wird gestoppt.			$\overline{\text{SET CK}}$ „L“	keine Wirkung	keine Wirkung
	$\overline{\text{PROG} + /K_1}$	$\overline{\text{PROG} - /K_{10}}$															
$\overline{\text{KMODE}}$ „H“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“ (Programm)	Eingestellte Progr.-Nr. wird um 1 erhöht. (29 + 1 → 0!)	Eingestellte Programm-Nr. wird um 1 erniedrigt. (0 - 1 → 29!)															
$\overline{\text{KMODE}}$ „L“ $\overline{\text{SET CK}}$ „H“	Eingestellte Kanal-Nr. wird um 1 erhöht. Es entsteht kein Übertrag auf die Zehnerstelle! (39 + 1 → 30)	Eingestellte Kanal-Nr. wird um 10 erhöht. Kein Einfluß auf die Einerstelle der Kanal-Nr.! (96 + 10 → 06)															
Suchlauf wird gestoppt.																	
$\overline{\text{SET CK}}$ „L“	keine Wirkung	keine Wirkung															

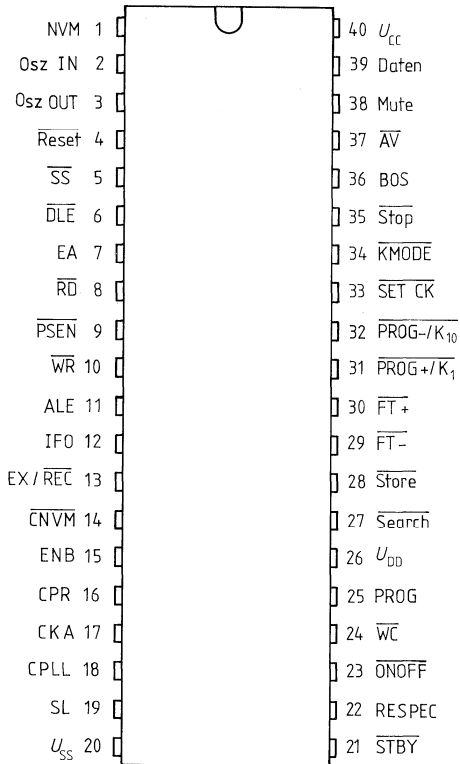
Anschlußbelegung (Fortsetzung)

Anschl. Nr.	Symbol	Funktion
33	SET CK	Eingang ist „Low“-aktiv. Die Eingänge $\overline{\text{PROG}} - /K_{10}$ und $\overline{\text{PROG}} + /K_1$ sind gesperrt, so daß die hier angeschlossenen Tasten für Stellen der Uhr benutzt werden können. Kanalanzeige wird dunkel gesteuert. Suchlauf wird gesperrt.
34	$\overline{\text{K MODE}}^1)$	Kanal-Mode-Eingang ist „Low“-aktiv. Die Kanalanzeige erscheint, die Funktion der Eingänge $\overline{\text{PROG}} - /K_{10}$ und $\overline{\text{PROG}} + /K_1$ wird verändert und der Suchlauf wird freigegeben.
35	$\overline{\text{STOP}}$	„Low“-aktiver Meldeeingang zum Stoppen des Suchlaufs und zum Rücksetzen des internen 5 Min-Timers.
36	BOS	Beschaltung lt. Tabelle 2
37	$\overline{\text{AV}}$	„Low“-aktiver Statusausgang, der beim eingestellten Programm 00 aktiv ist. (Zeitkonstantenumschaltung für VCR)
38	MUTE	„High“-aktiver Statusausgang. Ca. 90 ms vor einer Ausgabe der Abstimminformation und bis ca. 30 ms danach, sowie während des Suchlaufs wird der Ausgang aktiv.
39	DATA ⁴⁾ ⁵⁾	Serieller Dateneingang für Fernbedienung vom IR-Empfänger SDA 2007.
40	U_{CC}	+5 V-Versorgung

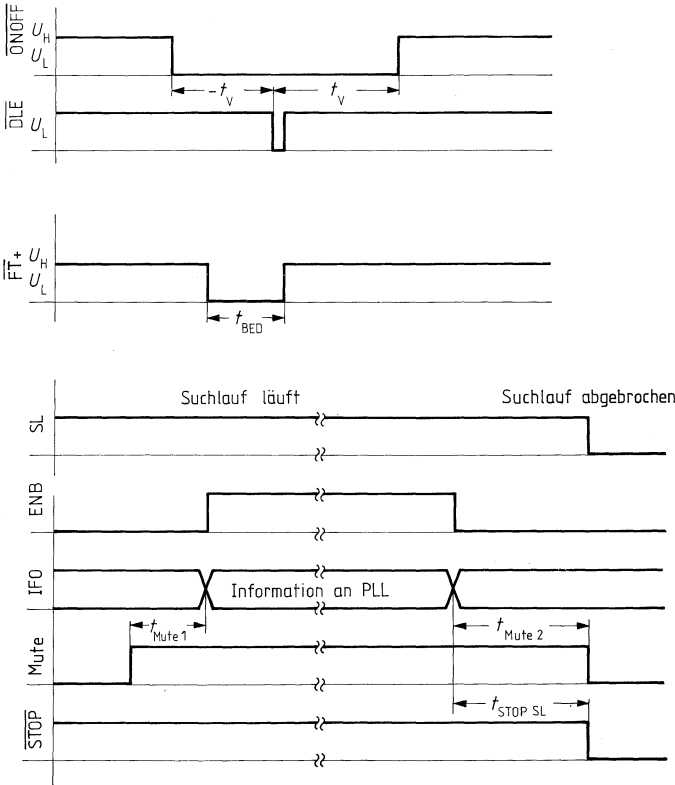
Bemerkungen

- 1) Entprellung von 30 ms
- 2) Details siehe Beschreibung des nichtflüchtigen Speichers
- 3) Datenformat siehe Beschreibung der einzelnen Peripherie-Bausteine.
- 4) Die Fernsteuerbefehle werden nur dann ausgeführt, wenn der Eingang ONOFF entweder vor Beginn schon mindestens 30 ms auf „Low“ lag, oder innerhalb von 30 ms nach Ende des Befehls auf „Low“ geht.
- 5) Programm 00 wird als AU angezeigt.

Anschlußanordnung, Ansicht von oben



Impulsdiagramme



ROM-Belegung

fBild-Träger/MHz	Bandwahl am IFO-Ausgang	UHF VHF BD I	Kanal-Bezeichnung	Angezeigte Nummer
46,25 Australien	H L H		AU ₀	01
48,25	H L H		K ₂	02
55,25	H L H		K ₃	03
62,25	H L H		K ₄	04
175,25	L L H		K ₅	05
182,25	L L H		K ₆	06
189,25	L L H		K ₇	07
196,25	L L H		K ₈	08
203,25	L L H		K ₉	09
210,25	L L H		K ₁₀	10
217,25	L L H		K ₁₁	11
224,25	L L H		K ₁₂	12
53,75	H L H		A	13
62,25	H L H		B	14
82,25	H L H		C	15
175,25	L L H		D	16
183,75	L L H		E	17
192,25	L L H		F	18
201,25	L L H		G	19
210,25	L L H		H	20
471,25	H H L		K ₂₁	21
479,25	H H L		K ₂₂	22
487,25	H H L		K ₂₃	23
495,25	H H L		K ₂₄	24
503,25	H H L		K ₂₅	25
511,25	H H L		K ₂₆	26
519,25	H H L		K ₂₇	27
527,25	H H L		K ₂₈	28
535,25	H H L		K ₂₉	29
543,25	H H L		K ₃₀	30
551,25	H H L		K ₃₁	31
559,25	H H L		K ₃₂	32
567,25	H H L		K ₃₃	33
575,25	H H L		K ₃₄	34
583,25	H H L		K ₃₅	35
591,25	H H L		K ₃₆	36
599,25	H H L		K ₃₇	37
607,25	H H L		K ₃₈	38
615,25	H H L		K ₃₉	39
623,25	H H L		K ₄₀	40
631,25	H H L		K ₄₁	41
639,25	H H L		K ₄₂	42
647,25	H H L		K ₄₃	43
655,25	H H L		K ₄₄	44
663,25	H H L		K ₄₅	45
671,25	H H L		K ₄₆	46
679,25	H H L		K ₄₇	47
687,25	H H L		K ₄₈	48
695,25	H H L		K ₄₉	49
703,25	H H L		K ₅₀	50

ROM-Belegung (Fortsetzung)

f Bild-Träger/MHz	Bandwahl am IFO-Ausgang	UHF VHF BD I	Kanal-Bezeichnung	Angezeigte Nummer	
711,25	BD IV/V	H H L	K ₅₁	51	
719,25		H H L	K ₅₂	52	
727,25		H H L	K ₅₃	53	
735,25		H H L	K ₅₄	54	
743,25		H H L	K ₅₅	55	
751,25		H H L	K ₅₆	56	
759,25		H H L	K ₅₇	57	
767,25		H H L	K ₅₈	58	
775,25		H H L	K ₅₉	59	
783,25		H H L	K ₆₀	60	
791,25		H H L	K ₆₁	61	
799,25		H H L	K ₆₂	62	
807,25		H H L	K ₆₃	63	
815,25		H H L	K ₆₄	64	
823,25		H H L	K ₆₅	65	
831,25		H H L	K ₆₆	66	
839,25		H H L	K ₆₇	67	
847,25		H H L	K ₆₈	68	
855,25		H H L	K ₆₉	69	
863,25		H H L	ex	70	
871,25		H H L	ex	71	
879,25		H H L	ex	72	
887,25		H H L	ex	73	
69,25		Kabelkanäle	H L H	S ₂₁	74
76,25			H L H	S ₂₂	75
83,25			H L H	S ₂₃	76
90,25			H L H	S ₂₄	77
97,25			H L H	S ₂₅	78
59,25			H L H	OIR Kanal 2	79
93,25			H L H	OIR Kanal 5	80
105,25	H L H		S ₁	81	
112,25	H L H		S ₂	82	
119,25	L L H		S ₃	83	
126,25	L L H		S ₄	84	
133,25	L L H		S ₅	85	
140,25	L L H		S ₆	86	
147,25	L L H		S ₇	87	
154,25	L L H		S ₈	88	
161,25	L L H		S ₉	89	
168,25	L L H		S ₁₀	90	
231,25	L L H		S ₁₁	91	
238,25	L L H		S ₁₂	92	
245,25	L L H		S ₁₃	93	
252,25	L L H		S ₁₄	94	
259,25	L L H		S ₁₅	95	
266,25	L L H		S ₁₆	96	
273,25	L L H		S ₁₇	97	
280,25	L L H		S ₁₈	98	
287,25	L L H		S ₁₉	99	
294,25	L L H		S ₂₀	00	

Bipolare Schaltung

Innerhalb des Frequenzsynthesystems SDA 200 übernimmt der SDA 2004 die Dekodierung des seriell angebotenen BCD-Codes und treibt im Multiplexbetrieb ein 4-stelliges LED-7 Segment-Display zur Anzeige der Programm- und Kanalnummer.

- Seriell eingelesener BCD-Code
- Enable-Eingang
- Wahlweise 2- oder 4-Digit-Betrieb

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2004	Q67000-Y501	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	8,5	V
Speisestrom	I_S	400	mA
Eingangsspannung (Anschlüsse 7, 8, 9, 10)	U_i	5,5	V
H-Ausgangsstrom (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18)	I_{qH}	-60	mA
L-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	I_{qL}	380	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	80	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4,5 bis 8,0	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 6,8 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ \text{C}$, wenn nicht anders angegeben)

	min	typ	max	
Eigenstromaufnahme ohne Last ($U_S = 7,15 \text{ V}$)		20	31	mA
Arbeitswiderstand (LED: $U_F = 1,6 \text{ V}$)	95			Ω
Stromaufnahme ($U_S = 7,15 \text{ V}$)			380	mA
Obere Schwellenspannung (Anschlüsse 7, 8, 9, 10)	1,0	1,3	1,6	V
Untere Schwellenspannung (Anschlüsse 7, 8, 9, 10)	0,5	0,7	1,0	V
Hysteresis (Anschlüsse 7, 8, 9, 10)		0,6		V
H-Ausgangsspannung (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 7,15 \text{ V}$, $I_{qH} = -40 \text{ mA}$)			6,5	V
H-Ausgangsspannung (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 6,45 \text{ V}$, $I_{qH} = -40 \text{ mA}$)	5,1			V
L-Ausgangsspannung (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 6,45 \text{ V}$, $I_{qL} = 280 \text{ mA}$)		0,6	0,8	V
H-Eingangsstrom (Anschlüsse 7, 8, 9, 10) ($U_{iH} = 5,0 \text{ V}$)			8	μA
L-Eingangsstrom (Anschlüsse 6, 7, 8, 9, 10) ($U_S = 7,15 \text{ V}$, $U_{iL} = 0,4 \text{ V}$)			-40	μA
H-Ausgangsstrom (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 7,15 \text{ V}$)			-48*	mA
H-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 7,15 \text{ V}$)			50	μA
L-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 7,15 \text{ V}$)			336	mA

Schaltzeiten

H-Impulsbreite (Pegel = 2 V)	$t_{WH} 8, 10$	0,5	0,1		μs
L-Impulsbreite (Pegel = 0,6 V)	$t_{WL} 8, 10$	3	1,5		μs
Vorbereitungszeit	$t_V 9$	0	-0,4		μs
Haltezeit	$t_H 9$	3	1,5		μs
Vorbereitungszeit	$t_V 7$	0	-0,3		μs
Haltezeit	$t_H 7$	3			μs
H-Impulsbreite (Pegel = 2 V)	$t_{WH} 7$	70	50		μs
L-Impulsbreite (Pegel = 0,6 V)	$t_{WL} 7$	3	1,6		μs
H-Impulsbreite (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_{WH}		4,5		ms
4 Digitbetrieb					
L-Impulsbreite (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_{WL}		1,5		ms
4 Digitbetrieb					
Vorbereitungszeit (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_V	0		2	μs
H-Impulsbreite	$t_{WH} 2, 3$		3		ms
2 Digitbetrieb					
L-Impulsbreite	$t_{WL} 2, 3$		3		ms
2 Digitbetrieb					
Vorbereitungszeit	$t_V 2, 3$	0		2	μs

*) 48 mA \cong 12 mA Integralwert bei 4 Digitbetrieb bzw. 24 mA bei 2 Digitbetrieb

Wahrheitstabelle

Daten D LSB . . . MSB*	Anzeige	Segmenttreiber (aktiv H)						
		a	b	c	d	e	f	g
L L L L	0	H	H	H	H	H	H	L
H L L L	1	L	H	H	L	L	L	L
L H L L	2	H	H	L	H	H	L	H
H H L L	3	H	H	H	H	L	L	H
L L H L	4	L	H	H	L	L	H	H
H L H L	5	H	L	H	H	L	H	H
L H H L	6	H	L	H	H	H	H	H
H H H L	7	H	H	H	L	L	L	L
L L L H	8	H	H	H	H	H	H	H
H L L H	9	H	H	H	H	L	H	H
L H L H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
H H L H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
L L H H	U	L	H	H	H	H	H	L
H L H H	A	H	H	H	L	H	H	H
L H H H	—	L	L	L	L	L	L	H
H H H H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L

Segmentbezeichnung

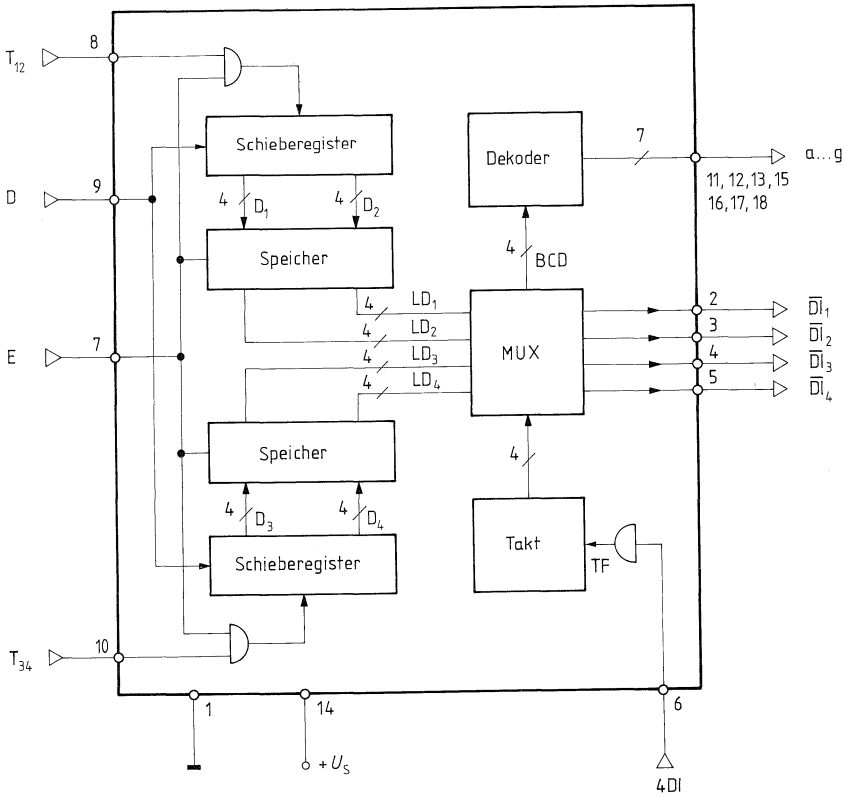


Anschlußbelegung

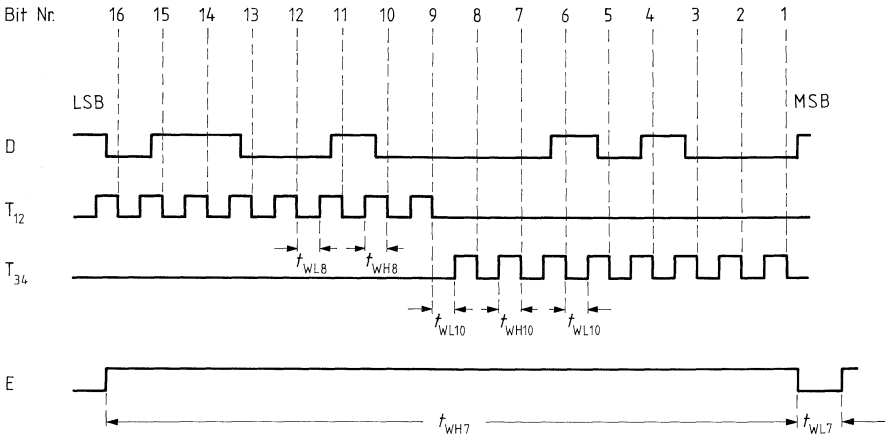
Anschluß-Nr.	Symbol	Anschlußbezeichnung
1	\perp	Masse
2	$\overline{DI_1}$	Ausgang für Digit 1
3	$\overline{DI_2}$	Ausgang für Digit 2
4	$\overline{DI_3}$	Ausgang für Digit 3
5	$\overline{DI_4}$	Ausgang für Digit 4
6	4DI	Eingang für Digitumschaltung (4 Digit- bzw. 2 Digitbetrieb)
7	E	Eingang für Enable
8	T ₁₂	Eingang für Takt (Digit 1 und 2)
9	D	Eingang für Daten
10	T ₃₄	Eingang für Takt (Digit 3 und 4)
11	g	Ausgang für Segment g
12	f	Ausgang für Segment f
13	e	Ausgang für Segment e
14	U _S	Speisespannung
15	d	Ausgang für Segment d
16	c	Ausgang für Segment c
17	b	Ausgang für Segment b
18	a	Ausgang für Segment a

* LSB = niederwertigstes Bit
MSB = höchstwertigstes Bit

Blockschaltbild



Impulsdiagramm



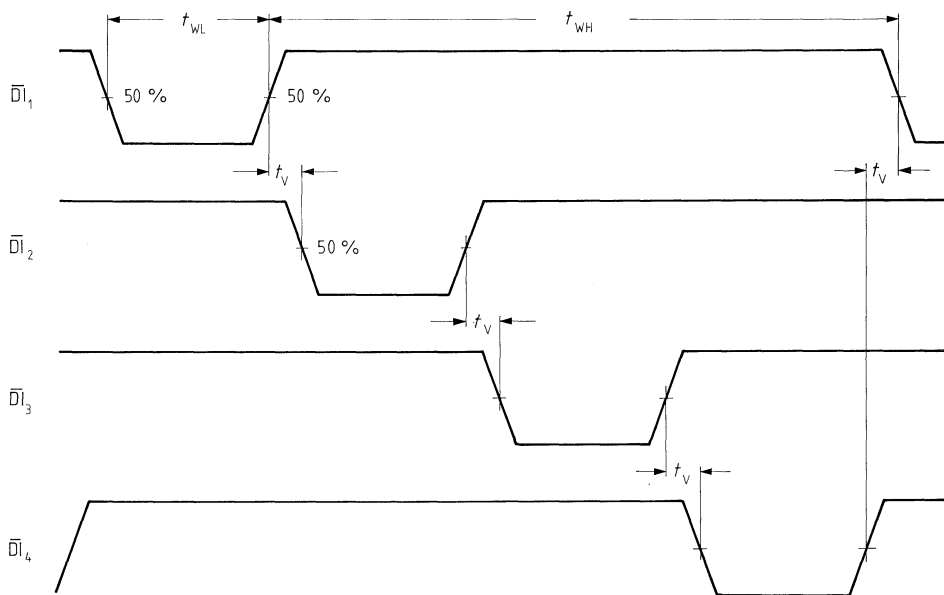
Speicherinhalt nach der fallenden Flanke von E

	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	H	L	H	L	L	L
Anzeige	6						2		4				1			
	Digit 2						Digit 1		Digit 4				Digit 3			

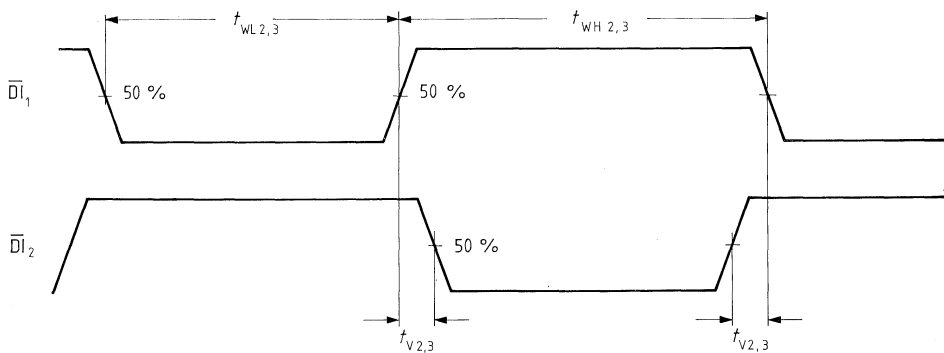
Anmerkung: Die an D zuerst eingeschobene Information wird an DIGIT 2 angezeigt, es folgen DIGIT 1, DIGIT 4 und DIGIT 3.
Bei jeder Ziffer muß LSB zuerst eingeschoben werden.

Impulsdiagramm

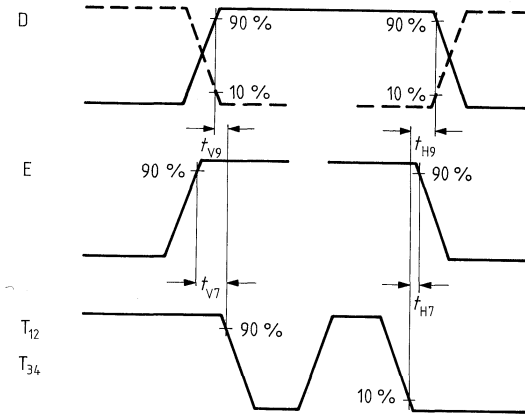
4 Digit - Betrieb



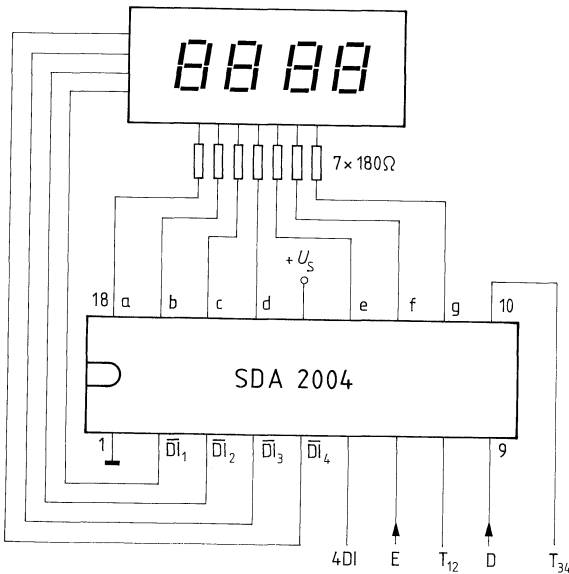
2 Digit - Betrieb



Vorbereitungs- und Haltezeiten



Anwendungsschaltung 4 Digit-Betrieb:



Beim 2-Digit-Betrieb (\bar{DI}_1 und \bar{DI}_2) wird 4DI an Masse gelegt

Bipolare Schaltung

Der kaskadierbare LED-Anzeigentreiber SDA 2014 dekodiert einen seriell angebotenen BCD-Code und treibt im Multiplex-Betrieb wahlweise 2 oder 4 Digits. Ein Ausgang mit serieller Datenausgabe ermöglicht eine Kaskadierung der Anzeigentreiber für mehr als 4 Digits (6, 8, 10 ... usw.).

- Seriell eingelesener BCD-Code
- Enable-Eingang
- Beliebige Anzahl von IS kaskadierbar
- Wahlweise 2- oder 4-Digit-Betrieb

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2014	Q67000-Y538	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	8,5	V
Speisestrom	I_S	400	mA
Eingangsspannung (Anschlüsse 7, 8, 9)	U_i	5,5	V
Ausgangsspannung (Anschluß 10)	U_{qH}	8,5	V
H-Ausgangsstrom	I_{qH}	-60	mA
(Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18)			
L-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	I_{qL}	380	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	R_{thSU}	80	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-65 bis 150	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4,5 bis 8	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 5,0 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$, wenn nicht anders angegeben)

	min	typ	max	
Eigenstrombedarf ohne Last ($U_S = 8 \text{ V}$)		20	31	mA
Stromaufnahme ($U_S = 8 \text{ V}$)			380	mA
Obere Schwellenspannung (Anschlüsse 7, 8, 9)		1,3		V
Untere Schwellenspannung (Anschlüsse 7, 8, 9)		0,7		V
Hysterese (Anschlüsse 7, 8, 9)		0,6		V
H-Ausgangsspannung (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 8 \text{ V}$, $I_{qH} = -40 \text{ mA}$)			7,35	V
H-Ausgangsspannung (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 4,5 \text{ V}$, $I_{qH} = -40 \text{ mA}$)	3,2			V
L-Ausgangsspannung (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 4,5 \text{ V}$, $I_{qL} = 280 \text{ mA}$)		0,6	0,8	V
H-Eingangsstrom (Anschlüsse 7, 8, 9) ($U_i = 5,0 \text{ V}$)			8	μA
L-Eingangsstrom (Anschlüsse 6, 7, 8, 9) ($U_S = 8 \text{ V}$, $U_{iL} = 0,4 \text{ V}$)			-50	μA
H-Ausgangsstrom (Anschlüsse 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18) ($U_S = 8 \text{ V}$)			-48*	mA
H-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 8 \text{ V}$)			50	μA
L-Ausgangsstrom (Anschlüsse 2, 3, 4, 5) ($U_S = 8 \text{ V}$)			336	mA
H-Ausgangsspannung (Anschluß 10) ($-I_{qH} = 200 \mu\text{A}$)	$U_S - 2$	$U_S - 1,5$	$U_S - 1$	V
L-Ausgangsspannung (Anschluß 10) ($I_{qL} = 3 \text{ mA}$, $U_S = 4,5 \text{ V}$)			0,4	V
Kurzschlußausgangsstrom (Anschluß 10) ($U_S = 8 \text{ V}$, max. 1 s Dauer)		-20	-50	mA

* 48 mA = 12 mA Integralwert bei 4 Digitbetrieb
bzw. 24 mA bei 2 Digitbetrieb

Schaltzeiten

		min	typ	max	
H-Impulsbreite (Pegel = 2 V)	$t_{WH\ 8}$	0,5	0,1		μs
L-Impulsbreite (Pegel = 0,6 V)	$t_{WL\ 8}$	3	1,5		μs
Haltezeit	$t_{H\ 8}$	0,3	0		μs
Vorbereitungszeit	$t_{V\ 9}$	0	-0,4		μs
Haltezeit	$t_{H\ 9}$	3	1,5		μs
Vorbereitungszeit	$t_{V\ 7}$	0	-0,3		μs
Haltezeit	$t_{H\ 7}$	3			μs
H-Impulsbreite (Pegel = 2 V)	$t_{WH\ 7}$	70	50		μs
L-Impulsbreite (Pegel = 0,6 V)	$t_{WL\ 7}$	3	1,6		μs
H-Impulsbreite (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_{WH}		4,5		ms
4 Digitbetrieb					
L-Impulsbreite (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_{WL}		1,5		ms
4 Digitbetrieb					
Vorbereitungszeit (Anschlüsse 2, 3, 4, 5)	t_V	0		2	μs
H-Impulsbreite	$t_{WH\ 2,3}$		3		ms
2 Digitbetrieb					
L-Impulsbreite	$t_{WL\ 2,3}$		3		ms
2 Digitbetrieb					
Vorbereitungszeit	$t_{V\ 2,3}$	0		2	μs

Wahrheitstabelle

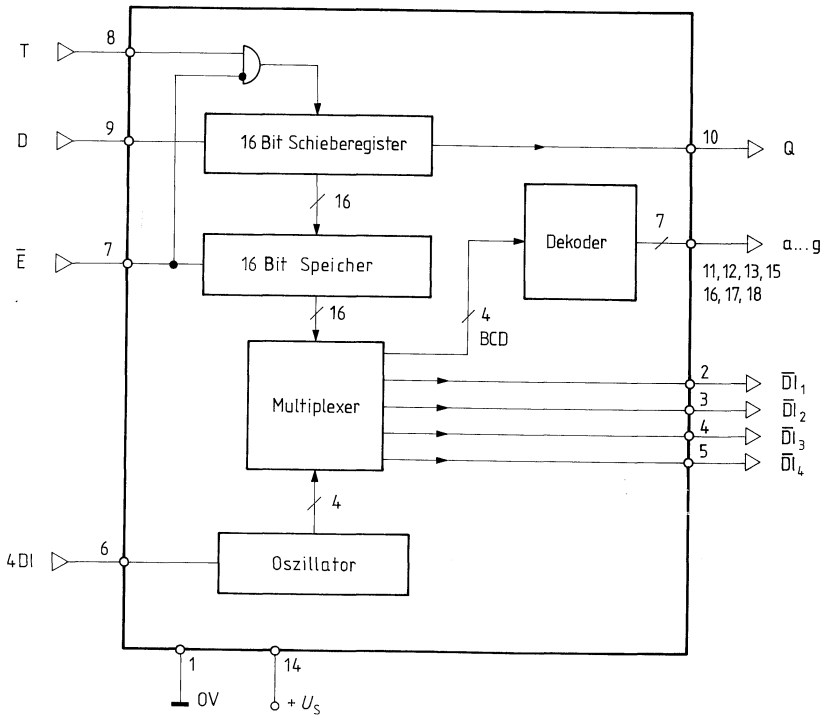
Daten D LSB ... MSB*	Anzeige	Segmenttreiber (aktiv H)						
		a	b	c	d	e	f	g
L L L L	0	H	H	H	H	H	H	L
H L L L	1	L	H	H	L	L	L	L
L H L L	2	H	H	L	H	H	L	H
H H L L	3	H	H	H	H	L	L	H
L L H L	4	L	H	H	L	L	H	H
H L H L	5	H	L	H	H	L	H	H
L H H L	6	H	L	H	H	H	H	H
H H H L	7	H	H	H	L	L	L	L
L L L H	8	H	H	H	H	H	H	H
H L L H	9	H	H	H	H	L	H	H
L H L H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
H H L H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
L L H H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
H L H H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
L H H H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
H H H H	dunkel	L	L	L	L	L	L	L

Segmentbezeichnung

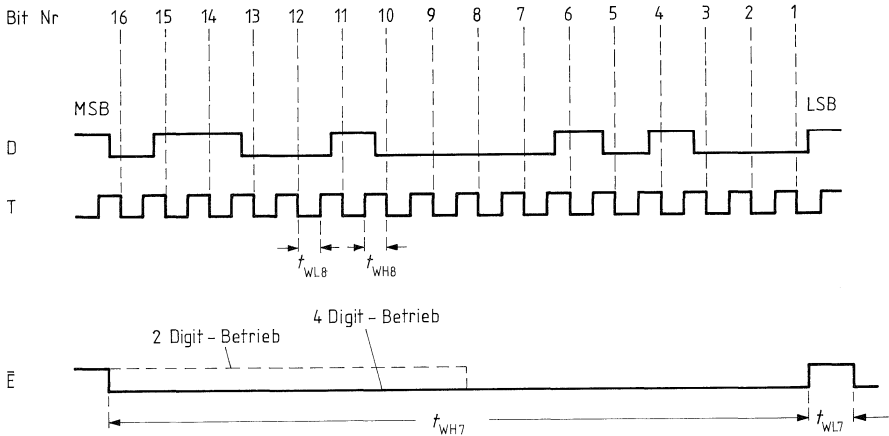


* LSB = niederwertigstes Bit
MSB = höchstwertigstes Bit

Blockschaltbild



Impulsdiagramm



Speicherinhalt nach der steigenden Flanke von E : (4 Digit - Betrieb)

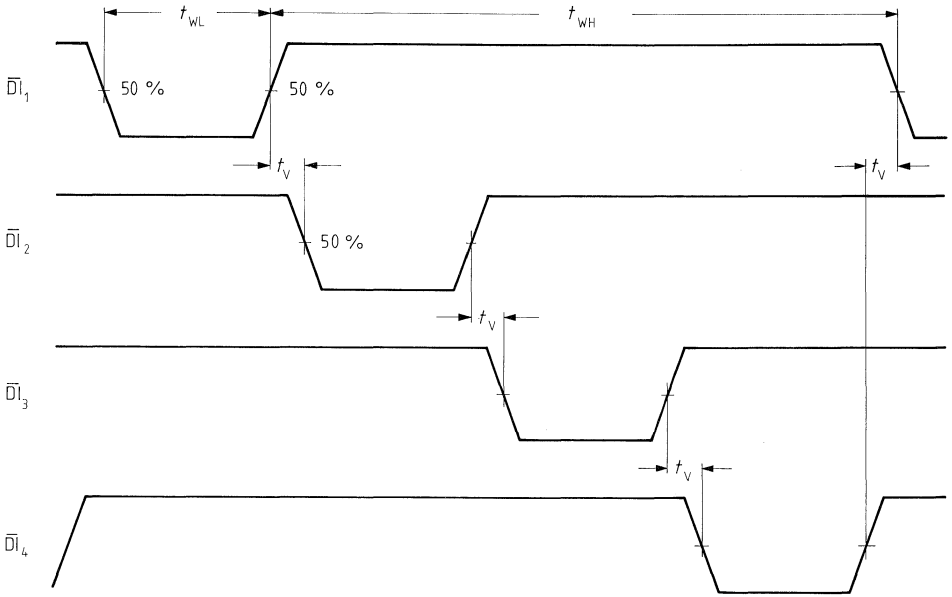
	L	H	H	L	L	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	
Anzeige	6				4				2				8			
	Digit 4				Digit 3				Digit 2				Digit 1			

Speicherinhalt und Anzeige bei 2 Digit - Betrieb

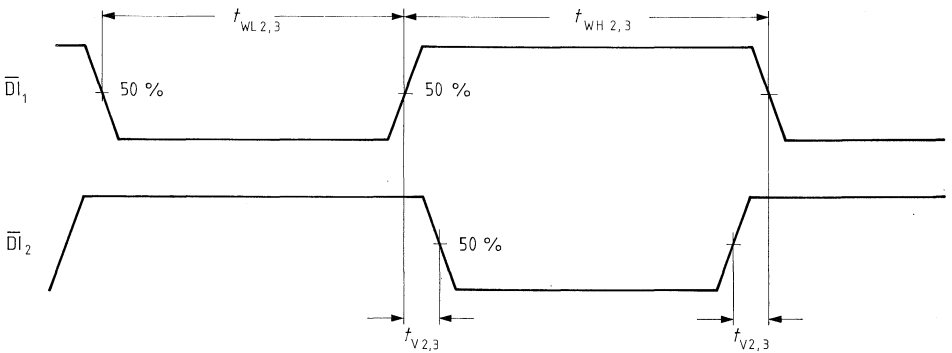
Anmerkung: Die an D zuerst eingeschriebene Information wird an Digit 4 angelegt, es folgen Digit 3, Digit 2 und Digit 1. Bei jeder Ziffer muß MSB zuerst eingeschoben werden.

Impulsdiagramm

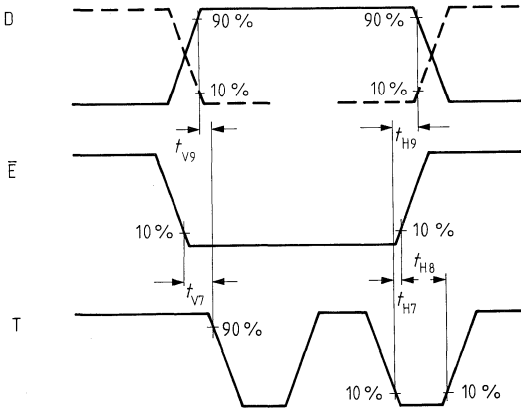
4 Digit - Betrieb



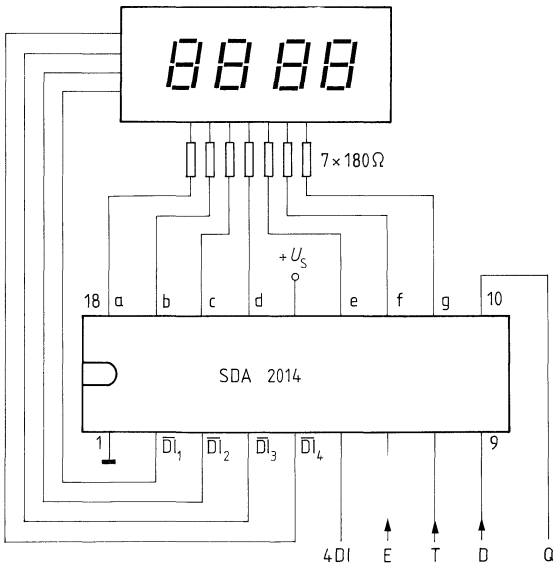
2 Digit - Betrieb



Vorbereitungs- und Haltezeiten



Anwendungsschaltung 4 Digit-Betrieb



Beim 2-Digit-Betrieb (\bar{D}_1 und \bar{D}_2) wird 4 DI an Masse gelegt

MOS-Schaltung

Die integrierte Schaltung 2105 dient zur Einblendung von Kanal- und Programmnummer auf dem Bildschirm von Fernsehempfängern. Die Ziffern können rechts oben, rechts unten und links unten mit einer Ziffernhöhe von 21 Halbbild-Zeilen dargestellt werden.

- Zeichenvorrat 4 Bit
- 3 feste Einblendplätze
- getrennte Ansteuerung und Auswählbarkeit der Einblendplätze
- fünfstelliger Einblendplatz ermöglicht Zeit- oder Frequenzanzeige

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2105	Q.67000-Y 645	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0 \text{ V}$)

Speisespannung	U_{DD}	−0,3 bis 12	V
Eingangsspannungen	U_i	−0,3 bis 12	V
Gesamtverlustleistung	P_{Tot}	850	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{\text{th SU}}$	70	K/W
Lagertemperatur	T_s	−25 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{SS} = 0 \text{ V}$)

Speisespannung	U_{DD}	9 bis 11	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0$ V)

		min	typ	max	
Speisestrom bei $U_{DD} = 11$ V	I_{18}			70	mA
Schmitt-Trigger-Eingänge BIM, ZIM					
H-Eingangsspannung	U_{iH} 14, 17	5		11	V
L-Eingangsspannung	U_{iL} 14, 17	0		0,8	V
Eingangskapazität	C_i 14, 17			10	pF
Eingangswiderstand	R_i 14, 17	1			M Ω
Zeilenfrequenz	f_{ZIM} 17	15,5	15,625	15,7	kHz
Bildfrequenz	f_{BIM} 14	45	50	52	Hz
LH/HL-Übergangszeit	t_T			5	μ s

Eingänge DATA, CL₁, ENA₁, CL₂, ENA₂, CL₃, ENA₃

H-Eingangsspannung	U_{iH} 4...10	2,4		11	V
L-Eingangsspannung	U_{iL} 4...10	0		0,8	V
Eingangskapazität	C_i 4...10			10	pF
Eingangswiderstand	R_i 4...10	1			M Ω
Überlappzeit	t_D 1	2			μ s
Nachlaufzeit	t_D 2	2			μ s
LH/HL-Übergangszeit	t_T			5	μ s
H-Impulsbreite	t_{WH}	0			μ s
L-Impulsbreite	t_{WL}	5			μ s

Einblend-Ausgang EB₁ (open drain Ausgang)

L-Ausgangsspannung bei $I_{L13} = 3$ mA	U_{qL13}	0		3	V
H-Sperrstrom bei $U_{qH} = 11$ V	I_{H13}			10	μ A

Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung dient zur Einblendung der Kanalnummer, der Programmnummer und der Empfangsfrequenz auf dem Bildschirm eines Fernsehgerätes. Es stehen zwei Anzeigepplätze zu je zwei Zeichen und ein Anzeigepplatz zu fünf Zeichen zur Verfügung (siehe Bild „Plazierung“).

Der Zeichenvorrat (4 Bit/Zeichen) umfaßt die Ziffern 0 bis 9, A, V, —, :, . (siehe Bild „Form der Zeichen“).

Die Information für einen Anzeigepplatz wird über drei Leitungen übertragen:

DATA (für alle drei Anzeigepplätze gemeinsam)

ENA (Enable, je eine spezielle Leitung für jeden Anzeigepplatz)

CL (Clock = Einlesetak, je eine spezielle Leitung für jeden Anzeigepplatz)

Zum einwandfreien Zurücksetzen der Eingabe-Register müssen ENA-Leitungen während des Einschaltens der Speisespannung auf Low liegen. Wenn ein Anzeigepplatz nicht genutzt wird, ist der betreffende ENA-Anschluß direkt mit dem Anschluß U_{SS} zu verbinden.

Die Information muß in der Reihenfolge LSB des rechten Zeichens bis MSB des linken Zeichens eingegeben werden (siehe Bild „Dateneingabe“). Die Information im Einleseregister ändert sich nicht, wenn entweder die ENA- oder die CL-Leitung auf Low bleibt.

Während des Einlesens neuer Daten (ENA = High) werden die alten und sobald ENA wieder auf Low wechselt die neuen Daten angezeigt.

Die Schaltung besitzt einen internen Oszillator für die Dottfrequenz. Der Oszillator wird in seiner Frequenz automatisch nach Maßgabe der Zeilenfrequenz geregelt, so daß sich unabhängig von Fertigungstoleranzen ein festes Anzeigenraster ergibt. Zur Funktion der Regelung ist ein Kondensator an die Anschlüsse I_{OUT} (Anschluß 16) und I_{IN} (Anschluß 15) zu schalten.

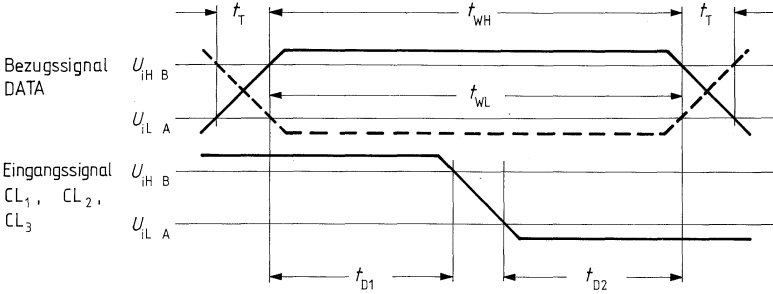
Der Einblendausgang EBA ist ein n-Kanal-Open-Drain-Transistor. Bei einer Einblendung ist der Transistor eingeschaltet und zieht den Pegel nach Low.

Anschluß-Belegung

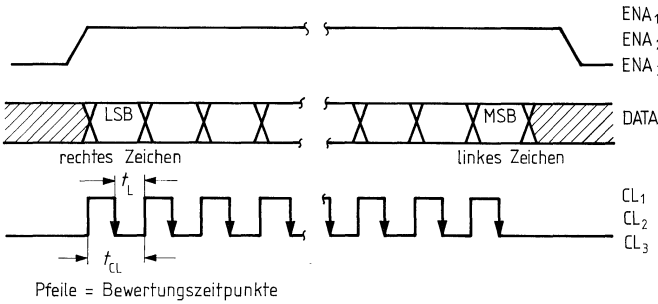
Anschluß Nr.	Symbol	Funktion	Anschluß Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}		18	U_{DD}	
2	PRI0	(f. Test, nicht beschaltet)	17	ZIM	Zeilensynchronimpuls
3	PRS	(f. Test, an U_{SS} legen)	16	I_{OUT}	Integrator
4	ENA ₃	Enable links unten	15	I_{IN}	Integrator
5	CL ₃	Clock links unten	14	BIM	Bildsynchronimpuls
6	DATA	Daten	13	EBA	Einblend-Ausgang
7	CL ₁	Clock rechts unten	12	N.C.	
8	ENA ₁	Enable rechts unten	11	N.C.	
9	ENA ₂	Enable rechts oben	10	CL ₂	Clock rechts oben

Eingangssignale ENA₁, ENA₂, ENA₃, CL₁, CL₂, CL₃, DATA

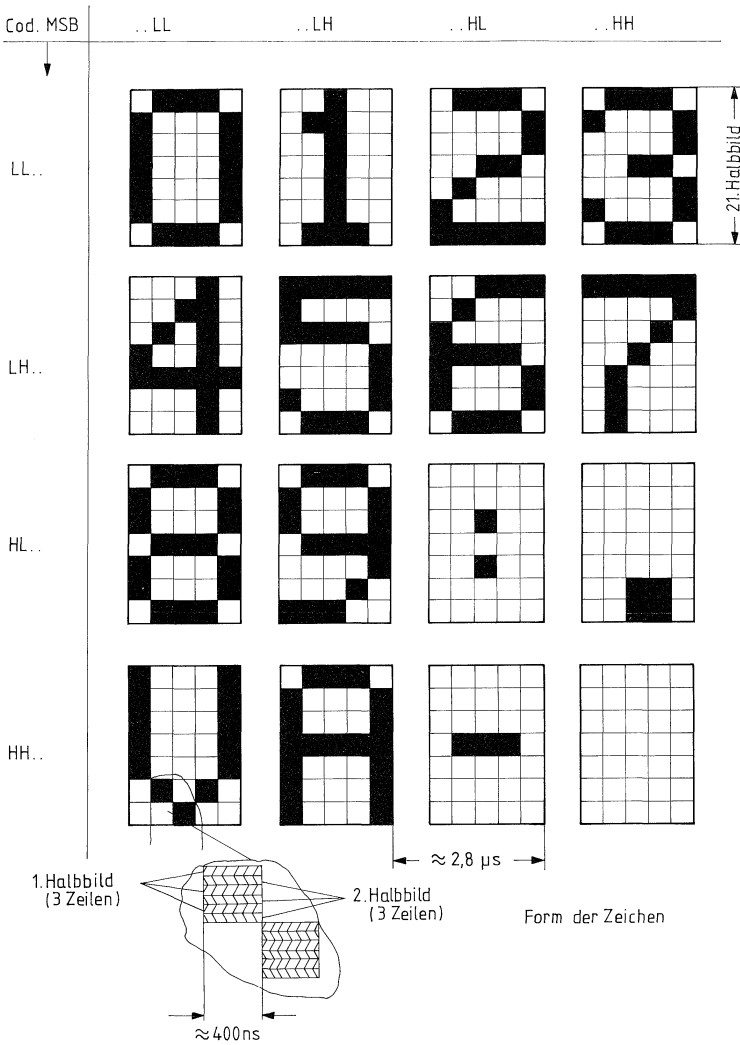
Zeitdiagramm

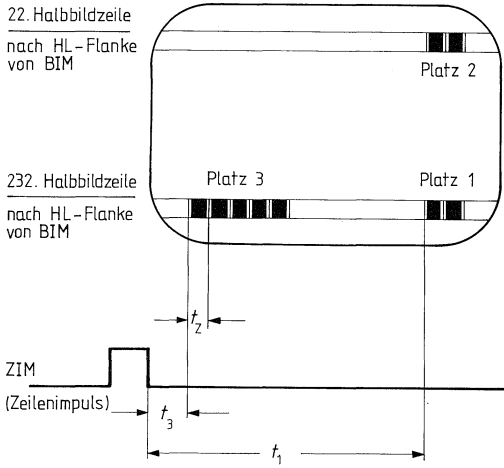


Datenübertragung mit DATA



Data Kanal-Proz.				Anzeige
MSB			LSB	
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	:
H	L	H	H	.
H	H	L	L	V
H	H	L	H	A
H	H	H	L	—
H	H	H	H	blank



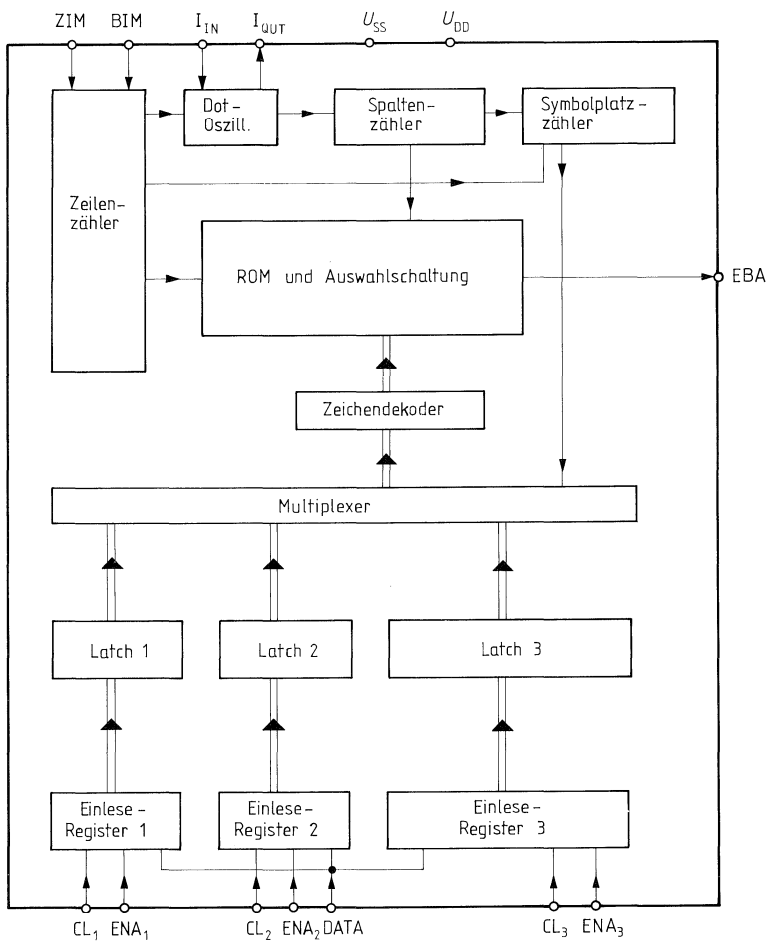


$$t_3 = \text{ca. } 5,7 \mu\text{s}$$

$$t_1 = \text{ca. } 40 \mu\text{s}$$

$$t_2 = \text{ca. } 2,8 \mu\text{s}$$

Blockschaltbild



Allgemeine Eigenschaften

- Elektrisch wortweise umprogrammierbarer, nichtflüchtiger Speicher in n-Kanal-Floating-Gate-Technik
- Speicherkapazität 512 Bit (32 Worte zu je 16 Bit)
- Serielle Wortadref-, Chipselekt- und Befehlseingabe über ein 8-Bit- bzw. 12-Bit-Steuerwort (durch externe Verdrahtung umschaltbar)
- Lösch- und Schreibdauer durch chipinterne Steuerung festgelegt
- Signalausgänge mit Open-drain-Stufen
Aktive Signalein- und -ausgänge durch Anschlußbeschaltung invertierbar
- Anzahl der Umprogrammierungen $> 10^4$
- Anzahl der Auslesevorgänge ohne Refresh unbegrenzt
- Speicherzeit wenigstens 10 Jahre

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2006	Q67100-Q264	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	$U_{DD\ 2-1}$	22	V
Speisespannung	$U_{PI\ 18-1}$	22	V
Speisespannung	$U_{PH\ 3-1}$	41	V
Eingangsspannung	U_{i-17}	16	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	400	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{SS} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	$U_{DD\ 2}$	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Statische Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0 \text{ V}$)

		min	typ	max	
Speisestrom	I_{DD2}		10	20	mA
Substratvorspannung	$-U_{BB1}$	4		6	V
Substratstrom					
Substratstrom, mittlerer Strom	$-I_{BB1m}^*$		0,5	2	mA
Substratstrom, Impuls-Spitzenstrom	$-I_{BB1s}^*$			10	mA
Programmierspannung	U_{PH3}^*		33	35	V
Programmierstrom, Ruhestrom	I_{PH3}		0,1		mA
Programmierstrom, mittlerer Strom	I_{PH3m}		2	5	mA
Programmierstrom, Impuls-Spitzenstrom	I_{PH3s}		5	10	mA
Schreibspannung	U_{PI18}^*		15	16	V
Schreibstrom, Ruhestrom	I_{PI18}		0,1		mA
Schreibstrom, mittlerer Strom	I_{PI18m}		5	20	mA
Schreibstrom, Impuls-Spitzenstrom	I_{PI18s}		15	50	mA

Eingänge

D_i	$U_L 8, 12, 16$	0		0,5	V
$\Phi/\bar{\Phi}$	$U_H 8, 12, 16$	4		U_{DD}	V
$\overline{REC}/\overline{REC}$ ($U_H = U_{DD}$)	$I_H 8, 12, 16$			10	μA
STWL ($-I_L = 100 \mu\text{A}$, Pull-up-Widerstände)	$U_L 4, 15, 9, 11, 10$	0		0,5	V
INV	$U_H 4, 15, 9, 11, 10$	4		U_{DD}	V
CS_3	$I_H 4, 15, 9, 11, 10$			10	μA
CS_1, CS_2 (mit nur 12-Bit-Steuerwort; $U_H = U_{DD}$) ($U_L = 0 \text{ V}$; $U_H = U_{DD}$)	$I_H 4, 15, 9, 11, 10$			10	μA
\overline{RES}	$I_L 4, 15, 9, 11, 10$			300	μA
	$U_L 6$	0		0,5	V
	$U_H 6$	4		U_{DD}	V
	$-I_L$			200	μA
	I_H			200	μA

Ausgänge

$D_q/\overline{D_A}, \overline{L}/L$ ($I_L = 1 \text{ mA}$; Open-Drain Stufen) ($U_H = U_{DD}$)	$U_L 14, 13$			0,5	V
	$I_H 14, 13$			10	μA

* nur während des Programmierens erforderlich

Dynamische Kenndaten

Datenbus

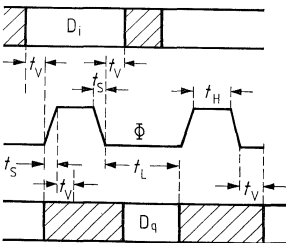
Φ —Clock
 INV auf low
 Φ —Clock
 INV auf high

Flankenabstand
 INV auf low oder high

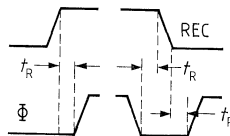
Programmierzeit
 ($U_{PH} = 33\text{ V}, U_{PI} = 15\text{ V}$)
 Programmierfrequenz

	min	typ	max	
t_H	5			μs
t_L	10			μs
t_H	10			μs
t_L	5			μs
t_V	5			μs
t_S			2	μs
t_R	5			μs
t_{Prog}		0,1	1	s
f_{Prog}			1	Hz

INV auf low



Flankenabstand



Schaltungsbeschreibung

Datentransfer

Der Datentransfer mit dem SDA 2006 erfolgt seriell über einen 5-Leitungs-Bus, bestehend aus:

- Dateneingang D_i
- Datenausgang D_q/\overline{D}_q
- Dateneingabesignal REC/\overline{REC} (receive data)
- Takteingang $\Phi/\overline{\Phi}$
- Programmierausgangssignal \overline{L}/L (load)

Die aktiven Eingangs- bzw. Ausgangspegel lassen sich über den Eingang INV invertieren. Sie sind als Gruppe umschaltbar, um die Anpassung an unterschiedliche externe Schaltkreise zu erleichtern:

Anschluß	Potential		Bemerkung
INV	low (U_{SS})	high (U_{DD})	
D_i/\overline{D}_q REC/\overline{REC} $\Phi/\overline{\Phi}$ \overline{L}/L	$D_i = D_q$ high high low	$D_i = \overline{D}_q$ low low high	während Dateneingabe aktiver Schiebeimpuls bei Umprogrammierung

Chipsteuerung

Die Steuerinformation wird über den Dateneingang D_i in Form eines Steuerwortes eingegeben, dessen Länge sich über den Eingang STWL einstellen läßt:

Anschluß STWL	low	high (offen oder U_{DD})
Steuerwortlänge	8 Bit	12 Bit

Die Steuerworte enthalten Informationen über Wortadresse, Chipadresse und Befehl und haben folgende Formate (A_0 als LSB zuerst):

8-Bit Steuerwort	$A_0 A_1 A_2 A_3 A_4 B_1 B_2 C_3$
12-Bit Steuerwort	$A_0 A_1 A_2 A_3 B_0 B_1 B_2 B_3 A_4 C_1 C_2 C_3$

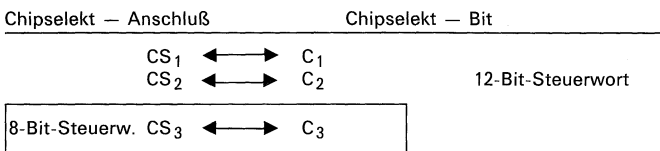
mit $A_0 \dots A_4$ Wortadressbits
 $B_0 \dots B_3$ Befehlsbits
 $C_1 \dots C_3$ Chipauswahlbits

Befehlskodierung:

12-Bit-Steuerwort				Befehl
B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
low	high	high	high	Auslesen, D ₉ als LSB
low	low	high	high	Auslesen, D ₁ als LSB
low	low	low	high	Programmieren
8-Bit-Steuerwort				

Chipselekt:

Ein Befehl wird in einem Speicher nur dann ausdekodiert, wenn die Information der Chipauswahlbits mit der an den Chipselekteingängen übereinstimmt.



Mit 8-Bit-Steuerwort bleiben CS₁ und CS₂ unbeschaltet.

Auslesen (Abb. 1a und b)

Vor dem Lesen des Speichers muß das 8- bzw. 12-Bit-Steuerwort seriell am Dateneingang D_i eingetaktet werden. Zur Eingabe des Steuerwortes sind 8 bzw. 12 Taktimpulse am Eingang $\Phi/\overline{\Phi}$ erforderlich. Während der Eingabe ist der Eingang REC/ $\overline{\text{REC}}$ aktiv (aktiv high für low an INV, aktiv low für high an INV).

Durch die hintere Flanke des REC/ $\overline{\text{REC}}$ -Signals wird die Informationsaufnahme abgeschlossen und bei Chipselekt der Auslesebefehl dekodiert. Damit wird auch der Datenausgang D_i/ $\overline{\text{D}}_q$ niederohmig.

Mit einem weiteren Taktimpuls S wird der Auslesevorgang gestartet. Die Daten werden mit der Rückflanke weiterer Taktimpulse weitergeschoben. Das LSB gelangt mit dem ersten dieser Impulse an den Datenausgang.

Als LSB kann beim Auslesen über das Steuerwort entweder das erste Datenbit D₁ oder das 9. Datenbit D₉ gewählt werden. Der Auslesevorgang läßt sich nach einer beliebigen Zahl von Schiebeimpulsen abbrechen. Damit ist jedes abgespeicherte 16-Bit-Speicherwort auch in zwei 8-Bit-Datenworte aufgeteilt auslesbar.

Umprogrammieren (Abb. 2a und b)

Vor Beginn des Programmierens muß mit aktivem REC/ $\overline{\text{REC}}$ -Signal zunächst das 16-Bit-Datenwort (D₁ als LSB zuerst), dann das 8- bzw. 12-Bit-Steuerwort am Dateneingang D_i eingetaktet werden. Durch die Rückflanke des REC/ $\overline{\text{REC}}$ -Signals wird bei Chipselekt der Programmierbefehl ausdekodiert. Der Umprogrammierungsvorgang beginnt aber erst mit der Rückflanke eines weiteren Taktimpulses und wird dem Speichercontroller über das $\overline{\text{L}}/\text{L}$ -Signal mitgeteilt.

Die Dauer T_{Prog} des Umprogrammierens ist durch chipinterne Steuerung festgelegt. Unabhängig von den äußeren Betriebsspannungen U_{PH} und U_{PI} wird der Lösch- und der Schreibvorgang erst dann beendet, wenn alle Speicherzellen den gewünschten Zustand erreicht haben. Der Speicher ist während des Umschreibens extern nicht zu beeinflussen, da die Eingänge $\text{REC}/\overline{\text{REC}}$, $\overline{\Phi}/\overline{\Phi}$ und D_i verriegelt bleiben. Der Vorgang kann nur durch einen Nullpegel am Eingang $\overline{\text{RES}}$ vorzeitig abgebrochen werden.

Resetfunktionen

Eine Spannung mit Lowpegel am Eingang $\overline{\text{RES}}$ bringt den Speicher in den Reset-Zustand. Der Eingang ist intern mit einem Spannungsteiler beschaltet, der für $U_{\text{DD}} > 11 \text{ V}$ den Resetzustand sicher beendet.

Spannungsversorgung

Der SDA 2006 hat vier herausgeführte Spannungseingänge U_{PH} , U_{PI} , U_{DD} , U_{BB} gegen U_{SS} (Masse-Anschluß). Davon sind U_{DD} und U_{PI} normalerweise extern miteinander verbunden. Die Spannungen U_{PH} und U_{PI} sind nur während des Programmierens erforderlich. Während des Auslesens und in Ruhestellung dürfen sie auch offen sein oder auf Massepotential liegen. Die Beträge dieser Spannungen beeinflussen nur die Dauer, nicht aber die Zuverlässigkeit des nichtflüchtigen Abspeichervorgangs.

Abb. 3 zeigt eine zweckmäßige Beschaltung als Abstimm Speicher in Fernsehgeräten.

Invertierter Pegel (Eingang INV auf high oder offen)

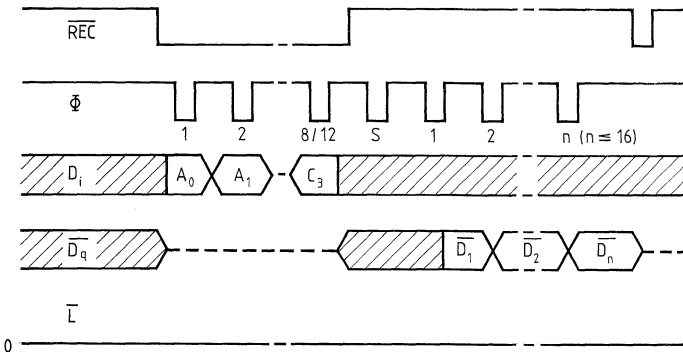


Abb. 1a

Nicht invertierte Pegel (Eingang INV auf low)

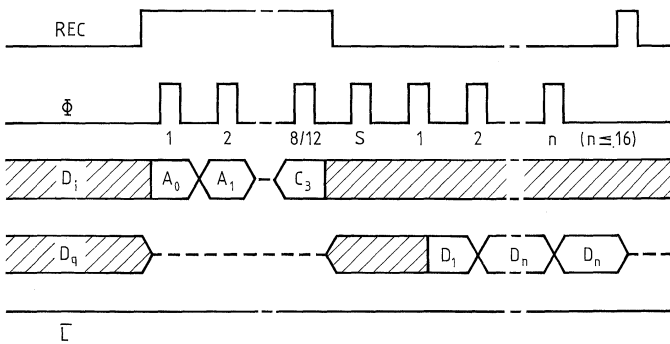


Abb. 1b

Abb. 1a und 1b Lesevorgang (nur die jeweils aktiven Pegel angegeben)

Invertierter Pegel (Eingang INV auf high oder offen)

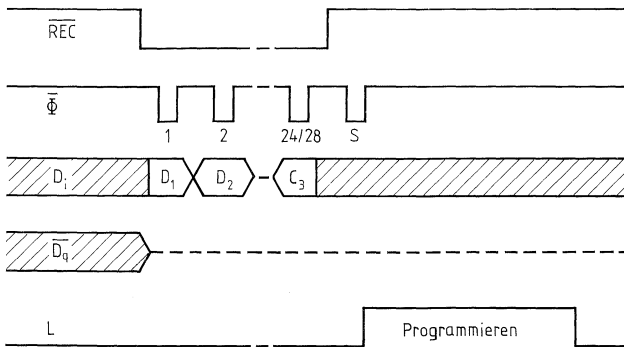


Abb. 2a

Nicht invertierte Pegel (Eingang INV auf low)

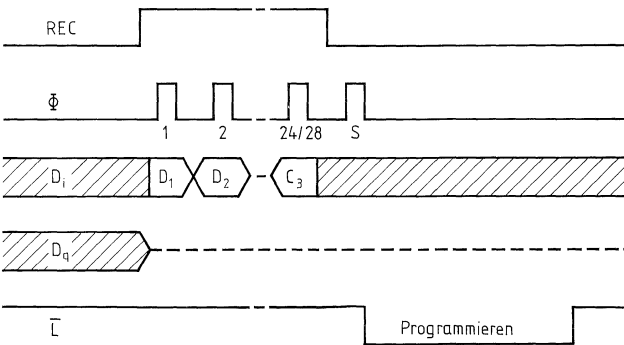


Abb. 2b

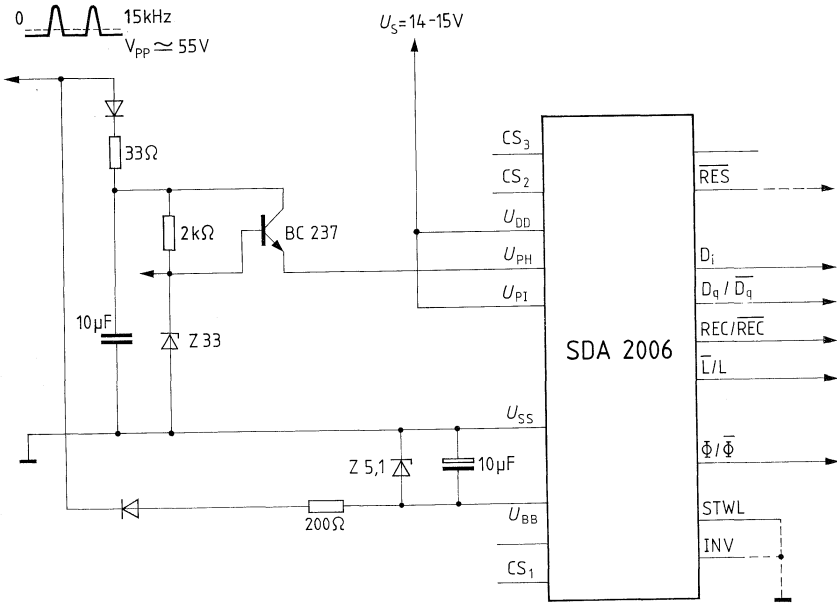
Abb. 2a und 2b Programmiervorgang (nur die jeweils aktiven Pegel angegeben)

Anschlußbelegung

Anschluß-Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{BB}	Substratvorspannung
2	U_{DD}	Speisespannung
3	U_{PH}	Programmierspannung
4	STWL	Steuerwortlänge 12- bzw. 8-Bit (Eingang), (12-Bit für high oder offen)
5		bleibt offen
6	\overline{RES}	Reseteingang
7		bleibt offen
8	D_i	Dateneingang
9	CS_3	Chipselekteingang (8- und 12-Bit Steuerwort)
10	CS_2	Chipselekteingang (12-Bit-Steuerwort)
11	CS_1	Chipselekteingang (12-Bit-Steuerwort)
12	$\Phi/\overline{\Phi}$	Clockeingang *
13	\overline{L}/L	Programmiersignalausgang (load) *
14	D_q/\overline{D}_q	Datenausgang*
15	INV	Signalinvertierung (Eingang)
16	REC/\overline{REC}	Dateneingabesteuereingang (receive) *
17	U_{SS}	Masse
18	U_{PI}	Schreibspannung

*) Erste Polarität für INV auf low. Zweite Polarität für INV auf high.

Abb. 3: SDA 2006 als Abstimm Speicher in Fernsehgeräten



MOS-Schaltung

Die integrierte Schaltung SDA 2007 ist eine Weiterentwicklung der IS SAB 3209 und SAB 4209 und verwendet wie diese den bewährten Biphase-Code für die IR-Übertragung. SDA 2007 kann sowohl mit SAB 3210 als auch mit SDA 2008 als IR-Befehlsgeber eingesetzt werden. Konzipiert wurde die IS besonders für den Betrieb mit dem Abstimmssystem SDA 200. Sie enthält keinen Programmspeicher, der nun im Kanalprozessor SDA 2003 enthalten ist.

- 2 kombinierte Serienschnittstellen mit gemeinsamer DATA-Leitung zur Informationsübertragung
- Mikroprozessorgerechte Serienschnittstelle
- Nahbedienung für Lautstärkespeicher, Standby und Tastaturumschaltung
- 2 Wechsel FF Reserveausgänge
- Umschaltbares Startbit

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2007	Q 67100-Y504	DIP 18

Grenzdaten (Alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	0 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	0 bis U_{SS}	V
Verlustleistung je Ausg.	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

	min	typ	max	
Speisestrom ($U_{SS1} = 16\text{ V}$)		10	20	mA
I_1				
Eingang CLCK				
Taktfrequenz	f_{CL2}	20	62,5	70 kHz
Koppelkondensator	C_K	10		nF
Eingänge VPM, STBT				
H-Eingangsspannung	$U_{iH 14, 16}$	$U_{SS}-1$		U_{SS} V
L-Eingangsspannung	$U_{iL 14, 16}$	0		$U_{SS}-7$ V
Eingang RSIG				
H-Eingangsspannung	$U_{iH 17}$	$U_{SS}-1$		U_{SS} V
L-Eingangsspannung	$U_{iL 17}$	0		$U_{SS}-3,5$ V
L-Impulsbreite	t_{WL}	2		μs
Eingangswiderstand	$R_i 17$	0,2		M Ω
Eingang ONOFF				
H-Eingangsspannung ($ I_{iH7} < 1\text{ mA}$)	U_{iH7}	$U_{SS}-1$		U_{SS} V
Ausgänge TUS₁, TUS₂, ONOFF, RSV₁, RSV₂				
H-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 1)	$U_{qH 5, 6, 7, 8, 9}$	$U_{SS}-1,5$		U_{SS} V
L-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 2)	$U_{qL 5, 6, 7, 8, 9}$	0		0,35 V
Ausgänge TE, DLE, DATA				
H-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 3)	$U_{qH 3, 4, 15}$	$U_{SS}-2$		U_{SS} V
L-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 4)	$U_{qL 3, 4, 15}$	0		0,35 V
Ausgänge CONT, COLO, BRIG, VOLU				
H-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 3)	$U_{qH 10, 11, 12, 13}$	$U_{SS}-1,5$		U_{SS} V
L-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 2)	$U_{qL 10, 11, 12, 13}$	0		0,35 V

Schaltungsbeschreibung

Der Schaltkreis dient als Empfänger für eine IR-Fernbedienung von Fernsehgeräten. Er besitzt zwei kombinierte Serienschnittstellen für universelle Erweiterungen und eignet sich besonders in Verbindung mit dem Abstimmssystem SDA 200.

1. IR-Empfangsteil

Anschluß RSIG

Er nimmt das IR-Signal auf und gibt die empfangenen Befehle auf der Serienschnittstelle ab.

Das IR-Signal besteht aus Wechselstromimpulsen mit einer Frequenz von ca. 30 kHz und einer Dauer von ca. 0,5 ms je Impulsgruppe. Die Befehle werden als 7-Bit-Worte (1 Startbit und 6 Informationsbits) im Biphasecode übertragen (siehe Timing-Diagramm 1).

Anschluß STBT

Über den Eingang STBT kann der Empfangsteil auf ein negiertes Startbit umgestellt werden (z. B. für Trennung zwischen Fernseh- und Rundfunk-Fernbedienung).

Hierbei bedeutet:

STBT = H → Startbit = 1

STBT = L → Startbit = 0

2. Serienschnittstellen (I-Bus)

Anschlüsse DATA, DLE, TE

Die beiden kombinierten Serienschnittstellen benutzen beide den Anschluß DATA, über den die eigentliche Information (Leading-Bit LB und 6 Informationsbits) seriell übertragen wird. Sie unterscheiden sich durch die unterschiedlichen Enable-Signale DLE und TE, die je nach Pegel am TUS₁- bzw. TUS₂-Ausgang und je nach Befehl auftreten können (siehe auch Timing-Diagramm der I-Bus-Ausgabe):

	TUS ₁	TUS ₂	DLE-Ausgabe	TE-Ausgabe
TV-Ebene	L	L	alle Befehle im Repeat-Modus	alle Befehle im Repeat-Modus
Text-Ebene	H	L	DLE = L	mit Ausnahme der Befehle 2 und 62 alle Befehle im Single-Modus (ohne Schlußbefehl)
Reserve-Ebene	L	H		

Die Ausgangsstufen sind Open-Drain-Stufen mit eingebauten Lastwiderständen.

3. Analogwertspeicher

Ausgänge VOLU, BRIG, COLO, CONT

Der Schaltkreis enthält 4 Speicher für die Einstellung von Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung und Kontrast.

Die analoge Ausgangsspannung läßt sich in ca. 60 Stufen verstellen. Die Verstellgeschwindigkeit entspricht der Folgefrequenz der Repeat-Befehle (ca. 8 Hz). Die Spannungen werden als Rechteckspannung mit einer Frequenz von ca. 1 kHz ausgegeben, wobei das Tastverhältnis dem Analogwert entspricht. Die analoge Spannung entsteht in einem externen Tiefpaß durch Bildung des zeitlichen Mittelwertes.

Durch den Befehl „Normalstellung“ werden die Analogspeicher in eine maskenprogrammierbare Grundstellung gesetzt (hier sind dies $v_{\text{VOLU}} = 1/3$, $v_{\text{BRIG}} = v_{\text{COLO}} = v_{\text{CONT}} = 1/2$ mit $v = t_{\text{High}}/T$; in dieselbe Grundstellung wird gesetzt, wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt.

Im Zustand Standby werden alle Analogspeicherausgänge auf Low gehalten — die zuletzt eingestellten Analogwerte bleiben gespeichert.

Quickton:

Solange das Quickton-Flipflop gesetzt ist, wird der Lautstärkeausgang auf Low gehalten.

Durch den Befehl „Quickton“ wird das Flipflop in den jeweils komplementären Zustand gesetzt.

Das Flipflop wird zurückgesetzt.

- durch den Befehl „Lautstärke +“
- durch den Zustand „Standby“
- durch den Befehl „Normal“
- durch die Befehle 16...25 (Ziffern 0...9), aber nicht wenn TUS_1 oder TUS_2 auf High gesetzt ist
- durch den Befehl „ TUS_1 “ oder „ TUS_2 “.

Anschluß VPM

Der Eingang VPM ermöglicht eine Nahbedienung für den Lautstärkespeicher VOLU. Wird dieser Anschluß auf High (Low) gelegt, so entspricht dies der Eingabe von Befehl „Lautstärke + (-)“.

Die Verstellgeschwindigkeit des Speichers ist die gleiche, wie bei der Bedienung über den Sender (ca. 8 Hz).

4. Standby-Ein-/Ausgang ONOFF

Dieser Anschluß steuert über einen Transistor das Netzteil. Der Ausgang läßt sich von außen in beide Lagen setzen.

Low \triangleq Ein, High \triangleq Standby.

Die Vorzugslage ist High. Sie wird eingestellt,

- wenn die Betriebsspannung eingeschaltet wird,
- wenn der Befehl 2/„Standby“ gegeben wird.

Durch die Befehle 5...7 und 16...25 wird der Zustand Low/Ein eingestellt.

5. Tastaturumschaltungen

Anschlüsse TUS₁ und TUS₂

Die Ausgänge werden von je einem Wechsel-Flipflop gesteuert. Bei jedem Druck auf die entsprechende Taste am Sender wechselt der zugehörige Ausgang in den komplementären Zustand. Beide Ausgänge lassen sich auch von außen in beide Lagen setzen.

Die Vorzugslage ist Low (Fernsehgeräte-Bedienung)

Diese wird eingestellt,

- wenn die Speisespannung eingeschaltet wird,
- wenn der Zustand Standby besteht.

Wenn TUS₁ oder TUS₂ im Zustand High steht, bleibt DLE im Zustand Low. Die Befehle werden dann nur über die Serienschnittstelle TE/DATA als Single-Befehl ausgegeben¹⁾. Im Empfänger werden dann nicht alle Befehle ausgewertet (siehe Befehlsliste).

Der Zustand TUS₂ = H (TUS₁ = H) setzt TUS₁ (TUS₂) auf Low zurück.

6. Reservefunktionen

Anschlüsse RSV₁ und RSV₂

Die Ausgänge werden von je einem Wechsel-Flipflop gesteuert. Mit jedem Druck auf die entsprechende Taste am Sender wechselt der Ausgang in den komplementären Zustand. Er läßt sich auch von außen in beide Lagen setzen.

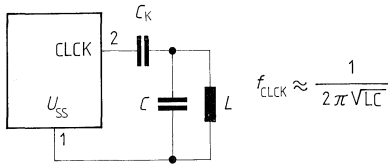
Die Vorzugslage ist bei RSV₁ High, bei RSV₂ Low.

Sie wird eingestellt,

- wenn die Betriebsspannung eingeschaltet wird,
- wenn der Zustand „Standby“ besteht,
- wenn der Befehl „Normal“ gegeben wird.

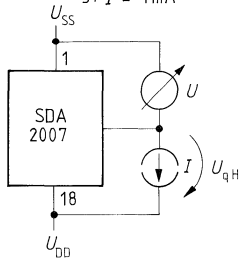
¹⁾ Der Befehl 2/„Standby“ hat ONOFF = H zur Folge, dadurch werden u. a. auch TUS₁ und TUS₂ auf Low zurückgesetzt und der Single-Modus aufgehoben. Wenn TUS₁ oder TUS₂ auf High liegt, wird der 1. Befehl Nr. 62/„Schlußbefehl“ unterdrückt. Alle weiteren Schlußbefehle, die unmittelbar folgen, werden jedoch ausgegeben. (Im Single-Modus bleibt die weitere Ausgabe eines Befehls auf dem Anschluß TE solange gesperrt, bis ein Schlußbefehl die Sperre aufhebt. Weitere, unmittelbar folgende Schlußbefehle werden deshalb wieder ausgegeben).

Oszillatorbeschaltung

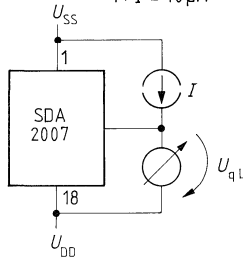


Prüfschaltungen SDA 2007

Prüfschaltung 1: $I = 0,3\text{mA}$
 3: $I = 1\text{mA}$



Prüfschaltung 2: $I = 1\mu\text{A}$
 4: $I = 10\mu\text{A}$



Codetabelle, LB (Leading Bit) = H

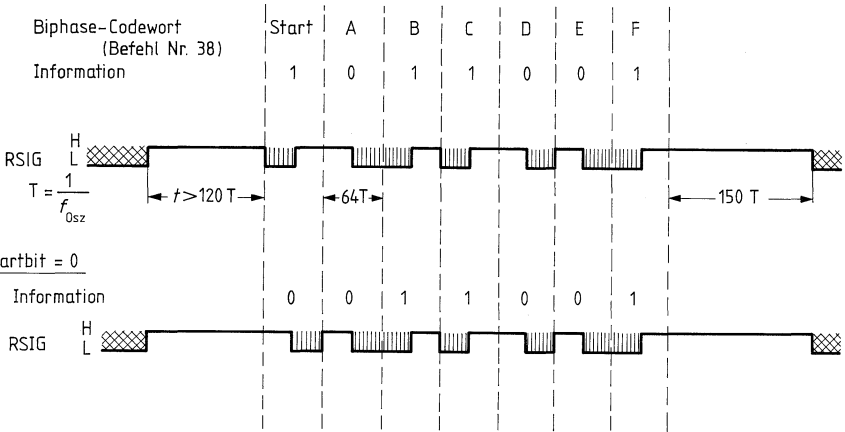
Bef. Nr.	F E D	C B A	Funktion bei TUS ₁ = L, TUS ₂ = L	Funktion bei TUS ₁ = H, TUS ₂ = L	Funktion bei TUS ₁ = L, TUS ₂ = H
0	L L L	L L L	Normal	Normal	—
1		L L H	Quickton	Quickton	—
2		L H L	Standby	Standby	Standby
3		L H H	Reserve 1	—	—
4		H L L	—	—	—
5		H L H	TUS ₁ /Ein	TUS ₁	TUS ₁
6		H H L	Ein. alt. Prog.	—	—
7		H H H	TUS ₂ /Ein	TUS ₂	TUS ₂
8	L L H	L L L	Lautst. +	Lautst. +	—
9		L L H	Lautst. —	Lautst. —	—
10		L H L	Helligk. +	Helligk. +	—
11		L H H	Helligk. —	Helligk. —	—
12		H L L	Farbe +	Farbe +	—
13		H L H	Farbe —	Farbe —	—
14		H H L	Kontrast +	Kontrast +	—
15		H H H	Kontrast —	Kontrast —	—
16	L H L	L L L	Ein	—	—
17		L L H	Ein	—	—
18		L H L	Ein	—	—
19		L H H	Ein	—	—
20		H L L	Ein	—	—
21		H L H	Ein	—	—
22		H H L	Ein	—	—
23		H H H	Ein	—	—
24	L H H	L L L	Ein	—	—
25		L L H	Ein	—	—
26		L H L	—	—	—
27		L H H	—	—	—
28		H L L	—	—	—
29		H L H	—	—	—
30		H H L	—	—	—
31		H H H	—	—	—
32	H L L	L L L	Reserve 2	—	—
33		L L H	—	—	—
34		L H L	—	—	—
35		L H H	—	—	—
36		H L L	—	—	—
37		H L H	—	—	—
38		H H L	—	—	—
39		H H H	—	—	—
40	H L H	L L L	—	—	—
41		L L H	—	—	—
42		L H L	—	—	—
43		L H H	—	—	—
44		H L L	—	—	—
45		H L H	—	—	—
46		H H L	—	—	—
47		H H H	—	—	—

Codetabelle (Fortsetzung), LB (Leading Bit) = H

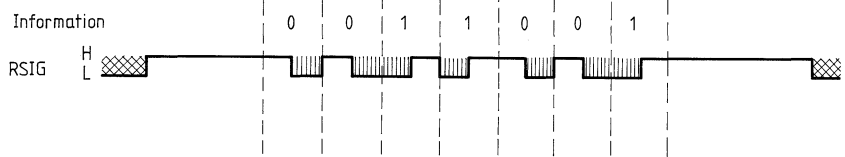
Bef. Nr.	F E D C B A	Funktion bei TUS ₁ = L, TUS ₂ = L	Funktion bei TUS ₁ = H, TUS ₂ = L	Funktion bei TUS ₁ = L, TUS ₂ = H
48	H H L L L L	—	—	—
49	L L L H	—	—	—
50	L H L	—	—	—
51	L H H	—	—	—
52	H L L	—	—	—
53	H L H	—	—	—
54	H H L	—	—	—
55	H H H	—	—	—
56	H H H L L L	—	—	—
57	L L L H	—	—	—
58	L H L	—	—	—
59	L H H	—	—	—
60	H L L	—	—	—
61	H L H	—	—	—
62	H H L	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten
63	H H H	—	—	—

IR-Biphase-Codierung Timing Diagramm 1

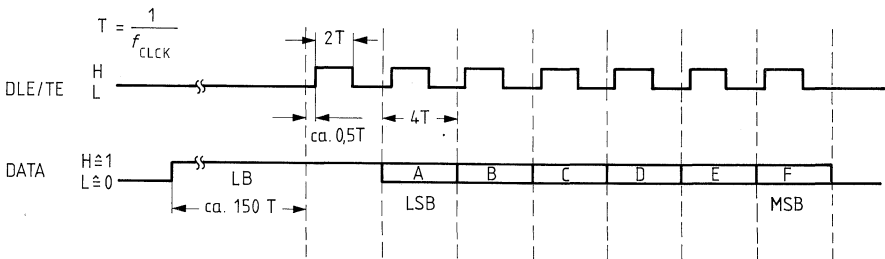
Startbit = 1



Startbit = 0



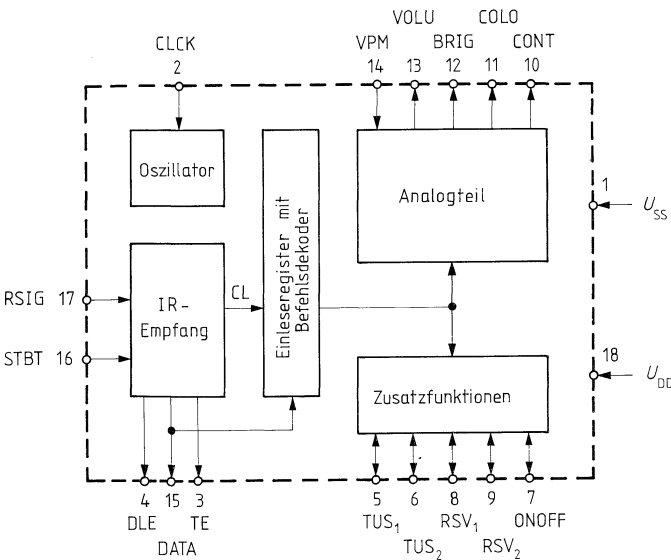
I Bus-Ausgabe



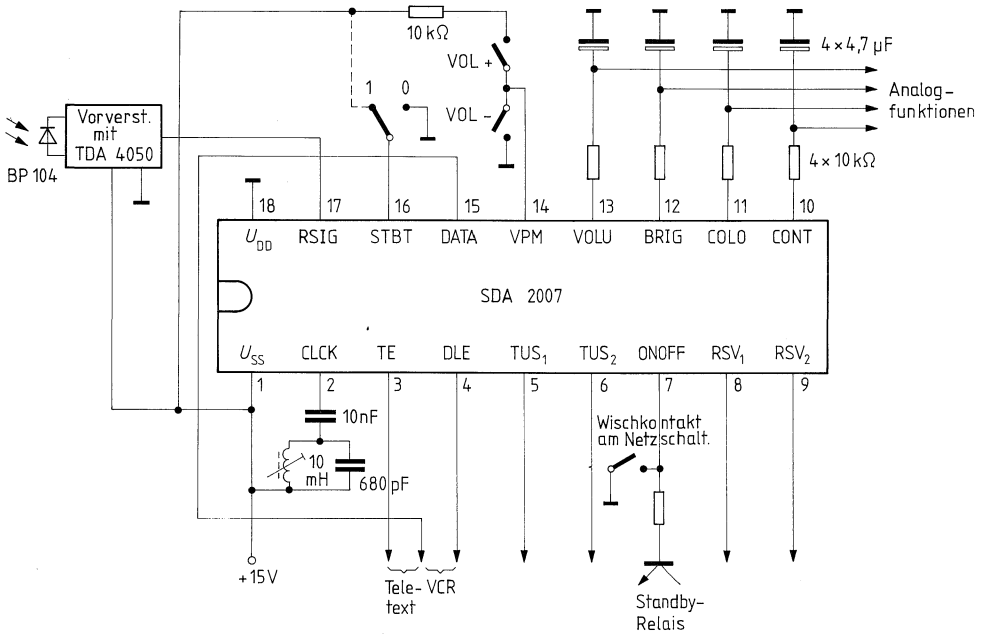
Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}	Speisespannung + Pol
2	CLCK	Osz.-Eingang
3	TE	Text-Enable + Takt
4	DLE	TV-Enable + Takt
5	TUS ₁	Tastatur-Umschaltung 1
6	TUS ₂	Tastatur-Umschaltung 2
7	ONOFF	Standby-Ausgang
8	RSV ₁	Reserve 1
9	RSV ₂	Reserve 2
10	CONT	Analogspeicher
11	COLO	Analogspeicher
12	BRIG	Analogspeicher
13	VOLU	Analogspeicher
14	VPM	Nahbedienung für VOLU
15	DATA	Serienschnittstelle
16	STBT	Startbitumschaltung
17	RSIG	IR-Eingang
18	U_{DD}	Speisespannung -Pol

Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



MOS-Schaltung

Die integrierte Schaltung SDA 2008 ist eine Weiterentwicklung des Infrarotsenderbausteins SAB 3210. Sie besitzt eine abschaltbare Teilerstufe :8, so daß der Oszillator bis zu 500 kHz anwendbar ist und mit Keramikschwinger anstelle des LC-Kreises beschaltet werden kann.

- Vollständige Verriegelung der Tastatur gegen Fehlbedienung
- Befehlserweiterung auf bis zu 60 Befehle ist durch Diodenbeschaltung möglich, zusätzlich durch eine Shift-Taste (Tastatur-Umschaltung)
- Extern umschaltbares Startbit
- Weiter Speisespannungsbereich 5 V bis 16 V
- Geringe Stromaufnahme von typisch 3 mA. Die Batterie wird im Ruhezustand durch ext. Transistor abgeschaltet
- Durch Sonderkontaktierung ist eine ASC II-Übertragung mit 64 Befehlen möglich
- Keine externen Spaltenwiderstände erforderlich

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 2008	Q67100-Y503	DIP 18

Grenzdaten (Alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0 V$)

Speisespannung	U_{SS}	18	V
Eingangsspannung	U_i	18	V
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T_s	- 55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0 V$)

Speisespannung	$U_{SS 1}$	5 bis 16	V
Speisespannung *)	$U_{SS 1}$	5,5 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

* Bei Erweiterung des Befehlsvorrates mit Dioden

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

	min	typ	max	
Stromaufnahme Ausgänge unbesch.		3	7	mA
Reststrom, Summenstrom d. Ausg. S_a, S_b, S_c, S_d , ETA, IRA (siehe Prüfschaltung)			1	μ A

Eingänge**Oszillator Eingang CLCK I**

Betriebsfrequenz m. Vorteiler	f_{17}	160	560	kHz
Betriebsfrequenz für Fremdtaktung m. abgesch. Vorteiler	f_{17}	20	70	kHz

IRA-Fernsteuersignal-Ausgang

H-Ausgangsspannung (siehe Prüfschaltung) $I = 4 \text{ mA}$, $U_{SS} = 6 \text{ V}$	U_{qH8}	$U_{SS} - 5$		V
H-Widerstand nach U_{SS}	R_{qH8}	200		Ω

ETA-Einschalttransistor-Ausgang

H-Ausgangsstrom $U_{q7} = U_{SS} - 4 \text{ V}$	I_{qH7}	100	10000	μ A
--	-----------	-----	-------	---------

Zeilenlänge 1 bis 8 (interne Pullhigh-Widerstände)

Die Zeileneingänge werden mit den Spaltenausgängen verbunden, wenn ein Befehl gesendet werden soll.

In der Verbindung darf als maximaler Widerstand eine Si-Diodenstrecke in Durchlaßrichtung und dazu in Serie ein Widerstand von 100Ω liegen. Der minimale Widerstand ist Null.

Für eine Befehlserweiterung dürfen 2 Zeilen mit einem Spaltenausgang verbunden werden.

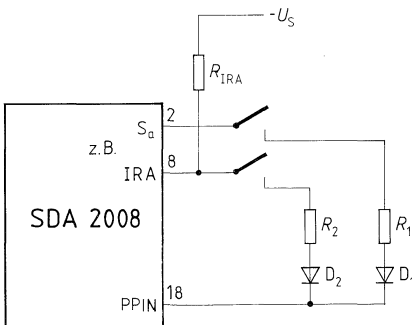
ETA-Eingang

Der ETA-Eingang wird über die Basis-Emitterdiode des NPN-Schalttransistors an die Batteriespannung angeschlossen.

PPIN-Programmiereingang

Der PPIN-Eingang wird mit dem entsprechenden Spaltenausgang bzw. mit dem IRA-Ausgang — in diesem Fall muß der Widerstand von IRA gegen $-U_S$ $33 \text{ k}\Omega \leq R_{\text{IRA}} \leq 47 \text{ k}\Omega$ sein — über eine Diode verbunden, falls eine bestimmte Sonderfunktion gewünscht wird. Kombinationen sind möglich.

In der Verbindung darf als maximaler Widerstand eine Si-Diodenstrecke in Durchlaßrichtung und dazu in Serie ein Widerstand von 100Ω liegen. Der minimale Widerstand ist Null.



Schaltungsbeschreibung

Der integrierte Schaltkreis SDA 2008 ist ein Senderbaustein für das Siemens Infrarot-Fernsteuersystem IR 60.

Die PMOS-Schaltung besitzt einen Steuerausgang für einen NPN-Transistor, der die Schaltung von der Speisespannung abtrennt, wenn keine Taste gedrückt (d. h. keine Zeile auf LOW) ist.

Eingabe, Tastatur:

Der Sender besitzt eine Eingabematrix aus 8 Zeilen und 4 Spalten. Um einen Befehl einzugeben, muß eine Spalte mit einer Zeile verbunden werden. Damit wird der Sender eingeschaltet und der zugehörige Befehl ausgegeben. Ohne weitere Maßnahmen ist es so möglich, 32 Befehle zu senden. Der Befehlsvorrat läßt sich mit zusätzlichen Dioden auf 60 (dazu werden je 2 Dioden für 4 weitere Befehle benötigt) bzw. mit einer Shift-Taste auf 62 Befehle erweitern. In beiden Fällen ist die zusätzliche Verbindung (Dioden nach Zeile 8 bzw. Shifttaste) vor der Ausgabe des ersten nach dem Startbefehl ausgegebenen Befehls notwendig — danach wird, unabhängig von der Zusatzverbindung, der ursprünglich erkannte Befehl ausgesendet.

Als fünfte Matrixspalte kann $-U_S$ verwendet werden, um die Befehle Nr. 40 . . . 47 (ohne externe Diodenbeschaltung mit nur je einer Taste) einzugeben.

Fehlbedienung:

Gegen Mehrfachverbindungen (Druck auf mehrere Tasten gleichzeitig) besitzt der Schaltkreis eine Verriegelung. Eine Ausnahme bildet die Doppelbedienung innerhalb einer Spalte mit einer der Zeilen 1 bis 7 und Zeile 8, da diese Kombination zur Befehlsvorraterweiterung mittels Dioden verwendet wird. Nach dem Aussenden des ersten auf den Startbefehl folgenden Infrarotbefehls wird jedoch auch diese Doppelbedienung verriegelt.

Startbefehl, Schlußbefehl:

Nach dem Einschalten wird der Befehl Nr. 62 als Startbefehl ausgegeben, um dem Empfänger den Beginn einer Befehlsübertragung anzuzeigen.

Bei Fehlbedienungen wird dieser Befehl als Folge der Verriegelung ausgegeben. Wird (werden) die Taste(n) losgelassen, so wird maximal noch einmal (abhängig vom Zeitpunkt des Loslassens) der gewählte Befehl und dann einmal der Befehl Nr. 62 als Schlußbefehl ausgesendet, bevor die Speisespannung abgeschaltet wird. Der Wechsel von einem Befehl zu einem anderen als dem Befehl Nr. 62 ist verriegelt.

Ausgabe:

Der Sender setzt den eingegebenen Befehl in einen Biphase-Code um (siehe Biphase-Codierung). Vor den 6 Informationsbits wird ein Vorsignal und ein über PPIN umschaltbares Startbit gesendet. Das Vorsignal erlaubt auf der Empfangsseite eine einfachere Verstärkungsregelung, das Startbit eine Empfängerunterscheidung. Dadurch ist es z. B. möglich, mit dem gleichen Fernsteuersystem unabhängig voneinander ein Fernsehgerät und ein Rundfunkgerät in einem Raum fernzusteuern.

Das Ausgangssignal wird mit einem sechzehntel der Taktfrequenz ($f_{\text{CLKI}}/16$) und einem Tastverhältnis von 1:4 geträgert. Durch entsprechende Beschaltung des Programmieringangs PPIN kann jedoch die Trägerung abgeschaltet werden.

So ist eine beliebige andere externe Trägerung möglich.

Befehlsabstand:

Der Abstand zwischen zwei ausgegebenen Befehlen beträgt (außer beim Startbefehl) etwa das 12-fache der Befehlsdauer (incl. Vorsignal) bzw. 65536 CLCKI-Takte. Durch Beschaltung des PPIN-Eingangs kann dieser Abstand auf das ca. 5-fache der Befehlsdauer oder 30 976 CLCKI-Takte verringert werden, um etwa bei kleinen Taktfrequenzen keine zu große Befehlsabstände zu erhalten.

Betrieb mit niedriger Taktfrequenz:

Der Vorteiler (durch 8) für den Takt läßt sich abschalten. Dadurch kann wahlweise mit einer Taktfrequenz von ca. 500 kHz oder 62,5 kHz gearbeitet werden. Die Abschaltung des Vorteilers ist nur möglich, wenn der IRA-Ausgang nicht niederohmig (z. B. durch eine Basis-Emitter-Strecke) nach LOW gezwungen wird, also etwa bei Beschaltung für Nahbedienung.

Betrieb ohne Einschalttransistor:

Bei Betrieb mit fest angelegter Speisespannung ($ETA = LOW$) werden zur Ermöglichung einer externen Synchronisierung die Spalten a bis d im normalen Rhythmus (wie bei der Ausgabe eines Befehls) periodisch abgefragt (H-Impuls).

Nach dem Anstieg der Speisespannung von 0 V an, wird die Ablaufsteuerung in einen definierten Zustand gesetzt und beginnt dann mit den Spaltenabfragen. Nach dem Erkennen eines „Zeile auf LOW“-Zustandes wird die Ablaufsteuerung zurückgesetzt — dann entspricht der Ablauf bis zum Abschalten dem bei Betrieb mit Spannungsanschaltung. Nach dem Abschluß der Übertragung setzt die Ablaufsteuerung die zyklischen Spaltenabfragen fort, ohne daß jedoch an IRA eine weitere Ausgabe erfolgt.

Mehrsenderbetrieb:

Ohne großen externen Schaltungsaufwand ist eine Kaskadierung von zwei SDA 2008 möglich, so daß diese im Multiplexbetrieb den an der jeweiligen Matrix eingegebenen Befehl ausgeben. Dazu wird ausgenutzt, daß die Ablaufsteuerung und das Befehlsregister rückgesetzt wird, falls die Spalten a und b gleichzeitig auf High-Potential gezwungen werden.

PPIN-Beschaltung:

Verbindung mit:	Funktion
Spalte a	Shiften in zweite Befehlsgruppe (Bit F = „1“)
Spalte b Spalte c	Verkürzter Befehlsabstand Startbit = „0“
Spalte d	Keine Trägerung des IRA-Signals
IRA	Überbrücken des Vorteilers

(Bei Kombinationen dieser Funktionen ist mit Dioden nach Bild PPIN-Beschaltung eine Entkoppelung vorzunehmen).

ETA-Beschaltung:

ETA = U_{DD}

Betrieb mit fest angelegter Speisespannung. Falls keine Zeile auf LOW keine Ausgabe an IRA, jedoch ständige Spaltenabfrage.

ETA an Basis des Spannungseinschaltungs-transistors

Normaler Batteriebetrieb mit Abtrennen der Speisespannung nach dem Schlußbefehl bei geöffneter Zeilenverknüpfung.

Befehlslistekeine Dioden an Z₈
ungeshiftet

geshiftet

mit Dioden an Z₈
ungeshiftet und ← geshiftet

Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste	Befehl Nr.	Code FED CBA	Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste
0	000 000	1a	32	100 000	32	100 000	81a
1	000 001	1b	33	100 001	33	100 001	81b
2	000 010	1c	34	100 010	34	100 010	81c
3	000 011	1d	35	100 011	35	100 011	81d
4	000 100	2a	36	100 100	36	100 100	82a
5	000 101	2b	37	100 101	37	100 101	82b
6	000 110	2c	38	100 110	38	100 110	82c
7	000 111	2d	39	100 111	39	100 111	82d
8	001 000	3a	40	101 000	40	101 000	83a
9	001 001	3b	41	101 001	41	101 001	83b
10	001 010	3c	42	101 010	42	101 010	83c
11	001 011	3d	43	101 011	43	101 011	83d
12	001 100	4a	44	101 100	44	101 100	84a
13	001 101	4b	45	101 101	45	101 101	84b
14	001 110	4c	46	101 110	46	101 110	84c
15	001 111	4d	47	101 111	47	101 111	84d
16	010 000	5a	48	110 000	48	110 000	85a
17	010 001	5b	49	110 001	49	110 001	85b
18	010 010	5c	50	110 010	50	110 010	85c
19	010 011	5d	51	110 011	51	110 011	85d
20	010 100	6a	52	110 100	52	110 100	86a
21	010 101	6b	53	110 101	53	110 101	86b
22	010 110	6c	54	110 110	54	110 110	86c
23	010 111	6d	55	110 111	55	110 111	86d
24	011 000	7a	56	111 000	56	111 000	87a
25	011 001	7b	57	111 001	57	111 001	87b
26	011 010	7c	58	111 010	58	111 010	87c
27	011 011	7d	59	111 011	59	111 011	87d
28	011 100	8a	60	111 100			
29	011 101	8b	61	111 101			
30	011 110	8c	62	111 110			
31	011 111	8d	62	111 110			

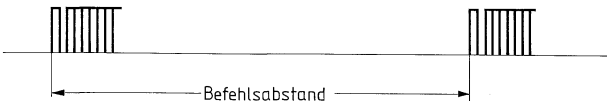
} Schlußbefehl

Sondergruppe
ungeshiftet und ← geshiftet

Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste
40	101 000	1L
41	101 001	2L
42	101 010	3L
43	101 011	4L
44	101 100	5L
45	101 101	6L
46	101 110	7L
47	101 111	8L

Befehlsabstand (Vorteiler eingeschaltet)

Abstand	Abstand in CLCKI-Takten	Abstand in ms $f_{\text{CLCKI}} = 500 \text{ kHz}$	PPIN mit Spalte b verbunden
Normal	65536	ca. 131	_____
Verkürzt	30976	ca. 62	X

Definition des Befehlsabstandes**Anwendungstabelle für die Sonderfunktionen**

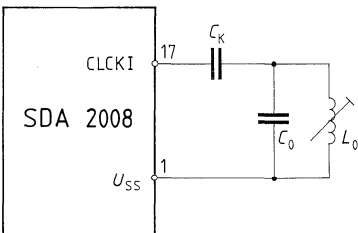
	IR-Fernbedienung FS/Rdf	Nahbedienung FS/Rdf	Übertragung über NF-Leitung	Modelleisenbahn- fernsteuerung	Schreibmaschinen- tastatur	Zeitprogrammierbare Fernsteuerung	TV-Spiele	Lichtschalter- Fernbedienung
Startbit-Umschaltung	X	X	X	X	X	X	X	
Shiften in zweite Gruppe	X	X	X	X		X	X	
Diodenmatrix	X	X	X	X	X	X	X	
Befehlssondergruppe	X	X	X	X	X	X	X	
Keine Trägerung		X	X		X			
Überbrückter Vorteiler		X						
Verkürzter Befehlsabstd.			X	X				
Kaskadierung				X			X	
Keine Entprellzeit								X
Sonderkontaktierung			X		X	X		

Anschlußbelegung

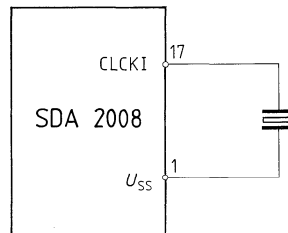
Anschluß Nr.	Anschlußbezeichnung
1	U_{SS} , + Speisespannung
2	Spalte a
3	Spalte b
4	Spalte c
5	Spalte d
6	U_{DD} , -Speisespannung
7	ETA (Einschaltransistor)
8	IRA (Infrarotausgang)
9	Zeile 1
10	Zeile 2
11	Zeile 3
12	Zeile 4
13	Zeile 5
14	Zeile 6
15	Zeile 7
16	Zeile 8
17	CLCKI (Oszillator-Eingang)
18	PPIN (Programmier-Eingang)

Oszillatorbeschaltung

1)

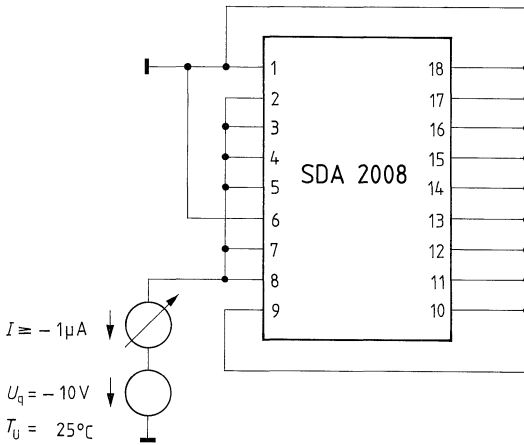


2)

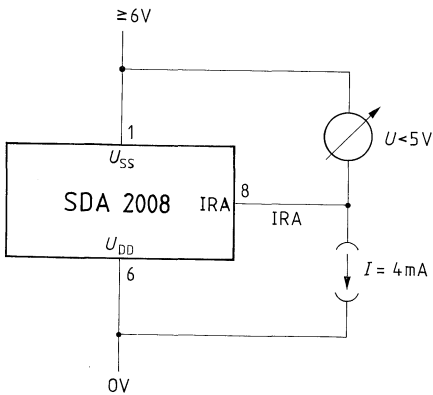


$$C_k \geq 10\text{nF} \quad f_{\text{CLCKI}} \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0 C_0}}$$

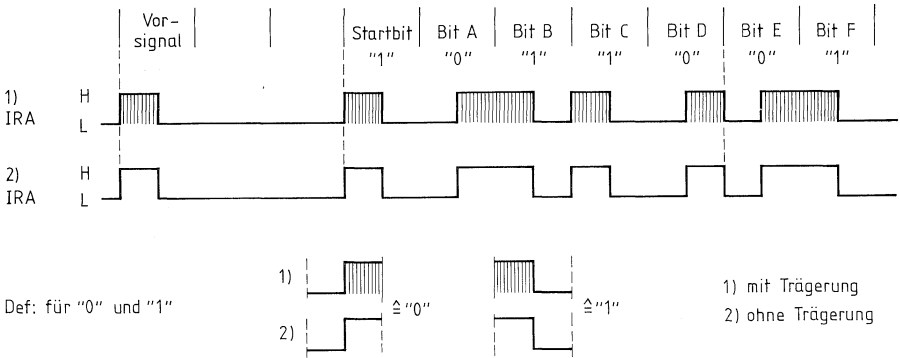
Reststrom, Summenstrom (Prüfschaltung)



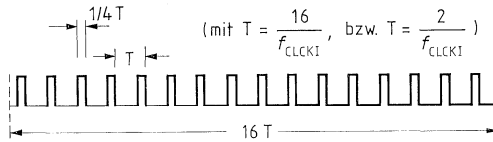
IRA-Fernsteuersignal-Ausgang (Prüfschaltung)



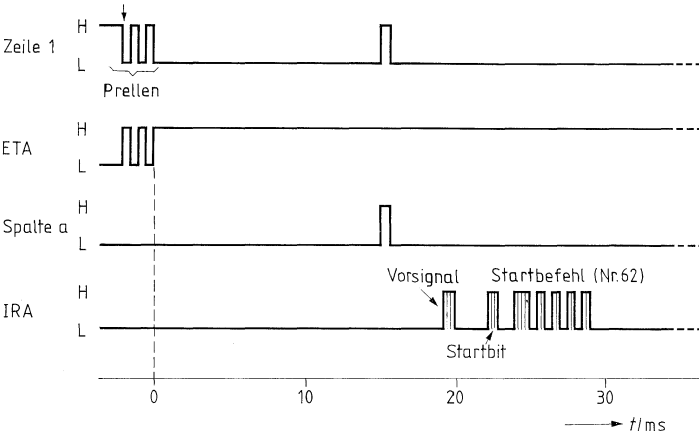
Biphase-Codierung des Befehls 011001



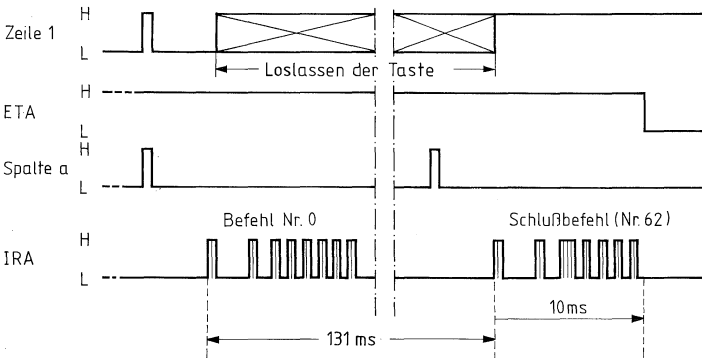
genaue Form eines Burst für 1):



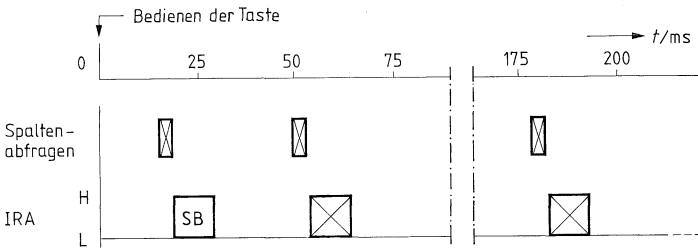
Betätigen einer Taste (z. B. 1a), $f_{CLKKI} = 500 \text{ kHz}$



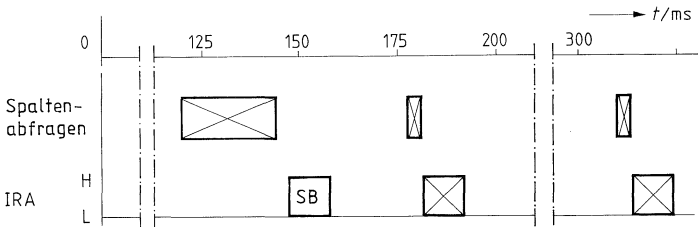
Loslassen einer Taste (1a), $f_{CLKKI} = 500 \text{ kHz}$



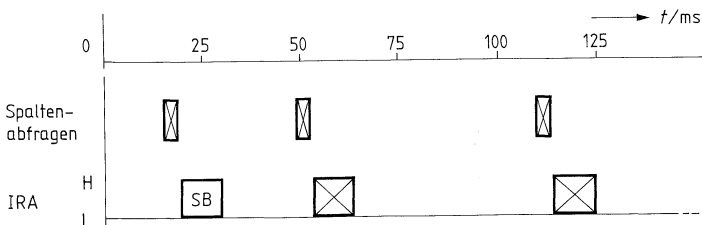
Befehlsabstand, $f_{\text{CLKKI}} = 500 \text{ kHz}$



PPIN an IRA (überbrückter Vorteiler) $f_{\text{CLKKI}} = 62,5 \text{ kHz}$

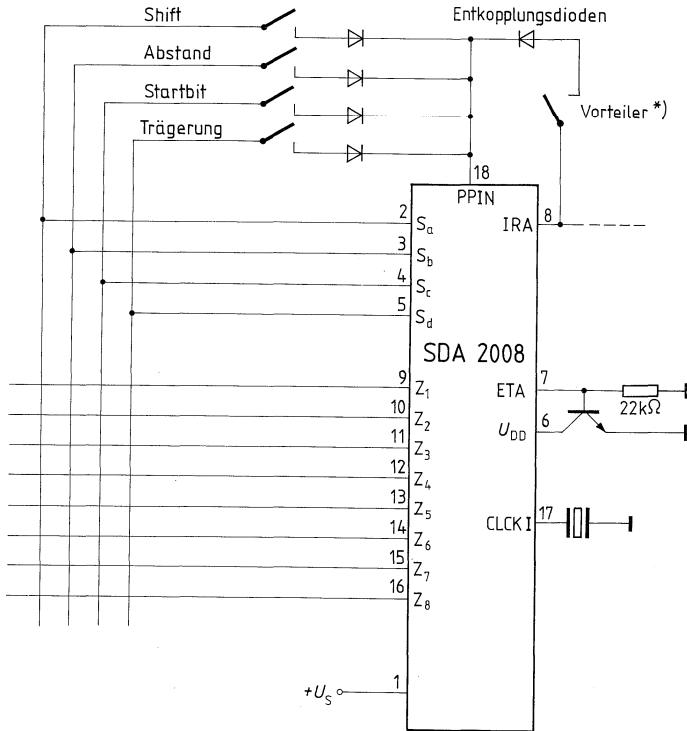


PPIN an Spalte b (verkürzter Befehlsabstand) $f_{\text{CLKKI}} = 500 \text{ kHz}$



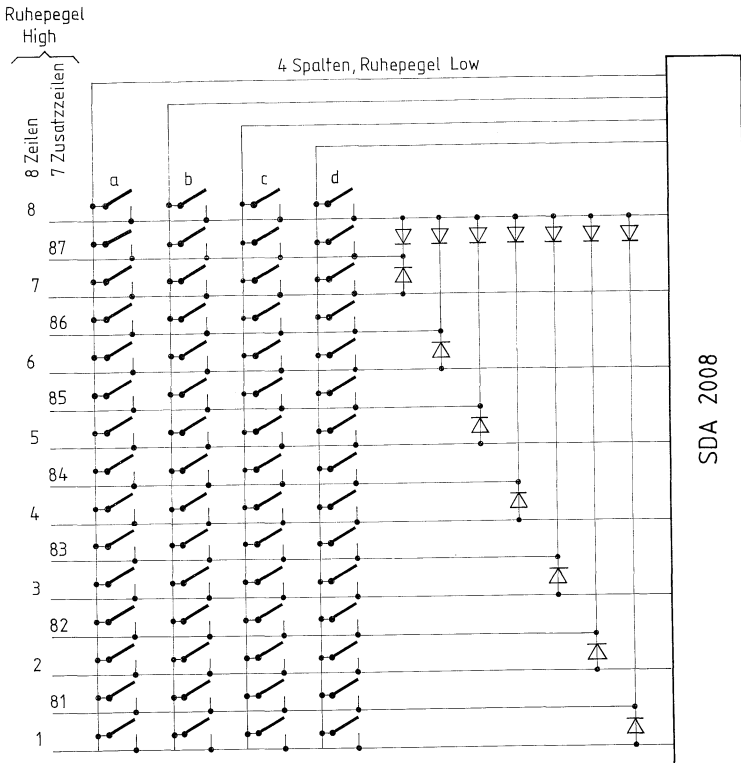
SB: = Befehl Nr. 62

PPIN-Beschaltung

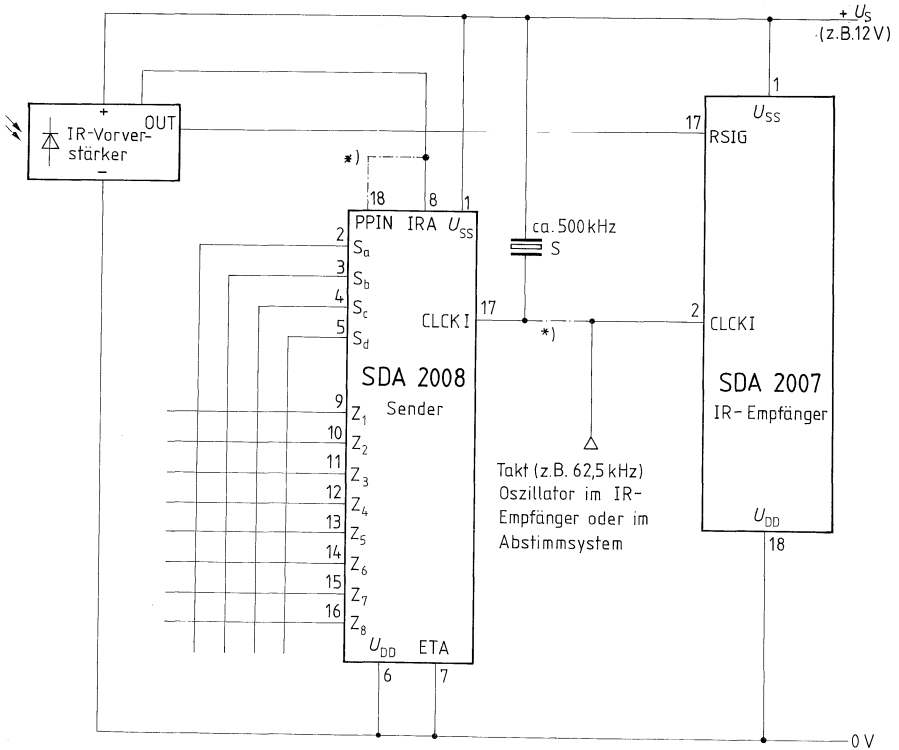


*) Abschaltung nur möglich, wenn IRA nicht niederohmig nach $-U_S$ gezwungen wird

Erweiterung für 60 Befehle mit zusätzlichen Dioden

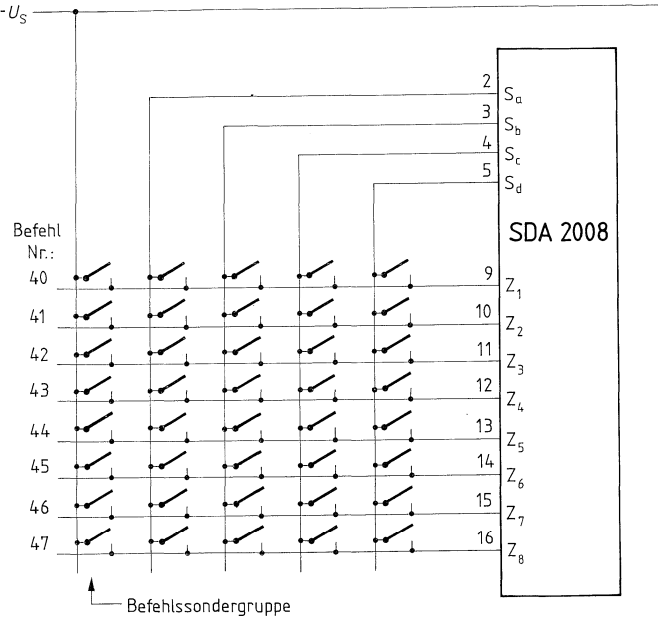


Anwendungsschaltung für Nahbedienung

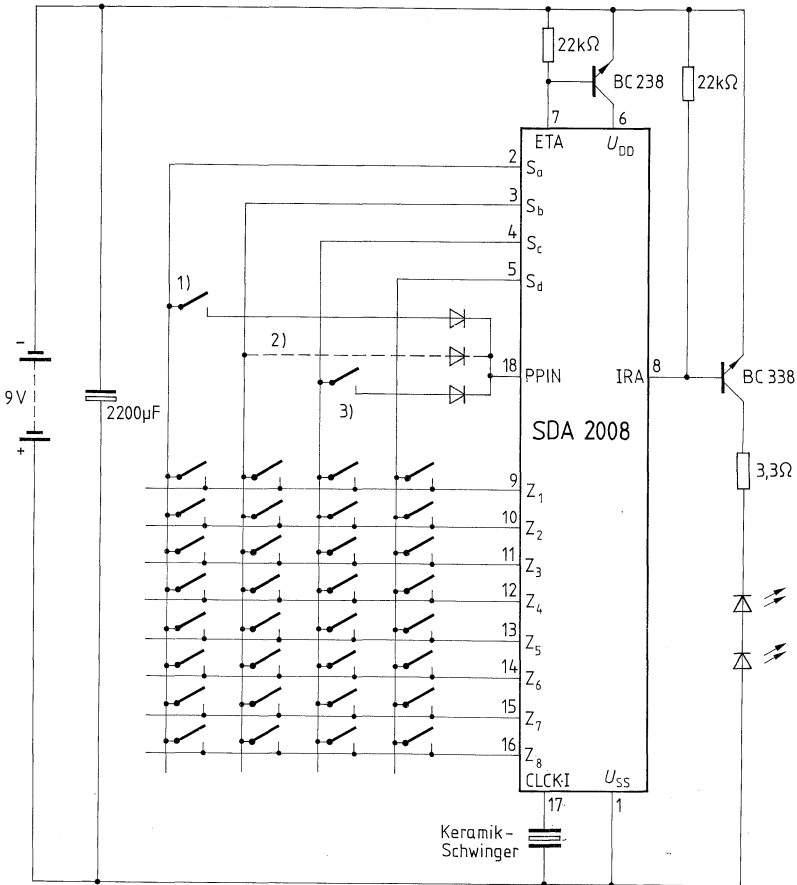


*) alternativ zum Keramikschwinger S

- U_S als 5. Matrixspalte

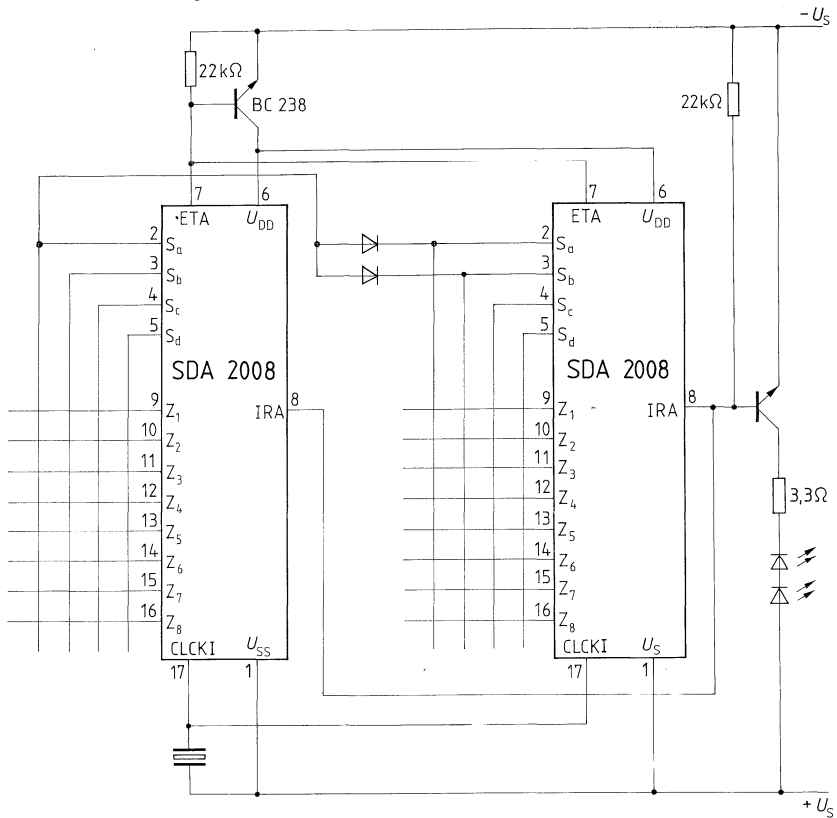


Anwendungsschaltung



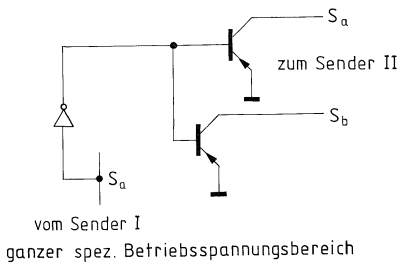
- 1) Shifttaste
- 2) Verbindung für verkürzten Befehlsabstand
- 3) Startbitumschaltung

Außenbeschaltung für Kaskadierung von 2 SDA 2008



Sender I
(Mastersender)

Sender II



Spezielle Rundfunkschaltungen

Tuner

ZF-Teil

System zum Empfang von Verkehrsfunksendern (ARI)

Spannungssynthese

Frequenzzähler

Stereodekoder

IS für Kassetten- und Bandgeräte

Bipolare Schaltung

Symmetrischer Mischer für Frequenzen bis 200 MHz. Er kann fremdgesteuert oder mit internem Oszillator betrieben werden. Die Eingangssignale werden an den Ausgängen unterdrückt. Neben den üblichen Mischeranwendungen in Empfängern, Umsetzern und Demodulatoren für AM und FM läßt sich der S 042 auch als elektronischer Polaritätsumschalter, Multiplikator u. ä. verwenden.

- Vielseitig einsetzbar
- Großer Speisespannungsbereich
- Geringe Außenbeschaltung
- Große Mischteilheit
- Geringes Rauschen

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 042 P	Q67000-A335	DIP 14
S 042 E	Q67000-A627	5 J 10 DIN 41873/ähnl. TO-100

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstände (System-Umgebung)			
S 042 P:	$R_{th\ SU}$	90	K/W
S 042 E:	$R_{th\ SU}$	190	K/W

Funktionsbereich

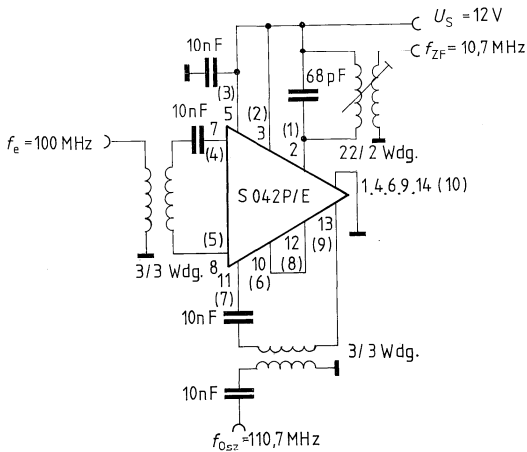
Speisespannung	U_S	4 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-15 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	$I_S = I_2 + I_3 + I_5$	1,4	2,15	2,9	mA
Ausgangsstrom	$I_2 = I_3$	0,36	0,52	0,68	mA
Ausgangsstromdifferenz	$I_3 - I_2$	-60		60	mA
Versorgungsstrom	I_5	0,7	1,1	1,6	mA
Leistungsverstärkung	V_P	14	16,5		dB
Durchbruchspannung ($f_i = 100\text{ MHz}$, $f_{OSz} = 110,7\text{ MHz}$)	U_2, U_3	25			V
Ausgangskapazität ($I_{2,3} = 10\text{ mA}$; $U_{7,8} = 0\text{ V}$)	C_{2-M}, C_{3-M}		6		pF
Misch-Steilheit ($f = 455\text{ kHz}$)	$S = \frac{I_2}{U_7 - U_8} = \frac{I_3}{U_7 - U_8}$		5		mS
Rauschzahl	F		7		dB

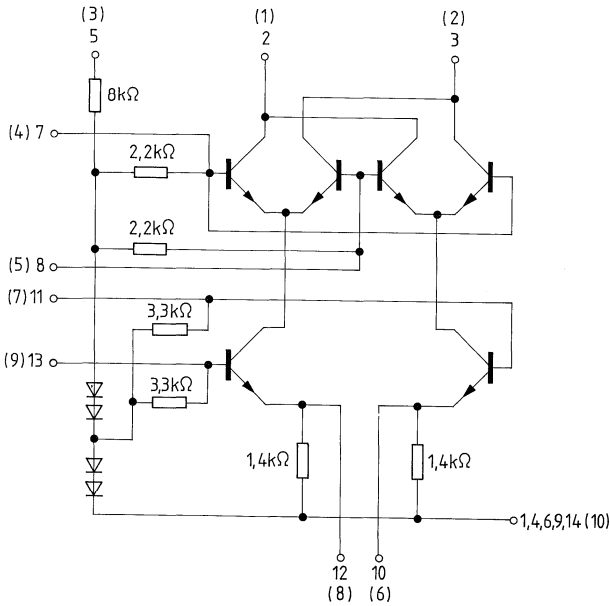
Alle im Index erwähnten Anschlüsse beziehen sich auf S 042 P (z.B. I_2)

Meßschaltung



Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

Schaltbild



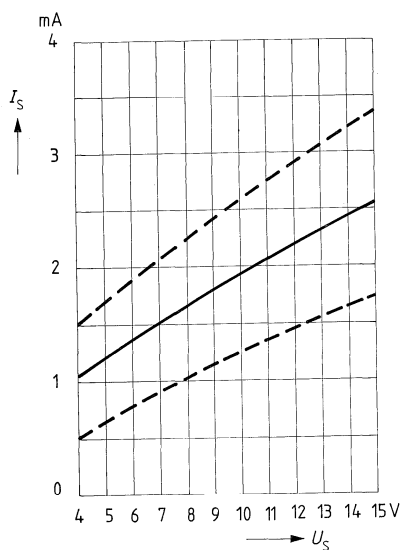
Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

Eine galvanische Verbindung zwischen Anschluß 7 und 8 bzw. 11 und 13 über Koppelwicklungen wird empfohlen.

Zwischen Anschluß 10 gegen 14 (Masse) und 12 gegen 14 darf je ein Widerstand von wenigstens $220\ \Omega$ geschaltet werden, der die Ströme und damit die Steilheit erhöht. Die Anschlüsse 10 und 12 dürfen über eine beliebige Impedanz verbunden werden. Sind 10 und 12 direkt verbunden, darf der Widerstand von dieser Verbindung nach 14 minimal $100\ \Omega$ betragen. Je nach Aufbau kann ein Kondensator (10 bis $50\ \text{pF}$), zwischen Anschluß 7 und 8 erforderlich sein, um Schwingungen im VHF-Bereich zu unterbinden.

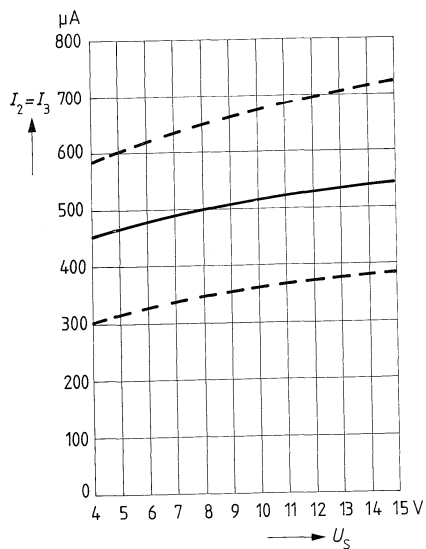
Gesamtstromaufnahme

$I_S = f(U_S)$



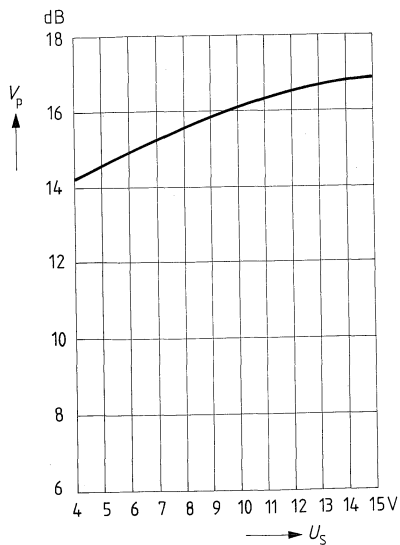
Ausgangsstrom

$I_2 = I_3 = f(U_S)$



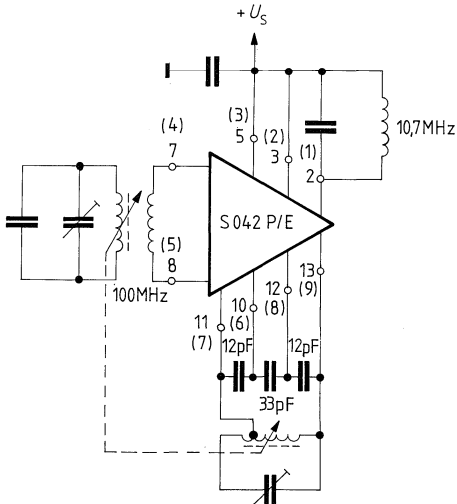
Leistungsverstärkung

$V_P = f(U_S)$



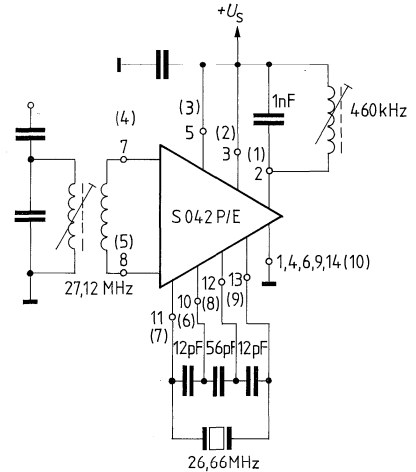
Anwendungsschaltungen

UKW-Mischer mit induktiver Abstimmung



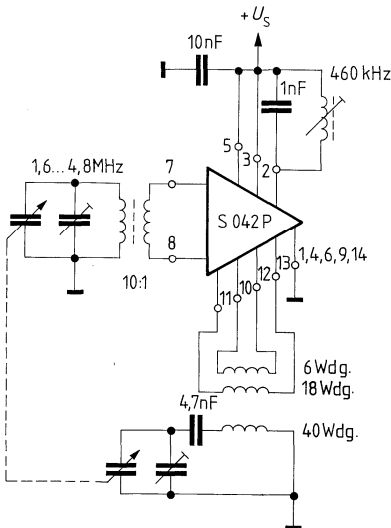
Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

Mischer für Fernsteuer-Empfänger selbstschwingend



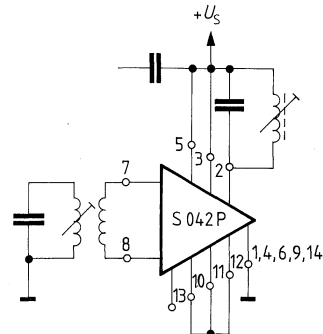
Anschlüsse in Klammern gelten für S 042 E

LMK-Mischer, hier für den Kurzwellenbereich, im selbstschwingenden Betrieb



Bei Oberton-Quarzen empfiehlt sich eine entsprechende Induktivität zwischen Anschluß 10 und 12, die Schwingungen auf dem Grundton verhindert

Differenzverstärker mit interner Neutralisation, auch als Begrenzer geeignet, für Frequenzen bis 50 MHz, bei erhöhtem Strom bis über 100 MHz



Bipolare Schaltung

S 041 ist ein symmetrischer sechsstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenz-demodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation von frequenzmodulierten Signalen, S 041 ist besonders für Geräte geeignet, wo kleiner Stromverbrauch erwünscht ist oder größere Schwankungen der Speisespannung vorkommen.

Die Anschlußbelegung entspricht dem bekannten TBA 120. Lediglich der Anschluß 5 ist bei S 041 P nicht beschaltet. S 041 ist besonders für Anwendungen in Schmalband FM-Systemen (455 kHz) und der UKW-ZF (10,7 MHz) geeignet.

- Gute Begrenzungseigenschaften
- Großer Spannungsbereich
- Geringe Stromaufnahme
- Kleiner Schaltungsaufwand

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 041 P	Q67000-A529	DIP 14
S 041 E	Q67000-A694	5 J10 DIN 41873/T 0-100

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)			
S 041 P	$R_{th\ SU}$	90	K/W
S 041 E	$R_{th\ SU}$	190	K/W

Funktionsbereich

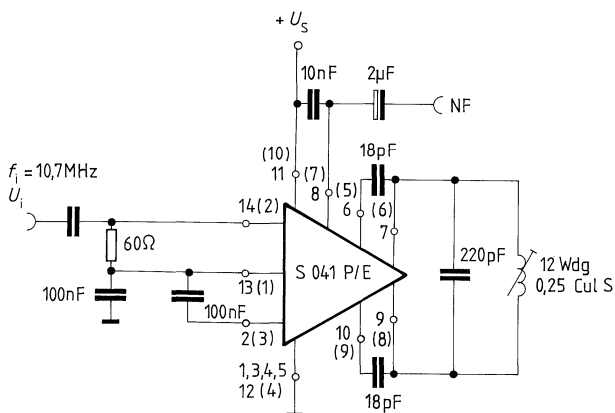
Speisespannung	U_S	4 bis 15	V
Frequenz	f_i	0 bis 35	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$, $Q \approx 35$, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$, $T_U = 25^\circ\text{C}$)

	min	typ	max		
Stromaufnahme					
NF-Ausgangsspannung ($f_i = 10,7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)	I_S	4,0	5,4	6,8	mA
	$U_{q\text{ eff}}$	100	170		mV
Klirrfaktor ($f_i = 10,7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $U_i = 10\text{ mV}$)	k		0,55	1,0	%
Änderung der NF-Ausgangsspannung ($U_S = 15\text{ V} \rightarrow 4\text{ V}$, $f_i = 10,7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$)	ΔU_q		1,5		dB
Eingangsspannung für Begrenzung ($f_i = 10,7\text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$)	$U_{i\text{ Begr}}$		30	60	μV
ZF-Spannungsverstärkung ($f_i = 10,7\text{ MHz}$)	V_U		68		dB
ZF-Ausgangsspannung für Begrenzung je Ausgang	V_{qss}		130		mV
Eingangsimpedanz $f_i = 10,7\text{ MHz}$	Z_i		20/2		k Ω /pF
	Z_i		50/4		k Ω /pF
Ausgangswiderstand (Anschluß 8)	R_q	3,5		8,5	k Ω
Spannungsabfall an NF-Arbeitswiderstand	U_{11-8}		1,5		V
AM-Unterdrückung ($U_i = 10\text{ mV}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$, $m = 30\%$)	a_{AM}		60		dB

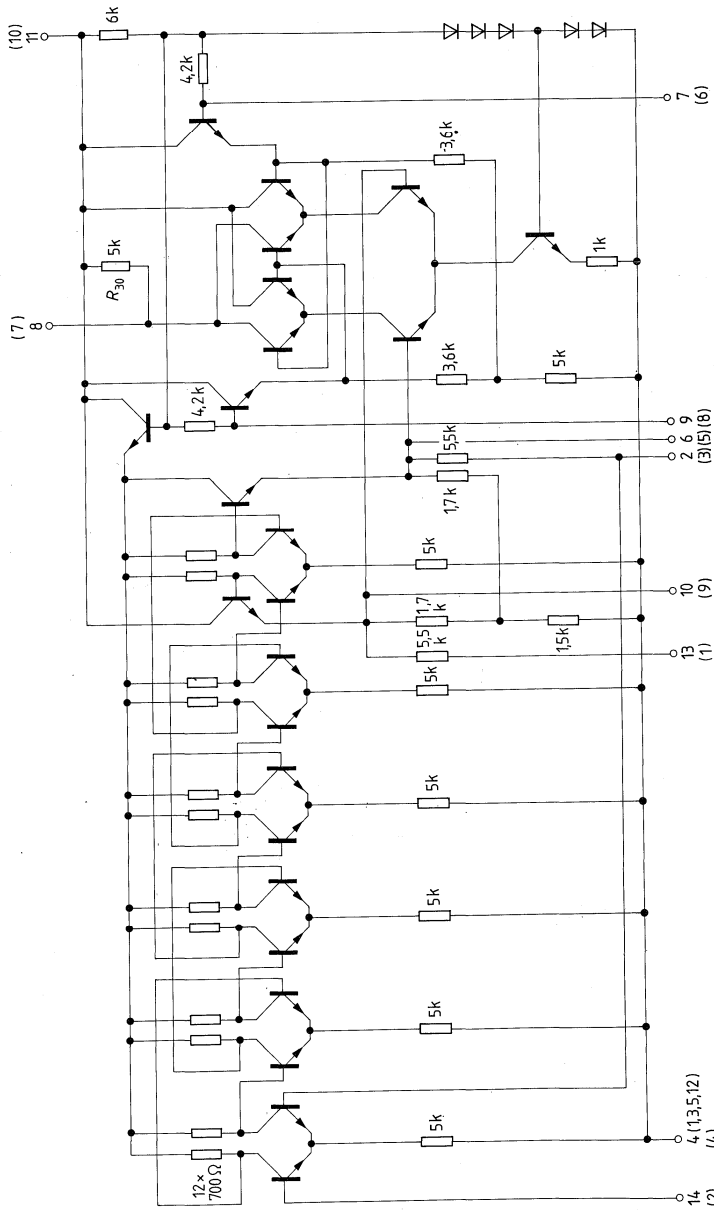
Alle im Index erwähnten Anschlüsse beziehen sich auf S 041 P (z. B. U_{11})

Meßschaltung

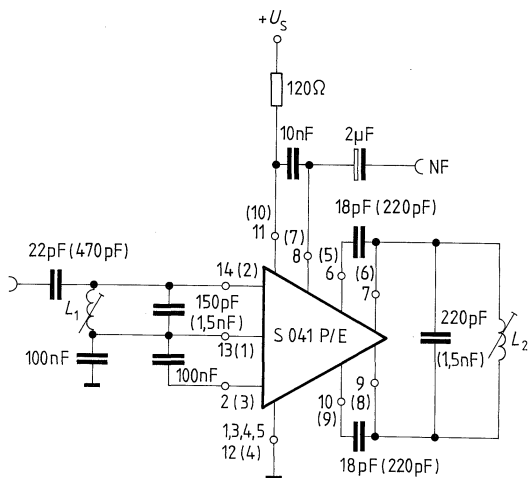


Anschlüsse in Klammern gelten für S 041 E

Schaltbild



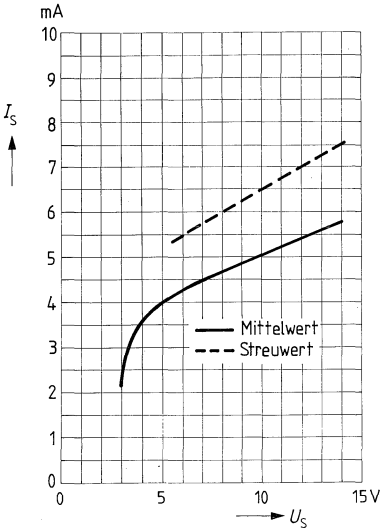
**Anwendungsschaltung für 10,7 MHz (UKW-FM-ZF)
und 455 kHz (Schmalband-FM)**



Werte in Klammern 455 kHz (Schmalband-FM)
Anschlüsse in Klammern gelten für S 041 E

Spulen	10,7 MHz	455 kHz
L ₁	15 Wdg/0,15 CuIS	71,5 Wdg/12 × 0,04 CuIS
L ₂	12 Wdg/0,25 CuIS	71,5 Wdg/12 × 0,04 CuIS
Bausatz	D 41—2165	D 41-2393 der Fa. Vogt

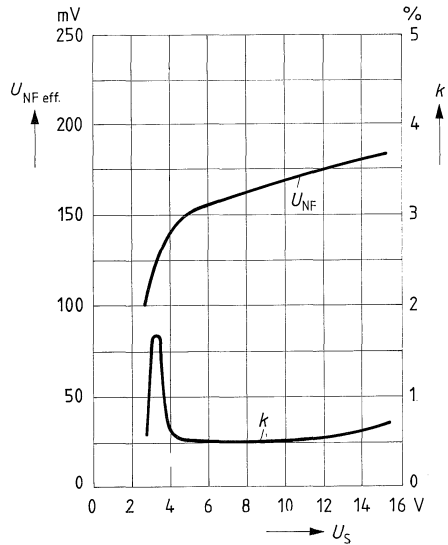
Stromaufnahme $I_S = f(U_S)$



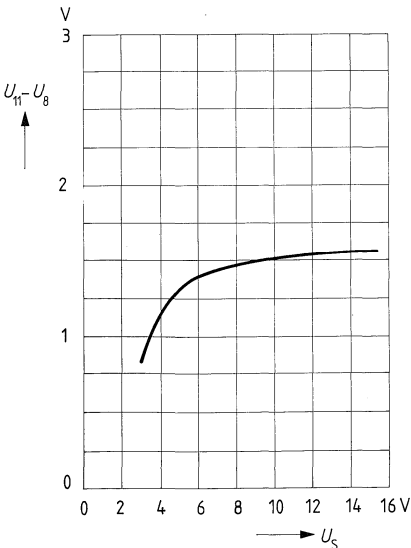
NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{eff}} = f(U_S)$

Klirrfaktor $k = f(U_S)$

$f_i = 10,7 \text{ MHz}; \Delta f = \pm 50 \text{ kHz}; f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}; Q \approx 35$

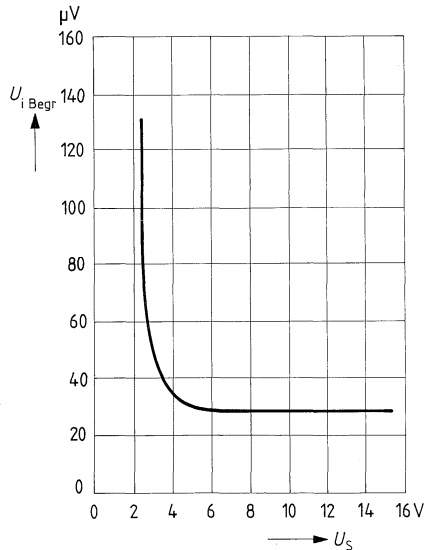


Ausgangsgleichspannung $U_{11} - U_8 = f(U_S)$ (ohne Signal)



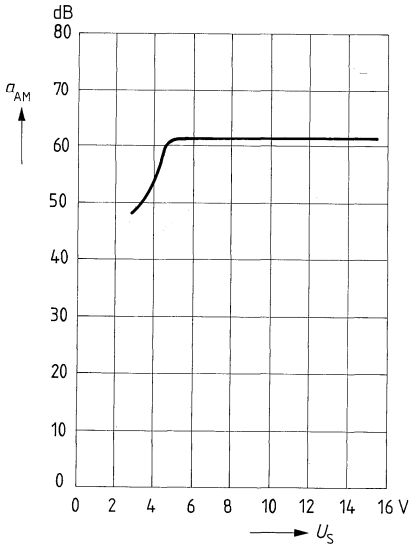
Begrenzungseinsatz $U_{i\text{Begr}} = f(U_S)$

$f_i = 10,7 \text{ MHz}; \Delta f = \pm 50 \text{ kHz}; f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}; Q \approx 35$



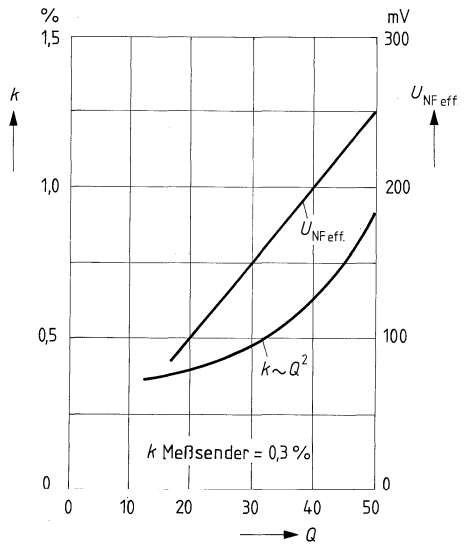
AM-Unterdrückung $a_{AM} = f(U_S)$

$f_i = 10,7 \text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$;
 $m = 30\%$; $U_i = 10 \text{ mV}$



NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{eff}} = f(Q)$

Klirrfaktor $k = f(Q)$; $U_S = 12 \text{ V}$;
 $f_i = 10,7 \text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$



Bipolare Schaltung

AM-Empfängerschaltung für LW, MW und KW in batterie- und netzgespeisten Rundfunkempfängern. Sie enthält eine geregelte HF-Vorstufe, Mischer, getrennten Oszillator sowie einen geregelten ZF-Verstärker. Durch interne Stabilisierung sind alle Kenngrößen nahezu unabhängig von der Versorgungsspannung. Bei Einsatz in hochwertigen Rundfunkgeräten ist TDA 1046 dem TCA 440 vorzuziehen.

- Getrennt regelbare Vorstufe
- Multiplikativer Gegentakt-Mischer mit getrenntem Oszillator
- Hohe Großsignal-Festigkeit ab 4,5 V Versorgungsspannung
- Gegenkopplungs-Regelung mit 100 dB Regelumfang (5stufig)
- Anschluß für Abstimmanzeige-Instrument
- Einfache Außenbeschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TCA 440	Q67000-A669	DIP 16
TCA 440 I	Q67000-A669-S2	
TCA 440 II	Q67000-A669-S3	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	15	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	120	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4,5 bis 15	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-15 bis 80	°C

Kenndaten ($U_S = 9 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{C}$; $f_{iHF} = 600 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$)

Gesamtstromaufnahme bei $U_S = 4,5 \text{ V}$	I_S	7	mA
bei $U_S = 9 \text{ V}$	I_S	10,5	mA
bei $U_S = 15 \text{ V}$	I_S	12	mA
HF-Pegeländerung für $\Delta U_{NF} = 6 \text{ dB}$	ΔV_{HF}	65	dB
($m = 80\%$) $\Delta U_{NF} = 10 \text{ dB}$	ΔV_{HF}	80	dB
NF-Ausgangsspannung für U_{iHF} (symmetrisch gemessen an 1-2)			
für $m = 80\%$	$U_{iHF} = 20 \mu\text{V}$	$U_{NF \text{ eff}}$	140 mV
	$U_{iHF} = 1 \text{ mV}$	$U_{NF \text{ eff}}$	260 mV
	$U_{iHF} = 500 \text{ mV}$	$U_{NF \text{ eff}}$	350 mV
für $m = 30\%$	$U_{iHF} = 20 \mu\text{V}$	$U_{NF \text{ eff}}$	50 mV
	$U_{iHF} = 1 \text{ mV}$	$U_{NF \text{ eff}}$	100 mV
	$U_{iHF} = 500 \text{ mV}$	$U_{NF \text{ eff}}$	130 mV
Eingangsempfindlichkeit (gemessen an 60Ω , $f_{iHF} = 1 \text{ MHz}$, $m = 30\%/0\%$, $R_G = 540 \Omega$)			
bei Signal-Rauschabstand $\frac{S+N}{N} = 6 \text{ dB}$ (gem. nach DIN 45405)	U_{iHF}	1	μV
$\frac{S+N}{N} = 26 \text{ dB}$	U_{iHF}	7	μV
$\frac{S+N}{N} = 58 \text{ dB}$	U_{iHF}	1	mV

HF-Teil

Eingangsfrequenz	f_{iHF}	0 bis 50	MHz
Ausgangsfrequenz $f_{ZF} = f_{\text{Osz}} - f_{iHF}$	f_{ZF}	460	kHz
Regelumfang	ΔV_U	38	dB
Eingangsspannung (bei 600 kHz und $m = 80\%$) für Übersteuerungsbeginn ($k_{NF} = 10\%$), symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2 (Trägermittelwert)	$U_{iHF \text{ ss}}$	2,6	V_{ss}
	$U_{iHF \text{ eff}}$	0,5	V
ZF-Unterdrückung zwischen 1–2 und 15	a_{ZF}	20	dB
HF-Eingangsimpedanz			
a) unsymmetrische Kopplung			
bei $V_{HF \text{ max}}$	Z_i	2/5	k Ω /pF
bei $V_{HF \text{ min}}$	Z_i	2,2/1,5	k Ω /pF
b) symmetrische Kopplung		4,5	k Ω /pF
bei $V_{HF \text{ max}}$	Z_i		
bei $V_{HF \text{ min}}$	Z_i	4,5/1,5	k Ω /pF
Mischer-Ausgangsimpedanz (Anschlüsse 15 oder 16)	Z_q	250/4,5	k Ω /pF

ZF-Teil

Eingangsfrequenz	f_{iZF}	0 bis 2	MHz
Regelumfang bei 460 kHz	ΔV_U	62	dB
Eingangsspannung (Trägermittelwert) bei V_{min} für Übersteuerungsbeginn ($k_{NF} = 10\%$), gemessen an Anschluß 12 (60 Ω gegen Masse; $f_{iZF} = 460$ kHz; $m = 80\%$; $f_{mod} = 1$ kHz)	$U_{ZF\text{eff}}$	200	mV
NF-Ausgangsspannung für U_{iZF} an 60 Ω (Anschluß 12)			
$U_{ZF} = 30 \mu\text{V}$; $m = 80\%$; $f_{mod} = 1$ kHz	$U_{NF\text{eff}}$	50	mV
$U_{ZF} = 3$ mV; $m = 80\%$; $f_{mod} = 1$ kHz	$U_{NF\text{eff}}$	200	mV
$U_{ZF} = 3$ mV; $m = 30\%$; $f_{mod} = 1$ kHz	$U_{NF\text{eff}}$	70	mV
ZF-Eingangsimpedanz (unsymmetrische Kopplung)	Z_i	3/3	k Ω /pF
ZF-Ausgangsimpedanz	Z_q	200/8	k Ω /pF

Anzeigeelement:

Empfohlene Instrumente: 500 μA ($R_i = 800$ k Ω)
300 μA ($R_i = 1,5$ k Ω)

Für die Aussteuerungsanzeige steht eine Spannungsquelle von maximal 600 mV_{EMK} und einem Innenwiderstand von 400 Ω zur Verfügung.

Selektion:

Der TCA 440 wird in 2 Gruppen bezüglich der Ausgangsspannung U_7 selektiert:

Parameter: $U_S = 8$ V; $U_{iZF} \approx 4,5$ mV_{eff}; $m = 30\%$; $f_{ZF} = 455$ kHz; $f_{qNF} = 1$ kHz

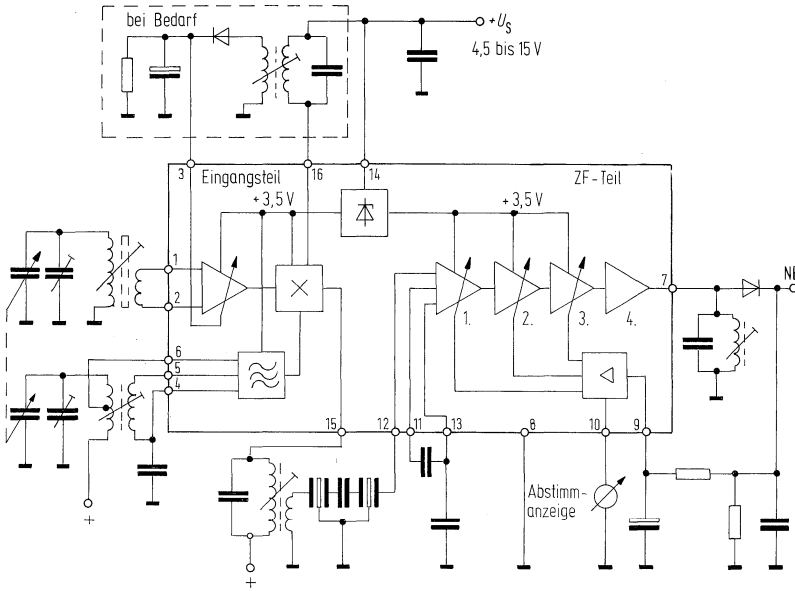
TCA 440 I: $U_7 = 40$ bis 80 mV_{eff}

TCA 440 II: $U_7 = 55$ bis 100 mV_{eff}

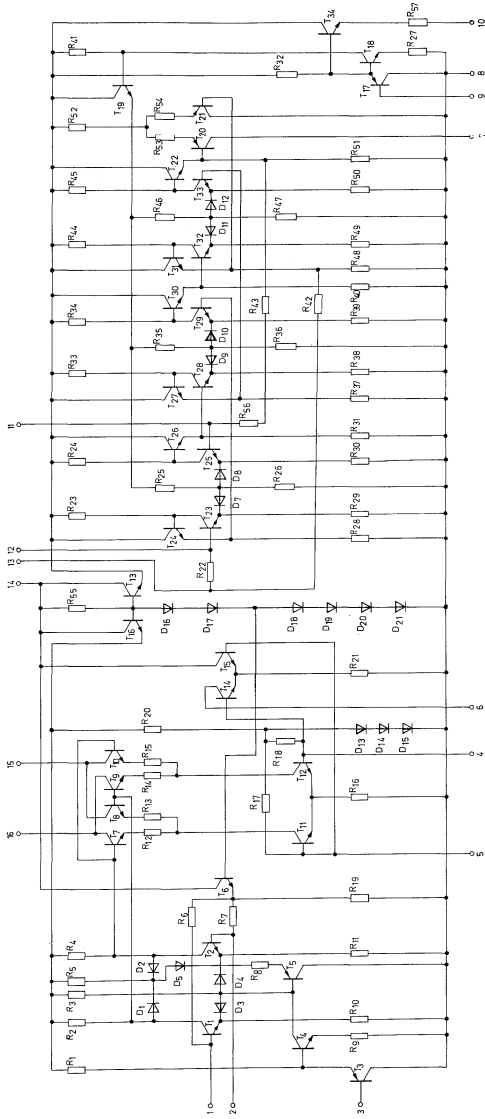
TCA 440: $U_7 = 40$ bis 100 mV_{eff}

Die Gruppennummer ist auf die IS aufgestempelt

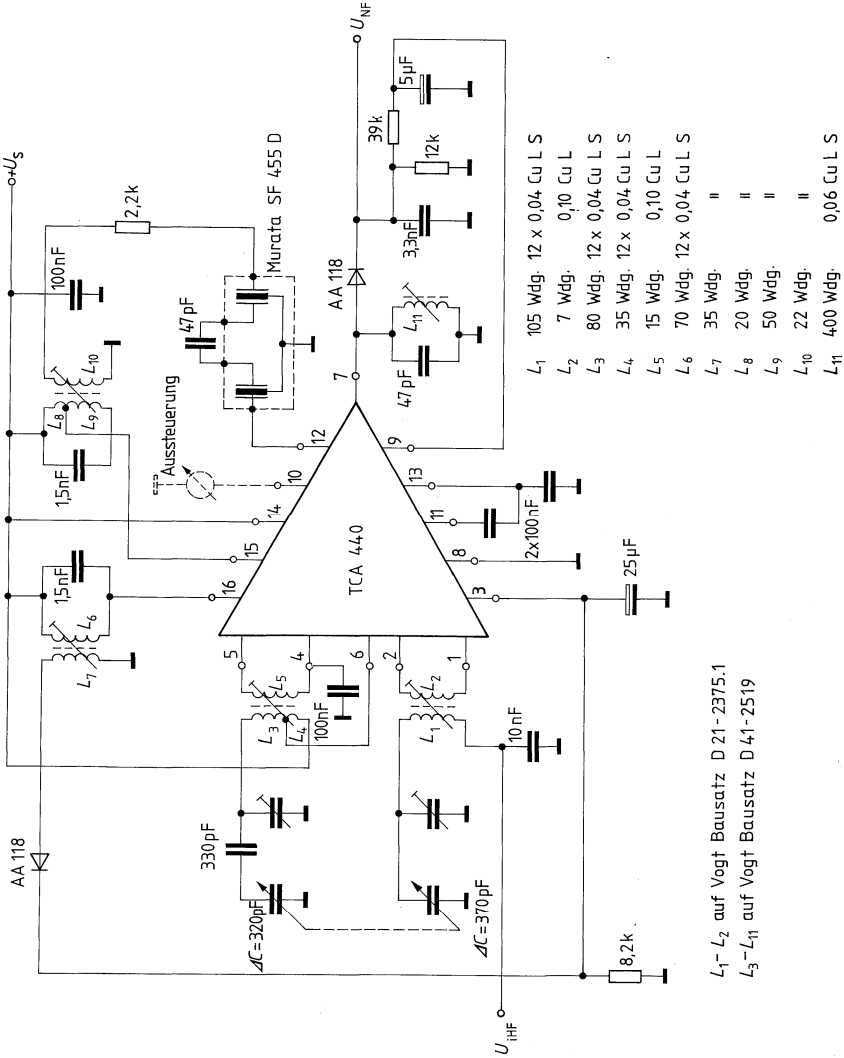
Blockschaltbild



Schaltbild

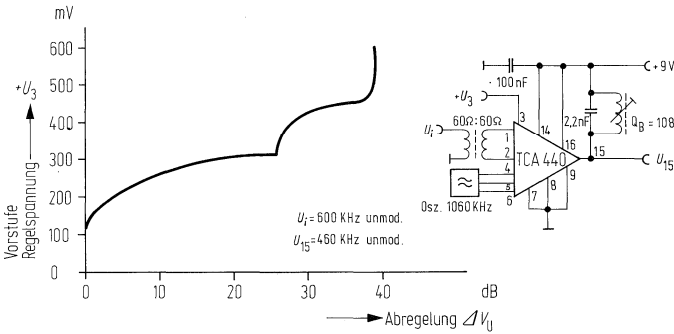


Anwendungsbeispiel für MW mit TCA 440



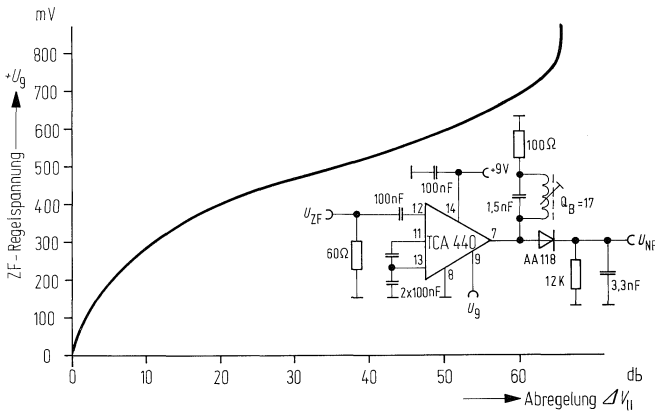
L_1 - L_2 auf Vogt Bausatz D 21-2375.1
 L_3 - L_{11} auf Vogt Bausatz D 41-2519

Vorstufenregelung TCA 440



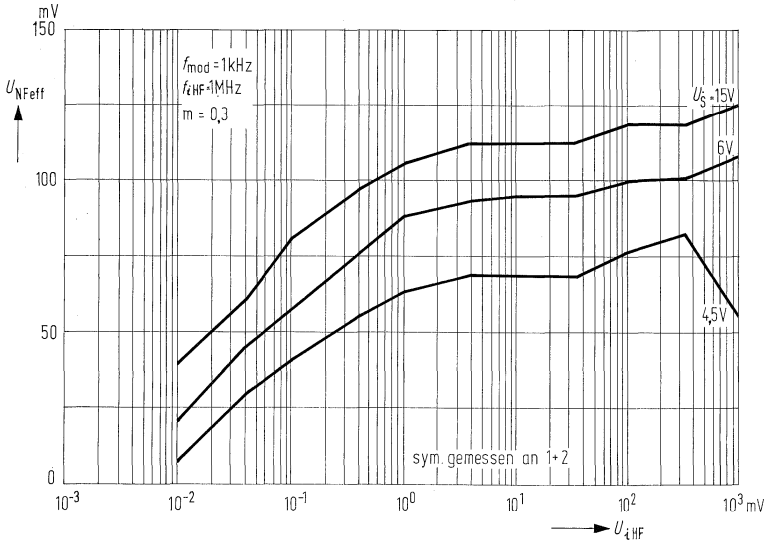
Der Eingang ist nicht leistungsangepaßt und kann hochohmiger angesteuert sein. U_i ist so groß gewählt, daß sich eine Konstante U_{15} ergibt (50 mV_{ss}).

ZF-Regelung



U_{ZF} (469 kHz; $m = 80\%$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$) wird so groß gewählt, daß sich immer eine konstante U_{NF} ergibt (200 mV_{eff}).

NF-Ausgangsspannung $U_{NF\text{ eff}} = f(U_{i\text{ HF}})$

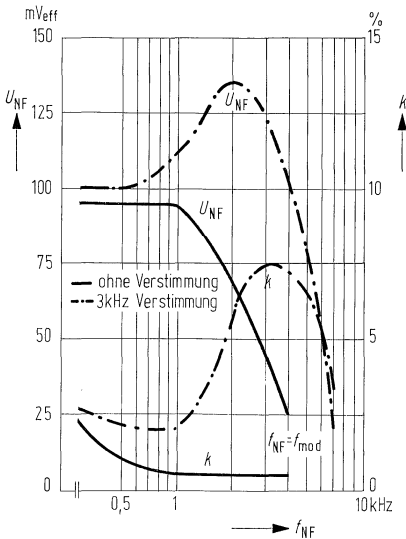


Anwendungsbeispiel für Mittelwelle

NF-Ausgangsspannung

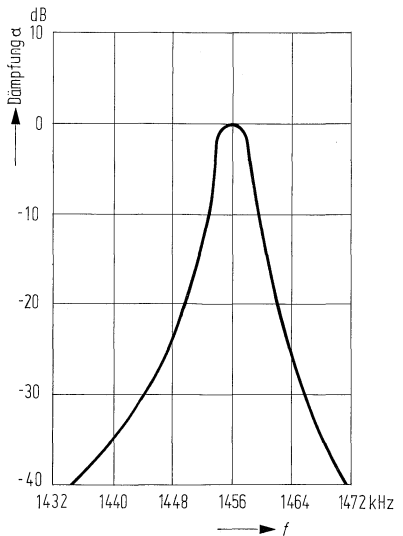
$U_{NF} = f(f_{NF})$

Klirrfaktor $k = f(f_{\text{mod}})$



Durchlaßkurve $a = f(f)$

gemessen von Schaltungseingang bis Ausgang



Klirrfaktor als Funktion der Verstimmung

$k = f(\Delta f)$ (f_{mod} = Parameter)

$U_S = 9\text{ V}$

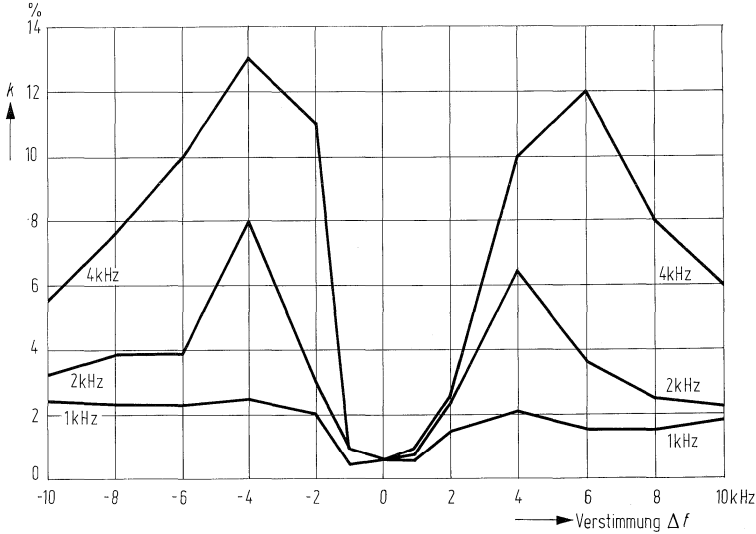
$f_{i\text{ HF}} = 1\text{ MHz}$

$f_{Osz} = 1,455\text{ MHz} \pm \Delta f$

$f_{ZF} = 455\text{ kHz}$

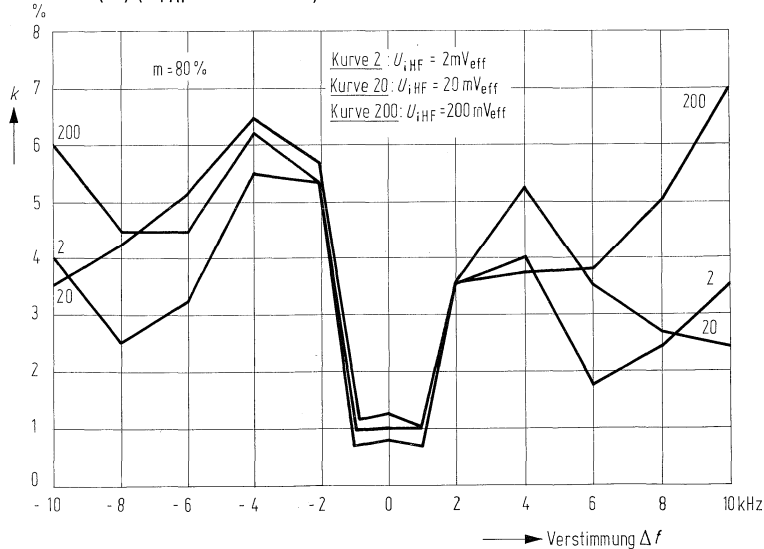
$m = 30\%$

$U_{i\text{ HF}} = 20\text{ mV}_{eff}$

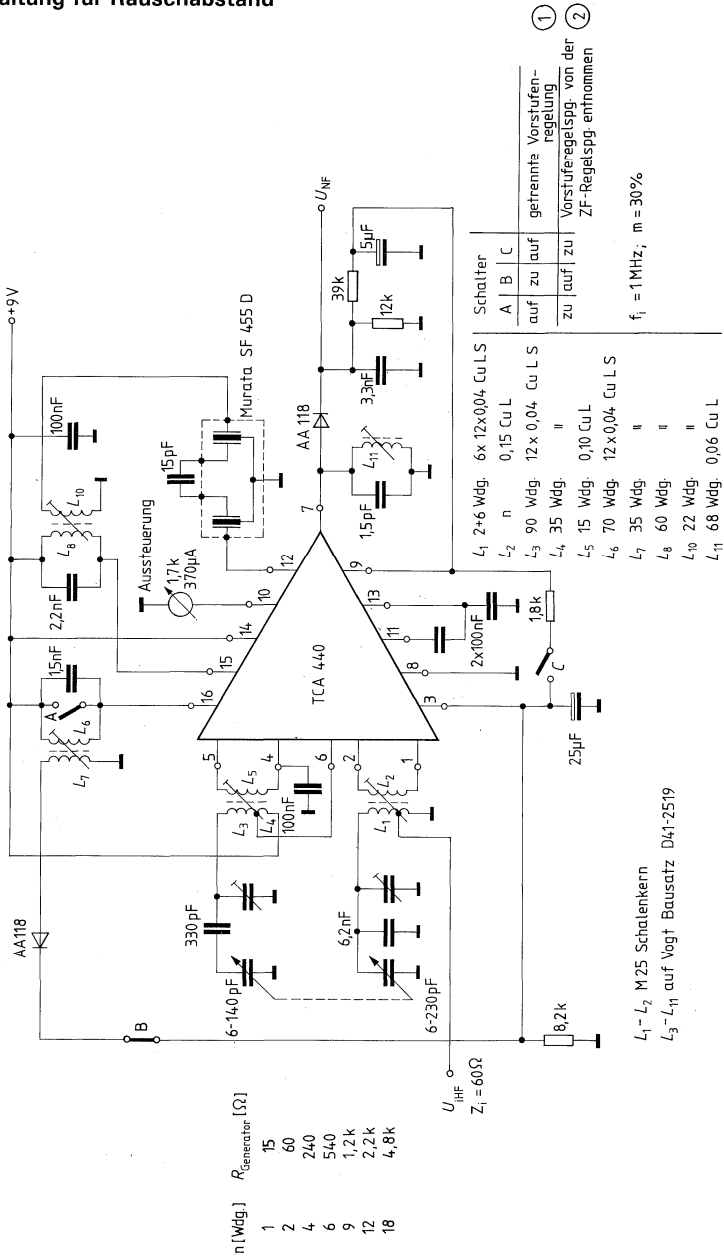


Klirrfaktor als Funktion der Verstimmung

$k = f(\Delta f)$ ($U_{i\text{ HF}}$ = Parameter)

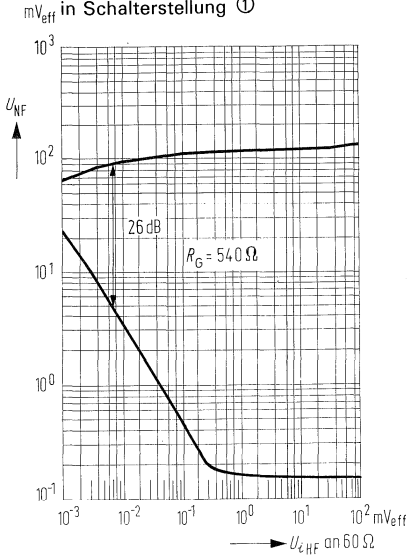


Meßschaltung für Rauschabstand



**NF-Ausgangsspannung,
Rauschspannung**
 $U_{NF} = f(U_{iHF})$

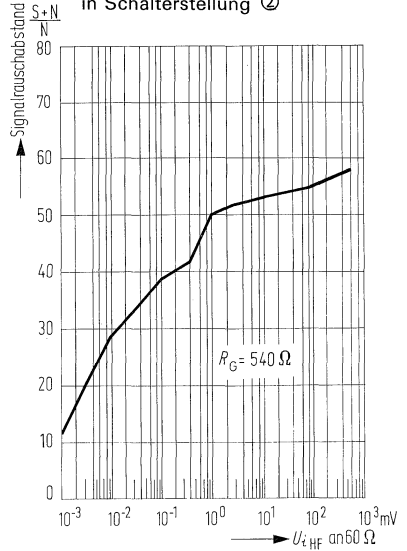
in Schalterstellung ①



Signal-Rauschabstand

$$\frac{S+N}{N} = f(U_{iHF})$$

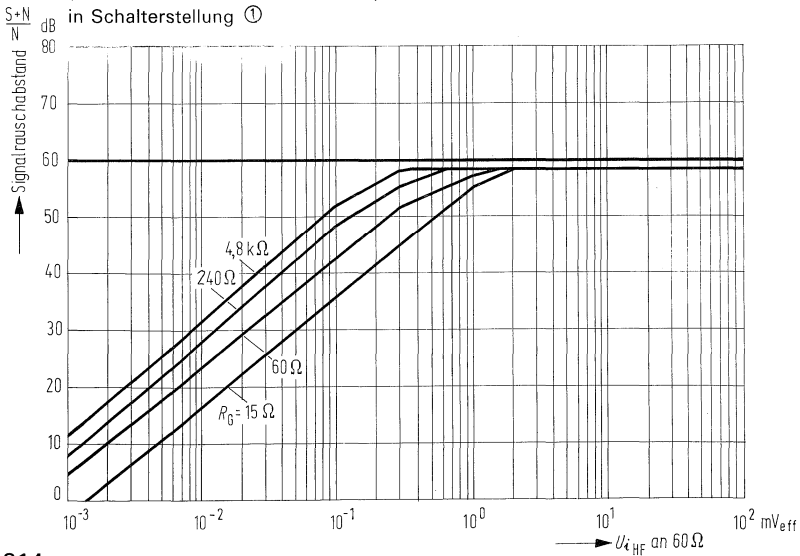
in Schalterstellung ②



Signal-Rauschabstand $\frac{S+N}{N} = f(U_{iHF})$

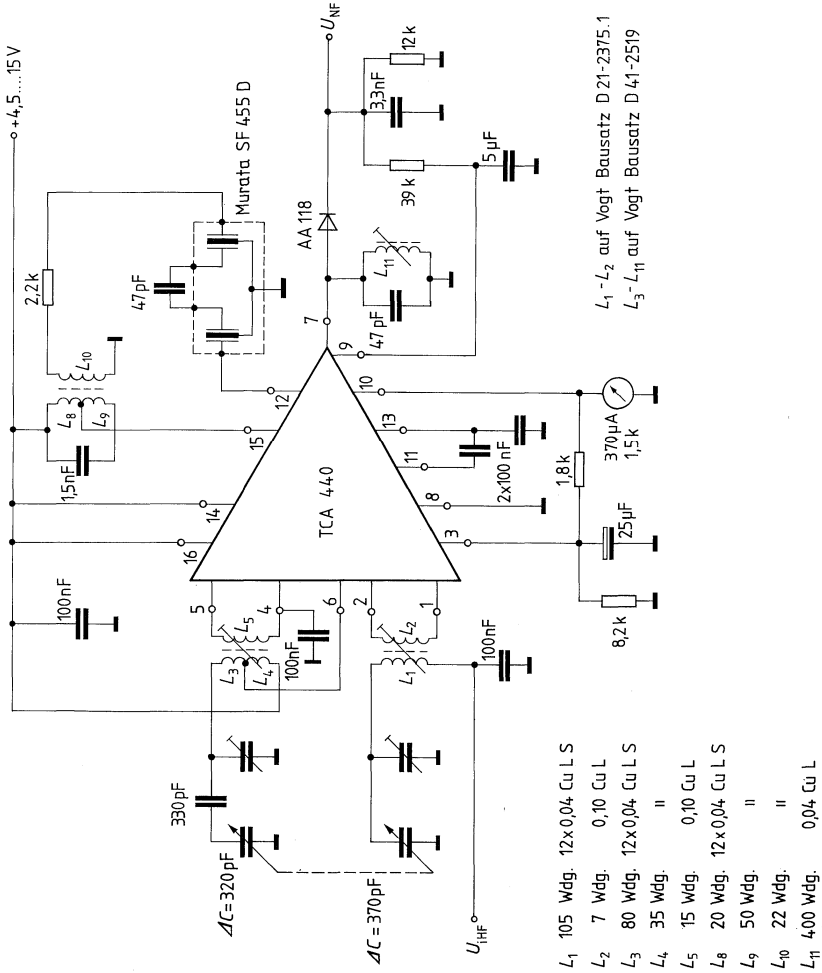
(Generatorimpedanz = Parameter)

in Schalterstellung ①



Anwendungsbeispiel für MW

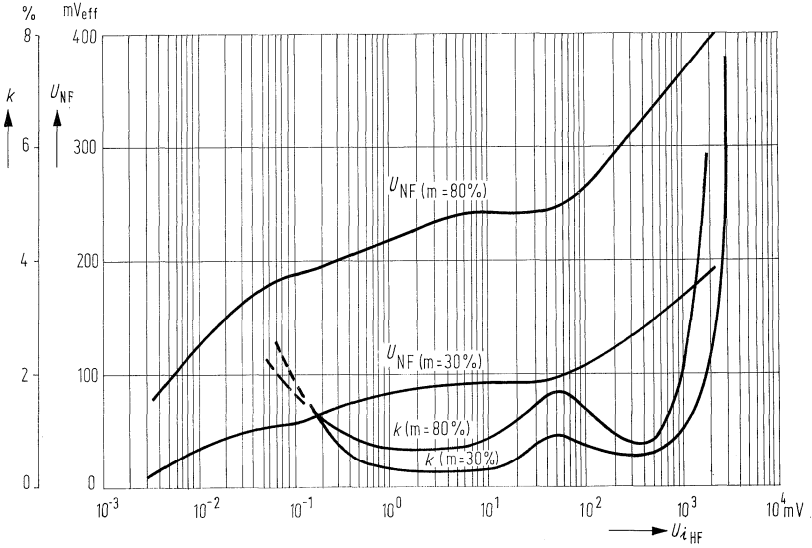
Vorstufenregelung wird aus der ZF-Regelung abgeleitet



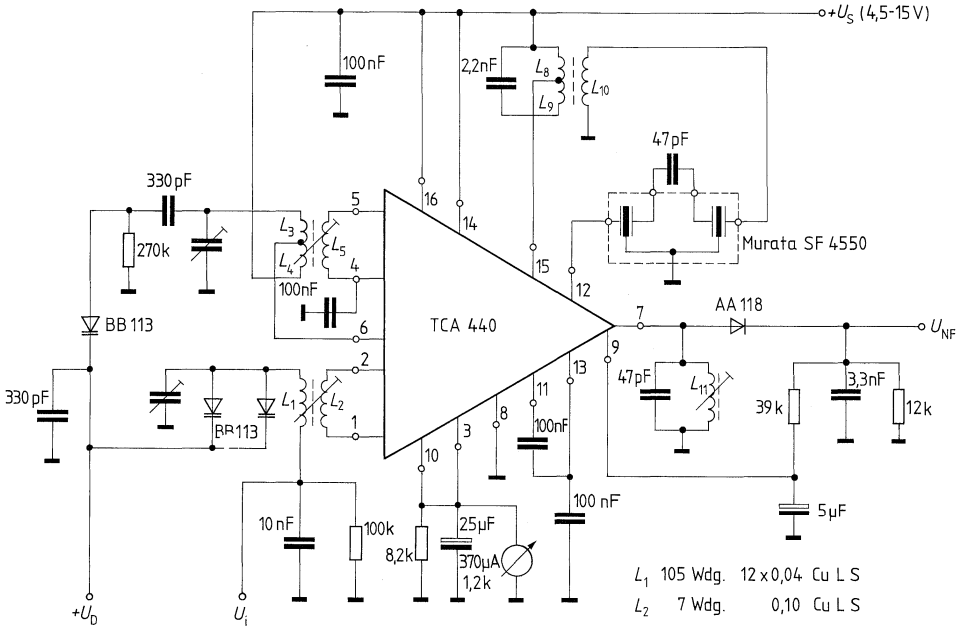
Meßwerte zum Anwendungsbeispiel für MW

Klirrfaktor $k = f(U_{iHF})$; NF-Ausgangsspannung $U_{NF} = f(U_{iHF})$
 symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2

$f_i = 1 \text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $f_{ZF} = 455 \text{ kHz}$; $U_S = 9 \text{ V}$



Anwendungsbeispiel für MW für BB 113 Kapazitätsdioden

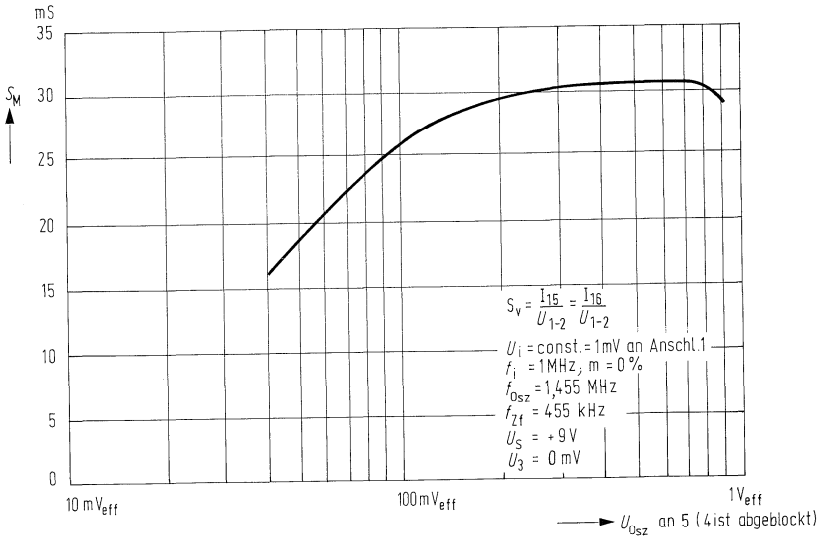


$L_1 - L_2$ auf Vogt Bausatz D 21-2375 1
 $L_3 - L_{11}$ auf Vogt Bausatz D 41-2519

$U_D = 8,5V \rightarrow f_e = 800\text{ kHz}$
 $U_D = 30V \rightarrow f_e = 1620\text{ kHz}$

L_1	105 Wdg.	12 x 0,04	Cu L S
L_2	7 Wdg.	0,10	Cu L S
L_3	80 Wdg.	12 x 0,04	Cu L S
L_4	35 Wdg.	"	
L_5	15 Wdg.	0,10	Cu L S
L_8	20 Wdg.	12 x 0,04	Cu L S
L_9	50 Wdg.	"	
L_{10}	22 Wdg.	"	
L_{11}	400 Wdg.	0,06	Cu L

Mischsteilheit $S_M = f(U_{Osz})$

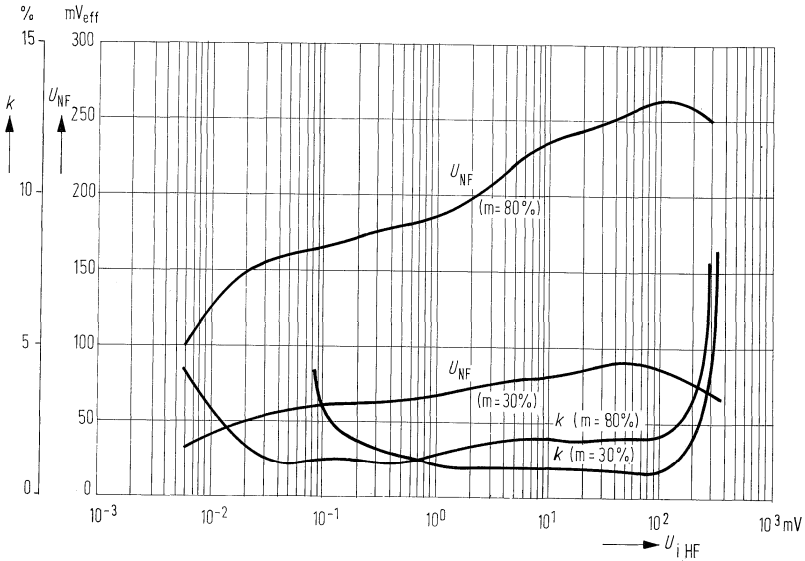


Meßwerte für Anwendungsbeispiel MW mit BB 113-Diode

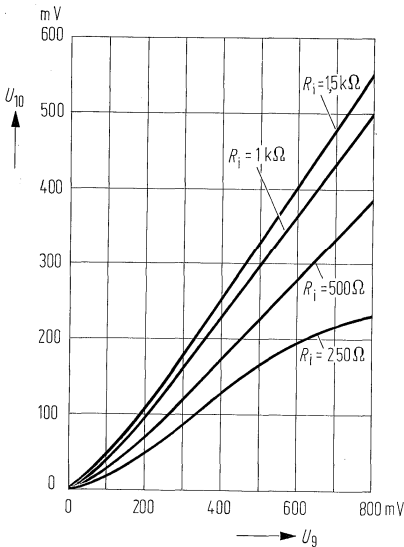
NF-Ausgangsspannung, Klirrfaktor = $f(U_{iHF})$

$f_i = 1 \text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $f_{ZF} = 455 \text{ kHz}$

$U_S = 9 \text{ V}$; U_{iHF} symmetrisch gemessen an den Anschlüssen 1 und 2



Abstimmanzeigespannung $U_{10} = f(\text{ZF-Regelspannung } U_g)$



Parameter: Impedanz des Drehspulinstrumentes

Beispiele für Drehspulmeßgeräte

R_i	Endausschlag
1,5 kΩ	100 μA
1,5 kΩ	170 μA
2 kΩ	200 μA
350 Ω	500 μA

Bipolare Schaltung

AM Empfängerschaltung für LW, MW und KW in Autoradios und netzgespeisten Rundfunkempfängern. TDA 1046 enthält geregelte HF-Vor- und Zwischenstufen, einen multiplikativen Gegentaktmischer mit getrenntem Oszillator, geregelte ZF-Verstärker, Doppelweg-Demodulator, einen aktiven Tiefpaß sowie einen Verstärker zum direkten Anschluß eines Feldstärkeanzeige-Instruments. Durch einen amplitudengeregelten Zweipunktoszillator eignet sich TDA 1046 sehr gut für Kapazitätsdiodenabstimmung. Die Schaltung ist weitgehend symmetrisch.

- Interne Regelspannungsgewinnung
- Hohe Großsignalfestigkeit
- Interne Demodulation
- Interne NF-Siebung
- Direktanschluß einer log. Feldstärkeanzeige (Pegelumfang 90 dB)
- Hohe NF-Ausgangsspannung bei kleinem Klirrfaktor
- Einfachste Außenbeschaltung
- Anschlußmöglichkeit für HF-Zwischenkreis

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 1046	Q67000-A1092	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	- 40 bis 125	°C

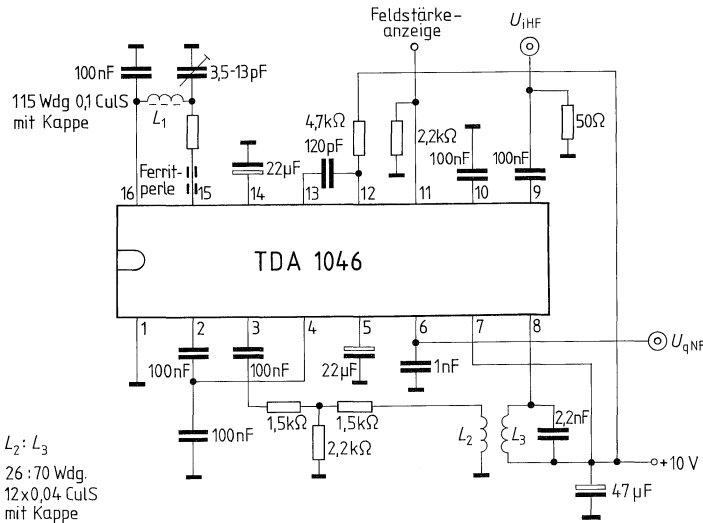
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_S	8 bis 18	V
Oszillatorfrequenz	f_{Osz}	0,5 bis 31	MHz
Eingangsfrequenz HF-Teil	$f_i\ HF$	0 bis 30	MHz
ZF-Teil	$f_i\ ZF$	0,2 bis 1	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	- 15 bis 85	°C

Kenndaten ($U_7 = 10 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $f_{i \text{ HF}} = 1000 \text{ kHz}$)
gemäß Meßschaltung

	min	typ	max		
Stromaufnahme					
NF-Ausgangsspannung und Klirrfaktor	I_S	15	20	25	mA
$m = 80\%$; $U_{i \text{ HF}} = 1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{NF}	600	800	1000	mV_{eff}
	k		0,8	1	%
$m = 80\%$; $U_{i \text{ HF}} = 25 \text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{NF}	600	800	1000	mV_{eff}
	k		1,5	2	%
$m = 30\%$; $U_{i \text{ HF}} = 1,0 \text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{NF}	200	300	400	mV_{eff}
	k		0,6	0,6	%
$m = 30\%$; $U_{i \text{ HF}} = 45 \text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{NF}	200	300	400	mV_{eff}
	k		0,9	0,9	%
Gesamter Regelungsbereich (Änderung der NF-Spg. $\Delta U_6 \leq 6 \text{ dB}$)	ΔV	85			dB
Eingangsspannung für Regeleinsatz mit abgestimmtem Zwischenkreis mit breitbandigem Zwischenkreis	$U_{i \text{ 9-10}}$		19		μV
	$U_{i \text{ 9-10}}$		28		μV
Signal-Rauschabstand (an 50Ω , $m = 30\%/0\%$)					
bei $U_{i \text{ HF}} = 2,5 \mu\text{V}$	$\frac{S+N}{N}$		6		dB
$= 14 \mu\text{V}$	$\frac{S+N}{N}$		26		dB
$= 1 \text{ mV}$	$\frac{S+N}{N}$		53		dB
Instrumentenstrom ($U_S = 15 \text{ V}$; bei V_{min} : $U_{11} \leq U_7 - 3 \text{ V}$)	I_{11}	1,0		1,5	mA
NF-Ausgangsimpedanz	R_6	2,25	3	3,75	k Ω
Geräuschspannung nach DIN 45405	U_R		500		μV_{os}

Meßschaltung



**Zusätzliche
Kenndaten HF-Teil**

($U_S = 10 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $f_{iHF} = 1000 \text{ kHz}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$; $m = 95\%$; $f_{ZF} = 450 \text{ kHz}$)

		min	typ	max	
Oszillatorspannung ($f_{Osz} = 1,45 \text{ MHz}$)	U_{15}			350	mV _{eff}
Regelumfang der HF-Vorstufe	ΔV	40			dB
Spannungsverstärkung	$V_{U/8-9/10}$		40		dB
Spannungsverstärkung der HF-Stufe	$V_{U/13-9/10}$		20		dB
Eingangsimpedanz	$Z_{i9-1} = Z_{i10-1}$		2/5		kΩ/pF
	Z_{i9-10}		4/5		kΩ/pF
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn ($k_{mod} = 10\%$)	U_{i9-10}		2		V _{ss}
Referenzspannung ($I_{16} \leq 3 \text{ mA}$)	U_{16}	3	3,3	3,8	V

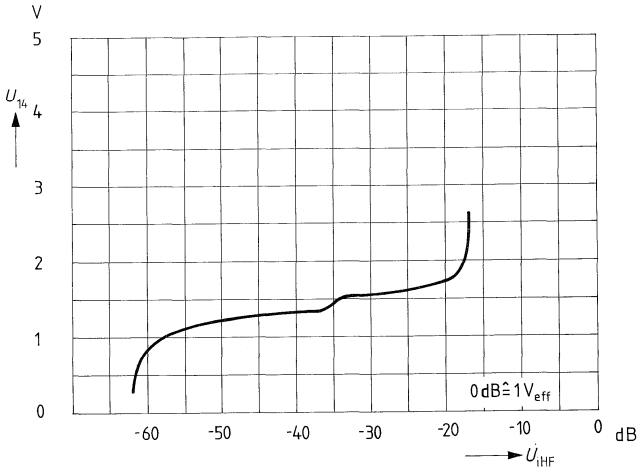
**Zusätzliche
Kenndaten ZF-Teil**

($U_S = 10 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $f_{ZF} = 450 \text{ kHz}$; $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$; $m = 95\%$)

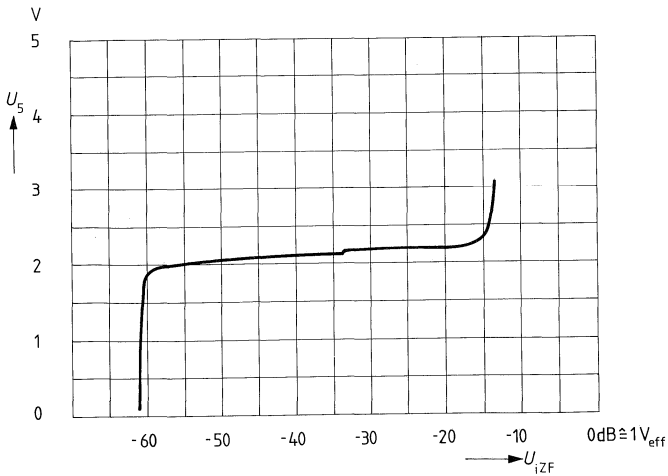
		min	typ	max	
Regelumfang bei 450 kHz	ΔV	45			dB
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn ($k = 10\%$)	U_3		120		mV _{eff}
Ausgangsimpedanz	Z_{q8}		100		kΩ
Eingangsimpedanz	Z_{i3}		3,3/3		kΩ/pF
NF-Ausgangsspannung ($U_{3\text{eff}} = 10 \text{ mV}$; $m = 30\%$)	U_{NF}	245			mV _{eff}

Vorstufenregelung

$U_S = 10 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$; $f_{iHF} = 1000 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, $m = 80\%$
 $U_{ZF} = U_q = \text{const.}$

**ZF-Stufen-Regelung**

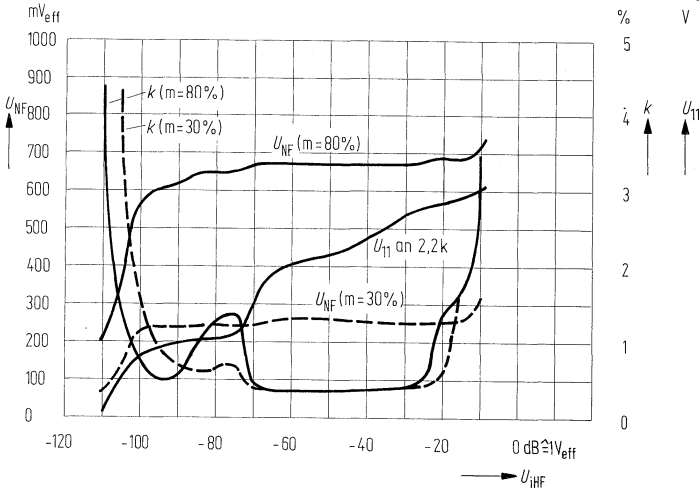
$U_S = 10 \text{ V}$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$; $f_{iZF} = 455 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $m = 80\%$
 $U_{NF} = U_6 = \text{const.}$



NF-Ausgangsspannung, Klirrfaktor, Instrumentenspannung

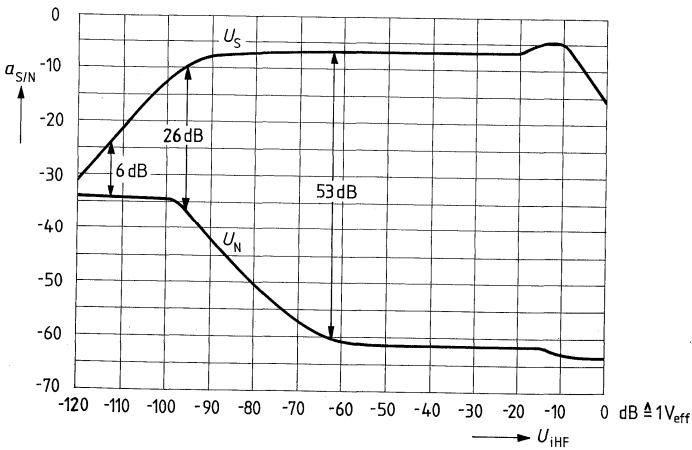
= f (HF-Eingangsspannung)

$U_S = 15 \text{ V}$, $f_{i \text{ HF}} = 1000 \text{ kHz}$, $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$ Zwischenkreis breitbandig



Signalrauschabstand = f (Eingangsspannung)

$U_S = 15 \text{ V}$; $m = 30\%$; $f_{i \text{ HF}} = 1000 \text{ kHz}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$



Spulendaten

1. HF-Vorstufe		
primär	105 Wdg.	15 × 0,04 CuLS
sek. (Anschluß 9—10)	7 Wdg.	15 × 0,04 CuLS
gewickelt auf Vogt D 21-2375.1		
2. HF-Zwischenkreis		
gewickelt auf Vogt D 21-2375.1	105 Wdg.	15 × 0,04 CuLS
3. Oszillatorkreis		
gewickelt auf Vogt D 41-2519 mit Kappe	115 Wdg.	0,10 CuLS
4. ZF-Kreis (Anschluß 8)		
primär (LC-Kreis)	70 Wdg.	12 × 0,04 CuLS
sekundär	26 Wdg.	12 × 0,04 CuLS
gewickelt auf Vogt D 41-2519 mit Kappe		

Drehkondensator

HOPT 3-fach Drehko MG 06-05 A

Bipolare Schaltung

FM-ZF-Verstärker für Rundfunkgeräte mit achtstufigem Verstärker und symmetrischem Koinzidenzdemodulator. Der TDA 1047 bietet zusätzlich Instrumentenanschluß zur Amplitudenanzeige, wahlweise positiv oder negativ gehende Mono-Stereo-Schaltspannung, AFT-Ausgang (Gegentakt-Strom-Ausgang) mit Abschaltautomatik, über mehr als 40 dB Eingangsspiegel-Bereich einstellbare Rauschsperr (Squelch), die außerdem auf Verstimmung anspricht.

- Hervorragende Begrenzungseigenschaften
- Sehr gute Frequenzkonstanz der Wandlerkennlinie
- Großer Betriebsspannungsbereich 4 bis 18 V
- Geringe Stromaufnahme
- Rauschsperr extern einstellbar
- Sehr geringe Peripherieschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 1047	Q67000-A1091	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Wärmewiderstand (System – Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	–40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4 bis 18	V
Frequenz	f	0 bis 15	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	–25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$; $f_i = 10,7\text{ MHz}$; $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$; $\Delta f = \pm 75\text{ kHz}$; $Q_B \approx 20$)
gemäß Meßschaltung

		min	typ	max	
Stromaufnahme ($I_{14} = 0$)	I_{12}	9	12	15	mA
Spannung zur Feldstärkeanzeige ($R_{14} = 3,3\text{ k}\Omega$)	U_{14}	1,6	2,0		V
$U_i = 160\text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{14}		10	20	mV
$U_i = 16\text{ }\mu\text{V}_{\text{eff}}$	I_{14}			3,6	mA
Strom					
Spannung für Squelch-Einstellung (näherungsweise log.)	U_{15}		0		V
$U_i = 8\text{ mV}_{\text{eff}}$	U_{15}	2,2	2,5		V
$U_i = 16\text{ }\mu\text{V}_{\text{eff}}$	I_{15}			3,6	mA
Strom	U_7		2,1		V
NF-Ausgangsgleichspannung	U_7	270	300		mV _{eff}
NF-Ausgangsspannung ($U_i = 10\text{ mV}$; $k = 0,4\%$)					
Interner Gleichstrom des Ausgangs-Emitterfolgers	I_7	180	200		μA
Klirrfaktor ($U_i = 10\text{ mV}$) ¹⁾	k		0,4	0,8	%
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz ²⁾	U_i		30	50	μV
Eingangswiderstand	$R_{i\ 18}$	10			k Ω
NF-Ausgangswiderstand ³⁾ (Emitterfolger-Ausgang)	$R_{q\ 7}$		0,3	1	k Ω
Einsatzschwelle der verstimmabhängigen Rauschsperrschleife (bez. auf $f = 10,7\text{ MHz}$)	Δf		± 100	± 150	kHz
Schaltsschwelle für AFT-aus	U_2			20	mV _{os}
Eingangswiderstand	$R_{i\ 2}$	40	100		k Ω
Spannung für AFT-aus	U_3	0,8			V
Stromhub des AFT-Ausgangs	Δ_5		± 150		μA
ZF-Ausgangsspannung bei Begrenzung	U_{8-11}		500		mV _{ss}
Eingangswiderstand für Demodulatorkreis	R_{9-10}		5,4		k Ω
Empfohlene Spannung am Demodulatorkreis ⁴⁾	U_{9-10}		500		mV _{ss}
Schaltsschwelle für NF-aus	U_{13}		0,85	0,95	V
NF-ein	U_{13}	0,5	0,6		V
Hysterese für Schaltsschwelle	ΔU_{13}		120	200	mV
Innenwiderstand für NF-Abschaltzeitkonstante	$R_{q\ 6}$		500		Ω
AM-Unterdrückung ($U_i = 10\text{ mV}$; $m = 30\%$)	a_{AM}	60			dB
Signal-Störabstand ($U_i = 10\text{ mV}$)	$a_{S/N}$	70			dB
NF-Unterdrückung bei Stummschaltung ($U_i = 10\text{ mV}$)	a_{NF}		60		dB

- 1) bei Verwendung eines Bandfilters: $k_{\max} = 0,3\%$
- 2) Begrenzungseinsatz für $U_{NF} = -3 \text{ dB}$
- 3) Beschaltung des Anschlusses 7 mit einem Widerstand von minimal $2,7 \text{ k}\Omega$ nach Masse verringert den Ausgangswiderstand R_q .
- 4) Die empfohlene Spannung am Demodulatorkreis U_{9-10} ist einstellbar durch die Kondensatoren C_{8-9} und C_{10-11} . Dadurch werden auch die Spannungen U_{14} und U_{15} beeinflusst.

Wird der Schleifer des Potentiometers P auf Masse gelegt, ist die feldstärke-abhängige Rauschperre außer Betrieb.

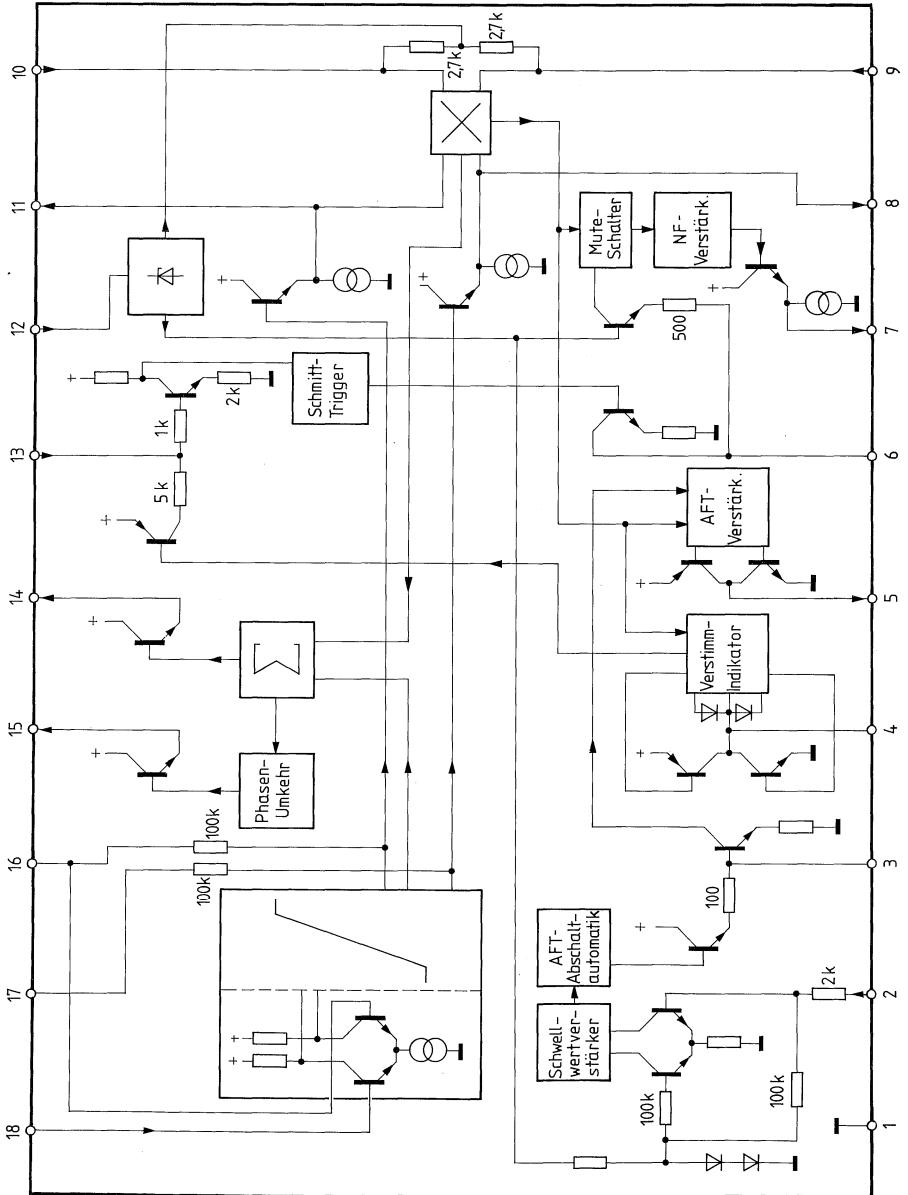
Wird Anschluß 13 auf Masse gelegt, sind sowohl feldstärke- als auch verstimm-abhängige Rauschperre außer Betrieb gesetzt.

Die Beschaltung des Anschlusses 6 mit einem Widerstand gegen $+12 \text{ V}$ bewirkt — bei $> \text{Squelch ein} <$ — daß das Rauschen zwischen den Sendern mehr oder weniger stark hörbar wird. Je größer der Widerstand, desto stärker die Absenkung des Rauschanteils ($\geq 10 \text{ k}\Omega$).

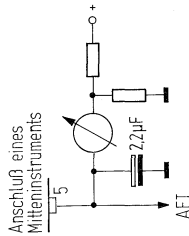
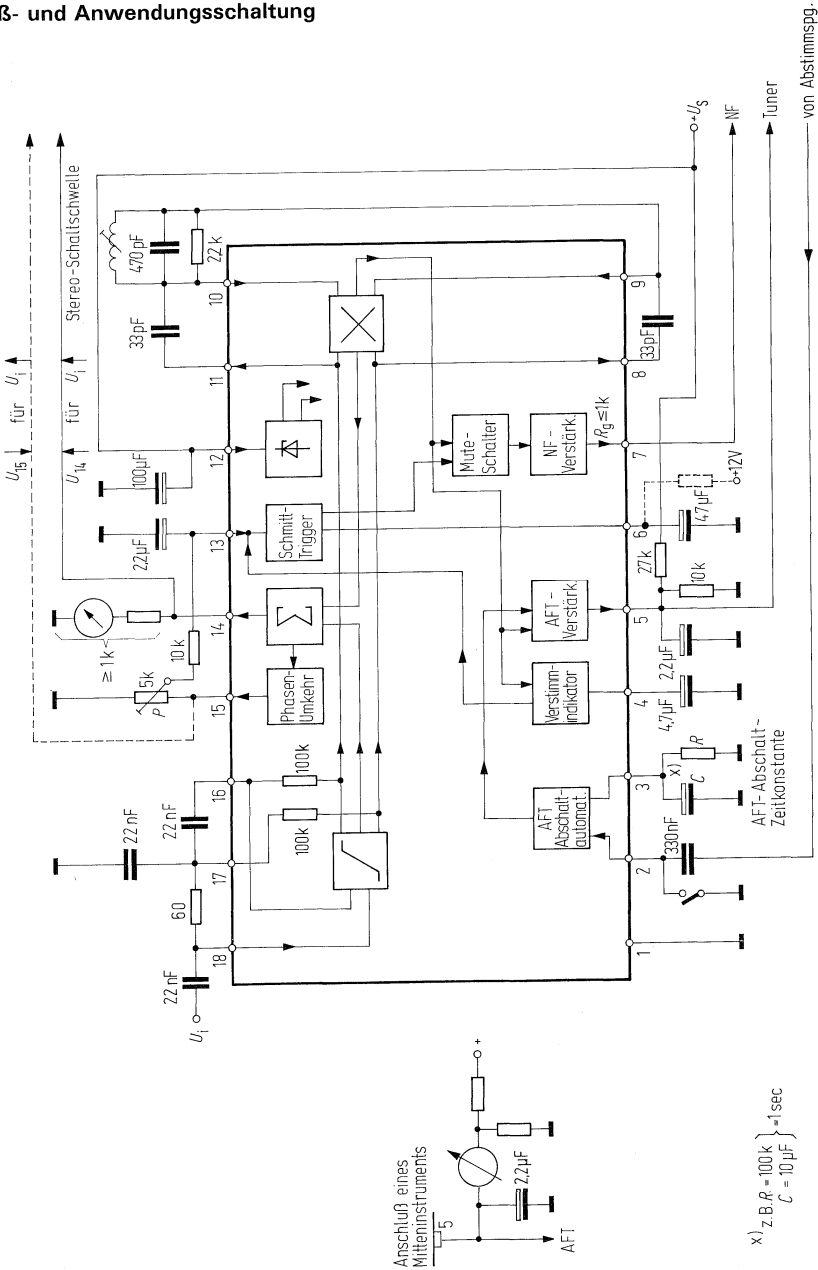
Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Bezeichnung
1	Masse
2	Sensor-Eingang für AFT-Abschaltung
3	AFT-Abschalt-Zeitkonstante
4	Tiefpaßkondensator für verstimmabhängige NF-Abschaltung
5	AFT-Ausgang (Gegentaktstrom-Ausgang)
6	Tiefpaßkondensator zur Unterdrückung des Abschaltknackens bei Verstimmung und zu kleiner Feldstärke
7	NF-Ausgang (Emitterfolger mit Konstantstromquelle)
8	Begrenzerverstärker-Ausgang
9 } 10 }	Phasenschieberkreis
11	Begrenzerverstärker-Ausgang
12	Pos. Betriebsspannung
13	Abschalter-Eingang für amplituden-abhängige Abschaltung
14	Instrumentenanschluß und Stereo-Schaltspannung (pos. gehend)
15	Squelch- und Stereo-Schaltspannung (neg. gehend)
16 } 17 }	Arbeitspunkt-Rückführungen des ZF-Verstärkers
18	ZF-Eingang

Blockschaltbild

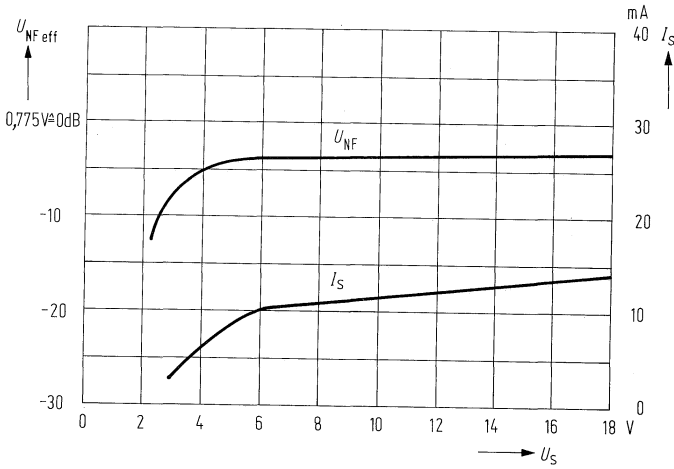


Meß- und Anwendungsschaltung



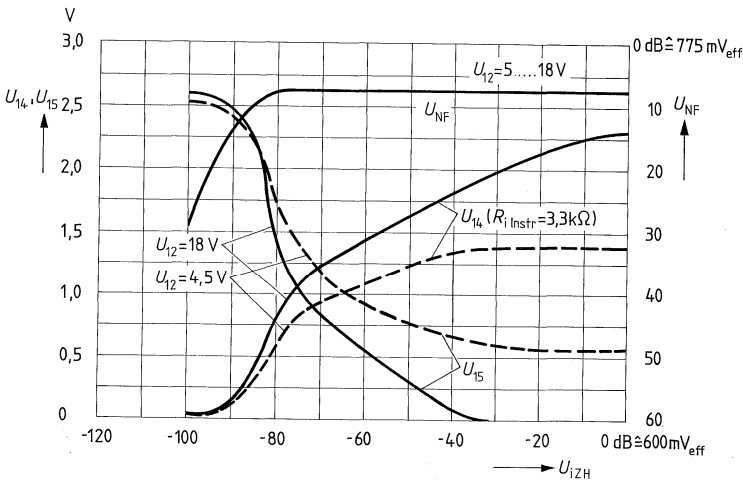
NF-Ausgangsspannung, Gesamtstromaufnahme = $f(U_S)$

$U_{iZF} = 60 \text{ mV}_{\text{eff}}$ breitbandig. Anschluß 13 an Masse. $U_{9-10} = 500 \text{ mV}_{\text{SS}}$

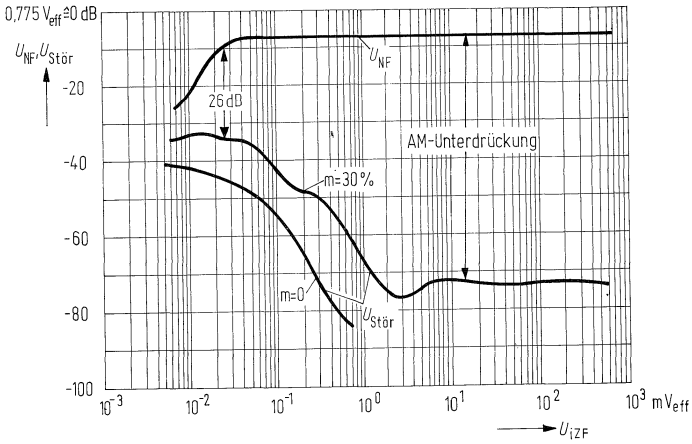


NF-Ausgangs-, Instrument-, Squelch-Spannung = $f(U_{iZF})$

$U_{12} = 15 \text{ V}$; $f = 10,7 \text{ MHz}$, $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$, $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$
 $U_{9-10} = 500 \text{ mV}_{\text{SS}}$, breitbandig über 100 nF gemessen, $k = 0,4\%$



NF-Ausgangsspannung, Störspannung $U_{NF}, U_{Stör} = f(U_{iZF})$
 $f = 10,7 \text{ MHz}, \Delta f = \pm 75 \text{ kHz}, U_{12} = 15 \text{ V}$



Bipolare Schaltung

Der S 054 T ist eine AM-Tuner IS, bestehend aus einer regelbaren Vorstufe mit 45 dB Regelumfang und interner Regelspannungsgewinnung. Darüberhinaus verfügt der S 054 T über einen Mischer mit getrenntem, amplitudengeregeltem Oszillator. Das Oszillatorsignal steht nach einem Emitterfolger zur Zähleransteuerung zur Verfügung. Der Eingangsteil ist großsignal- und kreuzmodulationsfest. Der Oszillator ist für Varicapabstimmung ausgelegt, daneben aber auch mit Quarz zu beschalten. Die Schaltung ist vorwiegend für den Einsatz in Doppelsuper- und Mehrfachüberlagerungsempfängern geeignet.

- Großsignal- und kreuzmodulationsfest
- Linearer Mischer
- Großer Regelumfang
- Für Varicapdiodenabstimmung ausgelegt

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 054 T	Q 67000-A1472	DIP 14

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	−40 bis 125	°C

Funktionsbereich

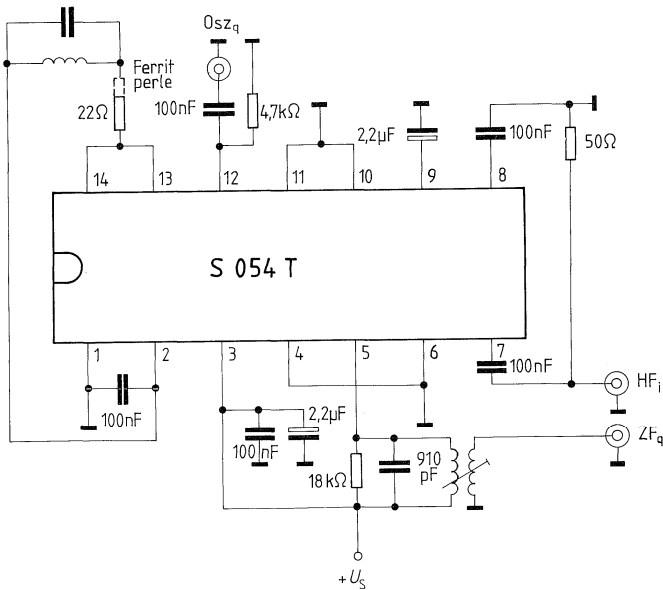
Speisespannung	U_S	4 bis 18	V
Oszillatorfrequenz	f_{Osz}	0,1 bis 32	MHz
Eingangsfrequenz	f_i	0 bis 30	MHz
Ausgangsfrequenz	f_q	0 bis 30	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	−20 bis 85	°C

Kenndaten gem. Meßschaltung ($U_S = 10\text{ V}$; $f_i = 1\text{ MHz}$; $T_U = 25\text{ °C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_3		13	15	mA
Ausgangsspannung ($Q_B \approx 20$)	U_5		500		mV _{eff}
Regelumfang	ΔV_U	40	45		dB
Eingangsspannung für Übersteuerungsbeginn	U_7		1,8		V _{ss}
Oszillatorspannung	U_{12}	150		350	mV _{eff}
Referenzspannung	U_2		3,6		V
Zählerausgangsgleichspannung	U_{12}		1,4		V
bei $R_{12-1} = 4,7\text{ k}\Omega$					
Kurzschlußausgangsstrom ($R_{12-1} = 0$; $t = 10\text{ s}$)	I_{q12}			20	mA

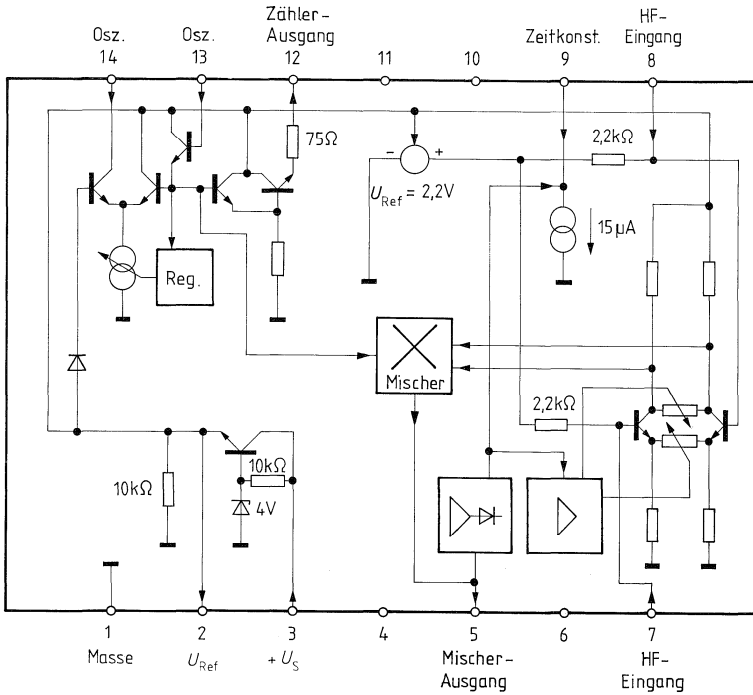
Meßschaltung

$U_S = 10\text{ V}$, $f = 1\text{ MHz}$
 $f_{Osz} = 1,2\text{ MHz}$, $f_{ZF} = 200\text{ kHz}$
 $T_U = 25\text{ °C}$



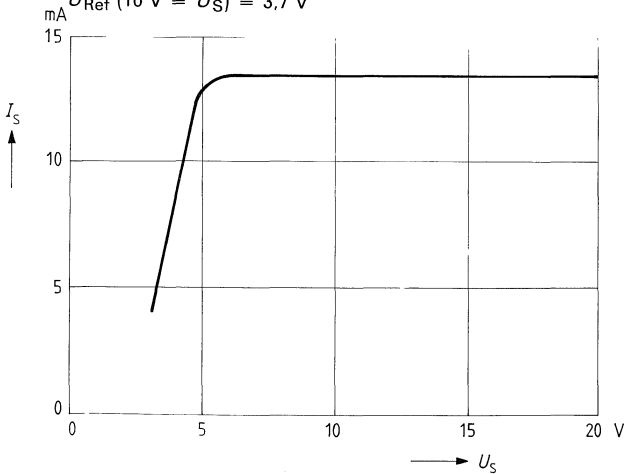
- 1) Schalenkern N28 AL 250
 $n_1 : n_2 = 50 : 5$ Wdg $12 \times 0,04$ CuLS
 $Q_O \approx 250$, $Q_B \approx 20$

Blockschaltbild

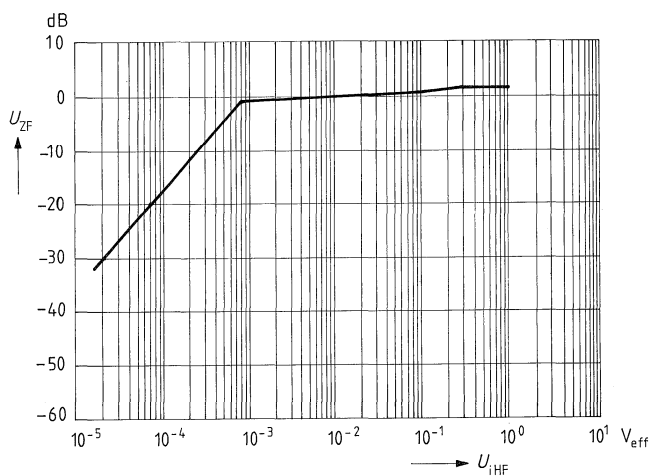


Stromaufnahme über Speisespannung

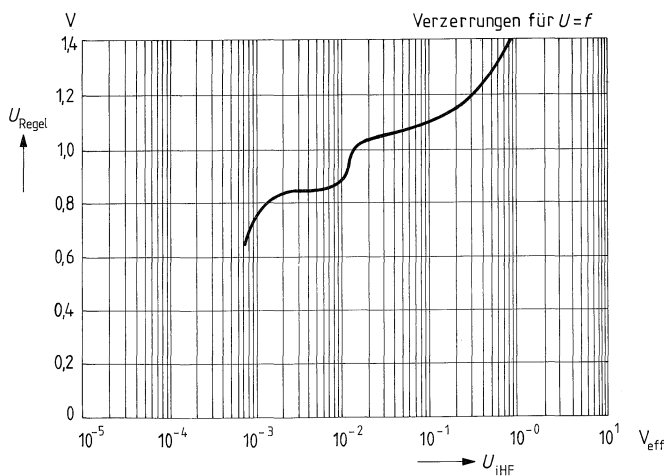
$U_{Ref} (10\text{ V} = U_S) = 3,7\text{ V}$



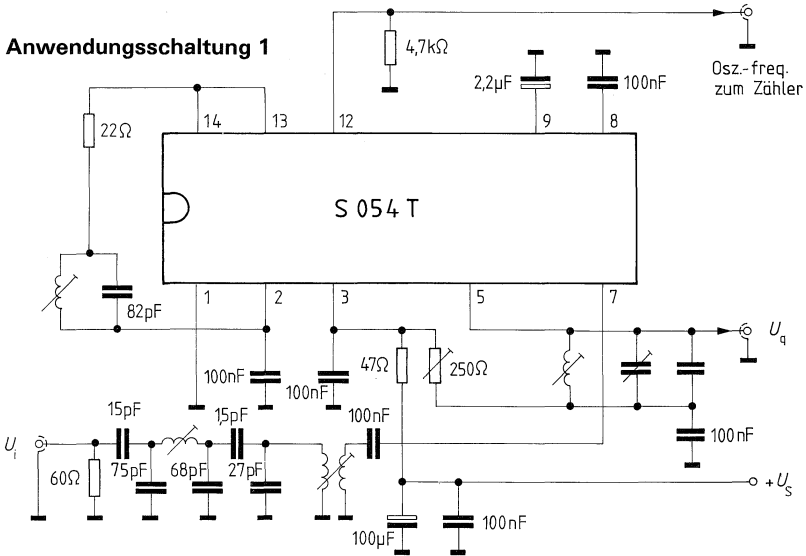
ZF-Ausgang über HF-Eingangssignal $U_S = 10 \text{ V}$; $0 \text{ dB} \cong 225 \text{ mV}_{\text{eff}}$



Regelkennlinie $U_S = 10 \text{ V}$; $U_{ZF} = 225 \text{ mV}_{\text{eff}}$

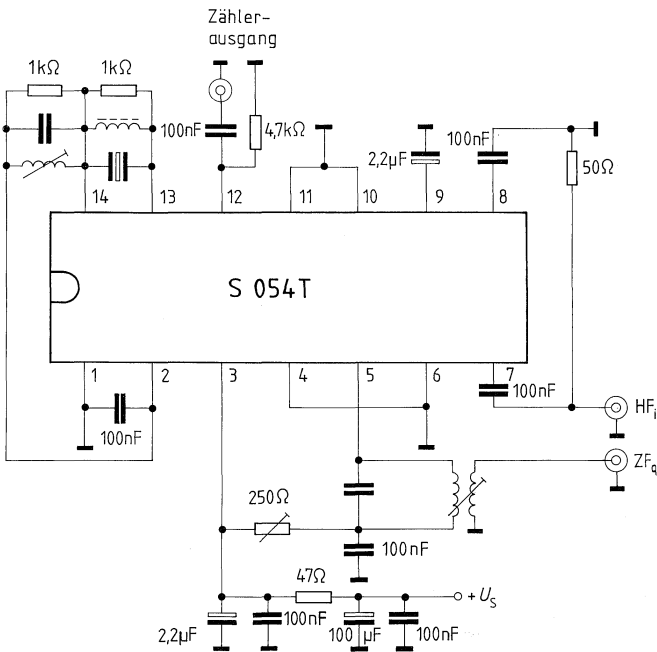


Anwendungsschaltung 1



Anwendungsschaltung 2

Beschaltung des Oszillators mit Quarz (Serienresonanz)



Bipolare Schaltung

Der TDA 4200 ist ein FM-ZF-Baustein mit Demodulator, der speziell für den Einsatz in Autoradios entwickelt wurde. Für Suchlaufanwendungen ist die Empfindlichkeit des Eingangsverstärkers einstellbar. Außerdem wird ein Suchlaufstopimpuls abgegeben.

- 8-stufiger Begrenzerverstärker
- Produktdemodulator
- AFC-Ausgang
- Feldstärkeabhängige Lautstärkeregelung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4200	Q.67000-A1469	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	—40 bis 125	°C

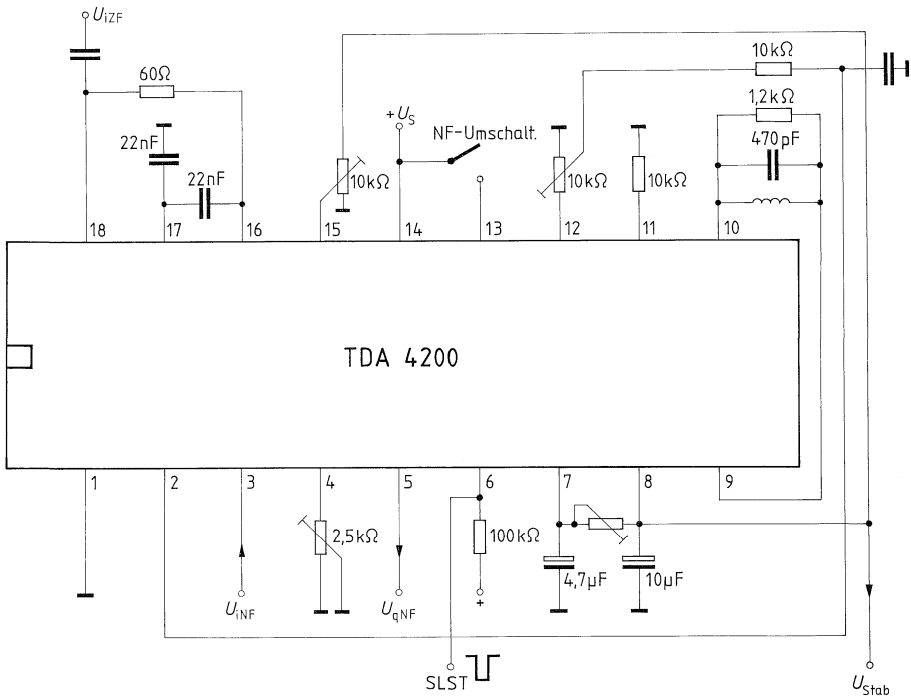
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	7,5 bis 15	V
Frequenz	f	0 bis 15	MHz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	—25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 8,5 \text{ V}$; $U_{i \text{ eff}} = 10 \text{ mV}$; $f_i = 10,7 \text{ MHz}$; $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$;
 $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $Q_B \approx 25$; $T_U = 25^\circ \text{ C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{14}	15	20	26	mA
Spannung am Feldstärkeausgang					
$U_{i \text{ eff}} = 50 \text{ mV}$	U_{12}	3,0	3,8		V
$U_{i \text{ eff}} = 0$	U_{12}		0		V
Strom aus Feldstärkeausgang	I_{12}			5	mA
Spannung am invert. Feldstärkeausgang					
$U_{i \text{ eff}} = 5 \text{ mV}$	U_{11}			0,9	V
$U_{i \text{ eff}} = 0$	U_{11}	3,0	3,8		V
Strom aus invert. Feldstärkeausgang	I_{11}			5	mA
NF-Ausgangsgleichspannung	U_{q5}	2,8	3,8	4,8	V
NF-Ausgangsspannung	$U_{q5 \text{ eff}}$	270	300		mV
Interner Gleichstrom des Ausgangs- Emitterfolgers	I_5	0,75	1		mA
Klirrfaktor bei FM-ZF-Betrieb ($U_{13} = \infty$)	k		0,5	1	%
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz ($U_{q5} - 3 \text{ dB}$)	$U_{i \text{ ZF eff}}$		30	60	μV
Eingangswiderstand für Demodulatorkreis	R_{9-10}		30		$\text{k}\Omega$
AM-Unterdrückung ($m = 30\%$)	a_{AM}	60			dB
Signal-Störabstand	$a_{S/N}$	70			dB
Stromhub des AFC-Ausgangs	I_7	100	150	250	μA
Ausgangsstrom	I_6			0,5	mA
Stabilisierte Spannung	U_8	3,6	4,1	4,6	V
Einstellbereich des Begrenzungseinsatzes über Anschluß 15	U_i		40		dB
NF-Mute $U_{2/1} = 0$; $R_{4/1} = \infty$	a_{NF}	3	7	11	dB
$U_{2/1} = 0$; $R_{4/1} = 0$	a_{NF}	31	40	47	dB
Spannung für NF-Mute AUS	$U_{2/1}$	0,75			V
Eingangswiderstand	R_{i3}		100		$\text{k}\Omega$
NF-Ausgangsspannung für $U_{i3 \text{ eff}} = 200 \text{ mV}$	$U_{q5 \text{ eff}}$	200	270	330	mV

Meßschaltung



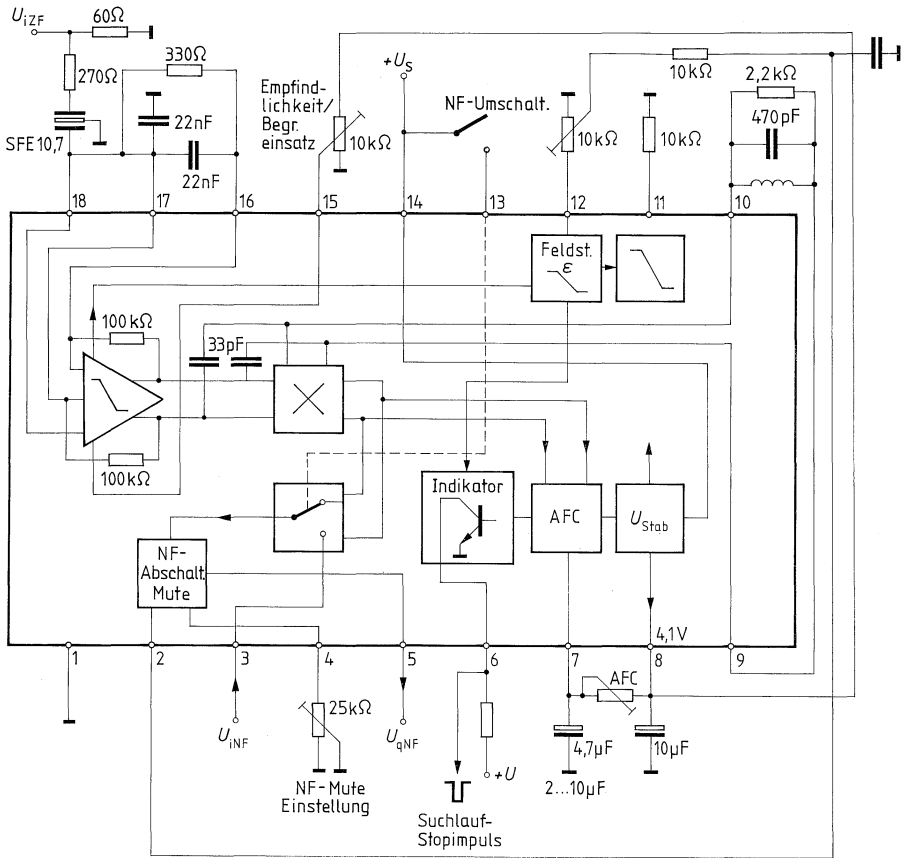
Schaltungsbeschreibung

Der integrierte Schaltkreis enthält einen 8-stufigen Begrenzerverstärker mit Demodulator und unregelmäßigem NF-Ausgang. Der Begrenzeinsatz kann durch externe Beschaltung um 40 dB variiert werden. Das NF-Signal kann in einem Bereich nahe dem Begrenzeinsatz kontinuierlich um typ. 30 dB abgesenkt werden. Damit wird das sonst übliche Aufrauschen vermieden.

Es stehen ein Feldstärkeausgang, invertierter Feldstärkeausgang, AFC-Ausgang und offener Kollektor-Ausgang, der im Nulldurchgang der Demodulatorkehlennlinie stromführend wird, zur Verfügung.

Bei Einsatz in kombinierten AM- und FM-Teilen ist es möglich, das AM-NF-Signal in den Anschluß 3 des TDA 4200 einzuspeisen und über die Mutestufe auf den Ausgang 5 durchzuschleifen.

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



Vor etwa 5 Jahren wurde in Deutschland die sogenannte Autofahrer-Rundfunkinformation (ARI) eingeführt.

Dieses System dient dazu, dem Autofahrer Hinweise über den augenblicklichen Straßenverkehrszustand zu geben. Zu diesem Zweck erhielten Sender, die von Zeit zu Zeit Informationen ausstrahlen, eine besondere Kennung. Im einzelnen setzt sich dieses Sender-signal aus den folgenden 3 Kennungen zusammen:

1. Senderkennung SK

Die Senderkennung dient dazu, einen Verkehrsfunksender aufzufinden. Dem normalen NF-Signal ist zu diesem Zweck ein 57kHz-Pilotton überlagert.

2. Durchsagekennung DK

Um den Autofahrer auch während des Hörens von Kassettenmusik oder bei abgeregelter Lautstärke den Empfang einer Durchsage zu ermöglichen, wird während der Durchsage ein 125 Hz-Pilotton ausgesandt, der die Durchsage im Empfänger auf den Lautsprecher laut schaltet.

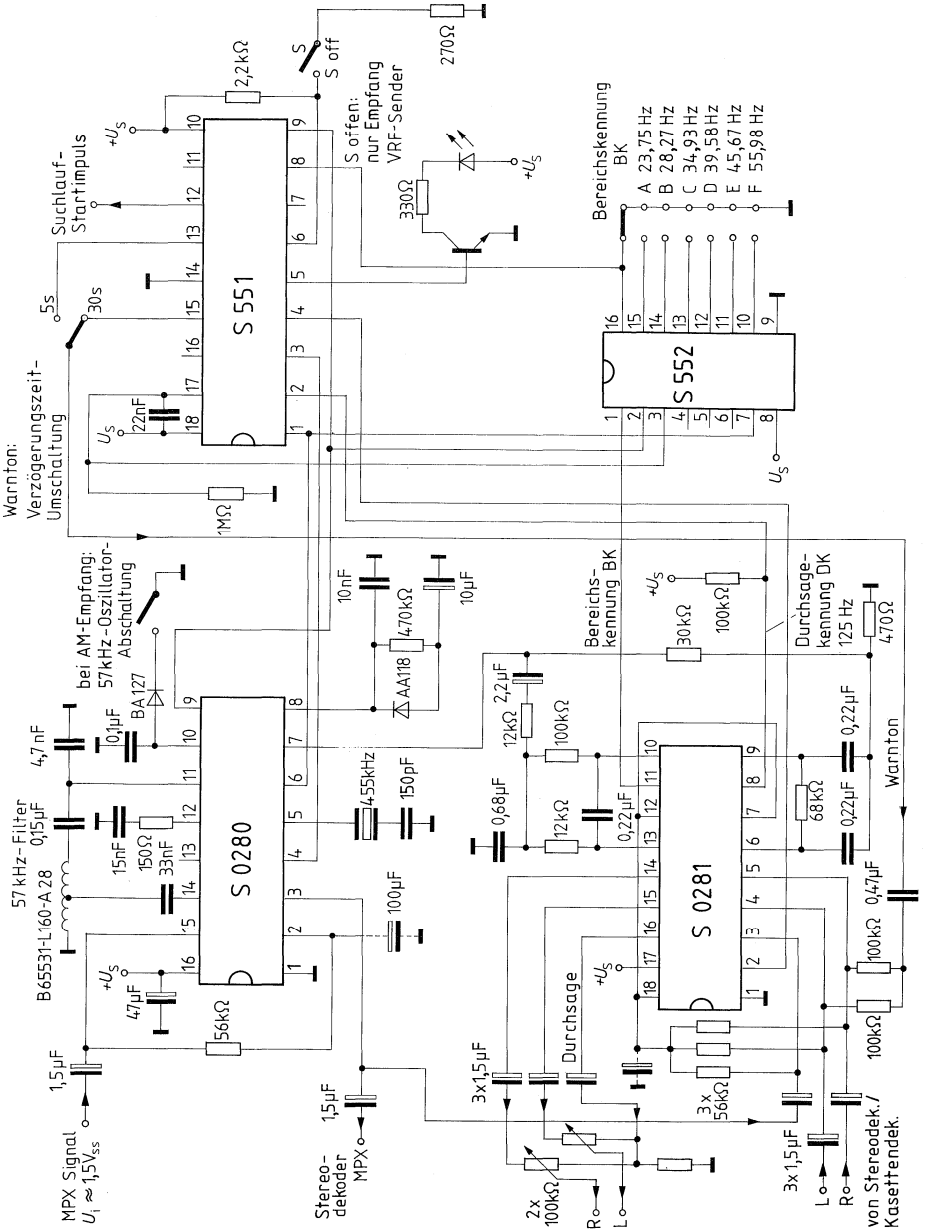
3. Bereichskennung BK

Da die Verkehrsdurchsagen regional erfolgen, kann mittels der Bereichskennung der für das betreffende Gebiet zuständige Sender gefunden werden. Zu diesem Zweck sind bestimmten Bereichen spezielle Frequenzen im Bereich zwischen 25 und 60 Hz zugeordnet.

Zur Dekodierung der Verkehrsrundfunksignale stehen die integrierten Schaltungen S 0280, S 0281, S 551 und S 552 zur Verfügung.

Bei Einsatz des S 0280, S 0281 und S 551 ist ein System zur Erkennung von Verkehrsfunksendern und der Durchschaltung von Verkehrsfunkdurchsagen erstellbar. Durch Erweiterung des Systems um den Schaltkreis S 552 können die Bereichsfrequenzen der VRF-Sender dekodiert und damit Verkehrsdurchsagen vorgewählter Regionen gehört werden.

Anwendungsschaltung zum Empfang von VRF-Sendern mit SK + DK + BK



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung S 0280 beinhaltet eine PLL-Schaltung, einen AM-Demodulator und einen elektronischen NF-Schalter zum Durchschalten des MPX-Signals.

Die IS liefert die Sendererkennungsfrequenz (57 kHz) als Rechteckspannung (Anschluß 6) zur Weiterverarbeitung im S 551 und S 552 und den Senderkennungstrigger für die IS S 551. Am Anschluß 7 des S 0280 stehen die Durchsagekennungsfrequenz (125 Hz) und die Bereichskennungsfrequenz (23,75...53,98 Hz) zur Verfügung. Nach erfolgter Durchsagekennung im S 551 wird durch ein logisches Steuersignal die Durchsage-NF im S 0280 an Anschluß 5 durchgeschaltet.

- Geringer Abgleichaufwand
- Minimaler Gleichspannungssprung am NF-Lautschalter

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 0280	Q 67000-A1264	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_{16}	18	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

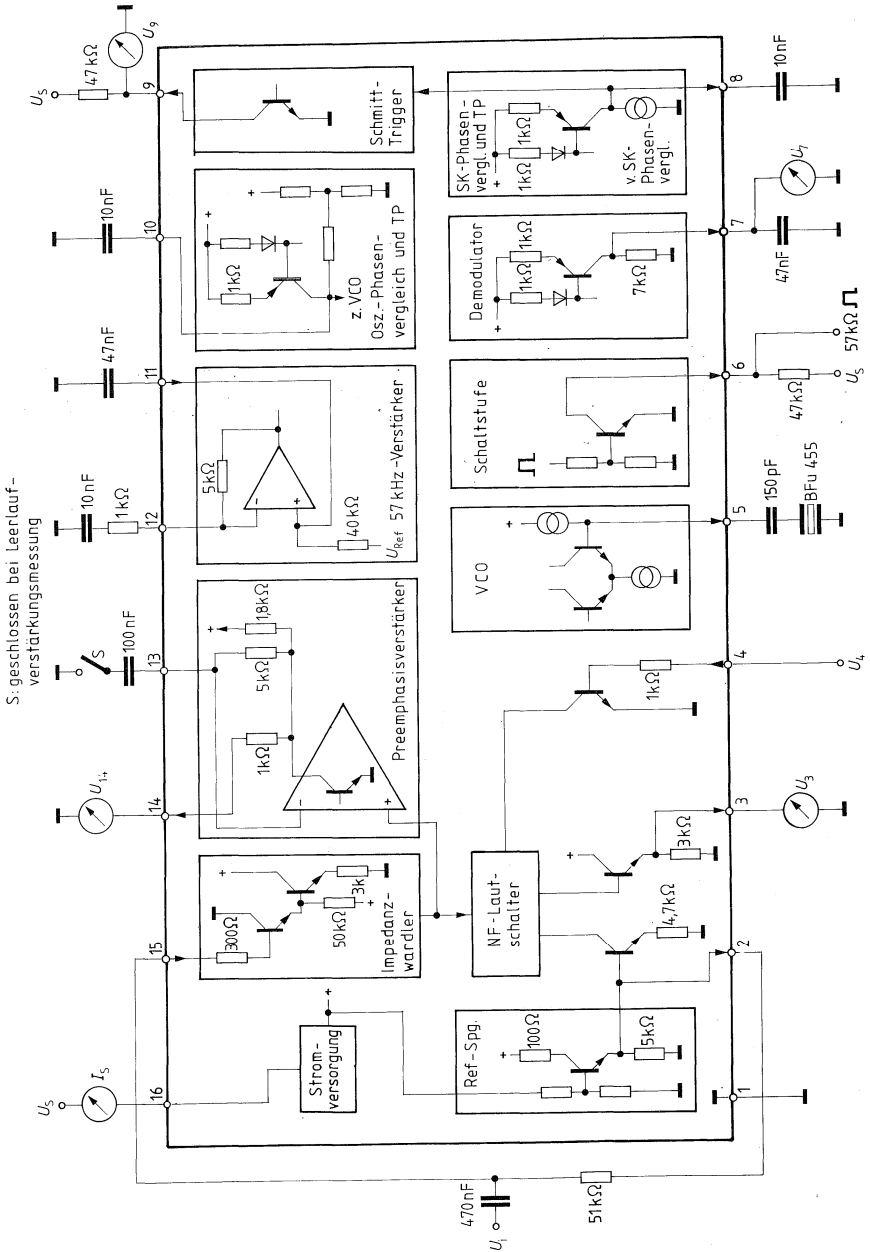
Funktionsbereich

Speisespannung	U_{16}	10 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 85	°C

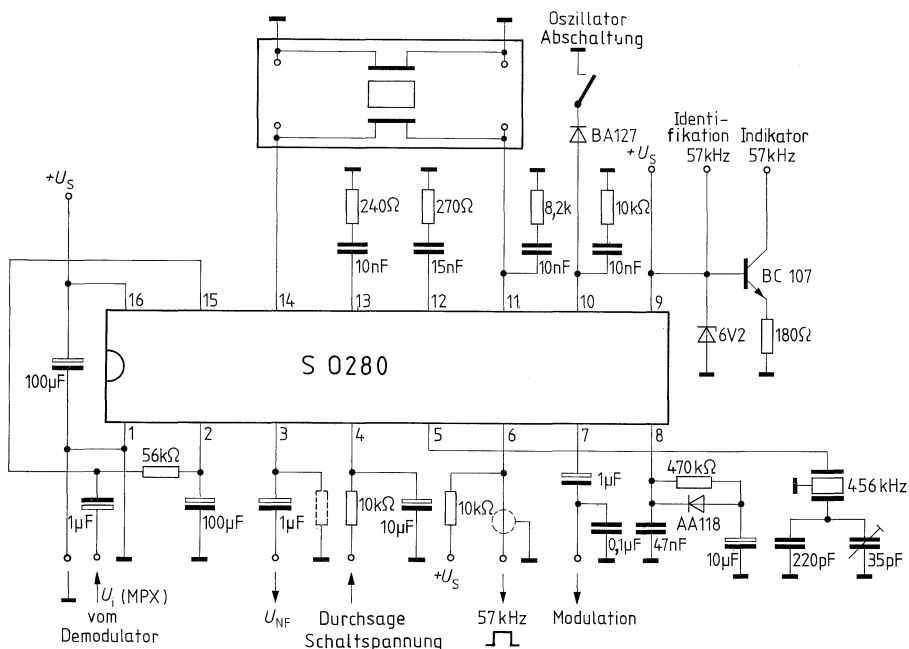
Kenndaten ($U_{16} = 14 \text{ V}$, $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$), bezogen auf Meßschaltung

	min	typ	max	
Stromaufnahme		25	35	mA
Eingangsspannung ($k = 10\%$)			2,5	V_{SS}
Eingangswiderstand	300			k Ω
Preemphas-Verstärker				
Ausgangswiderstand	1,6	2	2,4	k Ω
Leerlaufverstärkung	30			dB
Interner GK-Widerstand		5		k Ω
57 kHz-Verstärker				
Leerlaufverstärkung		35		dB
Interner GK-Widerstand		5		k Ω
Eingangswiderstand	20			k Ω
SK-Information				
SK-Schaltswelle				
(Schalten am Anschluß 9) U_{11} , $f = 57 \text{ kHz}$	U_{SK}	6	18	mV _{eff}
BK-OK Ausgangsspannung				
$U_{11} = 50 \text{ mV}_{\text{eff}}$, $57 \text{ kHz} + 125 \text{ Hz}$, $m = 30\%$	U_7	24		mV _{eff}
Ladespannung SK = H	U_8	3		V
($R_{9/10} = 10 \text{ k}\Omega$) SK = L	U_8		2	V
Hysteresespannung	ΔU_8	1		V
Ausgangsstrom	I_{q9}		5	mA
Ausgangsstrom/Frequenzteiler	I_{q6}		5	mA
Lautschalter				
Bandbreite	B	60		kHz
Durchgangsdämpfung	a_D	-1	0	dB
Sperrdämpfung	a_{sperr}	50	80	dB
Ausgangswiderstand	R_{q3}		380	Ω
Schaltswelle	U_4		0,65	V
Rauschspannung an Anschluß 3 bei 3 dB Absenkung ($f = 100 \text{ Hz} - 10 \text{ kHz}$, Eingang kurzgeschlossen)	U_3		15	μV

Blockschaltbild und Meßschaltung



Anwendungsschaltung



Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Bezeichnung
1	Masse
2	Referenzspannung
3	MPX-Ausgangssignal
4	Regelspannungseingang für MPX-Signal
5	Oszillatorbeschaltung (LC, RC)
6	57 kHz-Ausgang
7	57 kHz-Demodulatorausgang
8	SK-Phasenvergleich, Integrations-C
9	SK-Ausgang
10	PLL-Phasenvergleich
11	57 kHz-Verstärker-Eingang +
12	57 kHz-Verstärker-Eingang -
13	Preemphasis-Verstärker Eingang -
14	Preemphasis-Verstärker Ausgang
15	Impedanzwandler Eingang
16	Speisespannung + U_S

Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung S 0281 dient zur Aufbereitung der Durchsage- und Bereichskennung von VRF-Sendern.

Der S 0281 enthält 2 Doppel-Operationsverstärker, die als Filter und Begrenzerverstärker verwendet werden. Daneben dienen 3 NF-Schalter zur Durchschaltung des Durchsagesignals.

- Große Übersprechdämpfung
- Hohe Sperrdämpfung
- Min. Gleichspannungsänderung beim Durchschalten des Signals

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 0281	Q 67000-A1265	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_{17}	18	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

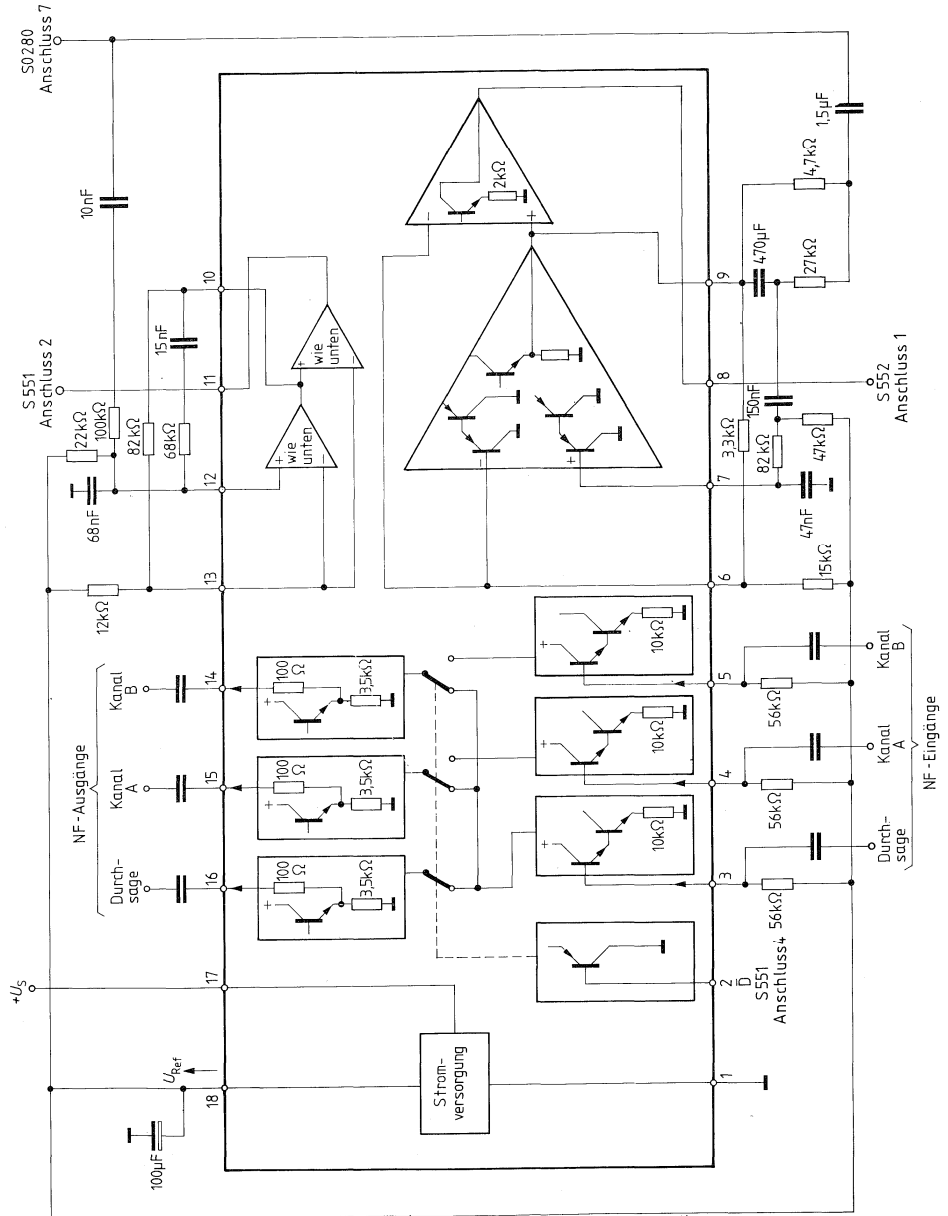
Funktionsbereich

Speisespannung	U_{17}	10 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 85	°C

Kenndaten ($U_{17} = 14 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ \text{C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{17}		15	30	mA
Bandfilterverstärker					
Leerlaufverstärkung ($f = 150 \text{ Hz}$)	V_o	50	64		dB
Dynam. Ausgangswiderstand bei Leerlaufverstärkung	$R_{9/10}$	1,2			k Ω
Begrenzerverstärker					
Leerlaufverstärkung	V_o	50			dB
Eingangsspannung	$U_{6/9}; U_{10/13}$			4	V _{SS}
H-Ausgangsleckstrom	$I_{8/11}$			50	μA
DK-Schalter, Steuereingang D					
L-Eingangsspannung	U_{i2}			0,8	V
L-Eingangsstrom ($U_2 = 0,8 \text{ V}$)	$-I_{i2}$			1,0	μA
H-Eingangsspannung	U_{i2}	2,8			V
H-Eingangsstrom ($U_2 = 2,8 \text{ V}$)	$-I_{i2}$			0,5	μA
Schalter					
Vorwärtsverstärkung	V	2	3	4	dB
Sperrdämpfung	a_{sperr}	50	60		dB
Übersprechdämpfung von Kanal zu Kanal					
$f = 1 \text{ kHz}$	$a_{\ddot{U}}$	50			dB
$f = 10 \text{ kHz}$	$a_{\ddot{U}}$	40			dB
Großsignalverhalten der Eingänge					
$k = 1\%$	$U_{3/4/5}$		2	3	V _{SS}
$k = 10\%$	$U_{3/4/5}$		2,5		V _{SS}
Eingangswiderstand	$R_{i3}; R_{i4}; R_{i5}$	500			k Ω
Eingangsstrom	$I_{i3}; I_{i4}; I_{i5}$			0,1	μA
Ausgangswiderstand	$R_{q3}; R_{q4}; R_{q5}$		0,3	2	k Ω
	R_{q16}		175		Ω
Störspannung am Ausgang	$U_{14}; U_{15}; U_{16}$		12	20	μV
Referenzspannung	U_{18}	3,1	3,4	3,7	V

Blockschaltbild



MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Load-Technik entwickelte Baustein S 551 bildet zusammen mit den zwei bipolaren Bausteinen S 0280 (Senderkennung), S 0281 (Durchsagekennung) und dem MOS-Baustein S 552 (Bereichskennung) den Hauptteil eines Verkehrsrundfunkdekoders für Autoradios.

Der Verkehrsrundfunkdekoder (VRF-Dekoder) erkennt einen VRF-Sender und die von ihm gesendeten Verkehrsdurchsagen (VDS). Ein Zusatz — die Bereichskennung — ermöglicht es, die regionale Zugehörigkeit eines Senders zu erkennen. Mit dem VRF-Dekoder ist es auch möglich, einen VRF-Sender automatisch zu suchen.

Die Aufgabe des S 551 ist es, eine Verkehrsdurchsage zu erkennen. Die technischen Voraussetzungen dafür sind von den Rundfunkanstalten gemeinsam verwendete Kenntöne:

VRF-Ton: 57 kHz

VDS-Ton: 125 Hz

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 551	Q 67100-Z109	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

	min	max		
Speisespannung	U_{SS}	-0,3	18	V
Eingangsspannung	U_i	0	$U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		360	mW
Verlustleistung je Ausgang (gleichzeitig nur an einem Ausgang)	P_q		100	mW
Lagertemperatur	T_s	-40	125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	9 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

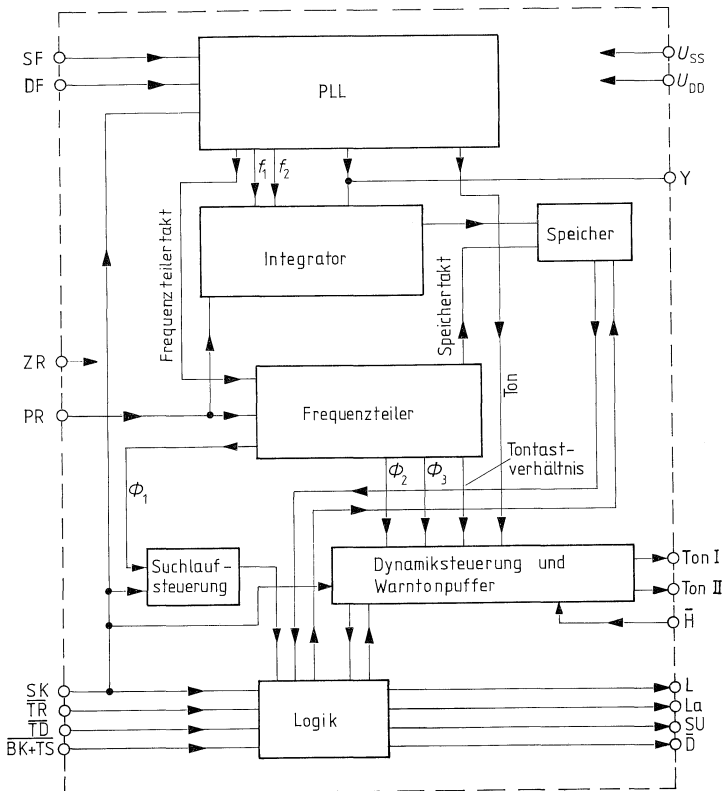
Kenndaten (alle Spannungen sind auf $U_{DD} = 0 \text{ V}$ bezogen)

	min	typ	max	
Speisestrom			15	mA
Eingänge				
Sendefrequenz SF (57 kHz) (interner pull-high-Widerstand)				
Durchsagefrequenz DF (125 Hz) (interner pull-high-Widerstand)				
H-Impulsbreite (Tastverhältnis ca. 1:2)	t_{WH}			
L-Impulsbreite (Tastverhältnis ca. 1:2)	t_{WL}			
H-L Übergangszeit	t_{THL}		3,5	μs
L-H Übergangszeit	t_{TLH}		3,5	μs
unschädlicher H-Eingangsstrom	$ I_{iH} $		1	μA
L-Eingangswiderstand (gegen U_{DD})	R_{iQL}		10	$\text{k}\Omega$
L-Eingangswiderstand (gegen $U_{DD} + 1 \text{ V}$)	R_{iQL}		6	$\text{k}\Omega$
Taste Radio $\overline{\text{TR}}$ (siehe Bild 1)				
Taste Durchsage $\overline{\text{TD}}$ (siehe Bild 2) (interner pull-high-Widerstand)				
Sendekennung SK (v. DK-Analog-Baustein) (interner pull-high-Widerstand)				
unschädlicher H-Eingangsstrom	$ I_{iH} $		1	μA
L-Eingangswiderstand (gegen U_{DD})	R_{iQL}		5	$\text{k}\Omega$
L-Eingangswiderstand (gegen $U_{DD} + 1 \text{ V}$)	R_{iQL}		3	$\text{k}\Omega$
Bereichskennung $\overline{\text{BK}} + \overline{\text{TS}}$				
Warntonunterdrückung $\overline{\text{H}}$ (siehe Bild 3)				
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS} - 1,5 \text{ V}$	U_{SS}	
L-Eingangsspannung	U_{iL}		2	V
erforderlicher Eingangsstrom	$ I_i $		10	μA
Reseteingang ZR (siehe Bild 4)				
H-Eingangsspannung (Rücksetzen)	U_{iH}	$U_{SS} - 1,3 \text{ V}$	U_{SS}	
L-Eingangsspannung (freigeben)	U_{iL}		2	V
H-Impulsbreite erforderlicher Eingangsstrom	t_{WH} $ I_i $	20	10	μs μA

Kenndaten (alle Spannungen sind auf $U_{DD} = 0 \text{ V}$ bezogen)

Ausgänge		min	typ	max	
Suchlauf SU					
Lautschaltung La					
H-Ausgangsspannung (bei $I/I = 0,05 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 5 \text{ V}$		U_{SS}	
L-Ausgangsspannung (bei $I/I = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}			0,35	V
Kurzschlußstrom	$ I_{K \max} $			10	mA
Lampe L					
H-Ausgangsspannung (bei $I/I = 0,5 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 7 \text{ V}$		U_{SS}	
L-Ausgangsspannung (bei $I/I = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}			0,35	V
Kurzschlußstrom	$ I_{K \max} $			10	mA
Durchsage \bar{D}					
H-Ausgangsspannung (bei $I/I = 0,2 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 3 \text{ V}$		U_{SS}	
L-Ausgangsspannung (bei $I/I = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}			0,35	V
Kurzschlußstrom	$ I_{K \max} $			10	mA
Ton I (siehe Bild 5)					
H-Ausgangsspannung (laut) (s. Prüfschaltung 1)	$U_{qH \text{ la}}$	$\frac{6}{10} U_{SS}$	$\frac{9}{10} U_{SS}$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (s. Prüfschaltung 1)	U_{qL}			100	mV
H-Ausgangsspannung (mittel) (s. Prüfschaltung 1)	$U_{qH \text{ m}}$		$\frac{3}{10} U_{SS}$		V
H-Ausgangsspannung (leise)	$U_{qH \text{ lei}}$		$\frac{1}{10} U_{SS}$		V
Ausschalt-Dämpfung (bezogen auf Lautstufe)	a	60	80		dB
Folgefrequenz	$\frac{1}{T}$		ca. 2		Hz
Tonfrequenz	f_{Ton}		ca. 1,7		kHz
Tastverhältnis	t_1/T		ca. 1/4		
Ton II (siehe Bild 6)					
H-Ausgangsspannung (s. Prüfschaltung 2)	U_{qH}	$\frac{1}{2} U_{SS}$	$\frac{3}{4} U_{SS}$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (s. Prüfschaltung 2)	U_{qL}			100	mV
H-Ausgangsspannung (leise) (s. Prüfschaltung 2)	$U_{qH \text{ lei}}$		$\frac{1}{4} U_{SS}$		V
Ausschalt-Dämpfung (bez. auf Lautstufe)	a	60	80		dB
Folge-Frequenz	$\frac{1}{T}$		ca. 2		Hz
Tonfrequenz	f_{Ton}		ca. 1,7		kHz
Tastverhältnis	t_1/T		ca. 1/4		

Blockschaltbild

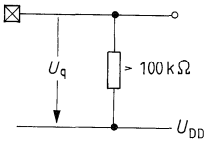


Anschlußbelegung

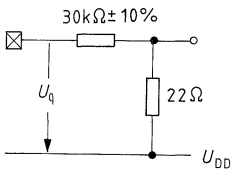
Anschl.-Nr.	Anschl.-Bezeichnung	Anschl.-Nr.	Anschl.-Bezeichnung
1	Sendefrequenz SF	10	U_{SS}
2	Durchsagefrequenz DF	11	Warntonunterdrückung \bar{H}
3	Lautschaltung La	12	Suchlauf SU
4	Durchsage \bar{D}	13	Ton II (unverzögert)
5	Lampe L	14	U_{DD}
6	Taste Radio \bar{TR}	15	Ton I (verzögert)
7	Taste Durchsagen \bar{TD}	16	Y f. Testzwecke
8	Bereichskennung $\bar{BK} + TS$	17	Reset ZR
9	Sendekennung SK	18	Prüfanschluß PR

Prüfschaltung 1

Ton I

**Prüfschaltung 2**

Ton II

**Messung der Ausschalttdämpfung**

1. Die Speisespannung wird bei der Messung konstant gehalten.
2. Die Messung erfolgt gegen den U_{DD} -Anschluß
3. Die Messung erfolgt selektiv für die Grundfrequenz.

Bei Betrieb mit Taste ›Rücksetzen‹
der Funktion mit Wiederanlegen der
Betriebsspannung

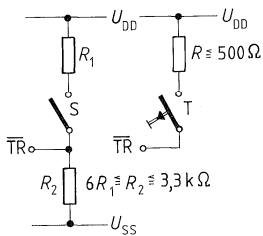


Bild 1

Beschaltung des $\overline{\text{TD}}$ -Eingangs

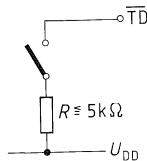
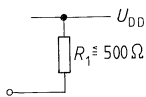
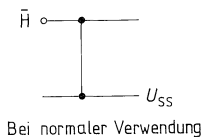


Bild 2

Beschaltungsvorschlag
für den $\overline{\text{H}}$ -Eingang



Bei Verwendung in
Suchlaufzeitgeräten



Bei normaler Verwendung

Bild 3

Schaltung für automatisches
Rücksetzen beim Einschalten

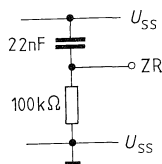


Bild 4

Ausgangssignale des Ton-I-Ausgangs

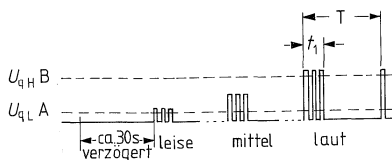


Bild 5

Ausgangssignale des Ton-II-Ausgangs

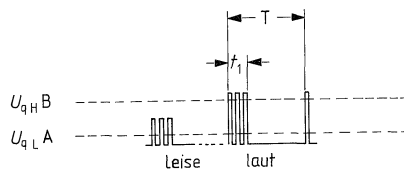


Bild 6

Funktionsbeschreibung des S 551

Der S 551 enthält 7 Funktionsblöcke. Den größten Teil des Bausteins bilden die 4 Blöcke zum Erkennen des 125-Hz-VDS-Tones. Sie bestehen aus einer PLL-Schaltung (phase locked loop), einem Integrator, einem Speicher und einem Frequenzteiler. Die PLL-Schaltung ist ein zweistufiger Synchronzähler, bei dem der erste Teil zwischen 28 und 29 Zählschritten umschaltbar ist. Der nachgeschaltete Teiler hat einen 3-Bit- und einen 4-Bit-Ausgang. Als Clockfrequenz für den Block dient ein 57-kHz-Rechtecksignal. Die beiden Teile sind so verschaltet, daß im Mittel ein 125-Hz-Signal an dem 4-Bit-Ausgang anliegt. Eine ankommende DF wird mit diesem Signal auf ein Exklusiv-ODER gegeben, dessen Ausgang die Umschaltung der Zählschritte der ersten PLL-Teilerstufe bewirkt. Die Frequenz an dem 4-Bit-Ausgang verstellt sich dadurch solange, bis ein stabiles Teilverhältnis am Ausgang des Exklusiv-ODERS entsteht. Dies ist aber nur möglich, wenn die DF ca. 125 Hz beträgt.

Als Kennzeichen, ob die PLL eine DF als richtig erkannt hat, dient der Ausgang eines zweiten Exklusiv-ODERS (Y), dessen Eingangssignale einmal die DF und zum anderen eine um 90° phasengedrehte Vergleichsfrequenz aus dem PLL-Teiler sind. Der Ausgang Y ist bei richtiger DF ständig auf H-Potential. Kleine Abweichungen der DF zur Referenzfrequenz werden durch »Low«-Zeiten innerhalb einer Y-Periode angezeigt. Bei größeren Frequenzabweichungen versucht die PLL ständig die Vergleichsfrequenz der DF anzupassen, was ein auf den ersten Blick unregelmäßiges Y-Signal zur Folge hat.

Zum Auswerten des Y-Signals wird der Integrator verwendet. Es ist ein 11-Bit-Synchron-Vor-Rückwärtszähler, dessen Zählrichtung durch »Y« bestimmt wird. Als Clockfrequenzen stehen zwei aus der PLL-Schaltung abgeleitete Takte ($f_1 = 57 \text{ kHz } 2^{-2}$ und $f_2 = 57 \text{ kHz } 2^{-3}$) zur Verfügung, die ebenfalls durch das Y-Signal ausgewählt werden. Der Integrator ist so konstruiert, daß durch $Y = \text{High}$ — für vorwärts langsam — und $Y = \text{Low}$ — für rückwärts schnell — die beiden möglichen Zählkombinationen dargestellt werden. Aus diesem Grunde ist ein Vollzählen des Integrators nur möglich, wenn der L-Anteil innerhalb einer Y-Periode kleiner als $1/3$ ist. Eine Bewertung des Zählerinhaltes erfolgt über eine Hystereseschaltung, deren Schwellen bei den Zählerinhalten $1/4$ voll und $3/4$ voll liegen. Um die DK unempfindlicher gegenüber kurzzeitigen Abschaltungen der VRF-Sendefrequenzen zu machen, ist dem Integrator ein Speicher nachgeschaltet. Der Speicher ist ein 4-Bit-Synchron-Vor-Rückwärtszähler. Seine Clockfrequenz beträgt ca. $57 \text{ kHz } 2^{-14}$ und wird aus einem zentralen Frequenzteiler entnommen. Die Zählrichtung des Speichers wird durch die Hystereseschaltung bestimmt. Wenn die Hystereseschaltung einen vollen Integrator anzeigt, ist der Speicher zwar noch leer, aber sein Ausgang »DK« (internes Signal) zeigt bereits Durchsage an. Von da an zählt der Speicher aufwärts, bis er voll ist, und bleibt dann auf seinem Zählstand stehen. Bei diesem Zählerstand ist der Speicher in der Lage, einen ca. 4,6 s Ausfall der VDS-Frequenz auszugleichen. Nach dieser Zeit ist der Speicher leer und das DK-Signal geht auf High. Als zentraler Frequenzteiler dient ein 9-Bit-Zähler. Er ist bis 5-Bit als Synchronzähler und anschließend als Asynchronzähler aufgebaut. Die verschiedenen im IS verwendeten Eingangstakte werden an den entsprechenden Teilerstufen abgegriffen bzw. auskodiert. Als Eingangstakt wird die Vergleichsfrequenz 125 Hz aus dem PLL verwendet.

Ein weiterer Block besteht aus logischen Verknüpfungen, die nicht in direktem Zusammenhang miteinander stehen. Der Zweck dieser Schaltung ist, den Bedienungskomfort zu steigern.

Die Eingänge \overline{TR} , \overline{TD} , $\overline{BK + TS}$, SK und \overline{H} und das interne Signal DK bestimmen die Ausgangsfunktionen L (Lampe), La (Lautschaltung), \overline{D} (Durchsagekennung), SU (Suchlauf):

Dem Eingang \overline{TR} (Taste Rundfunk) wird durch einen Low-Pegel angezeigt, daß auf den VRF-Betrieb verzichtet werden soll. Der Eingang besitzt ein bistabiles Verhalten, zum Umschalten muß er niederohmig angesteuert werden. Beim Wiedereinschalten der Speisenspannung wird der Eingang automatisch auf VRF-Betrieb gesetzt.

Dem Eingang \overline{TD} (Taste Durchsage) wird durch einen Low-Pegel angezeigt, daß nur Verkehrsdurchsagen wiedergegeben werden sollen.

Dem Eingang $\overline{BK + TS}$ (Bereichskennung oder Taste ›Nur Sendekennung‹) wird durch einen Low-Pegel angezeigt, daß entweder der Bereichskennungs-Schaltkreis (BK-IS) die gewünschte Bereichskennung festgestellt hat oder daß auf die Bereichsunterscheidung verzichtet wird.

Dem Eingang SK (Sendekennung) wird durch einen High-Pegel vom SK-Analog-IS angezeigt, daß der empfangene Sender ein VRF-Sender ist.

Über den Eingang \overline{H} kann der Schaltkreis mit einem Low-Pegel für die Verwendung in Suchlauf-Zweitgeräten umprogrammiert werden. Die Funktion wirkt auf den Warnton.

Der Lampenausgang L zeigt mit High-Pegel an, wenn der gewünschte Betriebsfall ausgeführt werden kann. Dazu muß der SK (Sendekennungs)-Eingang ein H-Signal erhalten, das besagt, daß ein Sender mit Sendekennung empfangen wird, und der $\overline{BK + TS}$ (Bereichskennung oder nur Sendekennungs)-Eingang muß ein L-Signal erhalten, das besagt, daß ein Sender aus dem gewünschten Bereich empfangen wird oder auf die Bereichswahl verzichtet wird.

Dies gilt auch für den Fall, daß auf die VRF-Funktion verzichtet wird (Taste ›Rundfunk gedrückt: $\overline{TR} = 0$).

$$L = SK \overline{BK + TS}$$

Der Lautschalter-Ausgang La steuert den Lautsprecher-Verstärker. Mit einem High-Pegel steuert er die Lautstärke auf:

$$La = D + TR + L \cdot \overline{TD}$$

Der Durchsagekennungs-Ausgang \overline{D} zeigt den Low-Pegel an, wenn eine Durchsage erkannt wird und der empfangene Sender aus dem gewünschten Bereich stammt. Mit der Taste ›Rundfunk‹ wird das Signal verhindert.

$$D = DK \cdot L \cdot \overline{TR}$$

Der Suchlauf-Ausgang SU steuert den automatischen Suchlauf zur VRF-Sendersuche. (Pegel High: Suchen, Pegel Low: Stoppen).

$$\overline{SU} = TR + L + \text{Stopimpuls (SK)}$$

Der Stopimpuls dauert ca. 0,5s, er wird jedesmal abgegeben, wenn ein VRF-Sender gefunden wurde (SK = High), um der BK-IS die Möglichkeit zu geben, zu überprüfen, ob die Bereichskennung mit der gewünschten übereinstimmt. (Eigener 4-Bit-Asynchrnzähler mit Taktfrequenz 57 kHz 2^{-12}). Der Suchlauf wird verzögert gestartet, damit kurze Empfangsstörungen überbrückt werden.

Der Ausgang Ton I ertönt zur Warnung, wenn kein VRF-Sender aus dem gewünschten Bereich empfangen wird.

$$\text{Ton I} = \overline{TR + L}$$

Der Ton wird jedoch erst ca. 30s, nachdem diese Bedingung erfüllt ist, eingeschaltet. Er wird über eine Dynamikstufe erst 4mal leise, 4mal mittel und dann laut abgegeben. (Die Verzögerung und die Dynamikansteuerung besteht aus einem 5-Bit-Asynchrnzähler, dessen Taktfrequenz ca. 57 kHz 2^{-17} beträgt.)

Der Ausgang Ton II unterscheidet sich von Ton I dadurch, daß er den Warnton unverzögert und nur in 2 Dynamikstufen (4mal leise und dann laut) abgibt. Zur Funktion ist ein Widerstand nach U_{DD} erforderlich.

Bei Suchlaufzweitgeräten ist die Abgabe eines Warntones dann sinnlos, wenn überhaupt kein VRF-Sender empfangen werden kann (schlecht versorgtes Gebiet). Das Suchlaufzweitgerät soll dann ständig weitersuchen, um möglichst früh einen VRF-Sender zu finden. Erst wenn ein VRF-Sender gefunden ist, der aber nicht zu dem gewünschten Bereich gehört, ist ein Warnton wieder sinnvoll, weil dann eine sinnvolle Bedienung möglich ist.

Arbeitsweise

Wenn kein VRF-Sender empfangen werden kann, bleibt das SU-Signal auf Low. Sobald während des periodischen Suchlaufs ein VRF-Sender gefunden wird, treten periodische Impulse mit SU = High auf. Wenn der \overline{H} -Eingang auf Low liegt, wird der Warnton gesperrt, wenn SU länger als ca. 20s auf Low bleibt.

Hinweise:

Die Eingänge PR und Y sind für Testzwecke bestimmt. Sie dürfen nicht beschaltet werden.

MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Load-Technik entwickelte Baustein S 552 ist eine Erweiterung zu den zwei bipolaren Bausteinen S 0280 (Sendekennung), S 0281 (Durchsagekennung) und dem MOS-Baustein S 551 (Durchsagekennung), die zusammen den Hauptteil eines Verkehrsrundfunkdekoders für Autoradios bilden.

Aufgabe des S 552 ist es, die Kennfrequenz der VRF-Sender einer bestimmten Region zu erkennen und nur deren Verkehrsnachrichten an den Lautsprecher zu schalten. Der S 552 ist für sechs verschiedene Bereichsfrequenzen vorgesehen, die an den Eingängen \bar{A} bis \bar{F} vorgewählt werden können.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 552	Q 67100-Z110	DIP 16

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0 V$)

	min	max	
Speisespannung	U_{SS}	-0,3 18	V
Eingangsspannung	U_i	0 $U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	400	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Lagertemperatur	T_s	-40 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0 V$)

Speisespannung	U_{SS}	9 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

Kenndaten (alle Spannungen sind auf $U_{DD} = 0 \text{ V}$ bezogen)

	min	typ	max	
Speisestrom			15	mA

Eingänge

Sendefrequenz SF

(57 kHz)

(interner pull-high-Widerstand)

Bereichsfrequenz BF

(interner pull-high-Widerstand)

(A = 23,79 Hz, B = 28,32 Hz,

C = 34,98 Hz, D = 39,65 Hz,

E = 45,75 Hz, F = 54,04 Hz)

H-Impulsbreite

(Tastverhältnis ca. 1 : 2)

L-Impulsbreite

(Tastverhältnis ca. 1 : 2)

H–L Übergangszeit

L–H Übergangszeit

unschädlicher H-Eingangsstrom

L-Eingangswiderstand

(gegen U_{DD})

L-Eingangswiderstand

($U_{DD} + 1 \text{ V}$)

Sendekennung SK

(vom DK-Analog-Baustein)

(interner pull-high-Widerstand)

unschädlicher H-Eingangsstrom

L-Eingangswiderstand

(gegen U_{DD})

L-Eingangswiderstand

(gegen $U_{DD} + 1 \text{ V}$)

	min	typ	max	
I_{SS}			15	mA
t_{WH}				
t_{WL}				
t_{THL}			3,5	μs
t_{TLH}			3,5	μs
I_{iH}			1	μA
R_{iQL}			10	k Ω
R_{iQL}			6	k Ω
$ I_{iH} $			1	μA
R_{iQL}			5	k Ω
R_{iQL}			3	k Ω

Kenndaten (alle Spannungen sind auf $U_{DD} = 0\text{ V}$ bezogen)

Programmireingänge $\bar{A} \dots \bar{F}$

(siehe Bild 1)
(interner pull-high-Widerstand)

unschädlicher H-Eingangsstrom
L-Eingangsquellenwiderstand
(gegen U_{DD})
L-Eingangsquellenwiderstand
(gegen $U_{DD} + 1\text{ V}$)

Reseteingang ZR

(siehe Bild 2)

H-Eingangsspannung
(Rücksetzen)
L-Eingangsspannung
(freigegeben)
H-Impulsbreite
erforderlicher Eingangsstrom

Bereichskennung \bar{BK}

H-Ausgangsspannung
(bei $I_L < 10\text{ }\mu\text{A}$)
L-Ausgangsspannung
(bei $I_L < 10\text{ }\mu\text{A}$)
Kurzschlußstrom
(dauerkurzschlußfest)

	min	typ	max	
$ I_{iH} $			1	μA
R_{iQL}			5	$\text{k}\Omega$
R_{iQL}			3	$\text{k}\Omega$
U_{iH}	$U_{SS} - 1,3\text{ V}$		U_{SS}	
U_{iL}			2	V
t_{WH}	20			μs
I_i			10	μA
U_{qH}	$U_{SS} - 1,3\text{ V}$		U_{SS}	
U_{qL}			1,5	V
I_{Kmax}			1	mA

Beschaltung der Programmier-Eingänge $\bar{A} \dots \bar{F}$

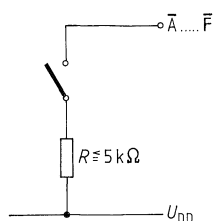


Bild 1

Schaltung für automatisches Rücksetzen beim Einschalten

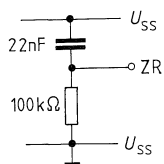
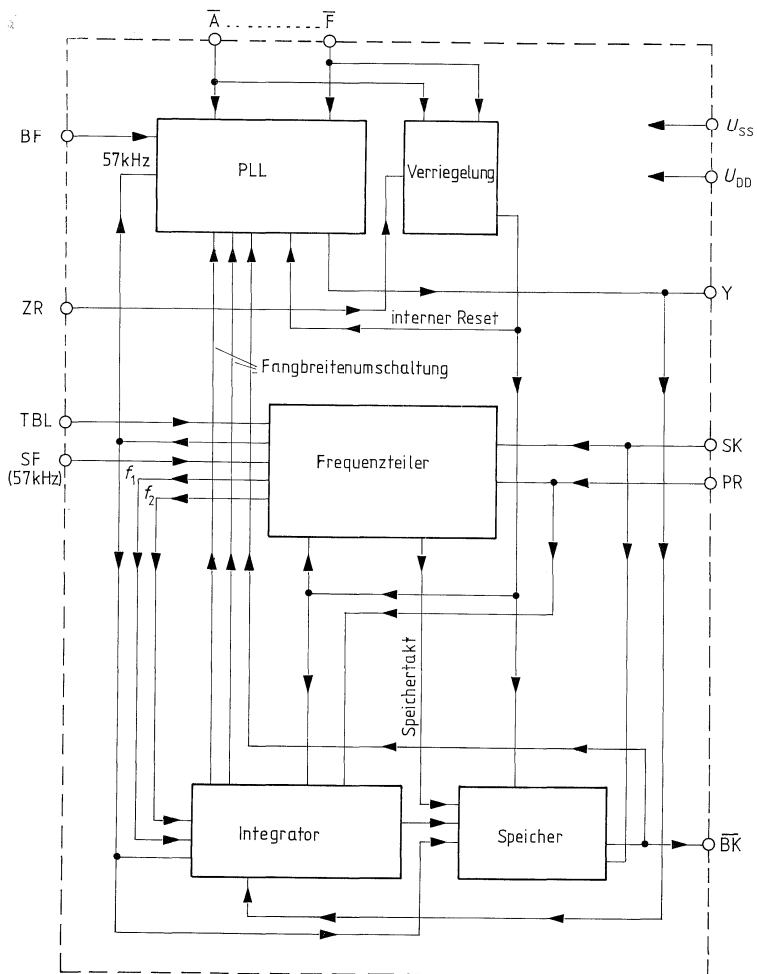


Bild 2

Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschl.-Nr.	Anschl.-Bezeichnung
1	Bereichsfrequenz BF
2	Sendekennung SK
3	Reset ZR
4	Prüfen PR
5	Y-Eingang/Ausgang
6	Taktblockade TBL
7	Sendefrequenz SF
8	U_{SS}
9	U_{DD}
10	Bereichswahl \bar{F}
11	Bereichswahl \bar{E}
12	Bereichswahl \bar{D}
13	Bereichswahl \bar{C}
14	Bereichswahl \bar{B}
15	Bereichswahl \bar{A}
16	Bereichskennung \bar{BK}

} für Testzwecke

Funktionsbeschreibung des S 552

Der Bereichskennungs-Baustein S 552 ist eine Erweiterung des VRF-Dekoder-Systems. Er dient dazu, die Bereichsfrequenz (Kennfrequenz der VRF-Sender einer Region) zu erkennen. Der S 552 ist für 6 verschiedene Bereichsfrequenzen (BF) vorgesehen, die mittels eines L-Pegels an den Programmier-Eingängen \bar{A} – \bar{F} vorgewählt werden. Dies ist sowohl mit einem Schalter, der kurzzeitig beim Umschalten alle Eingänge offen läßt, als auch mit einem Schalter, der mehrere Eingänge gleichzeitig beim Umschalten überbrückt, möglich.

Der Schaltkreis enthält wie der S 551 eine PLL-Schaltung. Sie besteht aus drei in Serie geschalteten Synchronzählern. Der erste dieser Teiler ist zwischen den beiden Zählstellungen 23 und 25 umschaltbar. Zusätzlich sind zur Verbreiterung der Fangbreite noch zwei weitere Zählkombinationen möglich: 21/27 und 19/29. Die Umschaltung der Fangbreite geschieht durch den der PLL nachgeschalteten Integrator. Der zweite Teiler der PLL-Schaltung ist von außen über die \bar{A} – \bar{F} -Eingänge umschaltbar. Er teilt bei L-Pegel an \bar{A} durch 25, an \bar{B} durch 21, an \bar{C} durch 17, an \bar{D} durch 15, an \bar{E} durch 13 und an \bar{F} durch 11. Um durch Teilung ein 57-kHz-SF-Signal in ein BF-Signal umzuwandeln, hat die PLL einen weiteren 2-Bit-Teiler. Entsprechend der angesteuerten Programmier-Eingänge \bar{A} ... \bar{F} erzeugt die PLL ein internes BF-Signal. Eine von außen angelegte BF (am BF-Eingang) wird mit dem internen Signal auf ein Exklusiv-ODER gegeben, dessen Ausgang die Umschaltung der Zählschritte bei der ersten Teilerstufe bewirkt (z. B. 23/25). Dadurch wird die interne BF in ihrer Phase so lange verschoben, bis ein stabiles Umschaltverhältnis erreicht ist.

Als Kennzeichen, daß die PLL eine BF richtig erkannt hat, dient der Ausgang eines zweiten Exklusiv-ODERS (Y-Signal), dessen Eingänge die interne um 90° gedrehte Vergleichsfrequenz und die BF sind.

Bei dem eben erwähnten stabilen Umschaltverhältnis hat Y einen »High-Pegel« und zeigt damit das Erkennen einer richtigen BF an. Wenn die angebotene BF falsch ist, tritt am Y-Ausgang ein unregelmäßiges Signal auf.

Wie der S 551 enthält auch der S 552 einen Integrator und einen Speicher. Beide Blöcke erhalten aus einem internen Frequenzteiler ihre Taktfrequenzen. Dieser Frequenzteiler besteht im wesentlichen aus einem Synchronzähler, der die Integratorakte erzeugt und einem in Serie betriebenen Asynchronteiler, aus dem Speichertakt entnommen wird.

Der Integrator ist ein 8-Bit-Synchron Vor-/Rückwärtszähler. Seine Taktfrequenz ist abhängig von dem PLL-Ausgang. Bei $Y = \text{High}$ beträgt sie ca. 2370 Hz und bei $Y = \text{Low}$ 4750 Hz. Außerdem wird die Zählrichtung des Integrators durch den Pegel des Y-Signals bestimmt. Mit der hohen Taktfrequenz zählt er abwärts (bei $Y = \text{Low}$) und mit der niedrigen Frequenz aufwärts ($Y = \text{High}$). Das minimale Tastverhältnis des Y-Signals für ein Aufwärtszählen des Integrators beträgt $< 1 : 3$ für $Y = \text{Low}$.

Eine Bewertung des Zählerinhaltes erfolgt über eine Hystereseschaltung, deren Schwellen bei den Zählerinhalten $1/4$ voll und $3/4$ voll liegen. Zusätzlich bestimmen die beiden höchstwertigsten Integratorstufen die Umschaltung der Fangbreite in der ersten PLL-Teilerstufe.

Bei leerem Integrator (0 bis $1/4$) ist der PLL-Teiler zwischen 19 und 29 Zählschritten, bei angezähltem Integrator ($1/4$ bis $1/2$) zwischen 21 und 27 Zählschritten und beim Integratorinhalt $> 1/2$ oder $\overline{BK} = \text{Low}$, zwischen 23 und 25 Zählschritten umschaltbar.

Bei vollem Integrator oder nicht ganz leerem Speicher wird der Ausgang $\overline{BK} = \text{Low}$. Der Speicher soll einen kurzen Ausfall der SK oder der BF überbrücken. Er besteht aus einem 4-Bit-Synchron-Vor-/Rückwärtszähler und die max. Speicherzeit beträgt ca. 6 s. Seine Taktfrequenz beträgt ca. 2,3 Hz. Wenn der Hystereseausgang einen vollen Integrator anzeigt, zählt der Speicher auf- und bei leerem Integrator abwärts. Das Hysteresesignal bildet zusammen mit den Q_1 -Ausgängen der einzelnen Speicherbits über ein Gatter das BK-Signal. Deshalb bleibt der BK-Ausgang nach dem Leerzählen des Integrators weitere 6 s auf Low .

Hinweis:

Die Eingänge TBL, PR und Y sind für Testzwecke bestimmt. Sie dürfen nicht beschaltet werden.

MOS-Schaltung

In Verbindung mit einem nichtflüchtigen Speicher kann mit der in MOS-Depletion-Technik entwickelten IS SDA 5690 R eine digitale Abspeicherung und Wiedergewinnung der Tunerabstimmspannung nach dem Spannungssyntheseprinzip durchgeführt werden. Das System besteht aus insgesamt 3 IS, einem mehrstufigen RC-Tiefpaß und einigen peripheren Bauelementen. Die Abstimmspannung wird digital in ein 10 Bit-Wort umgeformt, so daß über die gesamte UKW-Skalenbreite eine Auflösungsgenauigkeit von ca. ± 10 kHz erreicht wird.

- geringer peripherer Aufwand
- Feinabgleich während des Abspeichervorgangs
- Mutesignal während des Programmwechsels oder Abspeicherns
- Frequenzkontrolle eines gespeicherten Senders

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 5690R	Q67100-Z138R	DIP 28

Grenzdaten (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	0 bis 17	V
Eingangsspannung	U_i	0 bis 17	V
Verlustleistung je Ausgang (wenn nicht unter Kenndaten anders angegeben)	P_q	10	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	60	K/W
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	5 bis 14	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

		min	typ	max	
Speisestrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)	I_{DD}		3	10	mA
Eingänge					
Einschaltreset-POR					
Vor-Rückwärts K (mit pull-high-Widerständen)					
H-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iH}	11		12	V
L-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iL}	0		7,5	V
Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)	I_{iL}	-100		-10	μA
Eingänge					
Store S					
Progr.wahl $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8, TP, TQ$ (mit pull-high-Widerständen)					
H-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iH}	11		12	V
L-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iL}	0		7,5	V
Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)	I_{iL}	-50		-5	μA
Eingänge DM, L					
H-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iH}	11		12	V
L-Eingangsspannung (Prüfschaltung 1, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{iL}	0		7,5	V
Eingang Oszill. CL	f_{Osz}		455*		kHz
Ausgang DM (Open-Drain-Ausgang)					
H-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 2, $I_{qH} = 100\ \mu\text{A}$, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{qH}	11		12	V
Reststrom (Prüfschaltung 2, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	$I_{q\text{ Rest}}$			1	μA
Verlustleistung	P_q			50	mW
Ausgang Store ST (Open Drain Ausgang)					
H-Ausgangsspannung (Prüfschaltung 2, $I_{qH} = 300\ \mu\text{A}$, $U_{SS} = 12\text{ V}$)	U_{qH}	11		12	V

* Murata Resonator CSB 455

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

	min	typ	max	
Reststrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)			1	μA
Verlustleistung			50	mW

Ausgang Mute—M

(Open drain Ausgang kurzschlußsicher)

(Prüfschaltung 2)

H-Ausgangsstrom ($U_{qH} = 2,6\text{ V}$; $U_{SS} = 5\text{ V}$)Reststrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)

Verlustleistung

I_{qH}	500		1600	μA
$I_{q\text{ Rest}}$			1	μA
P_q			50	mW

Ausgang DA

(Open drain Ausgang)

(Prüfschaltung 2)

H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 400\ \mu\text{A}$)Reststrom ($U_{SS} = 12\text{ V}$)

Verlustleistung

U_{qH}	9,4		12	V
$I_{q\text{ Rest}}$			10	μA
P_q			80	mW

Ausgänge

(Prüfschaltung 2)

Wiederauffindung W
Speicherplatz Adresse A, B, C
H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 100\ \mu\text{A}$)L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = -10\ \mu\text{A}$)

U_{qH}	11		12	V
U_{qL}	0		1	V

Ausgang
Speicher-Schiebetakt I

(Prüfschaltung 2)

H-Ausgangsspannung

($U_{SS} = 12\text{ V}$; $I_{qH} = 50\ \mu\text{A}$)

L-Ausgangsspannung

($U_{SS} = 12\text{ V}$; $I_{qL} = -20\ \mu\text{A}$)

U_{qH}	11		12	V
U_{qL}	0		1	V

Ausgang
Programmwechsel PC*

(Prüfschaltung 2)

H-Ausgangsspannung

($U_{SS} = 12\text{ V}$; $I_{qH} = 100\ \mu\text{A}$)

L-Ausgangsspannung

($U_{SS} = 12\text{ V}$; $I_{qL} = -5\ \mu\text{A}$)

U_{qH}	11		12	V
U_{qL}	0		1	V

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

Flankenzeit ($C_{ext} = 20 \text{ pF}$)

	min	typ	max	
t_{HL}			10	μs

Ausgang
Einschaltreset PR
 (Prüfschaltung 2)

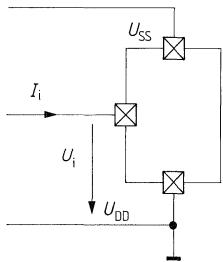
H-Ausgangsspannung
 ($I_{qH} = 20 \mu\text{A}; U_{SS} = 12 \text{ V}$)

L-Ausgangsspannung
 ($I_{qL} = -2 \mu\text{A}; U_{SS} = 3,3 \text{ V}$)

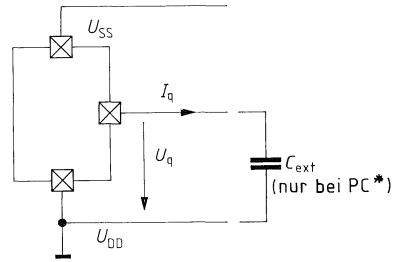
Umschaltwerte ($U_{SS} - U_{DD}$)
 (siehe Prüfdiagramm)

U_{qH}	11		12	V
U_{qL}	0		1	V
	3,3	3,8	4,5	V

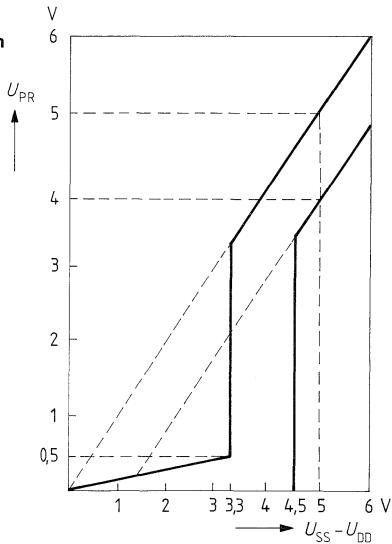
Prüfschaltung 1



Prüfschaltung 2



Prüfdiagramm



Schaltungsbeschreibung

1. Überblick Gesamtsystem

Das Gesamtsystem zur digitalen Abspeicherung und Wiedergewinnung der Tunerabstimmspannung ist ein Spannungssynthesekonzept, bestehend aus drei IC's, einem mehrstufigen RC-Tiefpaß und einigen diskreten peripheren Bauelementen. Die Abstimmspannung wird digital in ein 10 Bit-Wort umgeformt, daraus ergibt sich eine Auflösungsgenauigkeit von ca. ± 10 kHz bei 20 MHz Skalenbreite. Zusätzlich wirkt eine AFC. Maximal 8 bzw. 16 Programme können digital von SDA 5690 R zur Abspeicherung an den Speicher SDA 5650 R weitergegeben werden.

Die P-MOS-Steuerschaltung SDA 5690 R führt im wesentlichen eine DA-Wandlung bei Programmabruf oder eine AD-Wandlung bei Programmspeicherung durch. Sie arbeitet nach einem Zählprinzip.

Der 10-Bit Digitalwert wird als periodisches Rechtecksignal konstanter Frequenz, bei dem die IFO in der Impulsbreite liegt, dargestellt. Die nachfolgende Siebung mit einem Tiefpaß bildet den zeitlichen Mittelwert und liefert damit den Analogwert. Der Tiefpaß besteht aus einer Schaltstufe, um den Spannungshub von $0 \dots U_{\text{Stab}}$ und die Durchgangscharakteristik zur Anpassung an die Kapazitätsdiodenkennlinie zu erzeugen und mehreren RC-Gliedern, um die Welligkeit der Analogspannung auf ein Mindestmaß ($< 10 \mu\text{V}$) herabzusetzen.

Der Komparator TDB 0453 A wird bei der AD-Wandlung benötigt. Im Skalenbetrieb (Taste U_{Skala}) befiehlt der Komparatorausgang dem Steuerbaustein, seinen Digitalwert stets so zu ändern, daß die Tiefpaßspannung U_K Gleichheit mit der Skalenpotentiometerspannung U_{Pot} anstrebt. Die Wandlergeschwindigkeit wurde so bemessen, daß während der Sendereinstellung und Abspeicherung Gleichheit erreicht wird und damit der Digitalwert von U_{Pot} abgespeichert werden kann.

Mit Hilfe des Abstimmknopfes und der Tonstummenschaltung kann auf der Skala die Frequenz eines abgespeicherten Senders wiedergefunden werden.

2. Funktion der Steuerschaltung SDA 5690 R

Der Wandler besteht aus je einem 10-stufigen Zykluszähler, Digitalkomparator und IFO-Register, das wahlweise als V/R-Zähler oder als Schieberegister arbeitet. Der periodisch umlaufende Zykluszähler wird von einem Oszillator mit ca. 455 kHz getaktet. Der der Abstimmspannung äquivalente Digitalwert befindet sich im IFO-Register. Die Umwandlung in eine entsprechende Impulsbreite geschieht so, daß bei der Anfangsstellung des Zykluszählers ein FF gesetzt und beim Gleichstand von Zyklus- und IFO-Zähler zurückgesetzt wird. Entsprechend der 2^{10} -möglichen IFO-Zählerstellungen gibt es auch 2^{10} verschiedene Impulsbreiten. Die Periode des DA-Ausgangssignales beträgt 4 ms und ist zur leichteren Siebung in 8 Einzelimpulse unterteilt. Die Programmtasteneingänge führen zur Eingangslogik, die den Tastendruck erkennt und binär kodiert. Eine Verriegelung sorgt dafür, daß bei gleichzeitigem Drücken zweier Tasten nicht der Binärwert einer dritten erkannt wird. Grundsätzlich wird die zuletzt gedrückte Taste wirksam.

Mit Hilfe des Teilers und der Steuerlogik werden alle zur Befehlserkennung und Datentransfer notwendigen Takte erzeugt.

2.1 Programmwechsel

- Drücken von $U_1 \dots U_8$
- Bereitstellung der Programmspeicheradresse A, B, C
- Senden des PC*-Signales als Lesebefehl für den Speicher; der Daten-Anschluß DM wird als Eingang geschaltet; DE, DA des Speichers als Ausgang.
- Senden von 10Φ -Takten; Einschleusen der Speicher-IFO in das IFO-Register.
- Umwandlung der IFO in eine Impulsbreite
- Die gesiebte Diodenspannung U_{TP} wird dem Tuner zugeführt.

2.2 Speichern

- Drücken Taste U_{Skala}
- Abstimmen mit Skalenpoti

Die Skalenpotispannung U_{Pot} wird direkt dem Tuner zugeführt, ebenso liegt sie am Analogkomparator. Der Komparator vergleicht die dem IFO-Registerstand entsprechende Spannung U_K mit U_{Pot} . Bei Ungleichheit bestimmt der Komparatorausgang über Anschluß K, in welche Richtung das als Zähler geschaltete IFO-Register zu laufen hat, um Gleichheit zu erreichen. Der Komparator selbst bestimmt keine „Gleichheit“, sondern nur „Größer“ oder „Kleiner“. Aus diesem Grund kann der Digitalwert nicht genauer als 1 LSB sein. Zunächst bekommt das IFO-Register eine Taktfrequenz von ca. 250 Hz.

Bedingt durch diese höhere Taktfrequenz und auch der Möglichkeit des Vor- oder Rückwärtszählens wird in einer vernünftigen Zeit bei Veränderung der Skalenpotispannung die Tiefpaßspannung nachlaufen, d. h. es gibt dann keine Wartezeit zwischen beendetem Abstimmvorgang und Drücken der Speichertaste. Infolge der hohen Einschwingzeit des Tiefpasses — diese ist gegeben durch die scharfe Anforderung bezüglich der Welligkeit — entfernt sich der Zähler bei Erreichen der Gleichheit $U_K = U_{Pot}$ zu weit vom genauen Wert (ca. ± 8 Schritte). Es folgt deshalb ein Feinabgleich während des Abspeichervorgangs.

- Abspeichervorgang

Zuerst wird die Speichertaste gedrückt und niedergehalten, anschließend die gewünschte Programmtaste betätigt. Die Speichertaste kann dann wieder losgelassen werden. Nach Betätigung der Speichertaste erfolgt der Feinabgleich, indem die Taktfrequenz innerhalb von 1 s stetig verlangsamt wird. Nach Ablauf dieser Zeit erreicht der Digitalwert eine Genauigkeit von 1 LSB. Unmittelbar darauf erfolgt die Übertragung des Inhalts des IFO-Registers in den Speicher:

- Senden ST-Signal
- Der Daten-Anschluß DM wird als Ausgang, DA vom Speicher hochohmig geschaltet.
- Senden von 10Φ -Takten; Schieben der IFO vom Steuerbaustein in den Speicher und Abspeichern.

Wenn der Speicher mit dem Löschen und Schreiben fertig ist — was über das Signal L angezeigt wird, wird die gespeicherte Station zur Kontrolle wieder ausgelesen.

2.3. Weitere Besonderheiten

2.3.1. Muting

Während des Programmwechsels oder Abspeicherns schaltet der M-Ausgang auf „H“. Damit kann, während undefinierter Zustände der Spannung UTP, der Ton stumm geschaltet werden.

2.3.2. Frequenzkontrolle eines gespeicherten Senders

Zuerst wird die Storetaste gedrückt und bleibt gedrückt; an M erscheint „H“, d. h. der Ton wird stumm. Nun wird am Skalenpoti solange gedreht, bis der Ton in einem schmalen Skalenbereich wieder hörbar ist. D. h. an dieser Skalenstelle herrscht Gleichheit zwischen U_{Pot} und U_K ; der Komparator verursacht, daß mit M = „L“ der Ton eingeschaltet wird.

An der Skala kann die Frequenz abgelesen werden.

2.3.3. Einschaltreset

Bei Anlegen des Bausteins an Versorgungsspannung erhält der Eingang POR vom Speicher her einen Signalwechsel „L“ auf „H“. Dieser verursacht, wenn eine Programmtaste gedrückt ist, automatisch einen Programmwechsel.

2.3.4. Programmerweiterung

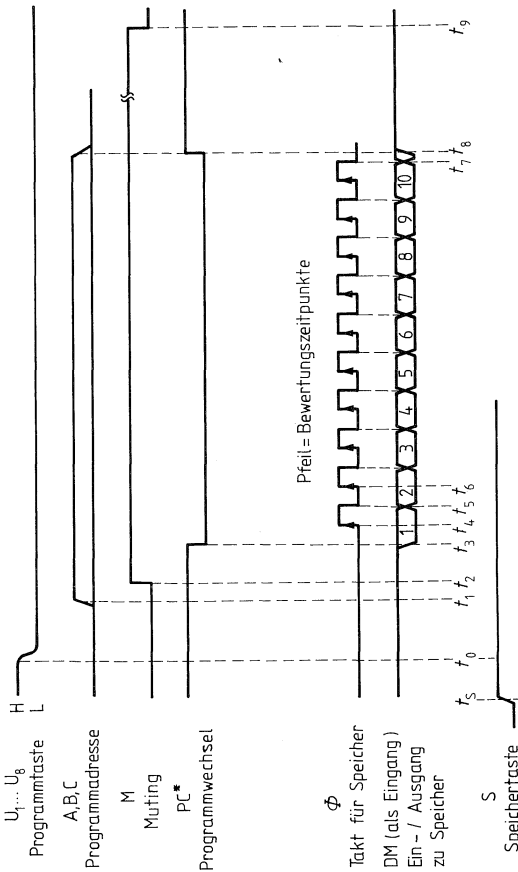
Der nichtflüchtige Speicher SDA 5650 R kann max. 16×10 Bit aufnehmen. Durch entsprechendes Umschalten des Adressiereinganges A 4 können also auch bis zu 16 Stationen abgespeichert werden.

Programmwechselzeitdiagramm

bei $T_{Osz} \approx 455 \text{ kHz}$ gilt:

- $t_1 - t_0 = 2,2 \dots 38 \text{ ms}$
- $t_2 - t_1 = 2,2 \text{ ms}$
- $t_3 - t_1 = 6,7 \text{ ms}$
- $t_4 - t_3 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_5 - t_4 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_6 - t_5 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_8 - t_4 = 21,3 \text{ ms}$
- $t_8 - t_7 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_9 - t_2 = 564,5 \text{ ms}$
- $t_0 - t_s \geq 36 \text{ ms}$

Minimalzeit zwischen geöffneter Speichertaste ($\rightarrow H$) und gedrückter Programmtaste ($\rightarrow L$) wonach eindeutig Programmwechsel erkannt wird. Bei $< 36 \text{ ms}$ kann Speichern oder Programmwechsel erfolgen.

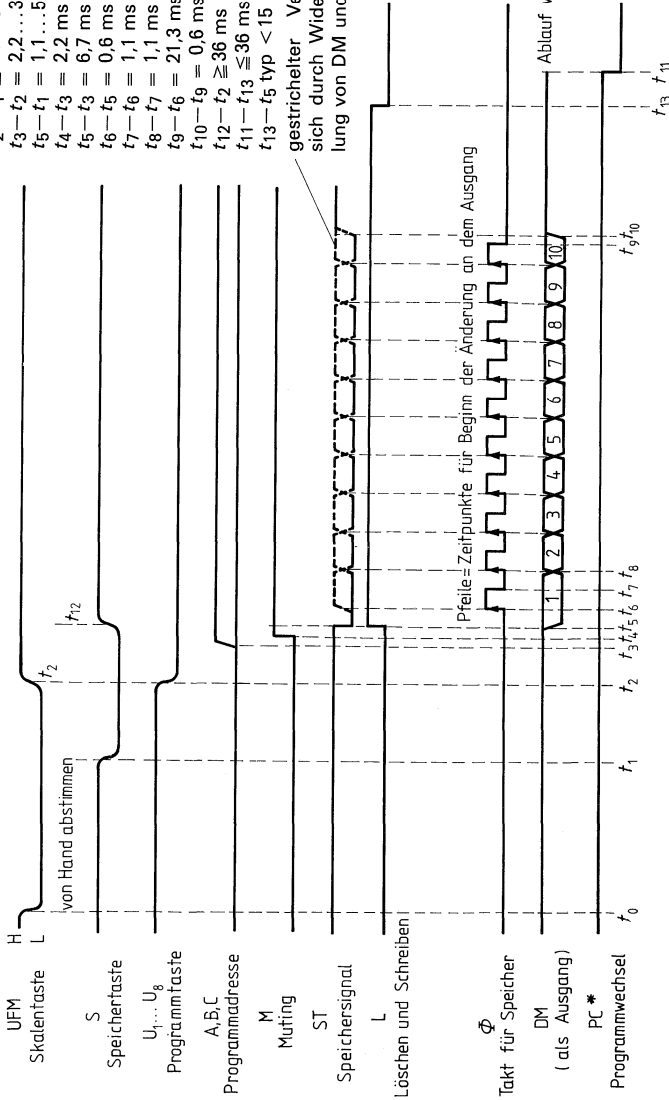


Speichern-Zeitdiagramm

bei $T_{Osz} \approx 455 \text{ kHz}$ gilt.

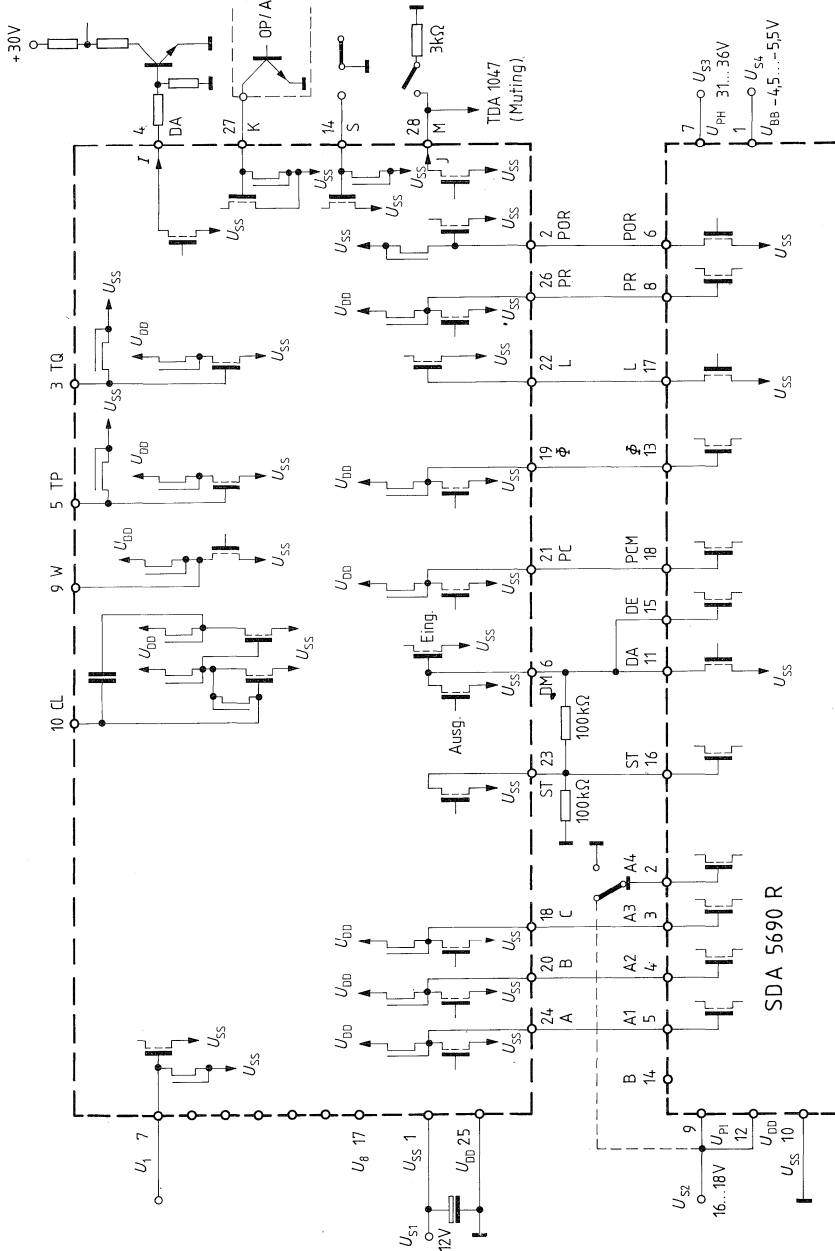
- $t_1 - t_0 \geq 36 \text{ ms}$
- $t_2 - t_1 \geq 36 \text{ ms}$
- $t_3 - t_2 \geq 2,2 \dots 38 \text{ ms}$
- $t_5 - t_1 = 1,1 \dots 5,7 \text{ s}$
- $t_4 - t_3 = 2,2 \text{ ms}$
- $t_5 - t_3 = 6,7 \text{ ms}$
- $t_6 - t_5 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_7 - t_6 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_8 - t_7 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_9 - t_6 = 21,3 \text{ ms}$
- $t_{10} - t_9 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_{12} - t_2 \geq 36 \text{ ms}$
- $t_{11} - t_{13} \leq 36 \text{ ms}$
- $t_{13} - t_5 \text{ typ } < 15$

gestrichelter Verlauf ergibt sich durch Widerstandskopplung von DM und ST



Ablauf wie bei PC.

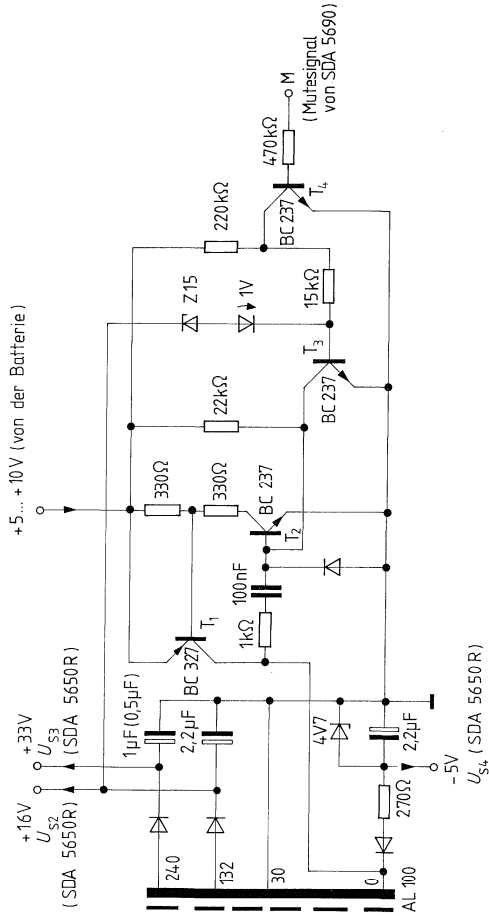
Übersicht Ein-Ausgänge



Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}	Versorgungsspannung
2	POR	Einschaltrücksetz-Eingang
3	TQ	Testanschluß
4	D_q	Informations-Ausgang
5	TP	Testanschluß
6	DM	serieller Daten Ein/Ausgang
7	U_1	Programmwahlsignal-Eingang
8	U_2	Programmwahlsignal-Eingang
9	W	Wiederauffindungssignal-Ausgang
10	CL	Oszillator, Ein/Ausgang
11	U_3	Programmwahlsignal-Eingang
12	U_4	Programmwahlsignal-Eingang
13	U_5	Programmwahlsignal-Eingang
14	S	Speicher-Signal-Eingang
15	U_6	Programmwahlsignal-Eingang
16	U_7	Programmwahlsignal-Eingang
17	U_8	Programmwahlsignal-Eingang
18	C	Speichplatz Adresse
19	\emptyset	Speicher-Schiebetakt
20	B	Speicherplatz Adresse
21	PC*	Programmwechsel-Signal für Speicher
22	L	Lösch- und Schreibblockiersignal
23	ST	Store-Signal für Speicher
24	A	Speicherplatz Adresse
25	U_{DD}	Versorgungsspannung
26	PR	Einschaltrücksetz-Signal für Speicher
27	K	Vor-Rückwärts-Signal (vom Komp.)/Eingang
28	M	Mute-Ausgang

UKW-Spannungssynthese für Batteriegeräte
 Spannungsversorgung für nichtflüchtigen Speicher SDA 5650 R



MOS-Schaltung

In Verbindung mit einem CMOS Speicher kann mit der in MOS-Depletion-Technik entwickelten IS SDA 5690 C eine digitale Abspeicherung und Wiedergewinnung der Tunerabstimmspannung nach dem Spannungssyntheseprinzip durchgeführt werden.

Das System besteht aus insgesamt 3 IS, einem mehrstufigen RC-Tiefpaß und einigen peripheren Bauelementen. Die Abstimmspannung wird digital in ein 10 Bit-Wort umgeformt, so daß über die gesamte UKW-Skalenbreite eine Auflösungsgenauigkeit von ca. ± 10 kHz erreicht wird.

Besondere Eigenschaften

- geringer peripherer Aufwand
- Feinabgleich während des Abspeichervorgangs
- Mutesignal während des Programmwechsels oder Abspeicherns
- Frequenzkontrolle eines gespeicherten Senders

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 5690 C	Q 67100-Z137-C	DIP 28

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	17	V
Eingangsspannung	U_i	U_{SS}	V
Verlustleistung je Ausgang (wenn nicht unter Kenndaten anders angegeben)	P_q	10	mV
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	5 bis 6	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD} , gemäß Prüfschaltung 1)

	min	typ	max	
Speisestrom ($U_{SS} = 6\text{ V}$)		2,5	10	mA

Eingänge

Einschaltreset-POR

Vor-Rückwärts K

(mit pull-high-Widerständen)

H-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iH}	4		5	V
----------	---	--	---	---

L-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iL}	0		0,5	V
----------	---	--	-----	---

Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 6\text{ V}$)

I_{iL}	-100			μA
----------	------	--	--	---------------

Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

I_{iL}			-10	μA
----------	--	--	-----	---------------

Eingänge

Store S

Programmwahl $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8, TP, TQ$

(mit pull-high-Widerständen)

H-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iH}	4		5	V
----------	---	--	---	---

L-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iL}	0		0,5	V
----------	---	--	-----	---

Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 6\text{ V}$)

I_{iL}	-50			μA
----------	-----	--	--	---------------

Eingangs-Kurzschlußstrom ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

I_{iL}			-5	μA
----------	--	--	----	---------------

Eingang DM

H-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iH}	4		5	V
----------	---	--	---	---

L-Eingangsspannung ($U_{SS} = 5\text{ V}$)

U_{iL}	0		0,5	V
----------	---	--	-----	---

Eingang Oszill. CL

f_{Osz}		455*		kHz
-----------	--	------	--	-----

* Murata Resonator CSB 455

Kenndaten (alle Spannungen bezogen auf U_{DD} , gemäß Prüfschaltung 2)

		min	typ	max	
Ausgänge					
Ausgang DM					
(Open-Drain-Ausgang)					
H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 100\mu\text{A}$; $U_{SS} = 5\text{V}$)	U_{qH}	4		5	V
Reststrom ($U_{SS} = 6\text{V}$)	$I_{q\text{ Rest}}$			1	μA
Verlustleistung	P_q			50	mW
Ausgang Store – ST					
(Open Drain-Ausgang)					
H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 300\mu\text{A}$; $U_{SS} = 5\text{V}$)	U_{qH}	4		5	V
Reststrom ($U_{SS} = 6\text{V}$)	$I_{q\text{ Rest}}$			1	μA
Verlustleistung	P_q			50	mW
Ausgang Mute – M					
(Open Drain Ausgang Kurzschlußsicher)					
H-Ausgangsstrom ($U_{qH} = 2,6\text{V}$; $U_{SS} = 5\text{V}$)	I_{qH}	500		1600	μA
Reststrom ($U_{SS} = 6\text{V}$)	$I_{q\text{ Rest}}$			1	μA
Verlustleistung	P_q			50	mW
Ausgang DA					
(Open Drain Ausgang)					
H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 400\mu\text{A}$; $U_{SS} = 5\text{V}$)	U_{qH}	2,4		5	V
Reststrom ($U_{SS} = 6\text{V}$)	$I_{q\text{ Rest}}$			10	μA
Verlustleistung	P_q			80	mW
Ausgänge					
Wiederauffindung W					
Speicherplatz Adresse A, B, C					
H-Ausgangsspannung ($I_{qH} = 100\mu\text{A}$)	U_{qH}	4		5	V
L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = -10\mu\text{A}$)	U_{qL}	0		1	V
Ausgang					
Speicher-Schiebetakt Φ					
H-Ausgangsspannung ($U_{SS} = 5\text{V}$; $I_{qH} = 50\mu\text{A}$)	U_{qH}	4		5	V
L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = -20\mu\text{A}$)	U_{qL}	0		1	V
Ausgang					
Programmwechsel PC*					
H-Ausgangsspannung ($U_{SS} = 5\text{V}$; $I_{qH} = 100\mu\text{A}$)	U_{qH}	4		5	V
L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = -5\mu\text{A}$)	U_{qL}	0		1	V
Flankenzeit ($C_{ext} = 20\text{pF}$)	t_{HL}			10	μs
Ausgang					
RC Zeitkonstante für Speicher					
H-Ausgangsspannung ($U_{SS} = 5\text{V}$; $I_{qH} = 50\mu\text{A}$)	U_{qH}	4,5		5	V
L-Ausgangsspannung ($I_{qL} = -2,5\mu\text{A}$)	U_{qL}	0		0,7	V
Ausgang					
Einschaltreset PR					
H-Ausgangsspannung	U_{qH}	4		5	V
($U_{SS} = 5\text{V}$; $I_{qH} = 20\mu\text{A}$)					
L-Ausgangsspannung	U_{qL}	0		0,5	V
($I_{qL} = -2\mu\text{A}$; $U_{SS} = 3,3\text{V}$)					
Umschaltwerte ($U_{SS} - U_{DD}$)		3,3	3,8	4,5	V
(siehe Prüfdiagramm)					

Schaltungsbeschreibung

1. Überblick Gesamtsystem

Das Gesamtsystem zur digitalen Abspeicherung und Wiedergewinnung der Tunerabstimmspannung ist ein Spannungssynthesekonzept, bestehend aus 3 IC's, einem mehrstufigen RC-Tiefpaß und einigen diskreten peripheren Bauelementen. Die Abstimmspannung wird digital in ein 10-Bit-Wort umgeformt, daraus ergibt sich eine Auflösungsgenauigkeit von ca. ± 10 kHz bei 20 MHz Skalenbreite. Zusätzlich ist eine AFC notwendig.

Die Referenzspannung U_{Stab} wird z. B. mit einem Spannungswandler erzeugt.

Maximal 8-Programme (8×10 Bit) können digital von SDA 5690 zur Abspeicherung an einen Speicher weitergegeben werden. Bei Verwendung eines CMOS-Speichers z. B. MC 144101 sorgen bei abgeschalteter Versorgungsspannung U_S 2 Monozellen für die Erhaltung der IFO (Information).

Die **PMOS-Steuerschaltung SDA 5690 C** führt im wesentlichen eine DA-Wandlung bei Programmabruf oder eine AD-Wandlung bei Programmspeicherung durch.

Sie arbeitet nach einem Zählprinzip.

Der 10-Bit-Digitalwert wird als periodisches Rechtecksignal konstanter Frequenz, bei dem die IFO in der Impulsbreite liegt, dargestellt. Die nachfolgende Siebung mit einem Tiefpaß bildet den zeitlichen Mittelwert und liefert damit den Analogwert. Der Tiefpaß besteht aus einer Schaltstufe, um den Spannungshub von $0 \dots U_{\text{Stab}}$ und die Durchgangscharakteristik zur Anpassung an die Kapazitätsdiodenkennlinie zu erzeugen und mehreren RC-Gliedern, um die Welligkeit der Analogspannung auf ein Mindestmaß ($< 10 \mu\text{V}$) herabzusetzen.

Der **Komparator TDB 0453 A** wird bei der AD-Wandlung benötigt. Im Skalenbetrieb (Taste UFM) befiehlt der Komparatorausgang dem Steuerbaustein, seinen Digitalwert stets so zu ändern, daß die Tiefpaßspannung U_K Gleichheit mit der Skalenpotentiometerspannung U_{Pot} anstrebt. Die Wandlergeschwindigkeit wurde so bemessen, daß während einer Sendereinstellung und Abspeicherung Gleichheit erreicht wird und damit der Digitalwert von U_{Pot} abgespeichert werden kann.

Mit Hilfe des Abstimmknopfes und der Tonstummenschaltung kann auf der Skala die Frequenz eines abgespeicherten Senders wiedergefunden werden.

2. Funktion der Steuerschaltung SDA 5690 C

Der Wandler besteht aus je einem 10-stufigen Zykluszähler, Digitalkomparator und IFO-Register, das wahlweise als V/R-Zähler oder als Schieberegister arbeitet.

Der periodisch umlaufende Zykluszähler wird von einem Oszillator mit ca. 500 kHz getaktet. Der der Abstimmspannung äquivalente Digitalwert befindet sich im IFO-Register. Die Umwandlung in eine entsprechende Impulsbreite geschieht so, daß bei der Anfangsstellung des Zykluszählers ein FF gesetzt und beim Gleichstand von Zyklus- und VR-Zähler zurückgesetzt wird. Entsprechend der 2^{10} -möglichen VR-Zählerstellungen gibt es auch 2^{10} verschiedene Impulsbreiten. Die Periode des DA-Ausgangssignales beträgt 4 ms, unterteilt in 8 Impulse.

Die Programmtasteneingänge führen zur Eingangslogik, die den Tastendruck erkennt und binär kodiert. Eine Verriegelung sorgt dafür, daß bei gleichzeitigem Drücken

zweier Tasten nicht der Binärwert einer dritten erkannt wird. Grundsätzlich wird die zuletzt gedrückte Taste wirksam.

Mit Hilfe des Teilers und der Steuerlogik werden alle zur Befehls-erkennung und Daten-transfer notwendigen Takte erzeugt.

2.1. Programmwechsel

- Drücken von $U_1 \dots U_8$
- Bereitstellung der Programmspeicheradresse A, B, C
- Senden des PC*-Signales und des RC-Hilfssignales als Lesebefehl für den Speicher; der Datenanschluß DM wird als Eingang geschaltet, DM des Speichers als Ausgang.
- Senden von 10 Φ -Takten; Einschleiben der Speicher-IFO in das IFO-Register.
- Umwandlung der IFO in eine Impulsbreite
- Die gesieberte Diodenspannung U_{TP} wird dem Tuner zugeführt.

2.2. Speichern

- Drücken der U_{Skala}
- Abstimmen mit Skalenpoti

Die Skalenpotispannung U_{Pot} wird direkt dem Tuner zugeführt, ebenso liegt sie am Analogkomparator. Der Komparator vergleicht die dem IFO-Registerstand entsprechende Spannung U_K mit U_{Pot} . Bei Ungleichheit bestimmt der Komparatorausgang über Anschluß K, in welche Richtung das als Zähler geschaltete IFO-Register zu laufen hat, um Gleichheit zu erreichen. Der Komparator selbst bestimmt keine „Gleichheit“, sondern „Größer“ oder „Kleiner“. Aus diesem Grund kann der Digitalwert nicht genauer als 1 LSB sein. Zunächst bekommt das IFO-Register eine Taktfrequenz von ca. 250 Hz.

Bedingt durch diese höhere Taktfrequenz und auch der Möglichkeit des Vor- oder Rückwärtszählens wird in einer vernünftigen Zeit bei Veränderung der Skalenpotispannung die Tiefpaßspannung nachlaufen. D. h. es gibt keine Wartezeit zwischen beendetem Abstimmvorgang und Drücken der Speichertaste. Infolge der hohen Einschwingzeit des Tiefpasses — diese ist gegeben durch die scharfe Anforderung bezüglich der Welligkeit — entfernt sich der Zähler bei Erreichen der Gleichheit $U_K = U_{Pot}$ zu weit vom genauen Wert (ca. ± 8 Schritte). Es folgt deshalb ein Feinabgleich während des Abspeichervorgangs.

- Abspeichervorgang
Zuerst wird die Speichertaste betätigt, anschließend die gewünschte Programm-taste.
- Nach Betätigung der Speichertaste erfolgt der Feinabgleich, indem die Taktfrequenz innerhalb von 1 s stetig verlangsamt wird. Nach Ablauf dieser Zeit erreicht der Digitalwert eine Genauigkeit von 1 LSB. Unmittelbar darauf erfolgt die Übertragung des Inhalts des IFO-Registers in den Speicher:
- Senden ST und RC-Hilfssignal für den Speicher
- Der Datenanschluß DM wird als Ausgang, DM vom Speicher als Eingang geschaltet.

- Senden von 10Φ -Takten; Schieben der IFO vom Steuerbaustein in den Speicher und abspeichern.
Anschließend wird zur Kontrolle noch ein Programmwechsel durchgeführt.

2.3. Weitere Besonderheiten

2.3.1. Muting

Während des Programmwechsels oder Abspeicherns schaltet der M-Ausgang auf „H“. Damit kann während undefinierter Zustände der Spannung U_{TP} der Ton stumm geschaltet werden.

2.3.2. Frequenzkontrolle eines gespeicherten Senders

Zuerst wird die Storetaste gedrückt und bleibt gedrückt; an M erscheint „H“, d. h. der Ton wird stumm. Nun wird am Skalenpoti solange gedreht, bis der Ton in einem schmalen Skalenbereich wieder hörbar ist. D. h. an dieser Skalenstelle herrscht Gleichheit zwischen U_{Pot} und U_K ; der Komparator verursacht, daß mit M = „L“ der Ton eingeschaltet wird.

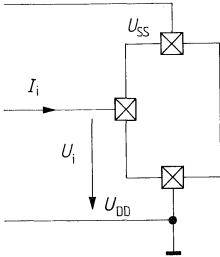
An der Skala kann die Frequenz abgelesen werden.

2.3.3. Einschaltreset

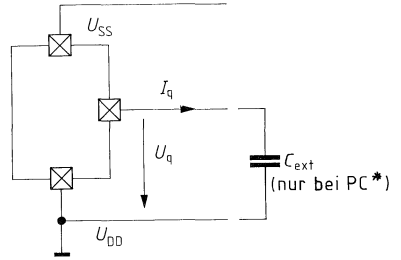
Bei Anlegen des Bausteins an Versorgungsspannung erhält der Eingang POR vom Speicher her einen Signalwechsel „L“ auf „H“. Dieser verursacht, wenn eine Programmtaste gedrückt ist, automatisch einen Programmwechsel.

Prüfschaltungen

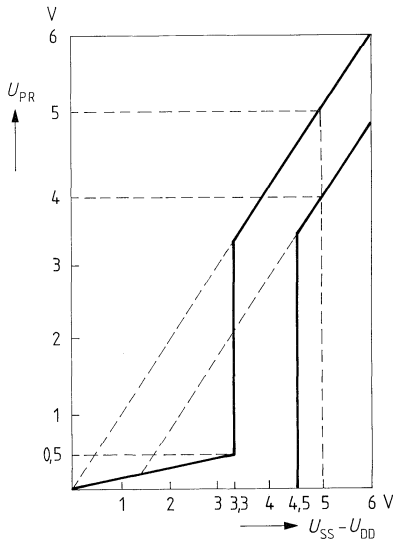
Prüfschaltung 1



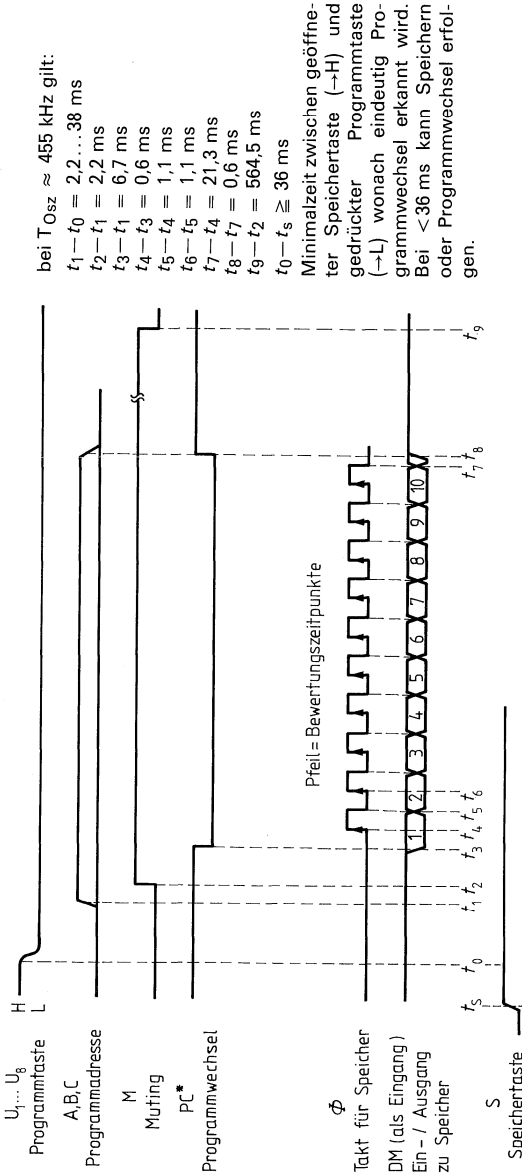
Prüfschaltung 2



Prüfdiagramm



Programmwechselzeitdiagramm

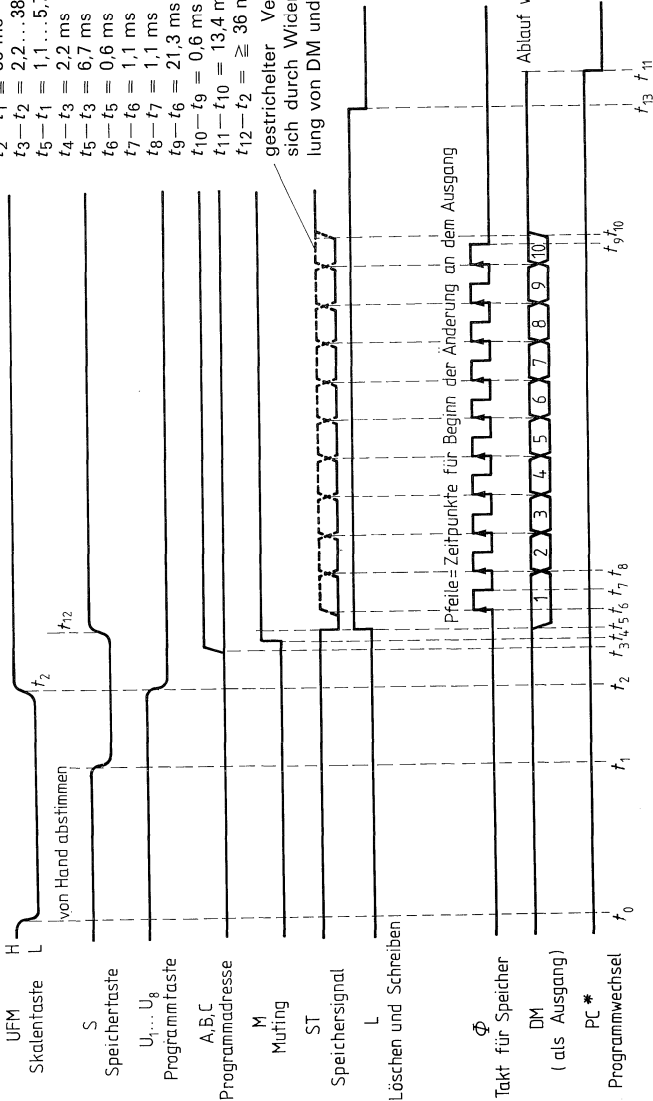


Speichern-Zeitdiagramm

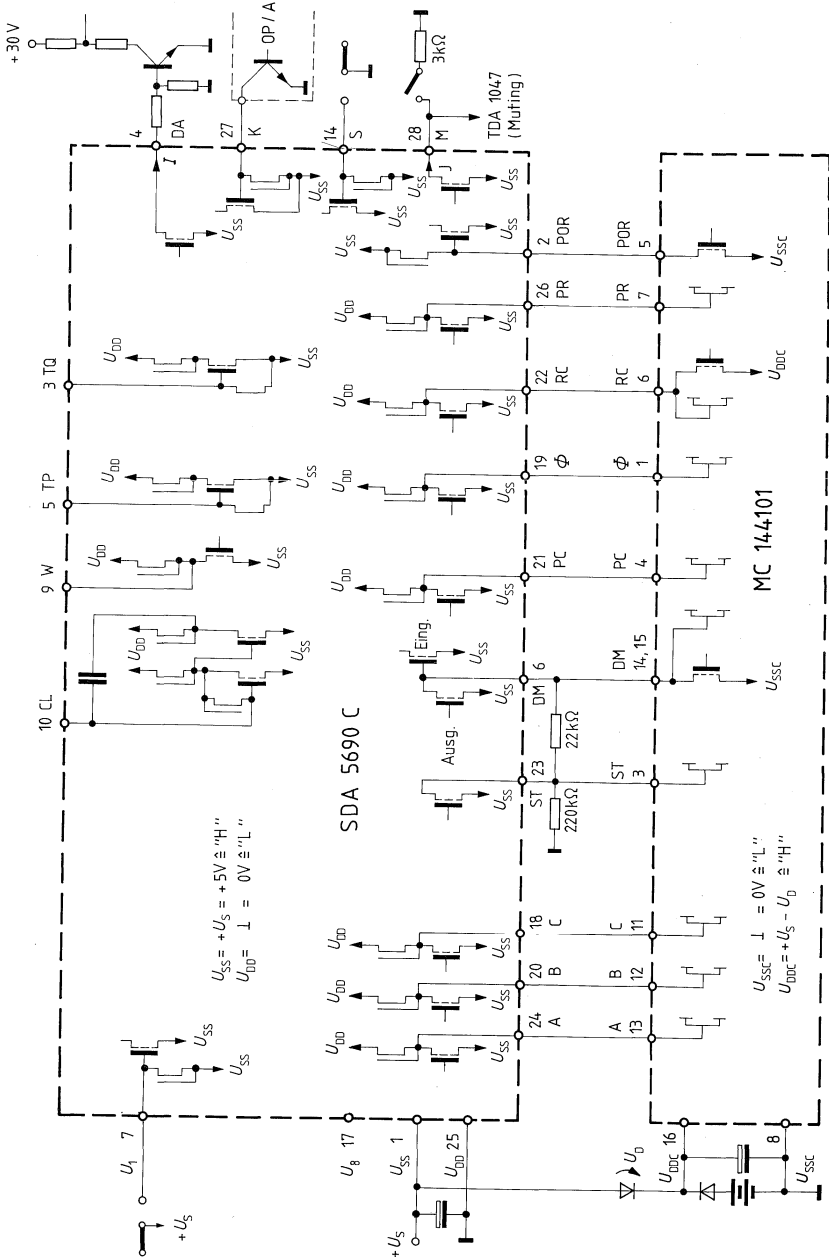
bei $T_{Osz} \approx 455 \text{ kHz}$ gilt:

- $t_1 - t_0 \text{ max.} \approx 36 \text{ ms}$
- $t_2 - t_1 \geq 36 \text{ ms}$
- $t_3 - t_2 = 2,2 \dots 38 \text{ ms}$
- $t_5 - t_1 = 1,1 \dots 5,7 \text{ s}$
- $t_4 - t_3 = 2,2 \text{ ms}$
- $t_5 - t_3 = 6,7 \text{ ms}$
- $t_6 - t_5 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_7 - t_6 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_8 - t_7 = 1,1 \text{ ms}$
- $t_9 - t_6 = 21,3 \text{ ms}$
- $t_{10} - t_9 = 0,6 \text{ ms}$
- $t_{11} - t_{10} = 13,4 \text{ ms}$
- $t_{12} - t_2 \geq 36 \text{ ms}$

gestrichelter Verlauf ergibt sich durch Widerstandskopplung von DM und ST



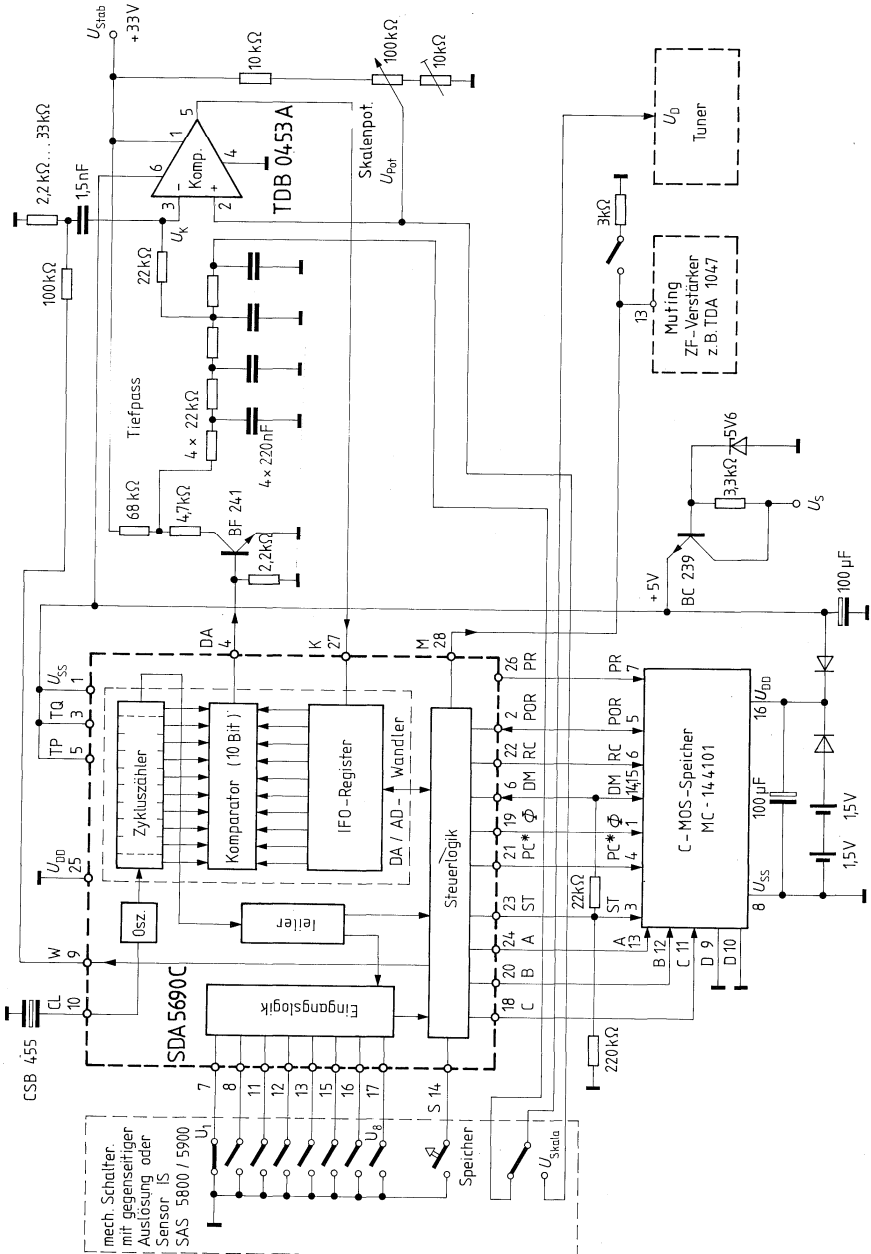
Übersicht Ein-Ausgänge



Anschlußbelegung

Anschl.-Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{SS}	Speisespannung
2	POR	Einschalt-Rücksetz-Eingang
3	TQ	Testanschluß
4	D_q	Informations-Ausgang
5	TP	Testanschluß
6	DM	serieller Daten Ein/Ausgang
7	U_1	Programmwahlsignal-Eingang
8	U_2	Programmwahlsignal-Eingang
9	W	Wiederauffindungssignal
10	CL	Oszillator, Ein/Ausgang
11	U_3	Programmwahlsignal-Eingang
12	U_4	Programmwahlsignal-Eingang
13	U_5	Programmwahlsignal-Eingang
14	S	Speicher-Signal
15	U_6	Programmwahlsignal-Eingang
16	U_7	Programmwahlsignal-Eingang
17	U_8	Programmwahlsignal-Eingang
18	C	Speicherplatz Adresse
19	Φ	Speicher-Schiebetakt
20	B	Speicherplatz Adresse
21	PC*	Programmwechsel-Signal f. Speicher
22	RC	Zeitkonstanten Simulationssignal
23	ST	Store-Signal für Speicher
24	A	Speicherplatz Adresse
25	U_{DD}	Speisespannung
26	PR	Einschaltrücksetz-Signal f. Speicher
27	K	Vor-Rückwärts-Signal (von Komp.)/Eingang
28	M	Mute Ausgang

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



SDA 5650 R 16 × 10 (12) Bit für Rundfunkgeräte

Allgemeine Eigenschaften

- Elektrisch wortweise umprogrammierbarer, nichtflüchtiger Speicher in Floating-Gate-Technik
- Speicherkapazität 160 bzw. 192 Bit (16 Worte zu je 10 oder 12 Bit), umschaltbar über Anschlußbelegung
- Datenein- und Ausgabe seriell über getrennte Ein- und Ausgänge
- Adreßeingabe parallel über 4 Eingänge
- keine Festlegung der Lösch- und Schreibdauer durch äußere RC-Beschaltung
- n-Kanal Silizium-Gate-Technik
- nichtflüchtige Datenspeicherung > 10 Jahre
- Anzahl der Lesezyklen ohne Refresh unbegrenzt
Anzahl der Umprogrammierungen > 10³
- Programmierung innerhalb einer Sekunde
- typische Anwendung als Abstimm Speicher

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 5650 R	Q67100-Q247-R	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0$ V)

Speisespannung	U_{DD} 12-1	21	V
Speisespannung	U_{PH} 7-1	40	V
Speisespannung	U_{PI} 9-1	21	V
Eingangsspannung	U_i	16	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	400	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	80	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{SS} = 0$ V)

Speisespannung	U_{DD} 12	14 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Statische Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf $U_{SS} = 0 \text{ V}$)

		min	typ	max	
Speisestrom	$I_{DD\ 12}$		10	20	mA
Substratvorspannung	$-U_{BB\ 1}$	4		5	V
Substratstrom*	$-I_{BB\ 1}$			100	μA
Substratstrom**					
mittlerer Strom	$I_{BB\ 1m}$		0,5	2	mA
Impuls-Spitzenstrom	$I_{BB\ 1s}$			10	mA
Programmierspannung	$U_{PH\ 7}$		33	35	V
Programmierstrom* (abschaltbar)	$I_{PH\ 7}$			300	μA
Programmierstrom**					
mittlerer Strom	$I_{PH\ 7m}$		1	2	mA
Impuls-Spitzenstrom	$I_{PH\ 7s}$		5	10	mA
Schreibspannung ($> 13 \text{ V}$ beim Auslesen)	$U_{PI\ 9}$		15	16	V
Schreibstrom*	$I_{PI\ 9}$			100	μA
($U_{PI} > 13 \text{ V}$)					
Schreibstrom**					
mittlerer Strom	$I_{PI\ 9m}$		5	20	mA
Impuls-Spitzenstrom	$I_{PI\ 9s}$			50	mA
Eingänge A₁, A₂, A₃, A₄, D_i, Φ, B, St, PCM, PR	U_L	0		0,5	V
(Anschlüsse 5, 4, 3, 2, 15, 13, 14, 16, 18, 8)	U_H	4		U_{DD}	V
	I_H			10	μA
B (Anschluß 14) ($U_L = 0 \text{ V}$)	$-I_L$			300	μA
PR (Anschluß 8) ($U_L = 0 \text{ V}$)	$-I_L$			200	μA
($U_H = U_{DD}$)	$+I_H$			200	μA
Ausgänge (open drain)					
L, POR, D _q (Anschlüsse 17, 6, 11)					
($U_0 = 0,5 \text{ V}$)	I_L			0,5	mA
($U_0 = U_{DD}$)	I_H			10	μA

* Ruhezustand, Auslesen

** Während eines Umprogrammiervorgangs

Dynamische Kenndaten

Schaltzeiten

Taktsignal Φ

D_i (Dateneingang)

D_i (Dateneingang)

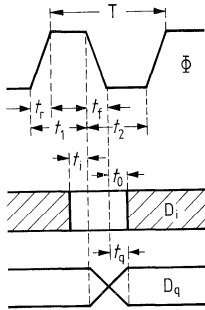
D_q (Datenausgang)

Gesamte Umprogrammierzeit

($U_{PI} = 15\text{ V}$; $U_{PH} = 33\text{ V}$)*

Programmierfrequenz

	min	typ	max	
$T = t_1 + t_2$	100			μs
t_1, t_2	20			μs
t_r, t_f			10	μs
t_i	10			μs
t_0	70			μs
t_q			70	μs
T_{Prog}			1	s
f_{Prog}			1	Hz



* ohne den Anteil für die Dateneingabe

Schaltungsbeschreibung

Lesevorgang (Abb. 1)

Der Lesevorgang wird durch den Übergang des äußeren Signals PCM von high nach low zur Zeit $t = t_0$ eingeleitet. Die Adreßinformation muß wenigstens $10 \mu\text{s}$ lang vor und nach t_0 konstant sein. Nach $t_0 + 10 \mu\text{s}$ sind alle Adressen- und der St-Eingang blockiert, solange das PCM Signal auf low liegt. Der Datenausgang D_q ist niederohmig, solange PCM auf low bleibt. Zu einer Zeit $t_1 = t_0 + \Delta t$ mit $\Delta t > 50 \mu\text{s}$ steht das zuerst eingeschriebene Datenbit des angewählten 10 (12)-Bit-Wortes am Ausgang. Die weiteren Datenbits werden jeweils durch die fallende Flanke von 10 (12) positiven Clockimpulsen ausgetaktet.

Mit dem Ende des Lesevorgangs, durch den Übergang des äußeren Signals PCM von low auf high, werden die Adreß- und die St-Leitungen wieder freigegeben.

Umschreibvorgang (Abb. 2)

Der Schreibvorgang wird durch den Übergang des äußeren Signals St von high nach low (mindestens $50 \mu\text{s}$ lang) zur Zeit $t = t_0$ eingeleitet. Die Adreßinformation muß wenigstens $10 \mu\text{s}$ lang vor und nach t_0 konstant sein. Zum Zeitpunkt t_0 schaltet der Speicher ein Signal L von low nach high, das während des gesamten Umschreibvorganges am Ausgang ansteht. Dieses Signal blockiert den Adreß-, den PCM- und den St-Eingang.

Nach einer Zeit $t_1 = t_0 + \Delta t$ mit $\Delta t > 50 \mu\text{s}$ kann die Dateninformation mit 10 (12) Clockimpulsen in das Datenschieberegister eingeschrieben werden. Der Datenübertrag erfolgt an den negativen Flanken der positiven Clockimpulse.

Durch interne Steuerung des Speichers beginnt der Schreibvorgang, wenn sowohl die Datenübernahme nach dem 10. (12.)-Clockimpuls als auch die Löschung abgeschlossen sind. Das Ende des Schreibvorgangs ist ebenfalls durch interne Steuerung festgelegt. Es wird am Steuerausgang L durch den Übergang von high nach low angezeigt.

Nach dem Programmieren bleibt der St-Eingang gesperrt und wird erst durch eine ansteigende Flanke am PCM-Eingang wieder freigegeben (Wiederholersperre für das Programmieren bei zu langem Drücken der Speichertaste).

Reset

Solange der Eingang PR auf low gelegt ist, bleibt der Speicher im Resetzustand. Während des Resets liegt auch der Ausgang POR auf low.

Wortlänge

Durch eine Verbindung zwischen Eingang B und dem Masseanschluß U_{SS} erhöht sich die Wortlänge von 10 auf 12 Bit. Im offenen Zustand stellt sich über einen integrierten Pull-up-Widerstand die jeweils kürzere Wortlänge ein.

Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Symbol	Funktion
1	U_{BB}	Substratvorspannung
2	A_4	Adresse 4 (Eingang)
3	A_3	Adresse 3 (Eingang)
4	A_2	Adresse 2 (Eingang)
5	A_1	Adresse 1 (Eingang)
6	POR	Resetausgang
7	U_{PH}	Programmierspannung
8	PR	Reseteingang
9	U_{PI}	Schreibstrom
10	U_{SS}	Masse
11	D_q	Datenausgang
12	U_{DD}	Speisespannung
13	Φ	Taktsignal (Eingang)
14	B	Umschaltung zwischen 10 und 12 Bit (Eingang)
15	D_i	Dateneingang
16	St	Umprogrammiersignal (Eingang, aktiv low)
17	L	Programmier-Zustandssignal (Ausgang)
18	PCM	Lesesignal (Eingang, aktiv low)

Abb. 1 Lese-Zyklus

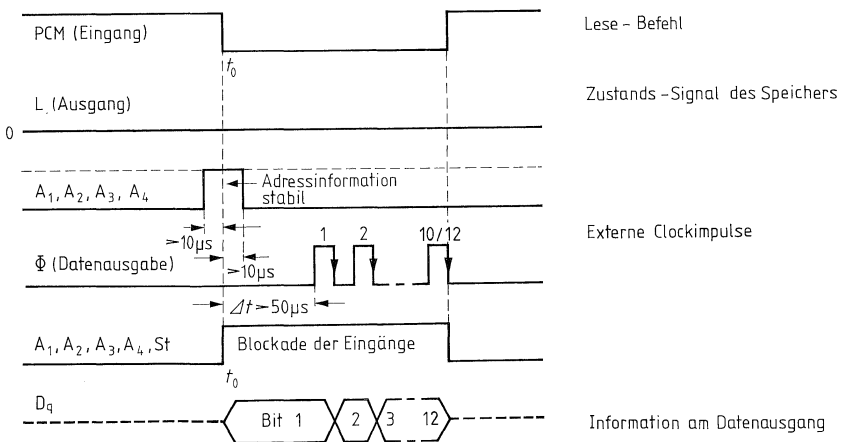
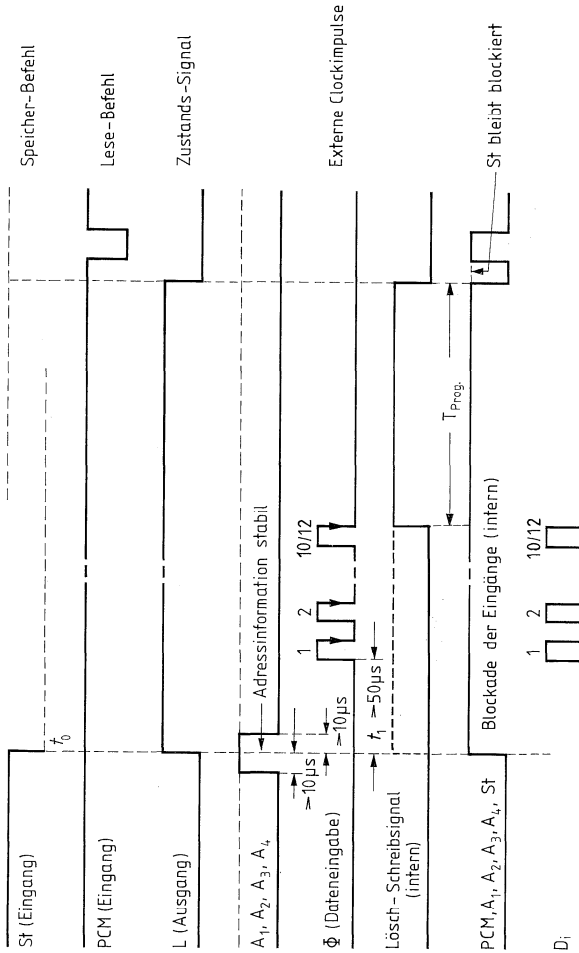
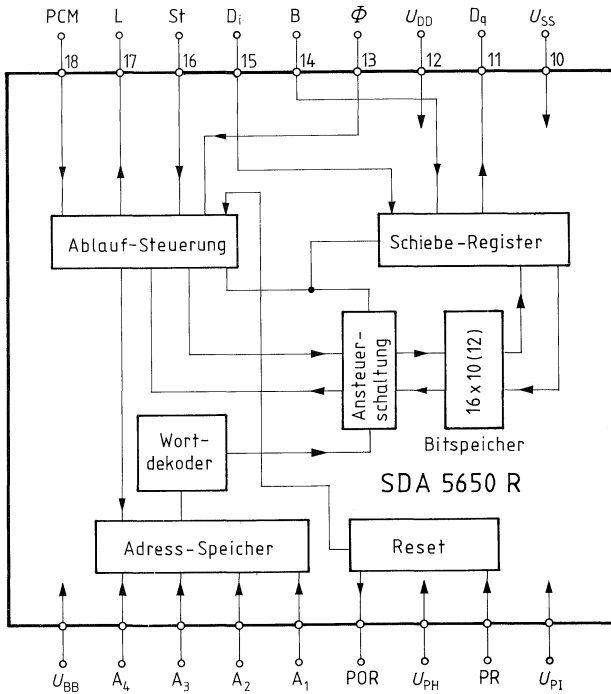


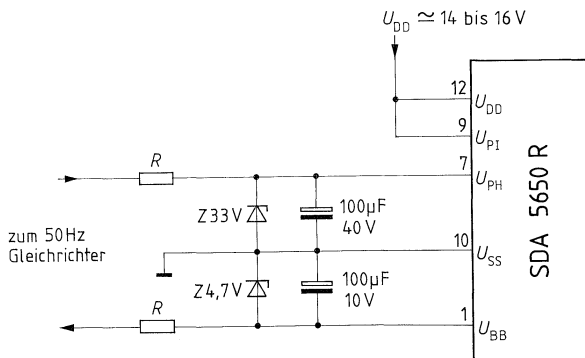
Abb. 2 Lösch-Schreib-Zyklus



Blockschaltbild



Spannungsversorgung für Abstimm-speicher in Rundfunkgeräten



Bipolare Schaltung

Der Komparator TDB 0453 A ist speziell entwickelt worden zur Anwendung im Spannungssynthesekonzept für Rundfunkgeräte (SDA 5690).

Der TDB 0453 A besitzt einen PNP-Eingang. Die Versorgung der Vorstufen und der Endstufe kann **getrennt** erfolgen. Dies hat den Vorteil, daß zur Versorgung der Endstufen relativ kleine Batteriespannungen ausreichen und für die Versorgung der Eingangsstufen nur ein sehr geringer Strom benötigt wird. Die Versorgungsspannung U_{S1} muß etwas größer sein, als der geforderte Gleichtaktbereich; außerdem wird die Stromaufnahme I_{S1} der Vorstufe beim Umschalten der Endstufe nur sehr wenig geändert. Neben diesem Vorzug, sowie hoher Verstärkung, großem Eingangswiderstand, kleiner Nullspannung, geringer Temperatur- und Versorgungsspannungsabhängigkeit zeichnet sich der TDB 0453 A aus durch:

- Großen Versorgungsspannungsbereich
- Großen Ausgangsstrom
- Kleine Stromaufnahme
- Kleine Sättigungsspannung
- Gleichtaktbereich bis 0 V

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDB 0453 A	Q 67000-A1499	DIP 6

Grenzdaten

Speisespannung	U_{S1}, U_{S2}	32	V
Ausgangsstrom	I_{q5}	70	mA
Differenzeingangsspannung	ΔU_{i2-3}	$\pm U_S$	
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	140	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

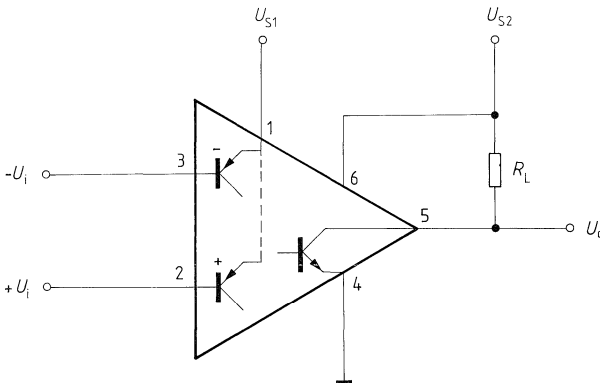
Funktionsbereich

Speisespannung	U_{S1}, U_{S2}	3 bis 32	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 30\text{ V}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, wenn nicht anders angegeben)

	min	typ	max	
Stromaufnahme				
I_{S1}		0,25	0,30	mA
I_{S2}		0,7	1,0	mA
Eingangsnulldrift				
ΔU_{i0S}	-7,5		+7,5	mV
Eingangsnulldrift				
ΔI_{i0S}		50	80	nA
Eingangsstrom			150	nA
I_i				
Ausgangsspannung				
U_q	29,9			V
U_q	29,9			V
Ausgangsrestspannung			0,3	V
U_q			0,5	V
Eingangswiderstand		200		k Ω
R_i				
Leerlaufspannungsverstärkung	75	83	95	dB
Ausgangssperrstrom		1	10	μA
I_{qR}				
Eingangsgleichtaktbereich	-0,2		$U_S - 2,0$	V
U_{iG}				
Gleichtaktunterdrückung	65	79		dB
G				
Versorgungsspannungsunterdrückung		25	200	$\mu\text{V/V}$
$\frac{\Delta U_{i0S}}{\Delta U_S}$				
Temp. koef. der Eingangsnulldrift		6		$\mu\text{V/K}$
TK_U				
Temp. koef. des Eingangsnulldriftstromes		0,3		nA/K
TK_I				
Anstiegsgeschwindigkeit				
$\Delta U_q/\Delta t_r$				abhängig von der Betriebsart und der Beschaltung (typ. $< 9\text{ V}/\mu\text{s}$)

Prinzipschaltung



Bipolare Schaltung

SDA 5680 stellt eine 1-Chip-Lösung eines Frequenzzählers für Rundfunkempfänger dar. Die Anzeige erfolgt mittels 5-stelligem Flüssigkristalldisplay im Multiplexbetrieb. SDA 5680 eignet sich sowohl für Einfach- als auch für Mehrfachüberlagerungsempfänger. Der SDA 5680 wird in zwei Ausführungen geliefert, die sich bezüglich der Zwischenfrequenz unterscheiden.

- 1 Chip-Lösung
- Direkte LCD-Ansteuerung
- Für alle Rundfunkbereiche
- Geringe Stromaufnahme

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 5680 A	Q.67000-Y 505-A	DIP 28
SDA 5680 B	Q.67000-Y 505-B	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	6,5	V
Eingangsspannungen	U_{i6}, U_{i7}, U_{i9}	U_S	V
	U_{i2}, U_{i4}, U_{i5}^*	1,5	V _{eff}
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	60	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	125	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

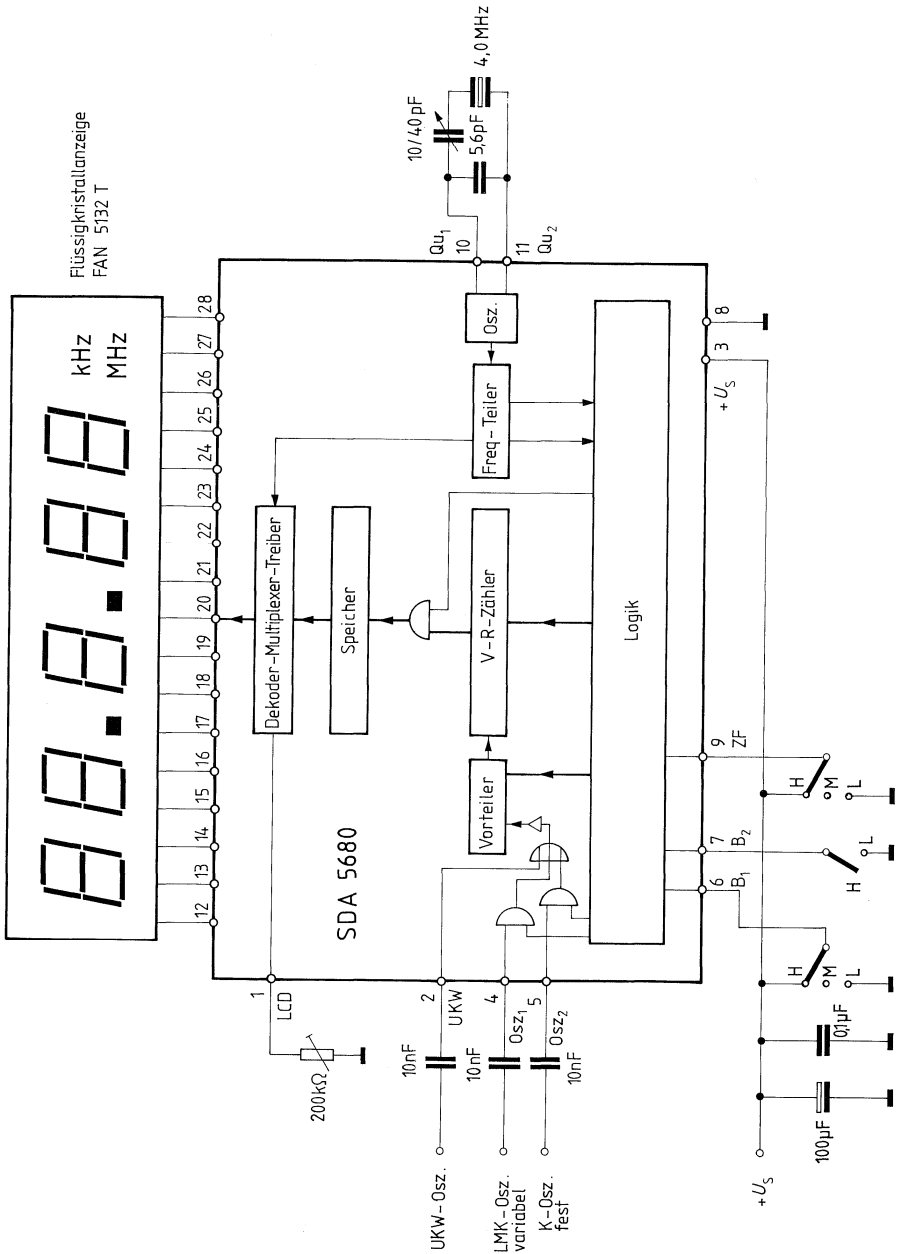
Speisespannung	U_S	4,7 bis 6	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

* keine ext. Gleichspannung

Kenndaten ($U_S = 5 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_3		30		mA
Eingangsspannungen 590 kHz $\leq f \leq 1 \text{ MHz}$ 1 MHz $\leq f \leq 2 \text{ MHz}$ $f > 2 \text{ MHz}$	U_{i2}, U_{i4}, U_{i5}	150			mV _{eff}
		80			mV _{eff}
		40			mV _{eff}
Eingangswiderstände	R_{i2}	250			Ω
	R_{i4}	1			k Ω
	R_{i5}	1			k Ω
H-Eingangsspannungen	U_{i6H}	2,4			V
	U_{i7H}	2,4			V
	U_{i9H}	2,4			V
M-Eingangsspannungen der Tristate-Eingänge	U_{i6M}		1,0		V
	U_{i9M}		1,0 oder frei		V
L-Eingangsspannungen	U_{i6L}			0,2	V
	U_{i7L}			0,2	V
	U_{i9L}			0,2	V
H-Eingangsströme ($U_{i6H} = U_{i7H} = U_{i9H} \leq 2,4 \text{ V}$)	I_{i6H}			100	μA
	I_{i7H}			100	μA
	I_{i9H}			100	μA
L-Eingangsströme	I_{i6L}			-300	μA
	I_{i7L}			-300	μA
	I_{i9L}			-300	μA
Eingangsfrequenzen	f_{i2}	0,59		119	MHz
	f_{i4}	0,59		33	MHz
	f_{i5}	0,59		33	MHz

Blockschaltbild und Anwendungsschaltung



Schaltungsbeschreibung
(Siehe Blockschaltbild).

Das Überlagerungsprinzip wird in Radioempfänger in verschiedenen Varianten angewandt. Als ZF-Filter werden Typen mit unterschiedlichen Mittenfrequenzen eingesetzt.

Bei Einfachüberlagerung werden an der IS die Eingänge Osz₁ und UKW belegt, bei Doppelüberlagerung die Eingänge Osz₁, Osz₂ und UKW. Zwei Eingänge dienen der logischen Auswahl von Osz₁, Osz₂ oder UKW. Ein Eingang erlaubt die Programmierung der ZF-Frequenzen von LMK und UKW.

Die Empfängerfrequenz f_E läßt sich mathematisch aus der Gleichung

$$f_E = f_{i1} \pm f_{i2} \pm f_{ZF}$$

ermitteln. Ein Vor-Rückwärts-Zähler und eine Torschaltung (mit Quarz als Zeitbasis) verarbeiten die Frequenzen f_{i1} und f_{i2} .

Die Frequenz f_{i2} kann Null sein und f_{i1} entspricht dann der Oszillatorfrequenz von LMK oder UKW. Die Frequenz f_{ZF} wird durch den programmierten Zählerstand beim Start des Zählvorganges berücksichtigt. Die Quarzfrequenz beträgt 4,0 MHz.

Frequenzverarbeitung in der integrierten Schaltung

UKW, LMK_{einf.} : $f_E = f_{i1} - f_{ZF}$

K_{dopp.} : $f_E = f_{i1} - f_{i2} + f_{ZF}$

Bereichswahl:

B ₁	B ₂	aktive Eingänge	Funktion
L		Osz ₁	LM
M	L	Osz ₁	K _{einf.} überlagert
M	H	Osz ₁ , Osz ₂	K _{dopp.} überlagert
H		UKW	UKW

Eingang B₁ ist unbeschaltet M

Eingang B₂ ist unbeschaltet H

ZF-Programmierung:

Der SDA 5680 wird in zwei Ausführungen geliefert, die sich bezüglich der Maskenprogrammierung in der Zwischenfrequenz unterscheiden:

SDA 5680 A : LMK: $f_{ZF} = 460 \text{ kHz}$
 UKW: $f_{ZF} = 10,7 \text{ MHz}$

SDA 5680 B : LMK: $f_{ZF} = 452 \text{ kHz}$
 UKW: $f_{ZF} = 10,7 \text{ MHz}$

ZF Anschluß 9	Typ A		Typ B	
	LMK	UKW	LMK	UKW
L	459 kHz	10,675 MHz	451 kHz	10,675 MHz
M	460 kHz	10,7 MHz	452 kHz	10,7 MHz
H	461 kHz	10,725 MHz	453 kHz	10,725 MHz

Display:



Frequenzanzeige:

UKW: 108,00 MHz (jeweils Maximalanzeige der Bereiche)
 KW: 30,000 MHz
 MW: 1605 kHz
 LW: 285 kHz

Genauigkeit der Anzeige: Quarzgenauigkeit ± 1 Digit.
 Führende 0 ausgeblendet.

Am Eingang LCD läßt sich mittels eines Widerstandes gegen Masse die Spannung an den Ausgängen D₁₂ bis D₂₈ variieren und etwaigen Exemplarstreuungen der LCD-Anzeigen anpassen.

Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Symbol	Funktion
1	LCD	Einstellung LCD-Spannung
2	UKW	UKW-Oszillator
3	+ U_S	Speisespannung
4	Osz ₁	LMK-Oszillator variabel
5	Osz ₂	K-Oszillator fest
6	B ₁	Bereichswahl
7	B ₂	Einfach-/Doppelüberlagerung
8	Masse	Masse
9	ZF	ZF-Programmierung
10	Qu ₁	Quarz Anschluß 1
11	Qu ₂	Quarz Anschluß 2
12	com ₁	Anschluß für LCD-Display
13	com ₂	Anschluß für LCD-Display
14	com ₃	Anschluß für LCD-Display
15	FED ₁	Anschluß für LCD-Display
16	AG ₁	Anschluß für LCD-Display
17	BC ₁	Anschluß für LCD-Display
18	FED ₂	Anschluß für LCD-Display
19	AG ₂	Anschluß für LCD-Display
20	BC ₂ P ₁	Anschluß für LCD-Display
21	AFE ₃	Anschluß für LCD-Display
22	BGD ₃	Anschluß für LCD-Display
23	F ₄ C ₃ P ₂	Anschluß für LCD-Display
24	AGE ₄	Anschluß für LCD-Display
25	BCD ₄	Anschluß für LCD-Display
26	FED ₅	Anschluß für LCD-Display
27	AGC ₅	Anschluß für LCD-Display
28	B ₅ , kHz, MHz	Anschluß für LCD-Display

Bipolare Schaltung

Der TCA 4500 A arbeitet nach dem PLL-Prinzip und verfügt über eine variable Basisbreiten-Einstellung. Im TCA 4500 A wurde die Empfindlichkeit gegenüber den 3ten Harmonischen von Pilotton und Hilfsträgerfrequenz durch Wahl geeigneter digital erzeugter Signale im PLL- und Dekoderzweig eliminiert.

- Geringer Klirrfaktor
- Gute Unterdrückung des ARI-Hilfsträgers und der Harmonischen des Pilottones
- Benötigt keine Spulen

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TCA 4500 A	Q 67000-A 1471	DIP 16

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	16	V
Lampenspannung (Lampe „Aus“)	U_7	30	V
Lampenstrom	I_7	100	mA
Basisbreiten-Einstellspannung	U_{11}	10	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

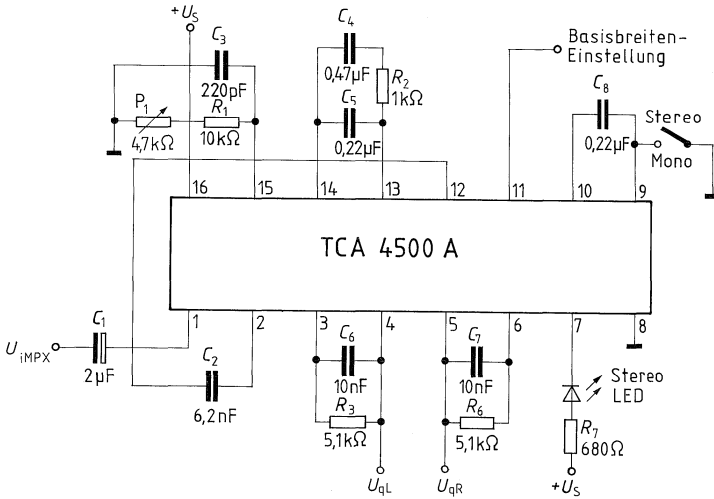
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	8 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 12 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $U_i(\text{MPX}) = 2,5 \text{ V}_{\text{SS}}$; $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$; $U_{\text{Pilot}} = 10\% U_i$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme ($I_7 = 0$)	I_{16}		35		mA
Kanaltrennung (Stereo)	a	30			dB
ohne Abgleich	a	40			dB
optimaler Abgleich	a_{opt}				dB
Spannungsverstärkung je Kanal	V	0,8	1	1,2	
Klirrfaktor $U_i = 2,5 \text{ V}_{\text{SS}}$	k			0,3	%
$U_i = 1,5 \text{ V}_{\text{SS}}$	k		0,2		%
Signal-Rauschabstand gemäß DIN 45405	$a_{\text{S/N}}$		85		dB
Eff.wert 20 Hz – 15 kHz	$a_{\text{S/N}}$		90		dB
19 kHz-Unterdrückung	a		31		dB
38 kHz-Unterdrückung	a		50		dB
Unterdrückung der Harmonischen des ARI 57 kHz Pilottons	a		60		dB
Unterdrückung der Harmonischen des Hilfsträgers 76 kHz	a		45		dB
114 kHz	a		50		dB
152 kHz	a		50		dB
Eingangsspannung für Stereo-Schaltswelle (19 kHz-Eingangssignal für Lampe „EIN“)	U_{i1}	12	16	20	mV_{eff}
Hysterese für die Stereo-Schaltswelle	H_Y		6		dB
Änderung des Spannungspotentials bei Mono/Stereo-Umschaltung	$\Delta U_{qL}, \Delta U_{qR}$		5	20	mV
Einstellspannung für Basisbreitenregelung					
3 dB-Trennung	U_{11}		0,7		V
30 dB-Trennung	U_{11}		1,7		V
Minimale Kanaltrennung ($U_{11} = 0$)	a			1	dB
Unsymmetrie im Kanalgleichlauf bei Mono	$\Delta U_{qL,R}$			0,3	dB
Netzbrummunterdrückung	a_{Brumm}		55		dB
Eingangswiderstand	R_{i1}		50		k Ω
Ausgangswiderstand	R_{q4}, R_{q5}		100		Ω
Strom für Basisbreiteneinstellung	I_{11}			-300	μA
Fangbereich	$\Delta f/f_0$		± 5		%

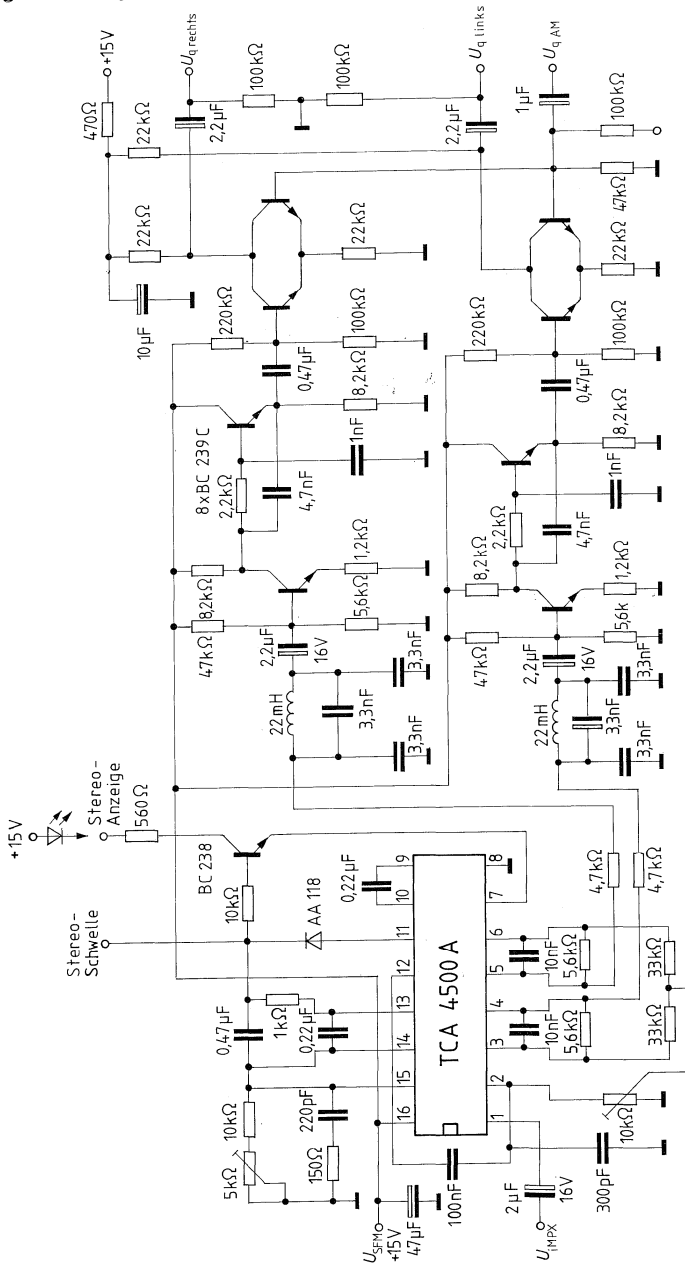
Meßschaltung



Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Funktion
1	Eingang
2	Vorverstärker-Ausgang
3	L-Verstärker Eingang
4	L-Kanal Ausgang
5	R-Kanal Ausgang
6	R-Verstärker Eingang
7	Stereoanzeige
8	Masse
9	Schaltswelle
10	Schaltswelle
11	19 kHz-Ausgang/Basisbreiteneinstellung
12	Modulator-Eingang
13	Filter
14	Filter
15	Oszillator RC-Netzwerk
16	Speisespannung + U_S

Anwendungsschaltung mit Tiefpaß



Bipolare Schaltung

Der TCA 4510 dekodiert die senderseitige Stereoinformation in die beiden Lautsprecher-signale L und R. Stereosender werden mittels Lampe angezeigt. Ein kontinuierliches Über- blenden von Stereo auf Mono ist möglich. Die Schaltfrequenzen werden mittels PLL auf- bereitet.

- Gute Kanaltrennung
- Spulenlose Anwendungsschaltung
- Automatisch regelbare Basisbreite
- Gute Unterdrückung des ARI-Hilfsträgers und der Harmonischen des Pilottons

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TCA 4510	Q 67000-A 1533	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Lampenspannung	U_{LP}	18	V
Strom für Stereoanzeigelampe	I_{LP}	60	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	4,5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 8 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Gesamtstrom ohne I_{LP} (S_1 geschlossen)		10	15	mA
Gesamtstrom ohne I_{LP} (S_1 offen)		6	8	mA
MPX OP-Ausgangsspannung		700	900	mV _{SS}
Ausgangsspannung 1 kHz (Stereo) (für modul. Ausg., $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$)		700	900	mV _{SS}
Ausgangsspannung 1 kHz (Mono) (L oder R modul., $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$)		350	450	mV _{SS}
Eingangswiderstand	90	100		k Ω
Ausgangswiderstand		1,5	2	k Ω
Übersprechdämpfung ($f_{NF} = 1 \text{ kHz}$; $U_H > 0,8 \text{ V}$)		40		dB
Absenkung 19 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 1)	a_{19}	32		dB
Absenkung 19 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 2)	a_{19}	30		dB
Absenkung 38 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 1)	a_{38}	40		dB
Absenkung 38 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 2)	a_{38}	30		dB
Absenkung 57 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 1)	a_{57}	45		dB
Absenkung 57 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 2)	a_{57}	37		dB
Absenkung 76 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 1)	a_{76}	40		dB
Absenkung 76 kHz $U_i = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 2)	a_{76}	20		dB
Abschalten des Oszillators (S_1 offen)	U_{LP}		0,4	V
Funktion des Oszillators (S_1 geschlossen)	U_{LP}			V
Funktion des Oszillators ($I_{LP} = 10 \text{ mA}$)	U_{LP}	0,9		V
Mono $a_{\bar{U}} = 6 \text{ dB}$ ($f_{NF} = 1 \text{ kHz}$)	U_H		0,5	V
Stereo $a_{\bar{U}} = 40 \text{ dB}$ ($f_{NF} = 1 \text{ kHz}$)	U_H	0,8	0,9	V
Schaltswelle Stereo ein (S_1 geschlossen)	$U_i \text{ PT}$	30		mV _{SS}
Schaltswelle Stereo aus (S_1 geschlossen)	$U_i \text{ PT}$	15		mV _{SS}
Umschalten auf Mono	U_S	4,8	5,0	V
Lampenstrom	I_{LP}	10	50	mA
Oszillatorgrundfrequenz	f_{Osz}	19		kHz
Fangbereich	f_F	± 1		kHz
Kanalgleichheit (Balance) (S_1 offen; $U_H = 0 \text{ V}$)	B		0,5	dB
Stör/Nutzverhältnis (RMS 20 Hz—15 Hz)	S/N	60		dB
Klirrfaktor $U_q = 700 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 1), $f_{NF} = 1 \text{ kHz}$	k		0,5	%
$U_q = 900 \text{ mV}_{SS}$ (Meßsch. 2), $f_{NF} = 1 \text{ kHz}$	k		0,5	%

Schaltungsbeschreibung

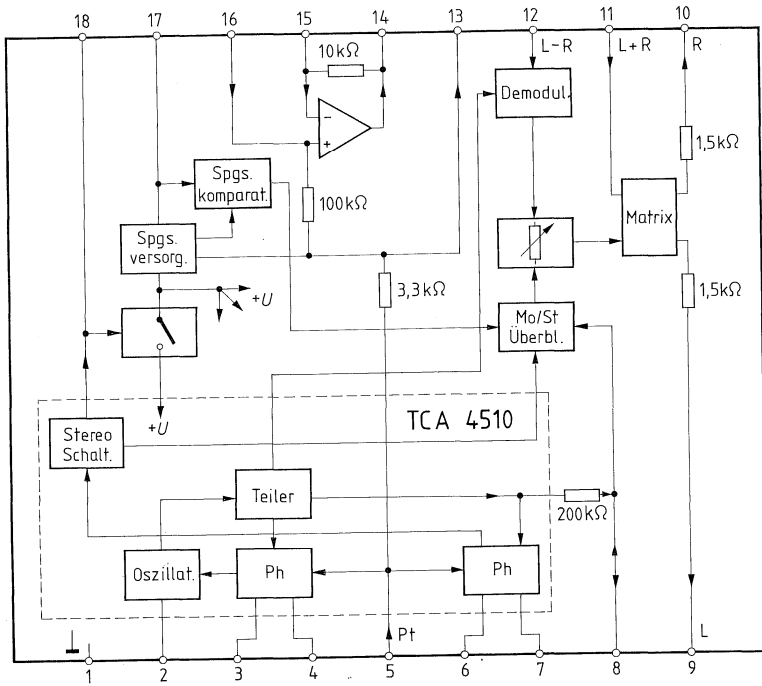
Der TCA 4510 ist speziell für Batteriebetrieb geeignet. Er kann im Zeitmultiplex-(Schalter) oder im Frequenzmultiplex-Betrieb (Matrix) verwendet werden. Die dazu nötige Signal-trennung kann über Deemphasis erreicht werden. Die Deemphasis des $(L-R)$ -Signales erfolgt vor seiner Demodulation.

Das MPX-Eingangssignal kann mit dem OP in Amplitude und Phase korrigiert werden. An den Anschluß 15 wird dazu ein RC-Glied geschaltet. Im Matrixbetrieb erfolgt eine Trennung von $(L+R)$ - und $(L-R)$ -Signal über ein Deemphasis RC und einen gedämpften Schwingkreis. Beim Schalterbetrieb wird auf diese Trennung verzichtet.

Das $(L-R)$ -Signal wird demoduliert und kann mittels der Hilfsspannung U_H oder geringer Betriebsspannung ($U_S < 5\text{ V}$) abgeschwächt werden.

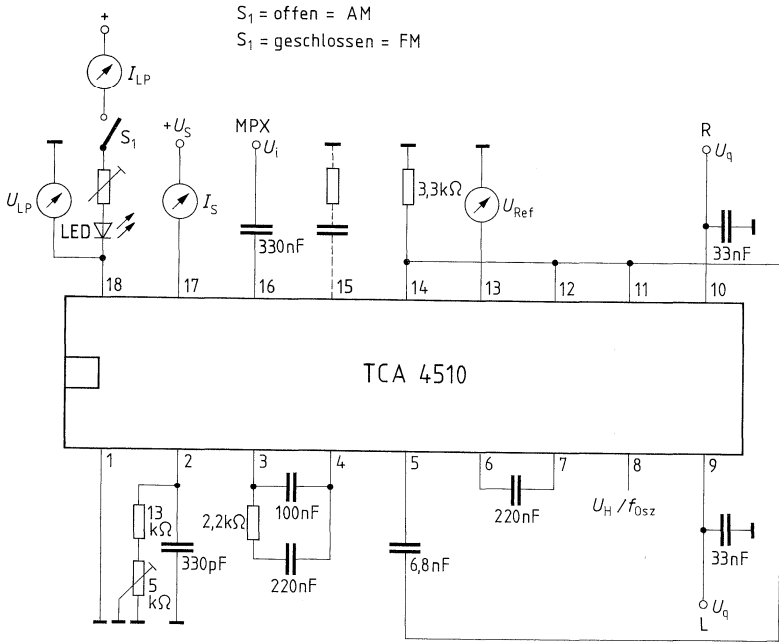
Die Matrix bildet die Ausgangssignale durch hinzufügen vom $(L+R)$ -Signal nach der Formel $(L+R) \pm (L-R) = 2L$ bzw. $2R$. Nur beim Schalterbetrieb erfolgt mit den Ausgangskondensatoren die nötige Deemphasis. Die zur Demodulation des $(L-R)$ -Signales nötige Frequenz wird mittels phase locked loop (PLL) aus dem Teiler gewonnen. Der Oszillator wird mit dem am Anschluß 5 angelegten Pilotton mittels Phasenvergleich synchronisiert. Ein weiterer Phasenvergleich gibt die Information Mono oder Stereo ab. Damit wird die Stereoanzeigelampe geschaltet und leuchtet auf, wenn ein Stereosignal ausreichender Größe am Eingang anliegt. Ferner wird auch die $(L-R)$ -Abschwächung beseitigt. Ist der Schalter S_1 geöffnet, schaltet die IS den Oszillator ab, wodurch über den Stereoschalter und Mo/St Überblendung das $(L-R)$ -Signal unterdrückt wird. Der Betriebsstrom wird damit reduziert. Ist der Anschluß 8 unbeschaltet, so kann dort die Oszillatorfrequenz gemessen werden.

Blockschaltbild



Meßschaltung 1

Schalter-Betrieb



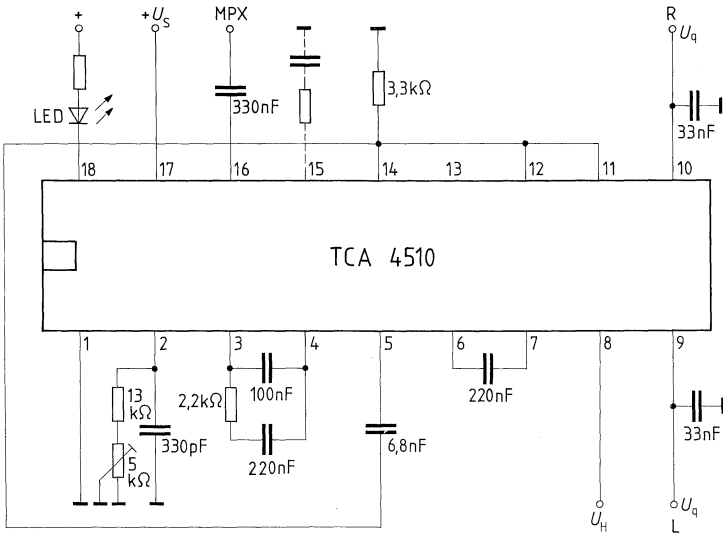
S₁ = offen = AM
 S₁ = geschlossen = FM

$$U_i = (L+R) + (L-R)_{HT} + PT$$

L = 100% ; R = 0% oder
 R = 100% ; L = 0%

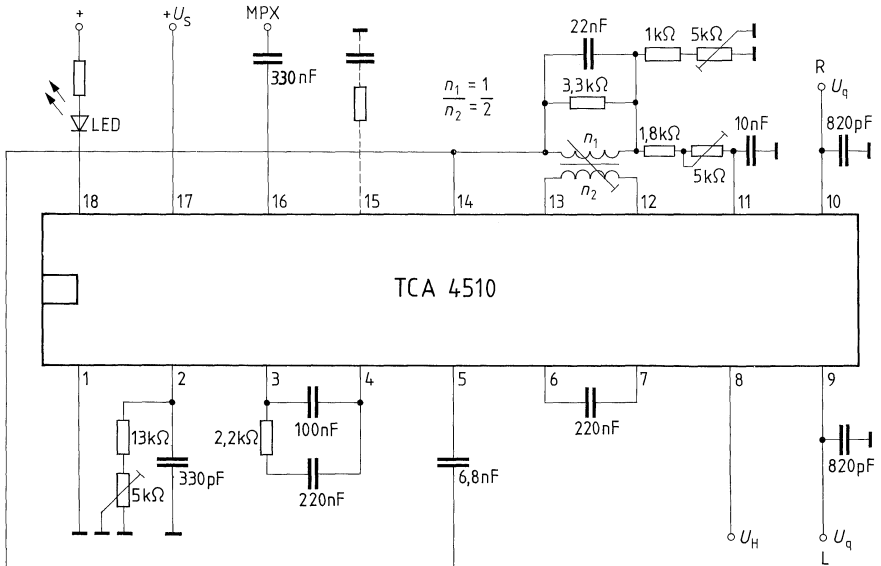
Anwendungsschaltung 1

Schalter-Betrieb



Anwendungsschaltung 2

Matrix-Betrieb



Bipolare Schaltung

Der S 0282-2 dient zur automatischen Einstellung und zur Anzeige des Aufnahmepegels in Stereo-Tonband- und Kassettengeräten.

- Großer Eingangsspannungsbereich
- Guter Gleichlauf
- Erfassung aller Signalanteile

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
S 0282-2	Q67000-A1115-2	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	$U_{S 18}$	36	V
Spannungen			
(Regelbezugspunkt)	U_2	10	V
(Regelstromausgang)	U_3	10	V
(Anzeigeausgang)	U_4, U_{15}	10	V
(Instrumententreiber)	U_5, U_{14}	10	V
(Vorverstärker-Ausgang)	$U_{q 6}, U_{q 13}$	10	V
(Gegenkoppel-Eingang)	$U_i 7, U_i 12$	10	V
(Vorverstärker-Eingang)	$U_i 8, U_i 11$	10	V
(Stellglied-Siebung)	U_9	5	V
	U_{10}	10	V
(Impuls-Unterdrückung)	U_{16}	10	V
Einschaltverzögerung)	U_{17}	$U_{S 18}$	V
Ströme			
(Ausgangsstrom, $t \leq 1$ s)	I_5, I_{14}	15	mA
(Ausgangsstrom)	$-I_{16}$	1	mA
(Eingangsstrom im Betrieb)	$-I_{17}$	0,2	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	$U_{S 18}$	16 bis 32	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 24 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

		min	typ	max	
Stromaufnahme					
$U_i = 0 \text{ V}$	I_{18}		27	36	mA
$U_i = 1,75 \text{ V}$	I_{18}		24	32	mA

Vorverstärker (Schalter S_1, S_2, S_3 geschlossen)

Verstärkung ($U_i = 40 \text{ mV}$)	V_{U6}, V_{U13}	39	40		dB
Leerlaufverstärkung ($f = 1 \text{ kHz}$)	V_{06}, V_{013}	60	75		dB
obere Grenzfrequenz ($-3 \text{ dB}, U_i = 40 \text{ mV}$)	f_{o6}, f_{o13}	50	70		kHz
untere Grenzfrequenz ($-3 \text{ dB}, U_i = 40 \text{ mV}$)	f_{u6}, f_{u13}	20	30		Hz
Eingangswiderstand	R_i	350	500		k Ω
Eingangskapazität			5		pF

Anzeigeverstärker (Schalter S_1, S_2, S_3 geschlossen)

max. Strom der Anzeigausgänge (Kurzschluß gegen Masse)	I_4, I_{15}	3,2	4	4,8	mA
Spannung der Instrumententreiber ($f_i = 1 \text{ kHz}$)					
$U_i = 5 \text{ mV}$	U_5, U_{14}	1,1	1,5	1,9	V
$U_i = 10 \text{ mV}$	U_5, U_{14}	2,1	3,0	3,9	V
$U_i = 20 \text{ mV}$	U_5, U_{14}	4,5	6,0	7,5	V

Impulsunterdrückung (Schalter S_1, S_2, S_3 geschlossen)

Ausgangsspannung $U_i = 15 \text{ mV}$	U_{16}		U_{17}		V
$U_i = 30 \text{ mV}$	U_{16}		4,5	5	V

Regelverstärker

Regelstrom (S_2 geschlossen) ($U_i = 1,75 \text{ V}$)	I_3	200	300	400	μA
Stromlast des Zeitglieds ($U_3 = 5 \text{ V}, U_i = 0 \text{ V}$)	$-I_3$			10	nA
Eingangsspannung für Regelbeginn ($f = 1 \text{ kHz}$)	U_i	15	20	25	mV
Einstellbereich für Regelschwelle		8		50	mV
Regelspannung $U_i = 50 \text{ mV}$	U_2		3,5		V
$U_i = 1,75 \text{ V}$	U_2		10		V

Dynamisches Verhalten

Regelsteilheit $\Delta U_3 (U_i = 40 \text{ mV} \dots 1,75 \text{ V})$	$\Delta U_8, \Delta U_{11}$		0,5	1,5	dB
Klirrfaktor ($U_i = 20 \text{ mV} \dots 1,75 \text{ V}, f_i = 40 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$)	k		0,4	1	%
Störspannung $U_{\text{stör}}$ ($U_i = 0, U_3 = 0 \dots 10 \text{ V}$)	$U_{\text{stör8}}, U_{\text{stör11}}$		3	10	μV
Übersprechdämpfung $R \leftrightarrow L$ ($U_i = 2 \text{ V}, f_i = 500 \text{ Hz}$)	$a_{\dot{U}}$	30	38		dB
Kanalgleichheit ($U_i = 50 \text{ mV}$)	a		0,2	1	dB
Brummunterdrückung ($U_{\text{Brumm}} \leq 1 \text{ V}, f_{\text{Brumm}} = 100 \text{ Hz}$)	$U_{18/8}, U_{18/11}$		80		dB

Schaltungsbeschreibung

Die NF-Eingangssignale U_i beider Kanäle werden über einen definierten Generatorwiderstand R_G je einem Eingang der IS zugeführt. Der Eingangswiderstand der IS wird mit Hilfe der Stellglieder R_S so geregelt, daß an den Eingängen der IS das auf den gewünschten Pegel ausgeregelte Ausgangssignal U_q abgenommen werden kann.

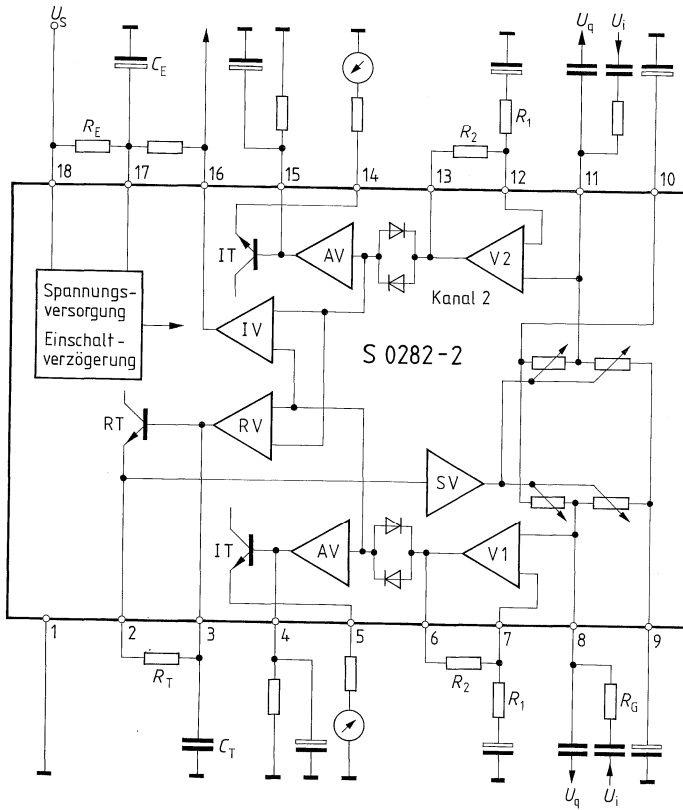
Innerhalb der IS wird das Signal zunächst durch die Vorverstärker V_1 und V_2 verstärkt. Da die Regelschwelle fest eingestellt ist, bestimmt die mit den Widerständen R_1 , R_2 eingestellte Verstärkung der Vorverstärker die Größe der ausgeregelten Ausgangsspannung U_q . Nach der Verstärkung werden beide Signalhalbwellen gleichgerichtet.

Die gleichgerichteten Signale jedes Kanals gelangen dann in den Anzeigeverstärker AV. Durch RC-Beschaltung wird die gewünschte Anzeigecharakteristik eingestellt. Die nachgeschalteten Instrumententreiber IT liefern den Strom für die Anzeigeeinstrumente. Die gleichgerichteten Signale **beider** Kanäle werden summiert für die Regelung und Impulsausstattung weiter verarbeitet. Der Regelverstärker RV steuert über den Regeltreiber RT den Stellgliedverstärker SV. Das gewünschte Zeitverhalten wird durch R_T , C_t festgelegt.

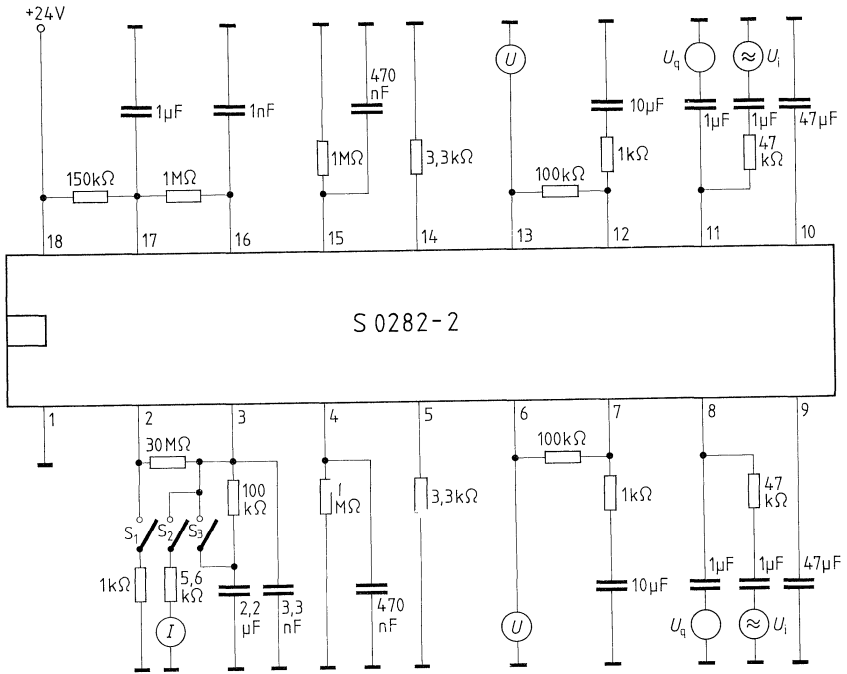
Der Impulsverstärker IV liefert an seinem Ausgang dann Impulse, wenn von einer der Halbwellen die Regelschwelle überschritten wird.

Die interne Speisespannung ist auf ca. 14 V stabilisiert. Mit den Zeitgliedern R_E , C_E kann die Regelung und die Instrumentenanzeige nach Anlegen der Speisespannung verzögert werden.

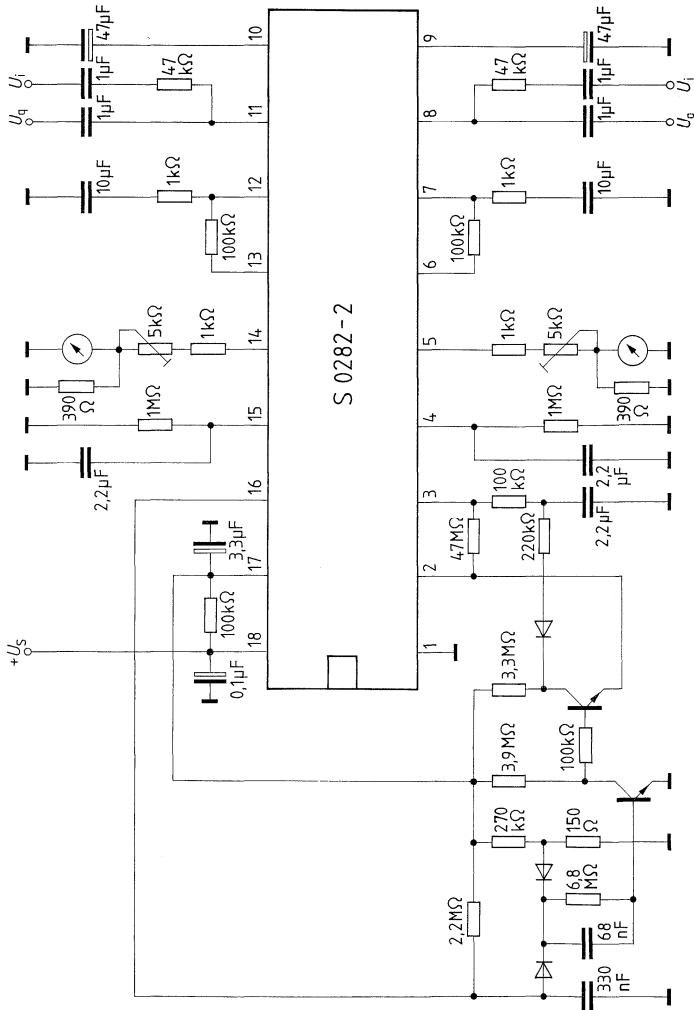
Blockschaltbild



Meßschaltung



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Die Schaltung TDA 2000 dient zur Signalverarbeitung in Stereo-Kassetten-Rundfunkgeräten. Besonders ist sie für den Einsatz in Autoradios geeignet. Der TDA 2000 enthält pro Kanal einen Vorverstärker für die Wiedergabeentzerrung, einen Umschalter von Kassette auf Rundfunk, sowie einen NF-Regler für gehörrichtige Lautstärkeregelung.

- Geringe Außenbeschaltung
- Unempfindlich gegen Brumm
- Lautstärkeregelung mittels Gleichspannung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2000	Q 67000-A 1509	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	$U_{S 18}$	18	V
Spannungen			
(Verstärker-Eingang)	$U_{i 2}, U_{i 17}$	5	V
(Gegenkoppel-Eingang)	$U_{i 3}, U_{i 16}$	5	V
(Verstärker-Ausgang)	$U_{q 4}, U_{q 15}$	5	V
(Rundfunk-Eingang)	$U_{i 5}, U_{i 13}$	5	V
(NF-Ausgang)	$U_{q 6}, U_{q 7}, U_{q 11}, U_{q 12}$	5	V
(Referenz-Ausgang)	$U_{q 9}$	3	V
(Regelspannung-Eingang)	$U_{i 10}$	5	V
(Einschaltverzögerung)	U_8	5	V
(Signalumschalter)	U_{14}	6	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	70	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	7 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 9 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)
gemäß Meßschaltung 1, wenn nicht anders angegeben.

	min	typ	max	
Stromaufnahme				
Referenzspannung ($R \geq 10 \text{ k}\Omega$)	I_S	24	35	mA
Brummunterdrückung	U_{Ref}	4,0	4,4	V
($f = 100 \text{ Hz}$, $U_{\text{Brumm}} \leq 1 \text{ V}$)	a_{Brumm}	55		dB
Übersprechen zwischen den Kanälen *	$a_{\bar{U}}$	-45		dB
($f = 1 \text{ kHz}$, $U_q \leq 1 \text{ V}$, $C_{\text{Sieb}} = 220 \text{ }\mu\text{F}$)				

Entzerrverstärker

Spannungsverstärkung	V_U	59	60	61	dB
($f = 1 \text{ kHz}$, $U_{iK} = 1 \text{ mV}$)					
Leerlaufverstärkung (Schalter S geschlossen)	V_U	82	90		dB
max. Ausgangsspannung	$U_{q \text{ max}}$	1,4	1,7		V
($f = 1 \text{ kHz}$, $k \leq 1 \text{ \%}$)					
Geräuschspannungsabstand *	U_N	57	60		dB
(nach DIN 45405, $f = 330 \text{ Hz}$, $U_{iK} = 250 \text{ }\mu\text{V}$)					

Umschalter

Umschaltsschwelle	U_{Schalt}	2,5	3,0	3,5	V
Schaltspannung-Kassette	U_{Schalt}		3,2	3,5	V
Schaltspannung-Rundfunk	U_{Schalt}	2,5	2,8		V
Eingangstrom-Schalteingang ($U_{\text{Schalt}} = 0 \text{ V}$)	U_{Schalt}		100	150	μA
Sperrdämpfung ($U_q = 1 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$)	a_{Sperr}	65	70		dB
max. Eingangsspannung-Rundfunk	$U_{i \text{ max}}$	800	900		mV
($f = 1 \text{ kHz}$, $k < 1,2\%$, Abregelung 20 dB)					

Lautstärkeregler

Durchgangsverstärkung	V_U	6	8	10	dB
Klirrfaktor bei Abregelung	k		0,5	1	%
($f = 1 \text{ kHz}$, $U_{iR} = 400 \text{ mV}$)					
max. Ausgangsspannung	U_q	0,5	1		V
($k \leq 1\%$, $U_{iR} \leq 400 \text{ mV}$)					
Störspannung an den Ausg. (max. Abregelung)	U_N		5	10	μV

Regelverhalten

Regelumfang ($f = 1 \text{ kHz}$, $U_{iR} \leq 100 \text{ mV}$)	$\frac{U_{q \text{ max}}}{U_{q \text{ min}}}$	75	85		dB
Regeldifferenz der Ausg. $U_{q1} = -20 \text{ dB}$	U_{q1}/U_{q2}		-12		dB
$U_{q1} = -40 \text{ dB}$	U_{q1}/U_{q2}		-23		dB
$U_{q1} = -60 \text{ dB}$	U_{q1}/U_{q2}		-33		dB
Regeldifferenz der Kanäle	U_{q1}/U_{q2}		0	2	dB
($U_q = 0 \text{ dB} \dots -40 \text{ dB}$)					

* gemäß Meßschaltung 2

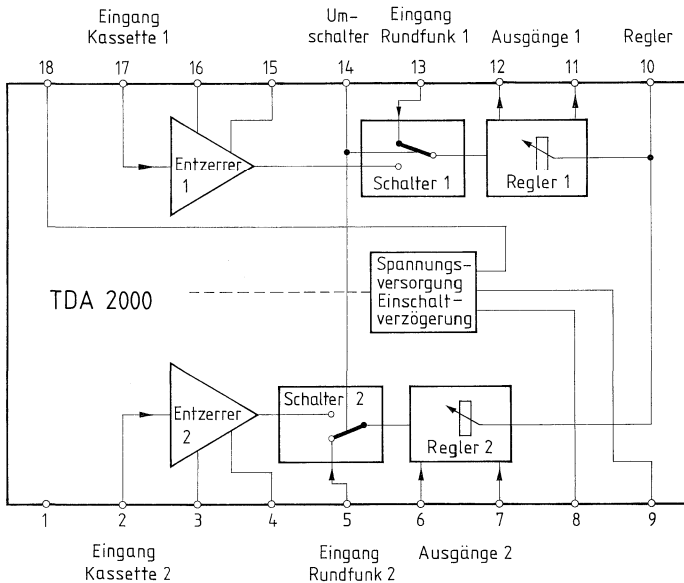
Schaltungsbeschreibung

Der Entzerrverstärker ist zweistufig und bei Anpassung an den Wiedergabekopf rauscharm aufgebaut. Das verstärkte Signal bzw. ein Rundfunk-Eingangssignal werden einem Umschalter zugeführt. Die Umschaltung erfolgt durch Anlegen einer Gleichspannung gemeinsam für beide Kanäle.

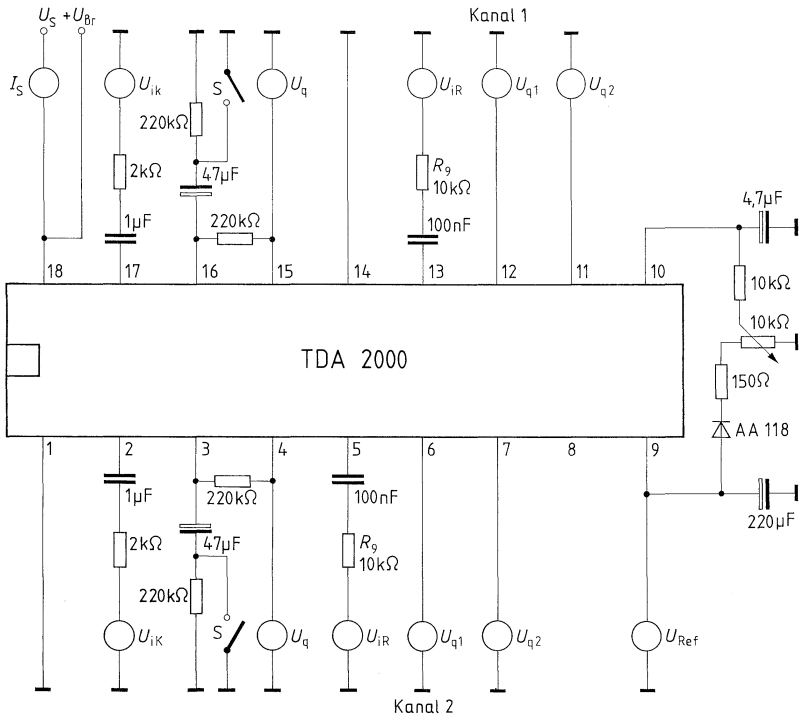
Der Umschalter speist den NF-Regler, bestehend aus zwei parallelen Regelstufen mit unterschiedlicher Abregelcharakteristik. Durch nachzuschaltende RC-Netzwerke wird damit eine gehörige Lautstärkeregelung ermöglicht.

Eine Hilfsschaltung regelt die Lautstärke während der Einlaufzeit auf Null.

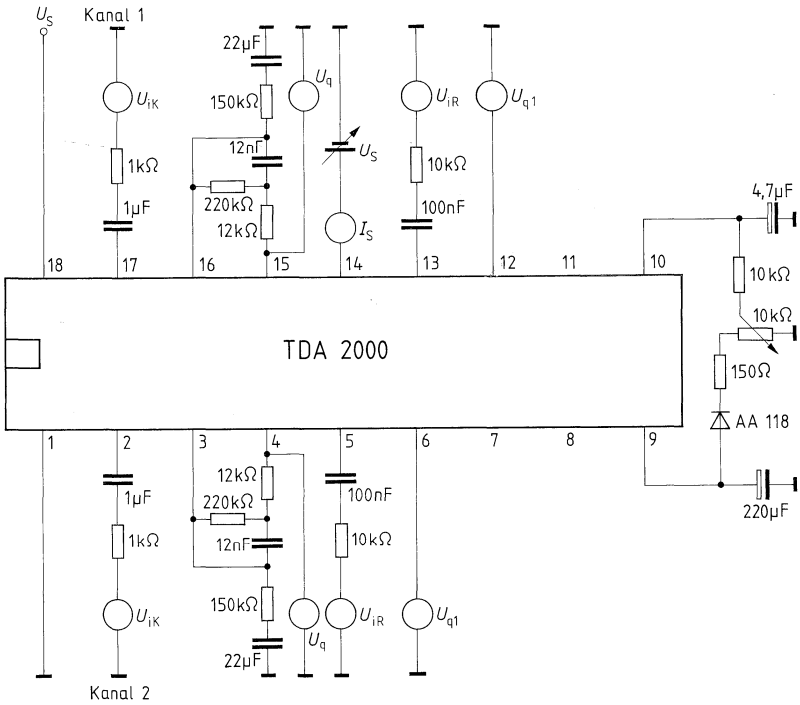
Blockschaltbild



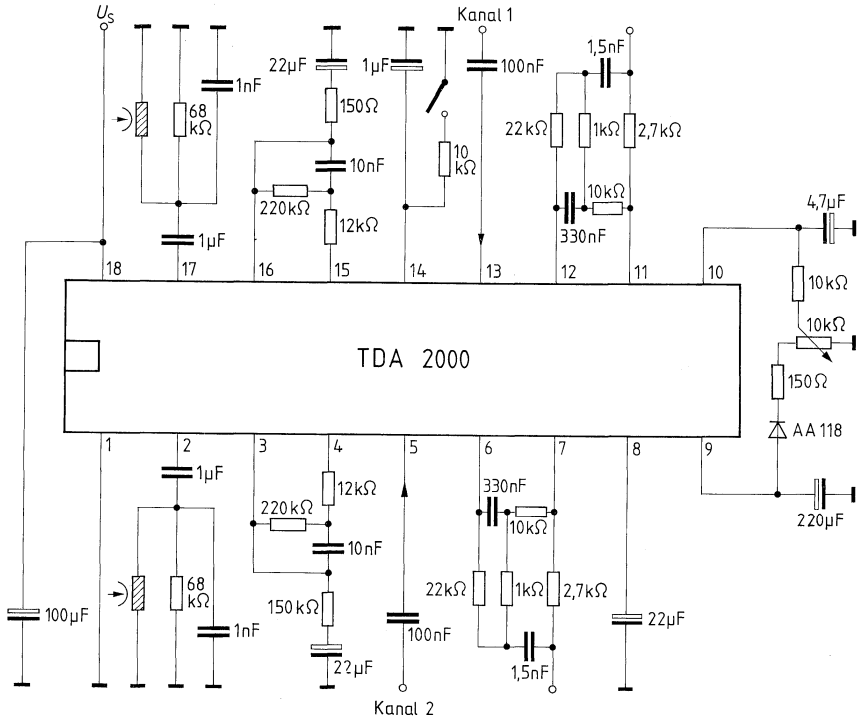
Meßschaltung 1



Meßschaltung 2



Anwendungsschaltung



Universell einsetzbare Schaltungen

Fernsteuerungen

Schalter

NF-Leistungsverstärker

LED-Zeilen Ansteuerung

Klangregler

Infrarot-Fernbedienung IR 60

Mit den MOS-Bausteinen SAB 3209, SAB 4209, SAB 3271 oder SDA 2007 als Empfänger und SAB 3210 oder SDA 2008 als Sender können störsichere IR-Fernbedienungen für bis zu 60 Befehle aufgebaut werden.

Durch die Vielfalt der möglichen Funktionen findet dieses Fernsteuersystem nicht nur im Entertainment-, sondern auch im industriellen Bereich seine Anwendung.

In die Systemkonzeption wurde ein wesentlicher Bestandteil des Mikroprozessors — der serielle Datenbus — übernommen. Dadurch ist die Fernbedienung universell erweiterbar für alle heute denkbaren zukünftigen TV-Zusätze wie digitale Abstimmung, Teletext, Timer und Fernsehspiele.

Während die IS SAB 3209 drei Analogfunktionen besitzt, ermöglicht SAB 4209 die Bedienung von vier Analogfunktionen.

Der Baustein SAB 3271 ist ein reiner Empfänger ohne Analogbefehle. Er besitzt im wesentlichen einen Serienausgang und 6 Parallelausgänge. An die Empfänger-IS SAB 3209 und SAB 4209 ist der Anzeigen-Dekoder-Treiber SAB 3211 optimal angepaßt, der sich besonders zur Ansteuerung von LED-Anzeigen eignet.

Der Empfänger SDA 2007 und der Sender SDA 2008 sind im Abstimmssystem SDA 200 aufgeführt.

Das IR-60 Fernsteuersystem wird durch den IR-Vorverstärker TDA 4050 vervollständigt, dessen Regelumfang und Regelgeschwindigkeit ein konstantes Eingangssignal an der Empfänger-IS, unabhängig von der Entfernung des Senders, gewährleistet.

Für Anwendungen mit weniger Befehlen (bis zu 5) stehen die MOS-Bausteine SDA 3205 (Empfänger) und SDA 3206 (Sender) zur Verfügung.

MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Technik entwickelte Empfängerbaustein SAB 3209 wertet die vom Sender SAB 3210 kommenden IR-Signale aus. Über eine extern zugängliche Serienschnittstelle gelangen die Befehle an den Programmspeicher und an den Analogspeicher. Mit dem SAB 3209 können 16 Programme und drei Analogfunktionen angesteuert werden. Außerdem enthält der Baustein noch zwei Reserveausgänge und einen Ein- bzw. Ausgang für die „EIN/AUS“-Funktion.

Besondere Eigenschaften:

- An der Serienschnittstelle (I-BUS) stehen neben den Befehlen für den SAB 3209 noch zusätzlich 30 weitere Befehle, z. B. für Teletext, zur Verfügung.
- Über die Serienschnittstelle können auch Befehle direkt in den SAB 3209 eingegeben werden, wobei diese Befehle absoluten Vorrang gegenüber den IR-Signalen des Senders haben.
- Die Programmausgänge sind kurzschlußfest und extern setzbar.
- Der SAB 3209 kann sowohl mit dem eingebauten Oszillator als auch mit einem Fremdtakt betrieben werden.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3209	Q 67100-Y 395	DIP 18

Grenzdaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

	min	max		
Speisespannung	U_{SS}	-0,3	18	V
Eingangsspannung	U_i	-18	0,3	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}		500	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q		100	mW
Lagertemperatur	T_s	-55	125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Nicht für Neuentwicklung

Kenndaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme (Ausgänge unbeschaltet)		5	10	mA

Eingänge

Takteingang CLCKI

L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
Eingangsstrom	I_i		15	μA
Übergangszeiten	t_{THL}, t_{TLH}		4	μs
Frequenz	f	20	60	70 kHz

Fernsteuersignaleingang RSIG

Eingangswechselspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
	U_{iL}	0	$U_{SS}-3,5$	V
Eingangswiderstand	R_i	0,2		M Ω

Serienschnittstellen-Eingänge

DLEN und DATA

L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
H-Eingangsstrom ($U_i = U_{SS}$) (interner Pull-Low-Widerstand)	I_{iH}		2	mA
Verzögerungszeit + Übergangszeit	$(t_D + t_T)_{HL}$		1	μs
	$(t_D + t_T)_{LH}$		1	μs

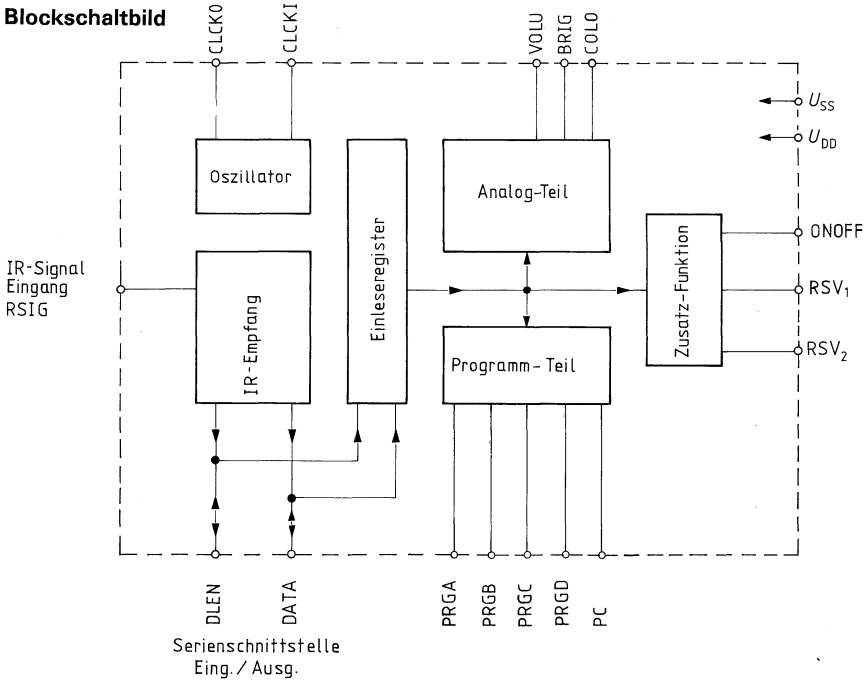
Programm-Fortschaltteeingang PC

H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsstrom ($U_i = U_{SS}$) (interner Pull-Low-Widerstand)	I_{iH}		10	μA

Kenndaten

		min	typ	max	
Ausgänge					
Serienschnittstellen-Ausgänge					
H-Ausgangsspannung ($I_{\text{Last}} \leq 200 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 10 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		$0,35 U_{SS}$	V
Verzögerungs- und Übergangszeit ($C_L = 50 \text{ pF}$ bezogen auf CLCKO, U_{iLA})	$t_{DH} + t_{THL}$ u. $t_{DL} + t_{TLH}$			5	μs
Programmspeicher-Ausgänge					
PRGA, PRGB, PRGC, PRGD					
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,1 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 0,5$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 10 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		1,0	V
Programm-Fortschalte-Ausgang PC					
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0		2	V
Analogfunktions-Ausgänge					
COLO, BRIG, VOLU					
H-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		$0,35 U_{SS}$	V
Standby- und Reserve-Ausgänge					
ONOFF, RSV₁, RSV₂					
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		$0,35 U_{SS}$	V
Taktausgang CLCKO					
H-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qH}	$U_{SS} - 1$		U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0		1	V

Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Anschl. Bezeichnung
1	U _{SS} + Speisespannung
2	CLCKO, Taktausgang
3	CLCKI, Takteingang
4	PRGD, Programmsteuerausgang
5	PRGC, Programmsteuerausgang
6	PRGB, Programmsteuerausgang
7	PRGA, Programmsteuerausgang
8	PC, Programmwechsel, Strobe Ein/Ausg.
9	RSV ₂ , Reserve Ausgang
10	RSV ₁ , Reserve Ausgang
11	VOLU, Lautstärke Ausgang
12	ONOFF, Standby Ausgang
13	BRIG, Helligkeit Ausgang
14	COLO, Farbkontrast Ausgang
15	RSIG, Signaleingang, Fernbedienung
16	DLEN, I-Bus Ein/Ausgang
17	U _{DD} , - Speisespannung
18	DATA, I-Bus Ein/Ausgang

Funktionsbeschreibung

1. Infrarot-Empfangsteil

(Anschluß RSIG)

Der Infrarot-Empfangsteil nimmt das IR-Signal auf, verarbeitet es und gibt die empfangenen Befehle an die Serienschnittstelle ab. Das IR-Signal besteht aus Wechselstromimpulsen mit einer Frequenz von ca. 30 kHz und einer Dauer von ca. 0,5 ms je Zyklus. Die Befehle werden als 7-Bit-Worte (1 Startbit, 6 Informationsbits) im Biphasencode übertragen. Siehe Zeit-Diagramm 1.

Durch eine Maskenänderung kann der Baustein auf ein negiertes Startbit umgestellt werden (z. B. zur Trennung zwischen Fernseh- und Rundfunkfernbedienung). Die Codierung der weiteren 6 Bits geschieht nach dem Code in Tabelle 1.

Die Infrarot-Signale wiederholen sich ca. alle 120 ms. Alle Befehle werden vom Empfangsteil als Repeat-Befehle in der Folgefrequenz der ankommenden IR-Signale abgegeben.

2. Serienschnittstelle (I-BUS) als Aus- und Eingang

(Anschlüsse DLEN, DATA)

Die Ausgabe an der Serienschnittstelle (I-Bus) geschieht nach dem Zeit-Diagramm 2.

Die Ausgänge sind Open-Drain-Stufen mit eingebauten Lastwiderständen, die auch als Eingänge wirken können.

Alle Befehle können auch über die Serienschnittstelle eingegeben werden (die Infrarot-Befehle werden im Schaltkreis auch erst dann weiterverarbeitet, wenn sie über die Serienschnittstelle gelaufen sind).

Die Eingabe wird überprüft, um die Befehlsübertragung gegen kapazitiv und induktiv eingestreute Störungen zu schützen. Die Leitungen der Serienschnittstellen müssen aus diesem Grund eng nebeneinander geführt werden.

Die Eingabe über die Serienschnittstelle hat absoluten Vorrang gegenüber der Infrarot-Eingabe.

Es besteht die Möglichkeit, Befehle über die Serienschnittstelle auszulesen, sie aber gleichzeitig durch eine äußere Schaltung so zu verändern, daß sie von den nachfolgenden Empfängerteilen nicht mehr verstanden werden. Z. B. kann man bei den Befehlen zur direkten Programmwahl den Anschluß DLE zwei Taktperioden über die Ausgabezeit hinaus auf High halten, wodurch der Programmspeicher nicht mehr angesprochen wird und die Programmbefehle als Ziffernbefehle für andere Zwecke (z. B. Teletext-Seitenwahl) verwendet werden können.

3. Analogwertspeicher

(Ausgänge VOLU, BRIG, COLO)

Der SAB 3209 enthält 3 Analogwertspeicher zum Einstellen von Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung.

Die Analogwerte lassen sich in ca. 64 Stufen verstellen. Die Verstellgeschwindigkeit entspricht der Folgefrequenz der Repeat-Befehle (ca. 8 Hz). Die Analogwerte werden als Rechteckspannung mit einer Frequenz von ca. 1 kHz ausgegeben, wobei das Tastverhältnis dem Analogwert entspricht. Der analoge Spannungswert entsteht in einem externen Tiefpaß durch Bildung des zeitlichen Mittelwertes.

Durch den Befehl „Normalstellung“ werden die Analogspeicher in eine maskenprogrammierbare Grundstellung gesetzt ($v_{VOLU} = 1/3$, $v_{BRIG} = v_{COLO} = 1/2$, wobei $v = t_{High}/T$). Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, werden die Analogwerte ebenfalls in die Normalstellung gesetzt.

Lautstärkeausgang VOLU:

Der Lautstärke-Ausgang wird intern auf Low gehalten,

- wenn das Quicktonflipflop gesetzt ist,
- wenn der Schaltkreis im Zustand „Standby“ steht,
- wenn der Anschluß PC auf High liegt.

Quickton:

Durch den entsprechenden Befehl wird ein Flipflop gesetzt.

Das Flipflop wird zurückgesetzt,

- durch den Befehl „Vol +“,
- durch den Zustand „Standby“,
- durch einen Befehl an den Programmspeicher,
- durch den Befehl „Normalstellung“.

Solange das Quicktonflipflop gesetzt ist, wird der Lautstärkeausgang auf „Low“ gehalten.

Solange die Schaltung im Zustand „Standby“ steht, sind die Verstellbefehle für die Analogspeicher wirkungslos.

4. Programmspeicher

(Aus- und Eingänge PRGA, PRGB, PRGC, PRGD)

Der Programmspeicher besteht aus einem 4-Bit-Ringzähler, womit 16 Programme aufgerufen werden können.

Die 16 Programme können über Fernsteuerung durch Wahl 1...16 oder durch Vor- und Rückwärtszählen des Ringzählers aufgerufen werden.

Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, werden die Programmausgänge auf LLLH gesetzt. Durch Maskenänderung ist es möglich, auch ein anderes Programm zu setzen. Die Ausgänge des Programmspeichers wirken auch als Eingänge, sie können durch niederohmige Ansteuerung von außen gesetzt und rückgesetzt werden.

Strobe-Ausgang, Fortschalte-Eingang:
(Anschluß PC)

Wenn der Programmspeicher einen Befehl über die Fernsteuerung erhält, oder die Speisespannung von 0 aus ansteigt, tritt am Ausgang PC ein positiver Impuls auf. Während positives Potential anliegt, wird der Lautstärke-Ausgang auf „Low“ gehalten (Stummschaltung).

Der Ausgang kann mit einem Kondensator beschaltet werden, um die Stummschaltung zu verlängern (bis ca. 0,5 s).

Durch denselben Kondensator wird erreicht, daß der Wechsel der Programmspeicher-Ausgänge vollzogen ist, wenn das Strobesignal auftritt.

Der Anschluß PC kann auch als Eingang benutzt werden: Wenn von außen positives Potential angelegt wird, zählt der Programmzähler um einen Schritt vorwärts. Der externe Kondensator wirkt dabei als Entprellung. Im Zustand „Standby“ ist der Ausgang PC statisch positiv.

5. Sonstige Steuerfunktionen

Standby-Ausgang/Eingang:
(Anschluß ONOFF)

Er steuert über einen Transistor das Netzteil. Wenn ein Programm aufgerufen wird — und auch bei einigen anderen Befehlen, die in der Tabelle 1 bezeichnet sind — wird das Gerät über diesen Ausgang eingeschaltet. Ein = Low, Standby = High.

Durch den Befehl „Standby“ wird das Gerät in Bereitschaftsstellung geschaltet. Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, wird das Gerät gleichfalls in „Standby“ geschaltet.

Der Anschluß ONOFF wirkt auch als Eingang, wenn er niederohmig angesteuert wird, z. B. mit einem Wischkontakt am Netzschalter.

Reserve-Ausgänge

Anschluß RSV₁:

Der Ausgang wird von einem Wechselflipflop gesteuert. Bei jedem Druck auf die entsprechende Taste des Senders wechselt der Ausgang in den entgegengesetzten Zustand.

Die Vorzugslage ist High.

Sie wird eingestellt.

- wenn die Speisespannung eingeschaltet wird,
- wenn der Zustand „Standby“ besteht,
- wenn der Befehl „Normalstellung“ gegeben wird.

Anschluß RSV₂:

Der Ausgang wird von einem Wechselflipflop gesteuert. Bei jedem Druck auf die entsprechende Taste des Senders wechselt der Ausgang in den entgegengesetzten Zustand.

Die Vorzugslage ist Low.

Sie wird eingestellt

- wenn die Speisespannung eingeschaltet wird,
- wenn der Zustand „Standby“ besteht,
- wenn der Befehl „Normalstellung“ gegeben wird.

Microfilm Edition

Tabelle 1
Codierung der Befehle auf dem I-Bus und bei der IR-Übertragung

Nr.	Code						Befehl
	F	E	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	0	0	Normalstellung /Ein
1				0	0	1	Quickton (Stummschaltung)
2				0	1	0	Standby
3				0	1	1	Reserve 1
4				1	0	0	Programmschritt + /Ein
5				1	0	1	Programmschritt - /Ein
6				1	1	0	Ein
7				1	1	1	Reserve 2/Ein
40	1	0	1	0	0	0	Lautstärke +
41				0	0	1	Lautstärke -
42				0	1	0	Helligkeit +
43				0	1	1	Helligkeit -
44				1	0	0	Farbe +
45				1	0	1	Farbe -
46				1	1	0	
47				1	1	1	reserviert für die 4. Analogfunktion

Fortsetzung von Tabelle 1
Codierung der Befehle auf dem I-BUS und bei der IR-Übertragung

Nr.	Code						Befehl			
	F	E	D	C	B	A	D	C	B	A (PRG-Ausg.)
16	0	1	0	0	0	0	L	L	L	L / Ein
17				0	0	1	L	L	L	H / Ein Vorzugslage
18				0	1	0	L	L	H	L / Ein
19				0	1	1	L	L	H	H / Ein
20				1	0	0	L	H	L	L / Ein
21				1	0	1	L	H	L	H / Ein
22				1	1	0	L	H	H	L / Ein
23				1	1	1	L	H	H	H / Ein
24	0	1	1	0	0	0	H	L	L	L / Ein
25				0	0	1	H	L	L	H / Ein
26				0	1	0	H	L	H	L / Ein
27				0	1	1	H	L	H	H / Ein
28				1	0	0	H	H	L	L / Ein
29				1	0	1	H	H	L	H / Ein
30				1	1	0	H	H	H	L / Ein
31				1	1	1	H	H	H	H / Ein

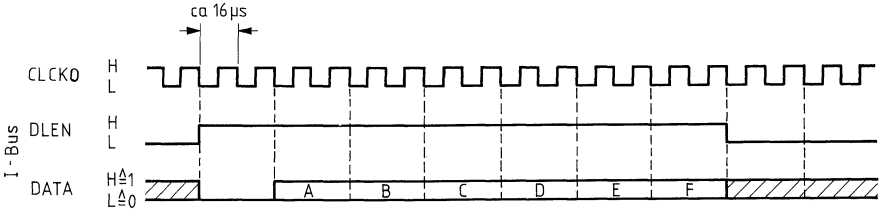
Die Befehle 8–15, 32–39 und 48–61 werden im Baustein nicht ausgewertet, sondern nur über die Serienschnittstelle ausgegeben.

Der Befehl 63 (= 111 111) muß frei bleiben (siehe Zeit-Diagramm 1).

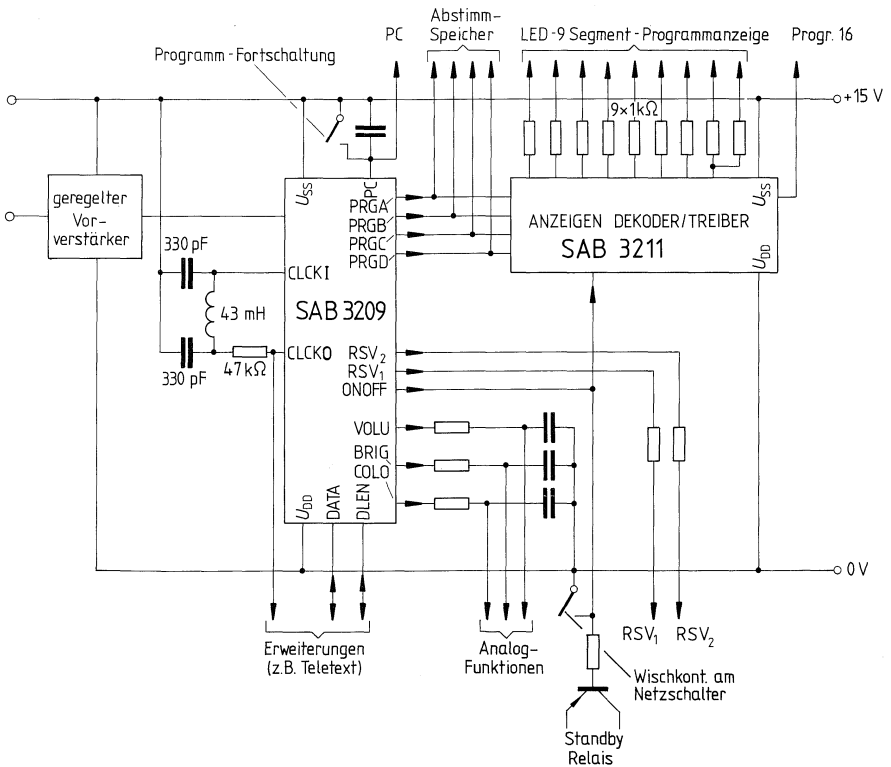
Der Befehl 62 (= 111 110) ist der Schlußbefehl. (Siehe Datenblatt des SAB 3210)

Zeit-Diagramm

Ein- und Ausgabe von Befehlen über die Serienschnittstelle



Außenbeschaltung



MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Technik entwickelte Empfängerbaustein SAB 4209 wertet die vom Sender SAB 3210 kommenden IR-Signale aus. Über eine extern zugängliche Serienschchnittstelle gelangen die Befehle an den Programmspeicher und an den Analogspeicher. Mit dem SAB 4209 können 16 Programme und vier Analogfunktionen angesteuert werden. Außerdem enthält der Baustein noch eine Tastatumschaltung und einen Ein- bzw. Ausgang für die „EIN/AUS“-Funktion.

Besondere Eigenschaften:

- An der Serienschchnittstelle (I-BUS) stehen neben den Befehlen für den SAB 4209 noch zusätzlich 30 weitere Befehle, z. B. für Teletext, zur Verfügung.
- Über die Serienschchnittstelle können auch Befehle direkt in den SAB 4209 eingegeben werden, wobei diese Befehle absoluten Vorrang gegenüber den IR-Signalen des Senders haben.
- Die Programmausgänge sind kurzschlußfest und extern setzbar.
- Der SAB 4209 kann sowohl mit dem eingebauten Oszillator als auch mit einem Fremdtakt betrieben werden.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 4209	Q 67100-Y460	DIP 18

Grenzdaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$, $T_U = 0 \dots 70\text{ °C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme (Ausgänge unbeschaltet)	I_{DD}	5	10	mA

Eingänge Takteingang CLCKI

L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$		V
Eingangsstrom	I_i		$U_{SS} 15$	μA
Übergangszeiten	t_{THL}, t_{TLH}		4	μs
Frequenz	f	20	60	70

Fernsteuersignaleingang RSIG

Eingangswechselspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
	U_{iL}	0	$U_{SS}-3,5$	V
Eingangswiderstand	R_i	0,2		M Ω

Serienschnittstellen-Eingänge

DLE und DATA

L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
H-Eingangsstrom ($U_i = U_{SS}$) (interner Pull-Low-Widerstand)	I_{iH}		2	mA
Verzögerungszeit + Übergangszeit	$(t_D + t_T)_{HL}$		1	μs
	$(t_D + t_T)_{LH}$		1	μs

Programm-Fortschalteneingang PC

H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsstrom ($U_i = U_{SS}$) (interner Pull-Low-Widerstand)	I_{iH}		10	μA

Eingänge

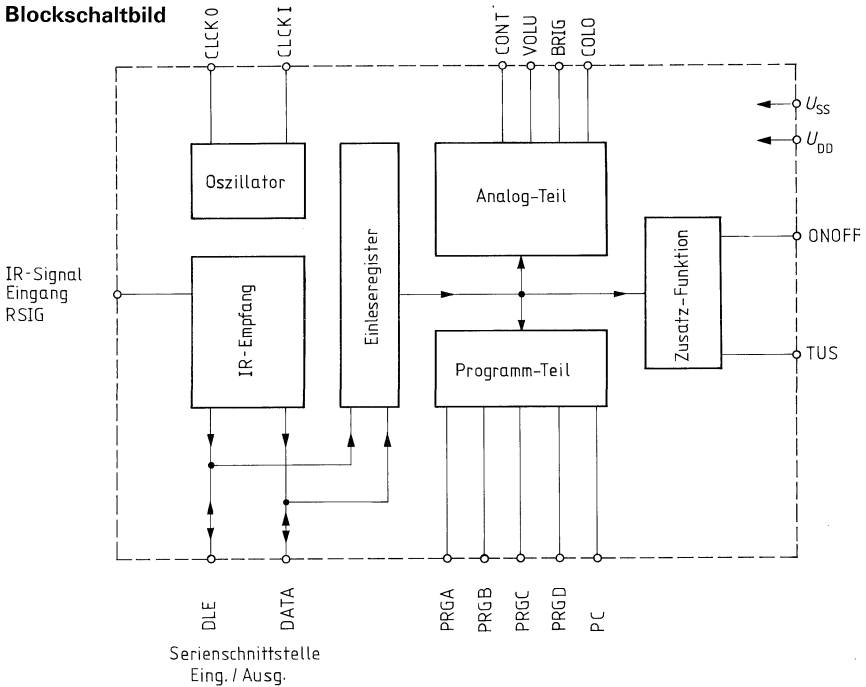
Standby-Ausgang ONOFF

H-Eingangsspannung ($I_{iH} < 1\text{ mA}$)	U_{iH}	$U_{SS}-1\text{ V}$	U_{SS}	
---	----------	---------------------	----------	--

Kenndaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$, $T_U = 0 \dots 70\text{ °C}$)

	min	typ	max	
Ausgänge				
Serienschnittstellen-Ausgänge				
H-Ausgangsspannung ($I_{Last} \leq 200\ \mu\text{A}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 10\ \mu\text{A}$)	U_{qH}	0	0,35	V
Verzögerungs- und Übergangszeit ($CL = 50\ \text{pF}$ bezogen auf CLCKI)	$t_{DH} + t_{THL} + t_{DL} + t_{THL}$		5	μs
Programmspeicher-Ausgänge				
PRGA, PRGB, PRGC, PRGD				
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,1\ \text{mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} 0,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 10\ \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	1,0	V
Programm-Fortschaltungsausgang PC				
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3\ \text{mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0	2	V
Analogfunktions-Ausgänge				
COLO, BRIG, VOLU, CONT				
H-Ausgangsspannung ($I_q = 1\ \text{mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1\ \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	0,35	V
Standby- und Reserve-Ausgänge				
ONOFF, TUS				
H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3\ \text{mA}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1\ \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	0,35	V
Taktausgang CLCKO				
H-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qH}	$U_{SS} - 1$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0	1	V

Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Anschluß Bezeichnung
1	U _{SS} , Speisepannung
2	CLCKO, Taktausgang
3	CLCKI, Takteingang
4	PRGD, Programmsteuerausgang
5	PRGC, Programmsteuerausgang
6	PRGB, Programmsteuerausgang
7	PRGA, Programmsteuerausgang
8	PC, Programmwechsel, Strobe Ein/Ausg.
9	TUS, Tastaturumschaltung
10	VOLU, Lautstärke Ausgang
11	ONOFF, Standby Ausgang
12	CONT, Kontrast-Ausgang
13	BRIG, Helligkeit Ausgang
14	COLO, Farbkontrast Ausgang
15	RSIG, IR Eingang
16	DLE, I-Bus-Ein/Ausg.
17	U _{DD} , Speisespannung
18	DATA, I-Bus-Ein/Ausg.

Funktionsbeschreibung

1. Infrarot-Empfangsteil

(Anschluß RSIG)

Der Infrarot-Empfangsteil nimmt das IR-Signal auf, verarbeitet es und gibt die empfangenen Befehle an die Serienschnittstelle ab. Das IR-Signal besteht aus Wechselstromimpulsen mit einer Frequenz von ca. 30 kHz und einer Dauer von ca. 0,5 ms je Zyklus. Die Befehle werden als 7-Bit-Worte (1 Startbit, 6 Informationsbits) im Biphasencode übertragen. Siehe Zeit-Diagramm 1.

Durch eine Maskenänderung kann der Baustein auf ein negiertes Startbit umgestellt werden (z. B. zur Trennung zwischen Fernseh- und Rundfunkfernbedienung). Die Codierung der weiteren 6 Bits geschieht nach dem Code in Tabelle 1.

Die Infrarot-Signale wiederholen sich ca. alle 120 ms. Alle Befehle werden vom Empfangsteil als Repeat-Befehle in der Folgefrequenz der ankommenden IR-Signale abgegeben.

2. Serienschnittstelle (I-Bus) als Aus- und Eingang

(Anschlüsse DLE, DATA)

Die Ausgabe an der Serienschnittstelle (I-BUS) geschieht nach dem Zeit-Diagramm 2. Die Ausgänge sind Open-Drain-Stufen mit eingebauten Lastwiderständen, die auch als Eingänge wirken können.

Alle Befehle können auch über die Serienschnittstelle eingegeben werden, Zeit-Diagramm 3 (die Infrarot-Befehle werden im Schaltkreis auch erst dann weiterverarbeitet, wenn sie über die Serienschnittstelle gelaufen sind).

Die Eingabe wird überprüft, um die Befehlsübertragung gegen kapazitiv und induktiv eingestreute Störungen zu schützen. Die Leitungen der Serienschnittstelle müssen aus diesem Grund eng nebeneinander geführt werden.

Die Eingabe über die Serienschnittstelle hat absoluten Vorrang gegenüber der Infrarot-Eingabe.

Es besteht die Möglichkeit, Befehle über die Serienschnittstelle auszulesen, sie aber gleichzeitig durch eine äußere Schaltung so zu verändern, daß sie von den nachfolgenden Empfängerteilen nicht mehr verstanden werden. Z. B. kann man bei den Befehlen zur direkten Programmwahl den Anschluß DLE zwei Taktperioden über die Ausgabezeit hinaus auf High ziehen, wodurch der Programmspeicher nicht mehr angesprochen wird und die Programmbefehle als Ziffernbefehle für andere Zwecke (z. B. Teletext-Seitenwahl) verwendet werden können.

3. Analogwertspeicher

(Ausgänge VOLU, BRIG, COLO, CONT)

Der SAB 4209 enthält 4 Analogwertspeicher zum Einstellen von Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung und Kontrast.

Die Analogwerte lassen sich in ca. 60 Stufen verstellen. Die Verstellgeschwindigkeit entspricht der Folgefrequenz der Repeat-Befehle (ca. 8 Hz). Die Analogwerte werden als Rechteckspannung mit einer Frequenz von ca. 1 kHz ausgegeben, wobei das Tastverhältnis dem Analogwert entspricht. Der analoge Spannungswert entsteht in einem externen Tiefpaß durch Bildung des zeitlichen Mittelwertes.

Durch den Befehl „Normalstellung“ werden die Analogspeicher in eine maskenprogrammierbare Grundstellung gesetzt ($\nu_{\text{VOLU}} = 1/3$, $\nu_{\text{CONT}} = \nu_{\text{BRIG}} = \nu_{\text{COLO}} = 1/2$, wobei $\nu = t_{\text{High}}/T$). Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, werden die Analogwerte ebenfalls in die Normalstellung gesetzt.

Lautstärkeausgang VOLU:

Der Lautstärke-Ausgang wird intern auf Low gehalten,

- ca. 128 ms bevor nach einem Programmwechselbefehl der High-Impuls am Ausgang PC erscheint
- wenn das Quicktonflipflop gesetzt ist,
- wenn der Schaltkreis im Zustand „Standby“ steht,
- wenn der Anschluß PC auf High liegt.

Quickton:

Durch den entsprechenden Befehl wird ein Flipflop in den jeweils komplementären Zustand gesetzt.

Das Flipflop wird zurückgesetzt,

- durch den Befehl „Vol +“,
- durch den Zustand „Standby“,
- durch einen Befehl an den Programmspeicher,
- durch den Befehl „Normalstellung“.

Solange das Quicktonflipflop gesetzt ist, wird der Lautstärkeausgang auf „Low“ gehalten.

Solange die Schaltung im Zustand „Standby“ steht, sind die Verstellbefehle für die Analogspeicher wirkungslos.

Bei Wiedereinschalten aus dem Zustand „Standby“ gehen die Analogausgänge in die Grundstellung.

4. Programmspeicher

(Aus- und Eingänge PRGA, PRGB, PRGC, PRGD)

Der Programmspeicher besteht aus einem 4-Bit-Ringzähler, womit 16 Programme aufgerufen werden können.

Die 16 Programme können über Fernsteuerung durch Wahl 1 ... 16 oder durch Vor- und Rückwärtszählen des Ringzählers aufgerufen werden.

Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, werden die Programmausgänge auf LLLH gesetzt. Durch Maskenänderung ist es möglich, auch ein anderes Programm zu setzen. Die Ausgänge des Programmspeichers wirken auch als Eingänge, sie können durch niederohmige Ansteuerung von außen gesetzt und rückgesetzt werden.

Strobe-Ausgang, Fortschalte-Eingang:
(Anschluß PC)

Wenn der Programmspeicher einen Befehl über die Fernsteuerung erhält, tritt am Ausgang PC nach Ablauf einer Verzögerungszeit ein positiver Impuls auf. Der Lautstärke-Ausgang VOLU wird mit Beginn der Verzögerungszeit stummgeschaltet. Die Rücknahme der Stummschaltung erfolgt mit der Rückflanke des PC-Impulses (siehe Zeit-Diagramm 4). Der Ausgang PC kann zusätzlich mit einem Kondensator beschaltet werden, um die Stummschaltung zu verlängern (bis ca. 0,5 s).

Das gleiche Stummschalteverhalten tritt ein, wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt und gleichzeitig der Anschluß ONOFF auf Low gehalten wird (siehe Zeit-Diagramm 5).

Der Anschluß PC kann auch als Eingang benutzt werden. Wenn von außen positives Potential angelegt wird, zählt der Programmzähler um einen Schritt vorwärts. Der externe Kondensator wirkt dabei als Entprellung (siehe Zeit-Diagramm 6). Im Zustand „Standby“ ist der Ausgang statisch positiv. Der PC-Impuls tritt pro Druck auf die entsprechende Sendertaste nur einmal auf.

5. Standby-Ausgang/Eingang:

(Anschluß ONOFF)

Er steuert über einen Transistor das Netzteil. Wenn ein Programm aufgerufen wird — und auch bei einigen anderen Befehlen, die in der Tabelle 1 bezeichnet sind — wird das Gerät über diesen Ausgang eingeschaltet. Ein = Low, Standby = High.

Durch den Befehl „Standby“ wird das Gerät in Bereitschaftsstellung geschaltet. Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, wird das Gerät gleichfalls in „Standby“ geschaltet.

Der Anschluß ONOFF wirkt auch als Eingang, wenn er niederohmig angesteuert wird, z. B. mit einem Wischkontakt am Netzschalter.

6. Tastatur Umschaltung

Anschluß TUS:

Der Ausgang wird von einem Wechselflipflop gesteuert. Bei jedem Druck auf die entsprechende Taste des Senders wechselt der Ausgang in den entgegengesetzten Zustand.

Die Vorzugslage ist Low.

Sie wird eingestellt

- wenn die Speisespannung eingeschaltet wird,
- wenn der Zustand „Standby“ besteht,
- wenn der Befehl „Normalstellung“ gegeben wird.

Der Ausgang läßt sich von außen durch niederohmige Beschaltung setzen und rücksetzen.

Wenn der Ausgang im Zustand High steht, werden die ankommenden Befehle im Empfängerbaustein nicht mehr bewertet, sondern nur noch auf der Serienschchnittstelle ausgegeben. Ausnahme: Der Befehl „Tastatur Umschaltung“ (Nr. 7) und Standby (Nr. 2) werden immer ausgewertet.

Tabelle 1
Codierung der Befehle auf dem I-Bus und bei der IR-Übertragung

Nr.	Code						Befehl	Nach dem Befehl TUS
	F	E	D	C	B	A		
0	0	0	0	0	0	0	Normalstellung	vorhergehender Zustand wird beibehalten
1				0	0	1	Quicktön (Stummschaltung)	
2				0	1	0	Standby	Standby + TR
3				0	1	1		(Tastaturückschaltung) vorhergehender Zustand wird beibehalten
4				1	0	0	Programmschritt + /Ein	
5				1	0	1	Programmschritt – /Ein	“
6				1	1	0	Ein	“
7				1	1	1	TUS/Ein	TR (Tastaturückschaltung)
8	0	0	1	0	0	0	Lautstärke +	vorhergehender Zustand wird beibehalten
9				0	0	1	Lautstärke –	
10				0	1	0	Helligkeit +	“
11				0	1	1	Helligkeit –	“
12				1	0	0	Farbe +	“
13				1	0	1	Farbe –	“
14				1	1	0	Kontrast +	“
15				1	1	1	Kontrast –	“

Fortsetzung von Tabelle 1
Codierung der Befehle auf dem I-Bus und bei der IR-Übertragung

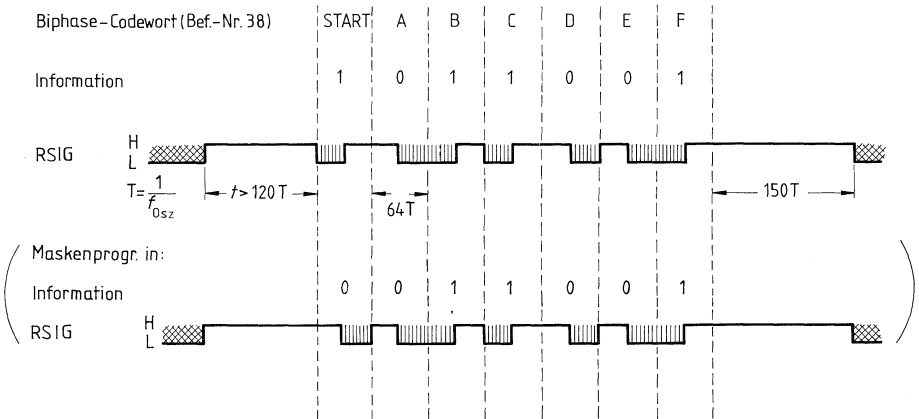
Nr.	Code						Befehl				nach dem Befehl 7
	F	E	D	C	B	A	D	C	B	A (PRG-Ausg.)	Tastaturumschaltung
16	0	1	0	0	0	0	L	L	L	L / Ein	vorhergehender Zustand wird beibehalten
17				0	0	1	L	L	L	H / Ein Vorzugslage	
18				0	1	0	L	L	H	L / Ein	"
19				0	1	1	L	L	H	H / Ein	"
20				1	0	0	L	H	L	L / Ein	"
21				1	0	1	L	H	L	H / Ein	"
22				1	1	0	L	H	H	L / Ein	"
23				1	1	1	L	H	H	H / Ein	"
24	0	1	1	0	0	0	H	L	L	L / Ein	"
25				0	0	1	H	L	L	H / Ein	"
26				0	1	0	H	L	H	L / Ein	"
27				1	0	0	H	H	L	L / Ein	"
28				1	0	0	H	H	L	L / Ein	"
29				1	0	1	H	H	L	H / ein	"
30				1	1	0	H	H	H	L / Ein	"
31				1	1	1	H	H	H	H / Ein	"

Die Befehle 32 bis 61 werden im Baustein nicht ausgewertet, sondern nur über die Serienschchnittstelle ausgegeben.

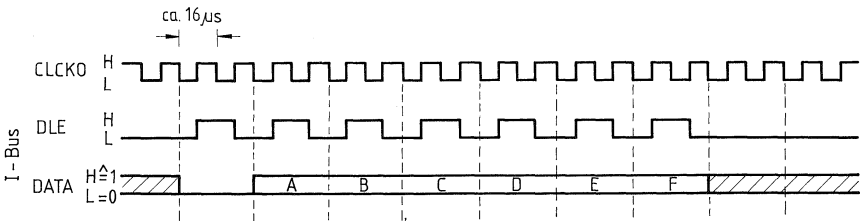
Der Befehl 63 (= 111111) muß frei bleiben (siehe Zeit-Diagramm 1).

Der Befehl 62 (= 111110) ist der Schlußbefehl. (Siehe Datenblatt des SAB 3210)

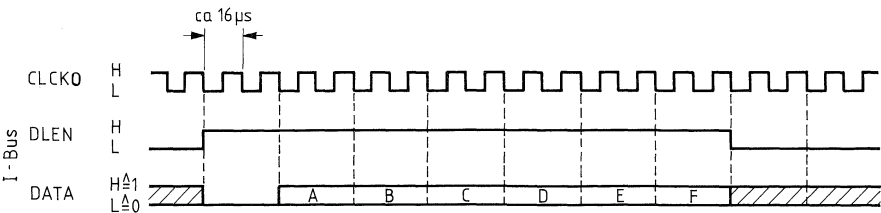
Zeitdiagramm 1
(Biphase Codierung)



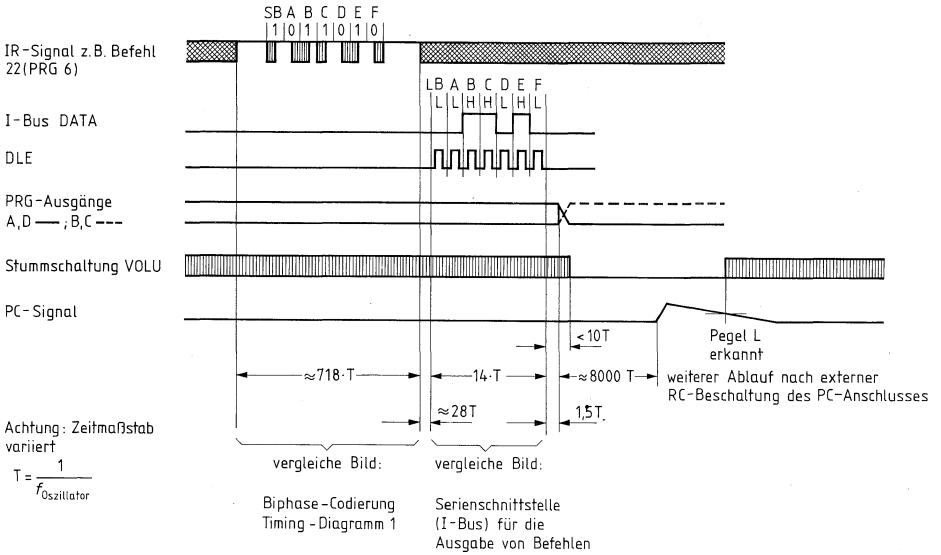
Zeitdiagramm 2
Serienschnittstelle (I-Bus) für die Ausgabe von Befehlen



Zeitdiagramm 3
Serienschnittstelle (I-Bus) für die Eingabe von Befehlen

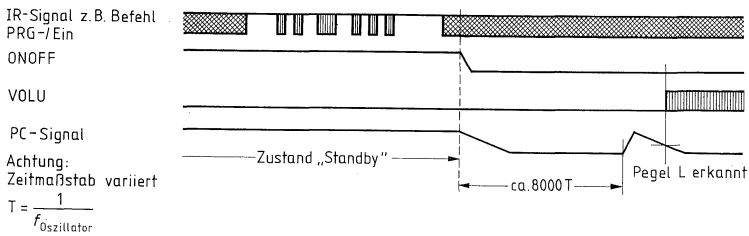


Zeitdiagramm 4

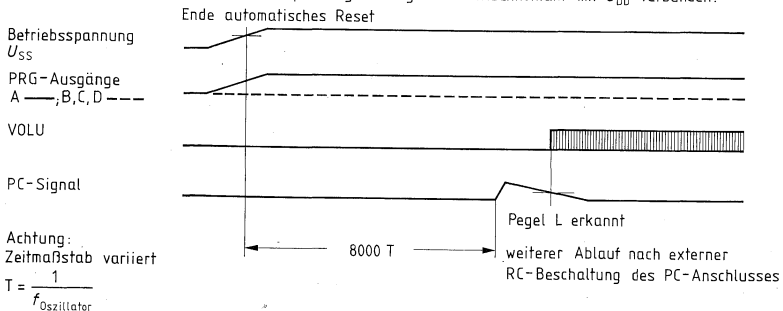


Zeitdiagramm 5

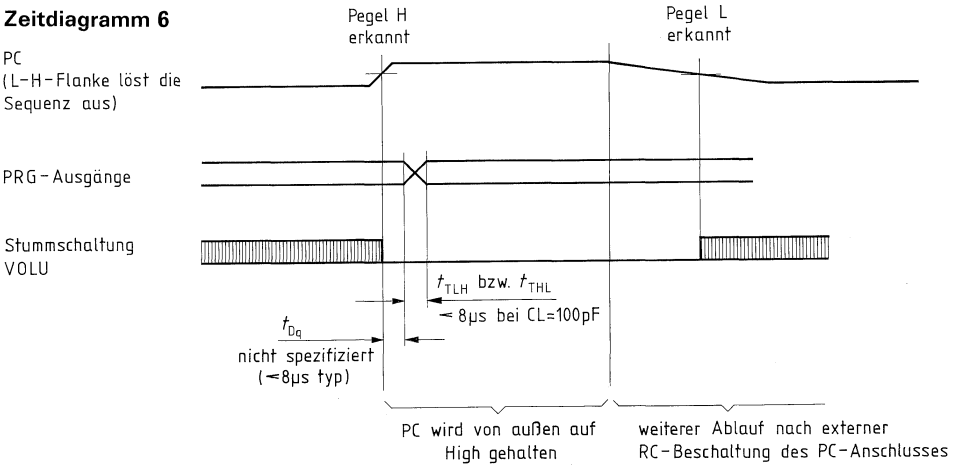
Fall a) Einschalten mittels eines IR-Befehls:



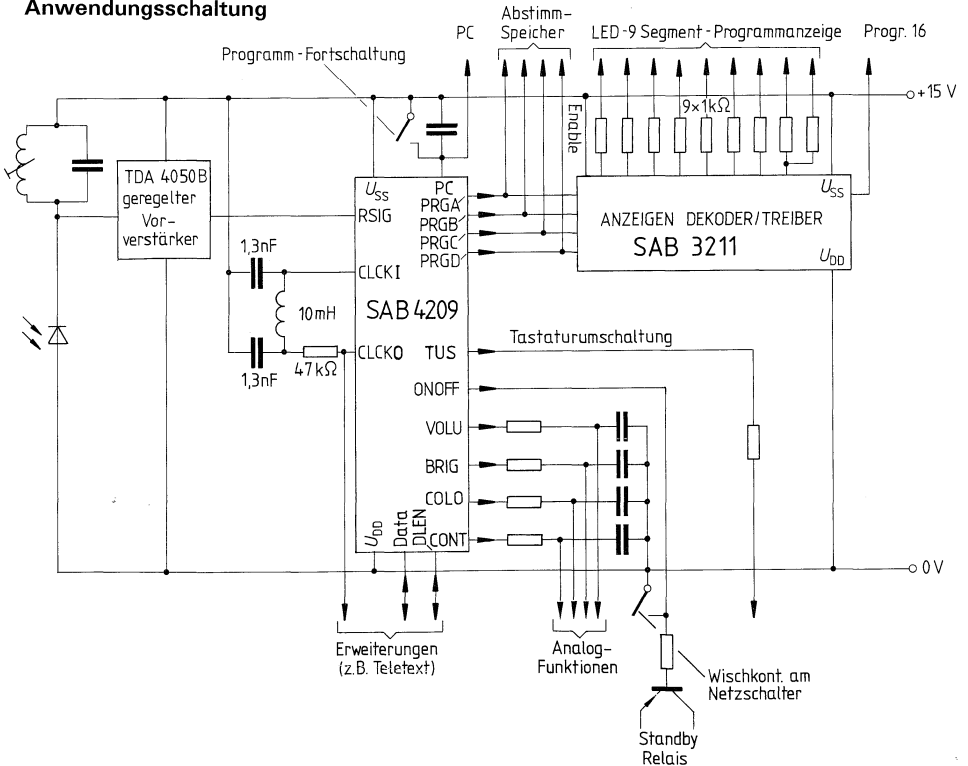
Fall b) ONOFF ist während des Betriebsspannungsanstiegs über Wischkontakt mit U_{DD} verbunden:



Zeitdiagramm 6



Anwendungsschaltung



MOS-Schaltung

Der in P-MOS Depletion-Technik entwickelte Senderbaustein SAB 3210 wandelt die über eine Matrix eingegebenen Befehle in einen 6-Bit-Biphase-Code um. Mit diesem Code können über eine Infrarot Sendestufe maximal 60 Befehle auf eine IR-Empfangseinheit mit dem Empfänger-Baustein SAB 3209 übertragen werden.

Besondere Eigenschaften

- Ohne besonderen Aufwand sind 32 Befehle möglich — eine Erweiterung auf 60 ist durch zusätzliche Diodenbeschaltung möglich.
- Niedrige Stromaufnahme von typisch 3 mA (max. 5 mA). Ein vom Senderbaustein gesteuerter, externer NPN-Transistor schaltet im Ruhezustand die Batterie ab und erhöht somit deren Lebensdauer erheblich.
- Weiter Speisespannungsbereich von 5 V bis 16 V.
- Ein maskenprogrammierbares Startbit vor jedem Befehl ermöglicht eine zusätzliche Unterscheidung für den Empfänger. Dadurch wird es möglich, zwei voneinander unabhängige Fernsteuersysteme in einem Raum zu benutzen (z. B. für Fernseh- und Rundfunkgeräte).

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3210	Q 67100-Y 396	DIP 18

Grenzdaten (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	5 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme (Ausgänge unbeschaltet)		3	5	mA

Oszillator: Takteingang CLCKI

H-Eingangsspannungen	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-4$	V

Taktausgang CLCKO

H-Ausgangsspannung	U_{qH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung	U_{qL}	0	$U_{SS}+1$	V

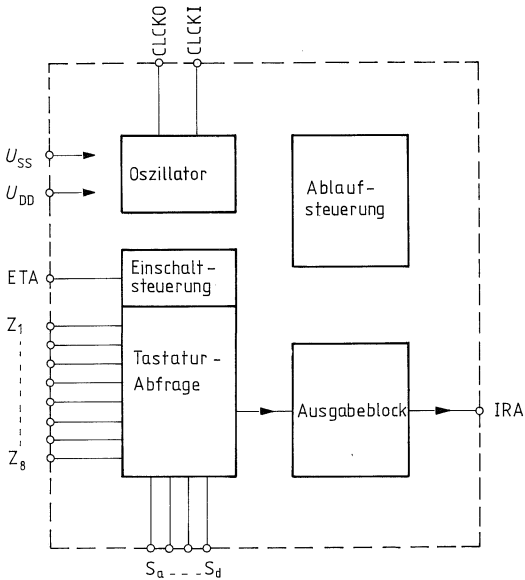
Reststrom, Summenstrom
der Ausgänge $S_a, S_b, S_c, S_d, \text{ETA}, \text{IRA}$
($U_q = -10\text{ V}; U_{DD} = 0\text{ V}$)

Spalten-Widerstände R_a, R_b, R_c, R_d , nach Fernsteuersignal-Ausgang IRA ($I_{qH} = 4\text{ mA}; U_{DD} \leq -6\text{ V}$)	$-U_S$	33	47	k Ω
---	--------	----	----	------------

H-Ausgangsspannung	U_{qH}	$U_{SS}-5$	U_{SS}	V
--------------------	----------	------------	----------	---

Einschalttransistor – Ausgang ETA H-Ausgangsstrom ($U_q = U_{SS} - 4\text{ V}$)	I_{qH}	0,1	0,5	mA
--	----------	-----	-----	----

Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Anschl. Bezeichnung
1	U_{SS}
2	Spalte a
3	Spalte b
4	Spalte c
5	Spalte d
6	U_{DD}
7	ETA (Einschaltr. Ausgang)
8	IRA (Infrarotausgang)
9	Zeile 1
10	Zeile 2
11	Zeile 3
12	Zeile 4
13	Zeile 5
14	Zeile 6
15	Zeile 7
16	Zeile 8
17	CLCKI (Osz. Eingang)
18	CLCKO (Osz. Ausgang)

Funktionsbeschreibung

Der SAB 3210 arbeitet in einem weiten Speisespannungsbereich bei sehr niedrigem Stromverbrauch und eignet sich daher für Batteriebetrieb und gleichzeitig zum Betrieb in einem Fernsehgerät als Tastatur-Scanner an einer 12 V-Versorgung. Der Baustein besitzt einen Steuerausgang für einen NPN-Transistor, der die Schaltung von der Batterie abtrennt, wenn keine Taste gedrückt wird.

Eingabe Tastatur:

Der Sender besitzt eine Eingabematrix aus 4 Spalten und 8 Zeilen. Um einen Befehl einzugeben, muß ein Spaltenausgang mit einem Zeileneingang verbunden werden. Damit wird der Sender eingeschaltet und ein entsprechender Befehl gesendet. Ohne weitere Maßnahme ist es möglich, 32 Befehle mit einfachen Schaltkontakten einzugeben.

Der Befehlsvorrat läßt sich mit zusätzlichen Dioden auf 60 erweitern. Dazu werden je 2 Dioden für 4 weitere Befehle benötigt. Gegen ungewollte Doppelbedienung (Druck auf 2 Tasten gleichzeitig) besitzt der SAB 3210 eine Spalten-Verriegelung. Z. B. 1a+1c wird als Fehlbedienung erkannt. Es wird kein falscher Befehl, sondern der Schlußbefehl gesendet. Gegen eine Mehrfachbedienung innerhalb einer Spalte (z. B. 8a+5a = 85a) ist der Baustein nicht verriegelt, denn dieser Umstand wird dazu ausgenützt, die Eingabemöglichkeit von 4×8 Befehlen auf $4 \times (8+7)$ Befehle zu erweitern.

Schlußbefehl:

Nach dem Loslassen einer Taste wird der gewählte Befehl maximal noch einmal ausgesendet, abhängig vom genauen Zeitpunkt des Loslassens. Nach dem letzten Aussenden des gewünschten Befehls wird noch ein Schlußbefehl gesendet, der dem Empfänger signalisiert, daß die Taste losgelassen wurde.

Ausgabe:

Der Sender setzt den eingehenden Befehl in einen Biphase-Code um (Zeit-Diagramm 1). Vor den 6 Informationsbits wird ein Startbit gesendet. Dieses Startbit erlaubt eine zusätzliche Unterscheidung für den Empfänger.

Durch eine Maskenprogrammierung kann das Startbit von 1 auf 0 geändert werden, dadurch ist es z. B. möglich, mit dem gleichen Fernsteuersystem unabhängig voneinander ein Fernsehgerät und ein Rundfunkgerät in einem Raum fernzusteuern.

Das Ausgangssignal ist mit der halben Taktfrequenz ($f_{\text{CLK}}/2 \approx 30 \text{ kHz}$) getastet; mit ihm kann eine Infrarot-Sendestufe angesteuert werden. In Ruhe ist der Ausgang hochohmig.

Vor der Ausgabe eines IR-Befehls wird ein Vorsignal abgegeben, das auf der Empfangsseite die Verstärkerregelung erleichtert.

Zeitablauf:

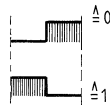
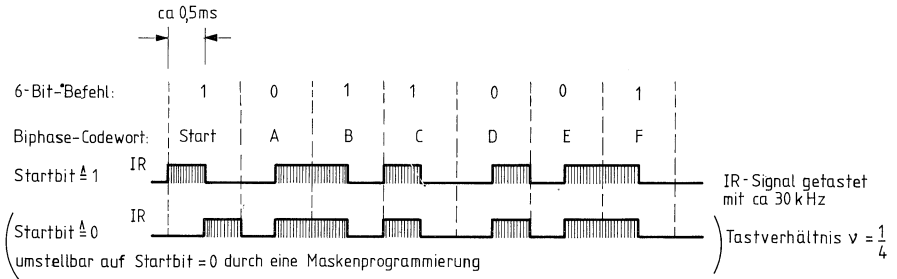
Die Taktfrequenz beträgt im vorgesehenen Betriebsfall ca. 60 kHz. Die Befehle werden in einem zeitlichen Abstand von ca. 120 ms ausgesendet, ein Befehl dauert ca. 7 ms (siehe Zeit-Diagramm 1). Vor der Abfrage der Matrix wird eine Entprellzeit von ca. 20 ms abgewartet.

Befehlsliste mit Zuordnung der Befehle zu den Tasten

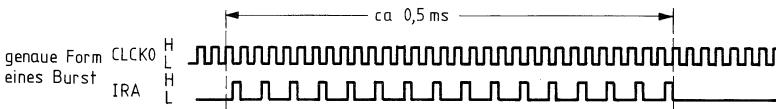
Grund-Befehle			Erweiterungsbefehle		
Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste	Befehl Nr.	Code FED CBA	Taste
0	000 000	1a	32	100 000	81a
1	000 001	1b	33	100 001	81b
2	000 010	1c	34	100 010	81c
3	000 011	1d	35	100 011	81d
4	000 100	2a	36	100 100	82a
5	000 101	2b	37	100 101	82b
6	000 110	2c	38	100 110	82c
7	000 111	2d	39	100 111	82d
8	001 000	3a	40	101 000	83a
9	001 001	3b	41	101 001	83b
10	001 010	3c	42	101 010	83c
11	001 011	3d	43	101 011	83d
12	001 100	4a	44	101 100	84a
13	001 101	4b	45	101 101	84b
14	001 110	4c	46	101 110	84c
15	001 111	4d	47	101 111	84d
16	010 000	5a	48	110 000	85a
17	010 001	5b	49	110 001	85b
18	010 010	5c	50	110 010	85c
19	010 011	5d	51	110 011	85d
20	010 100	6a	52	110 100	86a
21	010 101	6b	53	110 101	86b
22	010 110	6c	54	110 110	86c
23	010 111	6d	55	110 111	86d
24	011 000	7a	56	111 000	87a
25	011 001	7b	57	111 001	87b
26	011 010	7c	58	111 010	87c
27	011 011	7d	59	111 011	87d
28	011 100	8a	60	111 100	unbe- nutzt
29	011 101	8b	61	111 101	
30	011 110	8c	62	111 110	Schluß- befehl
31	011 111	8d	63	111 111	verboten*

* Wegen Mehrdeutigkeit im Biphas-Code

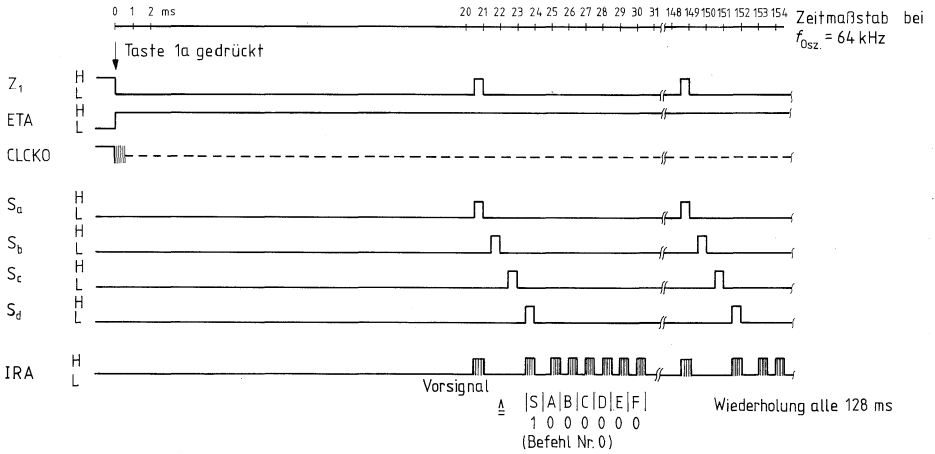
Zeit-Diagramm 1
(Biphase-Codierung, ohne Vorsignal gezeichnet)



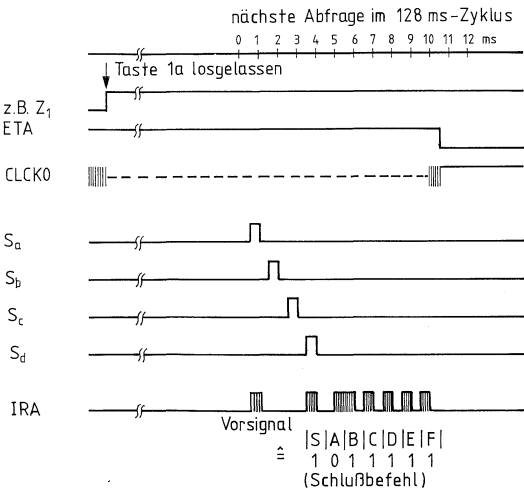
Der Befehl 111 111 mit Startbit 1 darf nicht belegt werden, damit eine Verwechslung mit dem bereits belegten Befehl 000 000 mit Startbit 0 vermieden wird.



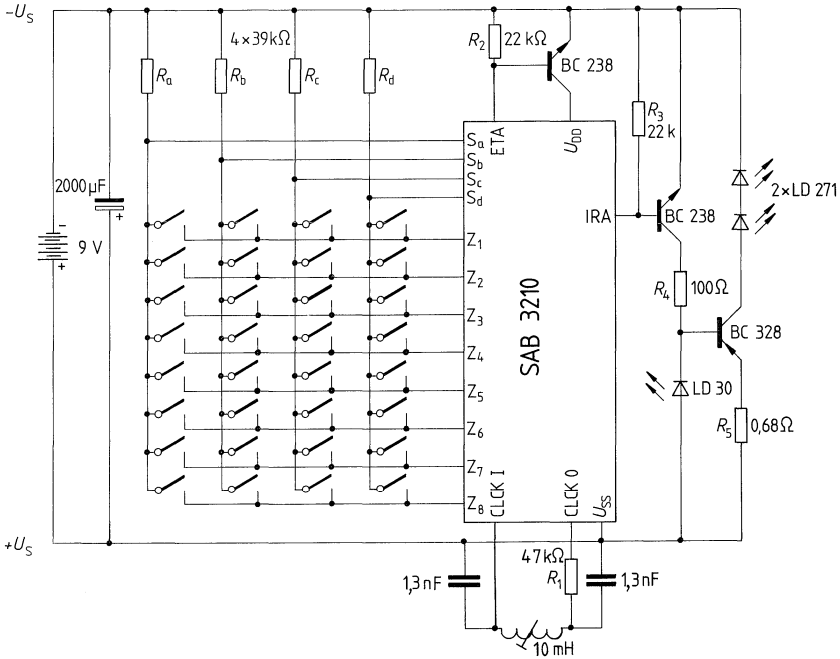
Zeit-Diagramm 2
(Drücken einer Taste)



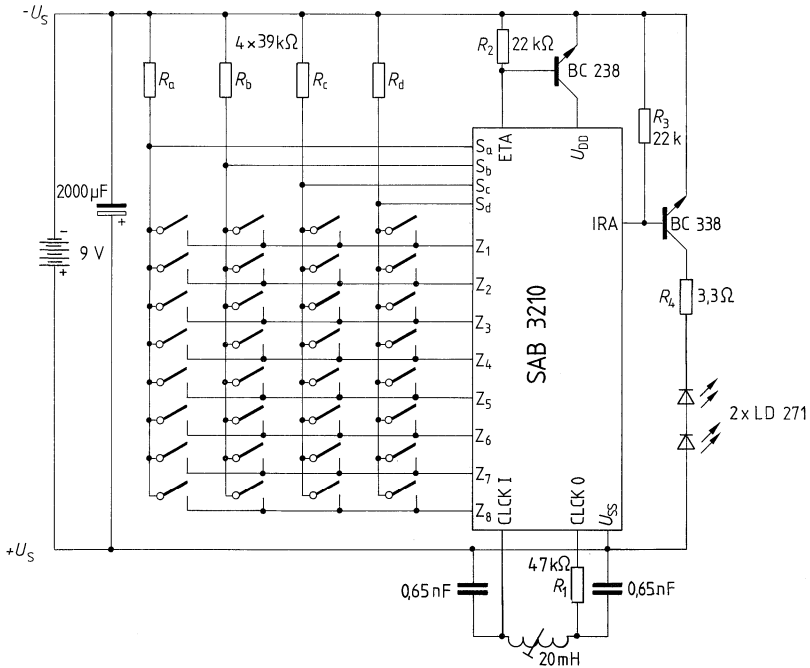
Zeit-Diagramm 3
(Loslassen einer Taste)



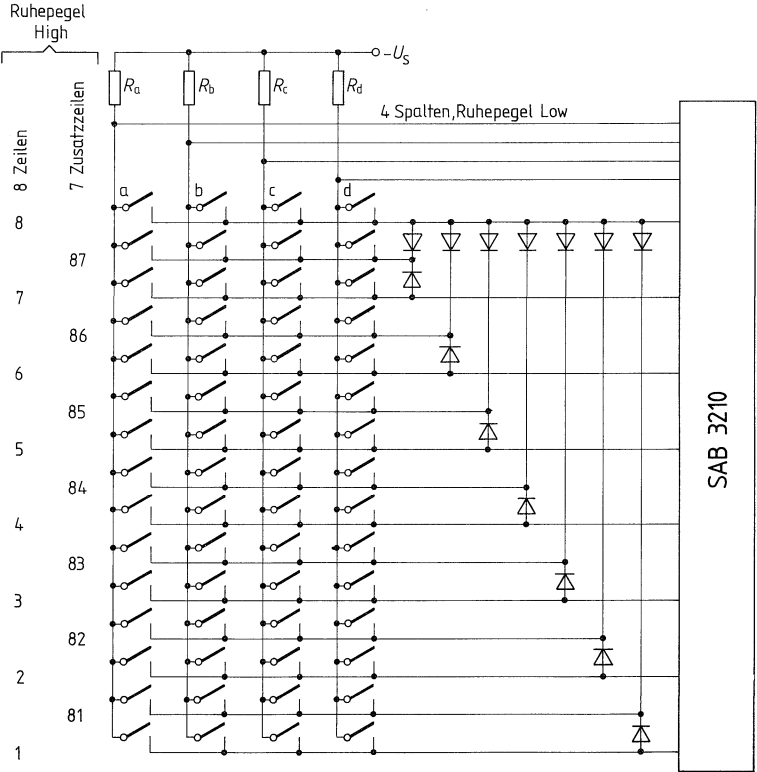
Außenbeschaltung des SAB 3210
(Beispiel)



weiteres Beispiel für Außenbeschaltung des SAB 3210
 (vereinfachte Endstufe und geänderte Oszillator-Beschaltung)



Erweiterte Außenbeschaltung des SAB 3210 für 60 Befehle (Beispiel)



MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Technik entwickelte Baustein SAB 3211 ist speziell dem Baustein SAB 3209 angepaßt.

Er eignet sich besonders zur Programmanzeige 1—16 und 1—8 an Fernsehgeräten mit LED-Anzeigen.

Durch eine Umprogrammierung ist auch eine Anzeige von 0 bis 15 und im Multiplexbetrieb von 00 bis 99 möglich.

- Automatisches Reset
- Umprogrammierbar 0—15 und 1—16
- Strikte Binärauskodierung
- Eingangsspeicher (LATCH)

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3211	Q 67100—Y440	DIP 16

Grenzdaten (Spannungen bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	–0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS}-18$ bis $U_{SS}+0,3$	V
Verlustleistung an einem Ausgang	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Ausgangsspannung	U_q	$U_{SS}-18$ bis $U_{SS}+0,3$	V
Lagertemperatur	T_s	–55 bis 125	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung (Endstufe unbeschaltet)	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

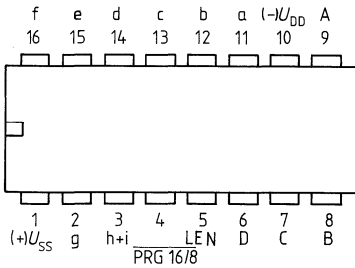
		min	typ	max	
Stromaufnahme (Endstufen unbeschaltet)	I_{DD}		0,3	5	mA
Eingangsspannung für					
Eingänge A, B, C, D, Latch, Enable, LEN	U_{iH} U_{iL}	$U_{SS}-3$ 0		U_{SS} $U_{SS}-8$	V V
Ausgangsspannung für					
Ausgänge a, b, c, d, e, f, g	U_{qH}	$U_{SS}-3$	$U_{SS}-1,2$	U_{SS}	V
($I_{Last} = 10\text{ mA}$)					
Ausgang (h + i)	U_{qH}	$U_{SS}-3$		U_{SS}	V
($I_{Last} = 20\text{ mA}^1$)					
Reststrom –Ausgänge a... (h + i)	I_{qL}		0,05	50	μA
($U_q = U_{DD}$)					
Programmier-Eingang	U_{iH}	$U_{SS}-1$		U_{SS}	V
(erforderlicher Eingangsstrom $I_{iH} \leq 200\ \mu\text{A}$)	U_{iL}	0		$U_{SS}-10$	V
als Ausgang zur Auskodierung von					
Programm 16 oder 8	U_{qH}	$U_{SS}-1$	$U_{SS}-0,25$	U_{SS}	V
($I_{Last} \leq 100\ \mu\text{A}$)					
($I_{Last} \leq 1\ \mu\text{A}$)	U_{qL}	0		0,4	V

¹⁾ IS mit $I_{Last} = 15\text{ mA}$ bzw. 30 mA , auf Anfrage erhältlich.

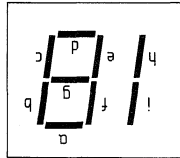
Anschlußbelegung

Anschluß Nr.	Anschluß-Bezeichnung
1	U_{SS} positive Speisespannung
2	Ausgang zum Anzeigensegment g
3	Ausgang zum Anzeigensegment h + i
4	Programm 16 Anzeige/Programmiereingang
5	LATCH Enable LEN
6	Binäreingang D
7	Binäreingang C
8	Binäreingang B
9	Binäreingang A
10	U_{DD} negative Speisespannung
11	Ausgang zum Anzeigensegment a
12	Ausgang zum Anzeigensegment b
13	Ausgang zum Anzeigensegment c
14	Ausgang zum Anzeigensegment d
15	Ausgang zum Anzeigensegment e
16	Ausgang zum Anzeigensegment f

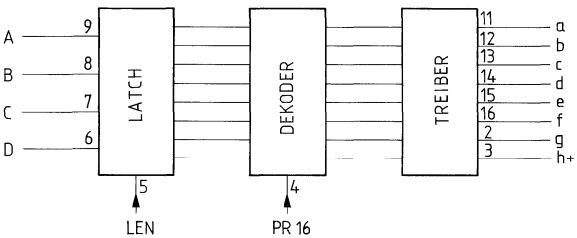
Anschlußanordnung (Ansicht von oben)



Anschlußschema 9-Segmentanzeige



Blockschaltbild



Funktionsbeschreibung

Die Schaltung eignet sich z. B. für die Ansteuerung einer 9-Segment-Programmanzeige an einem Fernsehgerät, dabei werden die Programmnummern 1 bis 16 angezeigt. Bei der Programmnummer 16 wird ein zusätzliches Signal abgegeben, das zur AV-Umschaltung des Gerätes verwendet werden kann (Bild 1). Der Dekodierung liegt der einfache Binär-Code zugrunde, wobei statt der 0 die „16“ angezeigt wird.

Durch eine Änderung der externen Verdrahtung kann der Baustein auch für Geräte mit 8 Programmen verwendet werden (Bild 2). Statt der 0 wird dabei eine „8“ angezeigt und das AV-Umschaltsignal tritt bei Programm 8 auf.

Die Schaltung kann für allgemeine Anwendungen über den Anschluß, der das AV-Umschaltsignal abgeben würde, umprogrammiert werden. Wenn dieser Anschluß auf den + Pol der Speisespannung verdrahtet wird, wird bei der binären 0 eine „0“ angezeigt. Der Zeichenvorrat reicht dann von 0 bis 15, entsprechend dem einfachen 4-Bit-Binär-Code. Der BCD-Code ist nur eine Untermenge dieses Codes, so daß sich die Schaltung damit für die üblichen numerischen Anzeigen eignet (Bild 3 und 4).

Als weitere Besonderheit besitzt die Schaltung Eingangsspeicher, die durch einen Enable-Eingang mit Pegel High empfindlich gemacht werden können und bei Pegel Low die Information gespeichert halten.

Die Eingänge sind hochohmige MOS-Eingänge. Die Speisespannung kann zwischen 11 und 16 Volt schwanken, wobei beachtet werden muß, daß die Eingänge nicht positiv gegenüber dem U_{SS} -Anschluß werden dürfen, sonst sind Schutzwiderstände an den Eingängen erforderlich.

Die Helligkeit der Anzeige kann über die externen Strombegrenzungswiderstände eingestellt werden.

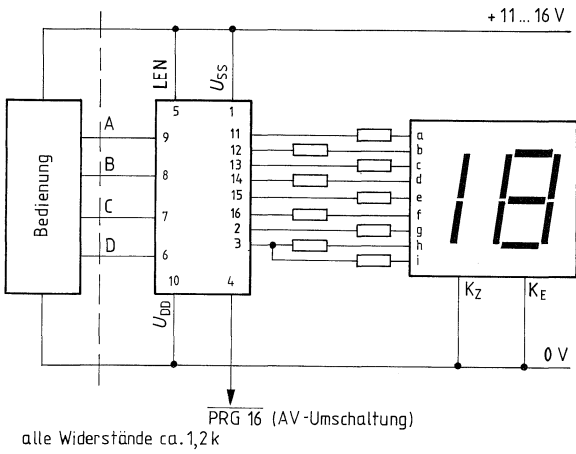
Zur Dunkelschaltung der Anzeige empfiehlt es sich, die Kathodenleitung der Anzeige oder den negativen Pol der Speisespannung (U_{DD}) zu unterbrechen.

Wahrheitstabelle

Anzeige	LEN	Eingänge				Ausgänge								h+i	*	**			
		D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g							
0	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L			H ¹⁾			
1	H	L	L	L	H	L	H	H	L	L	L	L	L	H					
2	H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	H					
3	H	L	L	H	H	H	H	H	L	L	H	L	H						
4	H	L	H	L	L	L	H	H	L	L	H	H	L	H					
5	H	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H					
6	H	L	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H					
7	H	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H					
8	H	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H					
9	H	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	L	H					
10	H	H	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	L	H					
11	H	H	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L	H					
12	H	H	H	L	L	H	H	L	H	H	L	H	L	H					
13	H	H	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	L	H					
14	H	H	H	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	H					
15	H	H	H	H	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H					
16	H	L	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H					
	L	X	X	X	X	Anzeige entsprechend dem Eingangszustand A...D vor der H/L-Flanke an LEN													
		X: beliebig																	

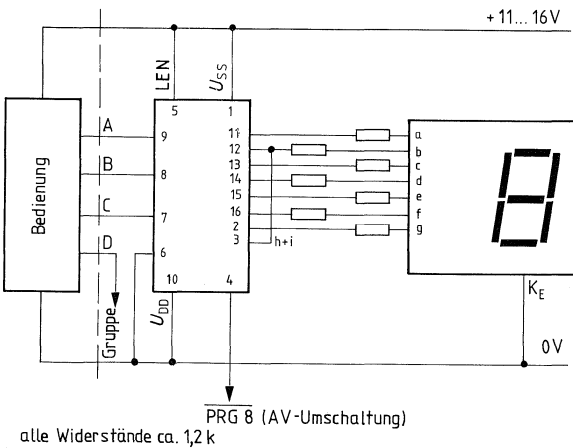
¹⁾ von außen auf H gezwungen!
^{*} PRG 16/8 (als Ausgang hochohmig belastet)
^{**} PRG 16/8 (als Eingang)

Bild 1
Programmanzeige 16 Programme



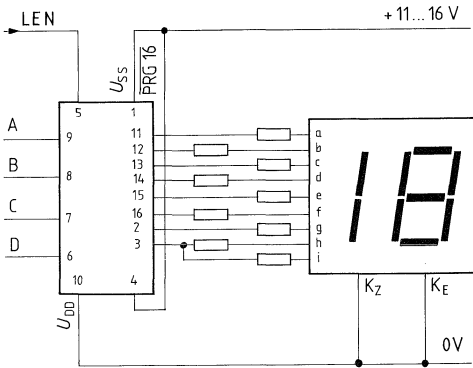
D	C	B	A	Anzeige	AV
L	L	L	L	16	L
L	L	L	H	1	H
L	L	H	L	2	H
L	L	H	H	3	H
L	H	L	L	4	H
L	H	L	H	5	H
L	H	H	L	6	H
L	H	H	H	7	H
H	L	L	L	8	H
H	L	L	H	9	H
H	L	H	L	10	H
H	L	H	H	11	H
H	H	L	L	12	H
H	H	L	H	13	H
H	H	H	L	14	H
H	H	H	H	15	H

Bild 2
Programmanzeige 8 Programme



D	C	B	A	Anzeige	AV
L	L	L	L	8	L
L	L	L	H	1	H
L	L	H	L	2	H
L	L	H	H	3	H
L	H	L	L	4	H
L	H	L	H	5	H
L	H	H	L	6	H
L	H	H	H	7	H
L	L	L	L	8	H
L	L	L	H	1	H
L	L	H	L	2	H
L	L	H	H	3	H
L	H	L	L	4	H
L	H	L	H	5	H
L	H	H	L	6	H
L	H	H	H	7	H

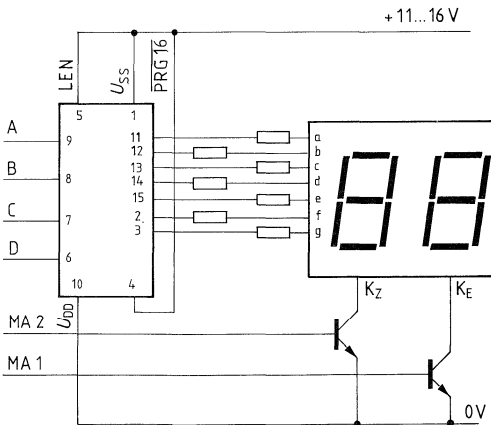
Bild 3
Binäranzeige 0...15 (damit auch BCD 0...9)



alle Widerstände ca. 1,2k

D	C	B	A	Anzeige
L	L	L	L	0
L	L	L	H	1
L	L	H	L	2
L	L	H	H	3
L	H	L	L	4
L	H	L	H	5
L	H	H	L	6
L	H	H	H	7
H	L	L	L	8
H	L	L	H	9
H	L	H	L	10
H	L	H	H	11
H	H	L	L	12
H	H	L	H	13
H	H	H	L	14
H	H	H	H	15

Bild 4
Multiplexanzeige BCD 00...99



alle Widerstände ca. 1,2k

MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Technik entwickelte Baustein SAB 3211 Z stellt eine Ergänzung zum SAB 3211 dar.

Er eignet sich besonders zur direkten Auskodierung binär +1.

- Eingangsspeicher
- Auskodierung Binär +1
- Zusätzliche Auskodierung der Anzeige 16

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3211 Z	Q 67100-Y 466	DIP 16

Grenzdaten (Spannungen bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Verlustleistung an einem Ausgang	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Ausgangsspannung	U_q	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung (Endstufe unbeschaltet)	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_{DD}			1,5	mA
Eingangsspannung für Eingänge A, B, C, D	U_{iH}	$U_{SS}-3$		U_{SS}	V
Enable, LEN	U_{iL}	0		$U_{SS}-8$	V
Ausgangsspannung für Ausgänge a,b,c,d,e,f,g ($I_{Last} = 15$ mA)	U_{qH}	$U_{SS}-3,5$		U_{SS}	V
Ausgangsspannung für Ausgänge h, i ($I_{Last} = 30$ mA)	U_{qH}	$U_{SS}-3,5$		U_{SS}	V
Reststrom-Ausgänge a... (h+i) ($U_q = U_{DD}$)	I_{qL}		0,05	20	μ A
Ausgang zur Auscodierung von Programm 16 ($I_{Last} < 100$ μ A)	U_{qH}	$U_{SS}-1$		U_{SS}	V
($I_{Last} < 1$ μ A)	U_{qL}	0		0,4	V

Schaltungsbeschreibung

LED-Anzeigen-Latch-Dekoder-Treiber für 7 bzw. 9-Segment-Anzeigen mit gemeinsamer Kathode

Die Schaltung eignet sich zum Beispiel für die Ansteuerung einer 9-Segment-Programm-anzeige an einem Fernsehgerät; dabei werden die Programmnummern 1 bis 16 angezeigt. Bei der Programmnummer „16“ wird ein zusätzliches Signal abgegeben, das zur AV-Umschaltung des Gerätes verwendet werden kann (Bild 1).

Die Dekodierung erfolgt derart, daß jeweils die um eins erhöhte Zahl des direkten Binärkodes angezeigt wird (siehe Wahrheitstabelle).

Als Besonderheit besitzt die Schaltung Eingangslatches, die durch einen Enable-Eingang (LEN) mit Pegel „High“ empfindlich gemacht werden können und bei Pegel „Low“ die Eingangsinformation gespeichert halten.

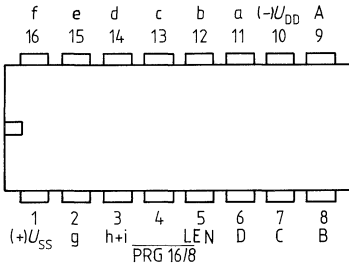
Die Eingänge sind hochohmige MOS-Eingänge. Die Speisespannung kann zwischen 11 und 16 Volt schwanken, wobei beachtet werden muß, daß die Eingänge nicht positiv gegenüber dem U_{SS} -Anschluß werden dürfen, sonst sind Schutzwiderstände (mind. 500 k Ω) an den Eingängen erforderlich.

Die Helligkeit der Anzeige kann über die externen Strombegrenzungswiderstände eingestellt werden. Zur Dunkelschaltung der Anzeige empfiehlt es sich, die Kathodenleitung der Anzeige oder den negativen Pol der Speisespannung (U_{DD}) zu unterbrechen.

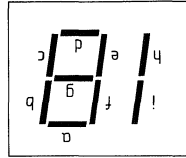
Wahrheitstabelle

Anzeige	LENG	Eingänge				Ausgänge									PRG 16 hochohmig belastet
		D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	h+i		
1	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	L	H	
2	H	L	L	L	H	H	H	L	H	H	L	H	L	H	
3	H	L	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	H	
4	H	L	L	H	H	L	H	H	L	L	H	H	L	H	
5	H	L	H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	L	H	
6	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	L	H	
7	H	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	H	
8	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	
9	H	H	L	L	L	H	H	H	H	L	H	H	L	H	
10	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	
11	H	H	L	H	L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	
12	H	H	L	H	H	H	H	L	H	H	L	H	H	H	
13	H	H	H	L	L	H	H	H	H	L	L	H	H	H	
14	H	H	H	L	H	L	H	H	L	L	H	H	H	H	
15	H	H	H	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	
16	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	
	L	X	X	X	X	Anzeige entspricht dem Zustand A...D vor der H L-Flanke des LENG-Signals									

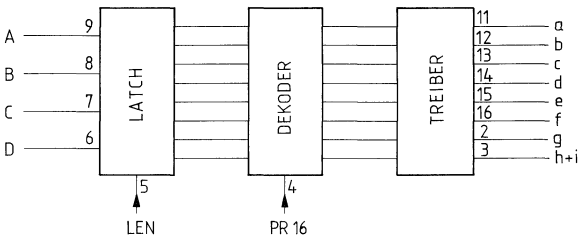
Anschlußanordnung (Ansicht von oben)



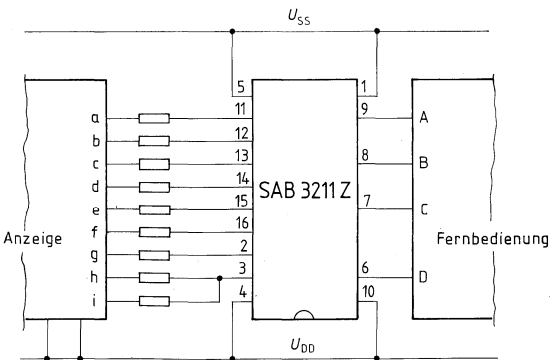
Anschlußschema 9-Segmentanzeige



Blockschaltbild



Programmanzeige 16 Programme



D	C	B	A	Anzeige	PRG 16 (AV)
H	H	H	H	16	L
L	L	L	L	1	H
L	L	L	H	2	H
L	L	H	L	3	H
L	L	H	H	4	H
L	H	L	L	5	H
L	H	L	H	6	H
L	H	H	L	7	H
L	H	H	H	8	H
H	L	L	L	9	H
H	L	L	H	10	H
H	L	H	L	11	H
H	L	H	H	12	H
H	H	L	L	13	H
H	H	L	H	14	H
H	H	H	L	15	H

MOS-Schaltung

Die integrierte Schaltung SAB 3271 ist ein einfacher Infrarot-Empfänger für das Siemens IR-Fernsteuersystem. Sie besteht aus dem Empfangsteil, dem Ausgabe-Schieberegister mit einem Serienausgang und 6 Parallelausgängen, 1 Startbit-Aus-Eingang, 1 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang, 1 RS-Flip-Flop-Ausgang, einer Schaltung für Single- und Repeat-Enable-Signale und einer Umschaltung für die Parallelausgänge (s. Blockschaltbild).

Der ankommende Infrarot-Befehl wird zunächst geprüft und in das Schieberegister eingelesen, danach an die Parallel-Ausgänge geschaltet und dann seriell als I-Bus ausgegeben.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAB 3271	Q67100-Y461	DIP 16

Grenzdaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Funktionsbereich (bezogen auf U_{DD})

Speisespannung	U_{SS}	11 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf U_{DD} ; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Speisestrom ($U_{SS} = 16\text{ V}$, Ausgänge unbeschaltet) Frequenzbereich – Oszillator	I_{DD}	5	10	mA
	f_{Osz}	62,5	70	kHz

Infrarot-Signal-Eingang

H-Eingangsspannung (Ruhepegel)	U_{iH}	$U_{SS} - 1\text{ V}$	U_{SS}	μs MΩ
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0 V	$U_{SS} - 3,5\text{ V}$	
L-Impulsbreite	t_{wL}	2		
Eingangswiderstand	R_i	0,2		

Parallel-Ausgänge

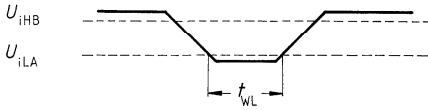
Q_A, Q_B, Q_C, Q_D, Q_E, Q_F;
Wechsel-FF-Ausgang Q₁SU, Q₃;
RS-FF-Ausgang Q₂;
I-Bus-Ausgänge DATA, DLER, DLES

H-Ausgangsspannung ($I_D = +1\text{ }\mu\text{A}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 0,4\text{ V}$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_D = -1\text{ }\mu\text{A}$)	U_{qL}	0	0,4	
H-Ausgangsspannung ($I_D = +300\text{ }\mu\text{A}$)	U_{qH}	$U_{SS} - 1\text{ V}$	U_{SS}	
L-Ausgangsspannung ($I_D = -5\text{ }\mu\text{A}$)	U_{qL}	0	3	

RSIG Infrarot-Signal-Eingang

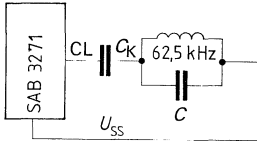
Zeitdiagramm

Eingangssignale



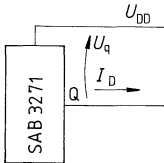
CL Oszillatoranschluß

Beschaltung:



- Koppelkond. $C_K \geq 10 \text{ nF}$
- Kreisspule $L = 10 \text{ mH}$
- Kreiskap. $C = 680 \text{ pF}$

$Q_A, Q_B, Q_C, Q_D, Q_E, Q_F$ Parallel-Ausgänge
 Q_1 SU, Q_2 RS-Flip-Flop-Ausgang, Q_3 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang



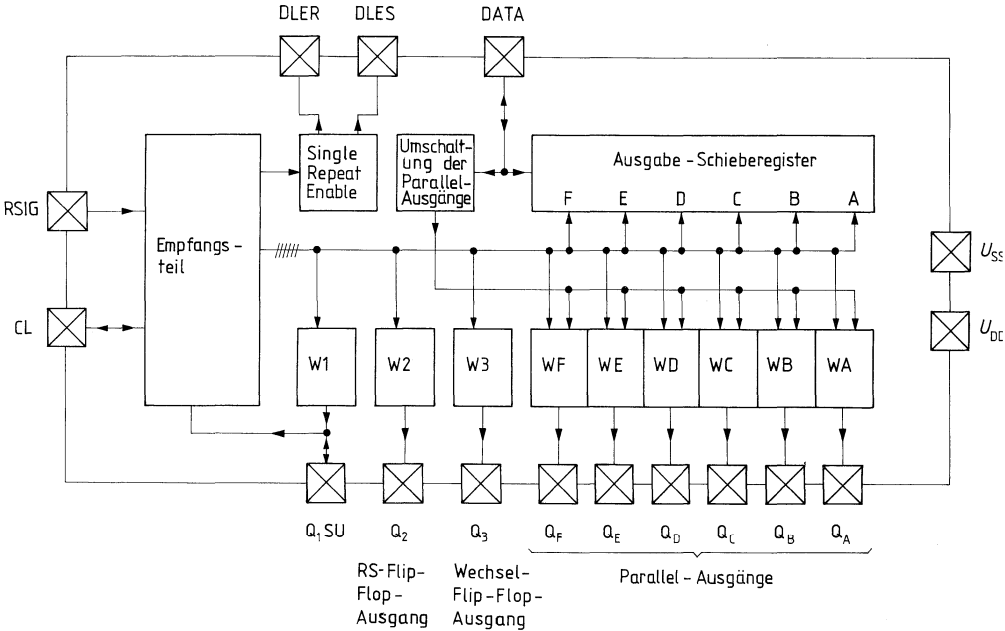
Anschlußbelegung

Anschluß-Nr.	Anschluß-Bezeichnung
1	U_{SS}
2	CL Oszillator
3	Q_1 SU Startbit-Umschaltung
4	Q_2 RS-Flip-Flop-Ausgang
5	Q_3 Wechsel-Flip-Flop-Ausgang
6	RSIG Infrarot-Eingang
7	DATA Serien-Ausgang
8	Q_A
9	Q_B
10	Q_C
11	Q_D
12	Q_E
13	Q_F
14	U_{DD}
15	DLER-Repeat
16	DLES-Single

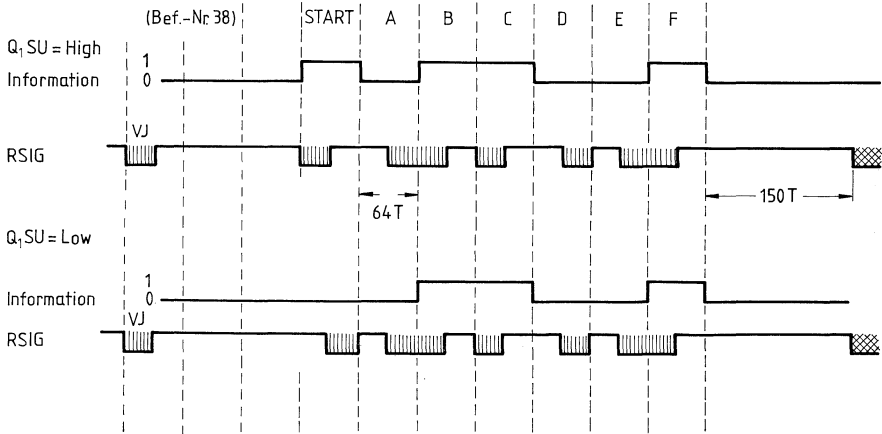
} Parallel-Ausgänge

} Valid-Signal

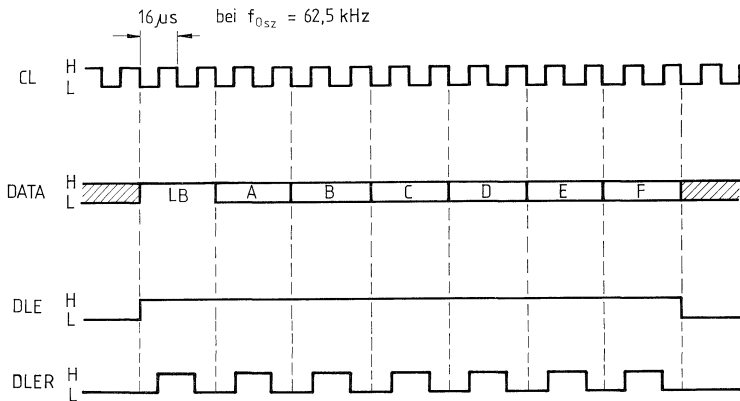
Blockschaltbild



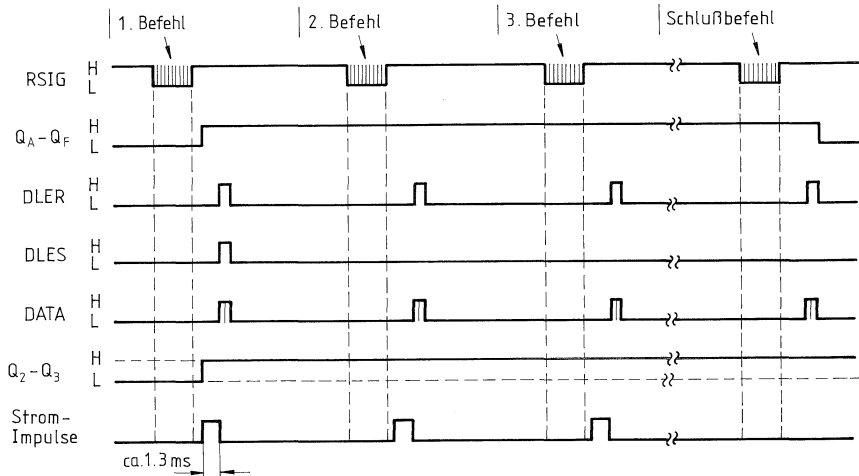
Biphase-Codierung, Timing-Diagramm



I-Bus Zeitdiagramm



Infrarot-Signal und Ausgangssignale



Befehlstabelle

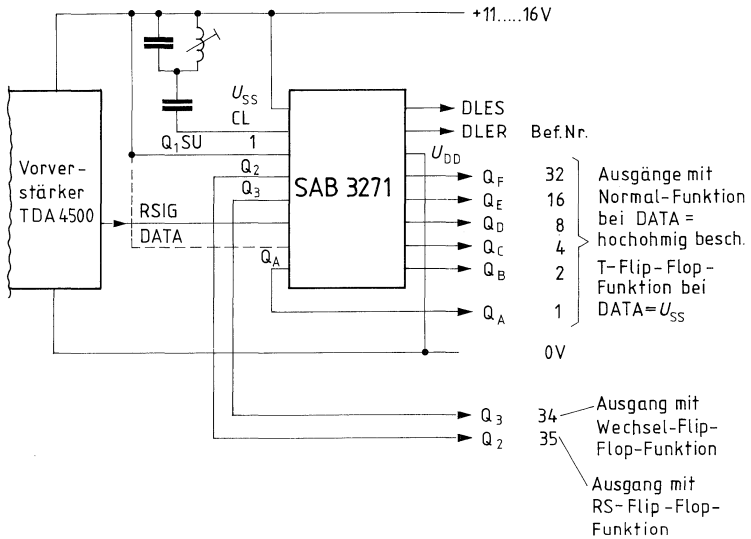
Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A	Bef. Nr.	F E D C B A
0	L L L L L L ¹⁾	16	L H L L L L ²⁾	32	H L L L L L ²⁾	48	H H L L L L
1	L L L L L L ²⁾	17	L L L L L L	33	L L L L L L ²⁾	49	L L L L L L
2	L H L L L L ²⁾ Q ₂ L	18	L H L L L L	34	L L L L L L ²⁾ Q ₁ SU ³⁾	50	L L L L L L
3	L H H L L L ²⁾	19	L H H L L L	35	L H L L L L ²⁾ Q ₂ H ³⁾	51	L H L L L L
4	H L L L L L ²⁾	20	H L L L L L	36	L H H L L L ²⁾ Q ₃ ³⁾	52	L H L L L L
5	H L H L L L ²⁾	21	H L H L L L	37	H L L L L L	53	H L L L L L
6	H H L L L L ²⁾	22	H H L L L L	38	H L H L L L	54	H H L L L L
7	H H H L L L ²⁾	23	H H H L L L	39	H H L L L L	55	H H L L L L
8	L L H L L L ²⁾	24	L H H L L L	40	H H L L L L	56	H H H L L L
9	L L L L L L ²⁾	25	L L L L L L	41	L L L L L L	57	L L L L L L
10	L H L L L L ²⁾	26	L H L L L L	42	L H L L L L	58	L H L L L L
11	L H H L L L ²⁾	27	L H H L L L	43	L H H L L L	59	L H H L L L
12	H L L L L L ²⁾	28	H L L L L L	44	H L L L L L	60	H L L L L L
13	H L H L L L ²⁾	29	H L H L L L	45	H L H L L L	61	H L H L L L
14	H H L L L L ²⁾	30	H H L L L L	46	H H L L L L	62	H H H H H L
15	H H H L L L ²⁾	31	H H H L L L	47	H H H L L L	63	Schluß- befehl ver- boten

¹⁾ ist gleichzeitig Ruhelage an den Parallel-Ausgängen, d. h. dieser Befehl kann an den Parallel-Ausgängen nur in Verbindung mit DLER bzw. DLES angewendet werden, wobei diese Auskodierung auch auf die Befehle 33, 34, 35 anspricht (siehe 3).

²⁾ Bei diesen Befehlen liegt nur 1 Bit auf High, siehe Abschnitt „Betrieb als Fernsteuer-Empfänger“.

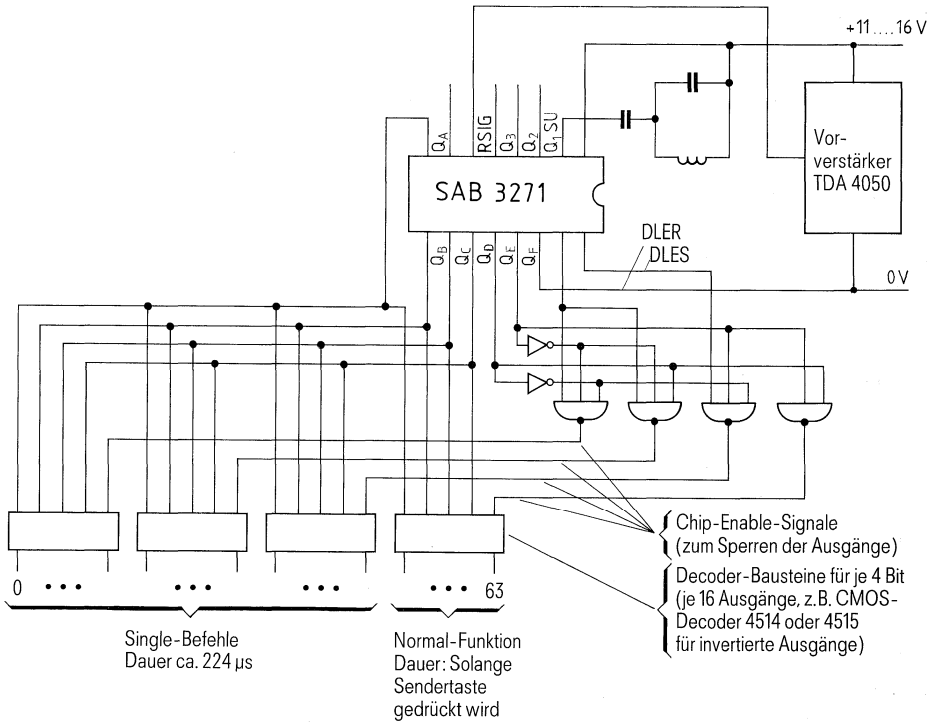
³⁾ Diese Befehle sind für die Parallel-Ausgänge gesperrt, damit 9 Kanäle für eine Fernsteuerung ohne Dekoder zur Verfügung stehen. Die Parallel-Ausgänge bleiben in der Ruhelage, während die Serienschchnittstelle auch diese Befehle ohne Besonderheit ausgibt.

Anwendungsschaltung als Empfänger für 8 Kanäle



¹⁾ Gezeichnete Version: Betrieb mit Startbit = 1
 Für den Betrieb mit Startbit = 0 muß der Anschluß Q_1SU auf U_{DD} (= 0 V) verdrahtet werden.

Beispiel für eine Dekodierschaltung



Mit dieser Schaltung können alle Befehle der Befehlstabelle bis auf den Schlußbefehl (Bef. Nr. 62) und den verbotenen Befehl (Bef. Nr. 63) in auskodierter Form erhalten werden, wobei die Befehle 33, 34 und 35 bereits im Schaltkreis auskodiert werden (Ausgänge Q_{1SU} , Q_2 , Q_3). Bei Verwendung von DLES entstehen Single-Befehle, sonst die Normalfunktion.

Funktionsbeschreibung

Empfangsteil (RSIG, Q₁SU)

Der Empfangsteil prüft das im Biphase-Code gesendete Infrarot-Signal (1 Vorimpuls + Startbit + 6 Informationsbits, s. Bild). Er läßt sich auf beide Arten von Startbits umschalten: Für ein Infrarot-Signal mit Startbit = 0 muß der Startbit-Anschluß Q₁SU auf Low, für Startbit = 1 auf High gelegt werden. Zwischen dem Vorimpuls und dem Startbit wird ein Stillestest durchgeführt. Dann folgt das Einlesen und Prüfen des Code-Wortes. Nach einem 2. Stillestest beginnt die Ausgabe. Während dieser Zeit ist der Infrarot-Eingang gesperrt, damit kein Störimpuls den Ausgabevorgang unterbrechen kann.

Wird im Infrarot-Signal eine Störung erkannt, so wird nur dieser gestörte Befehl (innerhalb mehrerer Repeat-Befehle) nicht ausgewertet (gleiches Verhalten wie beim Fehlen eines Befehles).

Parallel-Ausgänge (Q_A Q_F)

Das Code-Wort wird beim 1. Repeat-Befehl an die Parallel-Ausgänge Q_A bis Q_F geschaltet mit 1 = High und 0 = Low. Die Parallel-Ausgänge bleiben dann, solange die Sendertaste gedrückt wird, dauernd in diesem Zustand. Erst nach dem Empfang des Schlußbefehls (z. B. beim Loslassen der Taste) werden sie wieder auf Low zurückgesetzt (s. Bild „Infrarot-Signal und Ausgangssignale,“). Siehe auch Abschnitt „Betrieb als Fernsteuer-Empfänger ohne externen Dekoder“. Der Schlußbefehl (Nr. 62) und die Befehle 33, 34, 35 werden für die Parallel-Ausgänge unterdrückt.

RS-Flip-Flop-Ausgang (Q₂)

Der RS-Flip-Flop-Ausgang Q₂ wird mit dem Befehl 34 gesetzt und mit dem Befehl 2, der auch auf den Parallel-Ausgang Q_B wirkt, rückgesetzt. Der Ausgang kann auch direkt am Anschluß mit einer niederohmigen Schaltung gesetzt und rückgesetzt werden. Wenn der Ausgang niederohmig, z. B. über die Basis-Emitter-Strecke eines npn-Transistors, nach Low gelegt wird, gibt er beim Senden des Befehls Nr. 34 Basisstrom-Impulse von ca. 1,3 ms Dauer im Abstand der gesendeten Repeat-Befehle ab. Ebenfalls können bei Beschaltung mit einem pnp-Transistor nach High beim Senden des Befehls Nr. 2 Basisstrom-Impulse erhalten werden, jedoch wird dadurch auch der Ausgang Q_B beeinflusst.

Wechsel-Flip-Flop-Ausgang (Q₃)

Der Wechsel-Flip-Flop-Ausgang (Q₃) wechselt bei jedem Druck auf die entsprechende Sendertaste (s. Befehlstabelle) seinen Zustand und bleibt in der neuen Lage, bis die Taste erneut gedrückt wird. Auch dieser Ausgang kann wie der Ausgang Q₂ direkt gesetzt und rückgesetzt werden. Beim nächsten entsprechenden Befehl der Fernsteuerung wechselt der Ausgang dann wieder seinen Zustand. Wenn der Ausgang niederohmig, z. B. über die Basis-Emitter-Strecke eines Transistors nach High (pnp-Transistor) oder Low (nnp-Transistor) gelegt wird, gibt er während des Drückens der entsprechenden Sendertaste Stromimpulse von ca. 1,3 ms Dauer im Abstand der gesendeten Repeat-Befehle ab (Impulsfunktion, s. Bild).

Impuls-Ausgang Q_1 SU

Der Anschluß Q_1 SU ist einerseits der Eingang für die Startbitumschaltung, andererseits können auch an ihm wie bei dem Ausgang Q_3 beschrieben über einen Transistor Stromimpulse ausgekoppelt werden. Siehe Bild „Impulsfunktion“.

Serienschnittstelle (DATA, DLER, DLES)

Nachdem das empfangene Befehlswort an die Parallel-Ausgänge $Q_A \dots Q_F$ und die 3 Sonderausgänge Q_1 SU, Q_2 , Q_3 geschaltet wurde, erfolgt die Ausgabe an der Serienschnittstelle über die Ausgänge DATA (Information) und DLER (Enable und Takt für Repeat-Befehle). Der Schlußbefehl (Nr. 62) und die Befehle 33, 34, 35 werden an der Serienschnittstelle mit ausgegeben. Der Ausgang DLES (Enable für Single-Befehle) geht nur während der Ausgabe eines Befehls, der auf einen Schlußbefehl (Nr. 62) folgt, auf High. Siehe hierzu Bild „I-Bus-Zeitdiagramm“ und Bild „Infrarot-Signal und Ausgangssignale“.

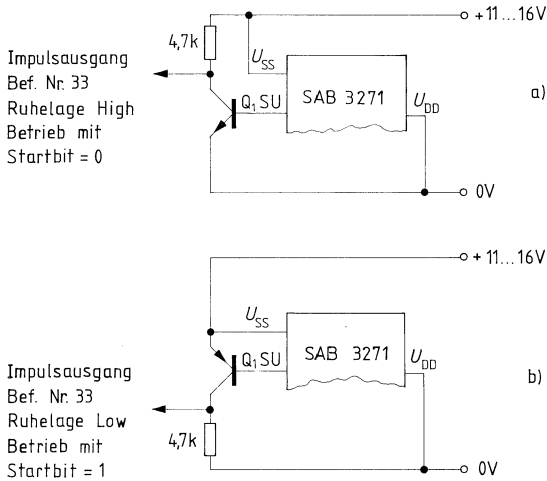
Betrieb als Fernsteuer-Empfänger ohne externen Dekoder

Es gibt in der Befehlstabelle Blatt 7 sechs Befehle, bei denen nur 1 Bit = High und die restlichen 5 Bits = Low sind. Sie wirken jeweils nur auf einen der 6 Parallel-Ausgänge. Zusammen mit dem RS-Flip-Flop-Ausgang, dem Wechsel-Flip-Flop-Ausgang und dem Startbit-Anschluß ist damit eine Fernsteuerung mit 9 unabhängigen Kanälen möglich. Die Parallel-Ausgänge können dabei auf 2 verschiedene Arten betrieben werden:

- a) Wenn der DATA-Ausgang nur hochohmig belastet wird (Normalfall), geht jeder der 6 Parallelausgänge alleine auf High, solange die entsprechende Taste gedrückt wird.
- b) Die Parallel-Ausgänge können aber auch als Wechsel-Flip-Flops arbeiten. Dazu muß der DATA-Anschluß auf High gelegt werden (das kann auch über die Basis-Emitter-Strecke eines pnp-Transistors erfolgen, wenn die I-Bus-Information nicht verloren gehen soll). Die Ausgänge arbeiten dann wie die beschriebenen Wechsel-Flip-Flops, d. h. sie können einzeln von außen gesetzt und rückgesetzt werden oder einzeln mit einer niederohmigen Last auf die Impulsfunktion umgestellt werden.

Einschalten

Beim Anstieg der Speisespannung werden die Parallel-Ausgänge, der Startbit-Ausgang Q_1 SU, der RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 und der Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 nach Low gesetzt.

Impuls-Funktion am Beispiel des Kanals Q_1SU 

Die Schaltung a) kann auch beim RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 , dem Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 und den Parallel-Ausgängen $Q_A \dots Q_F$ ohne Einschränkung angewendet werden, um die Ausgänge einzeln auf die Impulsfunktion umzustellen.

Die Schaltung b) kann auch beim RS-Flip-Flop-Ausgang Q_2 , dem Wechsel-Flip-Flop-Ausgang Q_3 und, wenn DATA auf High verdrahtet ist, bei den Parallel-Ausgängen $Q_A \dots Q_F$, angewendet werden. Auch der DATA-Ausgang kann mit dieser Schaltung nach High gelegt werden, um bei dieser Betriebsart die I-Bus-Information nicht zu verlieren.

MOS-Schaltung

Der in MOS-Depletion-Technik entwickelte Empfängerbaustein SDA 3205 wertet die vom Sender SDA 3206 kommenden IR-Signale aus.

Mit dem SDA 3205 können 16 Programme und eine Analogfunktion angesteuert werden. Außerdem enthält der Baustein noch einen Ein- bzw. Ausgang für die EIN/AUS-Funktion.

- Die Programmausgänge sind kurzschlußfest und extern setzbar.
- Der SDA 3205 kann sowohl mit dem eingebauten Oszillator als auch mit einem Fremdtakt betrieben werden.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 3205	Q.67100-Y578	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0\text{ V}$)

Speisespannung	U_{SS}	-16 bis -11	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (bezogen auf $U_{DD} = 0 \text{ V}$, $T_U = 0 \dots 70 \text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme (Ausgänge unbeschaltet)	I_{DD}	5	10	mA

Eingänge Takteingang CLCKI

L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
Eingangsstrom	I_i		15	μA
Übergangszeiten	t_{THL}, t_{TLH}		4	μs
Frequenz	f	20	60	70
				kHz

Fernsteuersignaleingang RSIG

Eingangsschwellenspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
	U_{iL}	0	$U_{SS}-3,5$	V
Eingangswiderstand	R_i	0,2		M Ω

Eingänge

Programm-Fortschalteneingang PC

H-Eingangsspannung	U_{iH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Eingangsspannung	U_{iL}	0	$U_{SS}-7$	V
H-Eingangsstrom ($U_i = U_{SS}$) (interner Pull-Low-Widerstand)	I_{iH}		10	μA

Standby-Ausgang ONOFF

H-Eingangsspannung ($I_{iH} < 1 \text{ mA}$)	U_{iH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
--	----------	------------	----------	---

Ausgänge

Programmspeicher-Ausgänge

PRGA, PRGB, PRGC, PRGD

H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,1 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-0,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 10 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	1	V

Programm-Fortschaltausgang PC

H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0	2	V

Analogfunktions-Ausgang VOLU

H-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	0,35	V

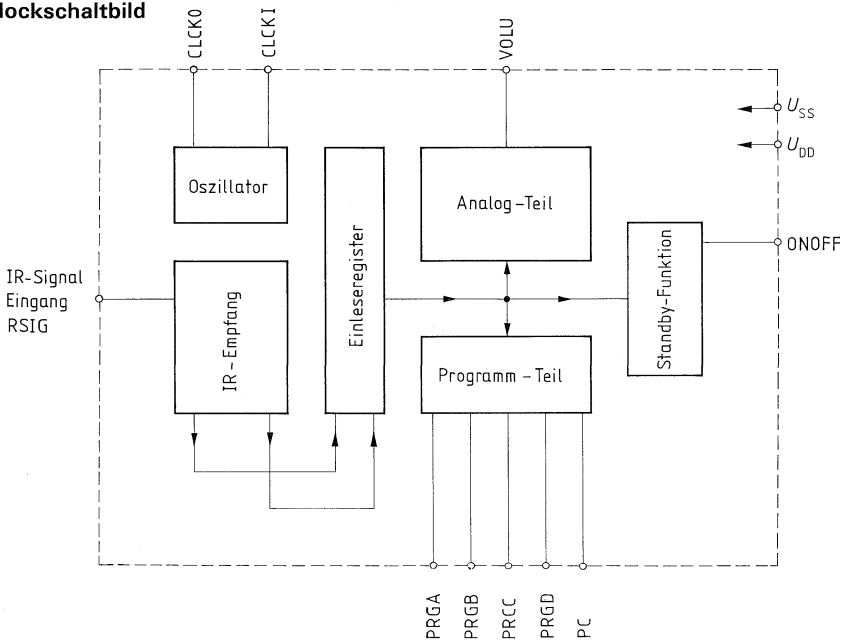
Standby-Ausgang ONOFF

H-Ausgangsspannung ($I_q = 0,3 \text{ mA}$)	U_{qH}	$U_{SS}-1,5$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung ($I_q = 1 \mu\text{A}$)	U_{qL}	0	0,35	V

Taktausgang CLCKO

H-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qH}	$U_{SS}-1$	U_{SS}	V
L-Ausgangsspannung (Leerlauf)	U_{qL}	0	1	V

Blockschaltbild



Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Anschl. Bezeichnung
1	U_{SS} , Speisespannung
2	CLCKO, Taktausgang
3	CLCKI, Takteingang
4	PRGD, Programmsteuerausgang
5	PRGC, Programmsteuerausgang
6	PRGB, Programmsteuerausgang
7	PRGA, Programmsteuerausgang
8	PC, Programmwechsel, Strobe Ausg.
9	
10	VOLU, Lautstärke Ausgang
11	ONOFF, Standby Ausgang
12	
13	
14	
15	RSIG, IR Eingang
16	
17	U_{DD} , Speisespannung
18	

Die Anschlüsse 9, 12, 13, 14, 16 und 18 dürfen nicht beschaltet werden.

Schaltungsbeschreibung

1. Infrarot-Empfangsteil (Anschluß RSIG)

Der Infrarot-Empfangsteil nimmt das IR-Signal auf, verarbeitet es und gibt es an die Auswertelogik weiter. Das IR-Signal besteht aus Wechselstromimpulsen mit einer Frequenz von ca. 30 kHz und einer Dauer von ca. 0,5 ms je Zyklus. Die Befehle werden als 7-Bit-Worte (1 Startbit, 6 Informationsbits) im Biphasecode übertragen. Die Infrarot-Signale wiederholen sich ca. alle 120 ms.

2. Analogwertspeicher (Ausgang VOLU)

Der Analogwert läßt sich in ca. 60 Stufen verstellen. Die Verstellgeschwindigkeit entspricht der Folgefrequenz der Repeat-Befehle (ca. 8 Hz). Der Analogwert wird als Rechteckspannung mit einer Frequenz von ca. 1 kHz ausgegeben, wobei das Tastverhältnis dem Analogwert entspricht. Der analoge Spannungswert entsteht in einem externen Tiefpaß durch Bildung des zeitlichen Mittelwertes.

Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt wird der Analogwert in die Grundstellung gesetzt ($v_{VOLU} = 1/3$, wobei $v = t_{high}/T$).

Der Ausgang wird intern auf Low gehalten,

- wenn der Schaltkreis im Zustand „Standby“ steht,
- für ca. 128 ms, wenn ein Programm + bzw. Programm – Befehl empfangen wurde, bevor der High-Impuls am PC-Ausgang ausgegeben wird.

Solange die Schaltung im Zustand „Standby“ steht, sind die Verstellbefehle für den Analogspeicher wirkungslos.

Bei Wiedereinschalten aus dem Zustand „Standby“ geht der Analogausgang in die Grundstellung

3. Programmspeicher (Aus- und Eingänge PRGA, PRGB, PRGC, PRGD)

Der Programmspeicher besteht aus einem 4-Bit-Ringzähler, womit 16 Programme aufgerufen werden können.

Die 16 Programme können über Fernsteuerung durch Vor- und Rückwärtszählen des Ringzählers aufgerufen werden.

Wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt, werden die Programmausgänge auf LLLH gesetzt. Die Ausgänge des Programmspeichers wirken auch als Eingänge, sie können durch niederohmige Ansteuerung von außen gesetzt und rückgesetzt werden.

Strobe-Ausgang, Programm-Fortschalt-Eingang PC

Wenn der Programmspeicher einen Befehl über die Fernsteuerung erhält, tritt am Ausgang PC nach Ablauf einer Verzögerungszeit ein positiver Impuls auf. Der Lautstärke-Ausgang VOLU wird mit Beginn der Verzögerungszeit stummgeschaltet. Die Rücknahme der Stummschaltung erfolgt mit der Rückflanke des PC-Impulses (siehe Zeitdiagramm 1). Der Ausgang PC kann zusätzlich mit einem Kondensator beschaltet werden, um die Stummschaltung zu verlängern (bis ca. 0,5 s).

Das gleiche Stummschaltverhalten tritt ein, wenn die Speisespannung von 0 aus ansteigt und gleichzeitig der Anschluß ONOFF auf Low gehalten wird (siehe Zeitdiagramm 2).

Der Anschluß PC kann auch als Eingang benutzt werden. Wenn von außen positives Potential angelegt wird, zählt der Programmzähler um einen Schritt vorwärts. Der externe Kondensator wirkt dabei als Entprellung (siehe Zeitdiagramm 3). Im Zustand „Standby“ ist der Ausgang statisch positiv. Der PC-Impuls tritt pro Druck auf die entsprechende Sendertaste nur einmal auf.

4. Sonstige Steuerfunktion

Standby-Ausgang/Eingang:
(Anschluß ONOFF)

Der Ausgang wird von einem RS-Flip-Flop gesteuert.

Der Zustand High (Standby) stellt sich ein,

- wenn die Speisespannung eingeschaltet wird,
- wenn der Befehl „Standby“ empfangen wird.

Der Zustand Low (Ein) stellt sich ein, wenn der Befehl Programm + oder Programm – empfangen wird.

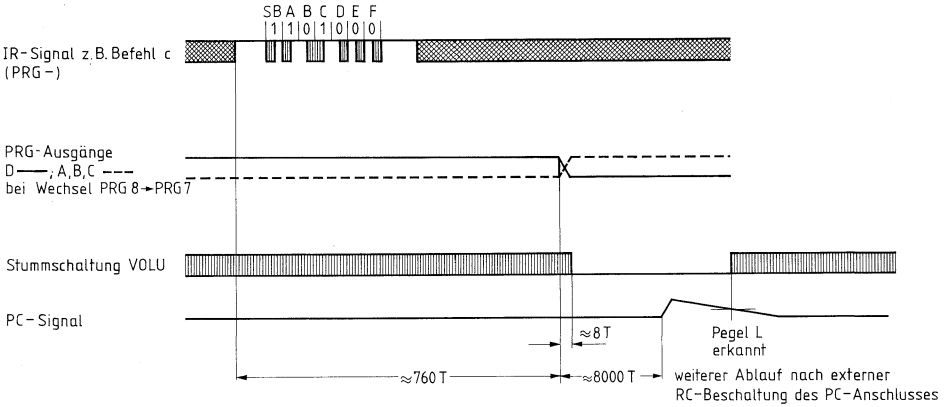
Der Anschluß ONOFF wirkt auch als Eingang, wenn er niederohmig angesteuert wird.

Tabelle

Befehlsliste für die IR-Übertragung

Befehls-Nr.	Befehl
a	Standby
b	Programm + / Ein
c	Programm – / Ein
d	Vol +
e	Vol –
f	Schlußbefehl

Zeitdiagramm 1

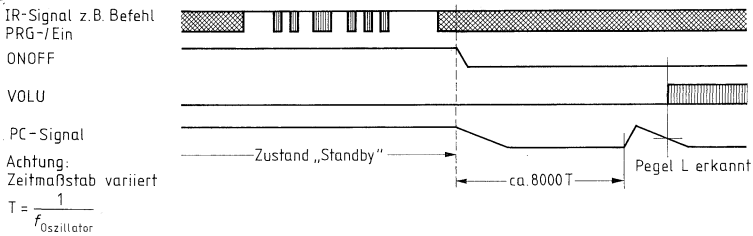


Achtung: Zeitmaßstab variiert

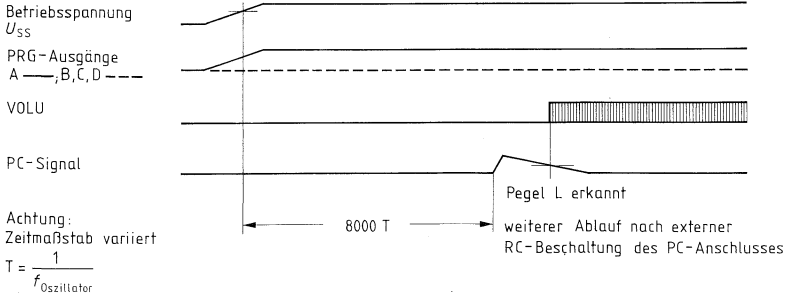
$$T = \frac{1}{f_{\text{Oszillator}}}$$

Zeitdiagramm 2

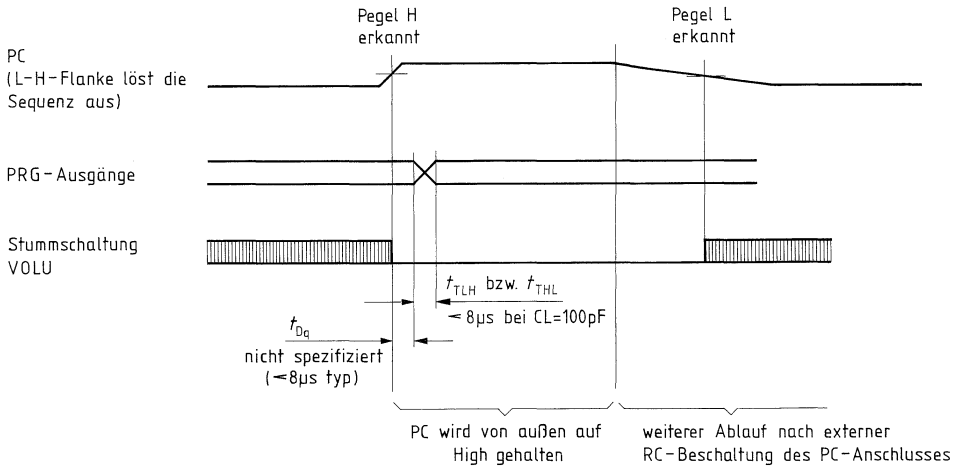
Fall a) Einschalten mittels eines IR-Befehls:



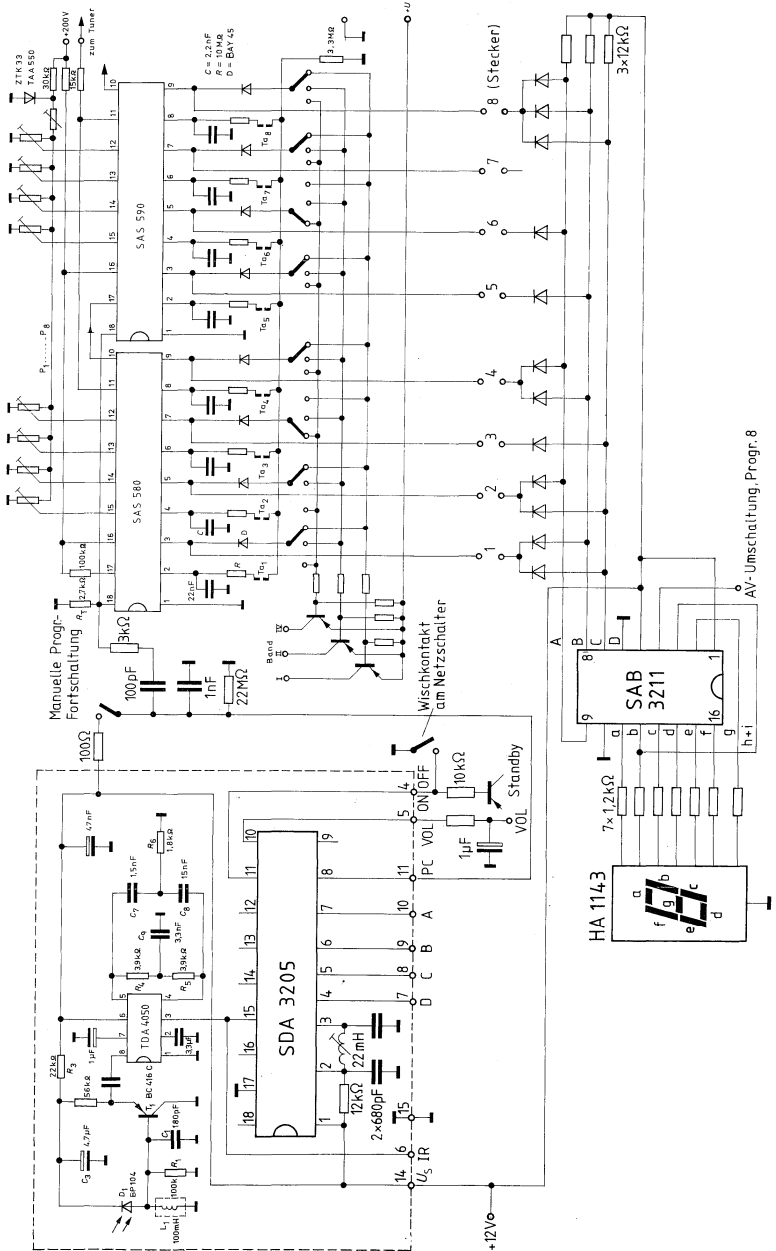
Fall b) ONOFF ist während des Betriebsspannungsanstiegs über Wischkontakt mit U_{DD} verbunden:
 Ende automatisches Reset



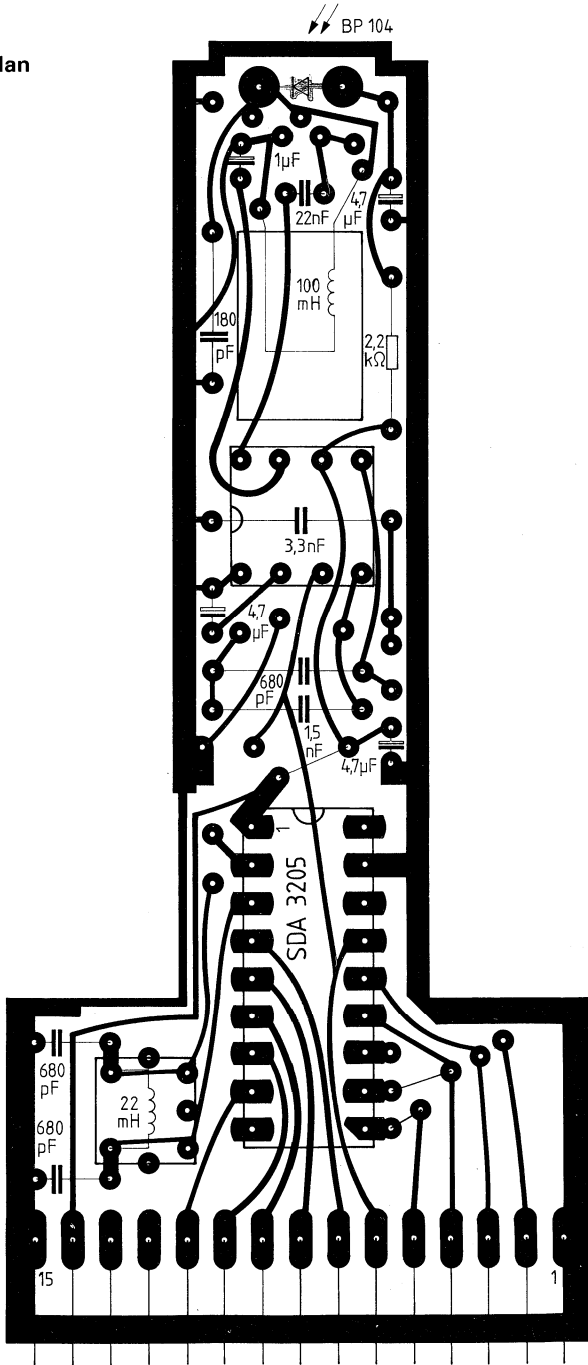
Zeitdiagramm 3



Anwendungsschaltung IR 60 V mit Programmfortschaltung und Anzeige der Programmnummer



Bestückungsplan



MOS—Schaltung

Der in P-MOS Depletion-Technik entwickelte Senderbaustein SDA 3206 wandelt die über eine Matrix eingegebenen Befehle in einen 6 Bit-Biphase-Code um. Die Befehle können über eine Infrarot Sendestufe auf eine IR-Empfangeinheit mit dem Empfänger-Baustein SDA 3205 übertragen werden.

- Niedrige Stromaufnahme von typisch 3 mA (max. 5 mA). Ein vom Senderbaustein gesteuerter, externer NPN-Transistor schaltet im Ruhezustand die Batterie ab und erhöht somit deren Lebensdauer erheblich.
- Speisespannungsbereich von 5 V bis 10 V.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SDA 3206	Q67100-Y577	DIP 18

Grenzdaten (alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	-0,3 bis 18	V
Eingangsspannung	U_i	$U_{SS} - 18$ bis $U_{SS} + 0,3$	V
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	500	mW
Verlustleistung je Ausgang	P_q	100	mW
Lagertemperatur	T_s	-55 bis 125	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th SU}$	90	K/W

Funktionsbereich (bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

Speisespannung	U_{SS}	5 bis 10	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (Alle Spannungen bezogen auf $U_{DD} = 0$ V)

	min	typ	max	
Stromaufnahme ohne Last		3	5	mA

Oszillator:**Takteingang CLCKI**

H-Eingangsspannung

L-Eingangsspannung

U_{iH}	$U_{SS}-1$		U_{SS}	V
U_{iL}	0		$U_{SS}-4$	V

Taktausgang CLCKO

H-Ausgangsspannung

L-Ausgangsspannung

U_{qH}	$U_{SS}-1$		U_{SS}	V
U_{qL}	0		+1	V

Reststrom, Summenstromder Ausgänge S_a , S_b , S_c , ETA, IRA $(U_q = -10$ V; $U_{SS} = 0$ V; $T_U = 25$ °C)

			1	μ A
--	--	--	---	---------

Spalten-Widerstände R_a , R_b , R_c nach $-U_S$

R_S	33		47	k Ω
-------	----	--	----	------------

Fernsteuersignal-Ausgang IRA

H-Ausgangsspannung

 $(I_{qH} = 4$ mA; $U_{SS} > 6$ V)

U_{qH}	$U_{SS}-5$		U_{SS}	V
----------	------------	--	----------	---

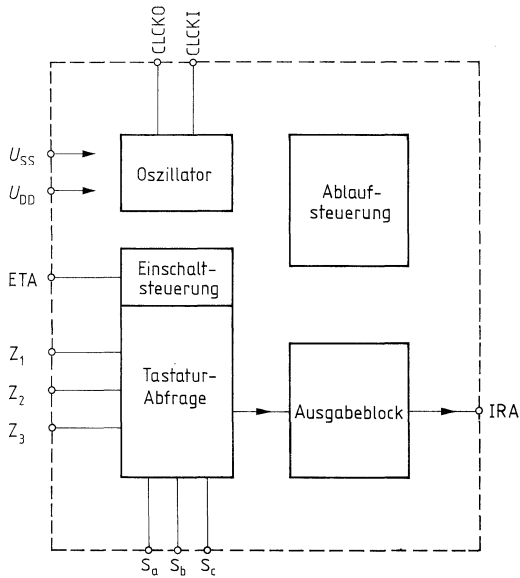
Einschalttransistor – Ausgang ETA

H-Ausgangsstrom

 $(U_q = U_{SS} - 4$ V)

I_{qH}	0,1		0,5	mA
----------	-----	--	-----	----

Blackschaltbild



Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	Anschl. Bezeichnung
1	U_{SS}
2	Spalte a
3	Spalte b
4	Spalte c
5	
6	U_{DD}
7	ETA (Einschaltr. Ausg.)
8	IRA (Infrarotausgang)
9	Zeile 1
10	Zeile 2
11	Zeile 3
12	
13	
14	
15	
16	
17	CLCKI (Osz.Eing.)
18	CLCKO (Osz. Ausg.)

Die Anschlüsse 5, 12, 13, 14, 15, 16 dürfen nicht beschaltet werden.

Schaltungsbeschreibung

Der SDA 3206 arbeitet in einem weiten Speisespannungsbereich bei sehr niedrigem Stromverbrauch und eignet sich daher für Batteriebetrieb. Der Baustein besitzt einen Steuerausgang für einen NPN-Transistor, der die Schaltung von der Batterie abtrennt, wenn keine Taste gedrückt wird.

Eingabe Tastatur:

Der Sender besitzt eine Eingabematrix aus 3 Spalten und 3 Zeilen. Um einen Befehl einzugeben, muß ein Spaltenausgang mit einem Zeileneingang verbunden werden. Damit wird der Sender eingeschaltet und ein entsprechender Befehl gesendet.

Schlußbefehl:

Nach dem Loslassen einer Taste wird der gewählte Befehl maximal noch einmal ausgesendet, abhängig vom genauen Zeitpunkt des Loslassens. Nach dem letzten Aussenden des gewünschten Befehls wird noch ein Schlußbefehl gesendet, der dem Empfänger signalisiert, daß die Taste losgelassen wurde.

Ausgabe:

Der Sender setzt den eingehenden Befehl in einen Biphase-Code um (Zeit-Diagramm 1). Vor den 6 Informationsbits wird ein Startbit gesendet.

Das Ausgangssignal ist mit der halben Taktfrequenz ($f_{\text{CLK}}/2 \approx 30 \text{ kHz}$) getastet; mit ihm kann eine Infrarot-Sendestufe angesteuert werden. In Ruhe ist der Ausgang hochohmig.

Vor der Ausgabe eines IR-Befehls wird ein Vorsignal abgegeben, das auf der Empfangsseite die Verstärkerregelung erleichtert.

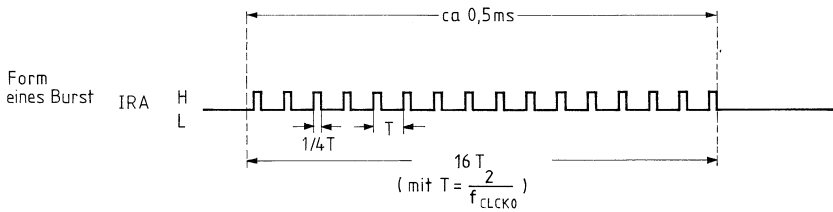
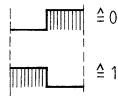
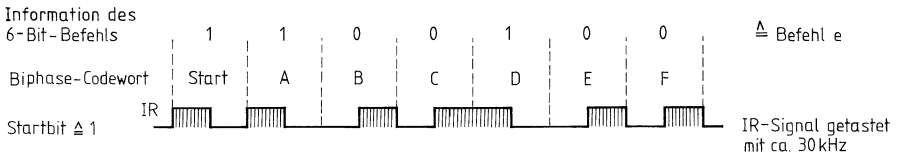
Zeitablauf:

Die Taktfrequenz beträgt im vorgesehenen Betriebsfall ca. 60 kHz. Die Befehle werden in einem zeitlichen Abstand von ca. 120 ms ausgesendet, ein Befehl dauert ca. 7 ms (siehe Zeit-Diagramm 1). Vor der Abfrage der Matrix wird eine Entprellzeit von ca. 20 ms abgewartet.

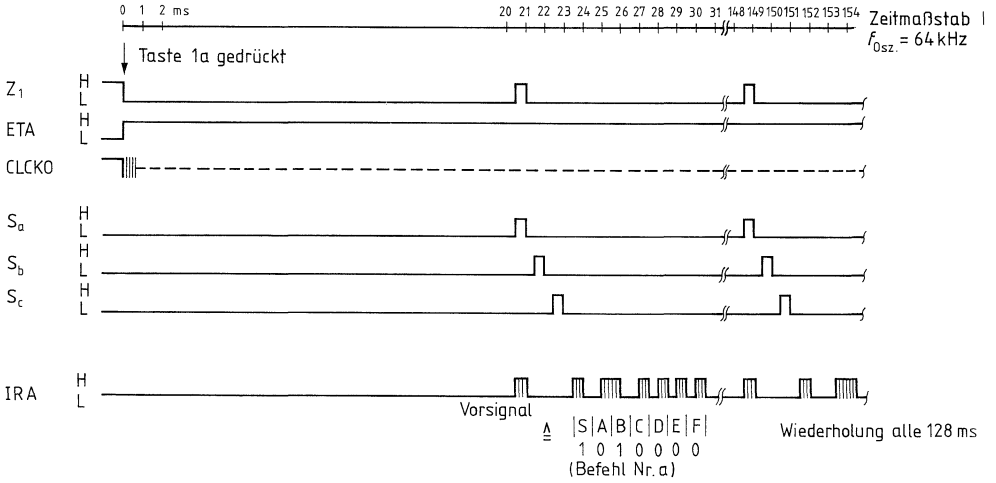
Befehlsliste mit Zuordnung der Befehle zu den Tasten

Befehls-Nr.	Code						Verknüpfung
	F	E	D	C	B	A	
a	0	0	0	0	1	0	1c
b	0	0	0	1	0	0	2a
c	0	0	0	1	0	1	2b
d	0	0	1	0	0	0	3a
e	0	0	1	0	0	1	3b
f	1	1	1	1	1	0	Schlußbefehl

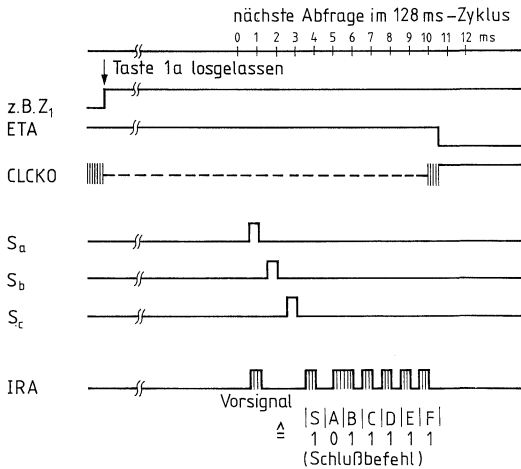
Zeitdiagramm 1
(Biphase-Codierung ohne Vorsignal)



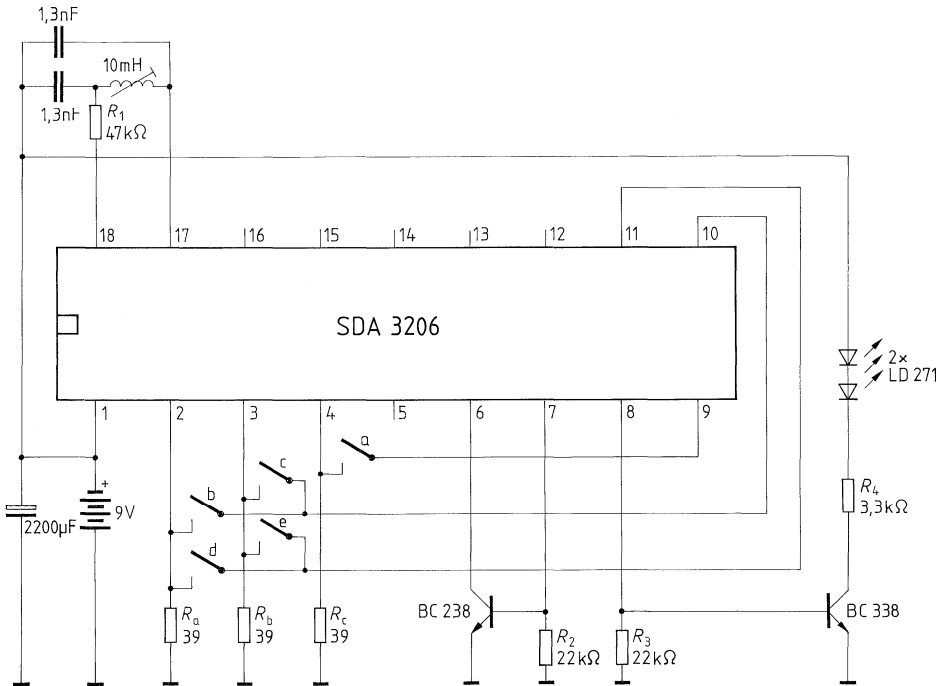
Zeit-Diagramm 2
(Drücken einer Taste)



Zeit-Diagramm 3
(Loslassen einer Taste)



Außenbeschaltung
(Beispiel)



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung TDA 4050 eignet sich als Infrarot-Vorverstärker in Fernbedienungen für Rundfunk- und Fernsehgeräte.

Die IS enthält eine geregelte Vorstufe mit nachfolgender Verstärkerstufe sowie einen Schwellwertverstärker. Die Schaltung ist weitgehend symmetrisch.

- Interne Regelspannungsgewinnung
- Hohe Großsignalfestigkeit
- Kurzschlußfester Signalausgang
- Einfache Beschaltung für ein aktives Bandfilter
- Einfachste Außenbeschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4050 B	Q 67000-A 1373	DIP 8

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	16 ¹⁾	V
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	140	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	9 bis 16	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-15 bis 80	°C
Eingangsfrequenz	f_i	0 bis 100	kHz

¹⁾ kurzzeitig 17,5 V

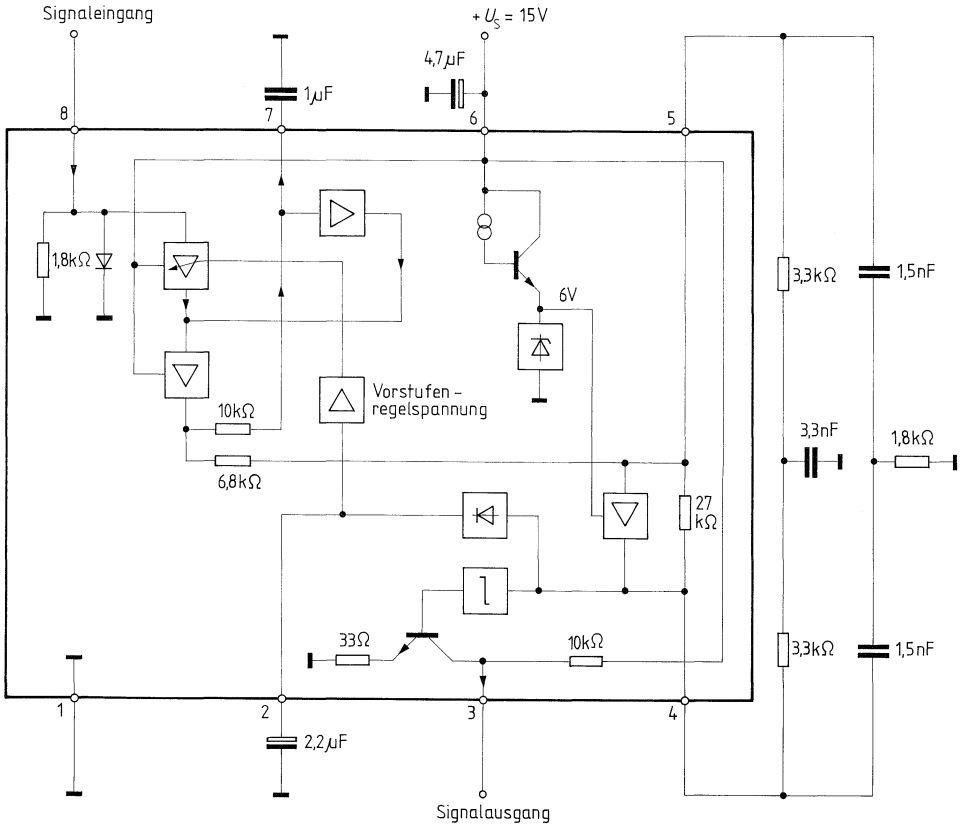
Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$; $f_{IR} = 31,25\text{ kHz}$); bezogen auf Meßschaltung

	min	typ	max	
Stromaufnahme ($R_L \geq 10\text{ k}\Omega$)		9	13	mA
Eingangsspannung für Regelbeginn		50		μV_{eff}
Verstärkung	74	77	85	dB
Verstärkung		21		dB
Gesamt-Regelumfang	74	77	85	dB
Ausgangsstrom ($R_L = 0\Omega$)		20		mA
Ausgangsgleichspannung für L-Pegel ($I_{q3L} = 2\text{ mA}$)		150	500	mV
Ausgangsgleichspannung für H-Pegel ($I_{q3L} = 0\text{ mA}$)		$U_S - 0,4$	U_S	V
Eingangswiderstand		1,8		k Ω
Ausgangswiderstand		10		k Ω
Soll-Impedanz des Doppel-T-Glieds am Anschluß 4 (unsymm. nach Masse)	2			k Ω

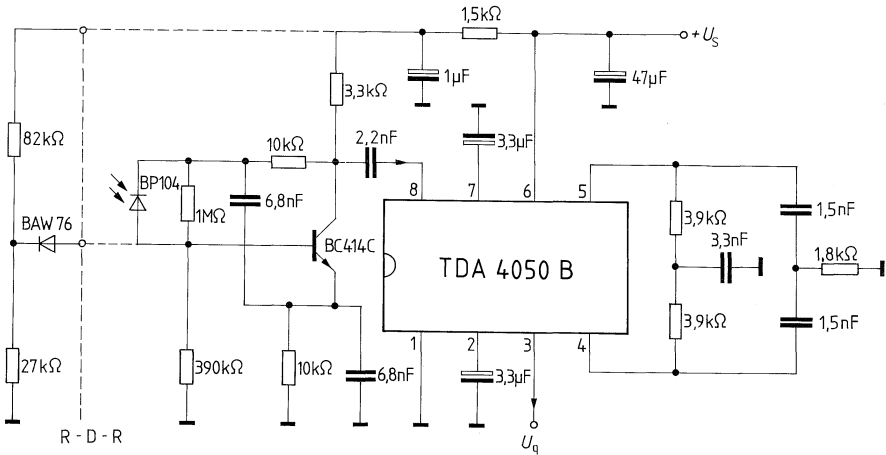
Anschlußbelegung

Anschl. Nr.	
1	Masse
2	Anschluß für Kapazität zur Vorstufen-Regelung
3	Ausgang Schwellwertverstärker
4	Ausgang aktives Filter
5	Eingang aktives Filter
6	Speisespannung, positiv
7	Abblockung der Arbeitspunktregelung
8	Signaleingang

Meßschaltung und Blockschaltbild



Anwendungsschaltung II ohne Spule



Anmerkungen

Schaltung I verwendet einen LC-Schwingkreis und ist wegen der hohen Selektivität (ca. 3 kHz Bandbreite bei -3 dB) qualitativ besser.

Schaltung II zeigt die kostengünstigere spulenlose Lösung mit breitbandiger Eingangsselektion. Die Anforderungen bezüglich Gleichlicht- und Großsignalverhalten können durch eine Widerstands-Diodenbeschaltung (RDR) gesteigert werden.

Bipolare Schaltung

Kanalspeicher für den Einsatz in Rundfunk- und Fernsehgeräten. Die 4 Stufen können durch Berühren der Sensorflächen mit dem Finger umgeschaltet werden. Jede Stufe hat einen Anzeige- und einen Abstimm Ausgang. Die hohe Eingangsempfindlichkeit ermöglicht den Einsatz in Geräten ohne Netztrennung. Es können nahezu beliebig viele IS zusammenschaltet werden.

SAS 560S: nach dem Anlegen von U_7 schaltet Stufe 1 ein.

SAS 570S: nach dem Anlegen von U_7 schaltet keine Stufe ein.

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Geringe Restspannung der Treiberausgänge
- Geringe Temperaturdrift der Abstimm ausgänge
- Treiberausgänge für Lämpchen oder Lumineszenzdioden

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAS 560 S	Q 67000-S30	} DIP 16
SAS 570 S	Q 67000-S31	

Grenzdaten

Speisespannung 1	U_7	36	V
Speisespannung 2	U_8	26,5	V
Spannung	U_2	6	V
Treiberstrom	$I_9, I_{11}, I_{13}, I_{15}$	55	mA
Max. Treiberstrom, $t_{\max} \leq 2$ s	$I_9, I_{11}, I_{13}, I_{15} \max$	100	mA
Abstimmstrom	I_3, I_4, I_5, I_6	1,5	mA
Max. Abstimmstrom, $t_{\max} \leq 2$ s	$I_3, I_4, I_5, I_6 \max$	10	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung 1	U_7	11 bis 35	V
Speisespannung 2	U_8	5 bis 25	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

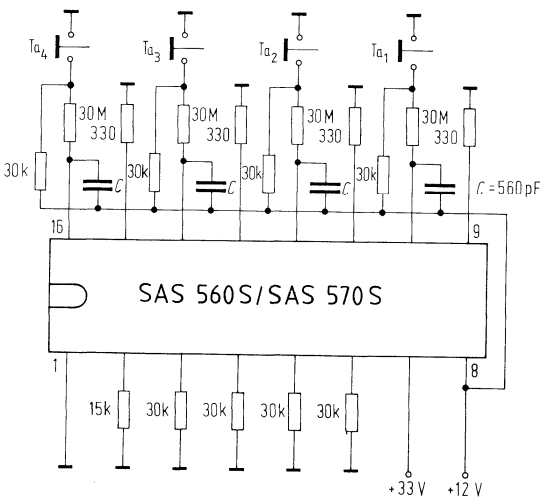
Kenndaten ($U_7 = 33 \text{ V}$, $U_8 = 12 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ \text{C}$, gemäß Meßschaltung)

		min	typ	max	
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten					
$T_{a1} \dots T_{a4}$ (an $R_K = 15 \text{ k}\Omega$)	U_{2-1}	4,2	4,7	5,5	V
Haltespannung nach Betätigung der Tasten					
$T_{a1} \dots T_{a4}$ (an $R_K = 15 \text{ k}\Omega$)	U_{2-1}	2,6	3,2	3,7	V
Restspannung der Treiberausgänge	$U_{15-8}, U_{13-8},$ U_{11-8}, U_{9-8}		0,9	1,5	V
Restspannung der AbstimmAusgänge	$U_{3-7}, U_{4-7}, U_{5-7}, U_{6-7}$		0,15	0,5	V
Temperaturdrift der Restspannung der AbstimmAusgänge	$U_{3-7}, U_{4-7}, U_{5-7}, U_{6-7}$		0,3	1	mV/grad
Stromaufnahme					
Haltezustand	I_7	3,15	4,3	5,35	mA
Schaltzustand	I_7	3,4	4,7	5,75	mA
Eigenstromaufnahme (ohne Kanalanschlutung)	I_7	0,5	1,4	2,1	mA
Eingangsstrom	$I_{10}, I_{12}, I_{14}, I_{16}$		100	300	nA
Sperrstrom der Treiberausgänge	$I_9, I_{11}, I_{13}, I_{15}$			10	μA
Sperrstrom der AbstimmAusgänge	I_3, I_4, I_5, I_6			1	μA

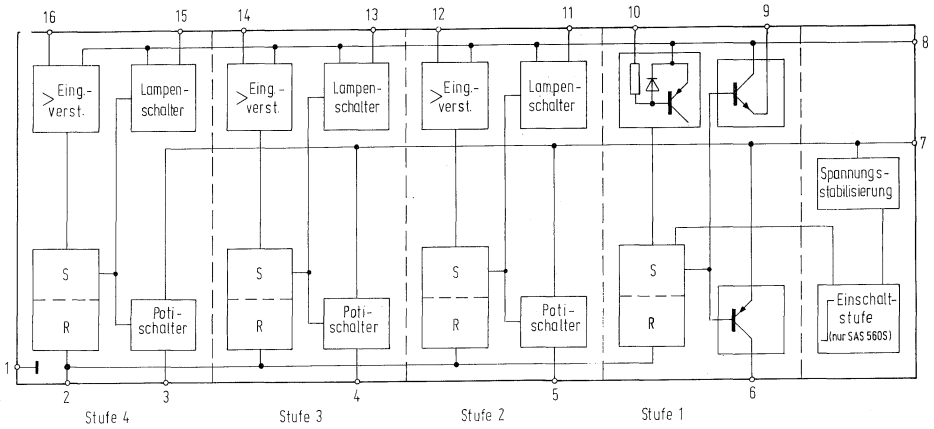
Nach gleichzeitiger Betätigung mehrerer Tasten bleibt nur ein Kanal durchgeschaltet. Dies gilt auch für mehrere zusammengeschaltete IS.

Nach Abschalten von U_8 bleibt der zuletzt angewählte Kanal gespeichert, solange U_7 anliegt.

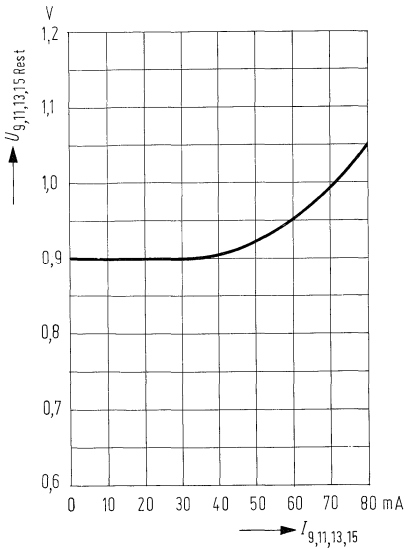
Meßschaltung



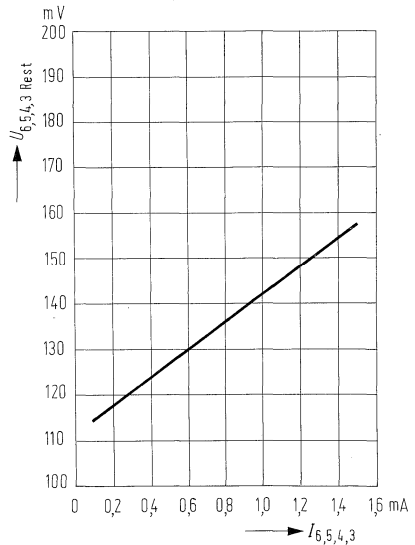
Blockschaltbild



Triber-Restspannung $U_{xRest} = f(I_x)$



Abstimm-Restspannung $U_{yRest} = f(I_y)$



Bipolare Schaltung

Kanalspeicher für den Einsatz in Rundfunk- und Fernsehgeräten. Die 4 Stufen können durch Berühren der Sensorflächen mit dem Finger angewählt werden. Jede Stufe hat einen Anzeigeausgang. Die Abstimmspannung wird auf einen gemeinsamen Ausgang durchgeschaltet. SAS 580 ist der Grundbaustein für die ersten 4 Kanäle. Durch Hinzuschalten einer nahezu beliebigen Zahl SAS 590 ist die Anzahl der Kanäle um jeweils 4 erweiterbar.

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Geringe Restspannung der Treiberausgänge
- Geringe Temperaturdrift der Abstimmshalter
- Treiberausgänge zur Steuerung von Lämpchen, Lumineszenzdioden, Glimmlampen oder Ziffernanzeigeröhren
- Standby-Betrieb möglich
- Ringzähler bis 10 kHz
- Keine externe Diodenmatrix
- Nur **eine** Betriebsspannung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAS 580	Q 67000-S28	} DIP 18
SAS 590	Q 67000-S29	

Grenzdaten

Speisespannung (ohne Vorwiderstand)	U_{16}	36	V
Stromaufnahme (bei Betrieb an höherer Spg. über Vorwiderst.)	I_{16}	15	mA
Treiberstrom	I_3, I_5, I_7, I_9	55	mA
Max. Treiberstrom, $t_{\max} \leq 2$ s	$I_3, I_5, I_7, I_9 \max$	100	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	R_{th}^{SU}	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

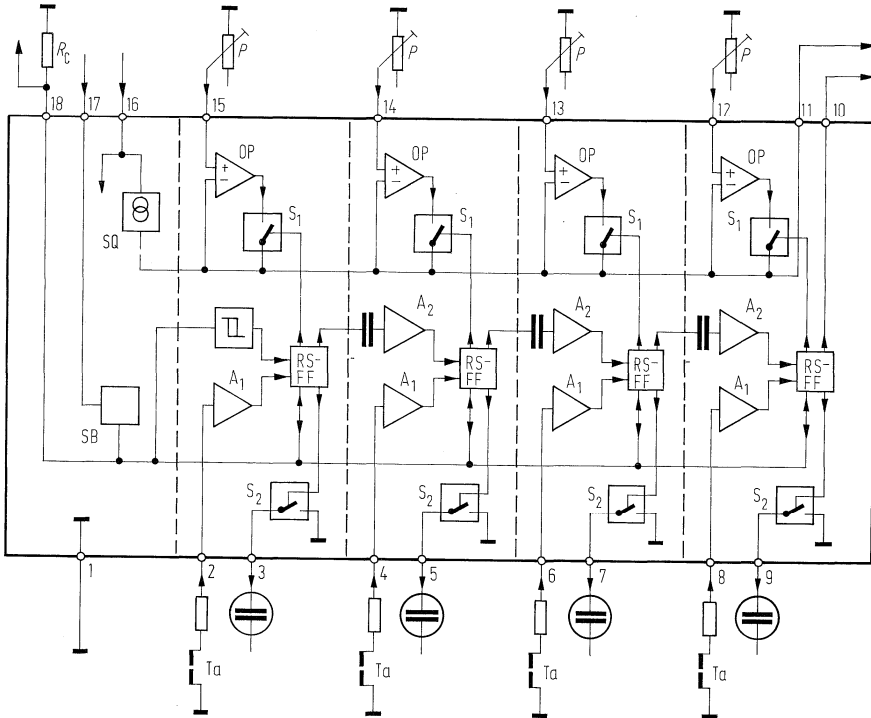
Speisespannung	U_{16}	10 bis 36	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten (gemäß Meßschaltung, $U_{16} = 30 \text{ V}$, $T_U = 25^\circ \text{C}$)

		min	typ	max	
Eigenstromaufnahme					
Kanal durchgeschaltet	I_{16}	4,5	7,0	9,5	mA
Kanal nicht durchgeschaltet	I_{16}	2,9	5,0	8,5	mA
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten $Ta_1 \dots Ta_8$	$U_{18 S}$	3,25	3,7	4,2	V
Haltespannung nach Betätigung der Tasten $Ta_1 \dots Ta_8$	$U_{18 H}$	2,6	2,9	3,2	V
Sättigungsspg. der Lampentreiber					
$R_L = 1 \text{ k}\Omega$	U_3, U_5, U_7, U_9		0,8	1,5	V
$R_L = 30 \text{ k}\Omega$	U_3, U_5, U_7, U_9		30	60	mV
Sperrspannung der Lampentreiber					
$I_{\text{sperr}} = 100 \mu\text{A}$	U_3, U_5, U_7, U_9	60			V
$I_{\text{sperr}} = 5 \mu\text{A}$	U_3, U_5, U_7, U_9	50			V
Durchzuschaltende Abstimmspg.	$U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}$	0,3			V
Eingangsstrom der Abstimmeingänge	$I_{12}, I_{13}, I_{14}, I_{15}$		150	U_{16-2}	nA
Offsetspg. der Abstimmshalter*	U_{12-11}, U_{13-11}			± 100	mV
	U_{14-11}, U_{15-11}			± 100	mV
Temperaturdrift der Abstimmshalter ($T_U = 20 \dots 50^\circ \text{C}$)*	U_T			5	mV
Innenwidst. des Abstimmausgangs ($I_{11} < \pm 30 \mu\text{A}$)	R_{q11}		3		k Ω
Eingangsstrom der Schaltverstärker für Umschalten	I_2, I_4, I_6, I_8	20	80	200	nA
Eingangsschwellenspannung der Schaltverstärker	U_2, U_4, U_6, U_8		5,5		V
($I_2, I_4, I_6, I_8 = 80 \text{ nA}$)					
Fortschaltfrequenz des Ringzählers	f_{RZ}		10		kHz
Rücksetzen auf Kanal 1					
Schaltimpulshöhe	$U_{SI 18}$		15		V
Schaltimpulsdauer	$T_{SI 18}$	70			μs
Schaltimpulsanstiegszeit	$t_{SI LH 18}$			1	μs
Fortschalten zur nächsten Stufe					
Schaltimpulshöhe	$U_{SI 18}$		15		V
Schaltimpulsdauer	$T_{SI 18}$		2,5		μs
Schaltimpulsanstiegszeit	$t_{SI LH 18}$			1	μs
Kenndaten der Z-Diode					
Z-Spannung ($I_{16} (30 \text{ V}) + 3 \text{ mA}$)	U_Z	34		39	V

* gemessen zwischen dem durchgeschalteten Eingang und Anschluß 11

Blockschaltbild SAS 580



SQ: Stromquelle
 SB: Stand-by

Bild 1

Schaltbild einer Stufe

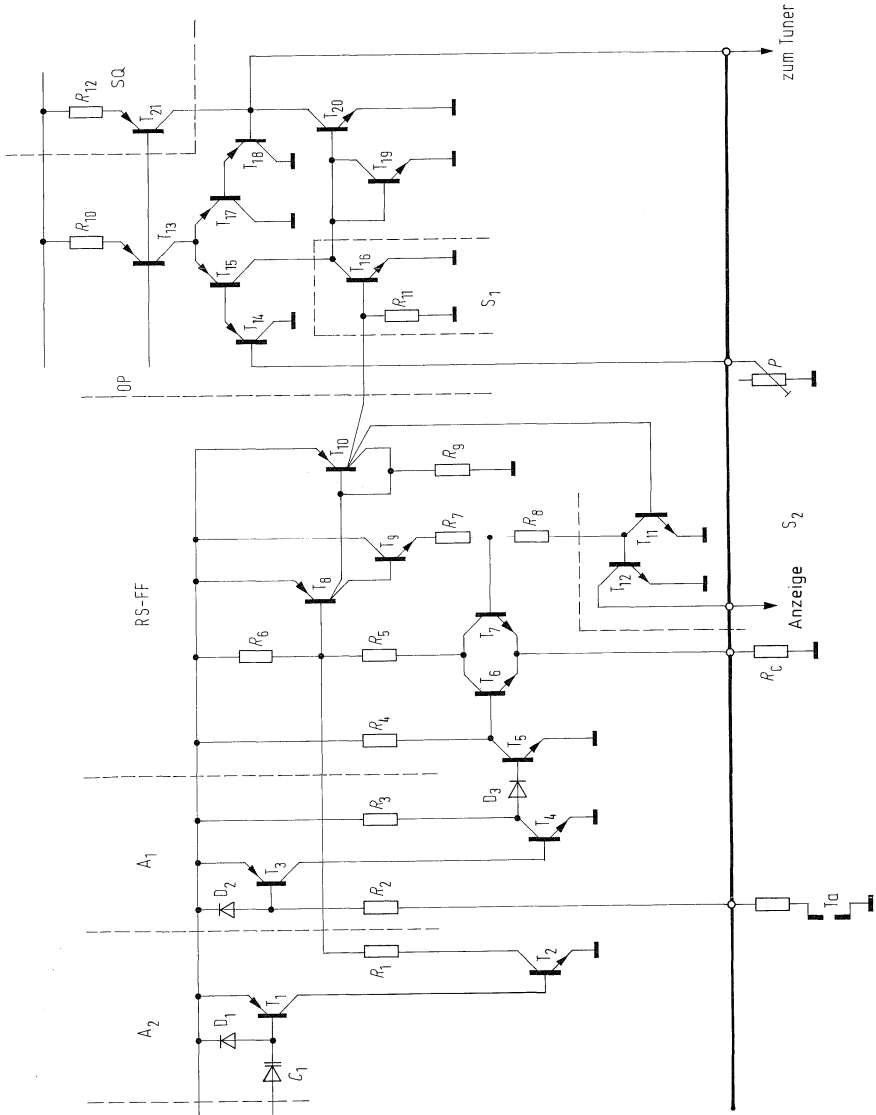


Bild 2

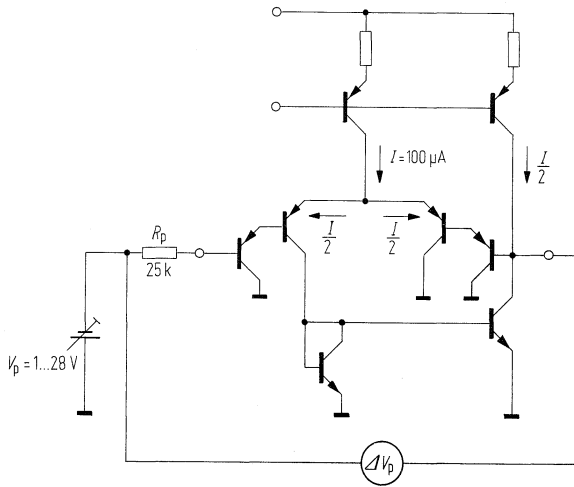


Bild 3

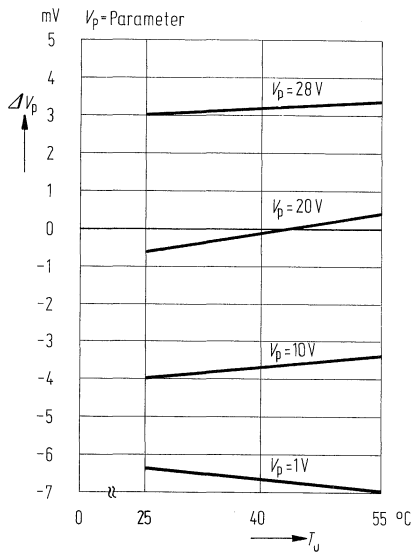


Bild 4

Anwendungsschaltung I

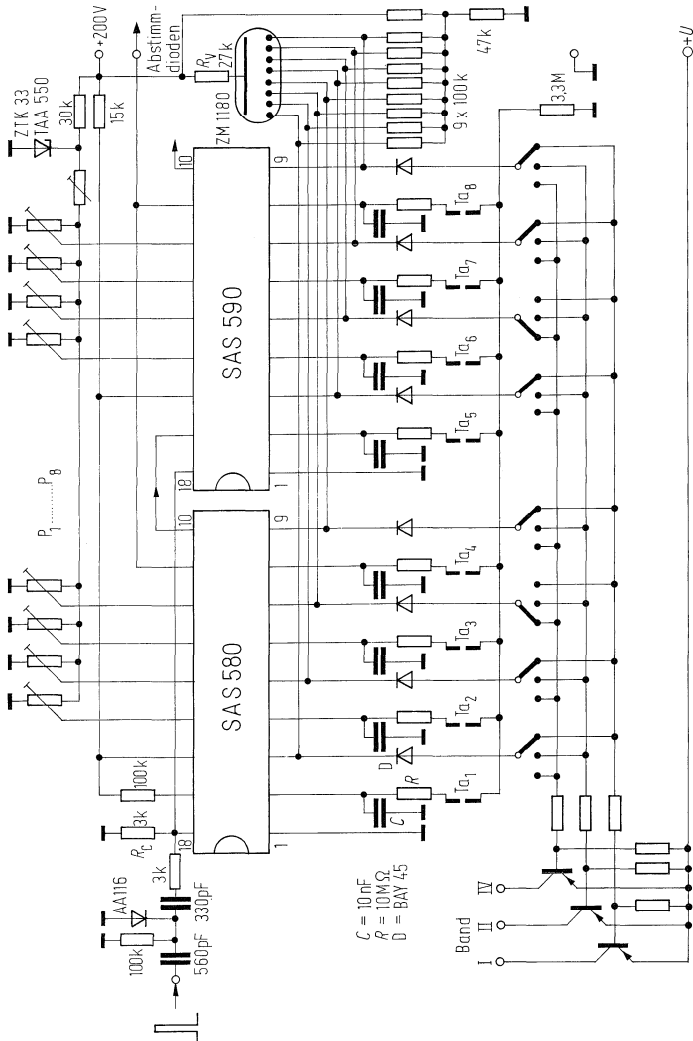


Bild 5

Anwendungsschaltung II

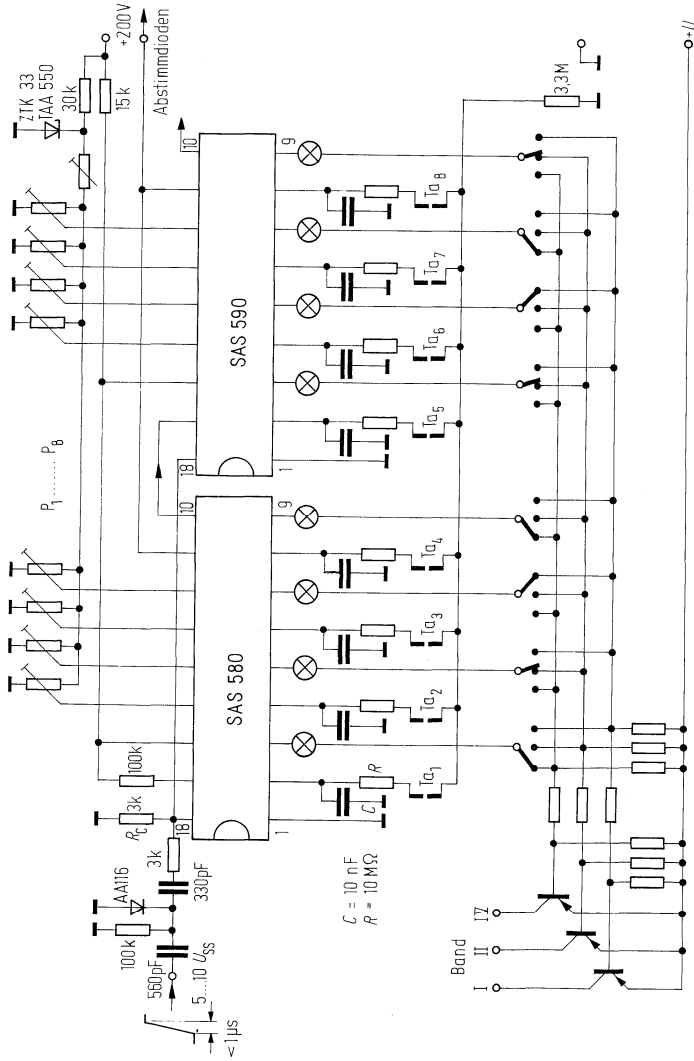


Bild 6

Die integrierten Schaltungen SAS 5800/SAS 5900 dienen der Programmwahl in Rundfunk- und Fernsehgeräten. Durch empfindliche Berührungseingänge (Sensortasten) können vier verschiedene, vorher eingestellte Abstimmspannungen je Baustein mit einer wählbaren Verzögerung zum Tuner durchgeschaltet werden. Ein beim Schalten ausgelöster, positiver Impuls ohne Verzögerung, welcher länger dauert als das Durchschalten, läßt durch das Ansteuern einer Stummschaltung das Umschalten völlig geräuschlos ablaufen. Beim Anlegen der Speisespannung wird automatisch die erste Stufe im SAS 5800 gesetzt.

- Einstellbares Muting
- Standby-Betrieb möglich
- Direkte Ansteuerung von LED's oder Lampen

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAS 5800	Q67000-S62	DIP 22
SAS 5900	Q67000-S63	DIP 18

Grenzdaten

		SAS 5800	
Speisespannung	U_{13}	36	V
	U_{21}	30	V
Eingangsspannung	$U_{17/18/19/20}$	$U_{21} + 5$	V
Eingangsstrom	$I_{17/18/19/20}$	0,5	mA
Ausgangsstrom	$-I_{3/5/7/9}$	35	mA
	$-I_{3/5/7/9 \text{ max}}$	100	mA
Referenzspannung	$U_{2/4/6/8}$	U_{13}	V
Stromaufnahme	I_{13}	25	mA
(bei Betrieb an höherer Spg. Vorwiderst. verwenden)			
Muting-Ausgangsstrom	$-I_{10}$	10	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th \text{ SU}}$	70	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_{13}	12 bis 36	V
	U_{21}	8 bis 24	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

		SAS 5900	
Speisespannung	U_{10}	36	V
	U_{17}	30	V
Eingangsspannung	$U_{13/14/15/16}$	$U_{17} + 5$	V
Eingangsstrom	$I_{13/14/15/16}$	0,5	mA
Ausgangsstrom	$-I_{3/5/7/9}$	35	mA
	$-I_{3/5/7/9 \text{ max}}$	100	mA
Referenzspannung	$U_{2/4/6/8}$	U_{10}	V
Stromaufnahme	I_{10}	20	mA
(bei Betrieb an höherer Spg. Vorwiderst. verwenden)			
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th \text{ SU}}$	90	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_{10}	12 bis 36	V
	U_{17}	8 bis 24	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten gemäß Meßschaltung ($U_{13} = 30 \text{ V}$; $U_{21} = 20 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

SAS 5800

		min	typ	max	
Stromaufnahme (ohne Last an Anschluß 10)					
Kanal nicht durchgeschaltet	I_{13}	5	9	13,5	mA
Kanal durchgeschaltet	$I_{13 \text{ H}}$	7	11,5	16	mA
Schaltzustand	$I_{13 \text{ S}}$	12	18	25	mA
Stromaufnahme	I_{21}			100	μA
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten	$U_{14 \text{ S}}$		3		V
$T_{a1} \dots T_{a8}$ (dynamisch gemessen)					
Haltespannung nach Betätigung der Tasten	$U_{14 \text{ H}}$		2,5		V
$T_{a1} \dots T_{a8}$					
Sättigungsspannung der Lampentreiber					
$R_L = 510 \Omega$	$U_{3/5/7/9}$		1	2	V
$R_L = 30 \text{ k}\Omega$	$U_{3/5/7/9}$		20	60	mV
Sperrspannung der Lampentreiber ($I_{\text{Sperr}} = 5 \mu\text{A}$)	$U_{3/5/7/9}$	30			V
Durchzuschaltende Abstimmspannung	$U_{2/4/6/8}$	0,5		$U_{13} - 2$	V
Offsetspannung der Abstimmshalter	U_{2-22}, U_{4-22}	-100		100	mV
	U_{6-22}, U_{8-22}	-100		100	mV
	U_T			5	mV
Temp.drift der Abstimmshalter* ($T_U = 20 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$)					
Abstimmładestrom gegen Kap.	$-I_{22}$	0,7	1		mA
Last mit niedrigerer Spannung					
Abstimmładestrom gegen Kap.	I_{22}	2	4		mA
Last mit höherer Spannung					
Innenwiderstand des Abstimmāusgangs ($-I_{22} \geq 300 \mu\text{A}$)	R_{22}		60	90	Ω
Eingangsstrom der Abstimmēingānge	$-I_{2/4/6/8}$		100	200	nA
Eingangsstrom der Schaltverstärker für Umschalten	$-I_{17/18/19/20}$	40	200	400	nA
Sättigungsspannung Muting-Ausgang	U_{10-13}		1,5	2,5	V
Schaltswelle S_1 für Durchschalten der Abstimmspannung**	U_{16}	1,2	1,5	1,75	V
Schaltswelle S_3 für Muteimpulsēnde**	U_{16}		3,3		V

* gemessen zwischen dem durchgeschalteten Eingang und Anschluß 22

** s. Impulsdiagramm

Kenndaten gemäß Meßschaltung ($U_{10} = 30 \text{ V}$; $U_{17} = 20 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)

SAS 5900

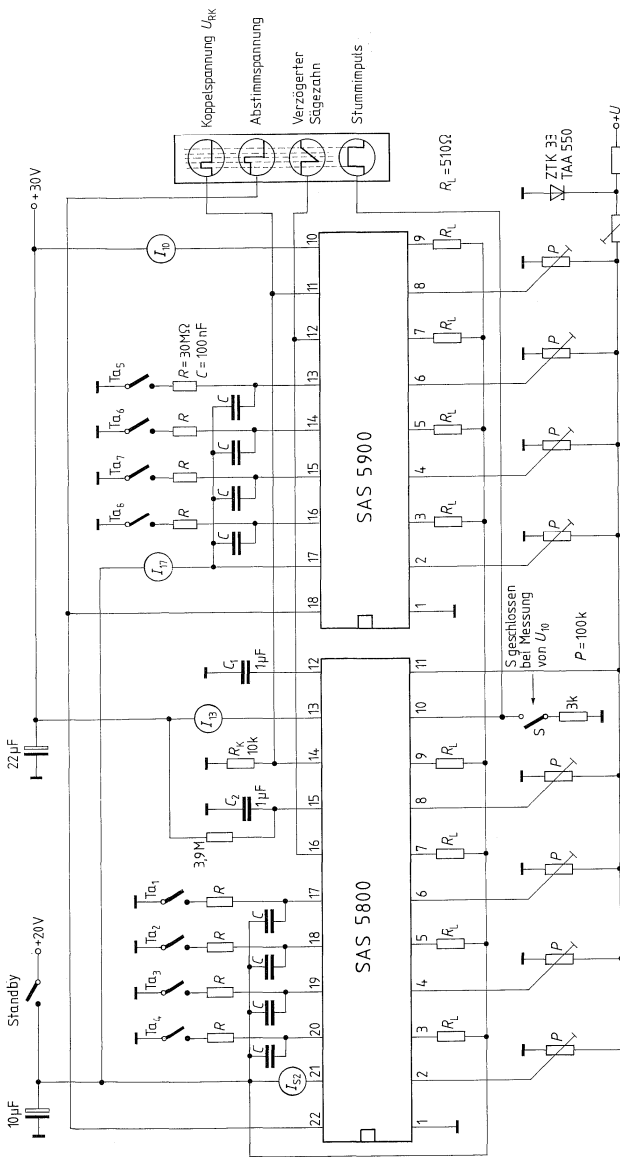
		min	typ	max	
Stromaufnahme					
Kanal nicht durchgeschaltet	I_{10}	5	8	12	mA
Kanal durchgeschaltet	I_{10H}	7	10	14	mA
Schaltzustand	I_{10S}	9	13	17	mA
Stromaufnahme	I_{17}			100	μA
Umschaltspannung bei Betätigung der Tasten	U_{11S}		3		V
Ta ₁ . . . Ta ₈ (dynamisch gemessen)					
Haltespannung nach Betätigung der Tasten	U_{11H}		2,5		V
Ta ₁ . . . Ta ₈					
Sättigungsspannung der Lampentreiber					
$R_L = 510 \Omega$	$U_{3/5/7/9}$		1	2	V
$R_L = 30 \text{ k}\Omega$	$U_{3/5/7/9}$		20	60	mV
Sperrspannung der Lampentreiber	$U_{3/5/7/9}$	30			V
($I_{\text{Sperr}} = 5 \mu\text{A}$)					
Durchzuschaltende Abstimmspannung	$U_{2/4/6/8}$	0,5		U_{10-2}	V
Offsetspannung der Abstimmshalter	U_{2-18}, U_{4-18}	-100		100	mV
	U_{6-18}, U_{8-18}	-100		100	mV
	U_T			5	mV
Temp.drift der Abstimmshalter* ($T_U = 20 \dots 50 \text{ }^\circ\text{C}$)					
Abstimmstladestrom gegen Kap.	I_{18}	2	4		mA
Last mit höherer Spannung					
Eingangsstrom der Abstimmgänge	$-I_{2/4/6/8}$		100	200	nA
Eingangsstrom der Schaltverstärker für Umschalten	$-I_{13/14/15/16}$	40	200	400	nA
Schaltswelle S_1 für Durchschalten der Abstimmspannung**	U_{12}	1,2	1,5	1,75	V

Funktionsdaten (gültig für SAS 5800 und SAS 5900)

1. Nach Anlegen der Speisespannung U_{S1} wird automatisch Stufe 1 des SAS 5800 gesetzt.
2. Alle Eingänge Ta₁ . . . Ta₈ sind gesperrt, wenn die Speisespannung $U_{S2} \leq 2 \text{ V}$.
3. Die Speisespannung U_{S2} hat keinen Einfluß darauf, welche Stufe eingeschaltet ist. Nach Abschalten und Wiedereinschalten von U_{S2} (Standby-Betrieb) wird die Anzeigelampe der vorher getasteten Stufe wieder eingeschaltet. Die Abstimmspannung bleibt auch im Standby-Betrieb durchgeschaltet.

* gemessen zwischen dem durchgeschalteten Eingang und Anschluß 18
 ** s. Impulsdiagramm

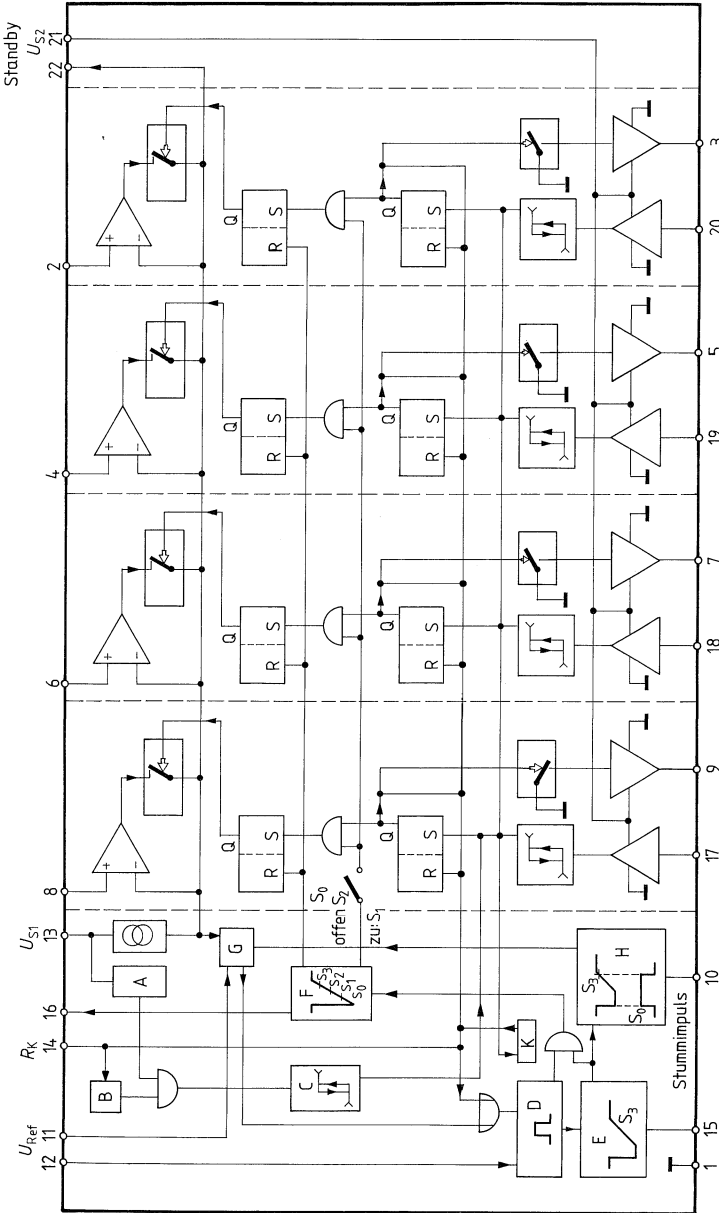
Meßschaltung



Zur Messung von SAS 5900 ist SAS 5800 als erster Baustein zwingend nötig, da sonst keine Funktion. SAS 5800 kann allein gemessen werden.

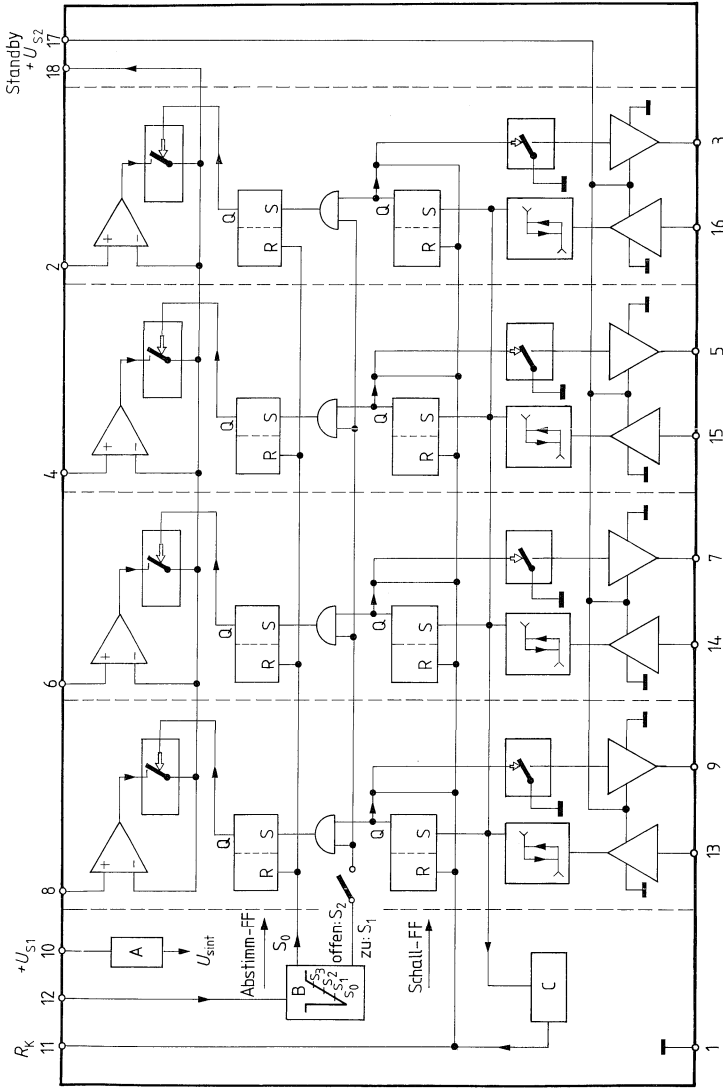
Nicht für Neuentwicklung

Blockschaltbild SAS 5800



- A Stabilisierung der internen Versorgungsspannung U_{Sint}
- B $U_{Rk} = 0$; Spannung an Koppelwiderstand beim Anlegen von U_S bzw. U_{Sint} ist noch Null
- C Wenn U_{Sint} nach dem Einschalten die volle Größe erreicht hat und $U_{Rk} = 0$, dann wird über den Schmitt-Trigger die 1. Stufe gesetzt
- D Schaltstufe zur Schatimpulsgebung
- E Sägezahngebung
- F Durch Vergatterung der Impulse aus D und E erhöht man den verzögerten Sägezahn
- G Neuer Sägezahnstart, wenn keine korrekte Abstimmungsübernahme $U_{Abst} = U_{Ref} + U_{Be}$
- H Stummimpulsgebung. Dauer wird bestimmt durch Beginn und Schwelle des Sägezahns
- K Erkennung, ob Finger noch auf Taste

Blockschaltbild SAS 5900



- A Stabilisierung der internen Versorgungsspannung U_{sint}
- B Verzögerter Sägezahn von SAS 5800. S = Ende des Stummimpulses von SAS 5800
- C Erkennung, ob Finger noch auf Taste.

Nicht für Neuentwicklung

Anwendungsschaltung

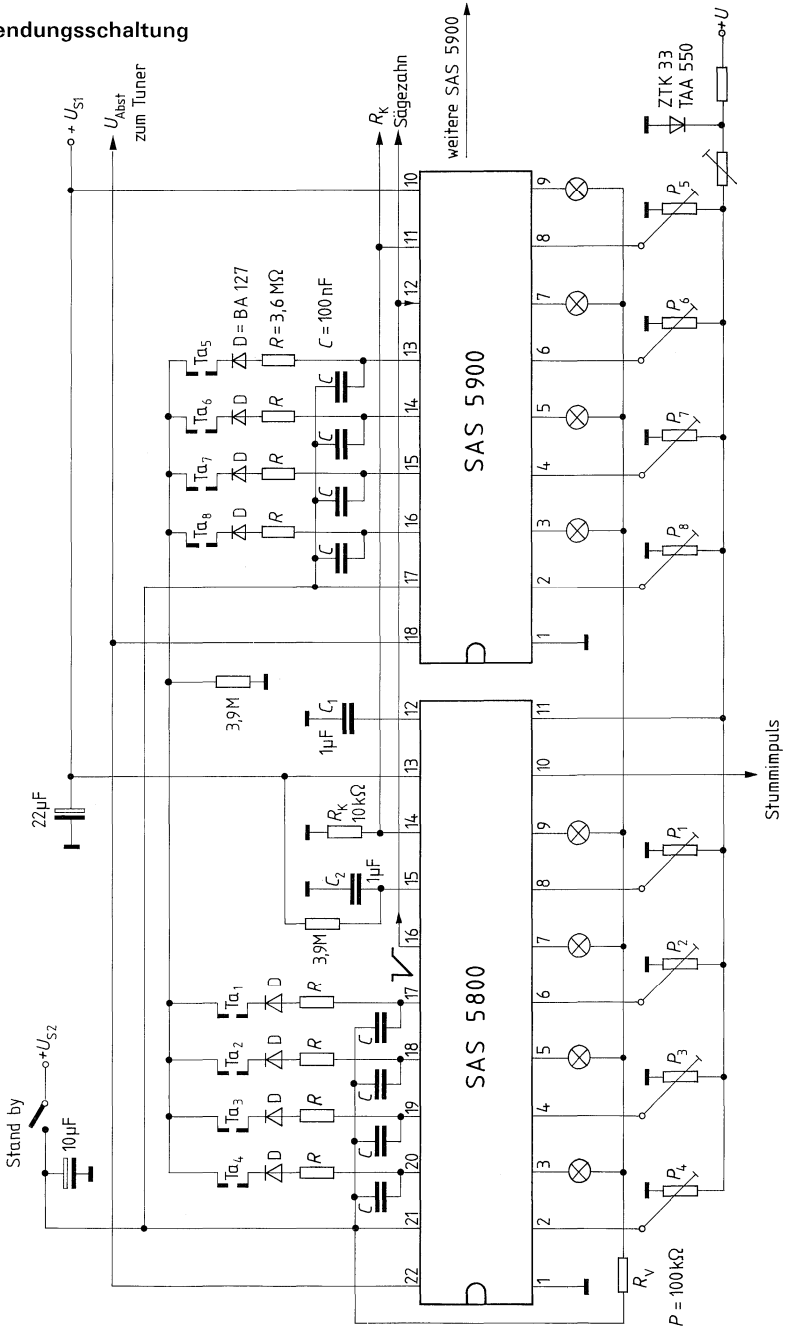


Bild für Messung

Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung SAS 6800 enthält fünf voneinander unabhängige Schaltstufen, die durch Berührtasten angewählt werden und nach jedem Aktivieren ihren Ausgangszustand ändern. In Rundfunkgeräten können damit Rauschfilter, AFC, Klangregelung usw. unabhängig voneinander ein- und ausgeschaltet werden.

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Speicherung des Schaltzustandes bei Standby-Betrieb
- Ausgänge mit 35 mA belastbar

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAS 6800	Q 67000-S60	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_7	20	V
	U_8	33	V
Eingangsspannung	$U_{2,3,4,5,6}$	$U_8 + 5$	V
Eingangsstrom	$I_{2,3,4,5,6}$	0,5	mA
Ausgangsstrom	$-I_q$	35	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

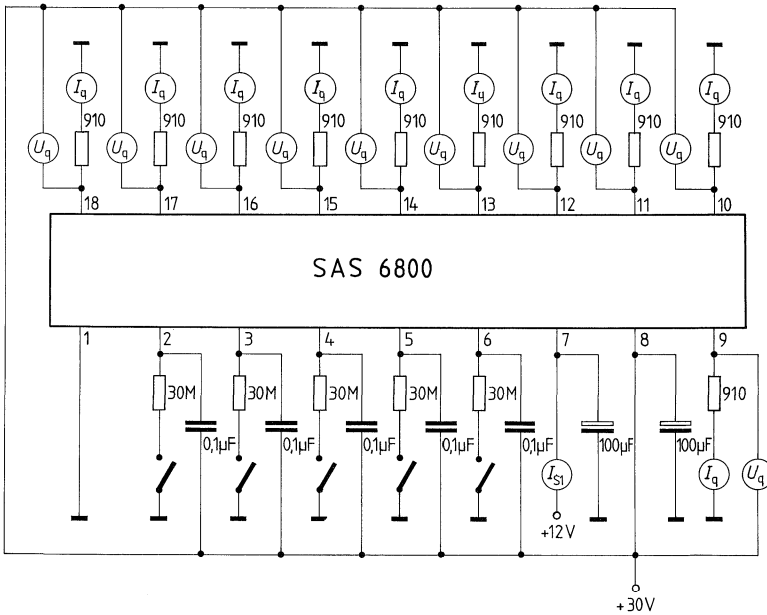
Funktionsbereich

Speisespannung	U_7	5 bis 18	V
	U_8	10 bis 30	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten gemäß Meßschaltung ($U_7 = 12\text{ V}$; $U_8 = 30\text{ V}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme		13	18	mA
Stromaufnahme ohne Laststrom		I_8	16	mA
Sättigungsspannung der Ausgänge (bezogen auf U_8)		1,8	2,4	V
Sperrstrom der Ausgänge		$-I_q$	50	μA
Eingangsstrom der Schaltverstärker für Umschalten		$-I_{2,3}$	200	400

Meßschaltung



Funktionsbeschreibung (s. Blockschaltbild)

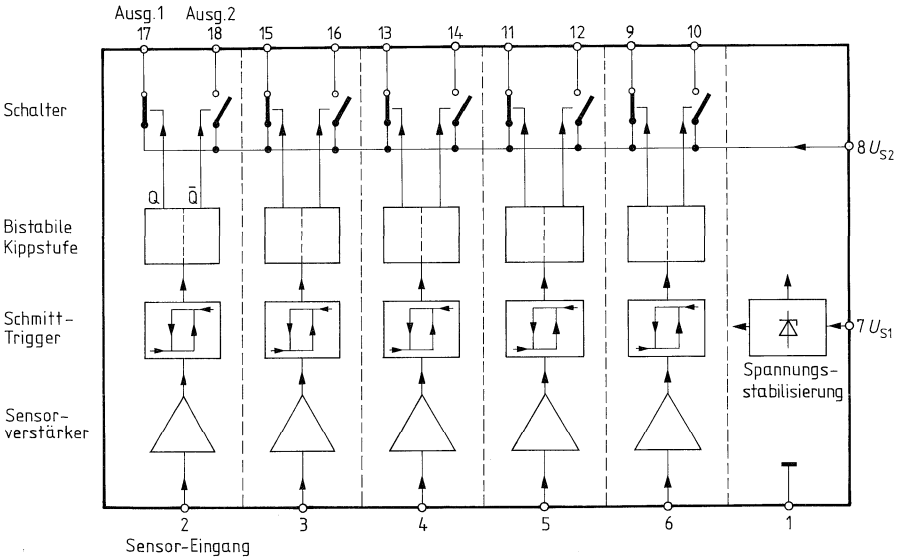
Nach Anlegen der Speisespannung U_{S1} sind die von Q angesteuerten Ausgänge aktiviert. Alle Eingänge sind gesperrt, wenn die Speisespannung U_{S2} kleiner 2 V ist. Die Speisespannung U_{S2} hat keinen Einfluß auf die Lage der Ausgänge. Nach Abschalten und Wiedereinschalten der Speisespannung U_{S2} (Standby-Betrieb) wird die vorher angewählte Lage wieder eingestellt.

Schaltungsbeschreibung

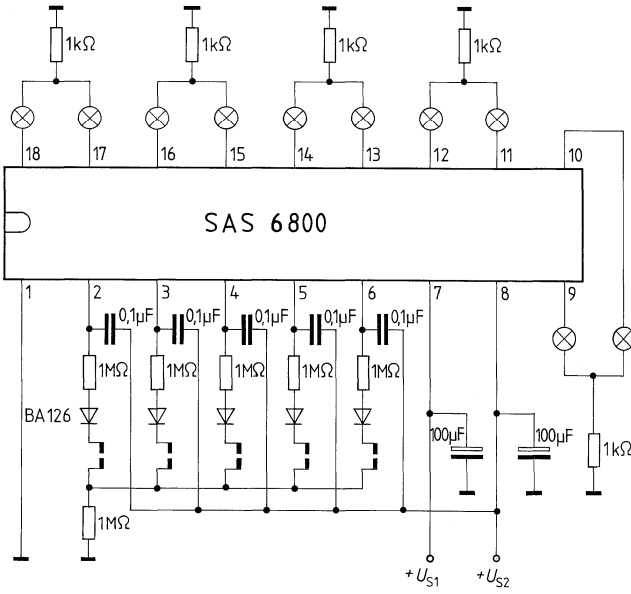
Dem Sensorverstärker, jedem der fünf Folgeschalter ist zur Entprellung ein Schmitt-Trigger nachgeschaltet, der eine bistabile Kippstufe setzt. Die Ausgänge Q und \bar{Q} der Kippstufen steuern je zwei Ausgangsschaltverstärker, die LED-Anzeigen direkt treiben können. Nach Betätigen des Sensoreinganges ist in Folge entweder der Ausgang Q oder \bar{Q} aktiviert. Eine Hilfsschaltung sorgt für eine definierte Anfangsstellung nach Anlegen der Speisespannung. Der Anwender kann somit durch die Außenbeschaltung die gewünschte Schaltfolge frei wählen.

Eine Regelschaltung stabilisiert die interne Versorgungsspannung.

Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

Die integrierte Schaltung SAS 6810 ist vom SAS 6800 abgeleitet. Sie enthält nur **eine** Schaltstufe, die durch eine Berührtaste angewählt wird und nach jedem Aktivieren ihren Ausgangszustand ändert. Damit kann SAS 6810 in Rundfunkgeräten zum Ein- und Ausschalten einer Funktion, z. B. AFC oder Rauschfilter, eingesetzt werden.

- Hohe Eingangsempfindlichkeit
- Speicherung des Schaltzustandes bei Standby-Betrieb
- Direkte LED-Ansteuerung
- Ausgang mit 35 mA belastbar

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
SAS 6810	Q67000-S61	DIP 6

Grenzdaten

Speisespannung	U_4	20	V
	U_5	33	V
Eingangsspannung	U_3	U_{S2+5}	V
Eingangsstrom	I_3	0,5	mA
Ausgangsstrom	$-I_q$	35	mA
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	120	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

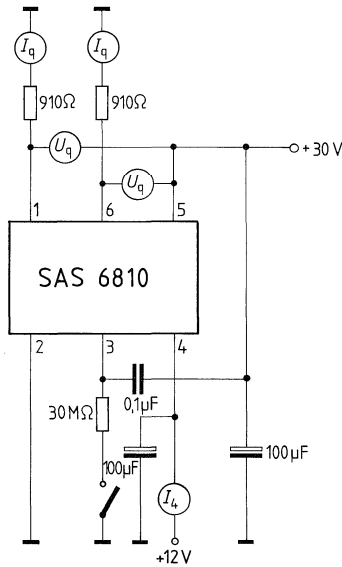
Funktionsbereich

Speisespannung	U_{S1}	5 bis 18	V
	U_{S2}	10 bis 30	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten gemäß Meßschaltung ($U_4 = 12\text{ V}$; $U_5 = 30\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$)

	min	typ	max	
Stromaufnahme		3,5	5	mA
Stromaufnahme ohne Laststrom			2	mA
Sättigungsspannung der Ausgänge (bezogen auf U_5)		1,8	2,4	V
Sperrstrom der Ausgänge		1	50	μA
Eingangsstrom des Schaltverstärkers für Umschalten		200	400	nA

Meßschaltung



Funktionsbeschreibung (s. Blockschaltbild)

Nach Anlegen der Speisespannung U_{S1} ist der von Q angesteuerte Ausgang 1 aktiviert. Der Eingang ist gesperrt, wenn die Speisespannung U_{S2} kleiner 2 Volt ist. Die Speisespannung U_{S2} hat keinen Einfluß auf die Lage der Ausgänge. Nach Abschalten und Wiedereinschalten der Speisespannung U_{S2} (Standby-Betrieb) wird die vorher angewählte Lage wieder eingestellt.

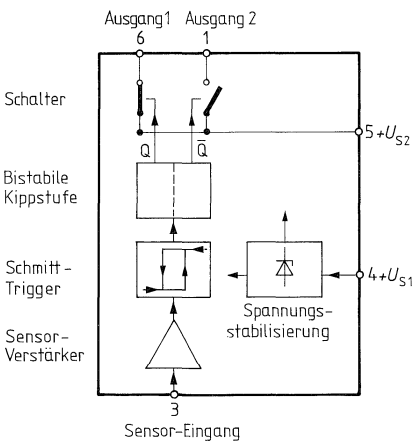
Schaltungsbeschreibung

Dem Sensorverstärker ist zur Entprellung ein Schmitt-Trigger nachgeschaltet, der eine bistabile Kippstufe setzt. Die Ausgänge Q und \bar{Q} der Kippstufe steuern 2 Ausgangsschaltverstärker, die LED-Anzeigen direkt treiben können. Nach Betätigen des Sensoreingangs ist in Folge entweder der Ausgang Q oder \bar{Q} aktiviert.

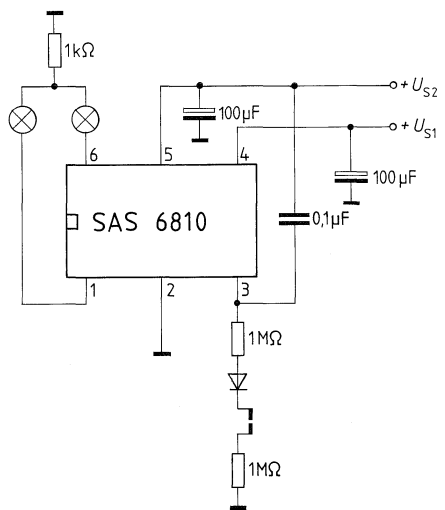
Eine Hilfsschaltung sorgt nach Anlegen der Speisespannung für eine definierte Anfangsstellung. Der Anwender kann somit durch die Außenbeschaltung die gewünschte Schaltfolge frei wählen.

Eine Regelschaltung stabilisiert die interne Versorgungsspannung.

Blockschaltbild



Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in Geräten der Unterhaltungselektronik. Der große Betriebsspannungsbereich ermöglicht vielseitigen Einsatz. Der Verstärker arbeitet im Gegentakt-B-Betrieb und wird im SIP 9-Gehäuse und im DIP 18-Gehäuse geliefert. Die eingebaute Sicherung schützt die IS vor thermischer Überlastung.

- Großer Betriebsspannungsbereich 4 V bis 28 V
- Hohe Ausgangsleistung bis 8 W
- Großer Ausgangsstrom bis 2,5 A
- Einfache Montage

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 1037	Q 67000-A1229	SIP 9
TDA 1037 D	Q 67000-A1387	DIP 18

Grenzdaten

Speisepannung	$R_L \geq 16 \Omega$	U_S	30	V
	$R_L \geq 8 \Omega$	U_S	24	V
	$R_L \geq 4 \Omega$	U_S	20	V
Ausgangsspitzenstrom (nicht periodisch)		I_q	3,5	A
Ausgangsstrom (periodisch)		I_q	2,5	A
Sperrschichttemperatur*)		T_j	150	°C
Lagertemperatur		T_s	-40 bis 125	°C
SIP 9 Gehäuse:				
Wärmewiderstand (Sperrschicht — Gehäuse)		$R_{th JG}$	12	K/W
Wärmewiderstand (System — Umgebung)		$R_{th SU}$	70	K/W
DIP 18 Gehäuse:				
Wärmewiderstand (Sperrschicht — Gehäuse)		$R_{th JG}$	35	K/W
Wärmewiderstand (System — Umgebung)		$R_{th SU}$	70	K/W

Funktionsbereich

Speisespannung	U_6	4 bis 28	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

*) Darf auch als Augenblickswert nicht überschritten werden.

Kenndaten

bezogen auf Meßschaltung

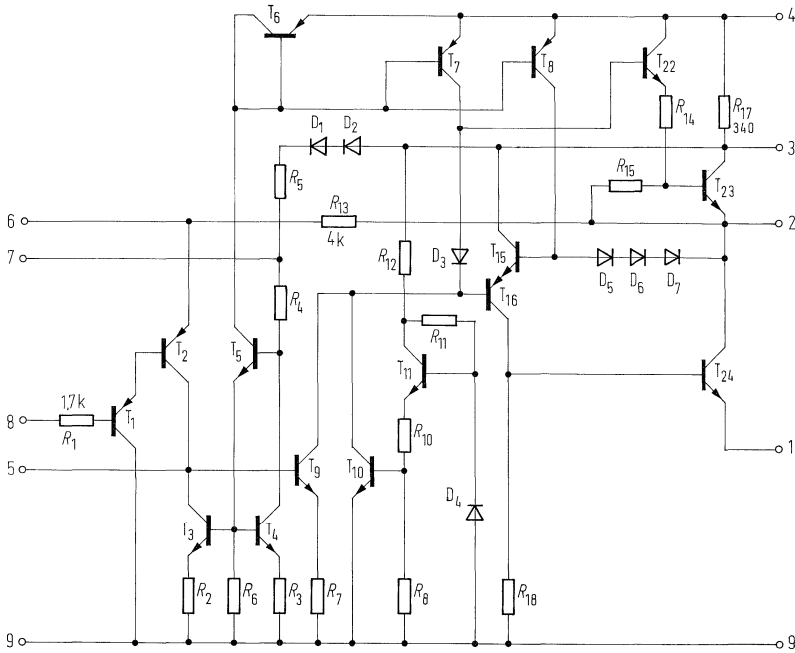
1. $U_S = 12\text{ V}$; $R_L = 4\ \Omega$; $C_1 = 1000\ \mu\text{F}$; $f_i = 1\text{ kHz}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$

		min	typ	max	
Ausgangsruhespannung	U_{2q}	5,4	6,0	6,6	V
Ruhestromaufnahme	$I_3 + I_4$		12	20	mA
Eingangsgleichstrom	I_{8i}		0,4	4	μA
Ausgangsleistung $k = 1\%$	P_q	2,5	3,5		W
$k = 10\%$	P_q	3,5	4,5		W
Spannungsverstärkung mit Gegenkopplung	V_U	37	40	43	dB
Leerlaufspannungsverstärkung	V_{U0}		80		dB
Klirrfaktor ($P_q = 0,05$ bis $2,5\text{ W}$)	k		0,2		%
Rauschspannung bezogen auf Eingang ($f_i = 3\text{ Hz}$ bis 20 kHz)	U_R		3,8	10	μV_S
Fremdspannung nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang	U_N		2,5		μV
Netzbrummunterdrückung ($f = 100\text{ Hz}$)	K_{SVR}		48		dB
Frequenzbereich (-3 dB)					
$C_4 = 560\text{ pF}$	f	40		20000	Hz
$C_4 = 1000\text{ pF}$	f	40		10000	Hz
Eingangswiderstand	R_{8i}	1	5		M Ω

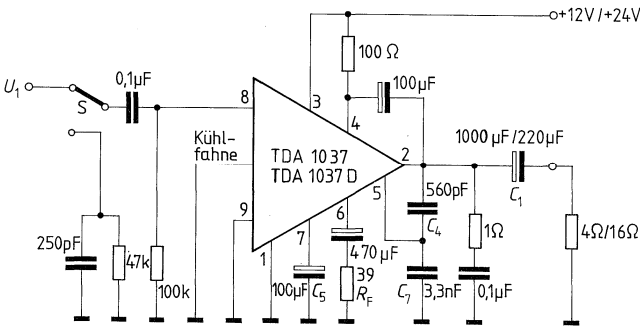
2. $U_S = 24\text{ V}$; $R_L = 16\ \Omega$; $C_1 = 220\ \mu\text{F}$; $f_i = 1\text{ kHz}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$

Ausgangsruhespannung	U_{2q}	11	12	13	V
Ruhestromaufnahme	$I_3 + I_4$		18	30	mA
Eingangsgleichstrom	I_{8i}		0,8	8	μA
Ausgangsleistung $k = 1\%$	P_q		3,5		W
$k = 10\%$	P_q	4,5	5,0		W
Spannungsverstärkung mit Gegenkopplung	V_U	37	40	43	dB
Leerlaufspannungsverstärkung	V_{U0}		80		dB
Klirrfaktor ($P_q = 0,05$ bis 3 W)	k		0,2	0,5	%
Rauschspannung bezogen auf Eingang ($f_i = 3\text{ Hz}$ bis 20 kHz)	U_R		5	15	μV_S
Fremdspannung nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang	U_N		3,8		μV
Netzbrummunterdrückung ($f = 100\text{ Hz}$)	K_{SVR}		40		dB
Frequenzbereich (-3 dB)					
$C_4 = 560\text{ pF}$	f	40		20000	Hz
$C_4 = 1000\text{ pF}$	f	40		10000	Hz
Eingangswiderstand	R_{8i}	1	5		M Ω

Schaltbild

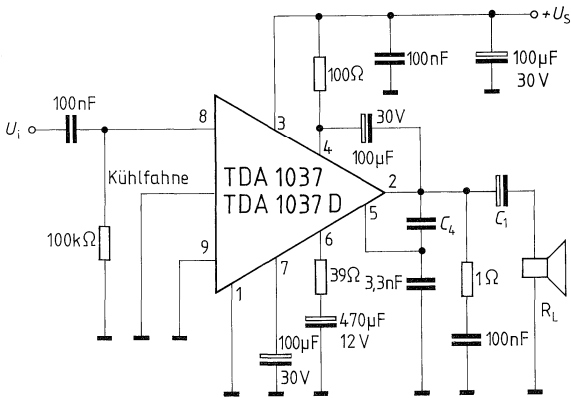


Meßschaltung



S geschlossen für Rauschmessung

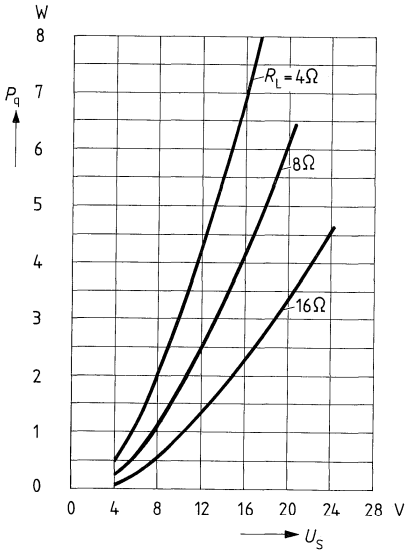
Anwendungsschaltung



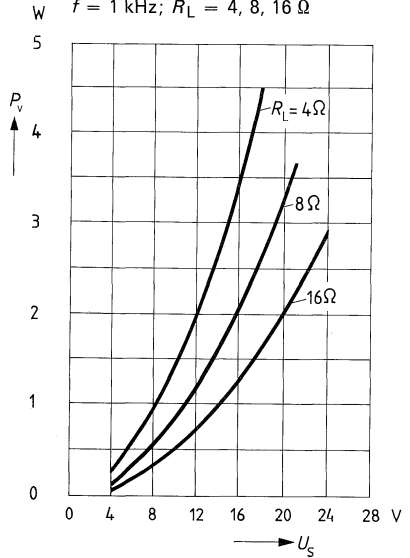
U_S	12 V	18 V	24 V
R_L	4 Ω	8 Ω	16 Ω
C_1	1000 μF	470 μF	220 μF

f_{max}	10 kHz	20 kHz
C_4	1000 pF	560 pF

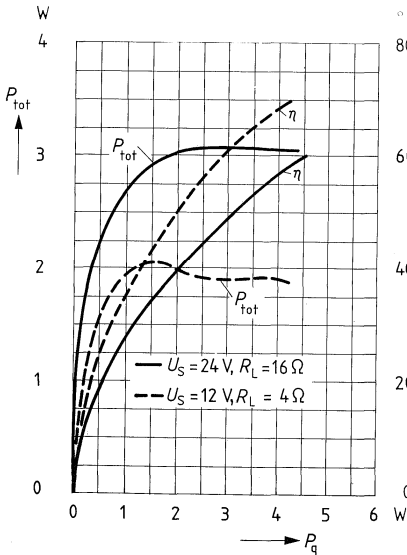
Ausgangsleistung $P_q = f(U_S)$
 $k = 10\%$; $R_L = 4, 8, 16 \Omega$; $f = 1 \text{ kHz}$



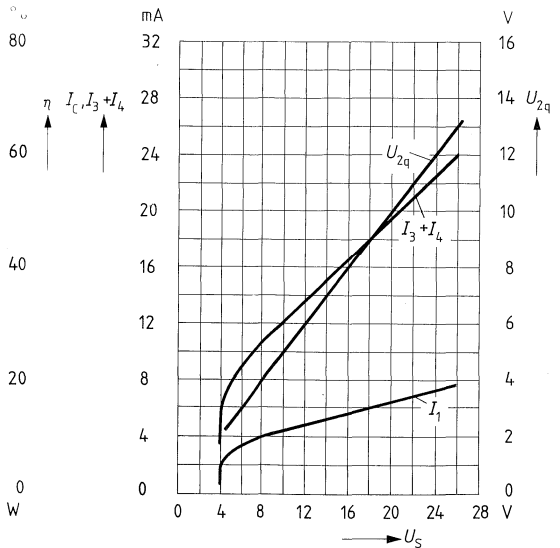
Max. Verlustleistung $P_v = f(U_S)$
bei sinusförmiger Ansteuerung
 $f = 1 \text{ kHz}$; $R_L = 4, 8, 16 \Omega$



**Gesamtverlustleistung P_{tot} ,
Wirkungsgrad $\eta = f(P_q)$**
 $k = 10\%$; $f = 1 \text{ kHz}$



**Ruhestromaufnahme, Ruhestrom
der Ausgangstransistoren**
Ausgangsruhespannung = $f(U_S)$

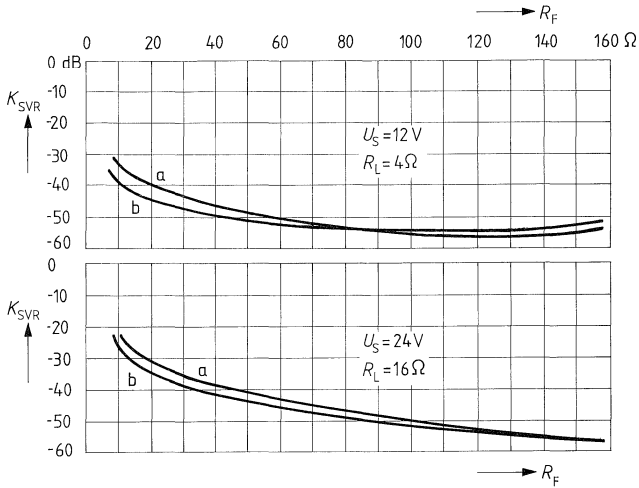


Netzbrummunterdrückung = $f(\text{Widerstand } R_F)$

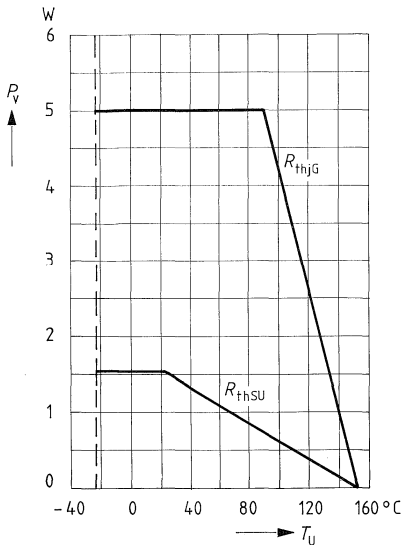
$f_{Br} = 100 \text{ Hz}; C_5 = 100 \mu\text{F}$

a: Eingang kurzgeschlossen

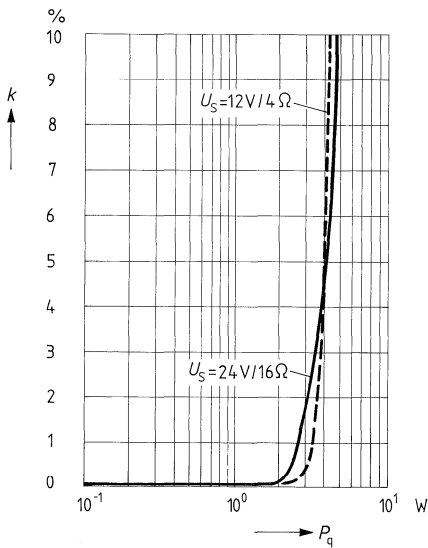
b: Eingang offen



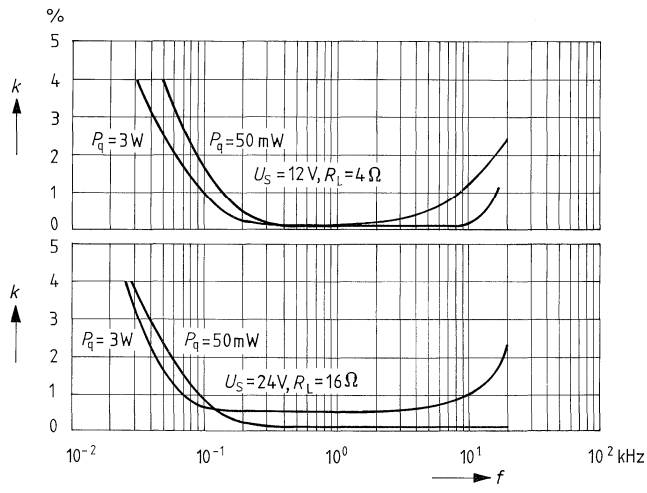
Max. Gesamtverlustleistung $P_V = f(T_U)$



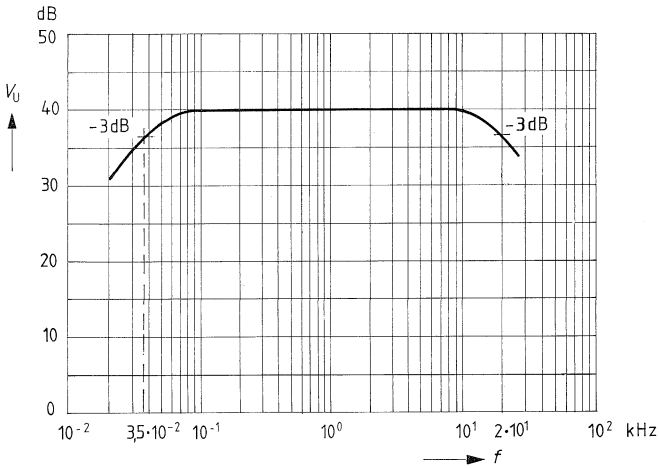
Klirrfaktor $k = f(P_q)$
 $f = 1 \text{ kHz}$



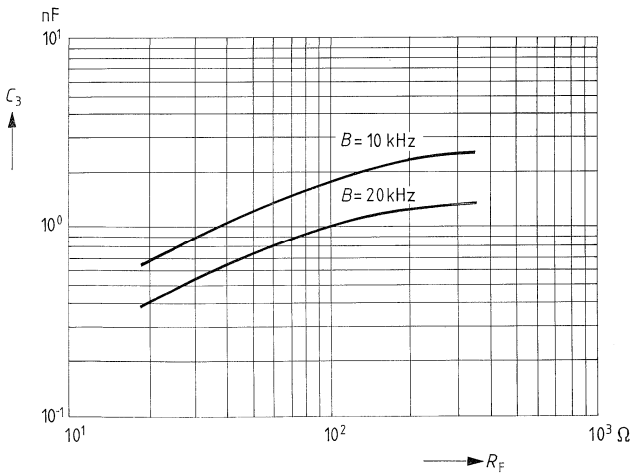
Klirrfaktor $k = f(f)$



Verstärkung $V_U = f(f)$
 $U_S = 12 \text{ V}; R_L = 4 \Omega$



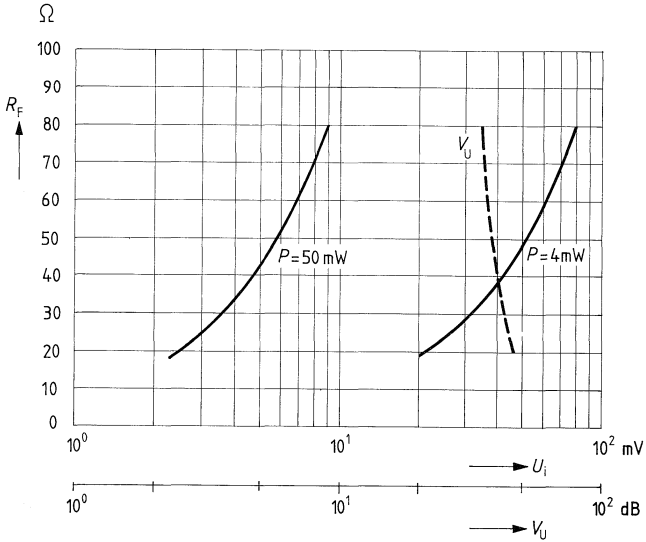
Bandbreite $C_3 = f(R_F)$
 $U_S = 12 \text{ V}; R_L = 4 \Omega, V_U = 40 \text{ dB}$
 $C_1 = 5 \cdot C_4$



Ausgangsleistung $P = f(R_F \text{ und } U_i)$

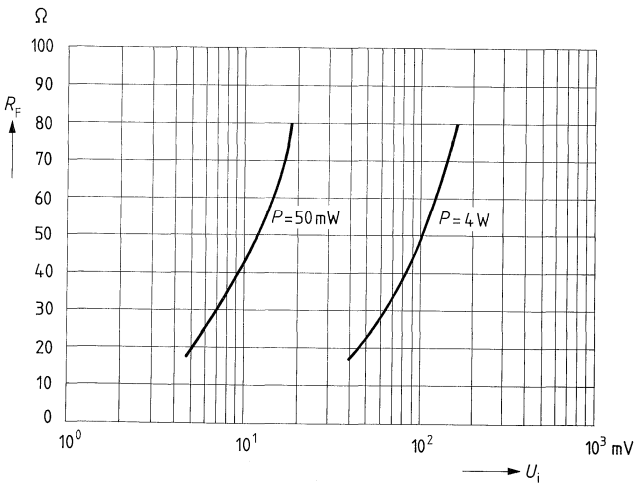
Verstärkung $V_U = f(R_F \text{ und } U_i)$

$U_S = 12 \text{ V}; R_L = 4 \Omega; f = 1 \text{ kHz}$



Ausgangsleistung $P = f(R_F \text{ und } U_i)$

$U_S = 24 \text{ V}; R_L = 16 \Omega; f = 1 \text{ kHz}$



Bipolare Schaltung

Der TDA 2003 ist ein NF-Leistungsverstärker im TO 220/5-Gehäuse. Dieses Bauelement wurde speziell zum Einsatz in Autoradios entwickelt, erfüllt jedoch andererseits auch alle Anforderungen an NF-Verstärker für Versorgungsspannung von 8 bis 18 V. Bei niedrigem Klirrfaktor liefert der TDA 2003 eine Ausgangsleistung von 6 W an 4 Ω mit $U_S = 14,4$ V. Ein Betrieb an 2 Ω erhöht die Ausgangsleistung auf 10 W. Eine integrierte Sicherung verhindert die Zerstörung im Kurzschlußfall und mit der thermischen Sicherung wird ein Überschreiten der zulässigen Grenzwerte verhindert.

- Hoher Ausgangsspitzenstrom bis 3,5 A
- Geringe Verzerrungen und kleiner Klirrfaktor
- Elektrischer und thermischer Überlastschutz
- Geringe Außenbeschaltung
- Montagefreundliches Gehäuse

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2003	Q 67000-A 1606	Kunststoff-Leistungsgehäuse T0220/5, oder T0220/5-H

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	28	V
Spitzenspannung ($t \leq 50$ ms)	U_S	40	V
Ausgangsstrom (periodisch)	I_{q4}	3,5	A
Ausgangsspitzenstrom (nicht periodisch)	I_{q5}	4,5	A
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Gehäuse)	$R_{th JG}$	5	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

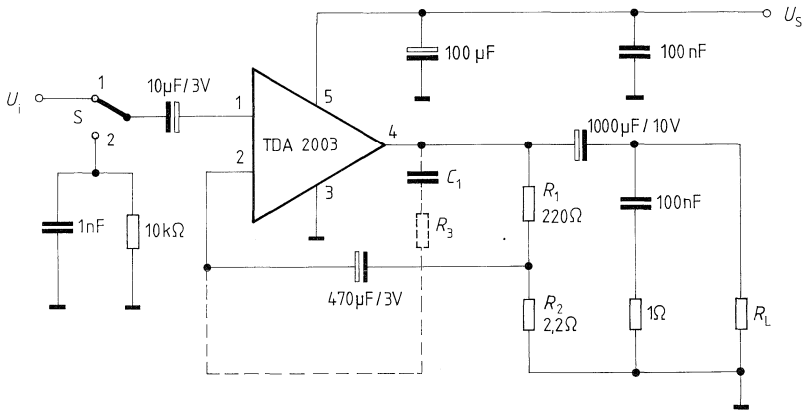
Speisespannung	U_S	8 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-20 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 14,4 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$) bezogen auf Meßschaltung

		min	typ	max	
Ausgangsruhespannung	U_{q4}	6,3	6,9	7,5	V
Ruhestromaufnahme	I_5		45	80	mA
Ausgangsleistung ($k = 10\%$, $f = 1 \text{ kHz}$)					
$R_L = 4 \Omega$	P_{q4}	5,5	6		W
$R_L = 2 \Omega$	P_{q4}	8	10		W
$R_L = 3,2 \Omega$	P_{q4}		7,5		W
$R_L = 1,6 \Omega$	P_{q4}		12		W
Eingangsspannung	U_i		300		mV
Netzbrummunterdrückung	a_{Brumm}	34	40		dB
($R_L = 4 \Omega$, $f_{\text{Brumm}} = 100 \text{ Hz}$; $U_{\text{Brumm}} = 0,5 \text{ V}$)					
Eingangswiderstand	R_i	100	150		k Ω
Eingangsspannung ($V_U = 40 \text{ dB}$)					
$P_q = 0,5 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	U_i		15		mV
$P_q = 0,5 \text{ W}$, $R_L = 2 \Omega$	U_i		11		mV
$P_q = 6 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	U_i		60		mV
$P_q = 6 \text{ W}$, $R_L = 2 \Omega$	U_i		50		mV
Übertragungsbereich (-3 dB)					
($C_1 = 39 \text{ nF}$, $R_3 = 39 \Omega$)			40 ... 50 000		Hz
Klirrfaktor ($f_i = 1 \text{ kHz}$)					
$P_q = 0,05 \text{ bis } 3,5 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	k		0,2		%
$P_q = 0,05 \text{ bis } 5 \text{ W}$, $R_L = 2 \Omega$	k		0,2		%
Spannungsverstärkung					
$R_L = 4 \Omega$ Leerlauf	V_0		80		dB
mit Gegenkopplung	V_U	39,5	40	40,5	dB
Fremdspannung (nach DIN 45405)	U_{in}		2	5	μV
Geräuschspannung (nach DIN 45405)	$U_{in G}$		3	8	μV
Eingangsrauschstrom	I_{in}		50		pA
$B (-3 \text{ dB}) 40 \dots 50 \text{ 000 Hz}$					
Wärmewiderstand (Sperrschicht-Gehäuse)	$\Delta R_{th JG^*}$			1	K/W

* $\Delta R_{th JG}$ ist die Änderung von $R_{th JG}$ über die Zeit bei definierter Leistung $P_{\Delta} = \frac{P_{max}}{3}$

Meß- und Anwendungsschaltung



Schalter S in Stellung 2 für Rauschmessung

Bipolare Schaltung

Der TDA 2030 ist ein NF-Leistungsverstärker im TO 220/5-Gehäuse, entwickelt als Klasse-B-Verstärker. Er liefert eine hohe Ausgangsleistung von 14 W an 4Ω mit $U_S = \pm 14 \text{ V}$ bei hohen Ausgangsströmen und niedrigem Klirrfaktor. Außerdem ist eine Kurzschlußsicherung integriert, die verhindert, daß bei Überlast die zulässigen Grenzwerte überschritten werden. Hand in Hand dazu arbeitet eine thermische Kurzschlußsicherung.

- Hoher Ausgangsspitzenstrom bis 3,5 A
- Hohe Versorgungsspannung bis 36 V
- Geringe Verzerrungen und kleiner Klirrfaktor
- Elektrischer und thermischer Überlastschutz
- Minimale Außenbeschaltung

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2030	Q 67000-A 1607	Kunststoff-Leistungsgehäuse TO 220/5, oder TO 220/5-H

Grenzdaten

Speisespannung	$\pm U_S$	18	V
Eingangsspannungen	U_{i1}, U_{i2}	$\pm U_S$	V
Differenzeingangsspannung	U_{iD1-2}	± 30	V
Ausgangsspitzenstrom	I_{q4}	3,5	A
Wärmewiderstand (System-Gehäuse)	$R_{th JG}$	4	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

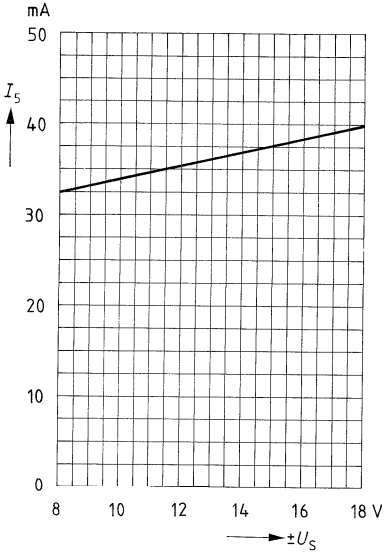
Funktionsbereich

Betriebsspannung	$\pm U_S$	6 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

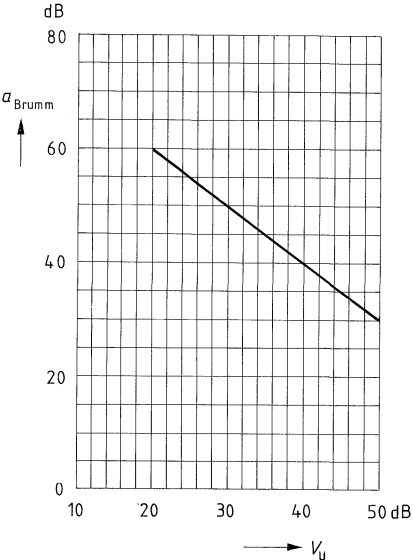
Kenndaten ($\pm U_S = 14 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; $f = 1 \text{ kHz}$; Meßschaltung 1)
wenn nicht anders angegeben

		min	typ	max	
Ruhestromaufnahme $\pm U_S = 18 \text{ V}$, $R_L = 4 \Omega$	I_5		40	60	mA
Gesamtstromaufnahme $P_q = 15 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	$I_{\text{tot } 5}$		925		mA
$P_q = 9 \text{ W}$, $R_L = 8 \Omega$	$I_{\text{tot } 5}$		515		mA
Eingangsspannung $P_q = 12 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	U_i		215		mV
$P_q = 8 \text{ W}$, $R_L = 8 \Omega$	U_i		250		mV
Eingangswiderstand	R_i	0,5	5		m Ω
Übertragungsbereich (-3 dB) $\pm U_S = 18 \text{ V}$, $R_L = 4 \Omega$			10 ... 140 000		Hz
Klirrfaktor $P_q = 0,1 \dots 12 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$	k		0,2	0,5	%
$P_q = 0,1 \dots 8 \text{ W}$, $R_L = 8 \Omega$	k		0,1	0,5	%
Spannungsverstärkung Leerlauf	V_0		90		dB
mit Gegenkopplung	V_U		30		dB
Fremdspannung	U_N		3		μV
(nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)					
Geräuschspannung (nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)	U_N		4,5	15	μV_S
Thermische Abschaltung $P_{\text{tot}} = 12 \text{ W}$	t_{case}	110			$^\circ\text{C}$
Netzbrummunterdrückung $R_L = 4 \Omega$, $U_{\text{Brumm}} = 0,5 \text{ V}$	a_{Brumm}	40	50		dB
$f_{\text{Brumm}} = 100 \text{ Hz}$, $R_G = 22 \text{ k}\Omega$					
Eingangsfehlspannung $\pm U_S = 18 \text{ V}$	$U_{i 1-2}$		± 2	± 20	mV
Eingangsfehlstrom $\pm U_S = 18 \text{ V}$	$I_{i 1-2}$		± 20	± 200	nA
Eingangsstrom $\pm U_S = 18 \text{ V}$	$I_{i 1,2}$		0,2	1	μA
Ausgangsfehlspannung $\pm U_S = 18 \text{ V}$	$U_{q 4}$		$\pm 2,5$	± 22	mV
Ausgangsleistung $k = 0,5\%$, $R_L = 4 \Omega$	P_q	12	14		W
$k = 0,5\%$, $R_L = 8 \Omega$	P_q	8	9		W
$k = 10\%$, $R_L = 4 \Omega$	P_q		18		W
$k = 10\%$, $R_L = 8 \Omega$	P_q		11		W

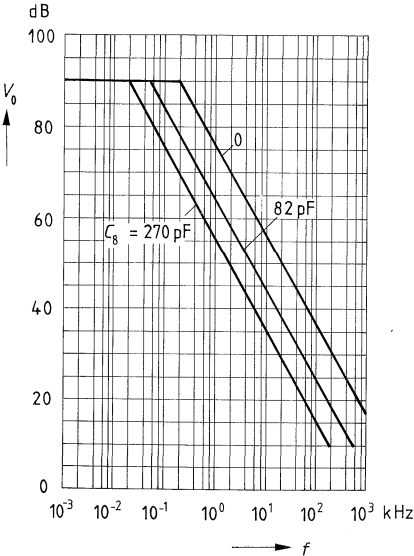
Ruhestrom $I_5 = f(U_S)$



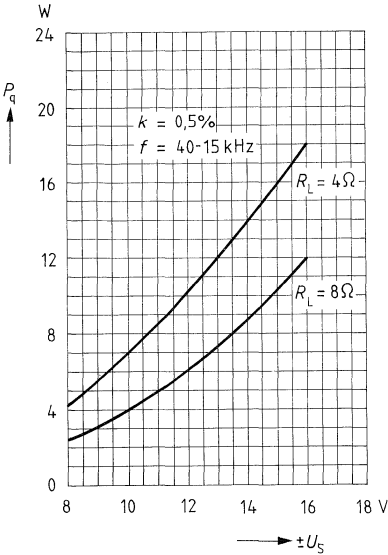
Netzbrummunterdrückung
 $a_{\text{Brumm}} = f(V_U)$



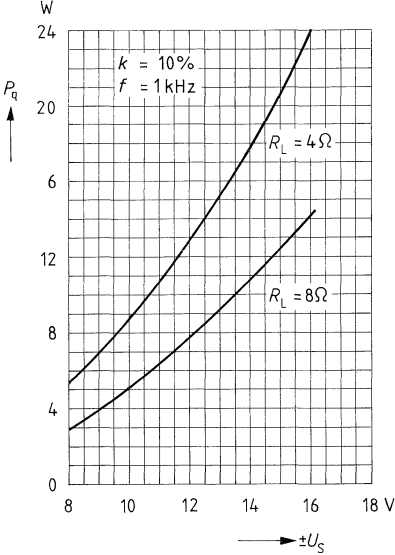
Leerlaufverstärkung
 $V_0 = f(f)$



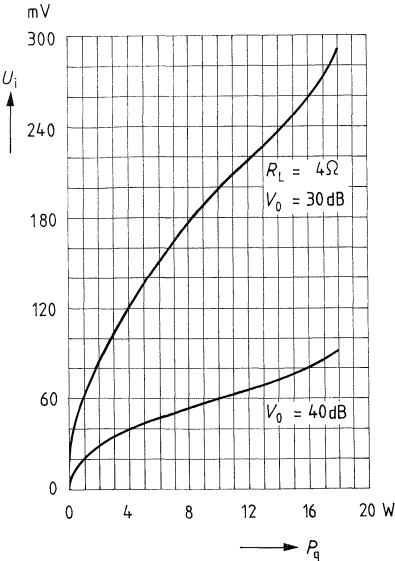
Ausgangsleistung $P_q = f(U_S)$



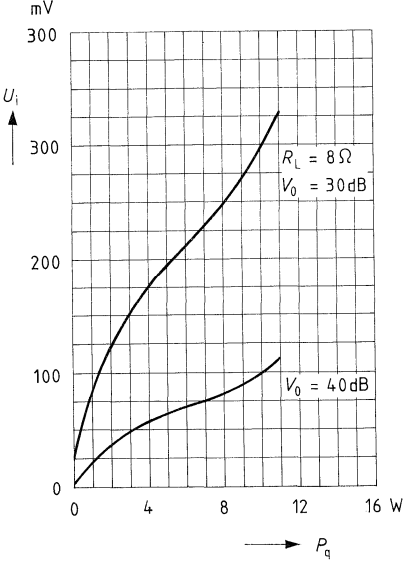
Ausgangsleistung $P_q = f(U_S)$



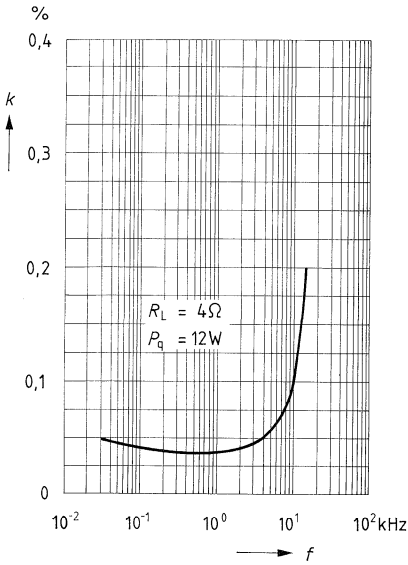
Eingangsspannung $U_i = f(P_q)$



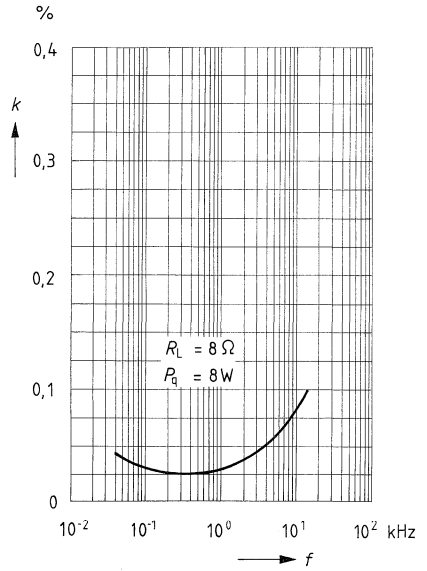
Eingangsspannung $U_i = f(P_q)$



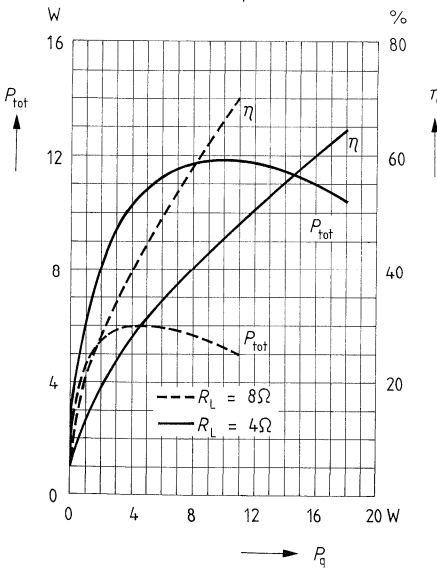
Klirrfaktor $k = f(f)$



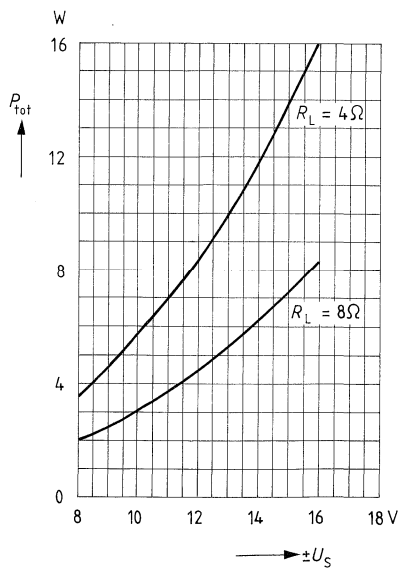
Klirrfaktor $k = f(f)$



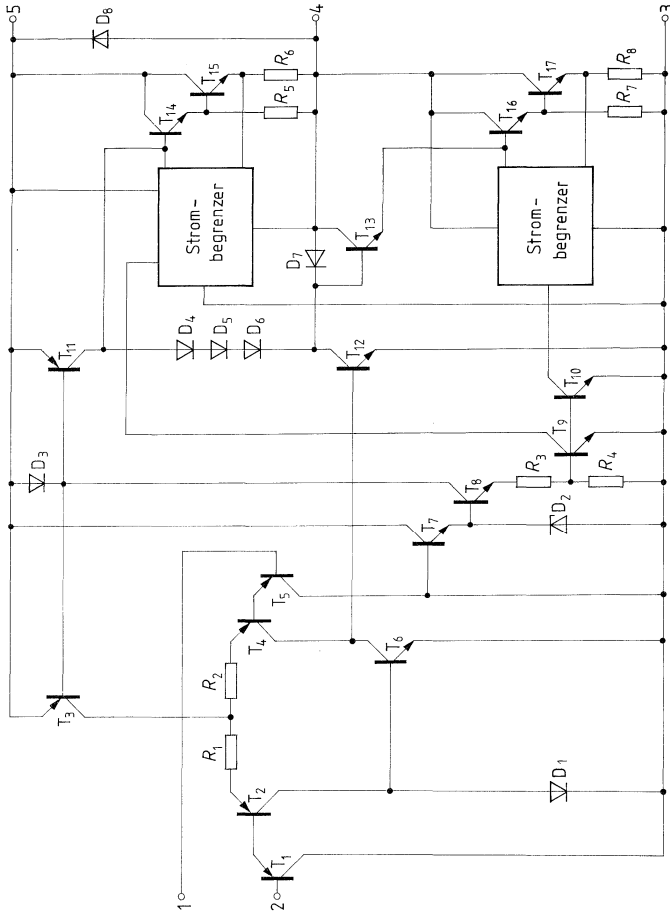
Gesamtverlustleistung bzw. Wirkungsgrad P_{tot} bzw. $\eta = f(P_Q)$



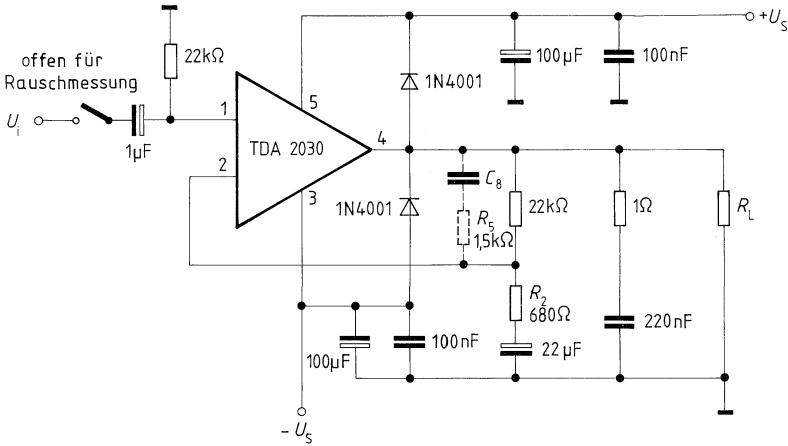
Gesamtverlustleistung $P_{\text{tot}} = f(U_S)$



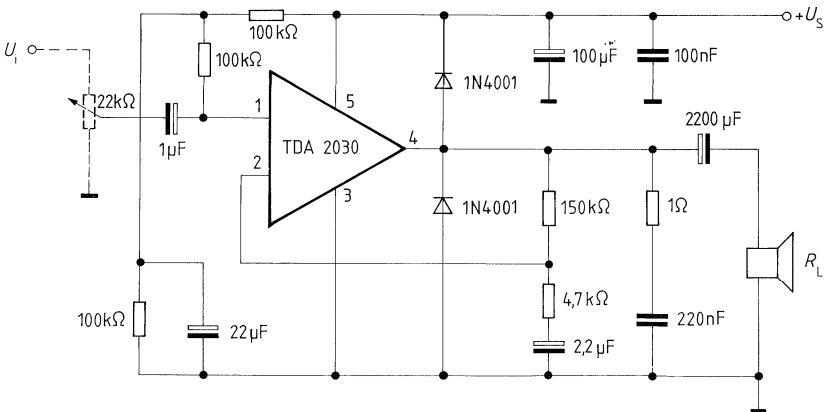
Schaltbild



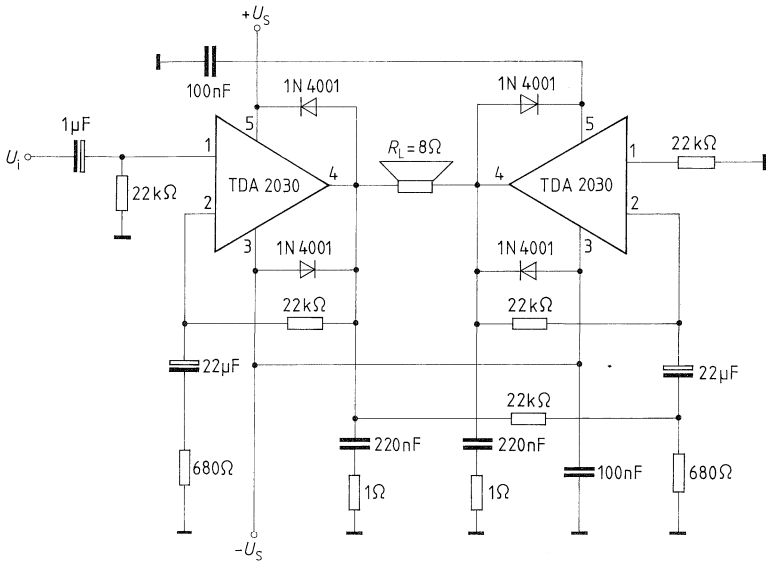
Meß- und Anwendungsschaltung 1
 NF-Verstärker mit doppelter Stromversorgung



Anwendungsschaltung 2
 NF-Verstärker mit einfacher Stromversorgung



Anwendungsschaltung 3



Brückenverstärker mit doppelter Stromversorgung

Bipolare Schaltung

NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in Geräten der Unterhaltungselektronik, besonders geeignet für den Einsatz in Autoradios. Der Verstärker arbeitet im Gegentakt-B-Betrieb und wird in einem TO 220-Gehäuse mit sieben Anschlüssen geliefert. Eingebaute Sicherungsschaltungen schützen die IS vor Zerstörung durch Kurzschluß und thermischer Überlastung.

- Hohe Ausgangsleistung bis 12 W
- Großer Ausgangsstrom bis 3,5 A
- Einfache Montage durch TO 220/7-Gehäuse

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 2870	Q.67000-A1281	Kunststoff-Leistungsgehäuse TO 220/7

Grenzdaten

Speisespannung	U_6	20	V
Spitzenspannung ($t \leq 50$ ms)	U_6	40	V
Eingangsspannung	U_2	5	V
Ausgangsstrom (periodisch)	I_{q5}	3,5	A
Ausgangsspitzenstrom (nicht periodisch)	I_{q5}	5	A
Wärmewiderstand (Sperrschicht – Gehäuse)	R_{thJG}	4	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	–40 bis 125	°C

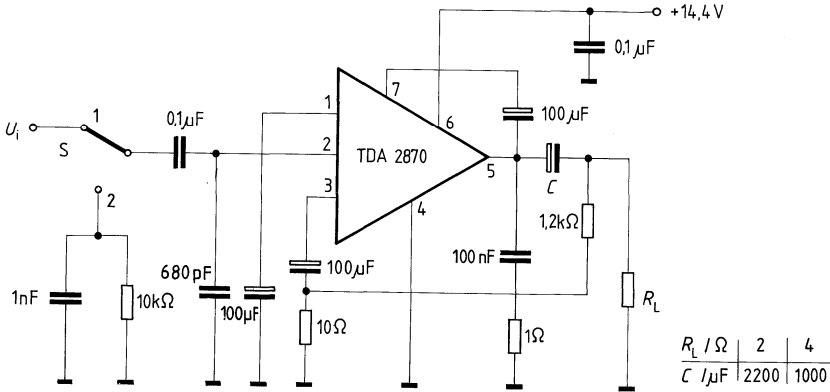
Funktionsbereich

Betriebsspannung	U_6	5 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	–25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_6 = 14,4 \text{ V}$; $T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$) bezogen auf Meßschaltung

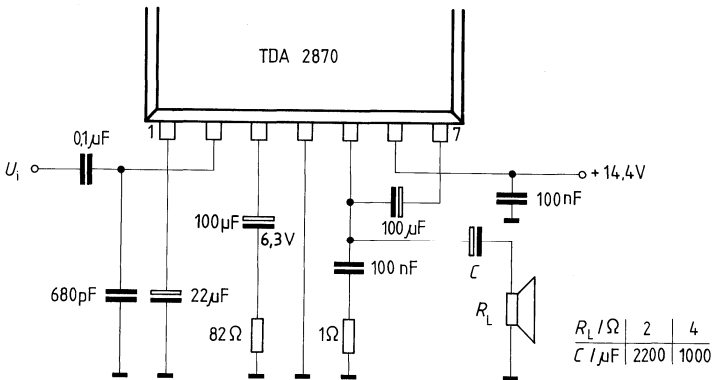
		min	typ	max	
Ruhestromaufnahme	I_6		40	60	mA
Ausgangsruhespannung	U_5	6,5	7,2	7,9	V
Ausgangsleistung ($k = 10\%$, $f = 1 \text{ kHz}$)					
	$R_L = 4 \Omega$		5,5	6	W
	$R_L = 2 \Omega$		8,5	9	W
Spannungsverstärkung	V_U		39	40	dB
Eingangsempfindlichkeit	U_i			20	mV
($P_q = 1 \text{ W}$, $R_L = 4 \Omega$)					
Klirrfaktor	k		0,2	0,5	%
($P = 0,05 \dots 3 \text{ W}$; $R_L = 4 \Omega$; $f = 0,1; 1; 10 \text{ kHz}$)					
Frequenzbereich (-3 dB)	f	0,05		20	kHz
Eingangsspannungsverträglichkeit ($k \leq 1\%$)	$U_{i \text{ max}}$	1			V _{eff}
Eingangswiderstand	R_{i2}	70	120		k Ω
Leerlaufverstärkung	V_0		80		dB
Netzbrummunterdrückung	a_{Brumm}		45		dB
($R_L = 4 \Omega$, $f_{\text{Brumm}} = 100 \text{ Hz}$, $U_{\text{Brumm}} < 2 V_{\text{ss}}$)					
Fremdspannung	U_N		3,0		μV
(nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)					
Geräuschspannung	U_N		8	15	μV_S
(nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)					

Meßschaltung



Schalter S in Stellung 2 für Rauschmessung

Anwendungsschaltung



Bipolare Schaltung

NF-Leistungsverstärker für den Einsatz in Geräten der Unterhaltungselektronik. Der Verstärker arbeitet im Gegentakt-B-Betrieb und wird in einem TO 220-Gehäuse mit sieben Anschlüssen geliefert. Eingebaute Sicherungsschaltungen schützen die IS vor Zerstörung durch Kurzschluß und thermischer Überlastung.

- Hohe Ausgangsleistung bis 15 W
- Großer Ausgangsstrom bis 3,5 A
- Einfache Montage durch TO 220/7-Gehäuse

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 3000	Q67000-A1332	Kunststoff-Leistungsgehäuse TO 220/7

Grenzdaten (Eingeschränkte Daten $U_S \leq 26 \text{ V}$)

Speisespannung	$R_L = 8 \Omega$	U_6	32	V
	$R_L = 4 \Omega$	U_6	26	V
Aufstockspannung		U_7	32	V
Eingangsspannung		U_2	5	V
Ausgangsstrom (periodisch)		I_{q5}	3,5	A
Ausgangsspitzenstrom (nicht periodisch)		I_{q5}	5	A
Sperrschichttemperatur		T_j	150	°C
Wärmewiderstand (Sperrschicht — Gehäuse)		$R_{th JG}$	4	K/W
Lagertemperatur		T_s	– 40 bis 125	°C

Funktionsbereich

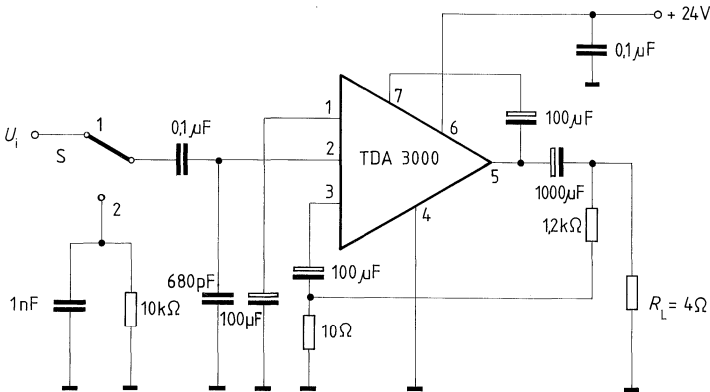
Betriebsspannung	U_6	9 bis 32	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Um sicherzustellen, daß in keinem Fall die maximal zulässige Spannung 26 V an Anschluß 7 überschritten wird, ist bei Versorgungsspannungen von $16 \text{ V} < U_S < 26 \text{ V}$ in Serie mit dem Aufstockkondensator zwischen Anschluß 5 und Anschluß 7 ein Widerstand von 100Ω zur Strom- und Spannungsbegrenzung zu schalten.

Kenndaten ($U_B = 24\text{ V}$, $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $R_L = 4\ \Omega$) bezogen auf Meßschaltung

	min	typ	max		
Ruhestromaufnahme	I_6	40	60	mA	
Ausgangsruhespannung	U_5	11,3	12,7	V	
Ausgangsleistung	$P_{q\ 5}$	12	15	W	
		10	12	W	
Spannungsverstärkung	V_U	39	40	41	dB
Eingangsempfindlichkeit ($P_q = 1\text{ W}$)	U_i		20	mV	
Klirrfaktor	k	0,2	0,5	%	
($P = 0,05 \dots 8\text{ W}$, $f = 0,1; 1; 10\text{ kHz}$)					
Frequenzbereich (-3 dB)	f	0,05	20	kHz	
Eingangsspannungsverträglichkeit ($k = 1\%$)	$U_{i\ \max}$	1		V _{eff}	
Eingangswiderstand	$R_{i\ 2}$	70	120	k Ω	
Leerlaufverstärkung	V_0		80	dB	
Netzbrummunterdrückung	a_{Brumm}		45	dB	
($f_{\text{Brumm}} = 100\text{ Hz}$, $U_{\text{Brumm}} < 2\text{ V}_{\text{ss}}$)					
Fremdspannung	U_N	3		μV	
(nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)					
Geräuschspannung	U_N	8	15	μV_S	
(nach DIN 45405 bezogen auf den Eingang)					

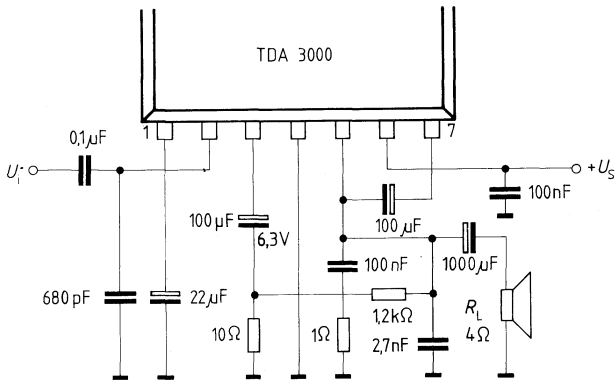
Meßschaltung



Schalter S in Stellung 2 für Rauschmessung

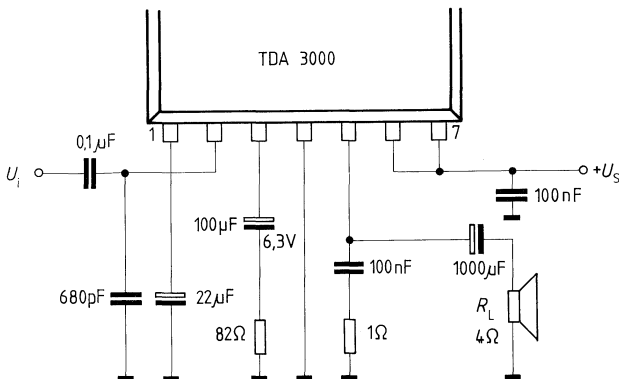
Anwendungsschaltung 1

Diese Schaltung wird empfohlen für Speisespannungen ≤ 20 V, da zur Leistungserhöhung von Anschluß 6 eine Aufstockspannung auf Anschluß 7 eingespeist wird. Der Gegenkopplungswiderstand $1,2\text{ k}\Omega$ engt den Streubereich der Spannungsverstärkung auf Datenblattgrenzen ein.



Anwendungsschaltung 2

mit minimalisierter Außenbeschriftung



Bipolare Schaltung

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 16 Leuchtdioden. In Abhängigkeit von der Eingangsspannung werden die einzelnen LED's innerhalb einer Zeile in Form eines Leuchtpunktes gesteuert. Während beim UAA 170 das Verhältnis Steuerspannung zu Ansteuerung einer diskreten LED linear verläuft, besitzt UAA 170 L eine angenähert logarithmische Charakteristik. Durch entsprechende Beschaltung kann die Helligkeit der LED's verändert und der Leuchtpunkt von gleitend bis springend eingestellt werden. Mit einer zweiten IS lassen sich bis zu 30 Leuchtdioden ansteuern.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
UAA 170	Q 67000-A 940	} DIP 16
UAA 170 L	Q 67000-A 1362	

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Eingangsspannungen	U_{11}, U_{12}, U_{13}	6	V
Laststrom	I_{14}	5	mA
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Wärmewiderstand (System-Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Lagertemperatur	T_s	-40 bis 125	°C

Funktionsbereich

Speisespannung (LED rot) *	U_S	11 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	-25 bis 85	°C

* Die untere Grenze gilt nur bei einer Durchlaßspannung der LED's von ca. 1,5 V (rote LED's), bei höherer Durchlaßspannung erhöht sich entsprechend die untere Grenze.

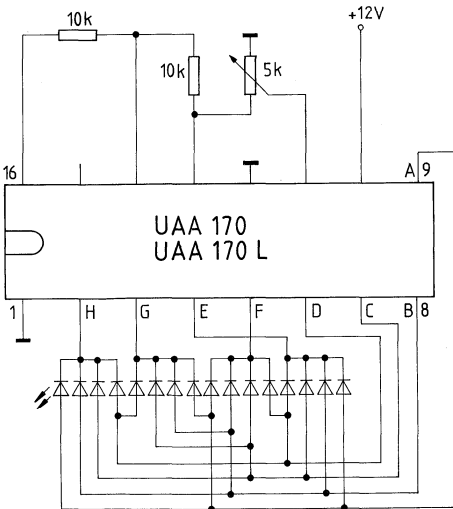
Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$; $T_U = 25\text{ °C}$)

Stromaufnahme ($I_{14} = 0$; $I_{16} = 0$)
 Steuer-Eingangsstrom
 Referenz-Eingangsstrom
 Spannungsunterschied
 Spannungsunterschied für
 gleitenden Leuchtübergang nur UAA 170
 Spannungsunterschied für
 springenden Leuchtübergang nur UAA 170
 Spannungsunterschied
 Stabilisierte Spannung $I_{14} = 300\text{ }\mu\text{A}$
 $I_{14} = 5\text{ mA}$
 Referenzeingangsspannung
 Toleranz der Flußspanngen
 der LED's untereinander
 Ausgangsstrom für LED's

	min	typ	max	
I_S	2	4	10	mA
I_{11}	-2			μA
I_{12}, I_{13}	-2			μA
$\Delta U_{12/13}$	1,4		6,0	V
$\Delta U_{12/13}$	1,4			V
$\Delta U_{12/13}$	4			V
$\Delta U_{12/13}$	4			V
U_{14}		5,0	6,0	V
U_{14}	4,5			V
$U_{\text{ref max}}$	1,4		6,0	V
$U_{\text{ref min}}$	0		4,6	V
ΔU_D			0,5	V
ΣI_D		25		mA

■ Nicht für Neuentwicklung

Meßschaltung



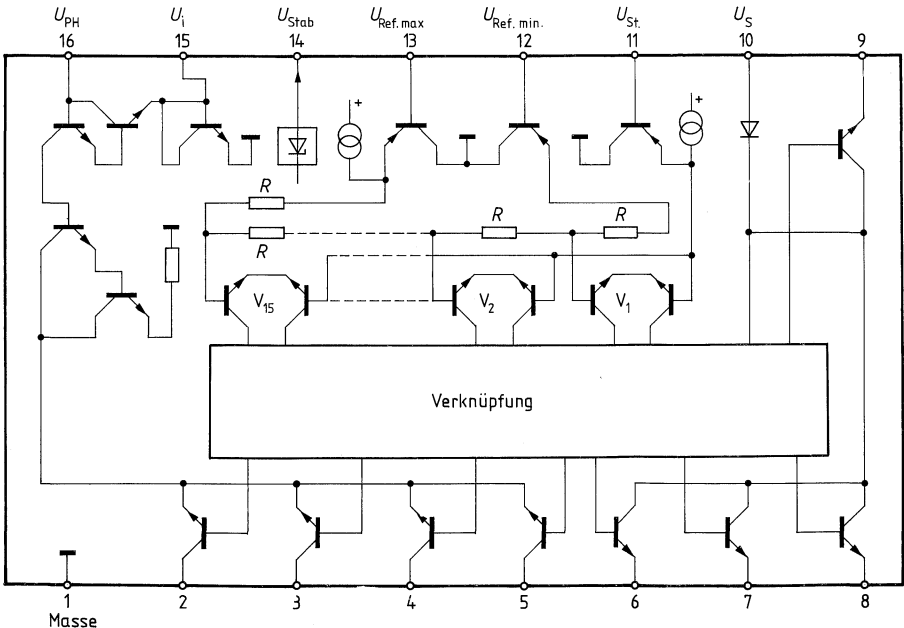
Skalenanzeige mit Lumineszenzdioden

Skalenanzeigen in Form eines wandernden Leuchtpunktes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Rundfunkskalen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige Lumineszenzdioden an. Kreisskalen lassen sich durch eine ringförmige Anordnung der Dioden darstellen. Die integrierte Schaltung UAA 170 wurde speziell für die Aussteuerung einer 16stelligen Leuchtdiodenskala entwickelt.

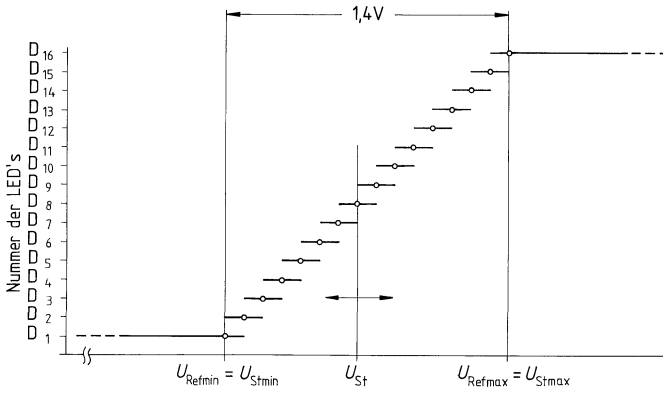
Die Eingangsspannungen an den Anschlüssen 11, 12 und 13 sind im Bereich von 0 bis 6 V frei wählbar. Geeignete Spannungsteiler ermöglichen eine beliebige Anpassung. Der Gleichspannungswert U_{St} ist jeweils einer bestimmten Stelle der Diodenkette zugeordnet. Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 12 und 13 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $\Delta U_{12/13}$ bestimmt gleichzeitig die Art des Leuchtübergangs zweier Dioden. Der Leuchtpunkt gleitet bei $\Delta U_{12/13} \sim 1,4 V$ kontinuierlich entlang der Skala. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $\Delta U_{12/13} \sim 4 V$ der Leuchtpunkt von Diode zu Diode springt.

Eingangsspannungen außerhalb des gewählten Anzeigebereichs bringen die Dioden D_1 bzw. D_{16} zum Leuchten, so daß hierbei nur die Bereichsüberschreitung festgestellt werden kann.

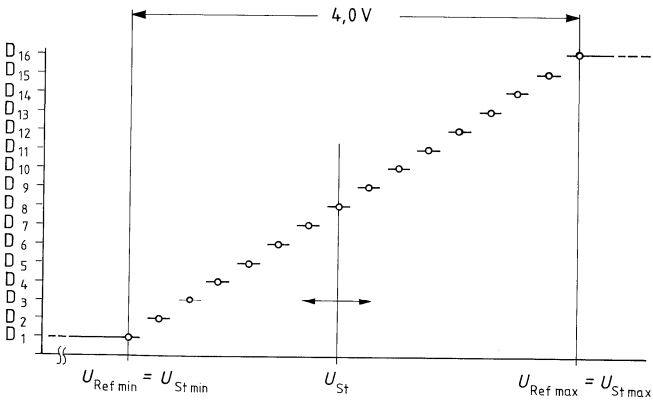
Blockschaltbild



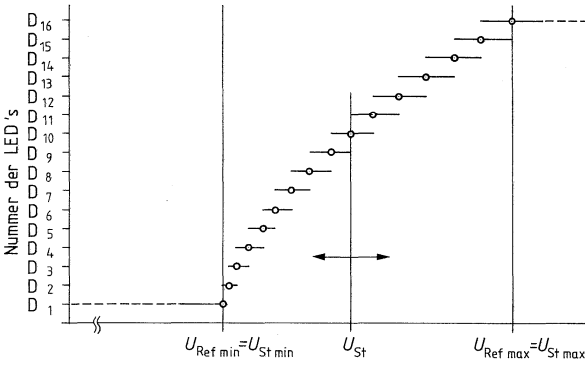
Anzeige bei gleitendem Übergang UAA 170



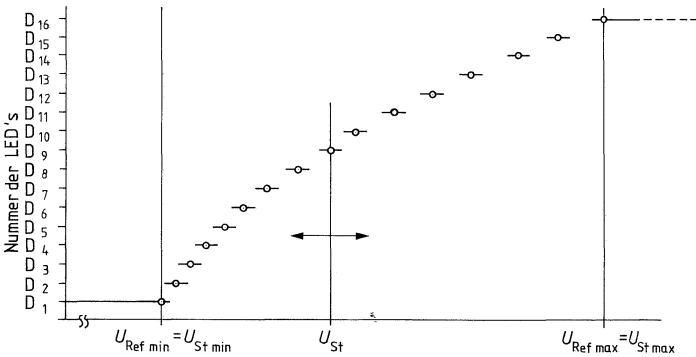
Anzeige bei springendem Übergang UAA 170



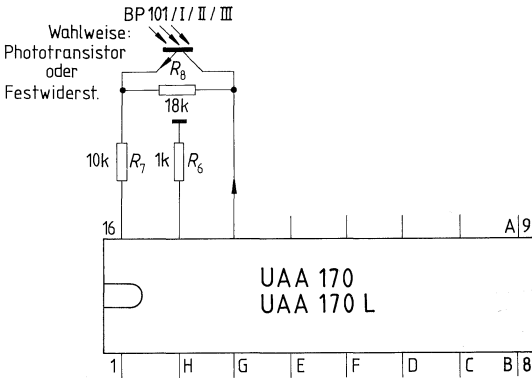
Anzeige bei gleitendem Übergang UAA 170 L



Anzeige bei springendem Übergang UAA 170 L



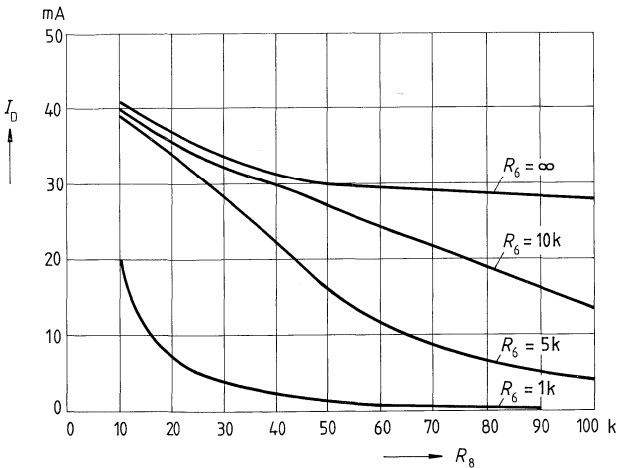
Helligkeitssteuerung:



Die Anschlüsse 14, 15 und 16 dienen zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke läßt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 50 mA linear variieren. Der Widerstand an Anschluß 15 definiert den Stellbereich. Die Widerstände zwischen Anschluß 14 und 16 bestimmen den Strom.

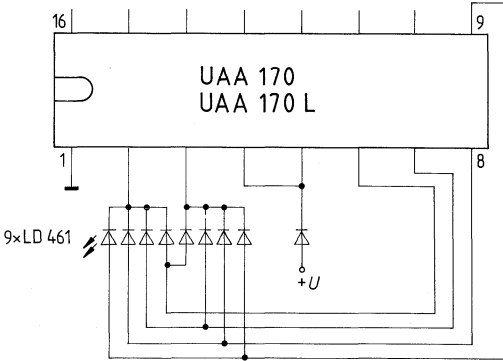
Mit Hilfe eines Phototransistors z. B. BP 101 kann die Lichtstärke der LED's an eine veränderliche Umfeldhelligkeit angepaßt werden.

Diodenstrom $I = f(R_8)$
 $U_S = 12 \text{ V}; T_U = 25^\circ \text{C}; U_{14} = 5,4 \text{ V};$ rote LED's

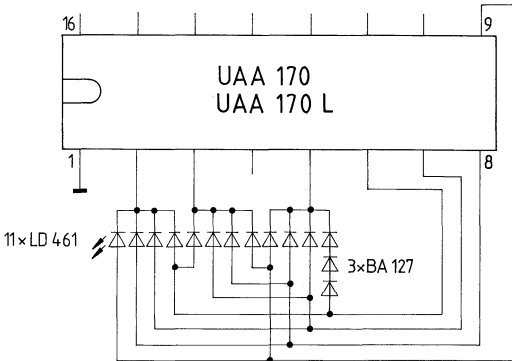


Betrieb von weniger als 16 Leuchtdioden

Ansteuerung von 9 LED's

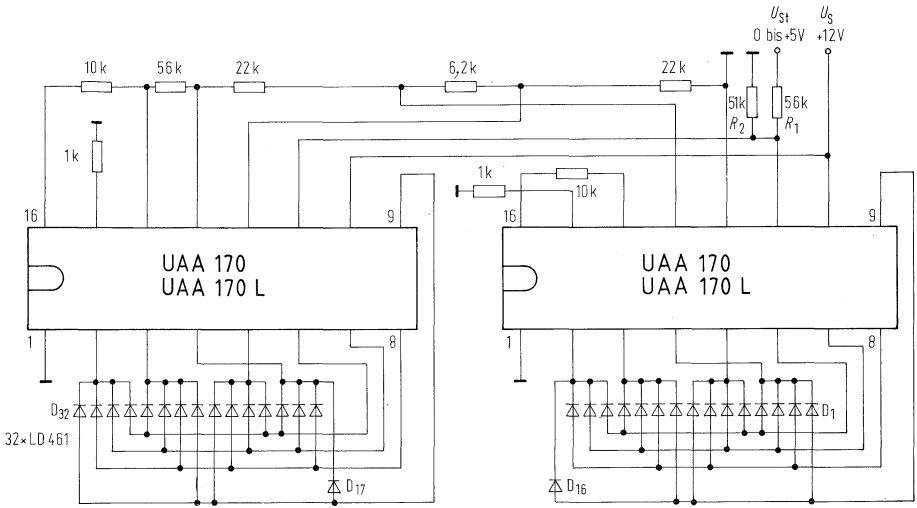


Ansteuerung von 11 LED's



Anwendungsschaltung zur Ansteuerung von 30 LED's mit 2 x UAA 170

Anzeigebereich für Steuerspannung $U_{St} = 0$ bis $+5$ V; $U_{12/13} = 2 \times 1,2$ V = 2,4 V.
 Da sich bei Über- bzw. Unterschreitung der durch R_3 , R_4 , R_5 eingestellten Maximal- bzw. Minimalspannungen U_{13} bzw. U_{12} die Dioden D_{16} bzw. D_{17} dauernd leuchten, sind diese gegebenenfalls abzudecken.



Dieses Bild zeigt eine Erweiterung der Schaltung auf 30 Dioden mit 2 UAA 170. Die Dioden D_{16} oder D_{17} leuchten bei Überschreiten der gegenseitigen Grenzwerte dauernd. Sie sind ggf. auszublenden. Die Referenzspannung $\Delta U_{12/13} = 2 \times 1,2 = 2,4$ V wird hier von einer an Anschluß 14 verfügbaren stabilisierten Gleichspannung von typisch 5 V abgeleitet. Ein Widerstand von $6,2$ k Ω sorgt für eine Überschneidung der Bereiche, um einen kontinuierlichen Übergang von D_{15} auf D_{18} zu gewährleisten. Die Steuerspannung U_{St} wird den Anschlüssen 11 parallel über einen Teiler $R_1 : R_2$ zugeführt. Der Spannungsteiler ist entsprechend der gewünschten Eingangsspannung zu dimensionieren. Wird ein Teilerstrom von $I = 100$ μ A zugrunde gelegt und eine Steuerspannung von $U_{St} = 10$ V angenommen, so folgt:

$$R_2 = \frac{\Delta U_{12/13}}{I} = \frac{2,4}{0,1} = 24 \text{ k}\Omega \text{ und}$$

$$R_1 = \frac{U_{St} - \Delta U_{12/13}}{I} = \frac{7,6}{0,1} = 76 \text{ k}\Omega$$

Der nächstliegende Normwert lautet $R_1 = 75$ k Ω . Die Spannungsdifferenz für die Weiter-schaltung um eine Stelle beträgt dann $\Delta U_{St} = \frac{10 \text{ V}}{30} = 0,16$ V.

Bipolare Schaltung

Integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 12 Leuchtdioden. Analog der Eingangsspannung wurden die LED's in Form eines Lichtbandes, ähnlich einer Thermometerskala, gesteuert.

Durch entsprechende Beschaltung kann die Helligkeit der LED's verändert und der Leuchtübergang zweier benachbarter LED's von „gleitend“ bis „springend“ eingestellt werden.

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
UAA 180	Q67000-A1104	DIP 18

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Eingangsspannungen	U_3	6	V
	U_{16}	6	V
	U_{17}	6	V
	$R_{th\ SU}$	120	K/W
Wärmewiderstand (System—Umgebung)	T_s	–40 bis 125	°C
Lagertemperatur	T_j	150	°C
Sperrschichttemperatur			

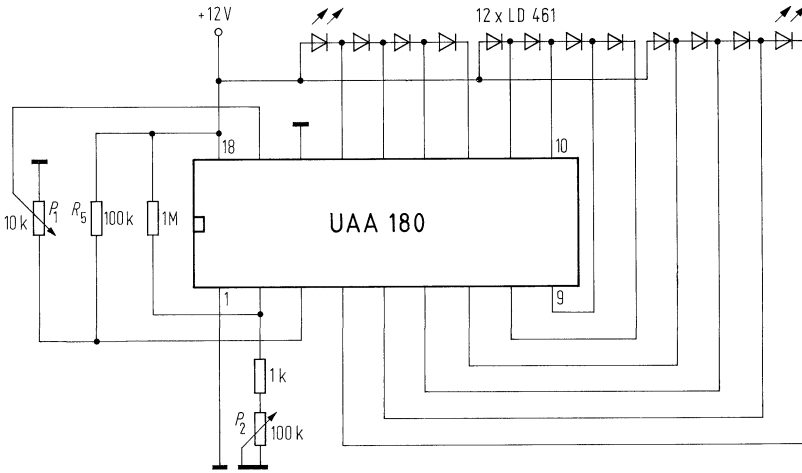
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10 bis 18	V
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	–25 bis 85	°C

Kenndaten ($U_S = 12\text{ V}$, $T_U = 25\text{ °C}$)

	min	typ	max	
Eigenstromaufnahme ($I_2 = 0$) (ohne LED-Strom)		5,5	8,2	mA
Eingangsströme ($U_3 - U_{16} < 2\text{ V}$)		0,3	1	μA
		0,3	1	μA
		0,3	1	μA
Spannungsdifferenz für kontinuierlichen Leuchtübergang	1,0			V
Spannungsdifferenz für springenden Leuchtübergang	4,0			V
Diodenstrom je Diode		10		mA
Toleranz der LED-Flußspannungen			1,0	V

Meßschaltung



- P_1 Leuchtbandkontrolle
- P_2 Helligkeitskontrolle

Skalanzeigen in Form eines wachsenden Lichtbandes eignen sich besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich z. B. bei Füllstandsmessern, Aussteuerungsanzeigen, Tachometern, Feldstärkeanzeigen usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige LED's an.

Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 16 und 3 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. $U_{16/3}$ bestimmt gleichzeitig den Leuchtübergang zweier Dioden. Das Leuchtband gleitet bei $U_{16/3} \geq 1$ V kontinuierlich entlang der LED-Reihe. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei $U_{16/3} \approx 4$ V das Leuchtband von Diode zu Diode springt.

Jedes Quartett muß aus gleichartigen Dioden bestehen, um die Funktion sicherzustellen. Es ist daher möglich, das erste und dritte Quartett rotleuchtend und das zweite Quartett grünleuchtend auszuführen, um einen Arbeitsbereich zu kennzeichnen. Der Anschluß 2 dient zur Festlegung des Diodenstroms. Entsprechend der gewünschten Lichtstärke läßt sich damit der Durchlaßstrom der Dioden im Bereich $I_F \approx 0$ bis 10 mA linear variieren.

Bild 1 zeigt die Möglichkeit, diesen Widerstand mit Hilfe des Phototransistors BP 101 regelbar auszulegen, um die Lichtstärke an eine veränderliche Umfeldhelligkeit anzupassen. Der Regelbereich des Diodenstroms reicht von $I_F \approx 5$ mA in unbeleuchtetem Zustand der BP 101 bis $I_F \approx 10$ mA bei voller Beleuchtung. Ohne Beschaltung an Anschluß 2 stellt sich ein Diodenstrom von 10 mA ein.

Blockschaltbild

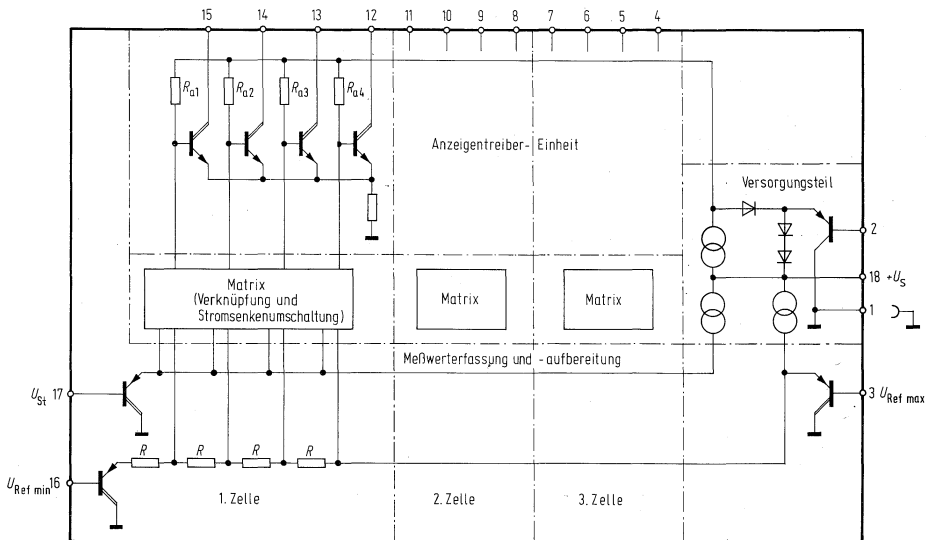
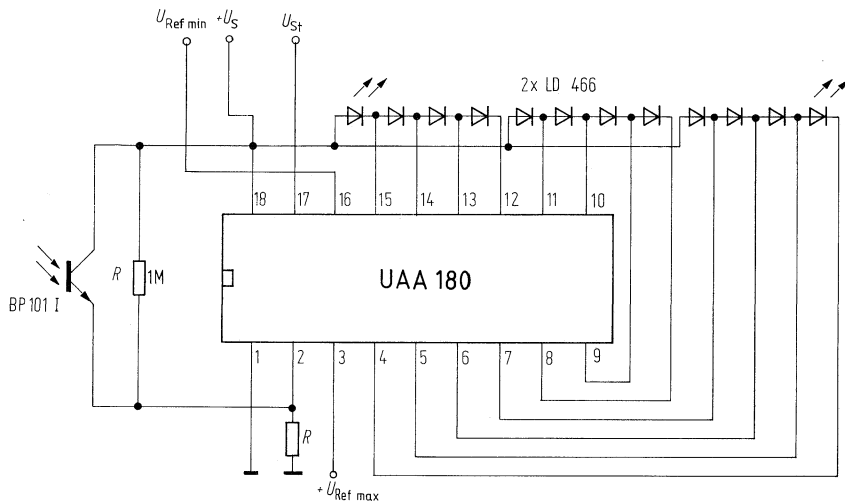


Bild 1
Anwendungsschaltung

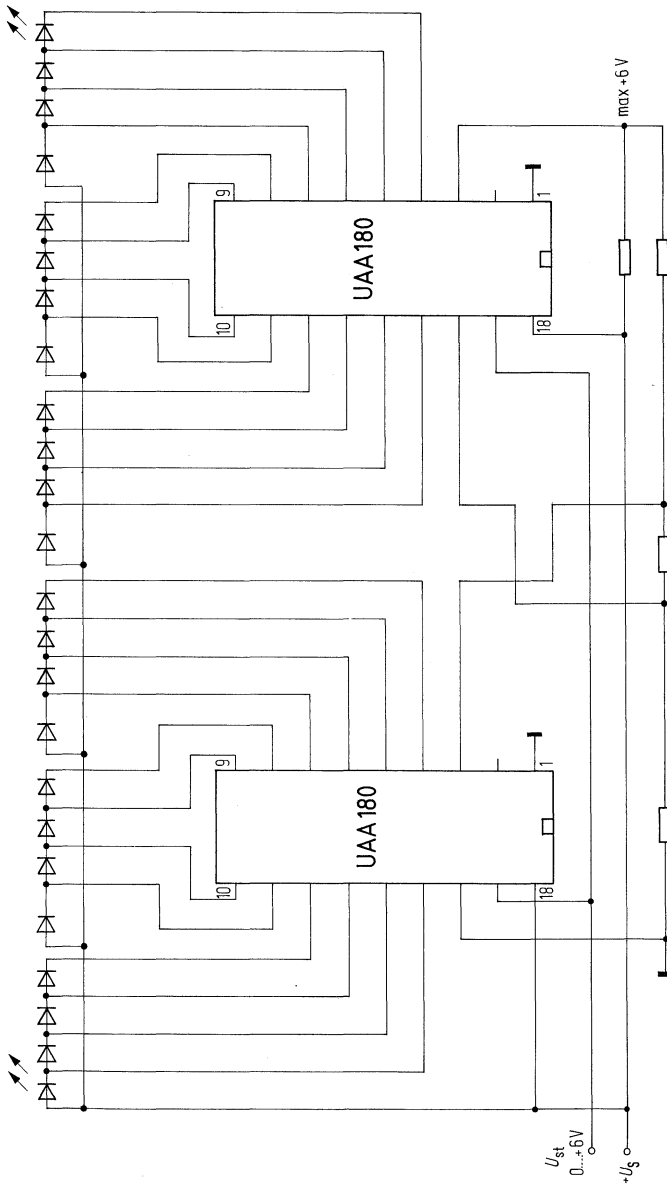


Die Widerstände R_1 bis R_7 sind -unter Berücksichtigung der jeweiligen Grenzdaten- in weitem Bereich variierbar.
 Vorschlag für fließenden Leuchtübergang: $R_3 = 820$
 $R_4 = 56k$
 $R_5 = 220k$
 $R_6 = 2,2k \dots 100k$

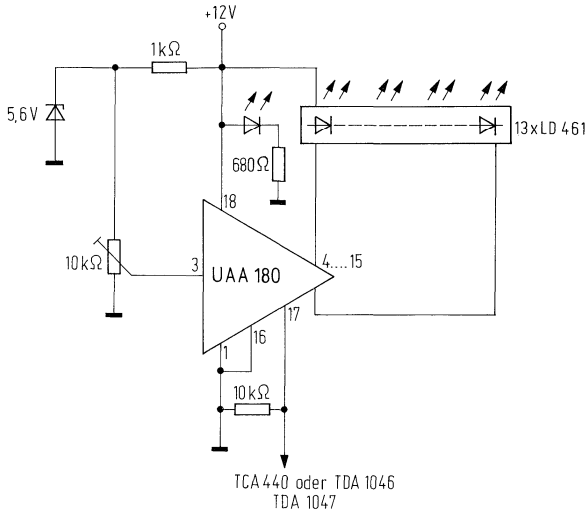
Wird in einem Quartett nicht die volle Zahl von Anzeigedioden benötigt und will man die ersten beschalteten Dioden bei Vollaussteuerung leuchtend belassen, so müssen statt der fehlenden Leuchtdioden Brücken eingesetzt werden. Andernfalls schalten die ersten Dioden des Quartetts bei Überschreiten des Anzeigebereichs ab.

Anwendungsschaltung

zur Kaskadierung mehrerer UAA 180 (bis zu 7)



Anwendungsschaltung zur Feldstärkeanzeige



Bipolare Schaltung

Klangregler zur Einstellung von Lautstärke, Höhen und Tiefen mittels Gleichspannung. Die Lautstärkecharakteristik ist umschaltbar von linear auf physiologisch. Für Stereo-Anwendungen kann der TDA 4290 auch in Gruppen, selektiert auf Gleichlauf, geliefert werden.

- Geringe Außenbeschaltung
- Großer Signal-Rauschabstand
- Kleiner Klirrfaktor

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDA 4290	Q 67000-A 1359	DIP 14

Grenzdaten

Speisespannung	U_S	18	V
Laststrom	I_2	10	mA
Wärmewiderstand (System — Umgebung)	$R_{th\ SU}$	90	K/W
Sperrschichttemperatur	T_j	150	°C
Lagertemperatur	T_s	−40 bis 125	°C

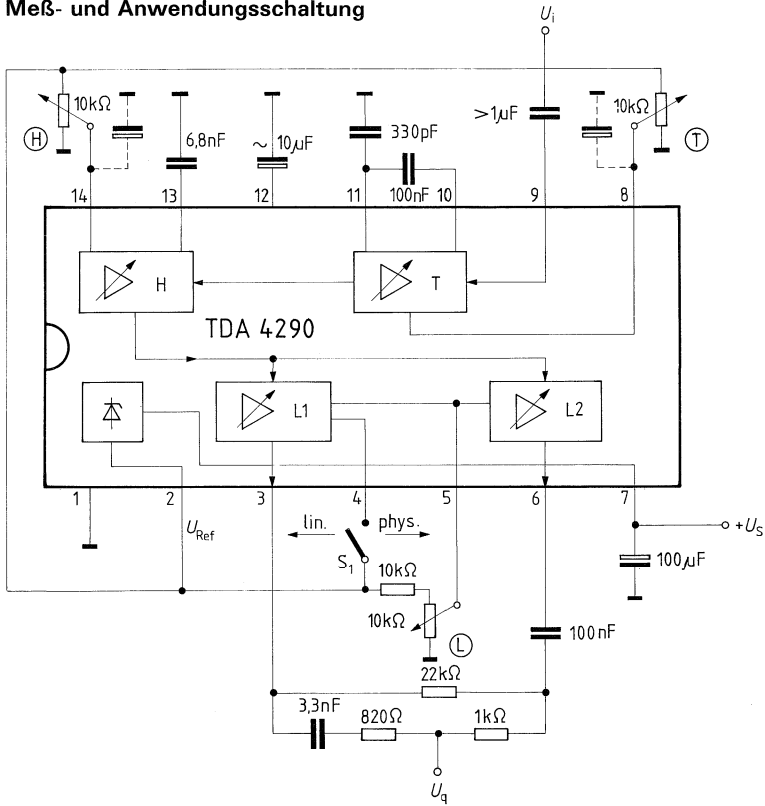
Funktionsbereich

Speisespannung	U_S	10,5 bis 18	V
Frequenzbereich (−1 dB)	f_i	20 bis 20000	Hz
Umgebungstemperatur im Betrieb	T_U	0 bis 70	°C

Kenndaten ($U_S = 14\text{ V}$; $T_U = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

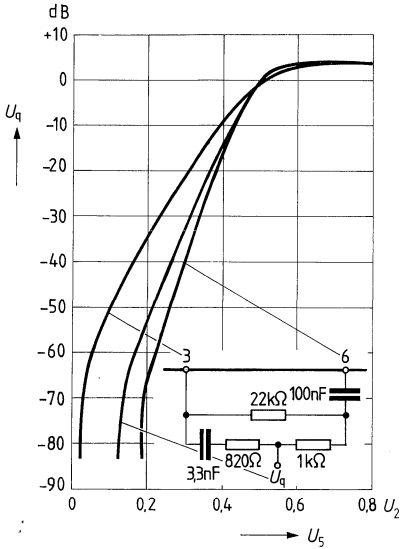
		min	typ	max	
Stromaufnahme	I_S		35	50	mA
Referenzspannung	U_2	4,5	4,85	5,2	V
Eingangswiderstand	R_{i9}	2,9	3,9		k Ω
Ausgangswiderstand	$R_{q3/6}$		200		Ω
Umschaltstrom	I_4		3,5		mA
Eingangsstrom der Steileingänge ($U_{5/8/14} = 0,5 \cdot U_2$)	$-I_{5/8/14}$		4	20	μA
Verstärkung ($f_i = 1\text{ kHz}$; $U_i = 300\text{ mV}_{\text{eff}}$)					
S_1 lin; $U_5 = 0\text{ V}$	$U_{3,6}/U_9$		-80		dB
S_1 lin; $U_5 = 1,0\text{ V}$	$U_{3,6}/U_9$		-60		dB
S_1 lin; $U_5 = 0,5 \cdot U_2$	$U_{3,6}/U_9$		0		dB
S_1 phys; $U_5 = 1,0\text{ V}$	U_3/U_9		-30		dB
	U_6/U_9		unverändert		
Verstärkungsänderung ($f_i = 1\text{ kHz}$)					
max. Tiefen/Höhenanhebung	U_q/U_9		+2		dB
max. Tiefen/Höhenabsenkung	U_q/U_9		-2		dB
Höhenanhebung ($f_i = 15\text{ kHz}$; $U_{14} = U_2$)	U_q/U_9	+15	+17		dB
Höhenabsenkung ($f_i = 15\text{ kHz}$; $U_{14} = 0\text{ V}$)	U_q/U_9		-17	-15	dB
Tiefenanhebung ($f_i = 40\text{ Hz}$; $U_8 = U_2$)	U_q/U_9	+15	+17		dB
Tiefenabsenkung ($f_i = 40\text{ Hz}$; $U_8 = 0\text{ V}$)	U_q/U_9		-17	-15	dB
Frequenzbereich (-1 dB) (alle Regler in Linearstellung)	f_i	20		20000	Hz
Klirrfaktor ($U_i = 300\text{ mV}_{\text{eff}}$; $f_i = 1\text{ kHz}$; Regler in 0 dB-Stellung)	k		0,2	0,7	%
Fremdspannung ($f_i = 20 \dots 20000\text{ Hz}$; Klangregler in 0 dB-Stellung, Lautstärke -20 dB)	U_{RS}		30	50	μV_{eff}

Meß- und Anwendungsschaltung



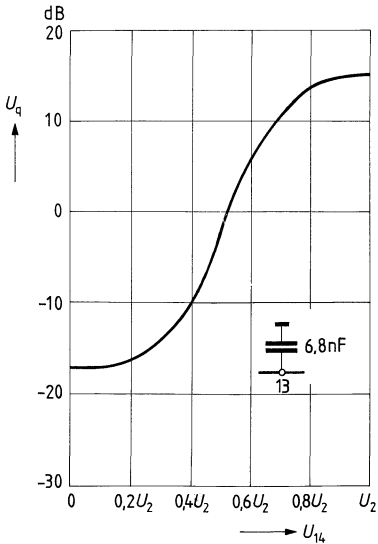
Lautstärkecharakteristik mit Physiologie
(Höhen- und Tiefenregler in Linearstellung)

$U_i = 300 \text{ mV}$, $f_i = 1,6 \text{ kHz}$



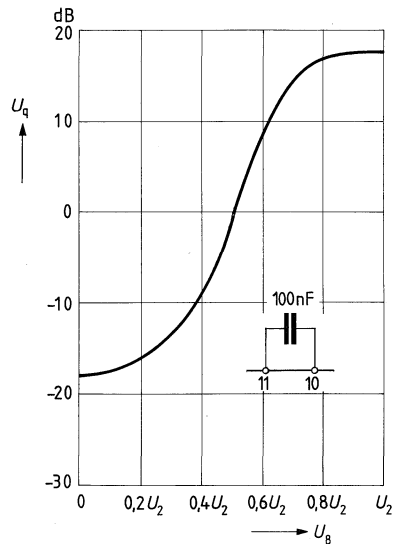
Tiefenregelung

S_1 offen; $U_i = 300 \text{ mV}_{\text{eff}}$; Lautstärke = 0 dB
 $U_i = 300 \text{ mV}$, $f_i = 20 \text{ Hz}$



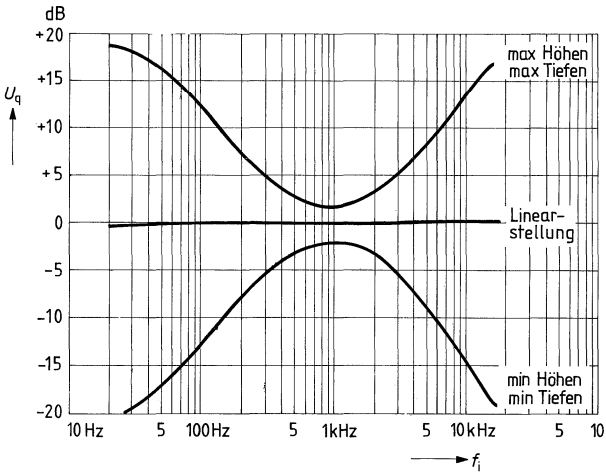
Höhenregelung

S_1 offen; $U_i = 300 \text{ mV}_{\text{eff}}$; Lautstärke = 0 dB
 $U_i = 300 \text{ mV}$, $f_i = 20 \text{ kHz}$



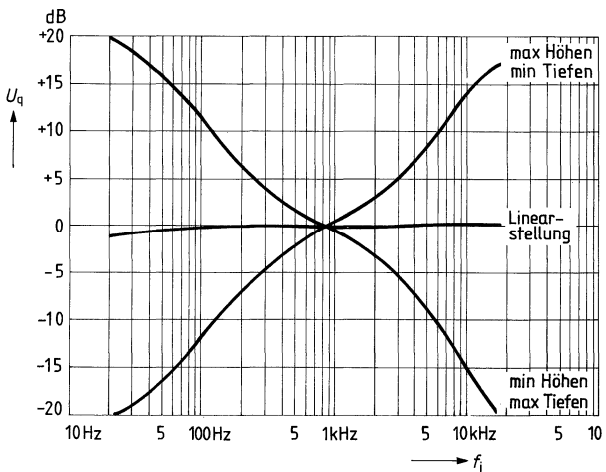
Tiefen- und Höhenregelung

$U_i = 300 \text{ mV} \cong 0 \text{ dB}$; S_1 offen

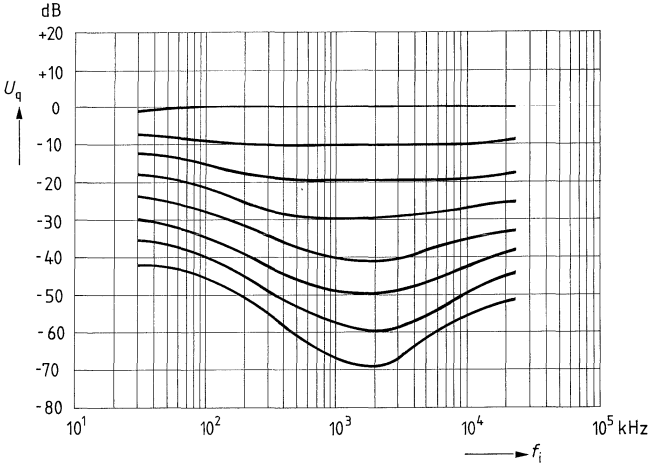


Tiefen- und Höhenregelung

$U_i = 300 \text{ mV} \cong 0 \text{ dB}$; S_1 offen

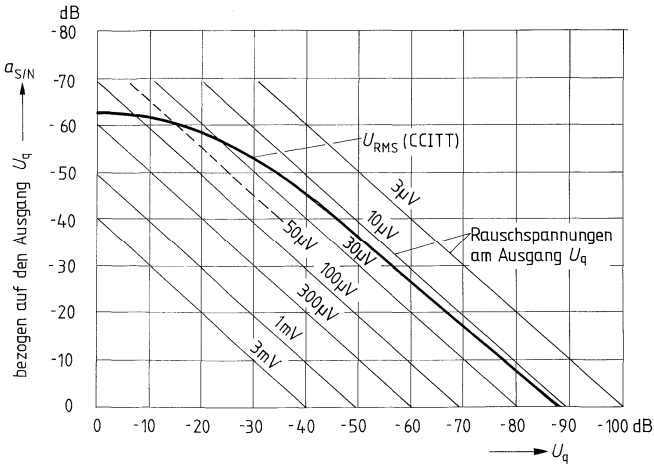


Lautstärke $U_q = f(f_i)$ mit Physiologie
 S_1 geschlossen; $U_i = 300 \text{ mV}_{\text{eff}} \cong 0 \text{ dB}$



Fremdspannungsabstand

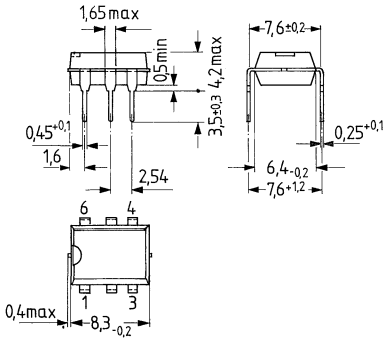
Bandbreite 30 Hz...20 kHz; $U_i = 300 \text{ mV}_{\text{eff}} \cong 0 \text{ dB}$; $f_i = 1 \text{ kHz}$
 S_1 offen; Höhen- und Tiefenregler in Linearstellung



Gehäusebauformen

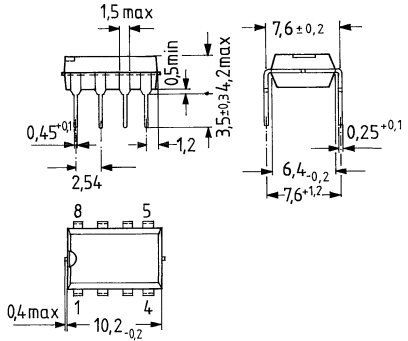
Gehäusebauformen

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 6 DIN 41 866,
6 Anschlüsse, DIP



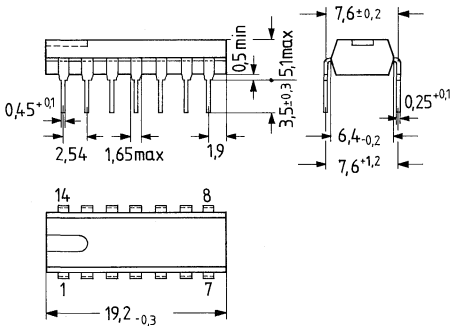
Gewicht etwa 0,7 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 8 DIN 41 866,
8 Anschlüsse, DIP



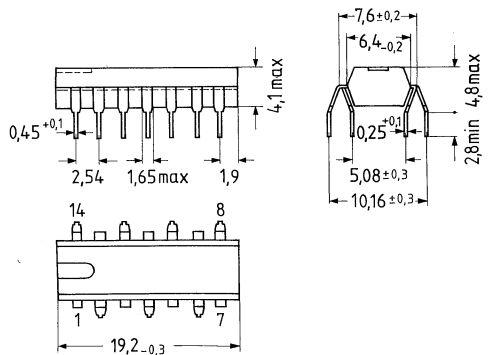
Gewicht etwa 0,7 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 14 DIN 41 866,
14 Anschlüsse, DIP



Gewicht etwa 1,1 g

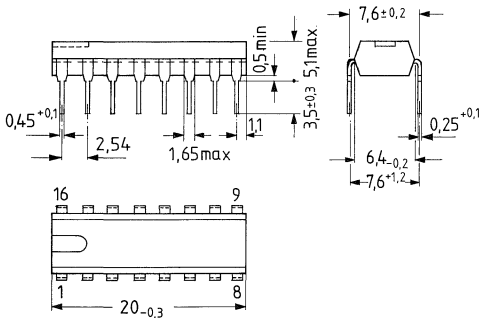
Kunststoff-Steckgehäuse ähnlich 20 A 14 DIN 41 866
14 Anschlüsse, QIP



Gewicht etwa 1,1 g

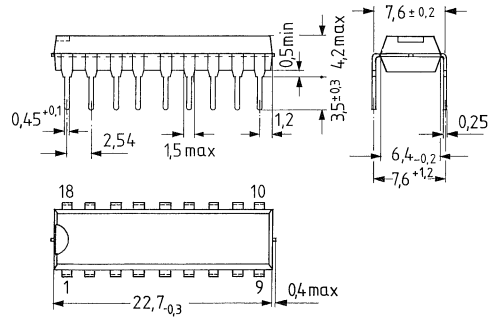
Gehäusebauformen

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 16 DIN 41 866,
16 Anschlüsse, DIP



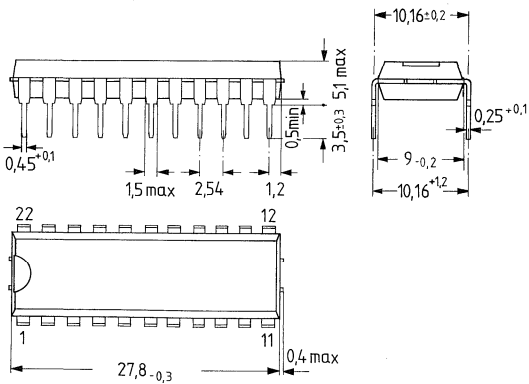
Gewicht etwa 1,2 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 18 DIN 41 866,
18 Anschlüsse, DIP



Gewicht etwa 1,3 g

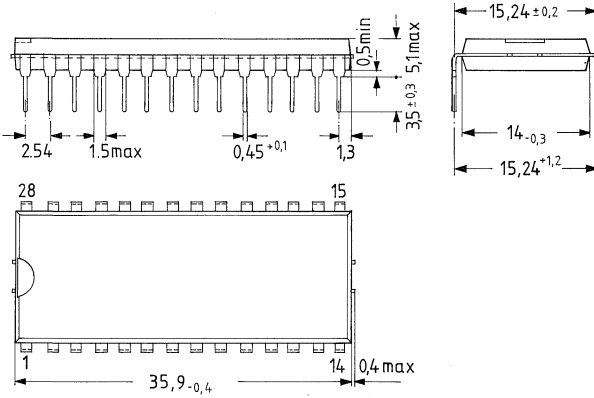
Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 22 DIN 41 866,
22 Anschlüsse, DIP



Gewicht etwa 2,1 g

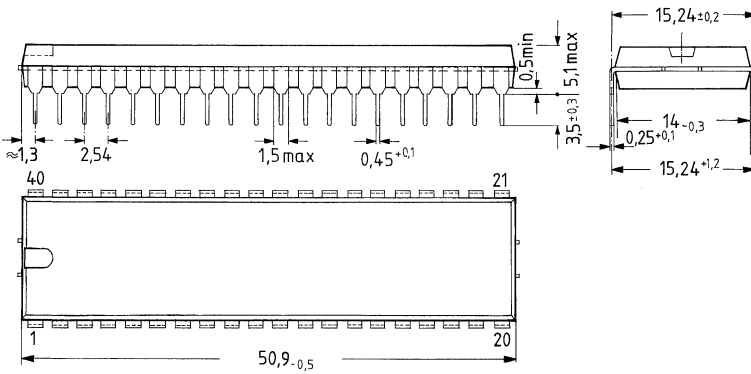
Gehäusebauformen

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 28 DIN 41 866,
28 Anschlüsse, DIP



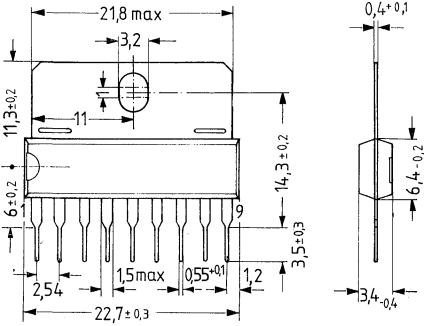
Gewicht etwa 3 g

Kunststoff-Steckgehäuse 20 A 40 DIN 41 866,
40 Anschlüsse, DIP



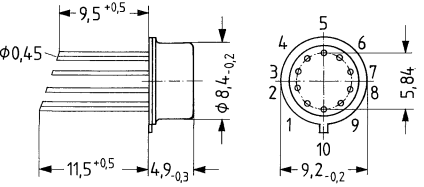
Gehäusebauformen

Kunststoff-Leistungsgehäuse, SIP 9,
mit Kühlfahne und 9 Anschlüssen



Gewicht etwa 1,9 g

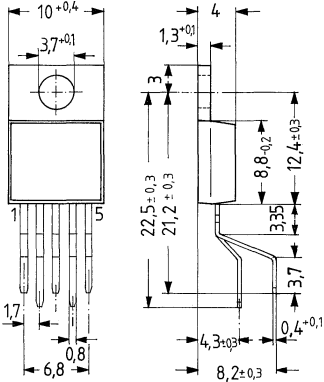
Metallgehäuse 5 J 10 DIN 41873 (ähnlich TO-100)



Gewicht 1,1 g

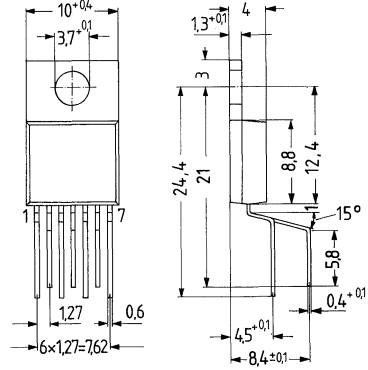
Gehäusebauformen

Kunststoffleistungsgehäuse
TO-220/5 mit Kühllasche und 5 Anschlüssen



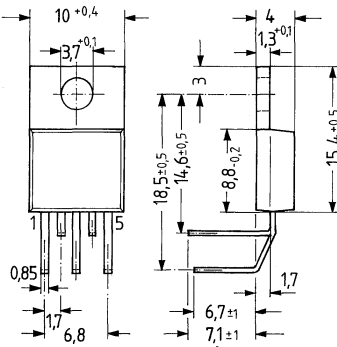
Gewicht etwa 2,1 g

Kunststoffleistungsgehäuse
TO-220/7 mit Kühllasche und 7 Anschlüssen



Gewicht etwa 2,1 g

Kunststoffleistungsgehäuse
TO-220/5-H mit Kühllasche und 5 Anschlüssen



Gewicht etwa 2,1 g

Anschriften unserer Geschäftsstellen

Unsere Geschäftsstellen

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG
Salzufer 6-8
Postfach 110560
1000 Berlin 11
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG
Contrescarpe 72
Postfach 107827
2800 Bremen 1
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451
FAX (0421) 364-687

Siemens AG
Lahnweg 10
Postfach 1115
4000 Düsseldorf 1
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581 301
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG
Gutleutstraße 31
Postfach 4183
6000 Frankfurt 1
☎ (0611) 262-1, ☎ 414131
FAX (0611) 262-2253

Siemens AG
Lindenplatz 2
Postfach 105609
2000 Hamburg 1
☎ (040) 282-1, ☎ 2162721
FAX (040) 282-2210

Siemens AG
Am Maschpark 1
Postfach 5329
3000 Hannover 1
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG
N 7, 18 (Siemenshaus)
Postfach 2024
6800 Mannheim 1
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261
FAX (0621) 296-222

Siemens AG
Richard-Strauss-Straße 76
Postfach 202109
8000 München 2
☎ (089) 9221-1, ☎ 529421-25
FAX (089) 9221-4499

Siemens AG
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 4844
8500 Nürnberg 1
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251
FAX (0911) 654-3436,
34614, 3716

Siemens AG
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 120
7000 Stuttgart 1
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941
FAX (0711) 2076-706

Siemens Bauteile Service
Lieferzentrum Fürth
Postfach 146
8510 Fürth-Bislohe
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

Europa

Belgien

Siemens S.A.
chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

Bulgarien

RUEN,
Büro für Firmenvertretungen und
Handelsvermittlungen bei der
Vereinigung „Interpred“
San Stefano 14/16
BG-1504 Sofia 4
☎ 45 7082, ☎ 22763

Dänemark

Siemens A/S
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
☎ (02) 656565, ☎ 35313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
Fach 8
SF-00101 Helsinki 10
☎ (90), 1626-1, ☎ 124465

Frankreich

Siemens S.A.
39-47, boulevard Ornano
F-93200 Saint-Denis
(B.P. 109, F-93203 Saint Denis
CEDEX 1)
(für Personalpost: B.P. 122,
F-93204 Saint-Denis CEDEX 1)
☎ (16-1) 82061 20, ☎ 620853

Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.
Voulis 7
P.O.B. 601
Athen 125
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

Großbritannien

Siemens Limited
Siemens House
Windmill Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW 16 7HS
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

Irland

Siemens Limited
8, Raglan Road
Dublin 4
☎ (01) 684727, ☎ 5341

Island

Smith & Norland H/F
Nóatún 4
P.O.B. 519
Reykjavik
☎ 283 22, ☎ 2055

Italien

Siemens Elettra S.p.A.
Via Fabio Filzi, K 25/A
Casella Postale 4183
I-20124 Milano
☎ (02) 6248, ☎ 330261

Jugoslawien

Generalexport
Masarikova 5/XIV
Poštanski fah 223
YU-11001 Beograd
☎ (011) 684866, ☎ 11287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
17, rue Glesener
B.P. 1701
Luxembourg
☎ 49711-1, ☎ 3430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Wilhelmina van Pruisenweg 26
NL-2595 AN Den Haag
(Postbus 16068,
NL-2500 BB Den Haag)
☎ (070) 782782, ☎ 31373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
N-0505 Oslo 5
☎ (02) 153090, ☎ 18477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
Apostelgasse 12
Postfach 326
A-1031 Wien
☎ (0222) 7293-0, ☎ 131866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Stawki 2
P.O.B. 276
PL-00-950 Warszawa
☎ 398910, ☎ 815554

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Avenida Almirante Reis, 65
Apartado 1380
P-1100 Lisboa-1
☎ (019) 538805, ☎ 12563

Rumänien

Siemens birou
de consultajii tehnice
Strada Edgar Quinet Nr. 1
R-70106 Bucuresti 1
☎ 151825, ☎ 11473

Schweden

Siemens Aktiebolag
Norra Stationsgatan 69
Box 23141
S-10435 Stockholm 23
☎ (08) 241700, ☎ 11672

Schweiz

Siemens-Albis AG
Freilagerstraße 28
Postfach
CH-8047 Zürich
☎ (01) 2473111, ☎ 52131

Spanien

Siemens S.A.
Ornese, 2
Apartado 155
Madrid 20
☎ (91) 4552500, ☎ 27769

Tschechoslowakei

EFEKTIM,
Technisches Beratungsbüro
Siemens AG
Anglická ulice 22, 3. Stock
P.O.B. 1087
CS-12000 Praha 2
☎ 258417, ☎ 122389

Türkei

ETMAŞ Elektrik Tesisati ve
Mühendislik A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi 55/35
Findikli
P.K. 213 Findikli
Istanbul
☎ 009011/452090, ☎ 24233

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsbüro
Böszörményi út 9-11
P.O.B. 1525
H-1126 Budapest
☎ (01) 154970, ☎ 224133

Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

Ständige Vertretung der
Siemens AG in Moskau
Internationales Postamt
Postfach 77
SU-Moskau G 34
☎ 2027711, ☎ 7413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
33, Dokki Street
P.O.B. 775
Dokki/Cairo
Arab Republik Egypt
☎ 982671, ☎ 321

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
P.O.B. 5505
Addis Ababa
☎ 151599, ☎ 21052

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
3, Viaduc Youhourta
B.P. 224, Alger-Gare
Alger
☎ 615966/67, ☎ 52817

Libyen

Siemens Resident Engineers
Socialist People's Libyan Arab
Jamahiriya
P.O.B. 46
Tripoli
☎ 41534, ☎ 20029

Marokko

SETEL
Société Electrotechnique
et de Télécommunications S.A.
Immeuble Siemens
km 1, Route de Rabat
Casablanca-Ain Sebâa
☎ 351025, ☎ 25914

Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.
Siemens House
Industrial estate 3 f,
Block A
P.O.B. 304, Apapa
Oshodi (Lagos)
☎ 842502, ☎ 21357

Sudan

National Electrical
& Commercial Company (NECC)
P.O.B. 1202
Khartoum
Republic of Sudan
☎ 80818, ☎ 642

Südafrika

Siemens Limited
Siemens House,
Corner Wolmarans and
Biccard Streets, Braamfontein 2001
P.O.B. 4583
Johannesburg 2000
☎ (011) 7159111, ☎ 58-7721

Tunesien

Sitelec S.A.,
Immeuble Saâdi - Tour C
Route de l'Ariana
Tunis-EI Menzah TN
☎ 231526, ☎ 12326

Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.
B.P. 9897
5e und 6e Straße (Limité)
Kinshasa 1
☎ 77206, ☎ 21377

Amerika

Argentinien

Siemens Sociedad Anónima
Avenida Pte. Julio A. Roca 516
Casilla Correo Central 1232
RA-1067 Buenos Aires
☎ 00541/300411, ☎ 121812

Bolivien

Sociedad Comercial é Industrial
Hansa Limitada
CalleMercadoesquinaYanacocha
Cajón Postal 1402
La Paz
☎ 355317, ☎ 5261

Brasilien

Icotron S.A.
Indústria de
Componentes Eletrônicos
Avenida Mutinga, 3650
Pirituba
BR-05110 São Paulo-SP
(Caixa Postal 1375,
BR-01000 São Paulo)
☎ (011) 2610211
☎ 005511-23633, 11-23641

Chile

Gildemeister S.A.C.,
Area Siemens
Casilla 99-D
Santiago de Chile
☎ 82523,
☎ TRA SGO 392, TDE 40588
FAX 82523

Ecuador

Siemens S.A.
Avenida América y
Hernández Girón s/n.,
Casilla de Correos 3580
Quito
☎ 454000, ☎ 22190

Kanada

Siemens Electric Limited
7300 Trans-Canada Highway
Pointe Claire, Québec H9R 1C7
(P.O.B. 7300, Pointe Claire,
Québec H9R 4R6)
☎ (514) 6957300, ☎ 5-822778

Kolumbien

Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Apartado Aéreo 80150
Bogotá 6
☎ 2628811, ☎ 44750

Mexico

Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Col. Ind. Vallejo
Apartado Postal 15064
México 15, D.F.
☎ 5670722, ☎ 1772700

Uruguay

Conatel S.A.
Ejido 1690
Casilla de Correo 1371
Montevideo
☎ 917331, ☎ 934

Venezuela

Siemens S.A.
Apartado 3616
Caracas 101
☎ (02) 2392133, ☎ 25131

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
☎ (201) 494-1000
☎ WU 844491
TWX WU 7109980588

Asien

Afghanistan

Afghan Electrical Engineering
and Equipment Limited
Alaudin, Karte 3
P.O.B. 7
Kabul 1
☎ 40446, ☎ 35

Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.
74, Diskusha Commercial Area
P.O.B. 33
Dacca 2
☎ 244381, ☎ 5524

Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.
Siemens Division
Prince's Building, 24th floor
P.O.B. 97
Hong Kong
☎ 5225111, ☎ 73221

Indien

Siemens India Ltd.
Head Office
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli
P.O.B. 6597
Bombay 40018
☎ 379906, ☎ 112373

Indonesien

Panatraco Ltd.
Jl. Kebon Sirih 4
P.O.B. 332
Jakarta Pusat
☎ 366464, ☎ 44258

Irak

Siemens Iraq Consulting Office
P.O.B. 3120
Baghdad
☎ 98198, ☎ 2393

Iran

Siemens Sherkate Sahami Khass
Ave. Ayatolla Taleghani 32
Siemenshaus
Teheran 15
☎ (021) 614-1, ☎ 212351

Japan

Fuji Electronic Components Ltd.
New Yurakucho Bldg., 8F
12-1, Yurakucho 1-chome,
Chiyoda-ku
Tokyo 100
☎ 201-2451, ☎ j22130

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
C.P.O.B. 3001
Seoul
☎ 7783431, ☎ 23229

Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Abdulla Fahad Al-Mishan Building
Al-Sour Street
P.O.B. 3204
Kuwait, Arabia
☎ 423336, ☎ 2131

Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Medawar
P.B. 110242
Beyrouth
☎ 251040, ☎ 20614

Malaysia

Electooms Bumi Engineering
Sdn. Bhd.
18, Jalan 225
P.O.B. 310
Petaling Jaya/Selangor
☎ 762520, ☎ 37418

Pakistan

Siemens Pakistan Engineering
Co. Ltd.
Ilaco House, Abdullah Haroon Road
P.O.B. 7158
Karachi 3
☎ 516061, ☎ 2820

Philippinen

Maschinen + Technik Inc. (MATEC)
Greenbelt Mansion, Ground Floor,
Perea Street, Legaspi Village
Makati
P.O.B. 1872 MCC
Manila
☎ 8181111,
☎ 756-3972 MTI PN

Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.
Head Office
P.O.B. 4621
Jeddah
☎ 0096621/605089
☎ 401864
FAX 605089

Singapur

Siemens Components Pte. Ltd.
10-15E, Block 7
51 Ayer Rajah Industrial Estate
Singapore 0513
☎ 7760283, ☎ RS 21000

Syrien

Syrian Import
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Saïd Street
P.O.B. 363
Damas
☎ 1343133, ☎ 11267

Taiwan

Tai Engineering Co. Ltd.
6th Floor Central Building
No. 108 Chung Shan N. Rd. Sec. 2
P.O.Box 68-1882
Taipei
☎ 5363171, ☎ 27860 tai engco

Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.
1643/4, Phetburi Road
(Extension)
G.P.O.B. 66
Bangkok 10
☎ 2524081, ☎ 2614

Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
P.O.B. 49
Sanaa
Yemen Arab Republic
☎ 2462, ☎ 2217

Australien Australien

Siemens Industries Limited
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Vic. 3121
☎ (03) 4297111, ☎ 30425

Inhalt
Allgemeine Angaben
Typenübersicht

Spezielle Fernschaltungen

Spezielle Rundfunkschaltungen

Universell einsetzbare Schaltungen

Gehäusebauformen

Anschriften unserer Geschäftsstellen
