

**Hi-Fi STEREOEQUALIZER „FERA - EQ 150“**

## INHALT

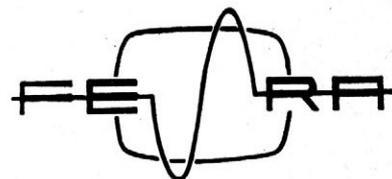
1. Technische Daten
  - 1.1. Allgemeine Angaben
  - 1.2. Elektrische Parameter
2. Beschreibung des Gerätes
  - 2.1. Mechanischer Aufbau
  - 2.2. Elektrischer Aufbau
3. Montagearbeiten
  - 3.1. Allgemeine Hinweise
  - 3.2. Aus- und Einbauhinweise
  - 3.3. Auswechseln der Sicherungen
  - 3.4. Auswechseln des Netzschalters
  - 3.5. Auswechseln anderer Bauteile
4. Prüf- und Meßarbeiten
  - 4.1. Beschreibung des Meßplatzes
  - 4.2. Meßarbeiten
    - 4.2.1. Gleichspannungswerte
    - 4.2.2. Verstärkung
    - 4.2.3. Abweichung im Übertragungsbereich
    - 4.2.4. Maximale NF-Eingangsspannung
    - 4.2.5. Eingangsimpedanz
    - 4.2.6. Ausgangsimpedanz
    - 4.2.7. Klirrfaktor
    - 4.2.8. Fremdspannungsabstand
    - 4.2.9. Frequenzen und Pegelwerte
    - 4.2.10. Funktionstest
  - 4.3. Pegeldiagramm
5. Leiterplattendarstellung
6. Stromlaufplan
7. Ersatzteilliste
8. Sicherheitsforderungen

# SERVICE

## ANLEITUNG

Hi - Fi Stereo-  
Equalizer  
„FERA - EQ 150“

**Ausgabe:** Oktober 1986



**fernseh - radio**

# Equalizer EQ 150

---

## 1. Technische Daten

### 1.1 Allgemeine Angaben

Gerätekategorie	Hi-Fi nach TGL 28660
Schaltung	aktive RC - Filterschaltungen mit Doppeloperationsverstärkern, Gyratorprinzip
Warennummer	ELN 137 39 600
Abmessungen (B × H × T)	436 × 98 × 250
Masse	ca. 4 kg
Netzspannung	220 V/50 Hz ± 10%
Leistungsaufnahme	ca. 6,5 VA
Netzsicherheit	TGL 200 - 7045
Sicherung	2 × T 200 mA
Anzahl der Frequenzsteller	10 im Oktavabstand
Frequenzen	32, 63, 125, 250, 500 Hz 1, 2, 4, 8, 16 kHz
Regelbereich	± 10 dB
Betriebsanzeige	LED (Lichtemitterdiode)
Tasten	– Netz, ein/aus – EQ, Equalizerbetrieb/Normalbetrieb – Monitor, ein/aus
Geräteanschluß	– Betriebszustand 1: das Gerät ist zwischen Tonquelle und Verstärker geschaltet – Betriebszustand 2: das Gerät ist direkt an den Verstärker an eine dafür vorgesehene Buchse „Equalizer“ angeschlossen – Für beide Betriebszustände wird ein 5 pol. Überspielkabel benötigt
Buchse „Monitor“	– Für den Betriebszustand 1. Eingangsbuchse des EQ 150 für Tonquellen wie: Tuner oder Tonbandgerät oder Cassettendeck oder Mischpult oder Fernsehgerät
Buchse „Equalizer“	– Für den Betriebszustand 1. Ausgangsbuchse des EQ 150 zum Verstärker mittels 5 poligem Überspielkabel – Für Betriebszustand 2. Das 5 polige Überspielkabel in die Buchse „Equalizer“ des EQ 150 und in die Zusatzbuchse „Equalizer“ des Verstärkers stecken

### 1.2 Elektr. Parameter

Frequenzen	32, 63, 125, 250, 500 Hz 1, 2, 4, 8, 16 kHz
Regelbereich	± 10 dB ± 10%
Verstärkung	1 (0 dB) Frequenzsteller in Mittelstellung
Frequenzgang	20 . . . 20000 Hz
Fremdspannungsabstand	≥ 80 dB bei 2,0 V ≥ 60 dB bei 0,5 V
Klirrfaktor	< 0,1%
Max. Eingangsspannung	2 V Frequenzsteller + 10 dB
Eingangsimpedanz	≥ 47 kOhm
Ausgangsimpedanz	< 100 Ohm
Unterschied der Verstärkung der Kanäle im Bereich 250 . . . 6300 Hz	≤ 4 dB
Übersprehdämpfung zwischen den Kanälen bei 1 kHz	≥ 40 dB
zwischen 250 . . . 10000 Hz	≥ 40 dB
Abweichungen im Nennübertragungsbereich	± 1,5 dB

## 2. Beschreibung des Gerätes

### 2.1. Mechanischer Aufbau

Der Equalizer besteht aus einem metallfarbenen gespritzten Holzgehäuse mit Metallfrontplatte, dem Chassis und der daran angeschraubten Rückwand. Das Chassis ist eine aus 1 mm Stahlblech gepunktete Rahmenkonstruktion. Es ist der Träger aller Baugruppen. Die wesentlichen Baugruppen und Bauteile sind:

- Chassisrahmen
- Leiterplatte LP 400.1 (Schaltung)
- 2 × Leiterplatte LP 400.2 (je 10 Flachbahnsteller)
- Netztrafo
- 3 × Bedientaste (Netz, EQ/linear, Monitor)

Die Baugruppen sind mit 2 Kabelbäumen (NF - Signalweg, Gyrotoren) untereinander verbunden. Sie sind übersichtlich angeordnet und bequem zugänglich.

Die Anschlußverbindungen des Equalizers sind rückseitig gesetzt.

### 2.2. Elektrischer Aufbau

Das Gerät besteht aus den Funktionsgruppen

- Betriebsartenwahlschalter
- Eingangsimpedanzwandler
- Klangregelnetzwerk (Equalizer)
- Stromversorgung

Die aktiven Funktionsgruppen sind auf einer Leiterplatte untergebracht und für beide Kanäle symmetrisch angeordnet, so daß eine gute Übersichtlichkeit besteht. Aufgrund der Funktionsgleichheit der Kanäle erfolgt die Signalwegbeschreibung am Beispiel des linken Kanals.

#### 2.2.1. Betriebsartenwahlschalter

Das Signal gelangt wahlweise über die Buchse „Monitor“ oder „Equalizer“ auf den Schalter TS 3001 und von dort auf TS 3002. In Stellung „linear“ des TS 3002 wird das Signal unbeeinflusst auf den Ausgang (Bu „EQ“) durchgeschaltet. In Stellung „EQ“ des TS 3002 steht das Signal am Anschlußpunkt X1 der Leiterplatte LP 400.1.

#### 2.2.2. Eingangsimpedanzwandler

Von X1 wird das Signal über C 1001 auf die Basis des Impedanzwandlers VT 1001 gekoppelt. C 1002 begrenzt die obere Grenzfrequenz der Schaltung. Die hohe Betriebsspannung des VT 1001 von 2 mal 15 V gewährleistet einen übersteuerungsfesten Betrieb, so daß Eingangsspannungen bis 2 V verzerrungsfrei übertragen werden können. Über C 1003 erfolgt die Signalauskopplung auf die nachfolgende Klangregelstufe.

#### 2.2.3. Klangregelnetzwerk

Über den Spannungsteiler R 1006/R 1009 wird das Signal auf den nichtinvertierenden Eingang (Pin 3) des als Klangregelverstärker arbeitenden OPV VI 1011 gegeben.

Vom Ausgang (Pin 1) wird das Signal über den gleichdimensionierten Spannungsteiler R 1010/R 1008 auf den invertierenden Eingang (Pin 2) zurückgekoppelt. Der Verstärkungsfaktor für die gesamte Schaltung ist 1 (0 dB). Über C 1005 und R1011 wird das Signal an den Anschlußpunkt X3 und von dort über TS 3002 an den Ausgang (Bu „EQ“) geschaltet.

Die Verstärkungsregelung der Frequenzen  $f_1 \dots f_{10}$  erfolgt mit je einem Reihenschwingkreis, der durch eine aktive RC-Filterschaltung nach dem Gyrotorprinzip realisiert wird (VI 1001  $\dots$  VI 1010).

In Mittenstellung der Regler R 2001  $\dots$  R2010 wirkt die Schaltung frequenzneutral, d.h. die Verstärkung beträgt im gesamten Übertragungsbereich 1 ( $0 \pm 1,5$  dB). In Stellung + 10 dB liegt der niederohmige Resonanzwiderstand des nachgebildeten Reihenschwingkreises parallel zu R 1008 und verändert damit das Spannungsteilerverhältnis R 1010/R 1008 im Gegenkopplungsweig in der Weise, daß die Verstärkung im VI 1011 um den Faktor 3 erhöht wird. In Stellung - 10dB wird in gleicher Weise der Eingangsspannungsteiler beeinflusst, so daß die Signalspannung am Pin 3 verringert wird. Die Gesamtverstärkung der Stufe verringert sich dadurch um den gleichen Faktor. Die frequenzbestimmenden Bauelemente des Reihenschwingkreises sind für  $f_1 \dots f_{10}$  in einer gesonderten Tabelle angegeben. Beim Wechsel dieser BE ist unbedingt auf die Einhaltung des betreffenden Wertes zu achten und eine Kontrolle der Resonanzfrequenz vorzunehmen.

#### 2.2.4. Stromversorgung

Die Versorgungsspannung liefert der Netztransformator TR 3001. Über eine Brückengleichrichterschaltung mit dem Diodenquartett VD 1051 wird die symmetrische Betriebsspannung + 15; - 15 V bereitgestellt. VD 1052 und VD 1053 wirken als Klammerdioden zum Schutz der OPV's.

## **3. Montgearbeiten**

### **3.1. Allgemeine Hinweise**

Bei Montage- und Lötarbeiten den Equalizer ausschalten.  
Während des Lötvorganges an den Halbleitern oder Operationsverstärkern, ist der LötKolben vom Netz zu trennen. Das Auswechseln von Operationsverstärkern (BO 82) mit Form- oder AbsauglötKolben durchführen.

### **3.2. Ausbau- und Einbauhinweise**

20 Schiebeknopfkappen abziehen, 4 Bodenbefestigungsschrauben entfernen, Chassis nach hinten aus dem Gehäuse ziehen. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

### **3.3. Auswechseln der Sicherungen 2×T 200 mA**

Ausbau des Chassis gemäß Pkt. 3.2.  
Sicherungen sind von oben zugänglich.

### **3.4. Auswechseln des Netzschalters**

Ausbau des Chassis gemäß Pkt. 3.2. Überwurfsolierschlauch (4×) nach hinten schieben.  
Anschlußleitungen ablöten. 2 Befestigungsschrauben lösen. In umgekehrter Reihenfolge neue Netztaete einbauen.

### **3.5. Auswechseln anderer Bauteile (Tasten, Netztrafo, LP 400.1, LP 400.2)**

Prinzipiell erst Verbindungsleitungen ablöten, Bauteil wechseln, Leitungen wieder einlöten, Funktionsprobe, Chassiseinbau ins Gehäuse.

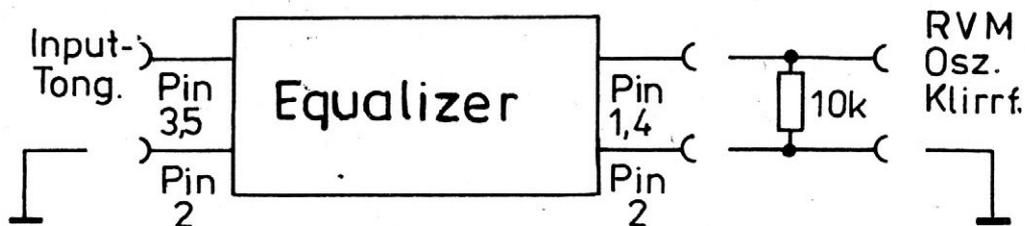
## 4. Prüf- und Meßarbeiten

### 4.1. Beschreibung des Meßplatzes

Der Equalizer erfüllt qualitativ die Hi-Fi-Norm nach TGL 28 660, RGW-Standard und DIN 45 500. Die Netzsicherheit ist nach TGL 200-7045 gegeben. Seine elektronische Beurteilung setzt ein Mindestmaß an Meßgeräten voraus. Bei Meß- und Prüfarbeiten wird ein Trenntrafo zwischen Prüfling und Netzanschluß empfohlen. Ausgangsseitig ist der Equalizer mit einem ohmschen Widerstand 10 kOhm, 0,66 W abzuschließen.

#### Meßmittel:

- Vielfachmesser  $\geq 20 \text{ kOhm/V}$  oder digitales Multimeter
- Tongenerator 20 Hz . . . 20 kHz,  $k \leq 0,1 \%$
- Oszillograph (Osz.)
- NF-Voltmeter (Röhrevoltmeter, RVM) 10 mV . . . 20 V, 10 Hz . . . 22 kHz,  $R_e \geq 10 \text{ MOhm}$
- Klirrfaktormeßgerät  $< 0,1 \%$



Meß-Anschlußschema

### 4.2. Meßarbeiten

#### 4.2.1. Gleichspannungswerte messen (Schaltbild)

- Netzteil: 15 V an VD 1052, - 15 V an VD 1053
- Transistor: VT 1001, VT 1101,  $U_E \approx 1,2 \text{ V}$
- Schaltkreis: siehe Gleichspannung an IS-Anschlüssen

#### 4.2.2. Verstärkung/Übertragungsbereich messen

Flachbahnsteller in Mittelstellung (0 dB) Taste „Monitor“, „EQ“ und „Netz“ drücken. Input 500 mV, 1000 Hz in Bu „Monitor“ (Pin 3,5) (Pin 2 ist an beiden Buchsen Masse)

Bei  $f_T = 20 \text{ Hz}$  Output in mV = Dämpfung in dB (Pin 1,4)

Bei  $f_H = 20 \text{ kHz}$  Output in mV = Dämpfung in dB

$$\text{Dämpfungsmaß } A = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ (dB)} = 20 \lg \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Auf der Dämpfungsskala eines RVM's direkt ablesbar.

#### 4.2.3. Abweichungen von der Sollkurve im Übertragungsbereich

Anschlußpunkt wie Punkt 4.2.2.

Frequenz variiert von 20 Hz bis 20 kHz, die maximale Abweichung ist  $\leq \pm 1,5 \text{ dB}$ .

Auf der Dämpfungsskala eines RVM's direkt ablesbar.

#### 4.2.4. Maximale NF-Eingangsspannung messen

Anschluß wie Punkt 4.2.2.

Flachbahnsteller 500, 1000, 2000 Hz auf +10 dB schieben.

Input soweit erhöhen, bis auf dem Bildschirm des Oszillographen die Sinuskurve begrenzt wird, Sollwert  $\geq 2 \text{ V}$ .

#### 4.2.5. Eingangsimpedanz bei $f = 1000 \text{ Hz}$ prüfen

Anschluß wie Punkt 4.2.2.

Zwischen Tongenerator und Buchse „Monitor“ (Pin. 3,5) ohmscher Widerstand je 47 kOhm, 0,25 W schalten.

Die NF-Ausgangsspannung darf 350 mV nicht unterschreiten.

#### 4.2.6. Ausgangsimpedanz bei $f = 1000 \text{ Hz}$ prüfen

Anschlüsse wie Punkt 4.2.2.

Parallel zum Abschlußwiderstand  $10 \text{ k}\Omega$  einen ohmschen Widerstand von  $100 \text{ }\Omega$  schalten. (Pin. 1,4 Bu „EQ“). Die NF-Ausgangsspannung darf  $350 \text{ mV}$  nicht unterschreiten.

#### 4.2.7. Klirrfaktor messen

Anschluß wie Punkt 4.2.2.

Am NF-Ausgang messen, Sollwert  $\leq 0,1 \%$

#### 4.2.8. Fremdspannungsabstand messen

Anschluß wie Punkt 4.2.2.

Tongenerator entfernen, NF-Eingang mit ohmschen Widerstand  $1 \text{ k}\Omega$  abschließen, mit RVM am NF-Ausgang Pegel messen. Sollwert  $\leq 71 \mu\text{V}$  ( $\triangleq \geq 80 \text{ dB}$ , bezogen auf  $2\text{V}$ )

#### 4.2.9. Frequenzen und Pegelwerte prüfen

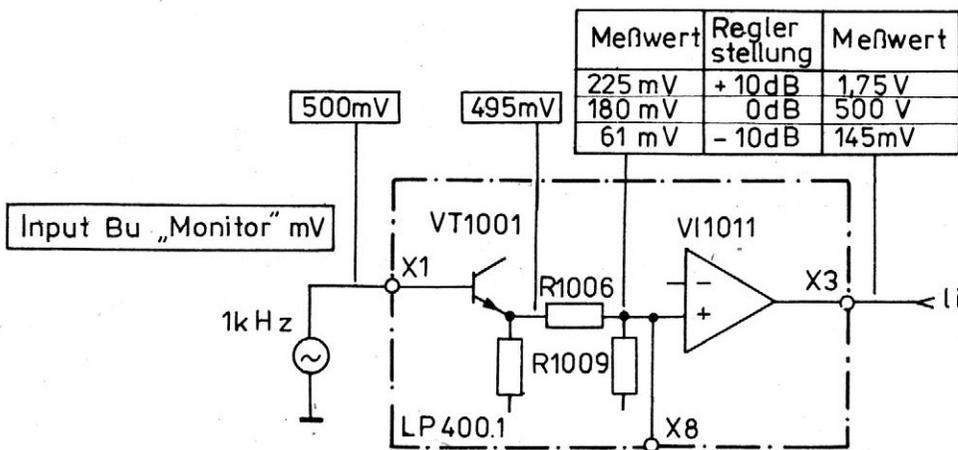
Anschlüsse wie Punkt 4.2.2.

Frequenzsteller nacheinander von  $32, 63, \dots, 16000 \text{ Hz}$  auf  $+10 \text{ dB}$  schieben, Pegelmaximum mittels Tongenerator suchen und Pegel am RVM ablesen.

Sollwerte = Frequenzfehler  $\leq \pm 5 \%$   
 Pegel  $+10 \text{ dB}$  mit  $\leq \pm 10 \%$  Fehler

Danach Frequenzsteller auf  $-10 \text{ dB}$  schieben, Pegel fällt auf  $-10 \text{ dB}$

Diesen Vorgang für jeden Steller einzeln wiederholen. Die anderen Steller bleiben immer in Mittenstellung ( $0 \text{ dB}$ ).



Pegeldiagramm linker Kanal (rechter Kanal analog)

#### 4.2.10. Funktionstest (Normalbetrieb-linear-/Equalizerbetrieb)

– Monitoreingang

Anschluß wie Punkt 4.2.2.

Taste „EQ“ und „Netz“ nochmal drücken.

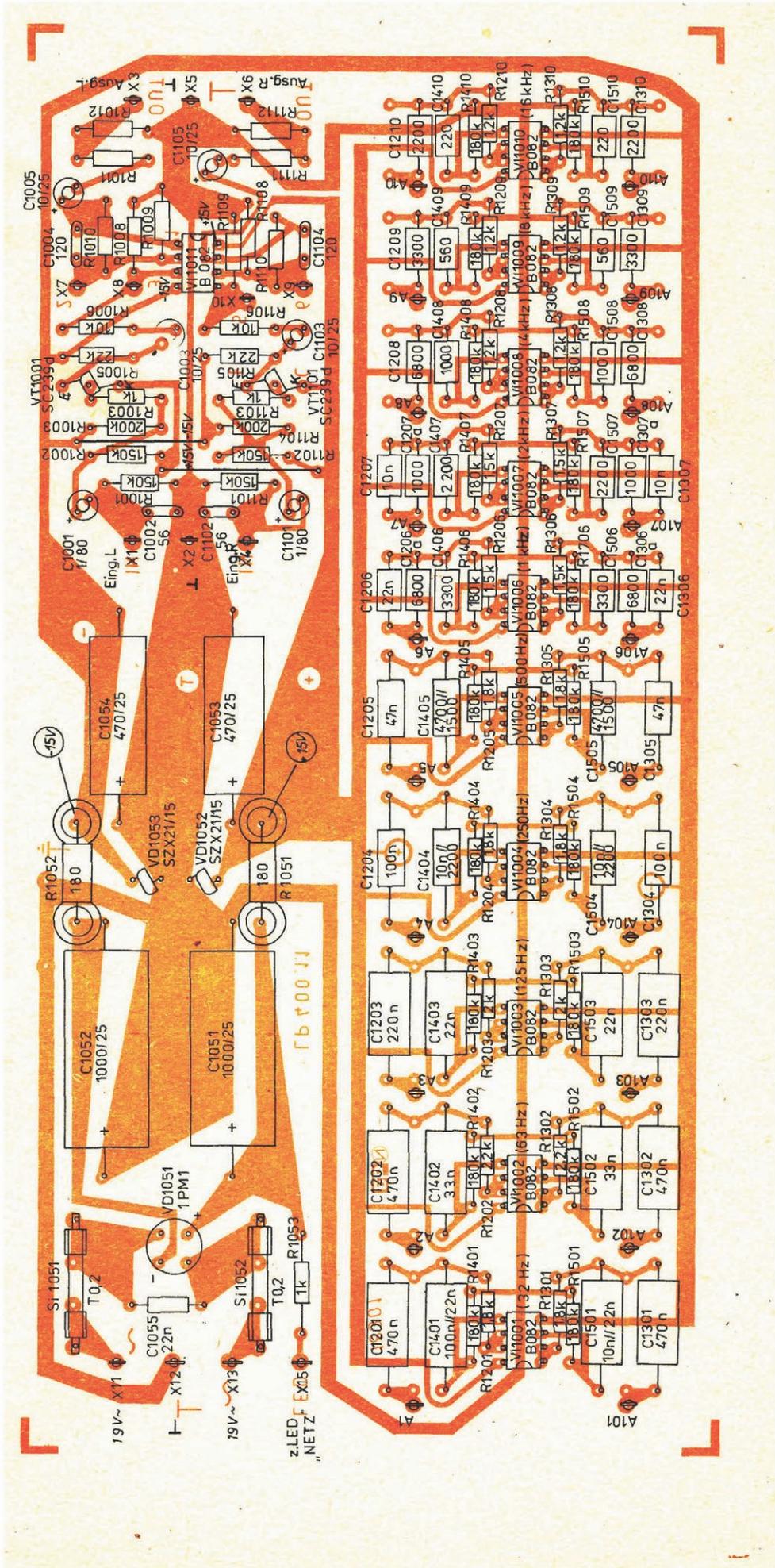
Das Gerät ist jetzt ausgeschaltet, die NF-Signalübertragung erfolgt durch die Umschalter, nur auf dem Leitungsweg Input = Output.

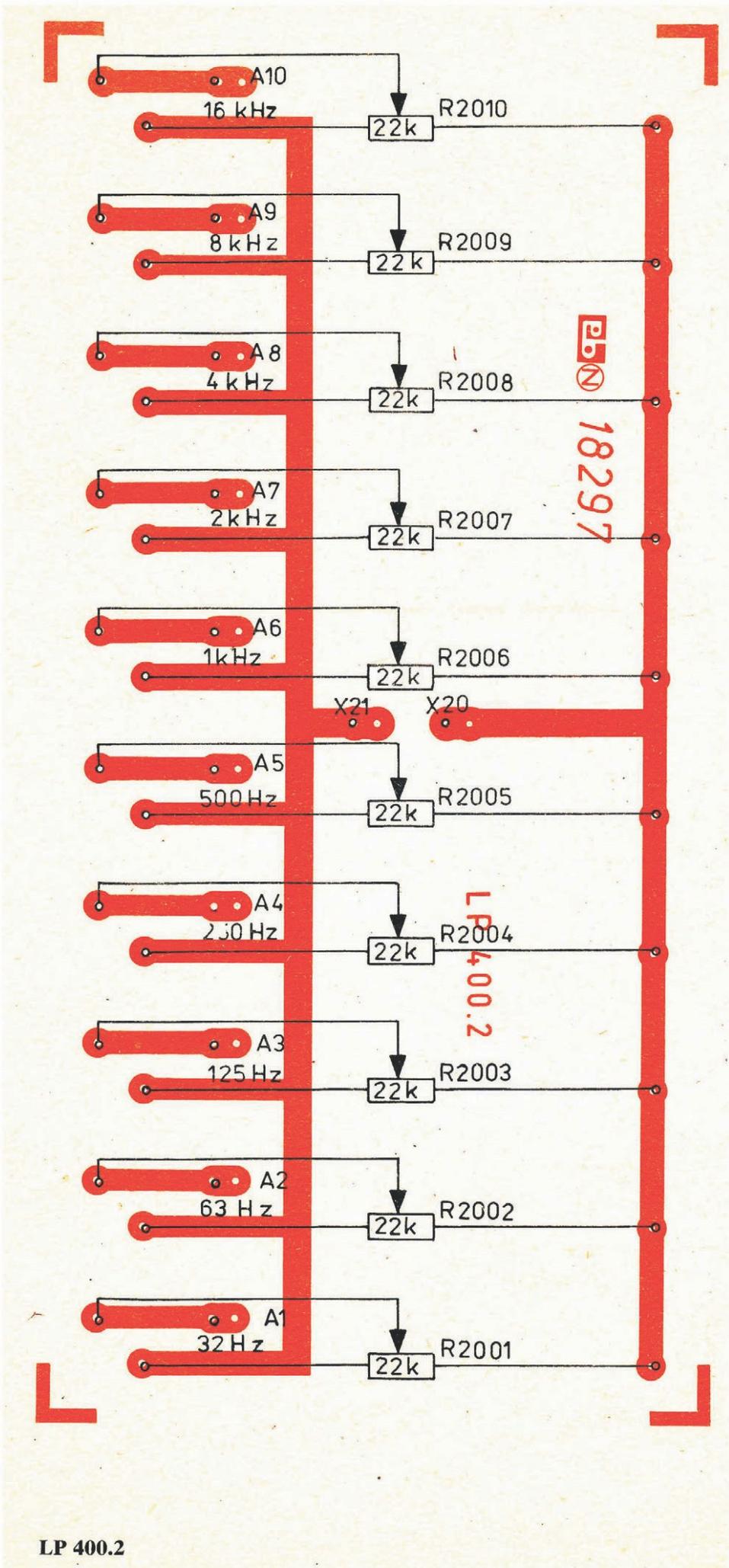
– EQ-Eingang

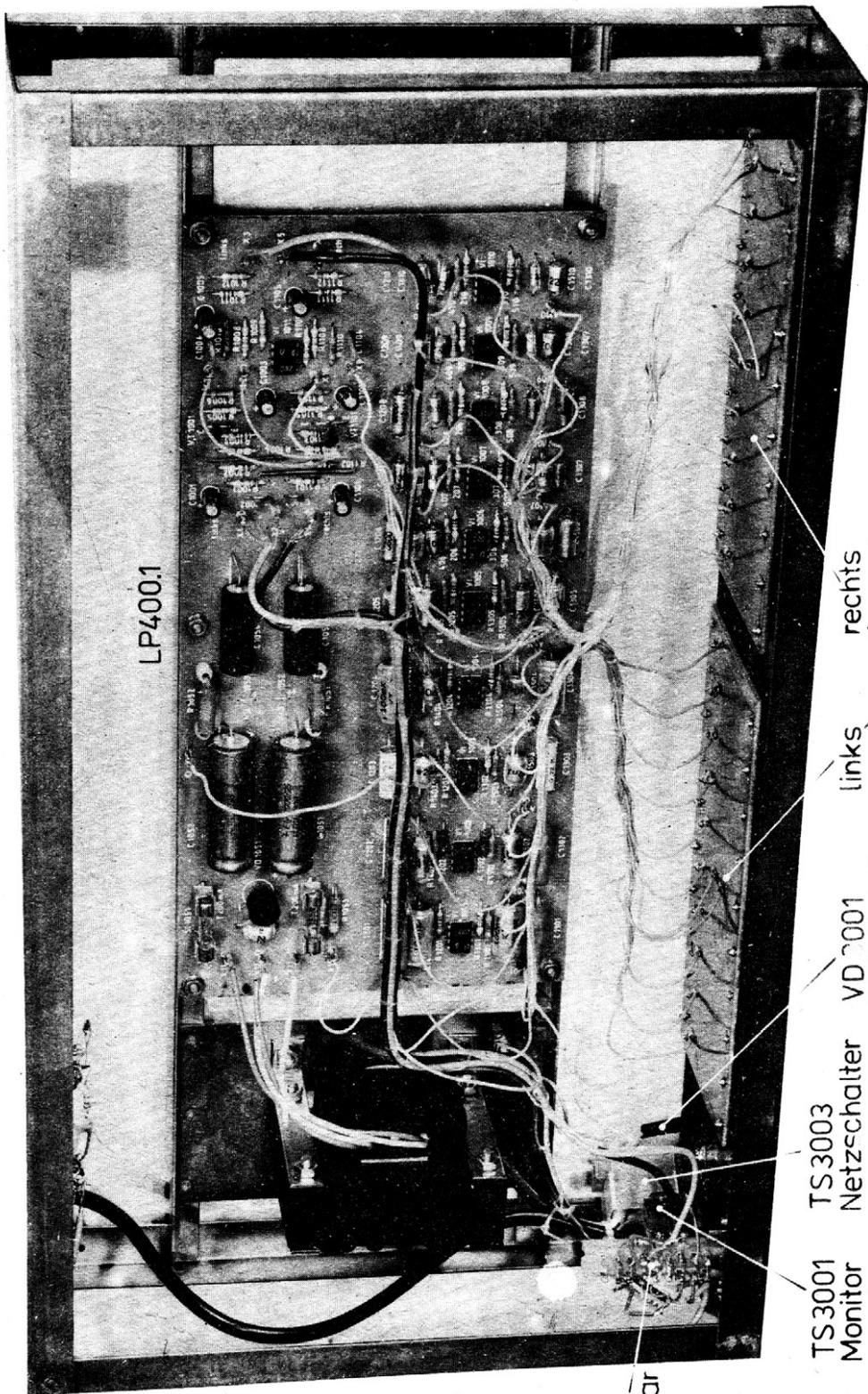
Input (Pin 3,5) und Output (Pin 1,4) nur in Buchse „EQ“ keine Taste gedrückt.

Auch hier erfolgt die Signalübertragung durch die Umschalter auf dem Leitungsweg Input = Output.









LP400.1

rechts

links

LP400.2

VD 001  
LED, "Netz"

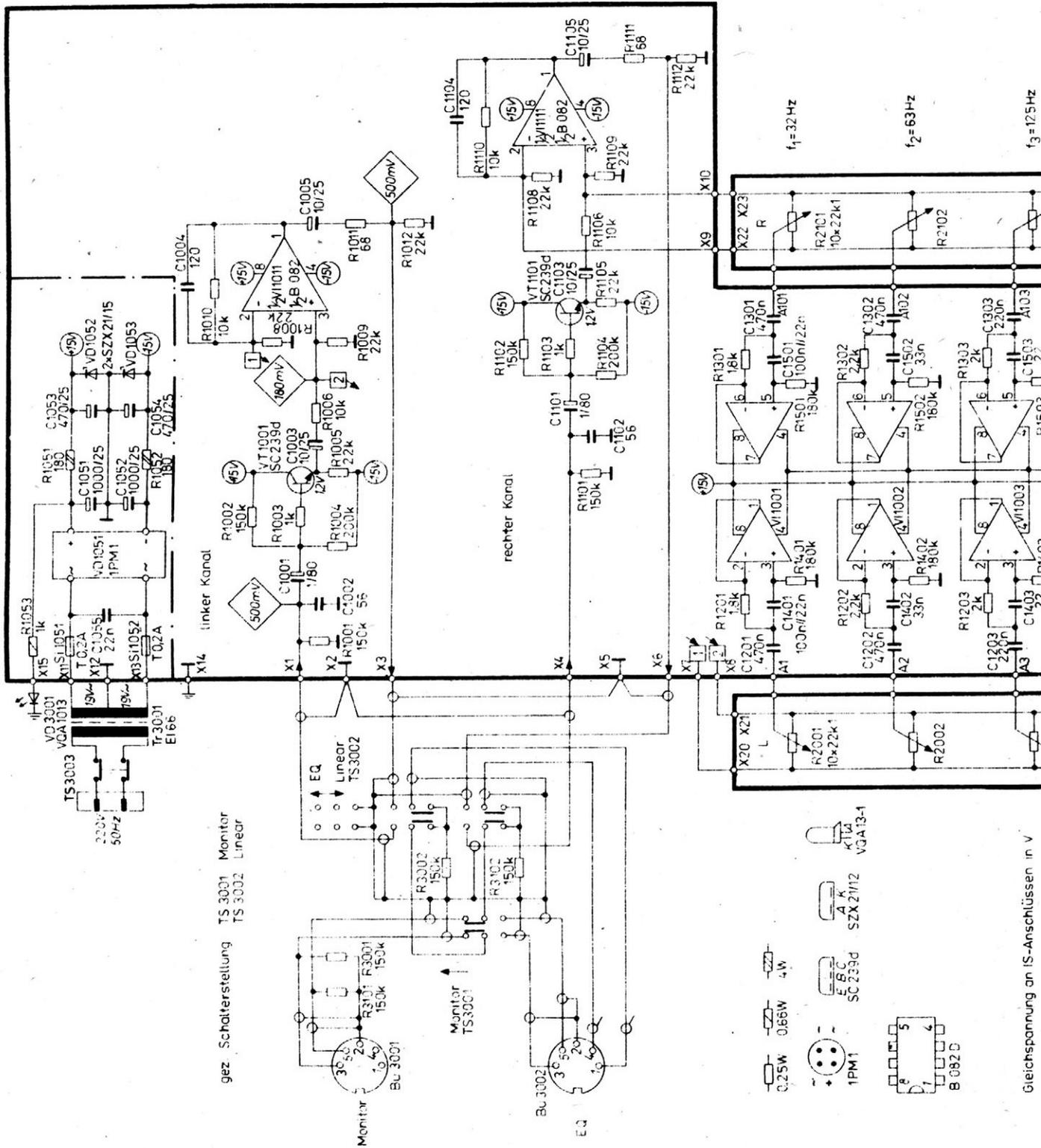
TS3003  
Netzschalter

TS3001  
Monitor

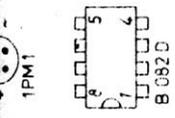
TS3002  
EQ/Linear

Geräteinnenansicht

# 6. Stromlaufplan



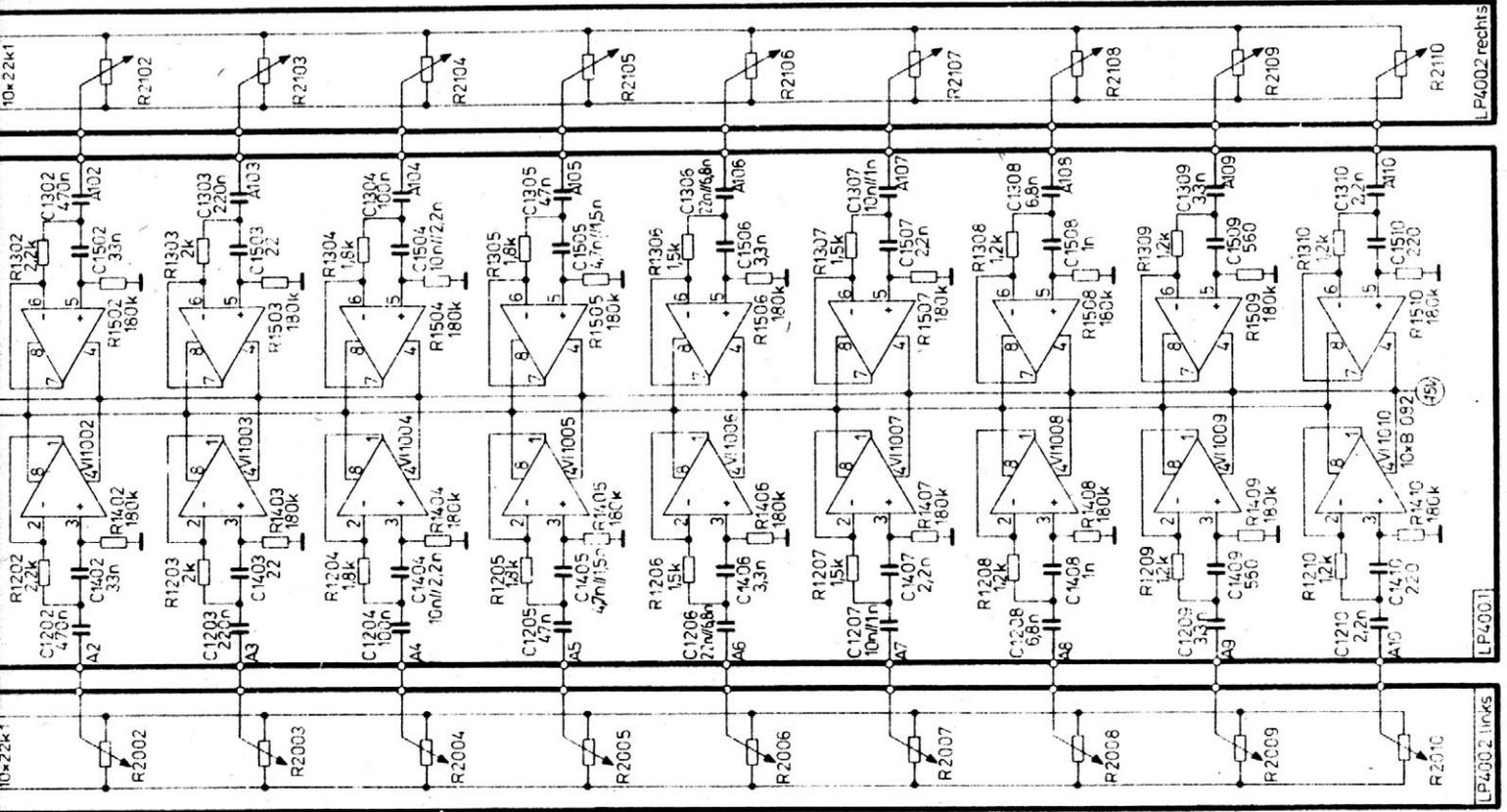
SC 239d SZX 2112 VGAT3-1



Gleichspannung an IS-Anschlüssen in V

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8
V11011	0	13	007	006	-15	-001	-000	003
V11001	0	0	0	0	-15	0	0	0

- $f_2 = 63\text{Hz}$
- $f_3 = 125\text{Hz}$
- $f_4 = 250\text{Hz}$
- $f_5 = 500\text{Hz}$
- $f_6 = 1\text{kHz}$
- $f_7 = 2\text{kHz}$
- $f_8 = 4\text{kHz}$
- $f_9 = 8\text{kHz}$
- $f_{10} = 16\text{kHz}$



LP4002 rechts  
LP4001 links

## 7. Ersatzteilliste

### 7.1. Leiterplatte LP 400.1 vollständig bestückt

R 1001/1101	2 Stück Schichtwiderstand 10%	150 k	25.207
R 1002/1102	2 Stück Schichtwiderstand 10%	150 k	25.207
R 1003/1103	2 Stück Schichtwiderstand 10%	1 k	25.207
R 1004/1104	2 Stück Schichtwiderstand 10%	200 k	25.207
R 1005/1105	2 Stück Schichtwiderstand 10%	22 k	25.207
R 1006/1106	2 Stück Schichtwiderstand 5%	10 k	25.207
R 1007/1107	-	-	-
R 1008/1108	2 Stück Schichtwiderstand 5%	22 k	25.207
R 1009/1109	2 Stück Schichtwiderstand 5%	22 k	25.207
R 1010/1110	2 Stück Schichtwiderstand 5%	10 k	25.207
R 1011/1111	2 Stück Schichtwiderstand 10%	68 k	25.207
R 1012/1112	2 Stück Schichtwiderstand 10%	22 k	25.207
R 1201/1301	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,8 k	25.207
R 1202/1302	2 Stück Schichtwiderstand 5%	2,2 k	25.207
R 1203/1303	2 Stück Schichtwiderstand 5%	2 k	25.207
R 1204/1304	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,8 k	25.207
R 1205/1305	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,8 k	25.207
R 1206/1306	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,5 k	25.207
R 1207/1307	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,5 k	25.207
R 1208/1308	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,2 k	25.207
R 1209/1309	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,2 k	25.207
R 1210/1310	2 Stück Schichtwiderstand 5%	1,2 k	25.207
R 1401/1501	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1402/1502	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1403/1503	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1404/1504	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1405/1505	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1406/1506	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1407/1507	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1408/1508	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1409/1509	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1410/1510	2 Stück Schichtwiderstand 5%	180 k	25.207
R 1051	Drahtwiderstand 4W	180 k	804122.616
R 1052	Drahtwiderstand 4W	180 k	804122.616
R 1053	Schichtwiderstand 10%	1 k	872825.412
C 1001/1101	2 Stück Elko	1/80	38928
C 1002/1102	2 Stück Scheiben-Kondensator EDVU-N150	56/10-63	35781
C 1003/1103	2 Stück Elko	10/25	38928
C 1004/1104	2 Stück Scheiben-Kondensator	120/10-63	35781
C 1005/1105	2 Stück Elko	10/25	38928
C 1201/1301	2 Stück MKTL-Kondensator	0,47/5/100	
C 1202/1302	2 Stück MKTL-Kondensator	0,47/5/100	
C 1203/1303	2 Stück MKTL-Kondensator	0,22/5/100	
C 1204/1304	2 Stück MKTL-Kondensator	0,1/5/100	
C 1205/1305	2 Stück KT-Kondensator	0,047/5/160	200-8424
C 1206/1306	4 Stück KT-Kondensator	0,022/5/160	200-8424
C 1207/1307	2 Stück KT-Kondensator	0,010/5/160	200-8424
C 1208/1308	4 Stück KS-Kondensator	6800/5/63	5155
C 1209/1309	2 Stück KS-Kondensator	3300/5/63	5155
C 1210/1310	2 Stück KS-Kondensator	2200/5/63	5155
C 1401/1501	2 Stück MKTL-Kondensator	0,1/5/100	
C 1402/1502	2 Stück KT-Kondensator	0,033/5/160	200-8424
C 1403/1503	2 Stück KT-Kondensator	0,022/5/160	200-8424
C 1404/1504	2 Stück KS-Kondensator	0,01/5/63	5155
C 1405/1505	2 Stück KS-Kondensator	4700/5/63	5155
C 1406/1506	4 Stück KS-Kondensator	3300/5/63	5155
C 1407/1507	2 Stück KS-Kondensator	2200/5/63	5155
C 1408/1508	4 Stück KS-Kondensator	1000/5/63	5155
C 1409/1509	2 Stück KS-Kondensator	560/5/63	5155
C 1410/1510	2 Stück KS-Kondensator	220/5/63	5155

C 1051/1052	2 Stück Elyt-Kondensator	1000/25
C 1053/1054	2 Stück Elyt-Kondensator	470/25
C 1055	2 Stück KT-Kondensator	0,022/100
VI 1001	Schaltkreis	B 082 D
VI 1002	Schaltkreis	B 082 D
VI 1003	Schaltkreis	B 082 D
VI 1004	Schaltkreis	B 082 D
VI 1005	Schaltkreis	B 082 D
VI 1006	Schaltkreis	B 082 D
VI 1007	Schaltkreis	B 082 D
VI 1008	Schaltkreis	B 082 D
VI 1009	Schaltkreis	B 082 D
VI 1010	Schaltkreis	B 082 D
VI 1011	Schaltkreis	B 082 D
VT 1001/1101	2 Stück Transistor	SC 239 d
VD 1051	Si-Brückengleichrichter	1 PM 1
VD 1052	Si-Z-Diode	SZ 21/1
VD 1053	Si-Z-Diode	SZ 21/1
Si 1051	G. Schmelzeinsatz	T 0,2 A
Si 1052	G. Schmelzeinsatz	T 0,2 A
	Sich. Halter	BI/9215
	Lötöse, auf LP aufstecken	1G/1/10
	Leiterplatte	LP 400.1

### 7.2. Leiterplatte LP 400.2 vollständig bestückt (linker Kanal)

R 2001	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2002	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2003	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2004	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2005	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2006	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2007	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2008	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2009	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2010	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
-	1 Stück Leiterplatte	LP 400.2

### Leiterplatte LP 400.2 vollständig bestückt (rechter Kanal)

R 2101	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 K 1
R 2102	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2103	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2104	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2105	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2106	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2107	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2108	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2109	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
R 2110	1 Stück Schichtschiebewiderstand	22 k 1
-	1 Stück Leiterplatte	LP 400.2

