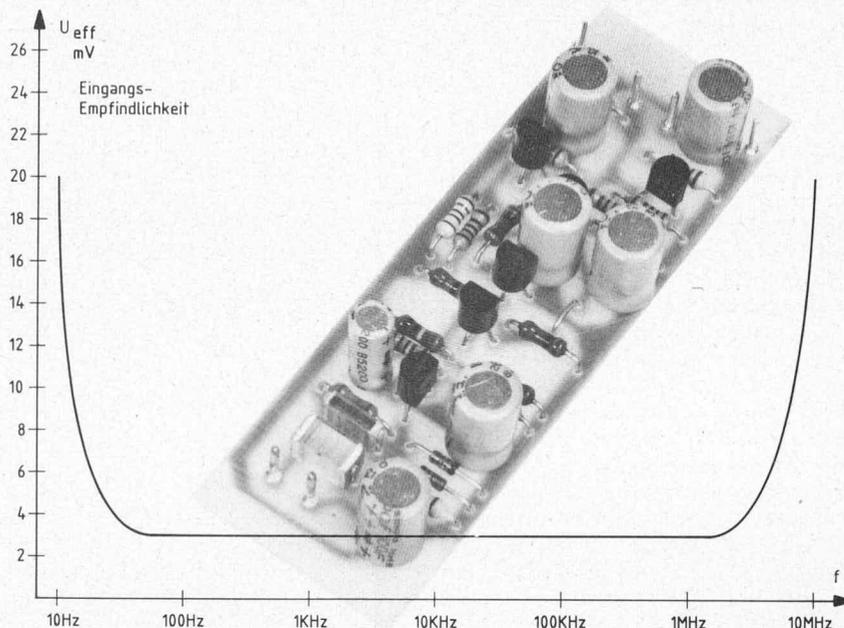


# Universal- Vorverstärker 10 Hz bis 10 MHz



**Damit der ELV-Einbauzähler EZ 1 auch für kleine Eingangspegel geeignet ist, wurde ein entsprechender Vorverstärker mit hoher Eingangsempfindlichkeit entwickelt. Durch die große Bandbreite kann dieser Vorverstärker jedoch auch für zahlreiche andere Frequenzzähler universell eingesetzt werden.**

## Allgemeines

Frequenzzähler in ihrer einfachsten Version benötigen an ihrem Eingang im allgemeinen ein Digital-Signal mit einer Amplitude, die in der Größenordnung der Versorgungsspannung liegt. Um nun zu einer universellen Einsatzmöglichkeit zu kommen, ist das Vorschalten eines entsprechend empfindlichen Vorverstärkers notwendig.

Im ELV-Labor wurde eine entsprechende Vorverstärkerschaltung aufgebaut, die einen Frequenzbereich von 10 Hz bis 10 MHz bei guter Empfindlichkeit abdeckt. Im Bereich bis 1 MHz, der für den ELV-Low-Cost-Einbauzähler EZ 1 in Frage kommt, ist die Empfindlichkeit sogar ausgezeichnet und liegt bei wenigen mV.

Die Versorgungsspannung kann im Bereich von 8 bis 12 V liegen. Der Eingangswiderstand beträgt 1 M $\Omega$  und belastet das Meßobjekt dadurch nur gering.

## Zur Schaltung

Das Eingangssignal wird über C 2 vom Gleichspannungsanteil befreit und über R 2/C 3 auf das Gate des FET 1 gegeben. Mit R 1 wird das Gleichspannungspotential von T 1 auf Masse festgelegt.

D 1 und D 2 dienen zum Schutz des Eingangs von Überspannungen, so daß selbst 100 V der Schaltung keinen Schaden zufügen können.

Die Gleichstromeinstellung im Ausgangskreis von T 1 erfolgt durch den Widerstand R 4. Wechseltungsmäßig wird über C 5 dieser Punkt auf Masse gelegt, so daß sich in den unteren bis mittleren Frequenzbereichen durch T 1 zusätzlich eine kleine Spannungsverstärkung ergibt. Im wesentlichen dient T 1 jedoch der Pufferung des Eingangssignales (hochohmiger Eingang — niederohmiger Ausgang).

R 3 stellt die ausgangsseitige Belastung des Transistors T 1 dar.

Über C 4 wird das Wechselspannungssignal auf den einen Eingang des Differenzverstärkers T 2, T 3 gegeben.

R 5, R 6 legen den Arbeitspunkt dieser Verstärkerstufe genau auf die halbe Betriebsspannung.

Am Kollektor von T 2 wird das Meßsignal abgegriffen und auf die Basis eines 3stufigen, aus T 4 bis T 6 sowie Zusatzbeschaltung bestehenden Gleichspannungsverstärkers gegeben. Zwei Stufen davon liegen wechsellungsmäßig über C 7 und C 8 ebenfalls auf Masse, wodurch sich eine erhöhte Verstärkung ergibt.

Eine Rückführung des Ausgangssignales geschieht über R 9 auf die Basis von T 3, die den zweiten Eingang des Differenzverstärkers (T 2, T 3 mit Zusatzbeschaltung) darstellt.

Mit dem Kondensator C 6 wird das Ausgangssignal integriert, wobei eine große Zeitkonstante gewählt wurde, um auch bei niedrigen Meßfrequenzen keine unnötigen Schwankungen der Basis-Spannung von T 3 zu erhalten.

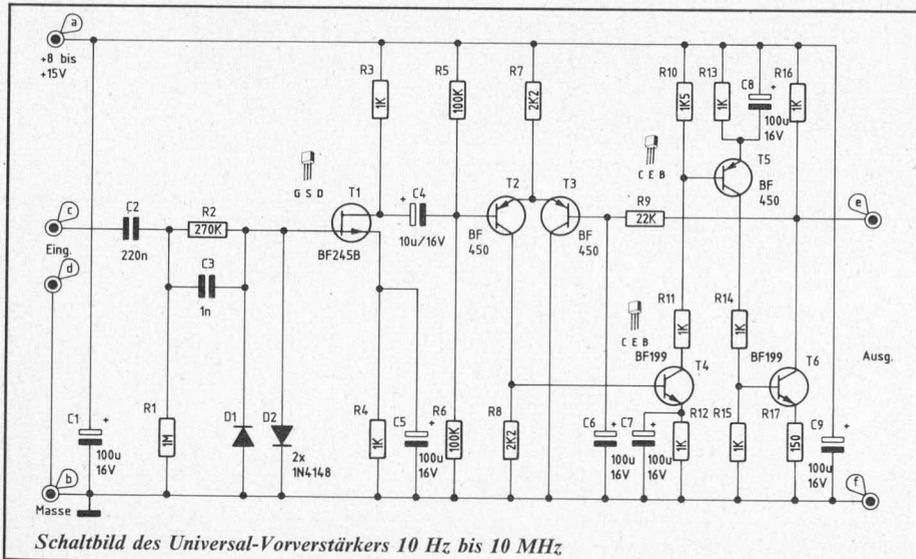
Da die Schaltung praktisch keine Hysteresis besitzt, kann der Verstärker im Ruhezustand zu Eigenschwingungen neigen. Dies ist systembedingt und nicht von Bedeutung. Sobald ein Eingangssignal anliegt, arbeitet die Schaltung einwandfrei.

## Zum Nachbau

Beim Nachbau geht man zweckmäßigerweise anhand des Bestückungsplanes in gewohnter Reihenfolge vor.

Zunächst werden die Widerstände, dann die Kondensatoren und zuletzt die Halbleiter auf die Platine gesetzt und verlötet.

Da keinerlei Einstellarbeiten auszuführen sind, ist der Nachbau damit bereits beendet.



Schaltbild des Universal-Vorverstärkers 10 Hz bis 10 MHz

**Stückliste  
Universal-Vorverstärker  
10 Hz bis 10 MHz**

**Halbleiter**

- T 1 ..... BF 245 B
- T 2, T 3 ..... BF 450
- T 4, T 6 ..... BF 199
- T 5 ..... BF 450
- D 1, D 2 ..... 1 N 4148

**Kondensatoren**

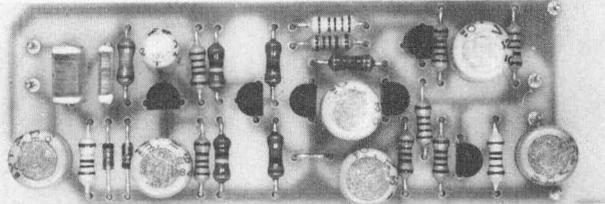
- C 1, C 5-C 9 ..... 100 µF/16 V
- C 2 ..... 220 nF
- C 3 ..... 1 nF
- C 4 ..... 10 µF/16 V

**Widerstände**

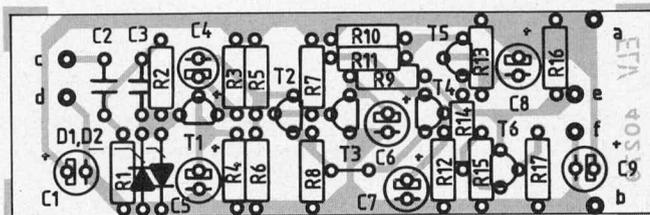
- R 1 ..... 1 MΩ
- R 2 ..... 270 KΩ
- R 3, R 4 ..... 1 KΩ
- R 5, R 6 ..... 100 KΩ
- R 7, R 8 ..... 2,2 KΩ
- R 9 ..... 22 KΩ
- R 10 ..... 1,5 KΩ
- R 11-R 16 ..... 1 KΩ
- R 17 ..... 150 Ω

**Sonstiges**

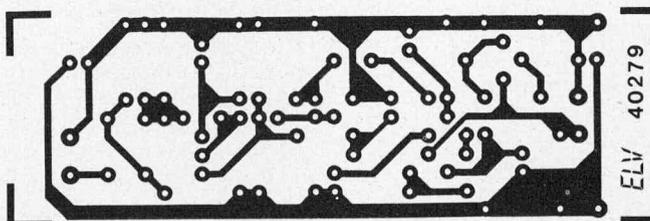
6 Lötstifte



Ansicht der fertig bestückten Platine des Universal-Vorverstärkers 10 Hz bis 10 MHz



Bestückungsseite der Platine des Universal-Vorverstärkers 10 Hz bis 10 MHz



Leiterbahnseite der Platine des Universal-Vorverstärkers 10 Hz bis 10 MHz

**Digital-Multimeter ADM 10 A**



Sonderpreis:  
nur DM 179,-  
Best.-Nr. ADM 10 A  
dazu passende Bereitschafts-  
tasche (ADB 10 T) DM 16,50

Das ADM 10 A ist eine Weiterentwicklung des beliebten ADM 10. Hier die herausragenden Daten in Kurzform.

- wahlweise automatische oder manuelle Bereichswahl
- 10 A Meßbereich
- Diodentester
- erhöhte Genauigkeit
- 0,1 Ω - 20 MΩ Widerstandsmessung

Zu beziehen bei:  
ELV · Postfach 14 20 · 2950 Leer

Das ADM 10 A ist ein hochentwickeltes, präzises Digital-Multimeter mit vollautomatischer Bereichswahl. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, die Bereiche manuell über Tastendruck zu wählen. Dies ist sinnvoll, wenn Serienmessungen immer in demselben Meßbereich durchgeführt werden sollen. In der Grundstellung „Automatik“ muß nur noch der Spannungs-, Strom- oder Widerstandsmeßbereich eingestellt werden. Das andere macht das ADM 10 A vollautomatisch. Der endgültige Meßwert wird direkt im Display mit Meßbereich und Einheit angezeigt. Hierdurch werden Meßfehler, die durch falsches Ablesen des Meßbereiches entstehen können ausgeschlossen.

**Technische Daten**

- Anzeige: LCD max. 1999 oder -1999
- Bereichswahl: vollautomatisch
- Überlastschutz: max. 1000 Volt/1 Minute
- Überlaufanzeige: Display zeigt „1“ oder „-1“ (Überlastungsanzeige)
- Polarität: automatische Polaritätsumschaltung, minus wird durch „-“ angezeigt
- Batterieanzeige: unterschreitet die Batteriespannung die Betriebsspannung, erscheint ein „B“ in der Anzeige
- Umgebungstemperatur: 0° C bis 40° C (bei weniger als 80 % relativer Luftfeuchtigkeit)
- Lagertemperatur: -20° C bis 60° C (bei weniger als 70 % relativer Luftfeuchtigkeit)
- Spannungsversorgung: 2 1,5-V-Batterien (Mignonzellen)
- Leistungsaufnahme: typisch 5 mW
- Laufzeit der Batterie: ca. 500 Stunden (Dauerbetrieb)
- Abmessungen: 80 x 160 x 30 mm (B x L x H)
- Gewicht: ca. 200 g mit Batterien

Weitere Besonderheiten des ADM 10 A sind: 100 MΩ Eingangswiderstand im 200 mV-Bereich, Widerstandsmessungen im Bereich von 0,1 Ω bis 20 MΩ sowie Durchgangsprüfer (unter ca. 20 Ω ertönt ein Pfeifton - auch abschaltbar).

Die geringe Leistungsaufnahme von ca. 5 mW, gewährleistet eine hohe Batterie-Lebensdauer. Eine zu geringe Batteriespannung wird durch ein „B“ in der Anzeige angezeigt.

Dieses handliche, vollautomatische Digital-Multimeter sollte in keiner Werkstatt und in keinem Service-Koffer fehlen.

Funktion	Bereich	Genauigkeit
Gleichspannungsmessbereich DC V	200,0 mV	± 0,5% vA ± 2 Digit
	2,000 V	± 0,7% vA ± 1 Digit
	200,0 V	
Wechselspannungsmessbereich AC V	2,000 V	± 1,0% vA ± 5 Digit (40 Hz bis 500 Hz)
	20,00 V	
	200,0 V	
Widerstandsmessbereich Ω	200,0 Ω	± 0,8% vA ± 3 Digit
	2,000 Ω	± 0,8% vA ± 1 Digit
	20,00 kΩ	
Gleichstrommeßbereich DCA	2000 kΩ	± 1,0% vA ± 2 Digit
	20 MΩ	± 2,0% vA ± 2 Digit
	200 mA	± 1,2% vA ± 1 Digit
Wechselstrommeßbereich ACA	10 A	± 1,5% vA ± 5 Digit
	200 mA	
Diodentest	Teststrom	VF (Forward Voltage)
	0,6 mA	kleiner als 1,5 V