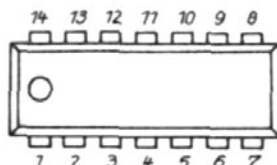
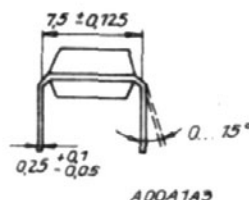
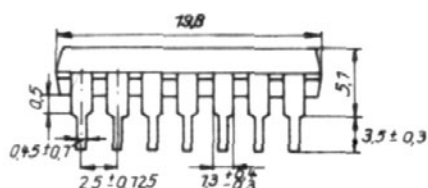


Monolithisch integrierter FM - ZF - Verstärker und Demodulator vorzugsweise für den Einsatz im Ton - ZF - Teil von Fernsehgeräten und als FM - ZF - Verstärker in Rundfunkgeräten. Der Schaltkreis enthält einen symmetrischen Breitbandverstärker und eine symmetrische Koinzidenzschaltung zur Demodulation sowie einen npn - Transistor und eine 12 V - Z - Diode. An Anschluß 5 besteht die Möglichkeit einer fernbedienbaren Lautstärkeregelung mit logarithmischer Regelcharakteristik.

Abmessungen und Anschlußbelegung:



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1 - Masse | 7,9 - Anschluß des Phasenschleierkreises |
| 2 - Basis T 2 | 8 - NF - Ausgang |
| 3 - Kollektor T 44 | 11 - Betriebsspannung |
| 4 - Basis T 44 | 12 - Z - Diode |
| 5 - Anschluß zur Lautstärkeregelung | 13,14 - Anschlüsse des Eingangsnetzwerks |
| 6,10 - ZF - Ausgang | |



Gehäuse	: DIL - Plastgehäuse
Bauform	: K21.D2.1.14 nach TGL 26 713
Masse	: ca. 1 g
Typstandard	: TGL 31 453

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

		min.	max.	
Verlustleistung				
$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$,	P_{tot}		400	mW
$\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$, $t < 1 \text{ min}$	P_{tot}		500	mW
Betriebsspannung	U_S		18	V
Spannung am Anschluß 5	U_5		4	V
Strom	I_{12}		15	mA
Kollektorstrom T 44	I_3		5	mA
Basisstrom T 44	I_4		2	mA
Kollektor-Emitter-Spannung	$U_{3/1}$		13	V
Widerstand zwischen Anschluß 13 und Anschluß 14	$R_{13/14}$		1	k Ω
Umgebungstemperatur ϑ_a		-10	+70	$^\circ\text{C}$
Sperrschichttemperatur ϑ_j			+125	$^\circ\text{C}$



Statische Kennwerte ($\vartheta_s = 25^\circ\text{C} - 5 \text{ grd}$, $U_s = 12 \text{ V}$)

		min.	typ.	max.
Gesamtstrom- aufnahme				
$R_s = 0$	I_{s0}		15,4	20 mA
Gleichspannung am NF-Ausgang				
$U_1 = 0$	U_8		7,5	V
Ausgangswiderstand	$R_{8/11}$		2,9	k Ω
Z-Spannung				
$I_{12} = 5 \text{ mA}$	U_{12}		11,5	V
Stromverstärkung des zusätzlichen Transistors				
$U_{3/1} = 5 \text{ V}$, $I_4 = 40 \mu\text{A}$	h_{21E}		90	
Durchbruchspannung des zusätzlichen Transistors	$U_{BR(CEO)}$			
$I_3 = 500 \mu\text{A}$	$= U_{3/1}$	13	26,3	V



Dynamische Kennwerte ($\varphi_a = 25^\circ\text{C} - 5^\circ\text{grd}$, $U_s = 12\text{ V}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_m = 1\text{ kHz}$, $Q_0 = 20$ bei $f = 6,5\text{ MHz}$, $Q_0 = 45$ bei $5,5\text{ MHz}$)

	min.	typ.	max.
NF-Ausgangsspannung			
$U_1 = 1\text{ mV}$, $R_s = 5\text{ k}\Omega$			
$f = 5,5\text{ MHz}$	U_{NF}	1,15	V
$f = 6,5\text{ MHz}$	U_{NF}	300	mV
$\varphi_a = +15\dots+55^\circ\text{C}$	U_{NF}	250	mV

**Eingangsspannung für
Begrenzungseinsatz)¹**

$f = 5,5\text{ MHz}$	U_{IT}	36	μV
$f = 6,5\text{ MHz}$	U_{IT}	47	120 μV
$\varphi_a = +15\dots+55^\circ\text{C}$	U_{IT}		150 μV

**Spannungsverstärkung
ohne Phasenschieberkreis**

$U_1 = 10\text{ }\mu\text{V}$, $f = 5,5\text{ MHz}$	V_{uZF}	73	dB
$U_1 = 10\text{ }\mu\text{V}$, $f = 6,5\text{ MHz}$	V_{uZF}	72	dB

AM-Unterdrückung

$U_1 = 1\text{ mV}$, $R_s = 5\text{ k}\Omega$, $f = 6,5\text{ MHz}$	a_{AM}	46	58	dB
$U_1 = 10\text{ mV}$, $R_s = 5\text{ k}\Omega$, $f = 5,5\text{ MHz}$	a_{AM}		67	dB

Klirrfaktor

$U_1 = 1\text{ mV}$, $R_s = 5\text{ k}\Omega$				
$f = 6,5\text{ MHz}$	k	1,3	2	%
$U_1 = 10\text{ mV}$, $R_s = 5\text{ k}\Omega$				
$f = 5,5\text{ MHz}$	k	2,8		%

NF-Abregelung

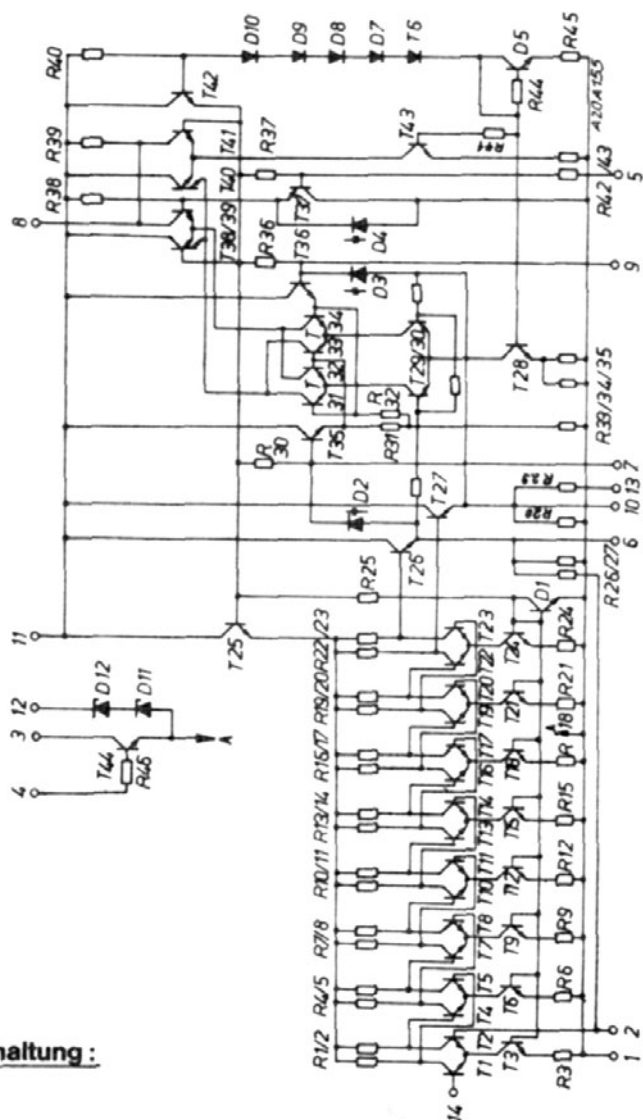
$U_1 = 1\text{ mV}$, U_{NFmax} bei $R_s = 5\text{ k}\Omega$				
U_{NFmin} bei $R_s = 0$, $f = 6,5\text{ MHz}$				
$20 \lg \frac{U_{NFmax}}{U_{NFmin}}$		60	82	dB

	min.	typ.	max.
Eingangswiderstand			
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 5,5 \text{ MHz}$	R_i	15	$k\Omega$
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 6,5 \text{ MHz}$	R_i	10	$k\Omega$
Eingangskapazität			
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 5,5 \text{ MHz}$	C_i	5,3	pF
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 6,5 \text{ MHz}$	C_i	4,9	pF

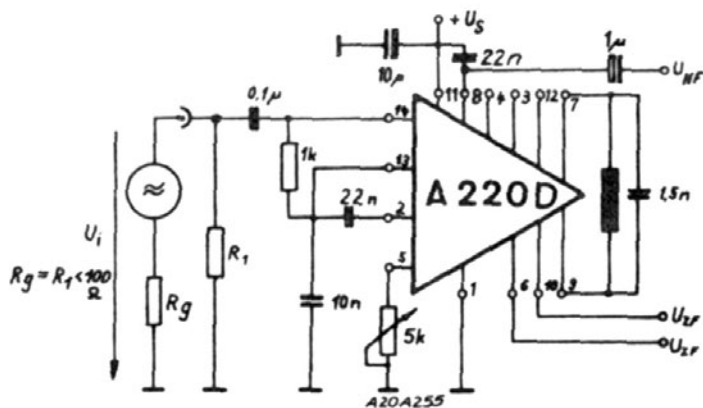


)¹ Als Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz U_{IT} gilt diejenige Spannung U_i , bei der die Ausgangsspannung U_{NF} um 3 dB kleiner als bei $U_i = 10 \text{ mV}$ ist ($U_{IT} = U_i$ (threshold)).

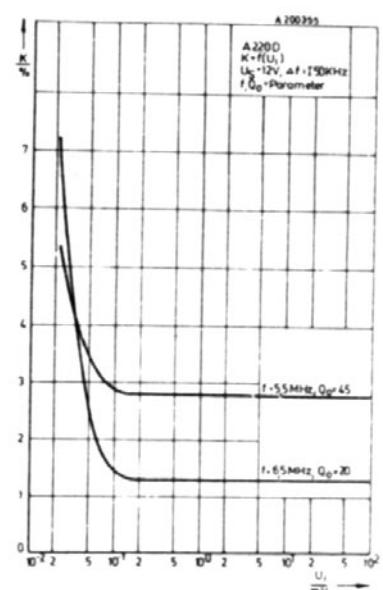
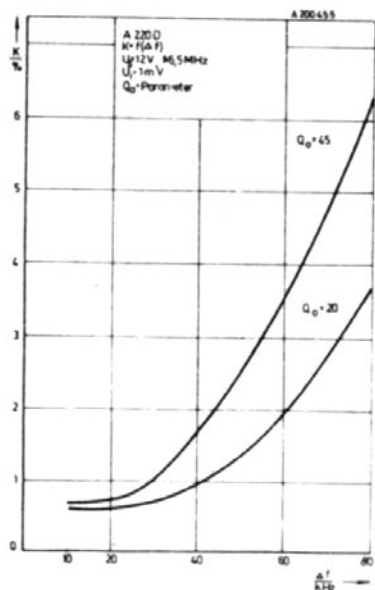
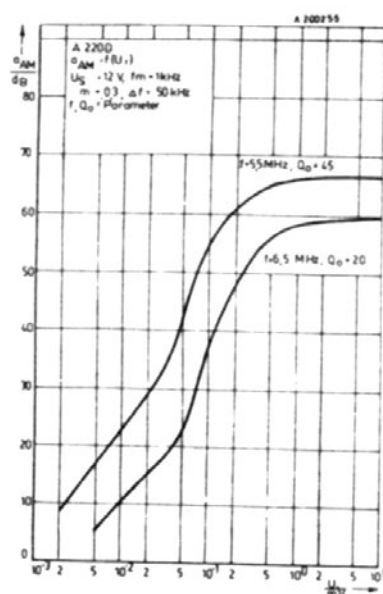
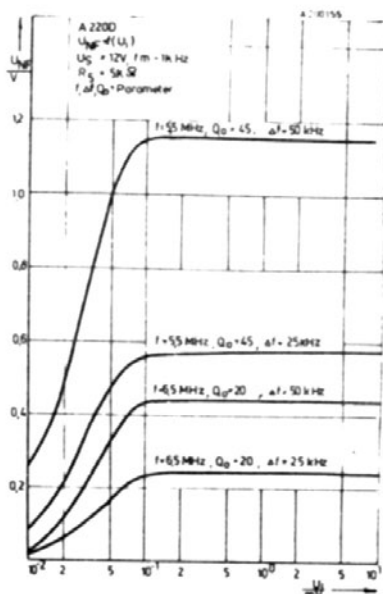


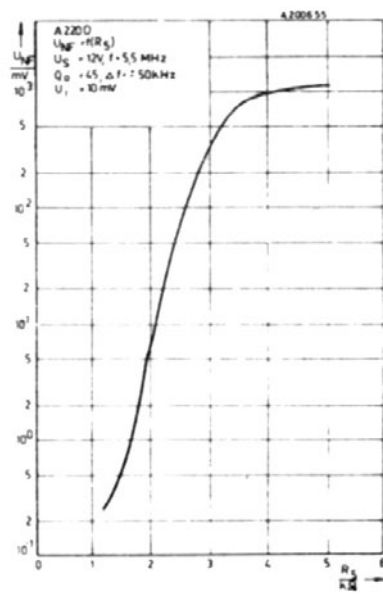
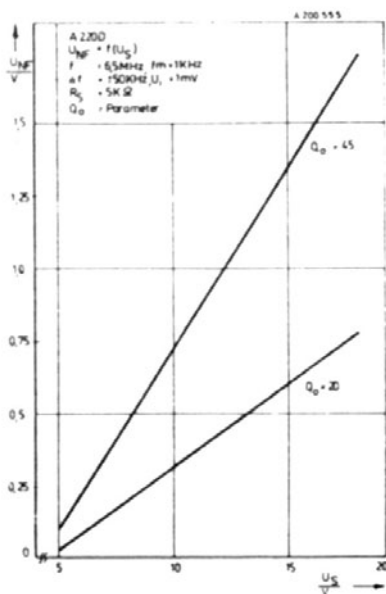


Innere Schaltung:

Meßschaltung :Bestellbezeichnung : Integrierter Schaltkreis A 220 D TGL 31 453

KOMBINAT VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT (ODER)



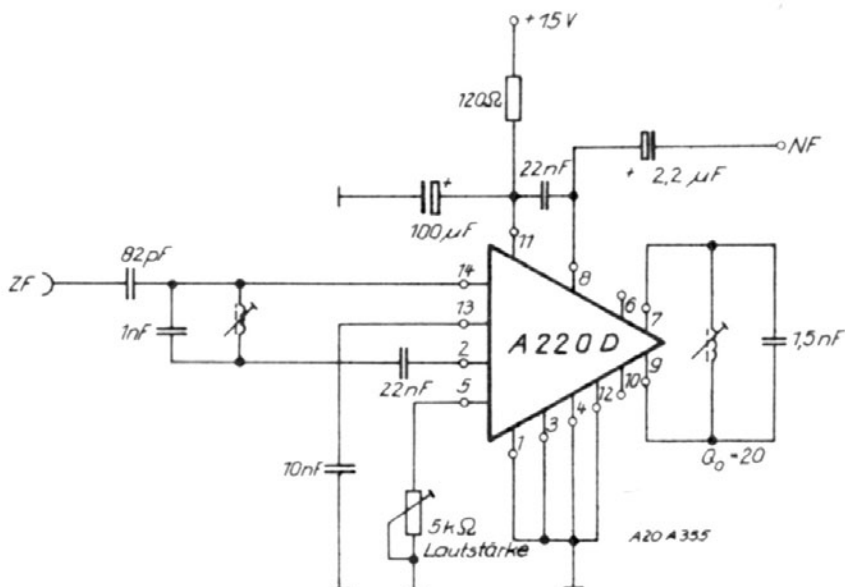


Allgemeine Applikationshinweise :

- Die Leiterplatte für den A 220 D ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Die Anschlüsse 6 und 10 dürfen nicht geerdet werden, da dies eine Zerstörung des Bauelementes zur Folge hat. Diese Anschlüsse dürfen ebenfalls nicht kapazitiv belastet werden (Schwingneigung).
- Werden die zusätzlichen Bauelemente Einzeltransistor und Z-Diode nicht beschaltet, so ist es zweckmässig, diese mit Masse zu verbinden (Anschluß 3,4 und 12).
- Die Abblockung an den Anschlüssen 2 und 13 auf der Leiterplatte muß unmittelbar am Schaltkreis erfolgen (Epsilon- bzw. Folienkondensatoren).
- Bei kapazitiver Einspeisung des Eingangssignals darf der Rückführwiderstand vom Anschluß 13 zum Anschluß 14 nicht größer als 1 k Ω sein.
- Der Ausgangswiderstand am Anschluß 8 von ca. 2,6 k Ω bildet mit einem 22 nF-Kondensator die Deemphasis von $\tau = 50 \mu\text{s}$. Wird keine Deemphasis verwendet, so ist ein der Betriebsfrequenz entsprechender HF-Siebkondensator vorzusehen. Seine Erdung hat so zu erfolgen, daß keine HF-Ausgangsströme zum Schaltkreiseingang gelangen.
- Es ist zweckmäßig, den Schaltkreis über ein RC-Siebglied mit der Betriebsspannung zu versorgen, um eine Entkopplung zu anderen Baugruppen zu erzielen.

Anwendungsbeispiele:

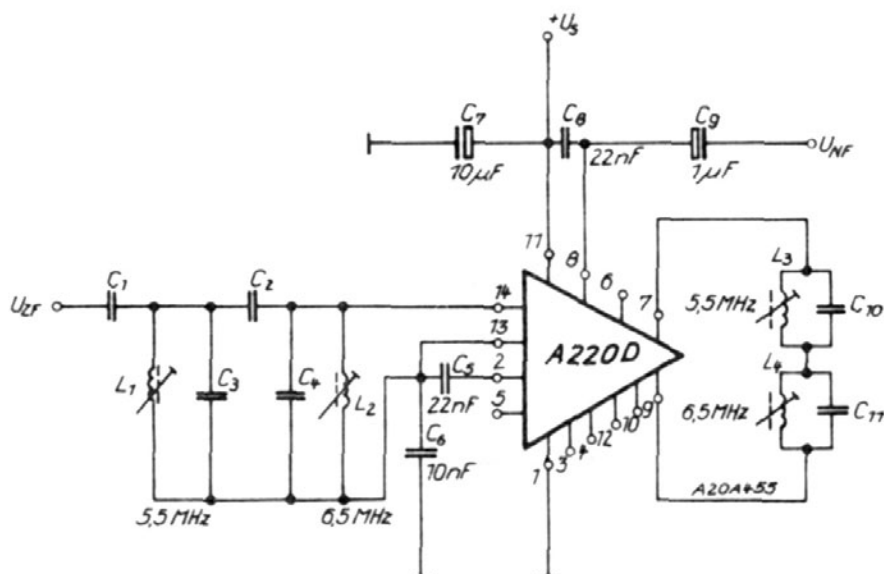
1. FM-ZF-Verstärker mit Demodulator



Infolge der Überhöhung der Eingangsspannung durch den Eingangsschwingkreis liegt der Begrenzungseinsatz in dieser Schaltung bei ca. 10μV. Die Z-Diode am Anschluß 12 kann zur Stabilisierung der Speisespannung und der Transistor an Anschluß 3 und 4 als NF-Vorverstärker verwendet werden, andernfalls ist es zweckmäßig, diese Anschlüsse mit Masse zu verbinden.



2. Einsatz im Zweinormenempfänger (ohne Umschaltung im DF-Zweig)



Zur Verarbeitung der unterschiedlichen DF der CCIR- und OIRT-Norm wird als Eingangskreis des A 220 D ein überkritisch gekoppeltes Bandfilter benutzt, dessen beide Kreise auf 5,5 MHz bzw. 6,5 MHz abgeglichen werden.

Das phasenverschobene Signal für den Demodulator wird für beide Differenzfrequenzen durch zwei in Reihe geschaltete Phasenschieberkreise erzeugt. Um bei beiden Differenzfrequenzen gleiche NF-Ausgangsspannungen und etwa gleiche Klirrfaktoren zu erreichen, ist die Güte des 6,5 MHz-Phasenschieberkreises gegenüber dem 5,5 MHz-Kreis etwas höher zu wählen.

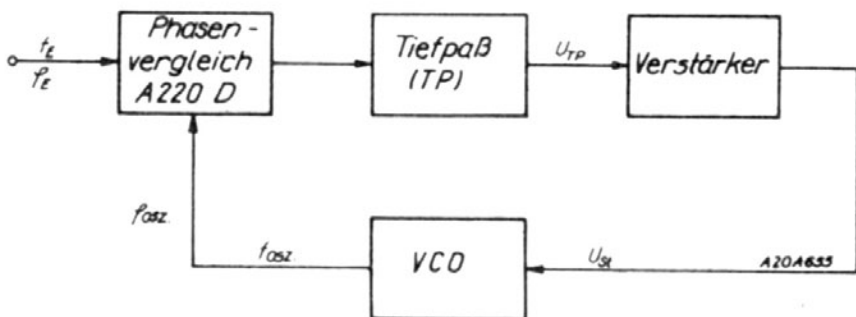
3. Trägergewinnung und aktiver Demodulator mit A 220 D

Einsatz des A 220 zur Trägergewinnung und als aktiver Demodulator in einem AM- und SSB-Empfänger.

Im Begrenzerverstärker des A 220 D wird durch Begrenzung des AM-Signals der Träger zurückgewonnen; weiterhin wird das AM-Signal im Multiplikator des A 220 D aktiv demoduliert.

Bei gesperrter Diode D₁ kann ein ZF-Oszillator (BFO) eingespeist werden, so daß diese Schaltung einen hochwertigen Demodulator für einseitenbandmodulierte Signale darstellt.

4. A 220 D in phase - lock - Schaltungen



Der Oszillator (VCO) erzeugt eine Wechsellspannung, deren Frequenz von einer Steuerspannung U_{St} verändert werden kann.
Die Frequenz folgt der Gleichung

$$f_{Osz} = f_0 + \mathcal{C} U_{St}$$

f_0 = Frequenz für $U_{St} = 0$

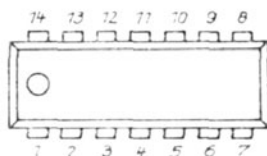
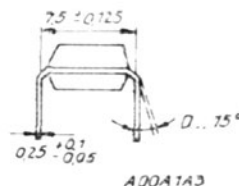
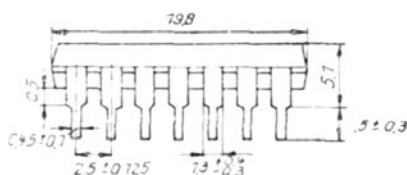
\mathcal{C} = Oszillatorsteilheit Hz/V

In Abhängigkeit von der Frequenz- und Phasenlage des Eingangs- und des Oszillatorsignals entsteht am Ausgang des A 220 D ein Steuersignal, das über ein entsprechendes Tiefpaßfilter einem Verstärker zugeführt wird und den Oszillator so nachregelt, daß Frequenz- und Phasenabweichungen zwischen Eingangs- und Oszillatorsignal zu Null werden.



Integrierter FM-ZF-Verstärker und Demodulator vorzugsweise für den Einsatz im Ton-ZF-Teil von Fernsehgeräten und als FM-ZF-Verstärker in Rundfunkgeräten. Der Schaltkreis enthält einen symmetrischen Breitbandverstärker und eine symmetrische Koinzidenzschaltung zur Demodulation sowie einen npn-Transistor und eine 12 V-Z-Diode. Im Anschluß 5 besteht die Möglichkeit einer fernbedienbaren Lautstärkeregelung mit logarithmischer Regelcharakteristik.

Abmessungen in mm und Anschlußbelegung:



- | | | | |
|-------|----------------------------------|--------|-------------------------------------|
| 1 | -Masse | 7, 9 | -Anschluß des Phasenschieberkreises |
| 2 | -zweiter Eingang | 8 | -NF-Ausgang |
| 3 | -Kollektor T 44 | 11 | -Betriebsspannung |
| 4 | -Basis T 44 | 12 | -Z-Diode |
| 5 | -Anschluß zur Lautstärkeregelung | 13, 14 | -Anschluß des Eingangnetzwerkes |
| 6, 10 | -ZF-Ausgang | | |

Gehäuse: DIL-Plastgehäuse
 Bauform: 21.2.1.2.14 nach TGL 26 713
 Masse: $\leq 1,5$ g
 Typstandard: TGL 31 453



veb halbleiterwerk frankfurt/oder
 leitbetrieb im veb kombinat mikroelektronik

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich:

Verlustleistung		min	max	
$\vartheta_a = 25\text{ °C}$	P_{tot}		400	mW
$\vartheta_a = 25\text{ °C}, t < 1\text{ min}$	P_{tot}		500	mW
Betriebsspannung	U_s		18	V
Spannung am Anschluß 5	U_5		4	V
Strom	I_{12}		15	mA
Kollektorstrom T 44	I_3		5	mA
Basisstrom T 44	I_4		2	mA
Kollektor-Emitter-Spannung	$U_{3/1}$		13	V
Widerstand zwischen Anschluß 13 und Anschluß 14	$R_{13/14}$		1	k Ω
Betriebstemperaturbereich	ϑ_a	-10	+70	°C
Lagerungstemperaturbereich ¹⁾	ϑ_{stg}	-40	+125	°C
Sperrschichttemperatur	ϑ_j		+125	°C
Wärmewiderstand	R_{thja}		120	K/W

¹⁾ Nur gültig für Temperaturwechselprüfung nach TGL 28 505, Prüfuntergruppe B2

Statische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5\text{ K}$, $U_s = 12\text{ V}$)

		min	typ	max
Gesamtstromaufnahme				
$R_s = 0$	I_{s0}		14,4	20 mA
Gleichspannung am NF-Ausgang				
$U_i = 0$	U_B		7,6	V
Ausgangswiderstand	$R_{B/11}$		3,1	k Ω
Z-Spannung				
$I_{12} = 5\text{ mA}$	U_{12}		11,3	V
Stromverstärkung des zusätzlichen Transistors				
$U_{3/1} = 5\text{ V}$, $I_4 = 33\text{ }\mu\text{A}$	h_{21E}		72	
Durchbruchspannung des zusätzlichen Transistors	$U_{BR(CEO)}$			
$I_3 = 500\text{ }\mu\text{A}$	$= U_{3/1}$		27,9	V

Dynamische Kennwerte ($\vartheta_a = 25^\circ\text{C} - 5\text{ K}$, $U_s = 12\text{ V}$, $\Delta f = \pm 50\text{ kHz}$,
 $f_m = 1\text{ kHz}$, $Q_o = 20$ bei $f = 6,5\text{ MHz}$,
 $Q_o = 45$ bei $5,5\text{ MHz}$, $Q_o = 18$ bei $10,7\text{ MHz}$,
 $R_5 = 5\text{ k}\Omega$)

NF-Ausgangsspannung		min	typ	max
$U_i = 10\text{ mV}$, $f = 5,5\text{ MHz}$	U_{NF}		1,10	V
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 6,5\text{ MHz}$	U_{NF}	300	540	mV
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 10,7\text{ MHz}$	U_{NF}		280	mV
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 6,5\text{ MHz}$				
$\vartheta_a = +15 \dots +55^\circ\text{C}$	U_{NF}	250		mV

Eingangsspannung für
Begrenzungseinsatz 1)

$f = 5,5\text{ MHz}$, $Q_o = 45$	U_{IT}		39,5	μV
$f = 5,5\text{ MHz}$, $Q_o = 20$	U_{IT}			120 μV
$f = 6,5\text{ MHz}$	U_{IT}		55	120 μV
$f = 10,7\text{ MHz}$	U_{IT}		125	μV
$f = 5,5\text{ MHz}$, $Q_o = 20$				
$\vartheta_a = +15 \dots +55^\circ\text{C}$	U_{IT}			150 μV
$f = 6,5\text{ MHz}$				
$\vartheta_a = +15 \dots +55^\circ\text{C}$	U_{IT}			150 μV

AM-Unterdrückung

$m = 0,3$

$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 5,5\text{ MHz}$,

$Q_o = 20$

$U_i = 10\text{ mV}$, $f = 5,5\text{ MHz}$	Q_{AM}	46		dB
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 6,5\text{ MHz}$	Q_{AM}		68	dB
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 10,7\text{ MHz}$	Q_{AM}	46	56	dB
	Q_{AM}	*	49	dB

Spannungsverschiebung
ohne Phasenschieberkreis

$U_i = 10\text{ }\mu\text{V}$, $f = 5,5\text{ MHz}$	V_{uZF}		71	dB
$U_i = 10\text{ }\mu\text{V}$, $f = 6,5\text{ MHz}$	V_{uZF}		62	dB

Klirrfaktor

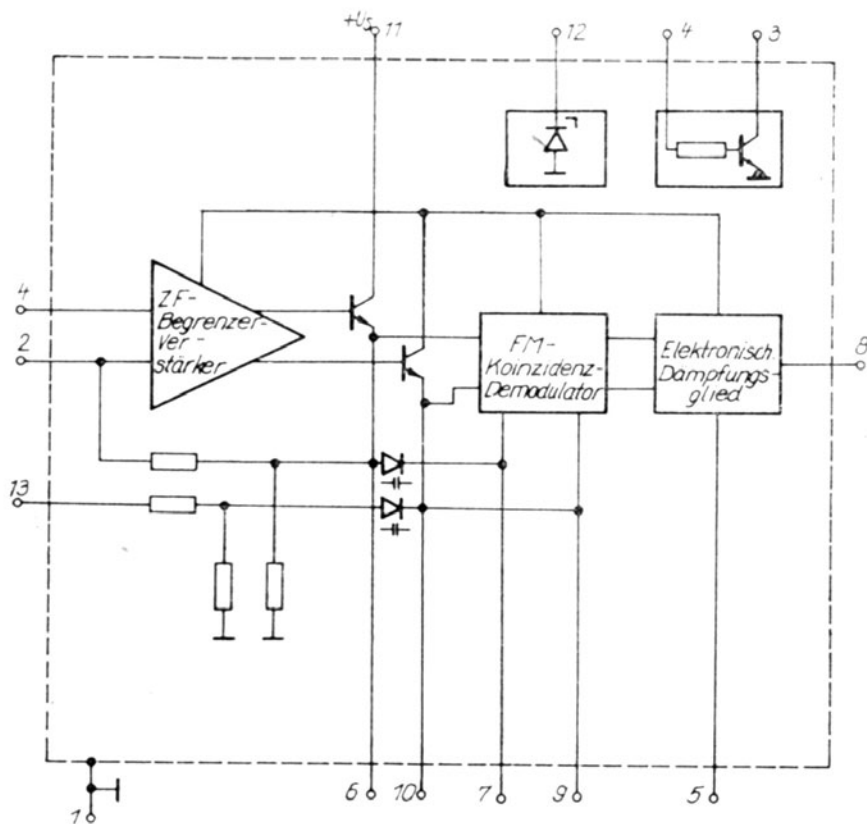
$U_i = 10\text{ mV}$, $f = 5,5\text{ MHz}$	k		3,45	$\frac{0}{0}$
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 6,5\text{ MHz}$	k		1,32	$\frac{0}{0}$
$U_i = 1\text{ mV}$, $f = 10,7\text{ MHz}$	k		0,66	$\frac{0}{0}$

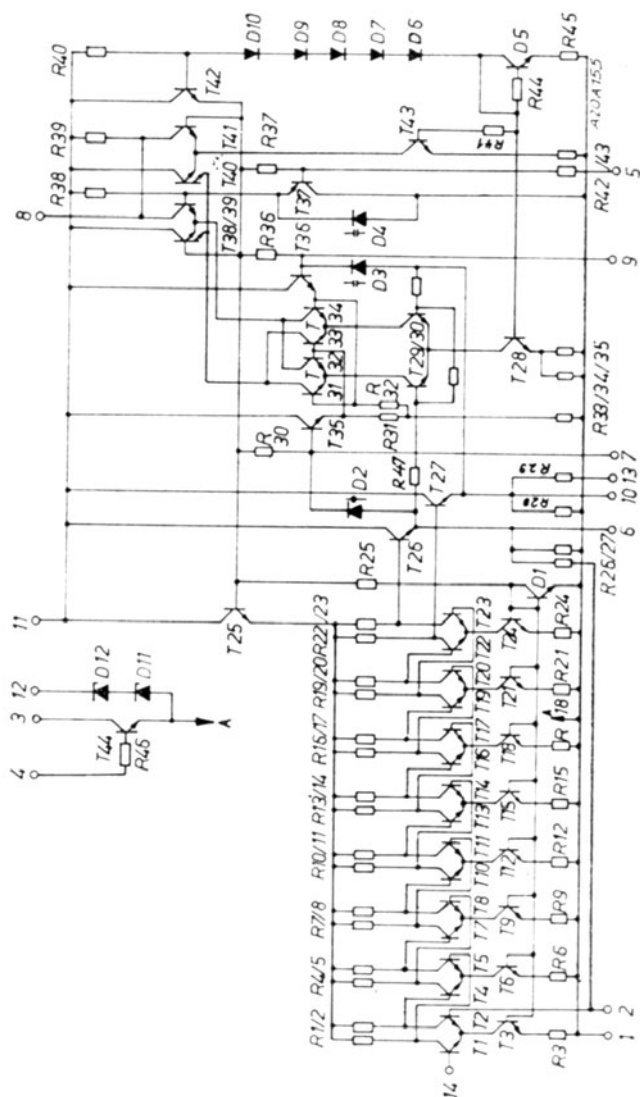
NF-Abregelung 2)		min	typ	max
$U_i = 1 \text{ mV}, Q_o = 20$				
$f = 5,5 \text{ MHz}$	ΔU_{NF}	60		dB
$f = 6,5 \text{ MHz}$	ΔU_{NF}	60	77,5	dB
Eingangswiderstand				
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 5,5 \text{ MHz}$	R_i		28	k Ω
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 6,5 \text{ MHz}$	R_i		22	k Ω
Eingangskapazität				
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 5,5 \text{ MHz}$	C_i		2,7	pF
$U_i = 10 \text{ mV}, f = 6,5 \text{ MHz}$	C_i		3,7	pF

1) Als Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz U_{iT} gilt diejenige Spannung U_i , bei der die Ausgangsspannung U_{NF} um 3 dB kleiner als bei $U_i = 10 \text{ mV}$ ist. ($U_{iT} = U_i$ (threshold)).

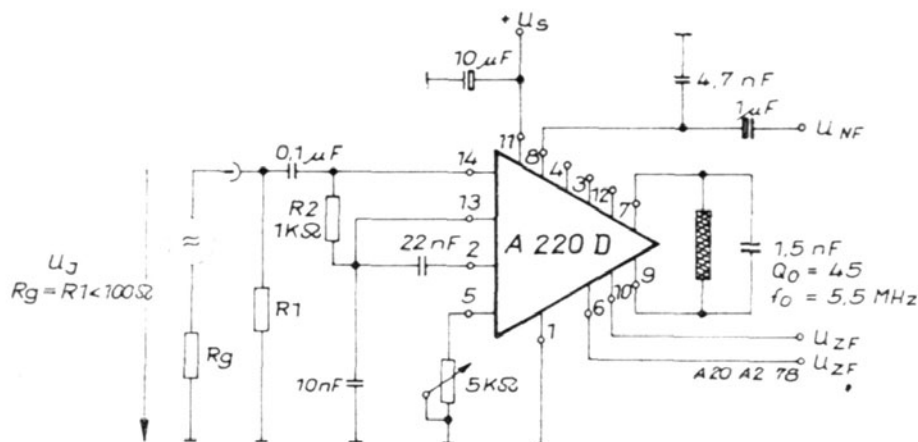
$$2) \Delta U_{NF} = 20 \lg \frac{U_{NFmax} (R_5 = 5 \text{ k}\Omega)}{U_{NFmin} (R_5 = 0)}$$

Blockschaltung:

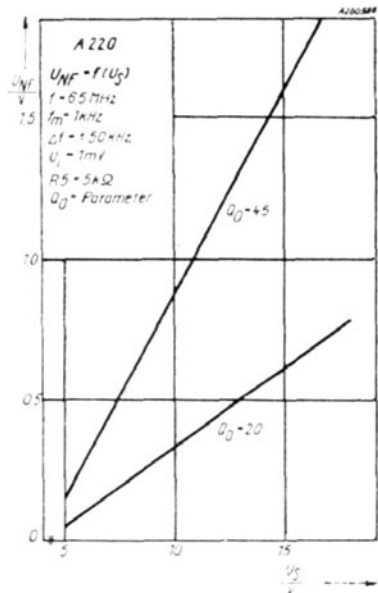
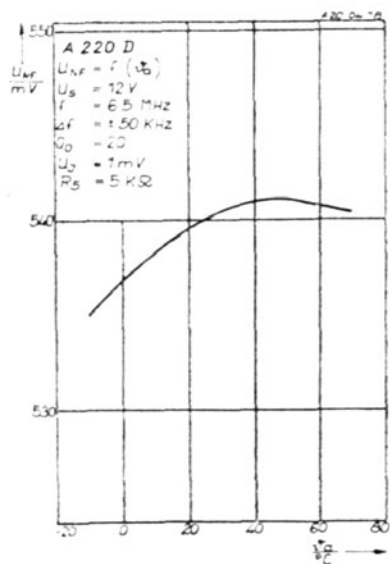
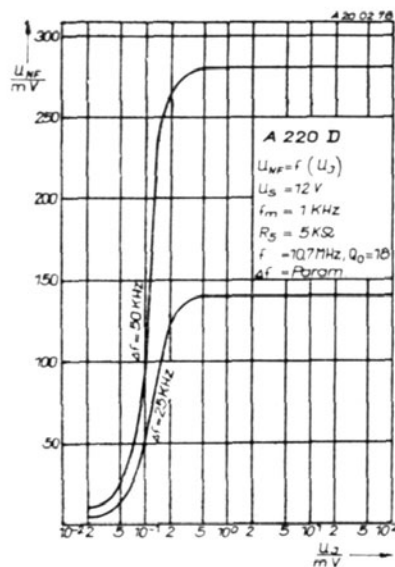
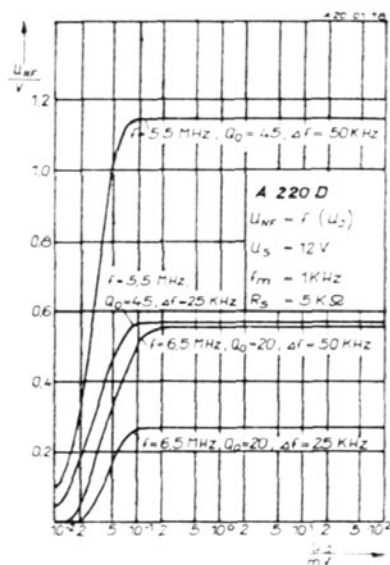


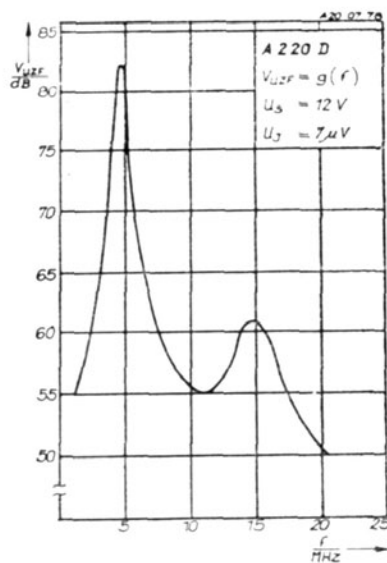
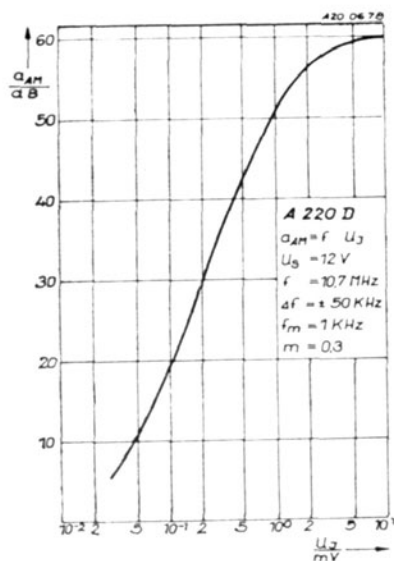
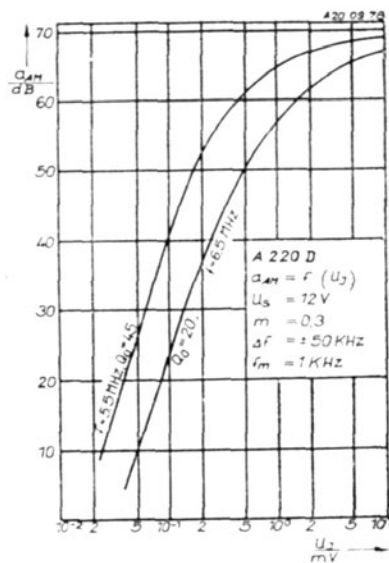
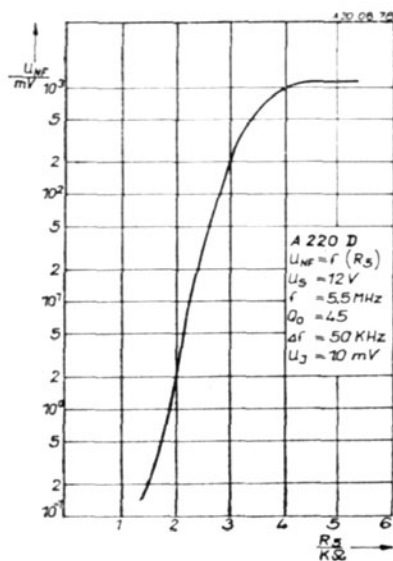
Innere Schaltung:


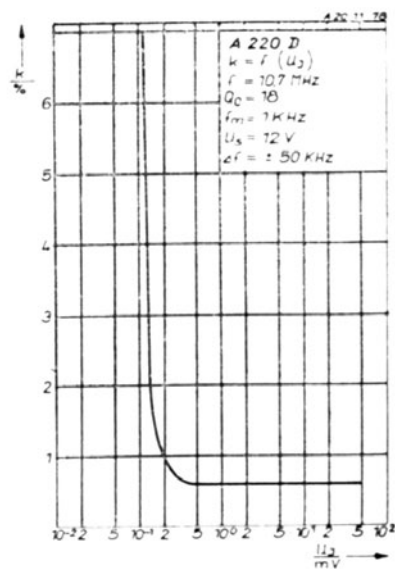
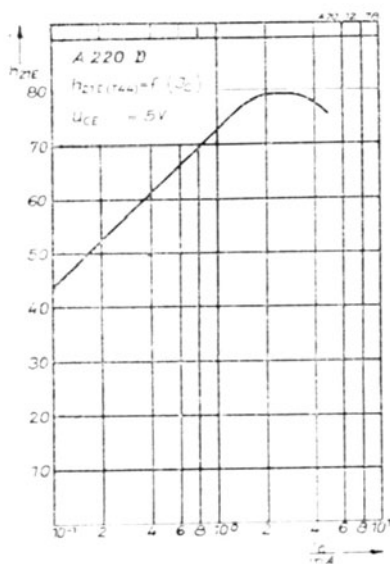
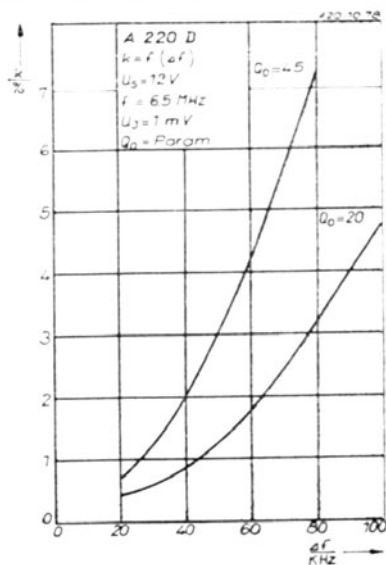
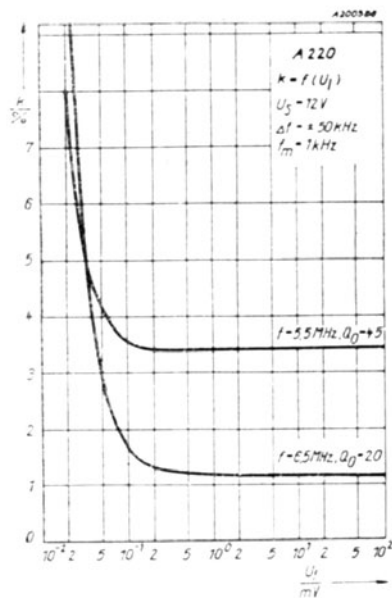
Meßschaltung:

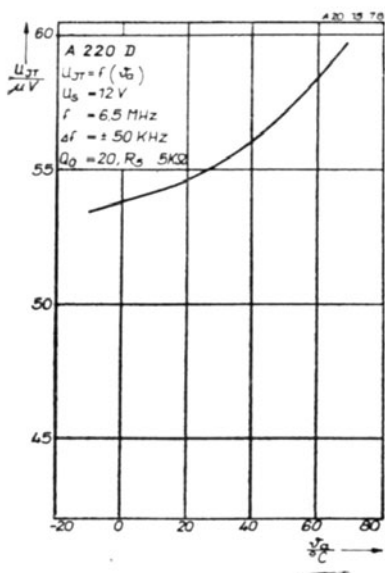
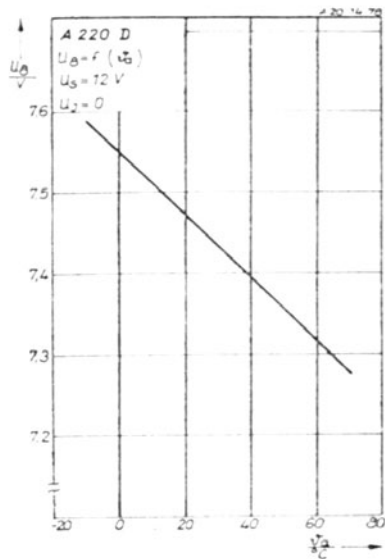
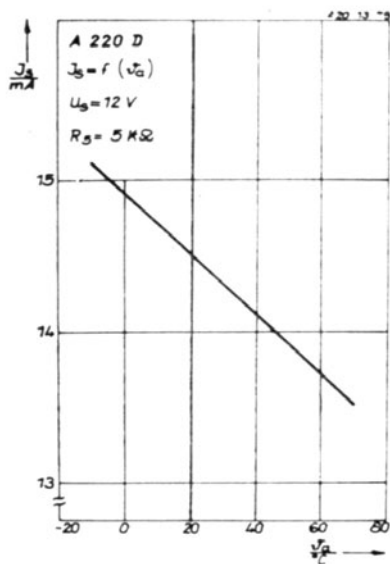


Bestellbezeichnung: Schaltkreis A 220 D – TGL 31 453







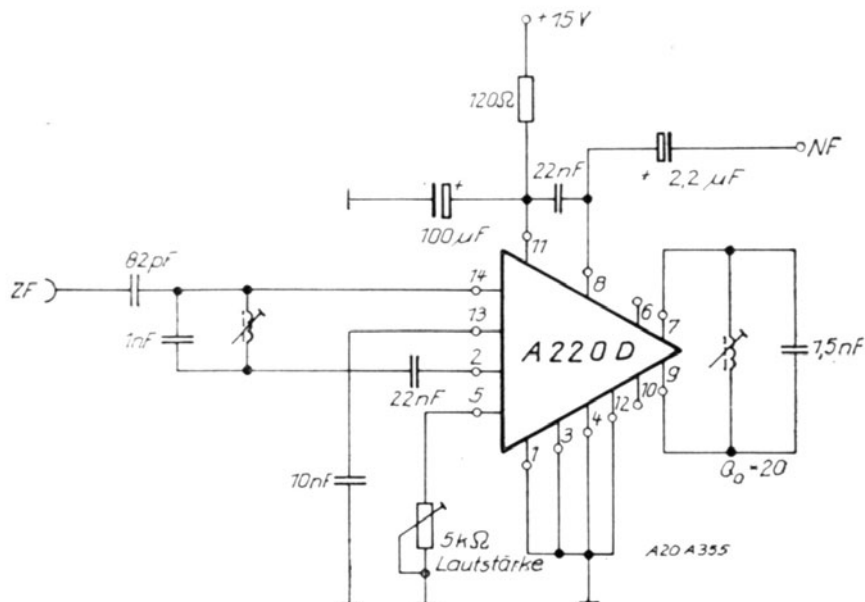


Allgemeine Applikationshinweise:

- Die Leiterplatte für den A 220 ist so zu gestalten, daß maximale Masseflächen vorhanden sind.
- Die Anschlüsse 6 und 10 dürfen nicht geerdet werden, da dies eine Zerstörung des Bauelementes zur Folge hat. Diese Anschlüsse dürfen ebenfalls nicht kapazitiv belastet werden (Schwingneigung).
- Werden die zusätzlichen Bauelemente Einzeltransistor und Z-Diode nicht beschaltet, so ist es zweckmäßig, diese mit Masse zu verbinden (Anschluß 3,4 und 12).
- Die Abblockung an den Anschlüssen 2 und 13 auf der Leiterplatte muß unmittelbar am Schaltkreis erfolgen (Epsilon- bzw. Folienkondensatoren).
- Bei kapazitiver Einspeisung des Eingangssignals darf der Rückführwiderstand vom Anschluß 13 zum Anschluß 14 nicht größer als $1\text{ k}\Omega$ sein.
- Der Ausgangswiderstand am Anschluß 8 von etwa $2,6\text{ k}\Omega$ bildet mit einem 22 nF -Kondensator die Deemphasis von $\tau = 50\text{ }\mu\text{s}$. Wird keine Deemphasis verwendet, so ist ein der Betriebsfrequenz entsprechender HF-Siebkondensator vorzusehen. Seine Erdung hat so zu erfolgen, daß keine HF-Ausgangsströme zum Schaltkreiseingang gelangen.
- Es ist zweckmäßig, den Schaltkreis über ein RC-Siebglied mit der Betriebsspannung zu versorgen, um eine Entkopplung zu anderen Baugruppen zu erzielen.

Anwendungsbeispiele

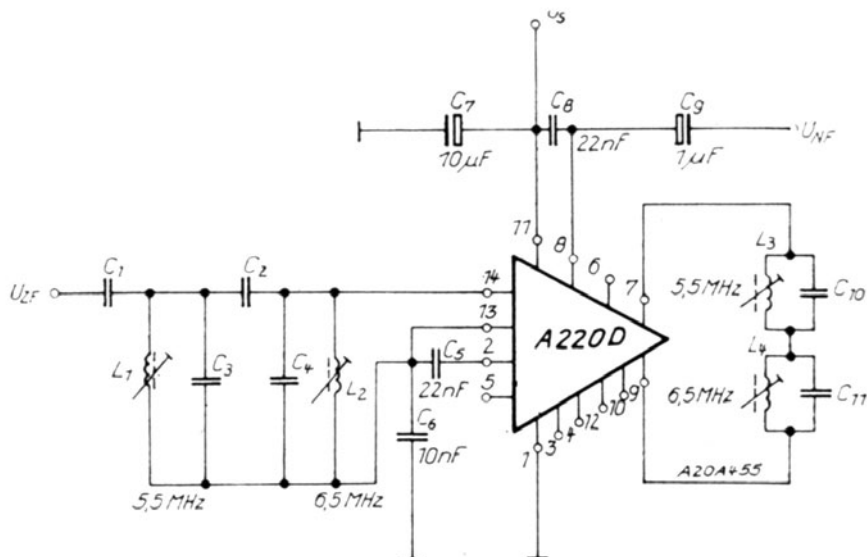
1. FM-ZF-Verstärker mit Demodulator



Infolge der Überhöhung der Eingangsspannung durch den Eingangsschwingkreis liegt der Begrenzungseinsatz in dieser Schaltung bei etwa $10\text{ }\mu\text{V}$.

Die Z-Diode am Anschluß 12 kann zur Stabilisierung der Betriebsspannung und der Transistor an Anschluß 3 und 4 als NF-Vorverstärker verwendet werden, andernfalls ist es zweckmäßig, diese Anschlüsse mit Masse zu verbinden.

2. Einsatz im Zweinormenempfänger (ohne Umschaltung im DF-Zweig)

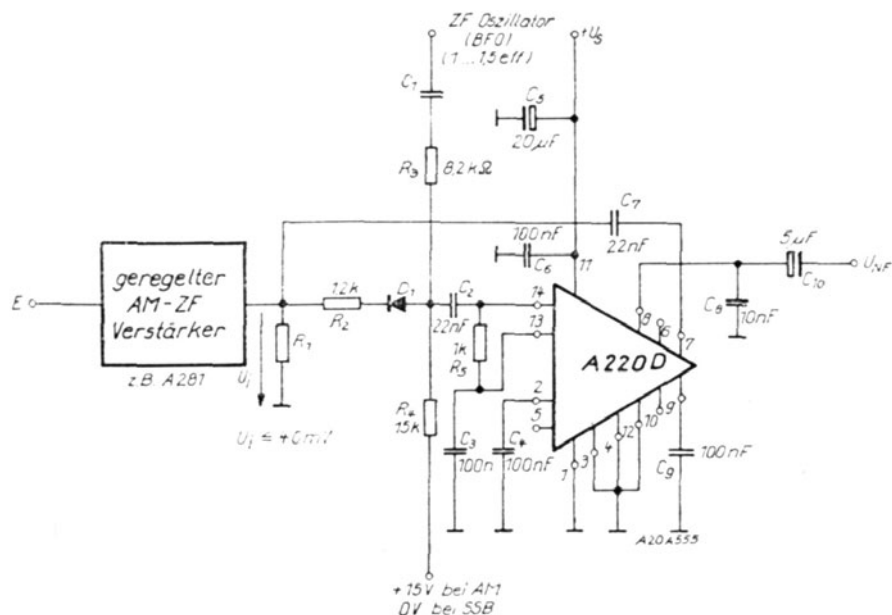


Zur Verarbeitung der unterschiedlichen DF der CCIR- und OIRT-Norm wird als Eingangskreis des A 220 D ein überkritisch gekoppeltes Bandfilter benutzt, dessen beide Kreise auf 5,5 MHz bzw. 6,5 MHz abgeglichen werden.

Das phasenverschobene Signal für den Demodulator wird für beide Differenzfrequenzen durch zwei in Reihe geschaltete Phasenschieberkreise erzeugt.

Um bei beiden Differenzfrequenzen gleiche NF-Ausgangsspannungen und etwa gleiche Klirrfaktoren zu erreichen, ist die Güte des 6,5 MHz-Phasenschieberkreises gegenüber dem 5,5 MHz-Kreis etwas höher zu wählen.

3. Trägergewinnung und aktiver Demodulator mit A 220 D

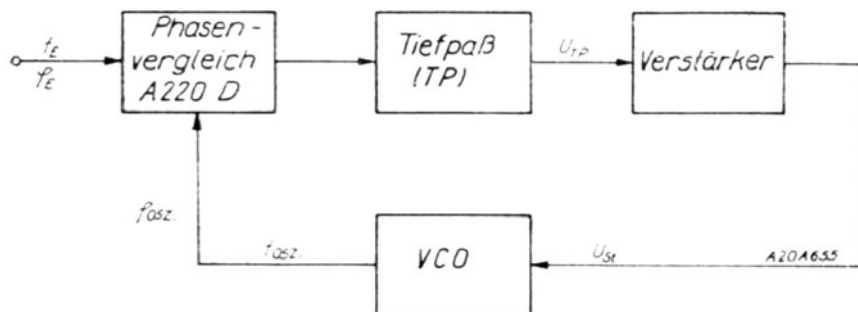


Einsatz des A 220 zur Trägergewinnung und als aktiver Demodulator in einem AM- und SSB-Empfänger.

Im Begrenzerverstärker des A 220 D wird durch Begrenzung des AM-Signals der Träger zurückgewonnen; weiterhin wird das AM-Signal im Multiplikator des A 220 D aktiv demoduliert.

Bei gesperrter Diode D_1 kann ein ZF-Oszillator (BFO) eingespeist werden, so daß diese Schaltung einen hochwertigen Demodulator für einseitenbandmodulierte Signale darstellt.

4. A 220 D in phase-lock-Schaltungen



Der Oszillator (VCO) erzeugt eine Wechselspannung, deren Frequenz von einer Steuerspannung U_{st} verändert werden kann.

Die Frequenz folgt über die Gleichung

$$f_{osz} = f_0 + \alpha U_{st}$$

f_0 = Frequenz für $U_{st} = 0$

α = Oszillatorsteilheit Hz/V

In Abhängigkeit von der Frequenz- und Phasenlage des Eingangs- und des Oszillatorsignals entsteht am Ausgang des A 220 D ein Steuersignal, das über ein entsprechendes Tiefpaßfilter einem Verstärker zugeführt wird und den Oszillator so nachregelt, daß Frequenz- und Phasenabweichungen zwischen Eingangs- und Oszillatorsignal zu Null werden.