

W 732c

Universalfilter

DEUTSCHE POST - RUNDFUNK- UND FERNSENTECHNISCHES ZENTRALAMT
Berlin-Adlershof, AgasträÙe

Universalfilter W 732c

- 0. Inhaltsverzeichnis
- 1. Beschreibung
 - 1.1. Verwendungszweck
 - 1.2. Aufbau
 - 1.3. Wirkungsweise und Schaltungserläuterungen
 - 1.4. Kenndaten
- 2. Kurven des W 732c
Bild 1 bis Bild 12
(zum Text siehe Position 1.1. und 1.3.)
- 3. Schaltungsauszüge
Bild 13 bis Bild 18
(zum Text siehe Position 1.3.)
- 4. Schaltteillisten
- 5. Schaltpläne

1. Beschreibung

1.1. Verwendungszweck

Mit dem Universalfilter W 732c ist es möglich, den Amplituden-Frequenzgang von Tonübertragungssystemen in vielfältiger Weise zu ändern. Es arbeitet als Tiefen- und Höhenentzerrer und auch als Präsenzfilter.

Das Universalfilter W 732c wurde für Anlagen der 700-Technik entwickelt. Es kann in älteren Anlagen eingesetzt werden, wenn die zusätzlich benötigte Stromversorgung sichergestellt ist.

Das Universalfilter W 732c unterscheidet sich vom W 732a durch die Verwendung des Verstärkers V 710.1c an Stelle des V 710.1a.

Auf die Wirkung des Filters hat der Verstärkerwechsel keinen Einfluß.

Beide Geräte sind untereinander austauschbar.

Einsatzmöglichkeiten

Die Filter können in stationären und mobilen Anlagen der 700-Technik eingesetzt werden.

Dabei betragen die Betriebspegel am Eingang -12 dB. Der maximale Pegel bei ausgesteuertem Betrieb darf in allen Betriebsarten +12 dB am Ausgang des W 732c nicht überschreiten.

Das Filter hat einen symmetrischen Eingang (Übertrager) und einen asymmetrischen Ausgang. Der zugehörige Ausgangsübertrager (1 AU 35) ist fest in die Anlage eingebaut.

Eine Brücke an der Messerleiste verbindet den Passiv- und Aktivteil. Die Stromversorgung erfolgt dezentral mit 24 V Gleichspannung.

Der Verlauf aller Kurven ist der Zusammenstellung einer Oszillogrammserie (Bild 1 bis Bild 12) zu entnehmen.

1.2. Aufbau

Das Universalfilter W 732c ist ein Rasterbaustein entsprechend Werk-Standard RPZ 507 22, Blatt 2 mit den Abmessungen

Breite	Höhe	Tiefe
mm	mm	mm
39	199	186 (mit Frontplatte 6 mm)

Masse: 2,5 kg

Zeichnungssatz:

Universalfilter	121.235/1
Verstärker	121.209/1

Platine: 112.42/10

Auf der Frontplatte befinden sich fünf Schalter.

Anschlußbedingungen

Für die elektrischen Anschlüsse ist auf der Rückseite des Gerätes eine 26polige Messerleiste (A 26 TGL 10395) vorgesehen.

Das Universalfilter wird mit 200-Ohm-Generatorwiderstand und 1-kOhm-Abschlußwiderstand betrieben.

1.3. Wirkungsweise und Schaltungserklärungen

Die Einsatzpunkte des Universalfilters W 732c können feinstufig über das gesamte Tonfrequenzband in Abständen von Halboctaven geschoben werden.

Bei Kombinationen aus Tiefen- und Höhenanhebungen oder auch Absenkungen werden Kurven wirksam, die bestimmte Frequenzbereiche anheben oder absenken. Eine insgesamt fallende oder steigende Tendenz kommt zustande, wenn bei den "Tiefen und Höhen" Anhebung und Absenkung aneinandergereiht werden. Im Betriebsfälle "Höhenentzerrung" muß der mittlere Schalter (Frequenzwahl für den Präsenzfall) in "Aus"-Stellung stehen.

Die umschaltbaren Präsenzfälle sind Resonanzkurven steigenden oder fallenden Charakters mit schrittweiser Pegeländerung. Die Steilheit und somit auch die Bandbreiten der resonanzförmigen Anstiege und Absenkungen sind regelbar. Zu Steilheiten von etwa 6 dB/Oktave gehören fest vorgegebene Schalterstellungen, der diesen Betriebsarten zugeordneten Schalter.

Die maximalen Steilheiten des Tief- und Hochentzerrers sind so gewählt, daß bei hochwertigen Musikübertragungen beabsichtigte Korrekturen des Frequenzganges vorgenommen werden können.

Der aus reellen Widerständen R 2 und R 7 bestehende Spannungsteiler wird gemäß Schaltungsausügen durch Induktivitäten komplex gestaltet. Entsprechend den beabsichtigten Anhebe- und Absenkschritten werden reelle Begrenzungswiderstände wirksam. Die maximalen Anhebungen des Tiefen- und Höhenentzerrers betragen +10 dB, die maximalen Absenkungen 12 dB, beide in 2-dB-Schritten einstellbar.

Im Präsenzfall wirken R-L-C-Kombinationen wie aus den Schaltungsausügen, siehe Bild 13 bis Bild 18, ersichtlich ist.

Beim Präsenzfilter können die Steilheiten der Flanken beeinflußt werden, wenn außer dem Schalter S 3 der Schalter S 2 mit herangezogen wird. Es wird dabei das L-C-R-Verhältnis beeinflußt. Zusammengehörige Schalterstellungen S 3/S 2, die etwa 6 dB/Oktave Steilheit zur Folge haben, sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Frequenzwahl	heben	P r ä s e n z	senken
S 3	S 2		S 2
265 Hz	Stellung 3 (530 Hz)		Stellung 1 (265 Hz)
375 Hz	Stellung 4 (750 Hz)		Stellung 1 (265 Hz)
530 Hz	Stellung 4 (750 Hz)		Stellung 2 (375 Hz)
750 Hz	Stellung 5 (1,06 kHz)		Stellung 3 (530 Hz)
1,06 kHz	Stellung 6 (1,5 kHz)		Stellung 4 (750 Hz)
1,5 kHz	Stellung 6 (1,5 kHz)		Stellung 4 (750 Hz)
2,12 kHz	Stellung 6 (1,5 kHz)		Stellung 5 (1,06 kHz)
3,0 kHz	Stellung 7 (2,12 kHz)		Stellung 6 (1,5 kHz)
4,24 kHz	Stellung 7 (2,12 kHz)		Stellung 6 (1,5 kHz)
6,0 kHz	Stellung 7 (2,12 kHz)		Stellung 7 (2,12 kHz)
8,48 kHz	Stellung 7 (2,12 kHz)		Stellung 7 (2,12 kHz)

Schrittweise Anhebungen und Absenkungen bei Präsenz um 2 dB lassen sich mit Hilfe des Schalters für Pegel der Höhen vornehmen. Dabei sind maximal auch +10 dB und -12 dB Gesamtbeeinflussungen möglich.

Eine Ausnahme macht das Präsenzfilter bei den zwei höchsten Frequenzen. Dabei beträgt die Gesamtanhebung und -absenkung nur noch 8 dB. Die schrittweisen Pegeländerungen sind dann < 2 dB.

Arbeitsbereiche

Zu betätigen sind insgesamt fünf Schalter S 1 bis S 5 für die Betriebsfälle Tiefen- und Höhenbeeinflussung und den Präsenzfall.

Höhenbeeinflussung

Frequenz für die Höhenentzerrung (S 2)
Pegel für die Höhenentzerrung (S 1)

Präsenzfall

Frequenz für die Präsenzschtaltung (S 3)
Pegel für die Präsenzschtaltung (S 1)
Bandbreite (S 2)

Tiefenbeeinflussung

Frequenz für die Tiefenentzerrung (S 4)
Pegel für die Tiefenentzerrung (S 5)

Die Schalter S 1 bis S 5, von der Frontplatte her bedienbar, arbeiten ohne Festanschläge.

Einstellwerte

Wählbare Frequenzlage bei Höhenentzerrung 265 Hz, 375 Hz, 530 Hz, 750 Hz, 1060 Hz, 1500 Hz, 2120 Hz, 3000 Hz, 4240 Hz, 6000 Hz, 8480 Hz und 12000 Hz.

Pegel für Höhenentzerrung 0 +2 +4 +6 +8 +10 dB
-2 -4 -6 -8 -10 -12 dB

Präsenz bei 365 Hz, 375 Hz, 530 Hz, 750 Hz, 1060 Hz, 1500 Hz, 2120 Hz, 3000 Hz, 4240 Hz, 6000 Hz, 8480 Hz und "Aus".

Pegel für Präsenz 0 +2 +4 +6 +8 +10 dB
-2 -4 -6 -8 -10 -12 dB

Wählbare Frequenzlage bei Tiefenentzerrung 60 Hz, 85 Hz, 120 Hz, 170 Hz, 240 Hz, 340 Hz, 480 Hz, 680 Hz, 960 Hz, 1360 Hz, 1920 Hz und 2720 Hz.

Pegel für Tiefenentzerrung 0 +2 +4 +6 +8 +10 dB
-2 -4 -6 -8 -10 -12 dB

Bei der Bezugstellung (Grundstellung) ist dem Verstärker ein Spannungsteiler, bestehend aus reellen Widerständen, vorgeschaltet.

In allen anderen Stellungen sind RL- bzw. RL- und C-Kombinationen wirksam.

Die Dämpfung in Grundstellung, zu messen bei 1 kHz, beträgt 0 dB. Dabei werden Grunddämpfung und Spannungsteilung vom Verstärker V 710.1c kompensiert.

Seine an R 15 einstellbare Verstärkung bietet den Vorteil, bei Filterumschaltungen auftretende Toleranzen klein zu halten. Spulenverlustwerte erweitern das Toleranzfeld.

1.4. Kenndaten

Stromversorgung:

Bei einer Gleichspannung $U_B = 20 \text{ V} \dots 24 \text{ V}$
beträgt die Stromaufnahme $J_B \leq 40 \text{ mA}$

Zur Stromversorgung bei Prüfungen soll das Netzgerät N 107 verwendet werden.

Eingangswiderstand $> 2 \text{ k}\Omega$

Ausgangswiderstand

Meßpegel -20 dB
bei 40 Hz $\leq 30 \text{ }\Omega$
bei 1 kHz $\leq 3 \text{ }\Omega$
bei 15 kHz $\leq 10 \text{ }\Omega$

Verstärkung:

(einstellbar am Potentiometer im Gegenkopplungsweig) 0 dB $\pm 0,2 \text{ dB}$

Amplitudenfrequenzgang

in Grundstellung des Filters von 40 Hz bis 15 kHz $< 0,5 \text{ dB}$

Störspannung

Fremdpegel $P_F \leq -84 \text{ dB}$

Geräuschpegel $P_G \leq -84 \text{ dB}$

Pegel und zugehörige Toleranzen

Höhen heben
+2, +4, +6 und +8 dB $\pm 1 \text{ dB}$
+10 dB $\pm 1,5 \text{ dB}$

Höhen senken

-2, -4, -6 und -8 dB	±1 dB
-10 und -12 dB	±1,5 dB

Präsenz heben

+2, +4 und +6 dB	+0,5 dB, -1 dB
+8 und +10 dB	+0,5 dB, -1,5 dB

Präsenz senken

-2, -4, -6 und -8 dB	-0,5 dB, +1 dB
-10 und -12 dB	-0,5 dB, +1,5 dB

Tiefen heben

+2, +4, +6 und +8 dB	+1 dB
+10 dB	±1,5 dB

Tiefen senken

-2, -4, -6 und -8 dB	±1 dB
-10 und -12 dB	±1,5 dB

Schnittpunkte Pegel/Frequenz (Grenzfrequenz) bei folgenden Einstellwerten:

Tiefenbeeinflussung

60 Hz, 85 Hz, 120 Hz, 170 Hz, 240 Hz, 340 Hz, 480 Hz, 680 Hz, 960 Hz, 1360 Hz, 1920 Hz und 2720 Hz.

Heben (+10 dB), Pegel +3 dB, Toleranzfeld ±1 dB
 Senken (-12 dB), Pegel -4 dB, Toleranzfeld ±1 dB

Höhenbeeinflussung

265 Hz, 375 Hz, 530 Hz, 750 Hz, 1060 Hz, 1500 Hz, 2120 Hz, 3000 Hz, 4240 Hz, 6000 Hz, 8480 Hz und 12000 Hz

Heben (+10 dB), Pegel +3 dB, Toleranzfeld ±1 dB
 Senken (-12 dB), Pegel -4 dB, Toleranzfeld ±1 dB

Genauigkeit aller Frequenzen im Falle Präsenz heben und senken und beliebiger Pegel ±20 %

Pegelabweichung bei den einstellbaren Frequenzen im Präsenzfall und bei Einstellung auf einheitliche Flankensteilheit (≈ 6 dB/Oktave):

265 Hz...1500 Hz, Heben +10 dB	0...-1 dB
2120 Hz...8480 Hz, Heben +10 dB	0...-2 dB
265 Hz...15000 Hz, Senken -12 dB	0...+2 dB
2120 Hz...8480 Hz, Senken -12 dB	0...+4 dB

Frequenzbedingte Pegelstreuung	+3 dB (-4 dB)
Toleranz der ohmschen Spannungsteiler	-1 dB

Nichtlineare Verzerrungen:

Klirrfaktor

Der Klirrfaktor ist abhängig von den Filtereinstellungen. Er beträgt für Filter und Verstärker zusammen

bei Tiefenverzerrungen (Heben und Senken)	
bei 30 Hz	≤ 2 %
bei 1 kHz	≤ 1 %
bei 5 kHz	≤ 1 %
bei Höhenverzerrungen (Heben und Senken)	
bei 30 Hz	≤ 1 %
bei 1 kHz	≤ 1 %
bei 5 kHz	≤ 1 %
bei Präsenz (Heben und Senken)	≤ 1 %

Störreldempfindlichkeit:

in einem sinusförmigen Störfeld
 mit einer Feldstärke von $0,1 \frac{\text{A}}{\text{m}}$ und 50 Hz Feldfrequenz
 darf der am Ausgang gemessene Störpegel -74 dB betragen.

Kurven des Universalfilters W 732 ϵ

Pegel in Abhängigkeit von der Frequenz

A. Höhen- und Tiefenbeeinflussung

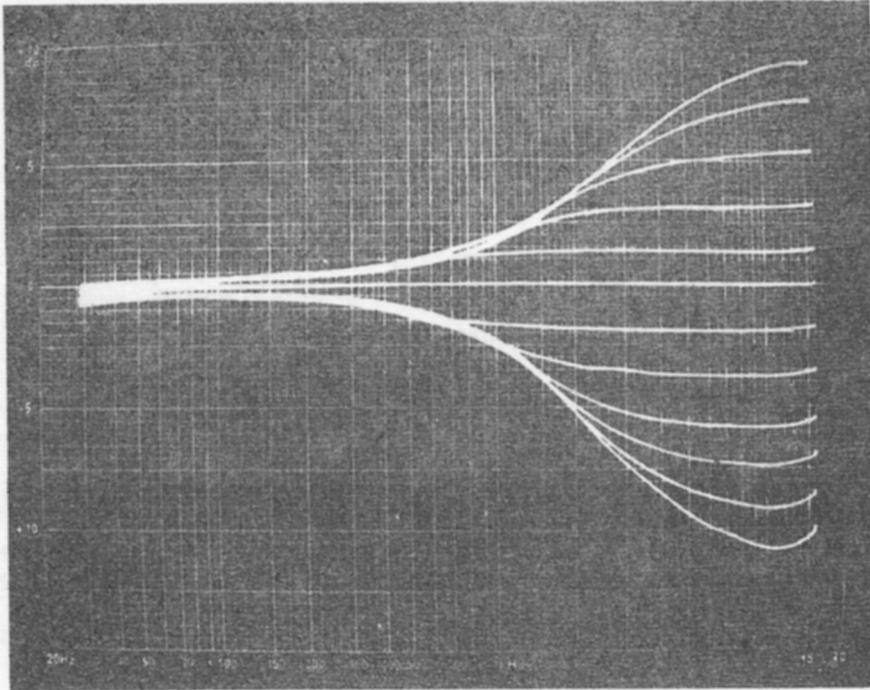


Bild 1: Höhen heben +2, +4, +6, +8 und +10 dB
Höhen senken -2, -4, -6, -8, -10 und -12 dB
(dazwischen Grundstellung 0 dB)
 $f_{gr} = 1.5 \text{ kHz}$
 f_{gr} = Grenzfrequenz, bei der die Anhebung oder Absenkung wirksam wird

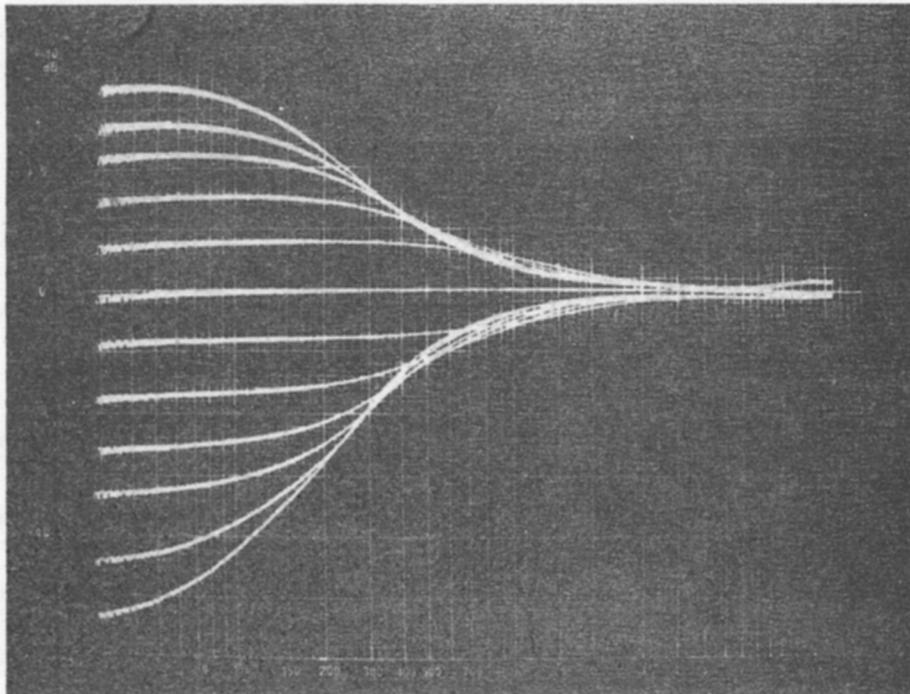


Bild 2: Tiefen heben +2, +4, +6, +8 und +10 dB
Tiefen senken -2, -4, -6, -8, -10 und -12 dB
(dazwischen Grundstellung 0 dB) $f_{gr} = 340 \text{ Hz}$

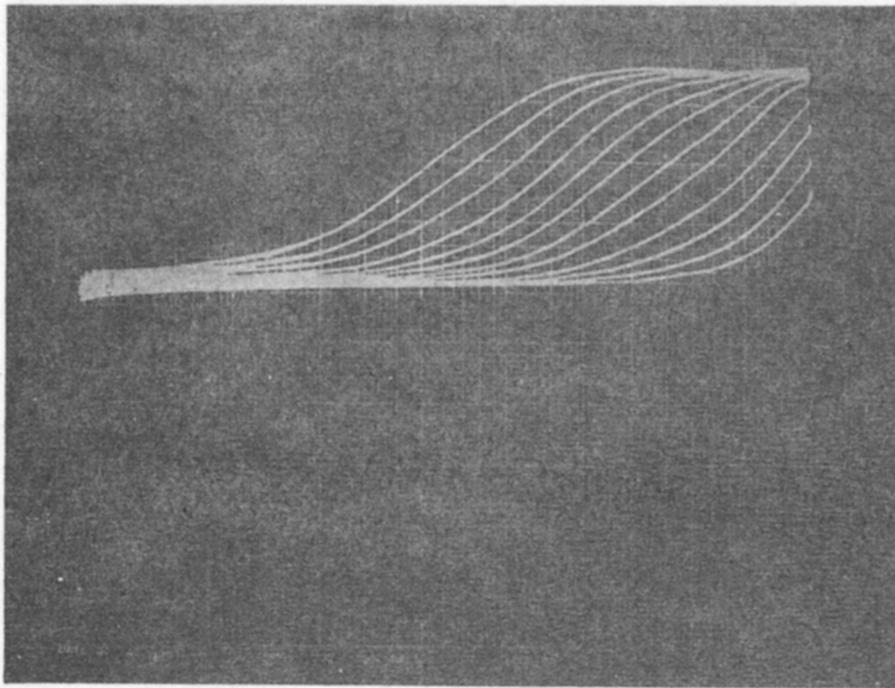


Bild 3: Höhen heben +10 dB $f_{gr} = 0,265 \dots 12$ kHz

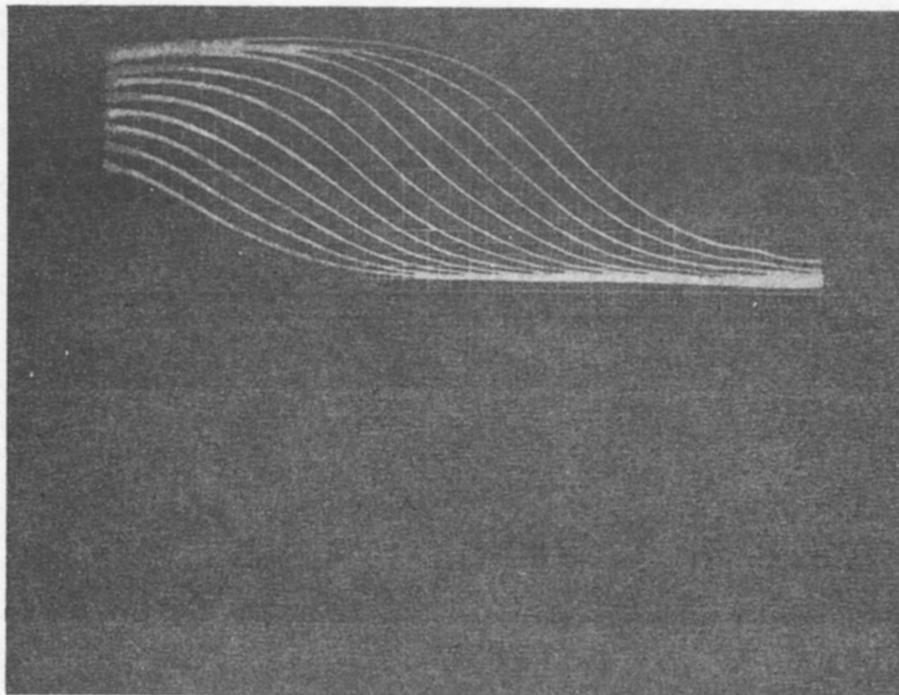


Bild 4: Tiefen heben +10 dB $f_{gr} = 60 \dots 2720$ Hz

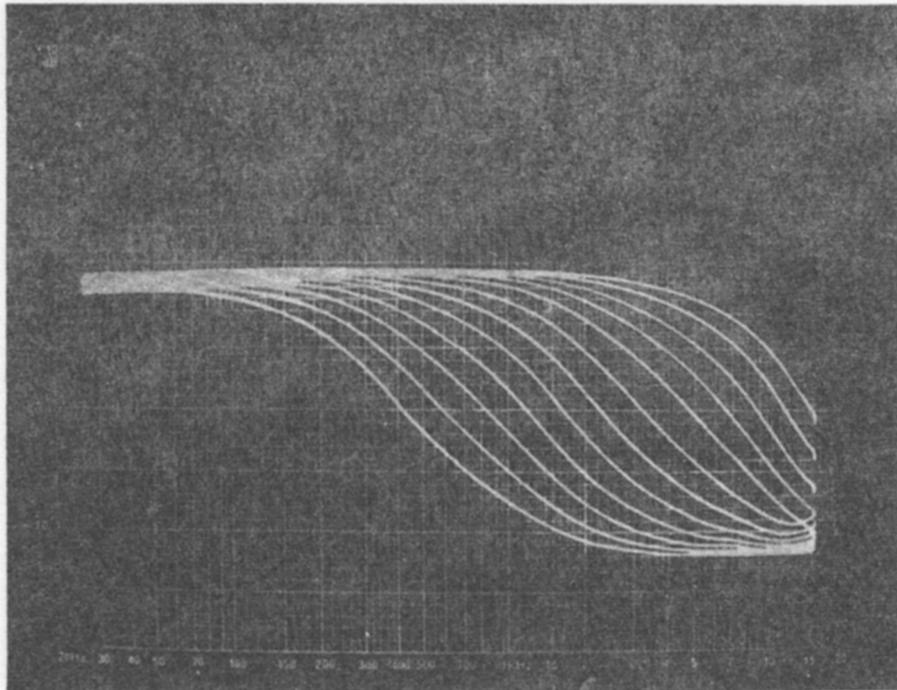


Bild 5: Höhen senken -12 dB $f_{gr} = 0,265 \dots 12$ kHz

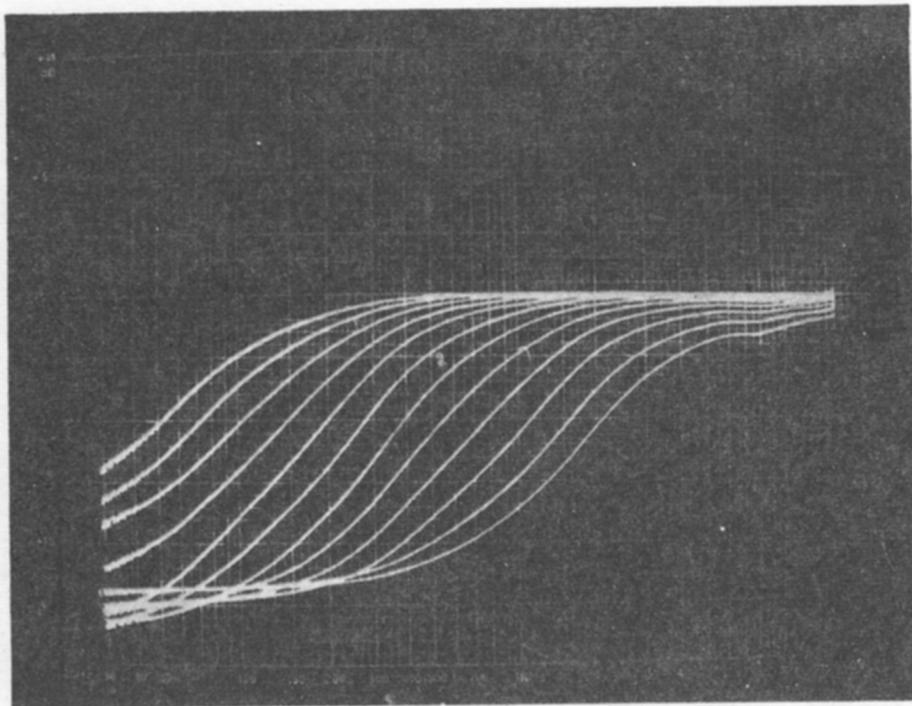


Bild 6: Tiefen senken -12 dB $f_{gr} = 60 \dots 2720$ Hz

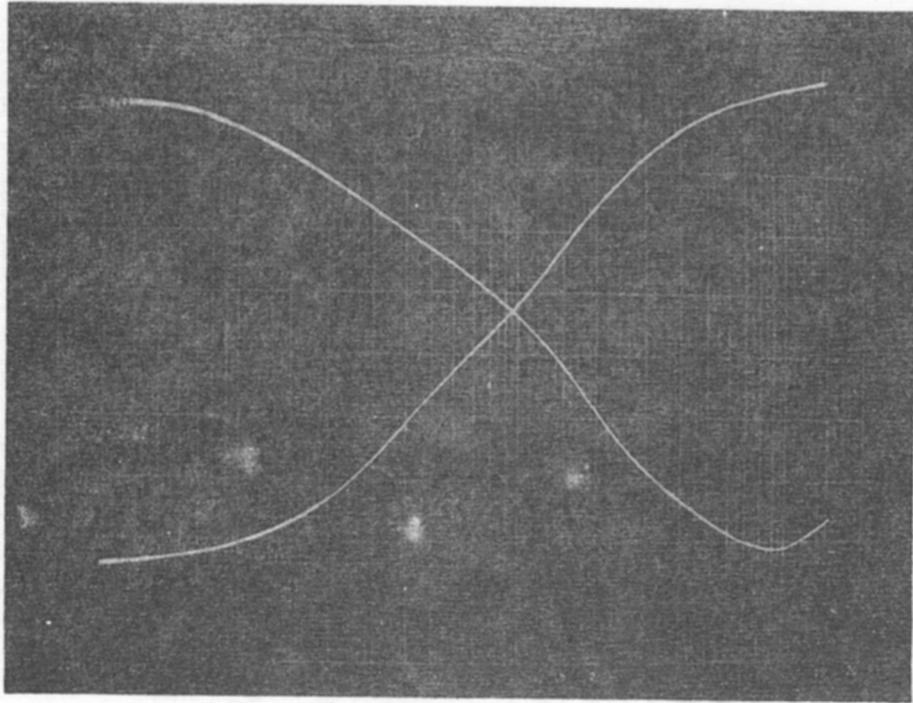


Bild 7: Tiefen heben $+10$ dB $f_{gr} = 240$ Hz
 Höhen senken -12 dB $f_{gr} = 1.06$ kHz
 Tiefen senken -12 dB $f_{gr} = 480$ Hz
 Höhen heben $+10$ dB $f_{gr} = 750$ Hz

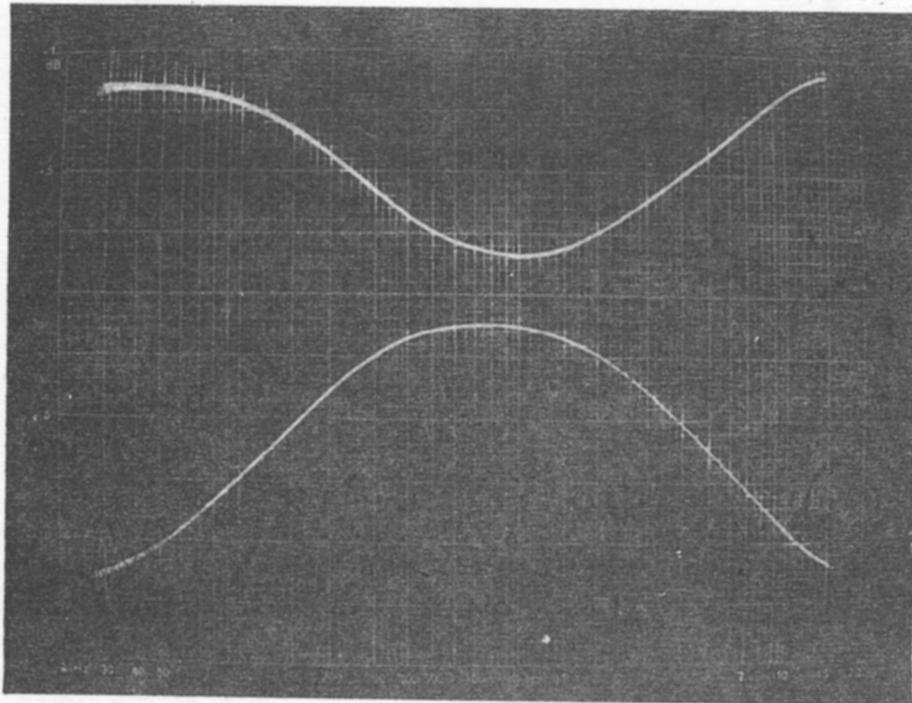
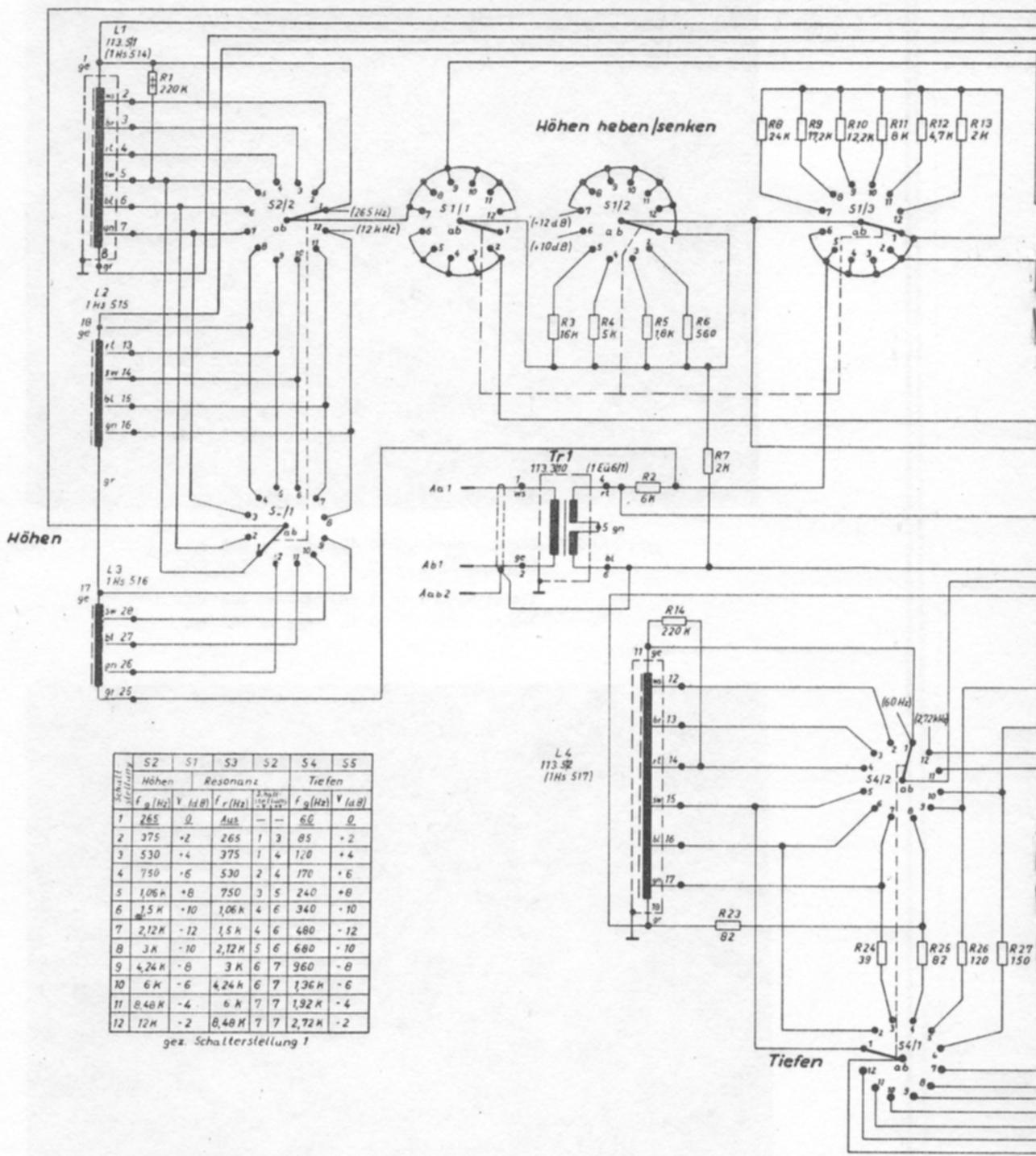


Bild 8: Tiefen heben $+10$ dB $f_{gr} = 340$ Hz
 Höhen heben $+10$ dB $f_{gr} = 2.12$ kHz
 Tiefen senken -12 dB $f_{gr} = 170$ Hz
 Höhen senken -12 dB $f_{gr} = 3.0$ kHz



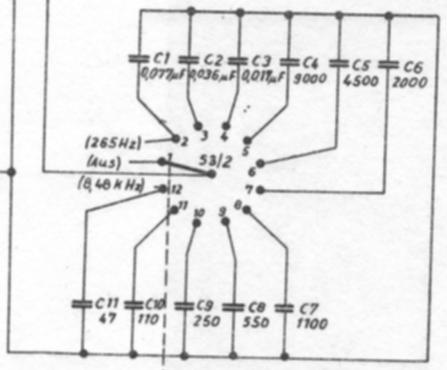
Schritt	Höhen		Resonanz		Tiefen	
	f_g (Hz)	V (dB)	f_r (Hz)	Q	f_g (Hz)	V (dB)
1	265	0	Aut	—	60	0
2	375	+2	265	1	85	+2
3	530	+4	375	1	120	+4
4	750	+6	530	2	170	+6
5	1,06 k	+8	750	3	240	+8
6	1,5 k	+10	1,06 k	4	340	+10
7	2,12 k	-12	1,5 k	4	480	-12
8	3 k	-10	2,12 k	5	680	-10
9	4,24 k	-8	3 k	6	960	-8
10	6 k	-6	4,24 k	6	136 k	-6
11	8,48 k	-4	6 k	7	1,92 k	-4
12	12 k	-2	8,48 k	7	2,72 k	-2

gez. Schalterstellung 1

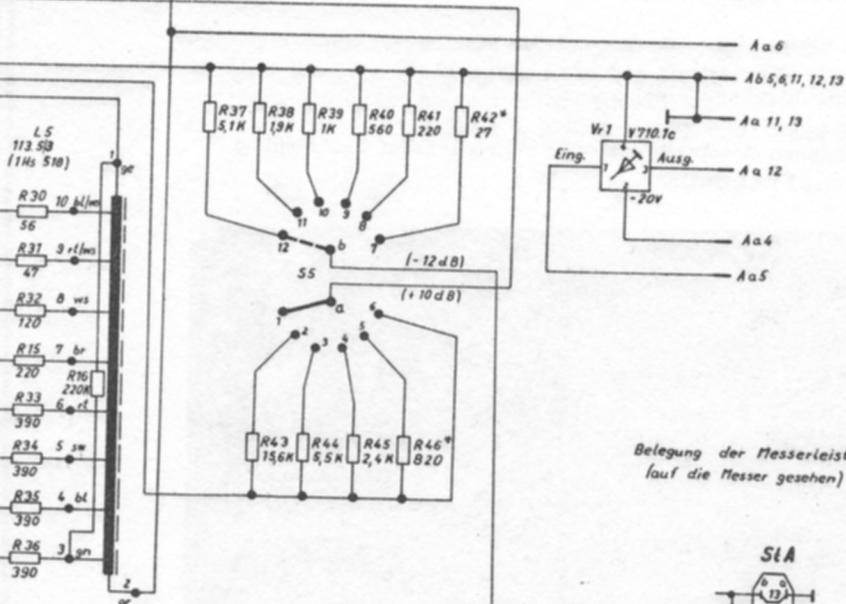
30	16	37	38	39	40	41	42
31		43	44	45	46		
32							
33							
34							
35							
36							

11	1	2	3	4	5	6
10	9	8	7			

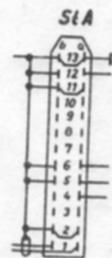
Resonanz



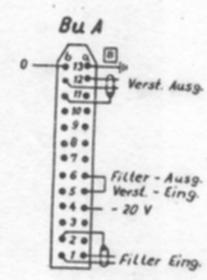
Tiefen heben / senken



Belegung der Messerleisten
(auf die Messer gesehen)



Belegung der Federleisten
(auf die Lötösen gesehen)



Alle Widerstände 0,125 Watt
* Abgleichwert

Universalfilter W 732c

Schaltplan
Stand: 8.9.70

B. Präsenzfälle

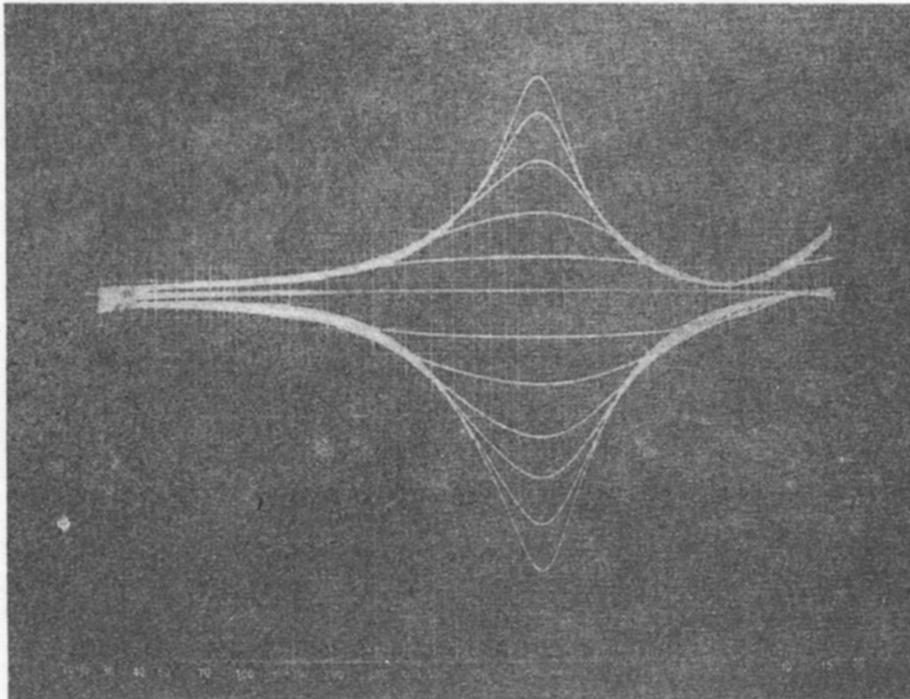


Bild 9: Präsenz heben +10, +8, +6, +4 und +2 dB
Präsenz senken -2, -4, -6, -8, -10 und -12 dB
(dazwischen Grundstellung 0 dB)
 $f_r = 1,06$ kHz
bei einer bestimmten Bandbreite, geregelt mittels Schalter S 2, Stellung 5
 $f_r = \text{Resonanzfrequenz}$

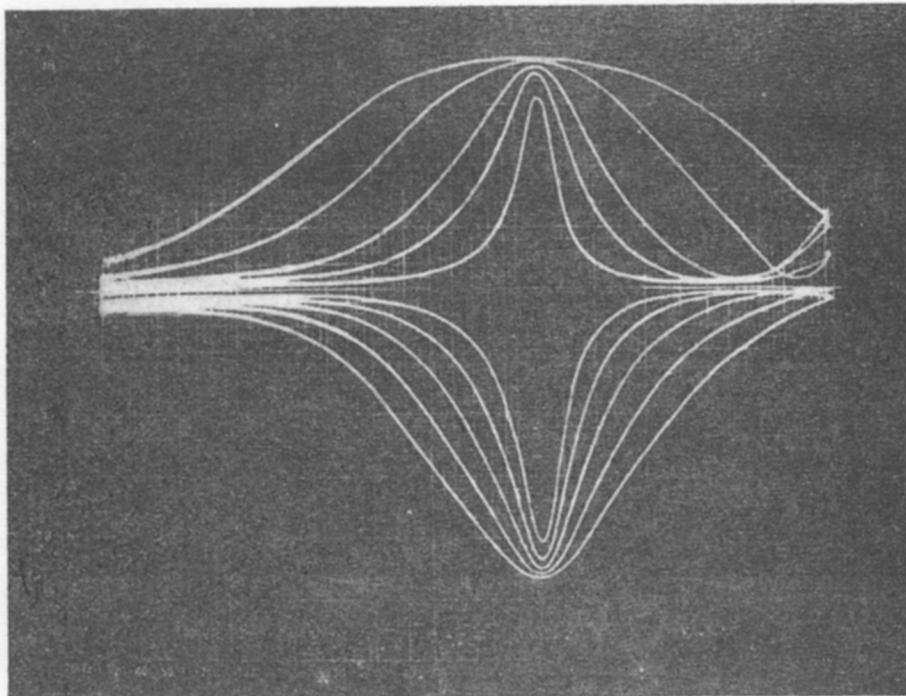


Bild 10: Präsenz heben +10 dB | $f_r = 1,06$ kHz
Präsenz senken -12 dB |
bei verschiedenen Bandbreiten,
geregelt mittels Schalter S 2, Stellung 7, 6, 5, 3 und 1

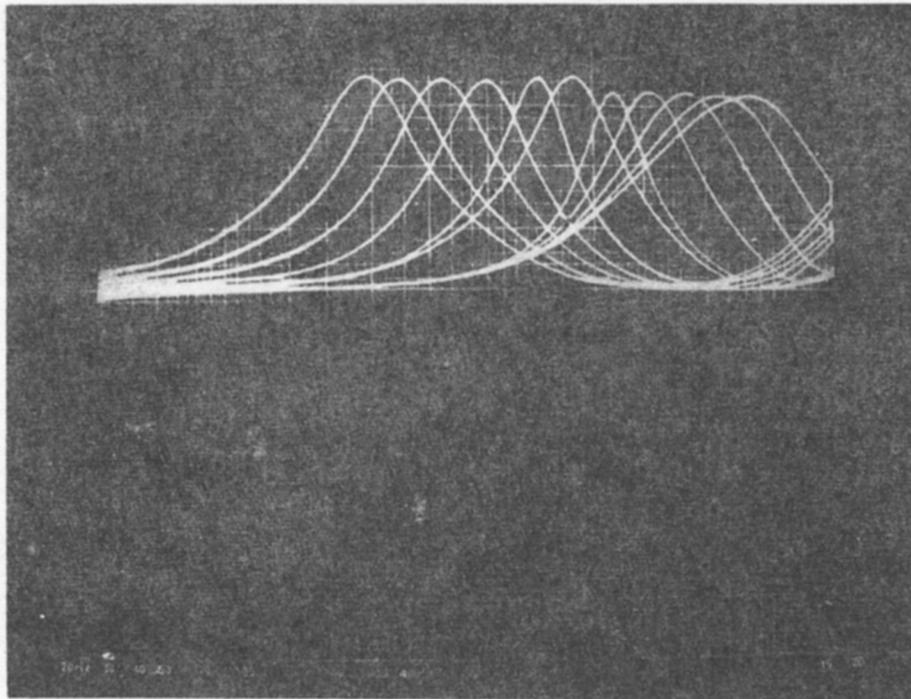


Bild 11: Präsenz heben +10 dB, $f_r = 0,265 \dots 8,48$ kHz
 bei ungefähr gleichen Bandbreiten,
 geregelt mittels Schalter S 2,
 Stellung 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 7 und 7

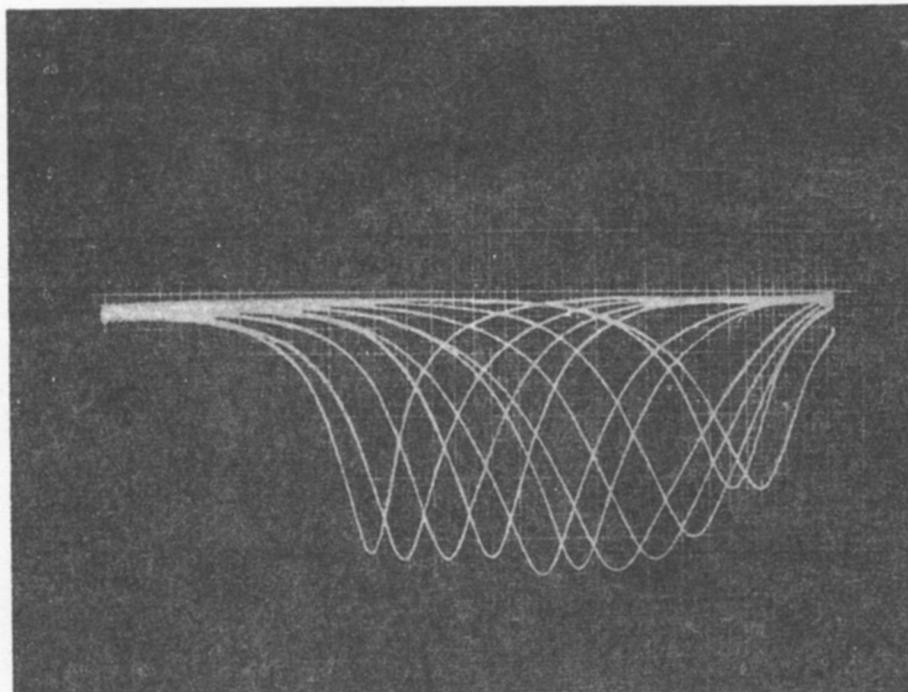
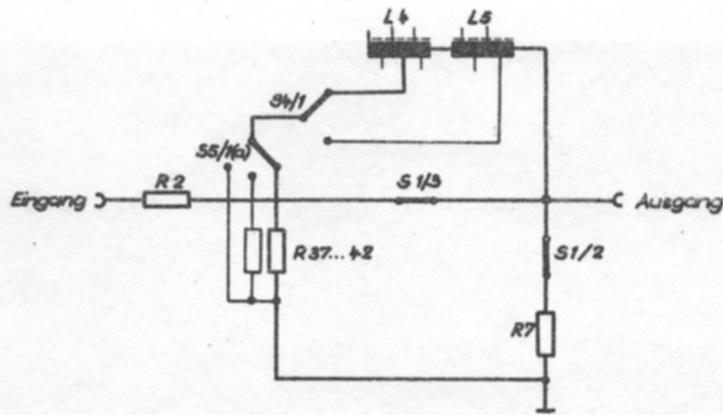


Bild 12: Präsenz senken -12 dB, $f_r = 0,265 \dots 8,48$ kHz
 bei ungefähr gleichen Bandbreiten,
 geregelt mittels Schalter S 2,
 Stellung 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 6, 7 und 7

Tiefen senken

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbilddarstellung

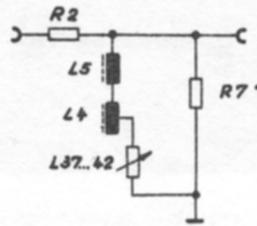
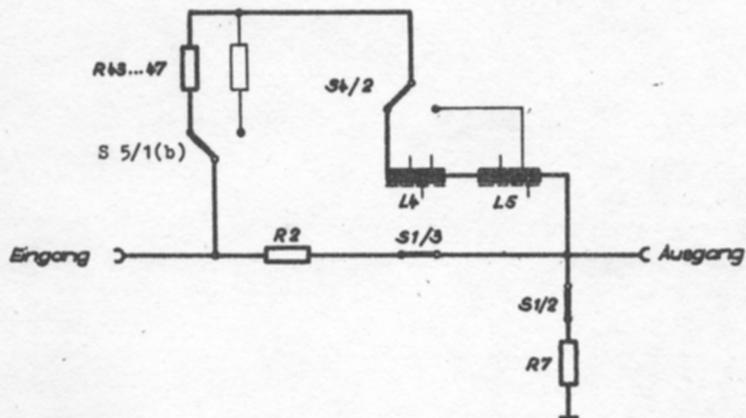


Bild 13

Tiefen heben

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbilddarstellung

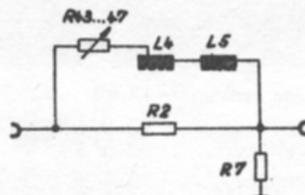
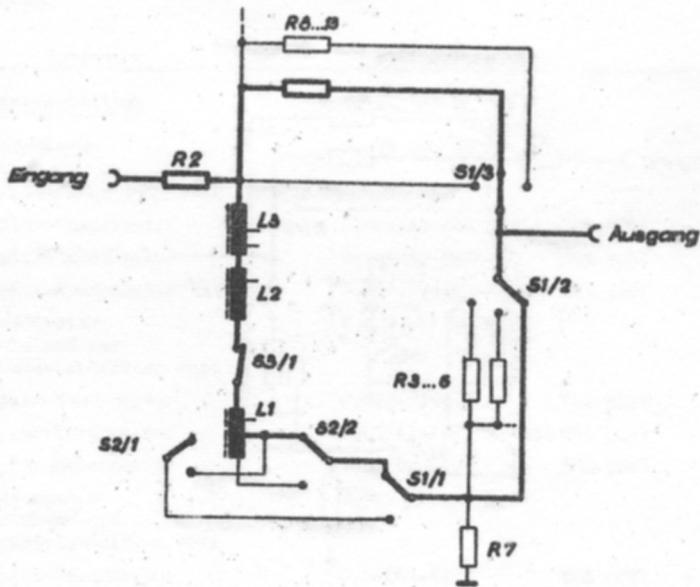


Bild 14

Höhen senken

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbildarstellung

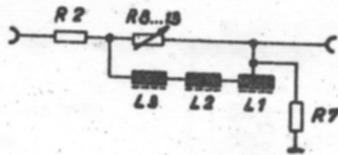
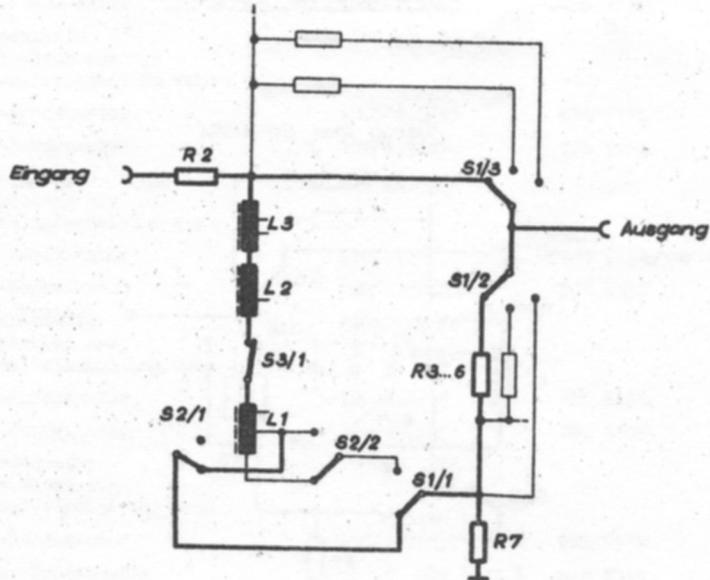


Bild 15

Höhen heben

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbildarstellung

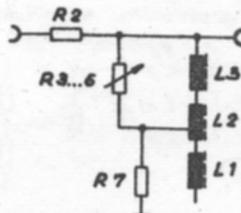
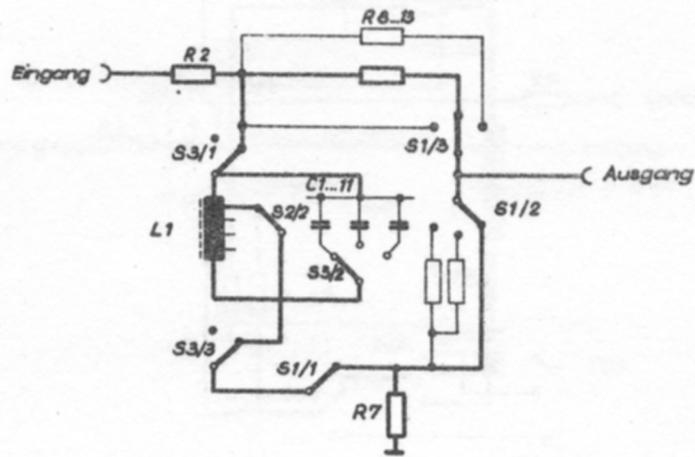


Bild 16

Resonanz senken

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbilddarstellung

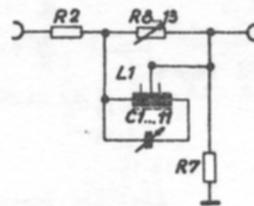
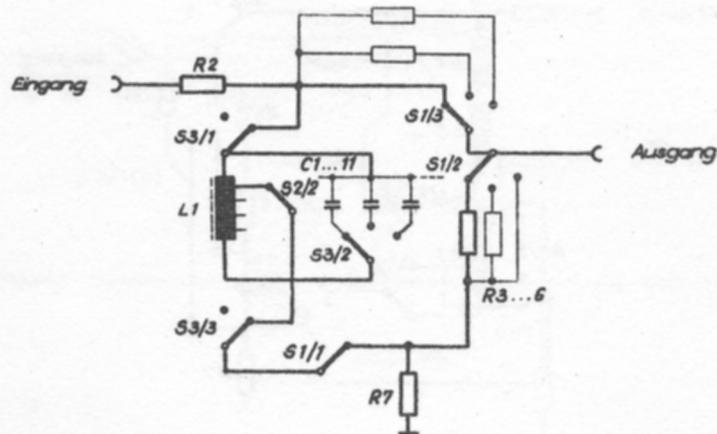


Bild 17

Resonanz heben

Auszug aus Schaltbild



vereinfachte Schaltbilddarstellung

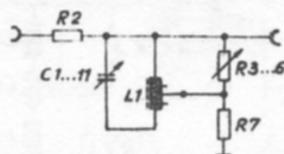


Bild 18

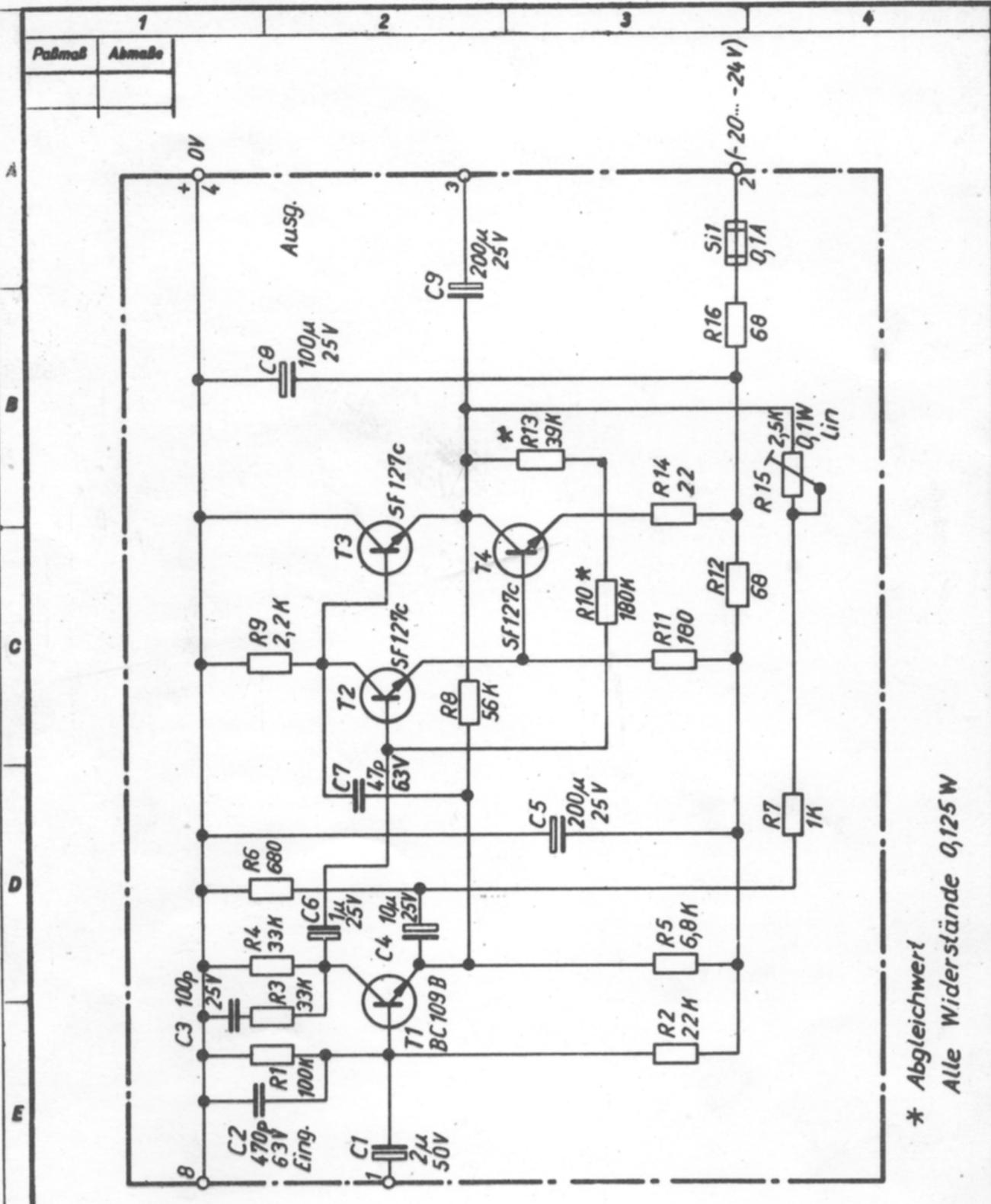
4. Schaltteillisten

Kurz- bes.	Benennung	elektrische Werte		Sach-Nr. und Bemerkungen
-	<u>Universalfilter</u>	121.235/1 Sp (1)		
C 1	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	0,077 μ F 10 %		
C 1/1	Papier-Kondensator	0,047/63-445	TGL 9291	(657-117)
C 1/2	Papier-Kondensator	0,022/63-445	TGL 9291	(657-115)
C 1/3	Papier-Kondensator	0,01/63-445	TGL 9291	(657-113)
C 2	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	0,036 μ F 10 %		
C 2/1	Papier-Kondensator	0,022/63-445	TGL 9291	(657-115)
C 2/2	Papier-Kondensator	0,01/63-445	TGL 9291	(657-113)
C 2/3	Papier-Kondensator	4700/63-445	TGL 9291	(657-111)
C 3	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	0,017 μ F 10 %		
C 3/1	Papier-Kondensator	0,01/63-445	TGL 9291	(657-113)
C 3/2	Kf-Kondensator	6800/2,5/63	TGL 5155	(689-19 G)
C 4	Kondensator ausgesucht aus Papier-Kondensator	9000 pF 10 % 0,01/63-445	TGL 9291	(657-113)
C 5	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	4500 pF 10 %		
C 5/1	Kf-Kondensator	2200/2,5/63	TGL 5155	(689-16 G)
C 5/2	Kf-Kondensator	2200/2,5/63	TGL 5155	(689-16 G)
C 6	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	2000 pF 10 %		
C 6/1	Kf-Kondensator	1000/2,5/63	TGL 5155	(689-14 G)
C 6/2	Kf-Kondensator	1000/2,5/63	TGL 5155	(689-14 G)
C 7	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	1100 pF 10 %		
C 7/1	Kf-Kondensator	1000/2,5/63	TGL 5155	(689-14 G)
C 7/2	Kf-Kondensator	100/2,5/63	TGL 5155	(689-08 G)
C 8	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	550 pF 10 %		
C 8/1	Kf-Kondensator	470/2,5/63	TGL 5155	(689-12 G)
C 8/2	Kf-Kondensator	100/2,5/63	TGL 5155	(689-08 G)
C 9	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	250 pF 10 %		
C 9/1	Kf-Kondensator	150/2,5/63	TGL 5155	(689-09 G)
C 9/2	Kf-Kondensator	100/2,5/63	TGL 5155	(689-08 G)
C 10	Kondensator bestehend aus Parallelschaltung von:	110 pF 10 %		
C 10/1	Kf-Kondensator	100/2,5/63	TGL 5155	(689-08 G)
C 10/2	Rohr-Kondensator	10 pF 250 V 5 %	RKo 2146	(732-a22 J)
C 11	Rohr-Kondensator	47 pF 250 V 5 %	RKo 2146	(732-a38 J)
R 1	Metall-Schichtwiderstand	220 k 5 % 11.310	TGL 14133	(1066-129 J)
R 2	Widerstand bestehend aus Reihenschaltung von:	6 k 2 % 0,125 W		
R 2/1	Metall-Schichtwiderstand	3,3 k 2 % 11.310	TGL 14133	(1066-85 G)
R 2/2	Metall-Schichtwiderstand	2,7 k 2 % 11.310	TGL 14133	(1066-83 G)
R 3	Metall-Schichtwiderstand	16 k 2 % 11.310	TGL 14133	(1066- G)

Kurz- bez.	Benennung	elektrische Werte			Sach-Nr. und Bemerkungen
R 4	Widerstand ausgesucht aus: Metall-Schichtwiderstand	5 k	2 %		
		5,1 k	5 %	11.310 TGL 14133	(1066- J)
R 5	Metall-Schichtwiderstand	1,8 k	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-79 J)
R 6	Metall-Schichtwiderstand	560	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-67 J)
R 7	Metall-Schichtwiderstand	2 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 8	Metall-Schichtwiderstand	24 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 9	Widerstand ausgesucht aus: Metall-Schichtwiderstand	17,2 k	2 %		
		17 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 10	Widerstand bestehend aus Reihenschaltung von:	12,2 k	2 %	0,125 W	
R 10/1	Metall-Schichtwiderstand	10 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-97 G)
R 10/2	Metall-Schichtwiderstand	2,2 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-81 G)
R 11	Widerstand bestehend aus Reihenschaltung von:	8 k	2 %	0,125 W	
R 11/1	Metall-Schichtwiderstand	6,8 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-93 G)
R 11/2	Metall-Schichtwiderstand	1,2 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-75 G)
R 12	Metall-Schichtwiderstand	4,7 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-89 G)
R 13	Metall-Schichtwiderstand	2 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 14	Metall-Schichtwiderstand	220 k	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-129 J)
R 15	Metall-Schichtwiderstand	220	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-57 G)
R 16	Metall-Schichtwiderstand	220 k	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-129 J)
R 23	Metall-Schichtwiderstand	82	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-47 J)
R 24	Metall-Schichtwiderstand	39	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-39 J)
R 25	Metall-Schichtwiderstand	82	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-47 J)
R 26	Metall-Schichtwiderstand	120	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-51 J)
R 27	Metall-Schichtwiderstand	150	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-53 J)
R 28	Metall-Schichtwiderstand	150	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-53 J)
R 29	Metall-Schichtwiderstand	150	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-53 J)
R 30	Metall-Schichtwiderstand	56	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-43 J)
R 31	Metall-Schichtwiderstand	47	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-41 J)
R 32	Metall-Schichtwiderstand	120	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-51 J)
R 33	Metall-Schichtwiderstand	390	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-63 J)
R 34	Metall-Schichtwiderstand	390	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-63 J)
R 35	Metall-Schichtwiderstand	390	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-63 J)
R 36	Metall-Schichtwiderstand	390	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-63 J)
R 37	Metall-Schichtwiderstand	5,1 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 38	Metall-Schichtwiderstand	1,9 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 39	Metall-Schichtwiderstand	1 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-73 G)
R 40	Metall-Schichtwiderstand	560	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-67 J)
R 41	Metall-Schichtwiderstand	220	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-57 G)
R 42	Metall-Schichtwiderstand	27	2 %	11.310 TGL 14133	(1066-35 G) Abgleichw.
R 43	Widerstand ausgesucht aus: Metall-Schichtwiderstand	15,6 k	2 %		
		15,5 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 44	Widerstand ausgesucht aus: Metall-Schichtwiderstand	5,5 k	2 %		
		5,6 k	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-91 J)
R 45	Metall-Schichtwiderstand	2,4 k	2 %	11.310 TGL 14133	(1066- G)
R 46	Metall-Schichtwiderstand	820	5 %	11.310 TGL 14133	(1066-71 J) Abgleichw.
L 1	Filterspule, komplett	113.5/1 (5)			
L 2	Filterspule	1 Hs 515 (4)			
L 3	Filterspule	1 Hs 516 (4)			
L 4	Filterspule, komplett	113.5/2 (5)			
L 5	Filterspule, komplett	113.5/3 (5)			

Kurz- bez.	Benennung	elektrische Werte		Sach-Nr. und Bemerkungen
S 1	Drehschalter	8 A 1/2 x 12 A 1/-/12/A 6 x 20		Schalterenden n. 121.235-12 Febana; Fertigungspro- gramm 1
S 2	Drehschalter	8 A 1/12 A 1/-/12/A 6 x 20		
S 3	Drehschalter	8 A 1/2 x 12 A 1/-/12/A 6 x 20		
S 4	Drehschalter	8 A 1/12 A 1/-/12/A 6 x 20		
S 5	Drehschalter	8 A 2-1/-/12/A 6 x 20		
St A	Messerleiste A 26	0751.049-00003	TGL 10395	(490-67)
Tr 1	Eingangübertrager, komplett	113.3/10 (4)		
Vr 1	Verstärker V 710.1c	121.209/1 (4)		
-	<u>Verstärker-Baustein</u>	121.209/1 Sp (4)		
C 1	Elektrolyt-Kondensator	2/50	TGL 7198	(613-26.3)
C 2	Kf-Kondensator	470/2,5/63	TGL 5155, Bl.1	(689-12 G)
C 3	Kf-Kondensator	100/2,5/63	TGL 5155, Bl.1	(689-08 G)
C 4	Elektrolyt-Kondensator	10/25	TGL 200-8454	(614-69)
C 5	Elektrolyt-Kondensator	200/25	TGL 7198	(613-b26)
C 6	Elektrolyt-Kondensator	1/25	TGL 200-8454	(614-66)
C 7	Kf-Kondensator	47/5/63	TGL 5155, Bl.1	(689-07.1 J)
C 8	Elektrolyt-Kondensator	100/25	TGL 7198	(613-b25)
C 9	Elektrolyt-Kondensator	200/25	TGL 7198	(613-b26)
R 1	Metall-Schichtwiderstand	100 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-121 F)
R 2	Metall-Schichtwiderstand	22 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-105 F)
R 3	Metall-Schichtwiderstand	33 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-109 F)
R 4	Metall-Schichtwiderstand	33 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-109 F)
R 5	Metall-Schichtwiderstand	6,8 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-93 F)
R 6	Metall-Schichtwiderstand	680 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-69 F)
R 7	Metall-Schichtwiderstand	1 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-73 F)
R 8	Metall-Schichtwiderstand	5,6 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-115 F)
R 9	Metall-Schichtwiderstand	2,2 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-81 F)
R 10	Metall-Schichtwiderstand	180 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-127 F) Abgleichw.
R 11	Metall-Schichtwiderstand	180 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-55 F)
R 12	Metall-Schichtwiderstand	68 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-45 F)
R 13	Metall-Schichtwiderstand	39 k 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-111 F)
R 14	Metall-Schichtwiderstand	22 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-33 F)
R 15	Einstellregler	S-2,5 k 1-1-554	TGL 11886	(766-05)
R 16	Metall-Schichtwiderstand	68 1 %	11.310 TGL 14133	(1066-45 F)
T 1	Transistor	BC 109 B (SC 207 C)		Stromverst. 240-500 Stromverst. 56-140
T 2	Transistor	SF 127c		
T 3	Transistor	SF 127c		
T 4	Transistor	SF 127c		
Si 1	G-Schmelzeinsatz	F 0,1 C	TGL 0-41571	

Paßmaß	Abmaße



* Abgleichwert
 Alle Widerstände 0,125 W

Verstärker-Baustein V 710.1c

Schaltplan
 Stand: 24. 9. 69