



**Baumappte**  
**10 fach – Gyrator -**  
**Equalizer**  
**U 5001 E**

**Diese Unterlagen wurden mir von Herrn K. – F. Reuter aus  
Holle zur Verfügung gestellt.**

**Vielen Dank!**

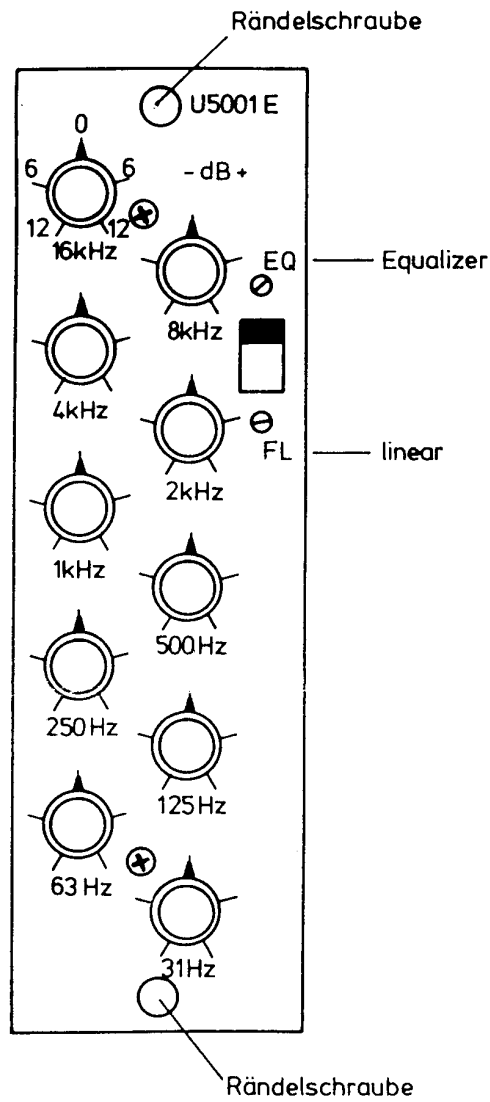
**Dipl. – Ing. H. R. Fredel**



10fach-Gyrator-Equalizer

U 5001 E

Maßstab 1:1



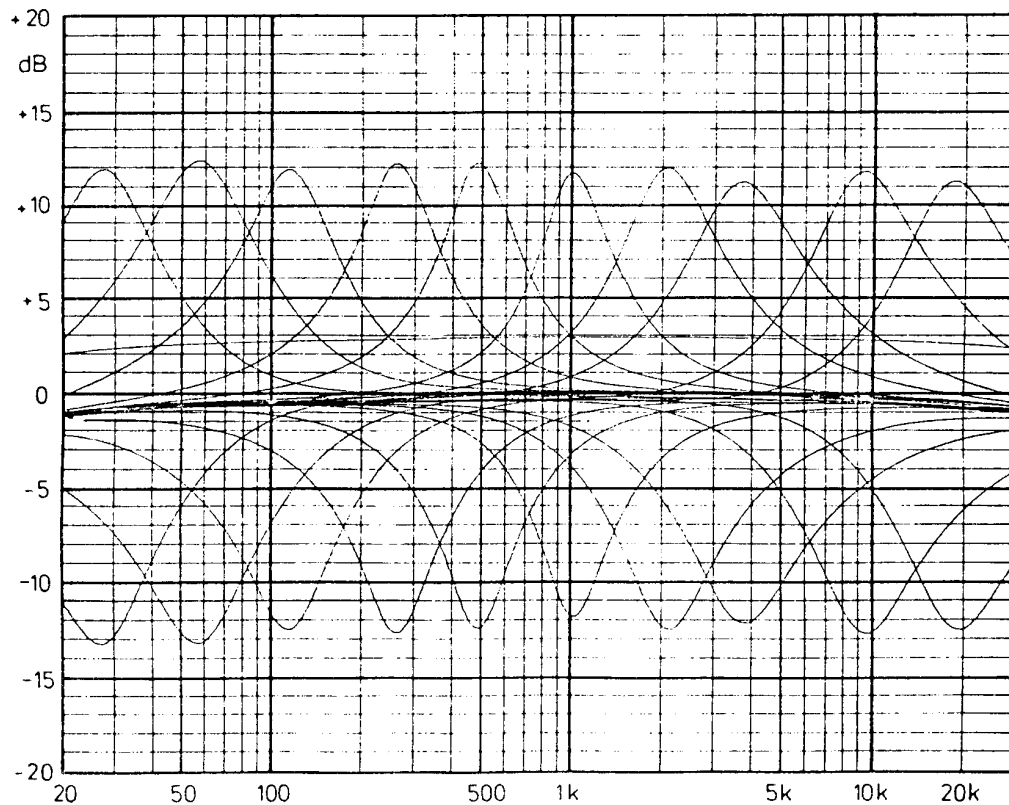
- Gyrator-Filtertechnik.
- Rauscharme J-FET-Verstärker.
- Hohe Aussteuerbarkeit.
- Linearschalter (Umgebungsschalter).

**1. Anwendung:**

Der Equalizer ist zu einem unumgänglichen Hilfsmittel der Tonregie geworden. Zusammen mit Effektgeräten wird mit ihm der typische Sound gemacht. Flache Stimmen bekommen mehr Farbe, Gitarren einen kräftigeren Klang, störende Frequenzen wie Trittschall, Rumpeln oder Prasseln werden wirkungsvoll gedämpft u. s. w.

**2. Technische Daten:** (bei  $U_B = \pm 15 \text{ V}$  /  $R_G = 600 \ \Omega$  /  $R_L = 10 \text{ K}\Omega$ )

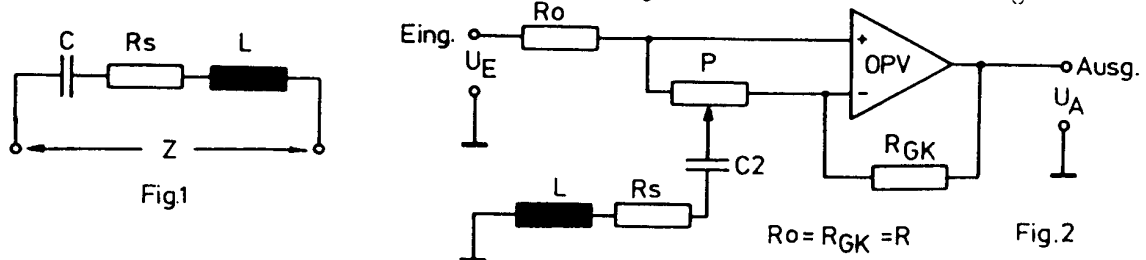
Frequenzgang (linear)	: 8 Hz ... 100 KHz
Verstärkung (linear)	: 1 (0 dB)
Aussteuerbarkeit	: 9,6 V (21,8 dB)
Fremdspannung (linear)	: -76 dB <sub>m</sub> (10 ... 20000 Hz)
Geräuschspannung (linear)	: -80 dB <sub>m</sub>
Klirrfaktor	: < 0,05 % (100 ... 20000 Hz)
Eingangsimpedanz	: 45 K $\Omega$
Ausgangsimpedanz	: < 100 $\Omega$
Stromversorgung	: $\pm 6 \dots \pm 18 \text{ V}$ ; 10 ... 15 mA
Abmessungen (BxHxT)	: 133 mm x 39,5 mm x 65 mm
Gewicht	: 300 g

**Filtercharakteristik:**

### 3. Schaltung:

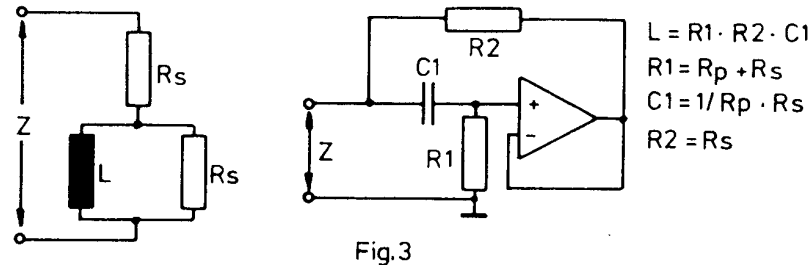
Der Equalizer EQ 100 M arbeitet mit 10 parallelgeschalteten LCR-Netzwerken, die bei den Mittenfrequenzen  $f_{01} \dots f_{010}$  ihre Resonanzstellen haben.

Da die Induktivitäten mit sogenannten "Gyratoren" elektronisch nachgebildet sind, kommt man ohne aufwendig herzustellende Spulen aus. Ein solches LCR-Serienfilter (Fig. 1) besitzt bei seiner Resonanzfrequenz  $f_0$  einen Widerstand  $Z = R_S$ .



Bei Frequenzen ungleich  $f_0$  steigt die Impedanz je nach Filtergüte  $Q$  mehr oder weniger steil an. Der Blindwiderstand (Reaktanz) wird bei  $f$  größer  $f_0$  induktiv und bei  $f$  kleiner  $f_0$  kapazitiv.

Um die Übertragungseigenschaften verändern zu können, beschaltet man einen Operationsverstärker mit den Filterkreisen in der Art, daß die NF-Spannung am nichtinvertierenden Eingang und der Gegenkopplungsgrad mit einem Potentiometer je Filter verstellbar ist. Fig. 2 zeigt die Beschaltung mit einem einzigen Filter.



Liegt der Schleifer von  $P$  direkt an  $R_0$ , so ist die Abschwächung bei  $f_0$ :

$$v = R_S / (R + R_S).$$

Wird der Schleifer von  $P$  in die entgegengesetzte Position gebracht, so ist bei  $f_0$ :

$$v = (R + R_S) / R_S.$$

In Mittenstellung ist das Filter unwirksam, da die Abschwächung durch den Teiler  $R_0$  zu  $P + R_S$  durch die Verstärkung des OPV gerade aufgehoben wird.

Bei der Filterdimensionierung stellt sich heraus, daß Induktivitäten in der Größenordnung mH bis zu einigen H benötigt werden! Um Beschaffungsproblemen auszuweichen, bedient man sich der Gyrotorschaltung, um Induktivitäten elektronisch nachzubilden.

In einer solchen Gyrotorschaltung wird ein Operationsverstärker dazu benutzt, die bei einer Kapazität auftretende Phasenbeziehung (Strom eilt Spannung voraus) umzudrehen, so daß die Schaltung als Induktivität wirkt (Spannung eilt Strom voraus). Die reelle Induktivität besitzt einen seriellen Windungswiderstand  $R_S$  und einen von der Windungskapazität abhängigen Parallelwiderstand  $R_p$ . Fig. 3 zeigt die Beziehungen zwischen echter Induktivität und deren Nachbildung.

#### 4. Aufbau:

Da die Leiterplatten mit dem Bestückungsplan bedruckt, gebohrt und mit Lötstoplack versehen geliefert werden, bereitet die Bestückung keine besonderen Schwierigkeiten. Berücksichtigt man die folgenden Ratschläge, steht dem Erfolgserlebnis beim ersten Einschalten nichts mehr im Wege.

##### a) Löten:

Der LötKolben sollte eine feine Spitze haben. Die Lötspitze ist unmittelbar vor jedem Lötvorgang feucht zu säubern (Schwamm), damit das Zinn gut angenommen und abgegeben werden kann. Bestens geeignet sind temperaturgeregelte LötKolben. Im Bausatz ist reichlich Qualitäts-Lötzinn enthalten, welches anderen Sorten unbedingt vorgezogen werden sollte. Die Lötung selbst möglichst kurz und nur einmal pro Stelle vornehmen. Mehrfaches Erhitzen an einer Stelle kann eine Ablösung der Kupferfläche bewirken. Die überstehenden Bauteileanschlüsse sind erst nach dem Verlöten möglichst kurz abzuzwickeln.

##### b) Potentiometer:

Bevor die Potentiometer eingebaut werden, müssen die Achsen je nach Einbaukonstruktion gekürzt werden. Zum Absägen muß die Potentiometerachse längstmöglich in einen Schraubstock geklemmt werden. Das Potentiometergehäuse darf beim Sägen nicht mechanisch belastet werden.

Damit die Potentiometer-Anschlüsse beim Bestücken durch die Anschlußbohrungen passen, werden die drei Drähte gemeinsam über den flachen Teil einer Zange um  $90^\circ$  nach vorne (Bedienseite) gebogen.

##### c) Steckverbinder:

Als erstes werden die beiden 9poligen Federleisten bündig in die Leiterplatte eingesetzt, dann werden die 4 Kunststoffzapfen mit einem heißen LötKolben flachgedrückt und schließlich die Anschlüsse festgelötet. So liegen die Federleisten plan und können unabsichtlich nicht mehr verbogen werden.

Die Lötstifte auf der Reglerplatte werden mit angesteckter Karte EQ 100 gelötet, um ein Wiederherausfallen locker sitzender Stifte zu verhindern.

d) Bestückung:

Vor den anderen Bauteilen werden die drei DIL-Fassungen bestückt, weil nur dann die zum Löten umgedrehte Leiterplatte auf der Arbeitsfläche plan liegt und ein Wiederherausrutschen der Fassungen vermieden wird.

Anschließend werden alle Bauteile unter Berücksichtigung von Wert, Lage und Polung eingebaut. Auch die drei Brücken bitte nicht vergessen!

Das wichtigste kommt zuletzt:

e) Sichtkontrolle:

- Sind alle Lötstellen ordnungsgemäß?
- Bilden überstehende Drähte und Zinnspritzer Kurzschlüsse?
- Sitzen die Bauteile richtig gepolt an der richtigen Stelle?
- Bilden die Bauteile und deren Anschlüsse auf der Bestückungsseite einen Kurzschluß?
- Steht bei den IC' s auch kein Beinchen daneben oder geknickt in der Fassung?

Ist alles korrigiert, steht der Inbetriebnahme nichts mehr im Wege.

Wir wünschen viel Erfolg!

Alle Rechte vorbehalten!

München, 12/1982

RIM-electronic GmbH

## Stückliste U 5001 E

03-12-031	1	Leiterplatte U 5001 E
	1	Bausatz EQ 100
22-15-006	10	Miniaturpotentiometer 2,5 kOhm lin. (Piher 300°)
32-18-005	1	Schiebeschalter 2xUm
35-31-010	10	Rundknöpfe schwarz
35-31-040	10	Deckel schwarz
35-31-046	10	Pfeilscheiben schwarz
35-50-101	6	Lötstifte mit Öse
35-50-110	18	Lötstifte
	2	Linsensenkkopfschrauben M 2x8 sw
	2	Senkkopfschrauben M 2,5x5
	2	Linsensenkkreuzschlitzschrauben M 2,5x8 sw
35-57-884	2	Rändelschrauben M 3x9,5
35-58-155	2	Abstandsrollen 3x3 mm
35-58-217	2	Abstandsbolzen M 2,5x15
38-12-200	10	cm Flachbandleitung 3x0,14
	1	m Lötzinn

## Lieferbares Zubehör:

03-12-030 1 Frontplatte U 5001 E

Die sofortige Kontrolle aller Teile laut Stückliste auf Vollständigkeit und einwandfreie Beschaffenheit bei Erhalt der Ware erspart Zeitverlust und Verärgerung. Bei Reklamationen bitte den beiliegenden Kontrollzettel mit einreichen!

TECHNISCHE ANDERUNGEN OHNE VORANMELDUNG VORBEHALTEN!

München, 12/1982

RIM-electronic GmbH

## Stückliste EQ 100

03-10-452	1	Leiterplatte EQ 100					
15-42-829	3	TL 084 CN				IC 1/2/3	
20-16-021	1	Widerstand 68	Ohm	1/4 W		R 27	
20-16-037	4	Widerstände 330	Ohm	1/4 W		R 12/14/16/18	
20-16-039	5	Widerstände 390	Ohm	1/4 W		R 6/8/10/20/22	
20-16-041	1	Widerstand 470	Ohm	1/4 W		R 24	
20-16-049	1	Widerstand 1	kOhm	1/4 W		R 1	
20-16-065	4	Widerstände 4,7	kOhm	1/4 W		R 5/26/28/29	
20-16-073	2	Widerstände 10	kOhm	1/4 W		R 4/30	
20-16-091	1	Widerstand 56	kOhm	1/4 W		R 3	
20-16-095	4	Widerstände 82	kOhm	1/4 W		R 9/11/13/19	
20-16-097	6	Widerstände 100	kOhm	1/4 W		R 7/15/17/21/23/25	
20-16-105	1	Widerstand 220	kOhm	1/4 W		R 2	
24-12-222	3	Keram. Kondensatoren 220	pF	63 V		C 1/5/24	
24-12-247	1	Keram. Kondensator 470	pF	63 V		C 7	
24-12-310	2	Keram. Kondensatoren 1	nF	63 V		C 9/26	
24-60-322	1	FKS 2 Kondensator 2,2	nF	100 V		C 11	
24-60-347	1	FKS 2 Kondensator 4,7	nF	100 V		C 13	
24-60-410	2	FKS 2 Kondensatoren 10	nF	100 V		C 4/15	
24-60-422	2	MKS 2 Kondensatoren 22	nF	63 V		C 6/17	
24-60-433	1	MKS 2 Kondensator 33	nF	63 V		C 19	
24-60-447	1	MKS 2 Kondensator 47	nF	63 V		C 21	
	1	Kondensator 56	nF	100 V		C 8	
24-60-510	2	MKS 2 Kondensatoren 0,1	uF	63 V		C 10/23	
24-60-515	1	MKS 2 Kondensator 0,15	uF	63 V		C 12	
24-60-533	1	MKS 2 Kondensator 0,33	uF	63 V		C 14	
26-35-710	2	NV-Elkos bip. 10	uF	40 V		C 3/25	
26-44-633	1	Tantal-Elko 3,3	uF	16 V		C 20	
26-44-668	1	Tantal-Elko 6,8	uF	16 V		C 22	
26-45-568	1	Tantal-Elko 0,68	uF	35 V		C 16	
26-45-615	2	Tantal-Elkos 1,5	uF	35 V		C 2/18	
33-70-110	3	IC-Fassungen 14pol.					
36-50-071	2	Federleisten 9pol.					
	1	m Lötzinn					

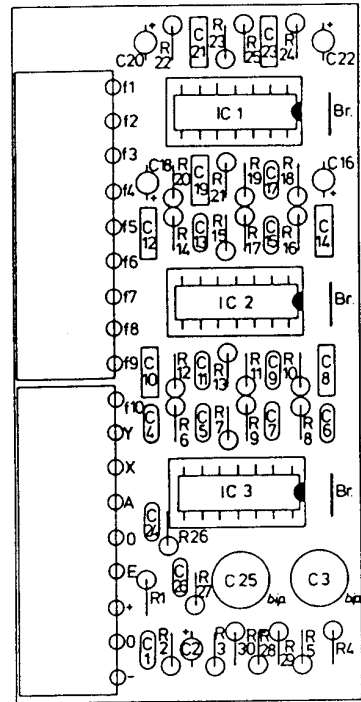
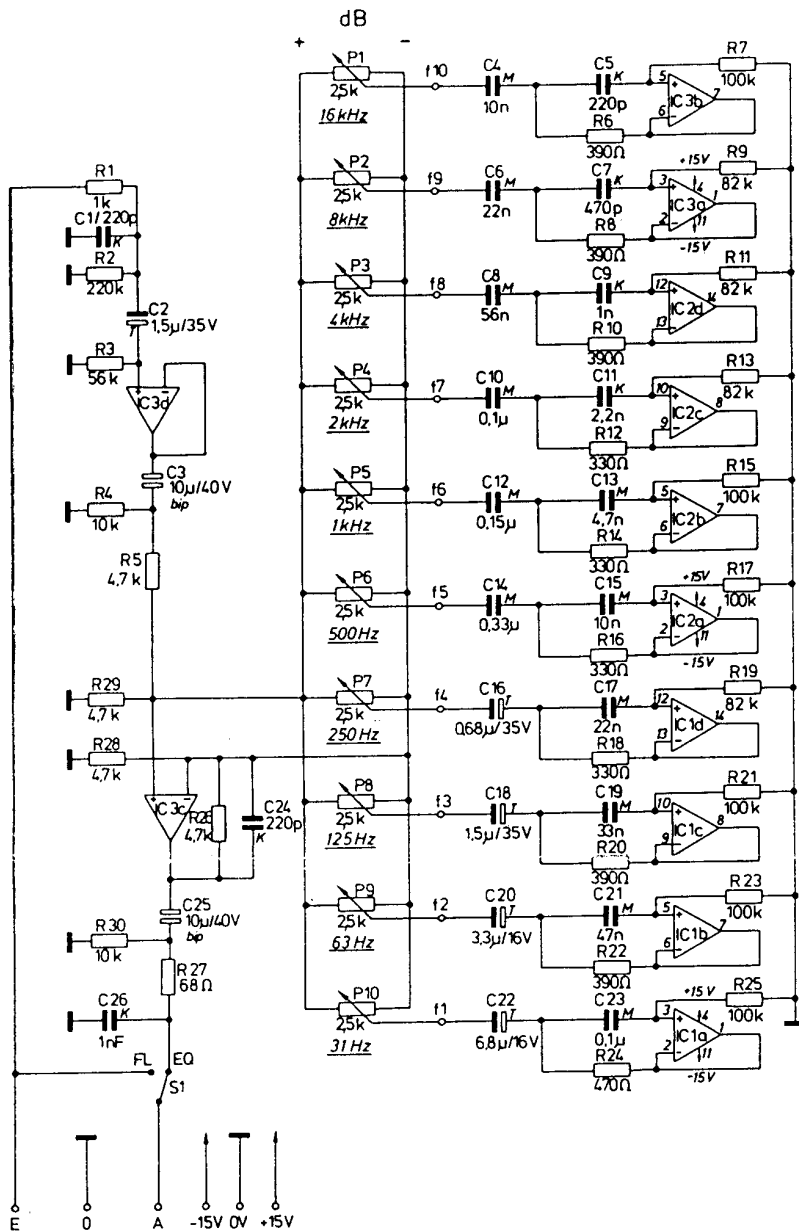
TECHNISCHE ÄNDERUNGEN OHNE VORANMELDUNG VORBEHALTEN!

München, 12/1982

RIM-electronic GmbH







- |                |           |                    |
|----------------|-----------|--------------------|
| IC1: TL 084 CN | R21: 100k | C14: 0.33µ/63V MKS |
| IC2: TL 084 CN | R22: 390Ω | C15: 10n/100V MKS  |
| IC3: TL 084 CN | R23: 100k | C16: 0.68µ/35V T   |
| R1: 1k         | R24: 470Ω | C17: 22n/63V MKS   |
| R2: 220k       | R25: 100k | C18: 1.5µ/35V T    |
| R3: 56k        | R26: 4.7k | C19: 33n/63V MKS   |
| R4: 10k        | R27: 68Ω  | C20: 3.3µ/16V T    |
| R5: 4.7k       | R28: 4.7k | C21: 47n/63V MKS   |
| R6: 390Ω       | R29: 4.7k | C22: 6.8µ/16V T    |
| R7: 100k       | R30: 10k  | C23: 0.1µ/63V MKS  |
| R8: 390Ω       |           | C24: 220p/63V K    |
| R9: 82k        |           | C25: 10µ/40V bip.  |
| R10: 390Ω      |           | C26: 1n/63V K      |
| R11: 82k       |           |                    |
| R12: 330Ω      |           |                    |
| R13: 82k       |           |                    |
| R14: 330Ω      |           |                    |
| R15: 100k      |           |                    |
| R16: 330Ω      |           |                    |
| R17: 100k      |           |                    |
| R18: 330Ω      |           |                    |
| R19: 82k       |           |                    |
| R20: 390Ω      |           |                    |



10-fach -Gyrator -Equalizer

U 5001 E

Schaltung und Bestückung

44 82/ger

Nachdruck verboten! Alle Rechte vorbehalten!