

DM 5,—
öS 43,—
sfr 5,—

H 5345 EX

magazin für elektronik

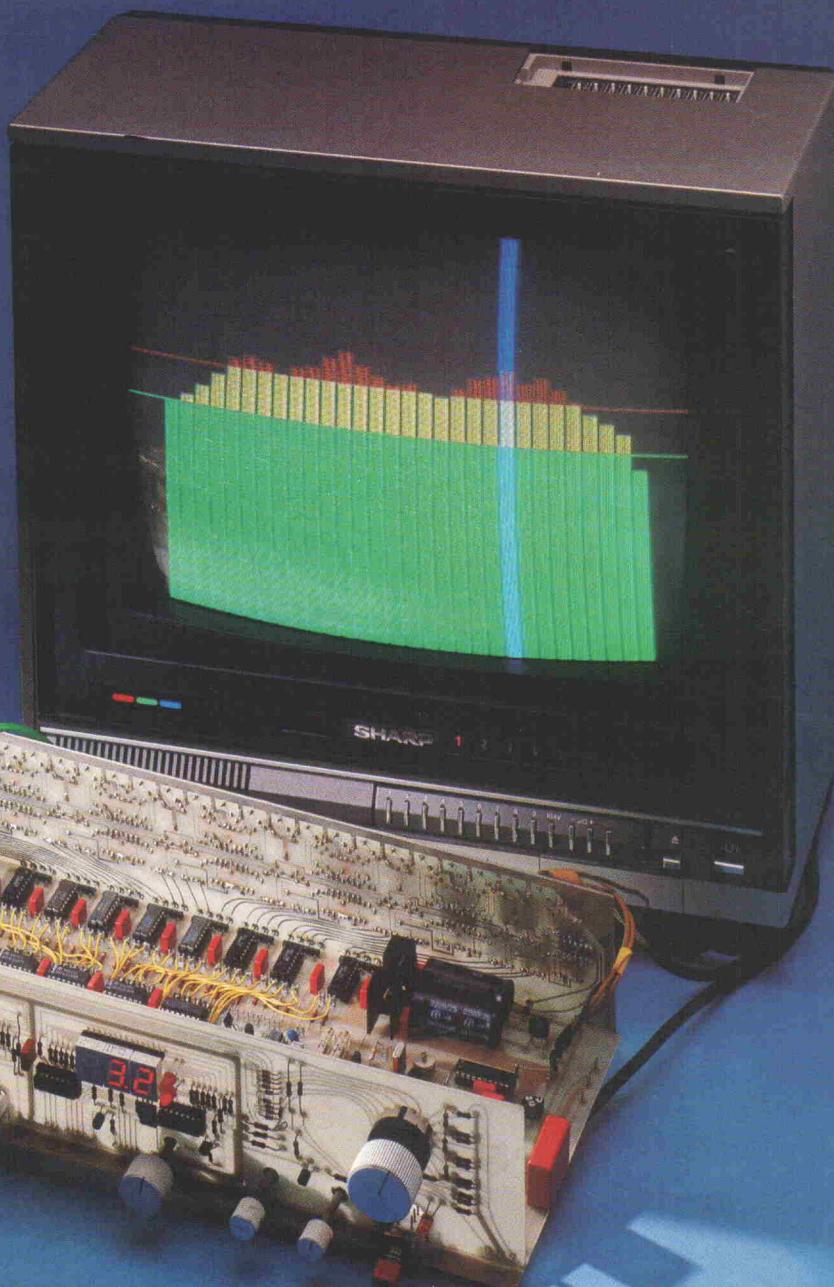
elrad

Bauanleitungen

- **CO-Abgastester**
- **IlluMix: 12 000 Watt per Tastendruck**

Grundlagen

- **VIDEO-Technik**
- **Rauschen beim Empfang von TV-Satelliten**



Frequenzgänge auf dem Bildschirm
Terz-Analyser

Software

Der Extra-Service:

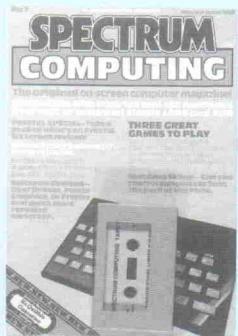
Spectrum Computing für ZX-Spectrum Nr. 4



Victape
Computing
für VC-20 Nr. 1



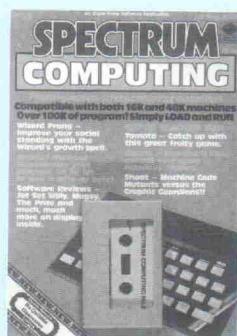
Spectrum Computing



Victape
Computing
für VC-20 Nr. 4



Spectrum
Computing
für ZX-Spectrum Nr. 8



Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

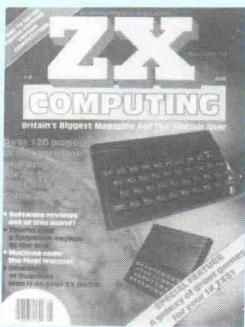
COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

- ★ Systemprogramme
- ★ Spiele
- ★ Bewegliche Grafik
- ★ Internationale News

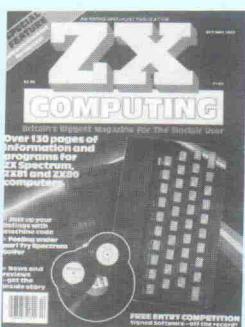
COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

Preis: 19,80 DM
(zuzüglich 3 DM Versandkosten)

Für Sinclair-Fans:



Nummer 4



Nummer 5

ZX-COMPUTING

das große Spezialmagazin für ZX81 und Spectrum
(Originalausgabe in englischer Sprache)

Programme und Informationen über Ihren Computer

Preis: 9,80 DM (zuzüglich 1,70 DM Versandkosten)

sliceSoft

Heise-Software
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Lieferung nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder den quittierten Einzahlungsbeleg Ihrer Bank bei. Überweisungen bitte auf das Konto-Nr. 9305-308 Postscheckamt Hannover

Abrufkarte

elrad-Abonnement

Ich wünsche die Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzugerteilte ich hiermit.

| | |
|--|-----------------------|
| Name des Kontoinhabers | Konto-Nr. |
| Bankleitzahl | Ort des Geldinstituts |
| Geldinstitut | |
| Bankenzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen. | |

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1984

zur Lieferung ab

Heft 1984

Jahresbezug DM 48,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad
magazin für elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bestellt/angefordert

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

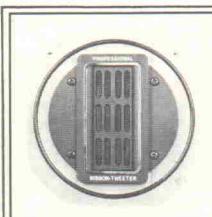
Straße/Nr.

PLZ Ort

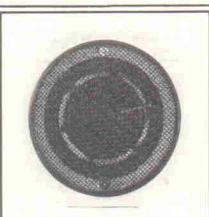
Telefon Vorwahl/Rufnummer

VISATON®

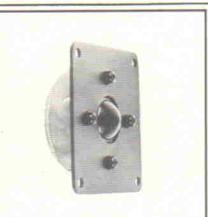
HiFi individuell



RHT 13 AW: Dynamischer Bändchen-Hochtöner mit Alu-Frontplatte, ultralinearer Frequenzgang, aufwendiges Schaltführungs-System, Strontium-Ferritmagnete, 130/200 W, 2700-42000 Hz, 115 x 115 mm



DMS 15 AW: HiFi-Mittelton-Kalotte mit Alu-Sichtleiste und Alu-Schwingspulenträger, 120/180 W, 350-15000 Hz, 140 x 140 mm



DTW 95 FFL: HiFi-Kalotten-Hochtöner mit Ferritfüllung, Alu-Schwingspulenträger und gebrückter Gewebekalotte, 60/90 W über Frequenzweiche 12 dB ab mindestens 3000 Hz, 1200-30000 Hz, 80 x 80 mm



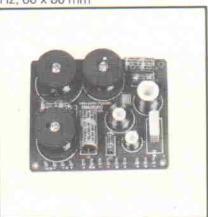
WSP 13 S: Kompakt-Tieftonlautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylen-Membran, große Partialschwingungsfreiheit, sehr breitbandig einsetzbar, 45/55 W, 30-6000 Hz, 131 mm Ø



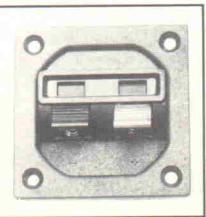
WS 40: Professioneller HiFi-Tieftonlautsprecher mit Alu-Sichtleiste und Alu-Schwingspulenträger, 220/350 W, 18-4000 Hz, 405 mm Ø



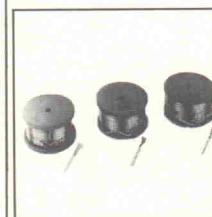
FR 3t: Orchesterlautsprecher mit Hochtönskegel, besonders hoher Wirkungsgrad, 60/80 W, 40-17000 Hz, 300 mm Ø



HW 4/150 NG: HiFi-4-Wege-Weiche, 16 dB, Übergangsfrequenzen 240 + 1200 + 7000 Hz, 200/280 W, wahlweise 4 oder 8 Ohm



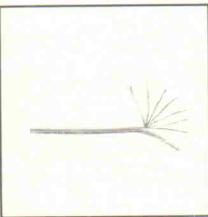
PT 57 NG: Luftdichte Anschlußeinheit mit versenkten angebrachten Klemmen, für Lautsprechkabel bis 10 mm², 2-polig



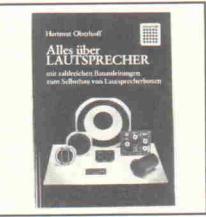
LR-Kupferspulen: Auf Ferrit-Rollenkern mit 65 mm Ø, Drahtstärke 1,3 mm Ø, Belastbarkeit 300 W, extrem geringe Innenwiderstände, z. B. LR 10 mH 0,46 Ohm



MKT Folienkondensatoren: 250 V Gleichspannungsfestigkeit, hochbelastbar, an 8 Ohm bis zu 800 W, Werte 1,0/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8/10/22/33/47/68 µF



Lautsprechkabel: bestehend aus 2 hochflexiblen Litzen mit je 511 Kupferdrähten, Widerstand kleiner als 0,003 Ohm pro m, dicke, transparente Ummantelung, 2 x 4 mm²

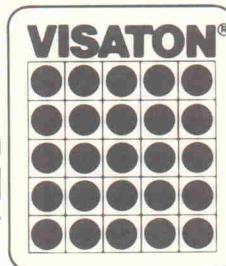


„Alles über Lautsprecher“ von Harmut Oberhoff, 2. überarbeitete Auflage, 136 S. über Schall, Lautsprecherarten, Kombinationen, Frequenzweichen, Bauanleitungen zum Selbstbau von Boxen

Unser Programm:

- Chassis bis 380 Watt für HiFi, PA, Instrumente, Auto und Ela
- Zubehör: Frequenzweichen, Spulen, Kondensatoren, Akustiklinsen, Bespannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter, Dämpfungsmaßnahmen, Lautsprecherbuch

Erhältlich im Elektronik-Fachhandel.
Fachhändlernachweis durch VISATON.



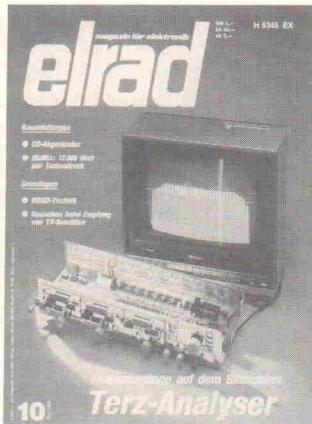
Bundesrepublik Deutschland und Niederlande:

VISATON – Peter Schukat
Postfach 16 52, D-5657 Haan/Rheinl. 1
Tel. (0 21 29) 5 52-0, Telex 8 59 465 visat d

Auslands-Vertretungen:

Belgien: Ets. Velleman, Legen Heirweg, B-9751 Gavere (Asper), Tel. (0 91) 84 36 11/12
Dänemark: O. B. Carlsen, Ørstedsgade 19, DK-6400 Sonderborg, Tel. (04) 42 70 45
Frankreich: SELFCO, 31, Rue du Fossé des Treize, F-67 00 Strasbourg, Tel. (0 88) 22 08 88
Italien: Mircom S. R. L., Via Laurentina 50, I-00142 Roma, Tel. (06) 5 42 40 33
Österreich: Karl Tautscher, Schleifen 49, A-9400 Wolfsberg, Tel. (0 43 52) 25 96
Schweden: HiFi-Connection, Slättgårdsvägen 1, S-12610 Hägersten, Tel. (08) 97 54 94
Schweiz: Mundwiler Electronic AG, Soodstr. 53, CH-8134 Adliswil, Tel. (01) 7 10 22 22

Inhaltsverz



TITELGESCHICHTE

Audio-Frequenzgänge auf dem Bildschirm

Terz-Analyser

Frequenz-Analysatoren gehören zu den teuersten Komponenten eines jeden Audio-Meßplatzes. Fertigeräte, die von wenigen renommierten Firmen angeboten werden, sind für den Hobbybereich und selbst für die meisten Profis unerschwinglich.

Wer nicht die Mühe scheut, einige Dutzend ICs in mehrere nicht ganz kleine Platinen einzulöten, und wer die Abgleicharbeit an 30 Filterplatinen in Kauf zu nehmen bereit ist, den wird die Schaltungsbeschreibung interessieren, die in diesem Heft beginnt.

Das gesamte NF-Spektrum von 25 Hz bis 20 kHz wird in terzbreite Bänder zerlegt. Die Amplitudenanteile der einzelnen Bänder erscheinen in Form farbiger, senkrechter Balken auf dem Bildschirm eines angeschlossenen Farbfernsehers. Mit seiner maximalen Auflösung von 0,125 dB, einem Anzeigebereich von 60 dB und seinen diversen komfortablen Hilfsschaltungen entspricht das Gerät durchaus den professionellen Fertigeräten.

Ohne Terzfilter und in etwas abgemagter Version lässt sich das Gerät aber auch als Aussteuerungsanzeiger für eine Mischpultanlage mit bis zu 30 Kanälen einsetzen — ein Leckerbissen für viele Mixer auf der Bühne und im Studio.

Da die Platinen für das Projekt recht groß ausgefallen sind, ist elrad mit den Seiten 41 bis 48 wieder einmal in die Breite gegangen: elrad zum Ausklappen.

Seite 35

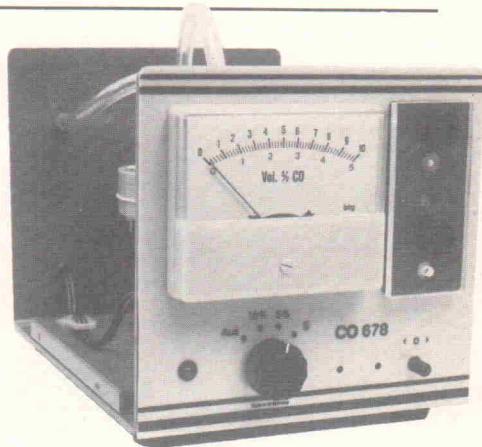
Bauanleitungen

Umweltschutz durch Elektronik

CO-Abgastester

Die Bauanleitung für die Autobastler unter unseren Lesern. Das Meßprinzip basiert auf der katalytischen Nachverbrennung der Auspuffgase von CO zu CO₂. Das Gerät verfügt über zwei Meßbereiche (5 %, 10 %) und liefert bei einem Minimum an Elektronik und Wartung TÜV-reife Meßergebnisse.

Seite 22



Computing Today

Ein Cobold macht Saft

COBOLD als VDC-Controller mit Oszilloskop-Großdisplay

Mit einem D/A-Wandler und einem Spannungskomparator kann der Cobold Gleichspannungen erzeugen oder messen. Über

die Oszilloskopgrafik lässt sich die ausgegebene oder die gemessene Gleichspannung (VDC) auf einem Oszilloskopschirm in ca. 40 mm hohen Ziffern darstellen. Die Ausgabe einer Spannung wird über das Standard-Tastenfeld programmiert. Jede Dezimalstelle wird sofort vom Display gemeldet.

Seite 29

Bühne/Studio



12 000 Watt per Tastendruck

Das Leistungs-Steuerteil zum Illumix

Wenn Rockmusiker auf der Bühne stehen, finden sich vor, hinter und über ihnen 40, 50, oft sogar bis zu 100 und mehr Lampen; das Stück à 1000 Watt. Da bei Glühbirnen

nur ein geringer Prozentsatz der hineingeckten Energie als Licht wieder herauskommt, erscheint der Rest als Wärme. Mit einer schnellen Rechnung kommt man auf einen thermischen Gegenwert von locker 40 bis 50 voll laufenden Heizlüftern. Kein Wunder, wenn da von 'heißer Musik' die Rede ist und die Jungs immer so schön braungebrannt aussehen.

Das Illumix-Leistungsteil trägt dem Rechnung.

Seite 59

Die elrad-Laborblätter

NF-Leistungsverstärker mit ICs

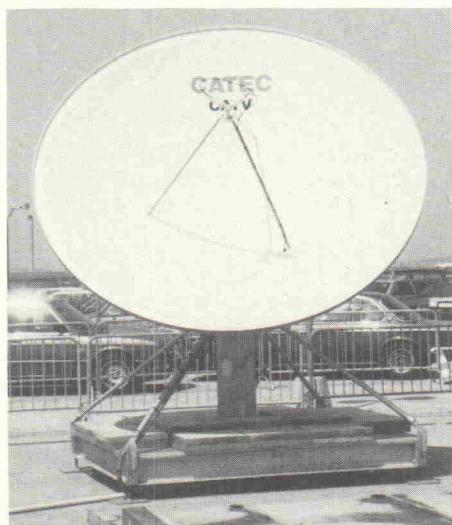
Seite 55

Für einfache Kleinleistungsverstärker mit Ausgangsleistungen von einigen hundert Milliwatt benötigt man nur wenig mehr als einen Operationsverstärker und ein Paar Feld-Wald-und-Wiesen-Transistoren. Bei höheren Ausgangsleistungen bis 20 Watt bietet sich der Einsatz einer weiten Palette von Einfach- oder Zweifach-Leistungsverstärker-ICs an.

Grundlagen

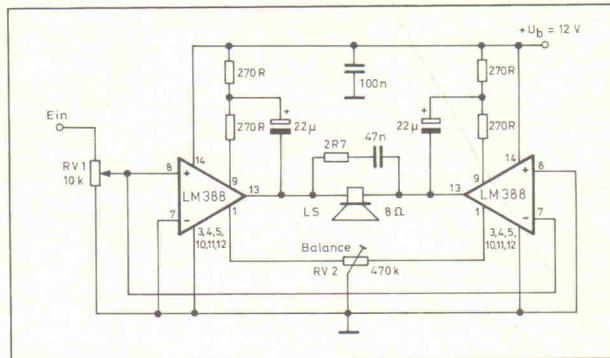
Rauschen beim Empfang von Satelliten-Signalen

Beim Empfang von (Fernseh-) Satelliten-Signalen stören das kosmische Rauschen und das Eigenrauschen des Antennenverstärkers. Der Beitrag beschäftigt sich mit den wesentlichen Gesichtspunkten und Gesetzmäßigkeiten, die vor allem beim Direktempfang von Rundfunk- und TV-Satelliten von Bedeutung sind.



Seite 26

Grundlagen



Die Laborblätter bringen über 20 Schaltungen zu diesem Thema.

Als kleinen Vorgeschmack zeigt nebenstehendes Schaltbild einen Brückenvorstärker, der 4 Watt (mit 2 x LM 380) bzw. 10 Watt (2 x LM 384) an einen 8-Ohm-Lautsprecher abgibt.

Wie Dallas auf den Bildschirm kommt ...

Einführung in die Fernsehtechnik

Diese auf mehrere Folgen konzipierte Einführung in die Fernsehtechnik beginnt mit den Selenzellen des Herrn Nipkow, und die Praxis wird enden mit einem Video-Mischpult.

Im Rahmen der Serie vermittelt der Autor nicht nur das elektronische Grundwissen rund um die 'Glotze', sondern das Gelernte wird sofort in praktisch verwendbare Bauanleitungen umgesetzt.

Seite 32

Wochenendprojekt

Soft-Schalter

Glühlampen geben meist ihren unwiderruflich letzten Schimmer, wenn sie eingeschaltet werden; der Grund dafür ist der geringe Kaltwiderstand des Glühfadens, der sehr viel niedriger als der Heißwiderstand ist. Das führt logischerweise dazu, daß ein ziemlich hoher Stromstoß beim Einschalten fließen kann, während sich die Lampe gerade aufheizt.

Das muß nicht sein!

Seite 51

Seite

| | |
|---------------------------|----|
| Briefe + Berichtigungen | 8 |
| Dies & Das | 12 |
| Treffpunkt | 12 |
| aktuell | 14 |
| Schaltungstechnik aktuell | 18 |

| | |
|--|----|
| Bauanleitung für das Auto CO-Abgastester | 22 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Grundlagen | |
| Rauschen beim Empfang von Satelliten-Signalen | 26 |
| Computing Today Cobold als VDC-Controller mit Oszilloskop-Großdisplay | 29 |

Video

| | |
|--|----|
| Einführung in die Fernsehtechnik, Teil 1 | 32 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Bauanleitung NF-Meßtechnik Terz-Analyser, Teil 1 | 35 |
|--|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| Wochenendprojekt Soft-Schalter | 51 |
|--------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| Die elrad-Laborblätter NF-Leistungsverstärker mit ICs | 55 |
|---|----|

Bühne/Studio

| | |
|---|----|
| Bauanleitung Lichtmischpult IlluMix, Teil 2 | |
| 12 000 Watt per Tastendruck | 59 |

| | |
|-------------|----|
| Abkürzungen | 70 |
|-------------|----|

| | |
|---------------------------|----|
| Englisch für Elektroniker | 72 |
|---------------------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| Elektronik-Einkaufsverzeichnis | 78 |
|--------------------------------|----|

| | |
|------------------------------------|----|
| Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil | 81 |
|------------------------------------|----|

| | |
|-----------|----|
| Impressum | 81 |
|-----------|----|

| | |
|-------------------------|----|
| Vorschau auf Heft 11/84 | 84 |
|-------------------------|----|

Briefe + Berichtigungen

Perlenkette über dem Äquator,
elrad 8-9/84

In dem o. g. Beitrag schrieben Sie vom sowjetischen Fernseh-satelliten Horizont 14, den man auch in unseren Breiten empfangen könne. Da ich nicht auf Ihren Folgeartikel warten möchte, frage ich, ob dies mit einem Gitterparabolspiegel auch in St. Gallen (Schweiz) möglich ist.

Ohne Absender

Ja! (Red.)

Beschichtung von Lautsprecher-Membranen
elrad 3/84, 5/84,
Leserbriefe elrad 7/84

Nach einigen Jahren in der Versenkung kommt nun die Beschichtung von Lautsprecher-membranen wieder in Mode,

und überall werden Wunder-mittel und geheime Rezepturen angeboten, die zum 'wahren' Klang verhelfen sollen.

Ein Lautsprecher, der oberhalb seiner Resonanzfrequenz und unterhalb seiner cone-break-up-Frequenz betrieben wird, hat eine Beschichtung nicht nötig. Nur bei nicht ordnungsgemäß eingesetztem Chassis kann (muß aber nicht!) eine Beschichtung bzw. die Verwen-dung einer Kunststoffmembran das Übertragungsverhalten verbessern. In den meisten Fällen wird die hörbare Veränderung subjektiv als Verbesserung interpretiert und so die Beschich-tung gerechtfertigt.

Durch holographische Techniken hat z. B. F. J. M. Frankort in seiner Dissertation 'Vibration and Sound Radiation of

Loudspeaker Cones' (Delft 1975) gezeigt, daß der Mem-branaufbruch bei Kunststoff-membranen gleichmäßiger als bei Pappmembranen erfolgt. Gleches gilt auch für beschich-tete Membranen (Telefunken-Report).

Als Lautsprecherboxenbauer sollte man sich bemühen, Chas-sis nur im obengenannten Frequenzintervall zu betreiben; eine Beschichtung ist dann nicht nötig. Als weiteren Vorzug dieser Lösung, die zwangsläufig zu Mehrwegsystemen führt, erhält man die Vermeidung von Intermodulations- und Doppel-verzerrungen, einen linearen Amplituden- und Phasengang, geringen Klirrfaktor und höhe-re Ausgangsleistung.

Unter Berücksichtigung mög-lichst vieler psychoakustischer, akustischer und elektronischer Erkenntnisse habe ich Fünf-weg-Boxen entwickelt. Mit den damit gewonnenen Erfahrun-gen möchte ich der Meinung des Herrn Heimes (Leserbrief elrad 7/84) widersprechen. Kein einziger professioneller Hersteller bietet ähnlich hoch-

entwickelte Boxen an; nur durch Selbstentwicklung und Selbstbau ist dies möglich. Gerade deshalb halte ich es für wichtig und lobenswert, daß elrad weiter hochwertige Selbst-bauprojekte vorstellt, denn die Bessere ist der Feind des Guten.

Dr. Gerd Schmidt
Frankfurt/M. 1

MIDI-Schnittstelle zur Musik,
elrad 7/84

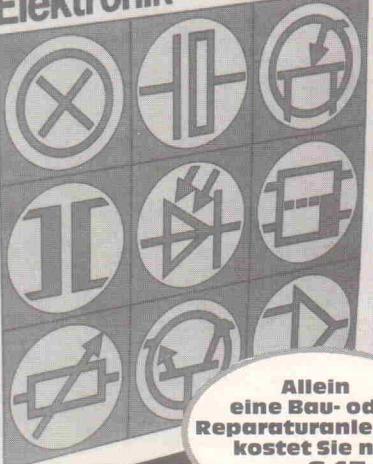
Prinzipiell fand ich den o. a. Artikel ganz gut. Was ich aber als Praktiker — sowohl musik-als auch elektronikmäßig — vermisst habe, waren detaillier-tiere Ausführungen zur Problematik, wo die MIDI-Einheit im (oder am) Synthesizer anzu-schließen ist. Natürlich erwarte ich keine Einbauanleitung für ein bestimmtes Gerät, andererseits wäre es mit ein paar dies-bezüglichen Tips versierteren Elektronikern möglich, das ei-geine Gerät, das noch keinen MIDI-Anschluß besitzt, damit auszurüsten. Generell — wie ich vielleicht leichtsinnigerwei-se meine — müßte es doch beim

Das Grundwerk enthält u. a.
folgende Bauanleitungen mit fertigen Folien:

- Microcomputer MPS 65
- VHF/UHF-Funktionsgenerator f. AM- U. FM-Modulation
- Präzisions-dBm-Meter für den HF-Bereich
- Zeitintervallschalter f. d. Auto
- Motortestgerät für 4-, 5- und 6-Zylinder-Motoren
- Autoalarmanlage mit MOS-Schaltkreisen
- Boosterverstärker für Autoradios
- Elektrische Fernsteuerung für elektromotorisch angetriebene Modelle
- Einfaches stabilisierendes Netz-gerät für 13,5V/20 A
- Telefon-Timer für 8- und 12-Minuten-Takt
- Kinderzimmerüberwachung

Aktuelle Hobby-Elektronik

Günter Haarmann
Musterbau- und
Reparaturanleitungen
für Unterhaltungs-,
Meß-, Digital- und
Microcomputertechnik



Allein
eine Bau- oder
Reparaturanleitung
kostet Sie nur
DM 6,15

15 neue Bau- und Reparatur-anleitungen mit fertigen Folien

Bevor Sie sich das nächste Mal durch Ihren Fachzeitschriftenstapel wühlen, um eine Reparaturanleitung für Ihren defekten Farbfernseher oder eine Bauanleitung für ein bestimmtes Meßgerät zu finden, sollten Sie sich dieses neue Praxishandbuch der Elektronik ins Haus holen. Es liefert Ihnen u. a. 11 neue Bauanleitungen mit den entsprechenden Platinenlayouts auf Folie.

Reparaturanleitungen mit herausnehmbarer, großformatigen Schaltplänen und Fehlerfibeln versetzen Sie in die Lage, problemlos Fernseh- oder Audio/Hifi-Geräte selbst zu reparieren.

Umfangreiche **Datentabellen** für Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triacs und integrierte Schaltungen erleichtern Ihnen Ihre Hobbyarbeiten.

Damit Sie nicht mit dem Gesetz in Konflikt geraten, weist Sie dieses Werk z. B. auf die neuesten FTZ-Bestim-mungen für den Funkverkehr hin.

Dieses Werk veraltet nicht!

Sie wissen ja aus eigener Erfahrung, wie revolutionär die Entwicklung im Elektro-nikbereich fortschreitet. Regelmäßig werden neue industrielle Schaltungen für die allgemeine Verwendung freigegeben. Neue Geräte erfordern neue Reparatur-anleitungen. Ständig werden neue Bau-elemente entwickelt und auf den Markt gebracht. Ihre Datentabellen müssen deshalb stets dem neuesten Stand entspre-

chen. All das waren Gründe, die uns veranlaßten, einen eigens für dieses Werk geschaffenen Aktualisierungsservice einzurichten. Dieser Service versorgt Sie alle 2-3 Monate auf ca. 120 Seiten zuverlässig mit neuen Schaltungen, Reparaturanleitungen, Schaltplänen, geänderten Datentabellen usw., und das zu einem wirklich vernünftigen Preis.

Schon eine Reparatur, die Sie mit diesem Werk erfolgreich durchführen, macht Ihr Nachschlagewerk mehr als bezahlt.

Holen Sie sich deshalb noch heute mit der beigefügten Anforderungskarte Ihre

„Aktuelle Hobby-Elektronik“
ins Haus.

Format DIN A4, 586 Seiten,
Bestell-Nr.: 1000, Preis: DM 92,-

2-3monatliche Ergänzungsausgaben zum Grundwerk mit jeweils ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig.

Ihre Sicherheitsgarantie

Sie haben das Recht, Ihr angefordertes Werk innerhalb von 10 Tagen ab Rech-nungsdatum an den **INTEREST-Verlag**, Industriestraße 1, 8901 Kissing, zurückzu geben. Die Angelegenheit ist damit für Sie erledigt.

Für eilige Bestellungen:
• 08233 / 20025

Anschluß eines MIDI-Teiles (von Feinheiten abgesehen) gleich sein, ob es im Korg-PolySix, Juno 60 oder sonstwo angeschlossen wird. Könnte darauf vielleicht in der Rubrik 'Bühne/Studio' noch eingegangen werden?

Außerdem ist mir noch nicht so recht klar geworden, wo in Bild 5 des o. a. Artikels die Anschlüsse D0—D7, R/W und IRQ des ICs 6850 (Pin 7—22) hingeführt werden.

R. Brinkhoff, 4400 Münster

Wie Sie vielleicht vermuten, ist die von uns angegebene Schaltung **nicht** zum Einbau in irgendeinen Synthi gedacht, sondern als Erweiterung (Interface) eines Heimcomputers, vornehmlich eines Commodore- oder Apple-Rechners. Besitzer eines solchen Geräts, die schon länger mit ihrer Hardware vertraut sind, werden dann auch keine Schwierigkeiten haben, das angegebene Interface an ihren Rechner anzuschließen und mit passenden Programmen zum Laufen zu bringen.

Eine gänzlich andere Sache ist der von Ihnen vorgeschlagene Einbau eines (selbstgebauten) MIDI-Interfaces in einen vorhandenen Synthesizer. Prinzipiell ist zwar vieles möglich; der Selbsteinbau eines Interfaces aber in ein derartig komplexes Gebilde, wie es der Synthesizer nun einmal ist, stellt nicht nur äußerste Anforderungen an das Fachwissen, sondern erfordert auch ein komplettes Mikrocomputer-Entwicklungssystem (Kostenpunkt etwa DM 80.000,—), da der Synthi-interne Mikroprozessor für seine neue Aufgabe, die Bedienung des MIDI-Interfaces, umprogrammiert werden muß. Bedenken Sie, daß das interne Systemprogramm eines jeden moderneren polyphonen Synthesizers, dessen Existenz Sie wahrscheinlich beim Spiel darauf gar nicht bemerken, einige tausend Befehle enthält. Ein Profi-Programmierer mit Profi-Gehalt schafft etwa 5—10 ausgearbeitete Befehle pro Stunde, und Sie können sich ausrechnen, wie lange man für 2000 neue Befehle braucht. Hinzu kommt noch, daß die

Hersteller verschiedene Mikroprozessoren und damit auch unterschiedliche Programme in ihren Synthesizern verwenden. So ist es nur zu begrüßen, daß einige große Musikläden in wirklich zäher Entwicklungsarbeit z. B. einen kompletten MIDI-Einbausatz für den PolySix geschaffen haben. Was die Hersteller der Musikinstrumente vor gar nicht allzu langer Zeit versäumten, ist leider kaum noch gutzumachen. Man denke nur an das Roland-DCB-Midi-Interface, das fast DM 1000,— kostet. Für diesen Preis bekommt man einen kompletten Heimcomputer samt Monitor.

Um auch Ihre letzte Frage noch zu beantworten: Die Anschlüsse des 6850 führen zu den gleichnamigen Busanschlüssen eines üblichen Heimcomputers, die Busbelegung ist aus der technischen Beschreibung des Rechners zu ersehen.

Zu allerletzt noch ein paar Tips zu der angegebenen Schaltung:

○ Wichtig! Wird statt des vorzuhaltenden PC 900-Opto-

kopplers der Typ CNY 17 verwendet, müssen im Schaltbild dessen Anschlüsse 4 und 5 miteinander vertauscht werden.

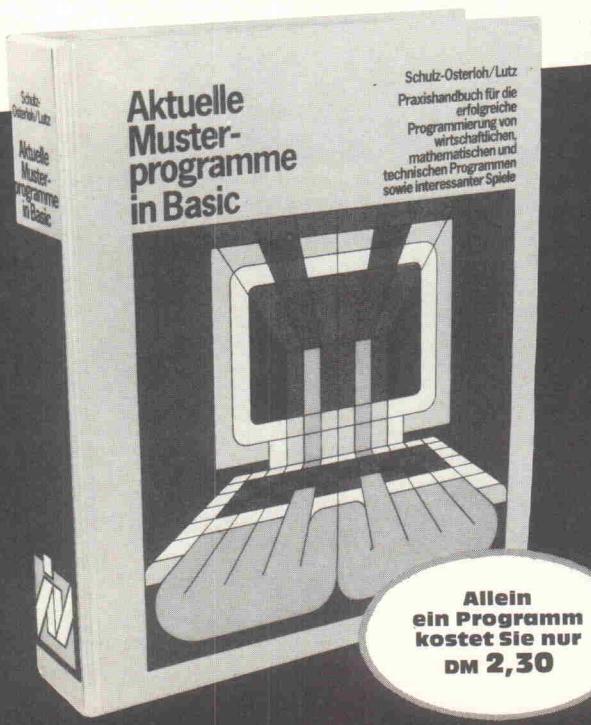
Nur für Commodore C-64-Benutzer:

○ Wenn man den Teiler 74LS93 ganz wegläßt, einen 68A50 oder 68B50 anstelle des 6850 verwendet und den Quarzoszillator (mit einem 2-MHz-Quarz ausgerüstet) direkt an die Takteingänge des 6850 legt, wird das Interface kompatibel mit der von führenden Firmen angebotenen Software (Jellinghaus usw.). In den angegebenen Programmbeispielen und auch allgemein muß dann der 6850 auf einen internen Teilkoeffizienten von 64 (nicht 16 wie vorher) eingestellt werden, damit sich die richtige Datenrate von 31,25 kHz ergibt. Es wird dafür bei der Setup-Prozedur im Programm nicht mehr 149 bzw. \$95, sondern 150 bzw. \$96 in das Control-Register des 6850 geschrieben.

(Red.)

Das Grundwerk enthält
u. a. folgende BASIC-Musterprogramme:

- **Wirtschaftliche Programme**
wie Barwertberechnung, Effektivzins, Wechseldiskont oder Amortisationsrechnung.
- **Mathematische Programme**
u. a. Polygonflächenberechnung, Dreiecksberechnung, Koordinatentransformation, Statistik, Verteilungen, Regressionsberechnung, Varianzen, Differential- und Integralberechnung.
- **Technische Programme**
wie Steuerung der Modelleisenbahn und Heizungssteuerung.
- **Allgemeine Programme**
u. a. Lohnsteuerjahresausgleich, Biorhythmus, Horoskope.
- **Spiele**
wie IQ-Test, Grafik- und Suchspiele (Rubik's Cube) oder Glücksspiele (Roulette, Würfeln, Chicago).



40 neue Basic-Musterprogramme, die Sie sofort einsetzen können

Hersteller- und Anwenderbroschüren enthalten oft nur einige wenige Programme, die Sie außerdem meistens nur in Form eines abgedruckten Listings bekommen. — Ein Tippfehler genügt und Sie können sich auf eine langwierige Fehlersuche einstellen.

Dieses neue Nachschlagewerk liefert Ihnen daher zu jedem der zahlreichen Programme eine Problembeschreibung, die Vorgehensweise, ein Struktogramm, das Listing und den Probelauf.

Neben den Grundkenntnissen für erfolgreiches Programmieren stellt Ihnen dieses Werk BASIC-Anpassungen für die gebräuchlichsten MC's zur Verfügung.

Permanente Fortbildung mit neuen Programmen

Heute noch aktuell, morgen bereits „Schnee von gestern“. — In kaum einem anderen Bereich geht die Entwicklung

so rasant voran wie in der Computertechnologie. Ständig werden neue und bessere Programme entwickelt. Wir haben diesem Werk deshalb einen speziellen Aktualisierungsservice angegliedert, der Sie laufend mit neuer Software, Marktübersichten und aktuellen Informationen versorgt. Sie erhalten dadurch ständig neue Anregungen und Lösungen und verfügen über ein Handbuch, das nie veraltet.

Fordern Sie noch heute an:
„Aktuelle Musterprogramme in BASIC“

stabiler Kunstlederordner im Großformat DIN A4, Grundwerk ca. 350 Seiten, Bestell-Nr.: 1300, Preis: DM 92,-. Alle 2—3 Monate erhalten Sie Ergänzungsausgaben mit jeweils ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig. (Abbestellung jederzeit möglich).

Anforderungs-Coupon

Meine Anschrift:

Name _____ Vorname _____

Straße, Haus-Nr. _____ PLZ/Ort _____

X

Datum _____ Unterschrift _____

Bitte ausschneiden, auf Postkarte kleben oder im Kuvert einsenden an INTEREST-Verlag, Postf. 11 50, 8901 Kissing.

Ja, senden Sie mir sofort folgende(s) Nachschlagewerk(e)

Aktuelle Hobbyelektronik

Best.-Nr. 1000, Grundwerk: DM 92,-. Außerdem erhalten Sie alle 2—3 Monate die Ergänzungsausgaben mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig. (Abbestellung jederzeit möglich).

Aktuelle Musterprogramme in BASIC

Best.-Nr. 1300, Grundwerk: DM 92,-. Außerdem erhalten Sie alle 2—3 Monate die Ergänzungsausgaben mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig. (Abbestellung jederzeit möglich).

An die elrad-Redaktion!

Beim Entwickeln und Bau von eigenen Meßgeräten (Frequenzzähler, (Digital-) Multimeter, Temperaturmesser usw.) stößt der Freizeit-Elektroniker spätestens beim Abgleich auf schier unüberwindbare Schwierigkeiten. Zum einen stehen dem Hobby-Elektroniker in den meisten Fällen nur beschränkte Geldmittel zur Verfügung, zum anderen fehlen die zum Kalibrieren bzw. Abgleich erforderlichen Vergleichs-Normale o. ä.

Als einzige Stelle, an die man sich wenden kann, um Meßgeräte kalibrieren zu lassen, ist mir nur die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig bekannt.

Da es wahrscheinlich noch andere Möglichkeiten bzw. Kalibrierstellen gibt, wende ich mich hilfesuchend an Sie.

N. Weller, Kerpen

Grundsätzlich sollte man sich darüber klarwerden, ob solche 'höchstwertigen' Kalibrierar-

beiten überhaupt vernünftig sind. Es ergibt nämlich kaum einen Sinn, einen Frequenzzähler mit einem Taktgenerator auf RC-Glied-Basis (z. B. mit einem 555-Timer) und daher mit einer temperaturbedingten Drift behaftet auf 1 Hz genau einzustellen zu wollen, wenn die temperaturabhängige Unsicherheit im Meßergebnis schon 100 Hz beträgt.

Anders dagegen sähe es aus, wenn der zu kalibrierende Frequenzzähler über einen temperaturgeregelten Quarzofen verfügt: Hiermit wäre eine Kalibrierung sinnvoll und vernünftig.

Nun zur Beantwortung Ihrer eigentlichen Frage.

Die PTB in Braunschweig ist tatsächlich für das Eichen und Kalibrieren von Meßgeräten zuständig, die Gebühren dafür dürften jedoch den Preis des selbstgebauten Meßgerätes um ein Vielfaches übersteigen. Sehr viel praktikabler ist es dagegen, sich in der nächstgelegenen Universität das Institut für

elektrische Meßtechnik zu suchen und dort einmal freundlich und nett anzufragen, ob man mit seinem selbstgebauten Meßgerät einmal vorbeikommen dürfe. Universitäten verfügen in der Regel über sowohl hinreichend genaue Meßgeräte als auch hinreichend guten Willen, um bei der Lösung von solchen Problemen behilflich zu sein.

Eine weitere Möglichkeit wäre, bei einem Eichamt bzw. einer Eichaufsichtsbehörde nachzufragen. Diese Ämter befinden sich meistens in der entsprechenden Landeshauptstadt bzw. in größeren Kreisstädten (im Telefonbuch nachsehen!).

Aber bedenken Sie, daß die genannten Institute nicht verpflichtet sind, Ihnen behilflich zu sein und eigentlich andere Aufgaben zu erfüllen haben. Nutzen Sie also das freundliche Entgegenkommen eines Hochschullehrers oder Eichamt-Ingenieurs nicht allzusehr aus, indem Sie jede Woche mit einem neuen Gerät auftauchen.

(Red.)

Drehrichtungs- und Fahrstromregler, elrad-Special 5

Als begeisterter Modellbauer ging ich an den Nachbau des in elrad-Special 5 beschriebenen Fahrreglers, und ich möchte Ihnen hier meine Erfahrungen mitteilen.

Zunächst zum Impulsaufbereitungs-IC: Das ZN419CE wurde durch den funktions- und pinkompatiblen ZN409CE ersetzt; der ZN419CE ist nicht mehr erhältlich. Bedingt durch die hohe Verstärkung der Darlingtonkombination Q2-Q3 fiel bei meinem Gerät das Umpolrelais nicht richtig ab, es ratterte, da die Signalleitung und die Relaissteuerleitung auf dem Print dicht zusammenliegen. Deshalb wurde der Abblockkondensator C9 eingefügt; dieser muß ziemlich nah an der Basis von Q2 und an Masse angelötet werden. Die beiden TIPs in der Endstufe wurden durch einen Hochstromtransistor ersetzt, erstens, weil dieser eine geringere Restspannung als die Darlingtons besitzt, zweitens ist der 2N3771 billiger als zwei Stück TIP 142. Allerdings muß ein höherer Steuercstrom in Kauf genommen werden.

HOBBY-ELEKTRONIK 84

Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau

Messe
Stuttgart · Killesberg
17. bis 21. Okt. 1984
täglich 9-18 Uhr

Der Treffpunkt
für Amateure
und Profis.

Auf der größten Elektronik-Ausstellung Süddeutschlands zeigen Händler und Hersteller was neu ist. Da kann man interessante Messe-Sonderangebote entdecken und kaufen. Im firmeneutralen Action-Center sich fachlich beraten lassen, Vorträge hören, neueste Entwicklungen & Angebote testen und prüfen in den Bereichen Elektronik, Video, CB-Funk, Rundfunk-Fernempfang, Tonband, Amateurfunk, Labor, u.v.m. 4. Deutsches Schachturnier »Mensch gegen Computer«. Wettbewerb »Jugend programmiert«. Last not least: am 20./21. Oktober 1984 können auf der HOBBY-Börse gebrauchte Anlagen gekauft, verkauft und getauscht werden. Und große Sonderschau des Süddeutschen Rundfunks.

MOS fidelity Neu!

Das Schaltungskonzept, welches klanglich und technisch neue Maßstäbe setzt. Unsere neuen Endstufenmodule in MOS-Technik mit integriert. Lautsprecherschalteinheit (Einschaltverzögerung, +DC-Schutz, Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) haben sich in allen Anwendungsbereichen bestens bewährt. Höchste Betriebssicherheit und ein dynamisches, transparentes Klangergebnis machen sie zur idealen Endstufe für Hi-End-, Studio- u. PA-Betrieb. Hörproben und -vergleiche in unserem Tonstudio an versch. Lautsprechern und Endstufen überzeugen selbst die kritischsten Hörer, denn erst der Vergleich beweist unsere Qualität.

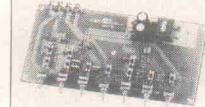
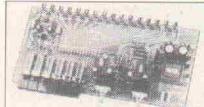
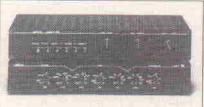
Wußten Sie schon, daß wir Produkte der ALPS ELECTRIC verarbeiten? Kurzdaten: Slew rate: 420 V/μs (ohne Filter): 155 V/μs (mit Filter); 87 V/μs (8 ΩmF); 71 V/μs (4 ΩmF); S/N > 113 dB; Klirr < 0,0015%; TIM nicht meßbar; Eingang 20 kΩ/775 mV für 240 W an 4 Ω; Leistungsbandbreite 3 Hz-225 kHz

Die High-End-Alternative mit hörbar besserem Klang. Wir fordern auf zum Hörvergleich – testen Sie uns!

MOS 100N 112 W sin; Ub + - 45 V DM 119,- (106,- o. Kühl.)
MOS 200N 223 W sin; Ub + - 52 V DM 157,- (142,- o. Kühl.)
MOS 300N 309 W sin; Ub + - 58 V DM 188,- (168,- o. Kühl.)
MOS 600N-Brücke 715 W sin; Ub + - 58 V DM 385,- (340,- o. K.)
LS-3 Lautsprecherschalteinheit f. 4 Lautsprecher; Netzteil f. 220 V; angeschlußfertiges Modul 100 x 70 mm; DM 44,50
CLASSIC MC-1 Moving Coil Vorverstärker; Fertigerzeugt im Geh.; DM 59,-
UWE-5 Akt. Universal-Weichenmod. f. 3-Weg-Mono/2-Weg-Stereo;
wahlw. 6/12/18 dB u. phasenstarr; IC-Steckmodultechnik; sp.-stabil;
4 Pegelfreigläger; Fertigmobil 100 x 70 mm; DM 58,-
NEU VAR-5 Voll variable 2/3-Weg-Weiche; erweit. u. opt. VAR-3;
umschaltbar: 2/3-Weg - 6/12 dB - mit/ohne phasenstarr - Sub-
sonic 18 dB/20 Hz; 3 Pegel-/4 Frequenzpoti (0,2-2/20 KHz); 4 ver-
goldete Chinchbuchsen; Frontpl. mit geeichter Skala in dB u. Hz;
stab. Netzteil 220 V; anschlußf. Modul 290 x 140 mm; DM 158,-

NEU PAM-5 Stereo Vorverstärk. m. akt./pass. RIAA-Verst. u. 4 Zeit-
konst.; 5 Eing. ü. Tasten gesch. (PH-TU-AUX-TP 1-2-COPY); Hinter-
bandkontr.; Lautst. und Balance; Lineareverst. m. 4fach-Pegelsteller
(-12 bis +6 dB); 16 vergoldete Chinchbuchsen; stab. Netzteil 220 V
m. Einschaltverz.; anschlußf. Modul 290 x 140 mm; DM 198,-
mit ALPS-High Grade-Potis (Gleichlauf < 1 dB bis -70 dB DM 249,-
NEU Gehäusesätze aus 1,5 mm-Stahlblech; schwarz einkren-
lack, bedr. und vollst. gebohrt; kpl. Einbauzubeh. für PAM-5
DM 125,40; für VAR-5 DM 119,70; für MOS 100-300 DM 142,50;
10 mm-Acrylglasgehäuse f. PAM-5 DM 197,-
Kpl. Netzteile von 10 000 μF/63 V (DM 34,-) bis 140 000 μF/63 V
(DM 222,-) und 100 000 μF/80 V (DM 204,-) m. Schraub-/Lötklos
Fertigung '84; in allen Gr. lieferb. Ringkennr. o. Vakuumgetränkt;
VDE-Schutzwicklung für Mono- u. Stereo 150 VA DM 64,-; 280 VA
DM 75,-; 400 VA DM 85,-; 750 VA DM 124,-
In Vorbereitung: 4stu. MC/MM-Vorverstärker, kompromißlose High-
End-Ausführung.

Ausführliche Infos gratis – Techn. Änderungen vorbehalten –
Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse
albs-Alltronic G. Schmidt
Postf. 1130, 7136 Ütisheim, Tel. 070 41/27 47, Telex 7263 738 albs



den; daher wurde Q4 verstärkt. Dieser Transistor muß unbefestigt mit auf dem Kühlkörper befestigt werden (Glimmerscheibe nicht vergessen!), da bei 12-Volt-Fahrakkuspannung bis zu 6 Watt Verlustleistung an ihm abfallen können. Wenn für R8 4,7 Ohm eingesetzt werden, darf der Motor bei ca. 10 A ziehen, bei 2,2 Ohm sind es bis über 20 Ampere. Der Steuerstrom aus dem Fahrakku beträgt bei Vollgas 0,5 oder 1 Ampere, ist also zu verkraf-ten. Ein Nachteil dieses Fahrt-reglers sei aber nicht verschwie-gen: Da der Motor mit einer re-lativ niedrigen Frequenz getak-tet wird, wird er stärker erwärmt als bei normalem Gleich-strombetrieb. Dies macht sich vor allem bei längeren Fahrten mit Halbgas bemerkbar.

Robert Miehle
8903 Bobingen 1

Leserbrief von T. R. aus Köln
(elrad 1/82)
Professionelle Lichtorgel 6/79

Beim Durchblättern alter elrad-Hefte stieß ich durch Zufall auf den Leserbrief von T. R. aus

A. Drechsler, Regensburg

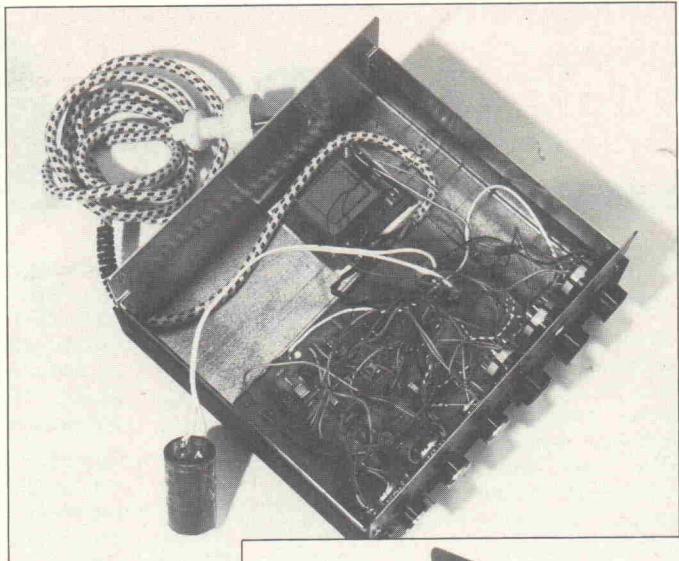
fentlicht wurde.

Falls der Bierschreiber die Geduld noch nicht verloren, bzw. einen Fehler in seinem Gerät vielleicht mittlerweile selbst entdeckt hat, ein Tip zur möglichen Fehlerursache:

Ich habe einen Teil der damals veröffentlichten Schaltung, den Dynamikkompressor am Eingang (Schaltungsteil um IC1 und IC2, von R2 bis hinüber zu D1, R9, C5) im letzten Jahr aufgebaut und aufgrund von Funktionsschwierigkeiten folgende Feststellung gemacht:

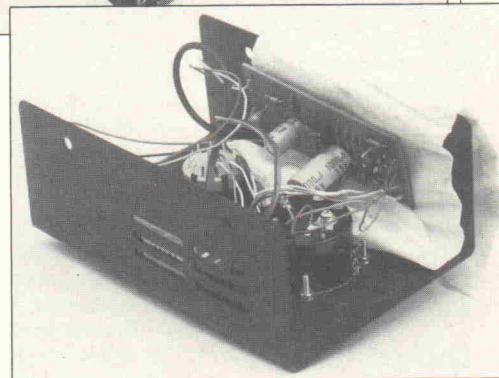
Es sind vom Transistor-Typ 2N3704 (Q1, Q2, Q4, Q16) Exemplare im Handel, die von der in elrad beschriebenen Original-Pin-Belegung abweichen. Entsprechend ist diese ursprüngliche Pin-Belegung auch im Platinen-Layout berücksichtigt.

Vielleicht hilft eine dahingehende Überprüfung weiter. (Für den Transistor-Typ 2N3702 konnte ich bisher noch keine abweichenden Exemplare feststellen.)



Leser helfen Lesern?

Ab und zu erreicht die erlad-Redaktion der Hilferuf eines Lesers, der wegen mangelnder Erfahrung mit einer Bauanleitung "nicht klagekommen" ist. Ihm ist manchmal das defekte Gerät beigefügt mit der Bitte um Reparatur oder einen Tip, welches Teil auszuwechseln sei. Da die Redaktion mit ihren "normalen" Arbeiten ausreichend ausgelastet ist, kann und will sie sich nicht mit solchen Sonderwünschen beschäftigen, vor allen Dingen dann nicht, wenn es sich um solche "Raritäten" handelt, wie sie auf den nebenstehenden Bildern zu sehen sind. Kurz und gut: Wir veröffentlichen gern die Adressen von Lesern mit Bastel- und Reparaturerfahrung in der Rubrik "Treffpunkt". So sind die direkte Hilfe von Lesern zu Leser ermöglicht werden.



Sie löten- wir regeln

Ihre Löttemperatur, damit Sie hervorragende Lötergebnisse erreichen!

Ihr Fachhändler hält die ERSA-Station zum Preis von nur DM 198,- (unverb. Preisempfehlung incl. MwSt.) für Sie bereit.

Nennen Sie mir den
nächsten Fachhändler

Senden Sie mir ausführliche Unterlagen

Senden Sie mir die kostenlose ERSA-Löt-fibel

ausschneiden und einsetzen

ERSA

Löttechnik

ERSA Ernst Sachs KG,
GmbH & Co.
Postfach 66
D-6980 Wertheim
Telefon 0 93 42 / 81 01

Dies & Das

elrad 8-9/84

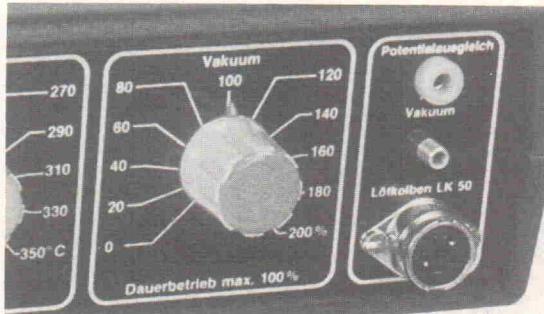
Fehl-Anzeige

Durch ein Versehen der Anzeigendisposition erschien in elrad 8-9 ein falsches (und längst überholtes) Angebot der Firma **albs-Alltronic**, Ötisheim. Die in dieser Anzeige aufgeführten Produkte sind zum Teil nicht mehr erhältlich oder werden inzwischen zu anderen Preisen angeboten.

Besonders die albs-Alltronic-Kunden bitten wir reumütig um Vergebung. Das korrekte Angebot finden Sie in diesem Heft.

Ostfriesischer Dreisatz

Ein paar Striche zu viel hat die Entlüftstation der Firma ELV aus Leer auf



der Vakuum-Skala. Für Vakua (Gas- und Dampfdrücke unterhalb des Atmosphärendrucks) sind etliche Maßeinheiten, darunter vor allem das Torr (mm Quecksilbersäule) üblich, eine Einheit jedoch mit Sicherheit nicht: das % Vakuum. Wie diese ostfriesische Maßeinheit allerdings zu verstehen ist, dürfte sogar dem Altmeister Torricelli, so er denn noch unter uns weile, unerfindlich bleiben: Wenn 100 % Vakuum null Torr entsprechen, wieviel Torr sind dann 200 % Vakuum?

Preiskorrektur

Noch einmal: VCA 1537 A

Zu unserem viel beachteten Beitrag über das IC 1537 A, einen VCA (Voltage Controlled Attenuator) in Klasse-A-Schaltungstechnik (s. elrad 7/84, Rubrik 'Schaltungstechnik aktuell') bittet der für den Vertrieb der Aphex-Produkte in der Bundesrepublik einschließlich West-Berlin zuständige Exklusiv-Importeur, die Fa. AKG, München, um folgende ergänzende Mitteilung: Aufgrund des inzwischen stetig gestiegenen Dollar-Wechselkurses wurde eine Preisanhebung um 7 % erforderlich. Somit kostet der VCA 1537 A nunmehr 34,15 D-Mark inkl. MwSt. (Einzelstück-Preis).

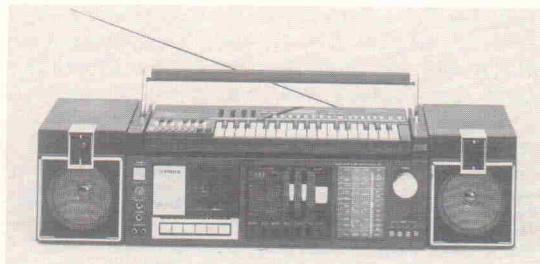
Zeitschrift ... (Name der Red. bekannt, die Red.) die Folien gleich in die Ausgabe mit einheftet und nur 4,50 D-Mark kostet. Warum ist das bei elrad nicht möglich?

Zunächst: Das Einbinden der Folien in die elrad-Hefte würde zwar die Herstellungskosten steigern, jedoch nicht gleich um mehrere D-Mark. Für Leser und Verlag wäre dieses Verfahren optimal, auch von den Kosten her gesehen.

Der Haken: Die Post befördert eine solche Zeitschrift nicht im (kostengünstigen) Postzeitungsdienst, sondern als (teure) WarenSendung, weil die Folie eine 'Warenprobe' darstellt und dies die Aufnahme in den Postzeitungsdienst ausschließt. Die von Ihnen erwähnte Zeitschrift ist unseres Wissens die einzige weit und breit, die den Dienst nicht nutzt. Aber an der Post kommt sie trotzdem nicht vorbei: Das im allgemeinen für den Leser preisgünstige Abonnement (ca. 15 % Nachlaß auf den Einzelpreis sind üblich) bietet sie nicht, und die Abonnenten zahlen sogar zusätzlich einen (absolut unüblichen) Versandkostenanteil.

elrad hat den anderen Weg gewählt, nämlich eine Zeitschrift zu sein, die der strenge, fast restriktive Postzeitungsdienst als beförderungswürdig anerkennt. Während einerseits die Zeitschrift, besonders im Abonnement, günstig angeboten werden kann, wenn die Folie nicht enthalten ist, schlagen andererseits die Versandkosten im elrad-Folien-Service voll durch. Wie gesagt: An der Post kommt keiner vorbei.

(Red.)



Auch das gibt's:

Radio mit Kreativ-Kanal

Endlich mal wieder was Neues: Wenn die mehr oder weniger fröhlichen Dauerwellen von Radio Luxusburg oder die feuchten Wasserwellen von der Waterkant (Nord Deutsches Rauschen) nicht die passende Wellenlänge haben und sich auch sonst im deutschen Ätherhimmel keine abstimmwürdigen Modulationsinhalte finden lassen, braucht der Besitzer des neuen SC 300K von Fisher-Hifi nicht zu verzweifeln: Er schaltet um auf

über eine 'Gesangs-Mikrophon-Mischeinrichtung', damit man allen was husten kann. Der Hersteller appelliert an die Kreativität: '... tragbare Stereo-Anlage mit integrierter Heimorgel. Diese außergewöhnliche Kombination ist für die Musikfreunde gedacht, die selbst kreativ werden wollen.' Das Keyboard ist in einem Stereo-Radio-Kassettenrekorder untergebracht, der ein Dolby-Kassettenendeck, einen Mischverstärker 2 x 5,5 W und einen Rundfunkteil mit 4 abschaltbaren Wellenbereichen enthält.



Treffpunkt für elrad-Leser

Wir bieten allen Lesern kostenlos die Möglichkeit, mit anderen elrad-Fans Kontakt aufzunehmen. Unter der Überschrift 'Treffpunkt' veröffentlichen wir Ihre Wünsche. Schicken Sie einfach eine Postkarte mit dem Vermerk 'Treffpunkt' an den Verlag.

suche Kontakt zu Hobbyelektronikern, die bereit sind, Zeit und Geld in die Entwicklung spezieller Gitarren- und Drumelektronik zu investieren. Georg Dickas, Schlagzeuger, Grenzstraße 24, 5000 Köln 91, Tel. (0211) 89 50 99.

BURMEISTER-ELEKTRONIK

Postfach 1110 · 4986 Rödinghausen 2 · Tel. 05226/1515, 9.00–16.00 Uhr

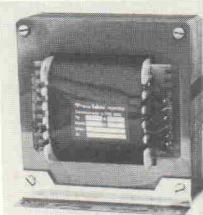
Fordern Sie ab April 84 unsere kostenlose Liste C 4/84 an, die viele weitere Angebote und genaue technische Beschreibungen enthält.
Versand per Nachnahme oder Vorausrechnung. Preise inkl. MwSt.
Sonderanfertigungen nur gegen schriftliche Bestellung.



Der Katzensprung
zum
Superpreis

Qualitätstransformatoren nach VDE

Deutsches
Markenfabrikat
kompakt, streuarm,
für alle
Anwendungen



42 VA 19,90 DM

602 2x12V 2x1,8A
603 2x15V 2x1,4A
604 2x18V 2x1,2A
605 2x24V 2x0,9A

76 VA 29,30 DM

702 2x12V 2x3,2A
703 2x15V 2x2,6A
704 2x18V 2x2,2A
705 2x24V 2x1,6A

190 VA 46,20 DM

901 2x12V 2x8,0A
902 2x20V 2x4,8A
903 2x24V 2x4,0A
904 2x30V 2x3,2A

125 VA 33,80 DM

851 2x12V 2x5,3A
852 2x15V 2x4,3A
853 2x20V 2x3,2A
854 2x24V 2x2,6A

250 VA 55,60 DM

951 2x12V 2x11,0A
952 2x20V 2x5,7A
953 2x28V 2x4,5A
954 2x36V 2x3,5A

Netz-Trenn-Trafos nach VDE 0550

940 150VA DM 42,30 primär: 220V
990 260VA DM 57,60 sek: 190/205/
1240 600VA DM 84,40 220/235/
1640 1000VA DM 127,00 250V

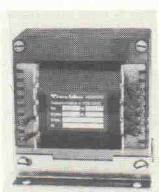
Programmerweiterung

1040 400VA DM 72,90
1740 1300VA DM 169,50
1840 1900VA DM 249,00

NEU · NEU · NEU · NEU · NEU · NEU
2150 150VA DM 43,50 primär: 110/
2250 260VA DM 58,90 220V
2400 400VA DM 73,90
2600 600VA DM 86,20 sek.: 110/
3000 1000VA DM 128,50 220V

Trafo-Sonderservice

Wir fertigen Ihren ganz speziellen Trafo maßgeschneidert. Trafos aller angegebenen Leistungsklassen erhalten Sie zum **absoluten Tiefstpreis** mit Spannungen nach Ihrer Wahl. Die Lieferzeit beträgt 2-3 Wochen.



Bestellbeispiel:

gewünschte Spannung: 2x21V 2x2,5A
Rechnung: 21x2,5 + 21x2,5 = 105VA
passender Trafo: Typ 850
Typ 500_V_A 24VA DM 21,40
Typ 600_V_A 42VA DM 24,90
Typ 700_V_A 76VA DM 34,30
Typ 850_V_A 125VA DM 39,80
Typ 900_V_A 190VA DM 53,70
Typ 950_V_A 250VA DM 63,10
Typ 1140_V_A 400VA DM 92,60
Typ 1350_V_A 700VA DM 129,10
Typ 1400_V_A 900VA DM 159,50

Programmerweiterung

Typ 1500_V_A 1300VA DM 198,70
Typ 1600_V_A 1900VA DM 278,00
Typ 1700_V_A 2400VA DM 339,50
Typ 1950_V_A 3200VA DM 419,20

Im angegebenen Preis sind zwei Ausgangsspannungen enthalten. Jede weitere Wicklung oder Anzapfung wird mit 1,80 DM berechnet. Die maximal mögliche Spannung ist 1.000V.

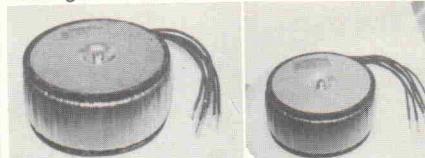
Die Typen 1500-1950 werden ohne Aufpreis imprägniert und ofengetrocknet geliefert. Anschlussklemmen entsprechen Industrie-Ausführung.

Ringkern-Transformatoren nach VDE 0550

Deutsches Markenfabrikat/
Industriequalität

Sie verschenken Ihr Geld, wenn Sie Ringkern-Transformatoren teurer einkaufen als bei uns! Vergleichen Sie die Preise!

Die zukunftsweisende Trafo-Bauform:
Sehr geringes Streufeld. Hohe Leistung.
Geringes Gewicht.



R 80 80VA

nur 39,70 DM

8012 2x12V 2x3,4A
8015 2x15V 2x2,7A
8020 2x20V 2x2,0A
8024 2x24V 2x1,7A
77x46 mm, 0,80 kg

R 170 170VA

nur 54,50 DM

17015 2x15V 2x5,7A
17020 2x20V 2x4,3A
17024 2x24V 2x3,6A
17030 2x30V 2x2,9A
98x50 mm, 1,60 kg

R 340 340VA nur 69,90 DM

34018 2x18V 2x9,5A
34024 2x24V 2x7,1A
34030 2x30V 2x5,7A
34036 2x36V 2x4,7A

R 500 500VA

nur 94,- DM

50030 2x30V 2x8,3A
50036 2x36V 2x7,0A
50042 2x42V 2x6,0A
134x64 mm, 3,7 kg

R 700 700VA

nur 117,- DM

70030 2x30V 2x12,0A
70036 2x36V 2x10,0A
70042 2x42V 2x8,3A
139x68 mm, 4,1 kg

Programmerweiterung

50048 2x48V 2x5,2A
50054 2x54V 2x4,6A
50060 2x60V 2x4,2A
70048 2x48V 2x7,3A
70054 2x54V 2x6,5A
70060 2x60V 2x5,8A

Ringkerntransformatoren aller Leistungsklassen von R 170 bis R 700 sind auch mit Spannungen Ihrer Wahl lieferbar!

Mögliche Eingangsspannungen:

110V; 220V; 110/220V

Mögliche Ausgangsspannungen: Eine Einzelspannung oder eine Doppelspannung von 8V bis 100V (z.B. 2x37,5V). Der Preis dafür beträgt: Grundpreis für den Serientrafo gleicher Leistung plus 12,- DM.

Zusätzliche Hilfsspannung zwischen 8V und 50V von 0,1A bis 0,8A 5,- DM.

Schirmwicklung zwischen Primär- und

Sekundär-Wicklung 4,- DM.

Die Lieferzeit für Sonderanfertigungen beträgt 2-3 Wochen.

NEUHEITEN • NEUHEITEN • NEUHEITEN • NEUHEITEN • NEUHEITEN • NEUHEITEN

Wechselrichter der Spitzenklasse

Die universelle tragbare Stromversorgung für alle Fälle. Ausgangsspannung 220V ± 2%, stabil bei jeder Art von Belastung und bei Schwankung der Versorgungsspannung ● bis zur doppelten Nennlast überlastbar ● sinusartiges Verhältnis zwischen Effektiv- und Scheitelpunkt ● Frequenz 50Hz, quarzstabilisiert ● Verpolungssicher und kurzschnüffelfest ●

UWR 12/ 600 12V= auf 220V 50Hz 600VA
UWR 12/1000 12V= auf 220V 50Hz 1000VA

Wechselrichter (Spannungswandler)

220V 50Hz Wechselspannung aus der 12V= oder 24V= Batterie!

Außer den aufgeführten Typen ist noch ein umfangreiches Geräteprogramm in Industriequalität lieferbar.

FA-Wechselrichter

Für hohe Ansprüche und universellen Einsatz 220V~ aus der Batterie, kurzzeitig hoch überlastbar verpolungsgeschützt Fernsteueranschluß Frequenz konstant 50Hz ± 0,5% Wirkungsgrad über 93% sehr geringer Leerlaufstrom 12V oder 24V zum gleichen Preis lieferbar. Betriebsbereiter offener Baustein ohne Gehäuse:

FA 5 F 200VA 194,40 DM

FA 7 F 400VA 269,70 DM

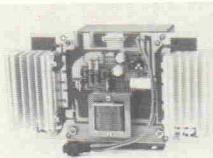
FA 9 F 600VA 339,00 DM

Betriebsbereites komplettes Gerät im formschönen Stahlblechgehäuse:

FA 5 G 200VA 244,00 DM

FA 7 G 400VA 329,00 DM

FA 9 G 600VA 398,00 DM



WECHSELRICHTER-LADEGERÄT

Zwei Geräte in einem

1. Hochleistungs-Wechselrichter

220V, 50Hz aus der Batterie, hoch überlastbar, Schutz gegen therm. Überlastung, autom. Abschaltung bei Kurzschluß, Fernsteueranschluß, geringer Leerlaufstrom, hoher Wirkungsgrad.



2. Leistungsgarker Batterieladegerät

Formschönes Stahlblechgehäuse mit Tragegriff, ideal für Camping, Reisemobile, Wochenendhäuser usw.

Mit diesem Gerät betreiben Sie Verbraucher wie z.B. Beleuchtung, Motoren, Fernseher usw. Im Ladebetrieb werden Batterien beliebiger Kapazität geladen.

PREISSENKUNG!!!

WL 412 12V 400VA DM 398,00

WL 424 24V 400VA DM 398,00

WL 612 12V 600VA DM 469,00

WL 624 24V 600VA DM 469,00

WL 924 24V 900VA DM 559,00

Batteriekabel 3 m DM 15,00

Fernbed.-Kabel 6 m DM 12,00

Netzkabel f. Laden DM 9,50



Batterieladegeräte der Spitzenklasse

automatische Ladespannungsüberwachung ● dauerkurzschnüffelfest ● Ladestromregelung in weitem Bereich unabhängig von der Versorgungsspannung

12V – 20A 12V – 50A

UWR 24/1000 24V= auf 220V 50Hz 1000VA

UWR 24/2000 24V= auf 220V 50Hz 2000VA

24V – 20A

24V – 50A

DIESE NEUHEITEN WERDEN AB MAI 84 LIEFERBAR SEIN!
PREISE UND GENAUE TECHNISCHE DATEN ENTNEHMEN SIE BITTE DER LISTE C 4/84

Meßtechnik

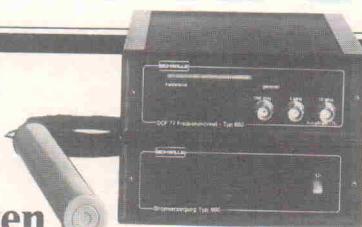
Genaue Frequenzen aus dem Äther

Mit dem Modell 860 bietet die Fa. Schwille-Elektronik ein professionelles Funk-Frequenznormal an, das Frequenzen von 100 kHz, 1 MHz und 10 MHz für Kalibrierzwecke zur Verfügung stellt.

Das Frequenznormal empfängt über eine abgesetzte Antenne die Normalfrequenz des Zeitzeichensenders DCF 77 der Deutschen Bundespost aus Mainflingen bei Frankfurt. Der Empfangsteil wurde aus Gründen von Stör- und Großsignalverhalten mit einem Quarzfilter ausgerüstet. Über mehrere Frequenzauflaufstufen gelangt das Signal auf eine Phasenregelschleife und steuert somit einen hochstabilen 10-MHz-Quarzoszillator, dessen Ausgangsfrequenz nach Teilung in folgenden Teilstufen am Ausgang zur Verfügung steht: 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz.

Technische Daten:

- Ausgangsfrequenz: 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz
- Ausgangspegel: TTL-Pegel Fan out 30
- Ausgangsimpedanz: 50 Ohm
- Ausgangsimpulsform: Rechteck Tastverhältnis 1:1
- Kontrollausgang I: 77,5 kHz Sinus 1 V_{ss}
- Kontrollausgang II: 10 MHz Sinus 2,5 V_{ss}



- Genauigkeit: besser 1×10^{-8} bei 1 s Meßdauer
- Langzeitkonstanz: besser 2×10^{-11} in 12 h Tag/Nacht
- Empfangsfrequenz: 77,500 kHz
- Empfangsbandbreite: ± 12 Hz (Quarzfilter)
- Frequenzumsetzer: PLL mit quasiperiodischem Teiler
- Einrastzeit: 20 s je nach Feldstärke
- Antenne: Ferritantenne
- Stromversorgung: 220 Volt, 50 Hz

Der Preis wird mit DM 785,— incl. absetzbarer aktiver Antenne, zuzüglich MwSt. angegeben. Interessenten wenden sich an

Ing. W. Schwille-Elektronik, Postfach 80 16 09, 8000 München 80.

Boxen-Selbstbau

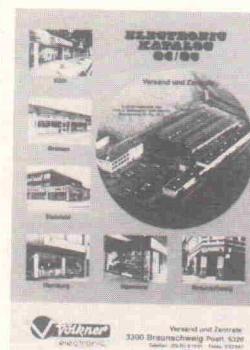
Joker-Katalog

Ein umfangreiches Lautsprecherprogramm von Audax bis Wharfedale bietet der 'NF-Laden', München. Im neuen Katalog 'Joker Hifi-Speakers' findet sich ein breites Angebot an Chassis, Kits und Bauvorschlägen. Eine leichtverständliche Einführung erleichtert dem Newcomer den Einstieg in den Boxen-Selbstbau.

Der Katalog kann gegen

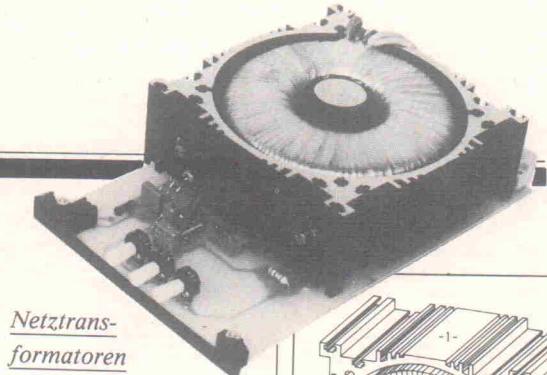
Versandhandel

Jahreskatalog 84/85



Der kürzlich erschienene Jahreskatalog 84/85 von Völkner enthält das gesamte Lieferprogramm der Braunschweiger Elektronik-Versandfirma. Stammkunden erhalten ihn unaufgefordert zugeschickt, andere können ihn kostenlos anfordern bei

Völkner electronic, Postfach 53 20, 3300 Braunschweig.



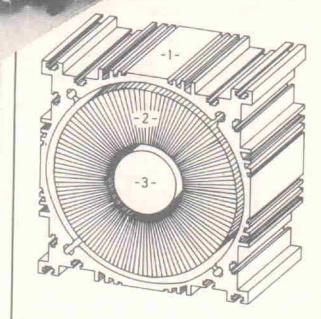
Netztransformatoren

Ringkerntrafos mit Profil

Speziell für Anwendungen in der 19"-Technik geeignet sind die neuen Euro-Ringkerntransformatoren von Isert.

Mit einem Außendurchmesser von max. 92 mm und einem speziell entwickelten Ringkernprofil wird der vorhandene Platz auf einer Europa-Karte 100 x 160 mm (Foto) optimal genutzt. Die Skizze zeigt die kompakte Anordnung und Unterbringung von Ringkerntrafo (2) und Elko (3) im Ringkernprofil (1).

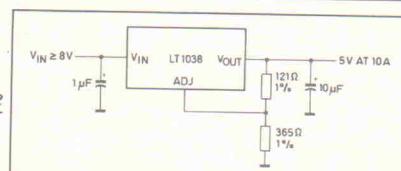
Die neuen Ringkerntransformatoren mit Kühlprofil unterstützen den Trend der zunehmenden Verwendung



solcher Trafos auch im Bereich der privaten Elektronik. Ein um etwa 50 Prozent gegenüber herkömmlichen Transformatoren reduziertes Gewicht sowie das kleine magnetische Störfeld setzen dem Einsatz dieser Transformatoren in kompakten Stromversorgungen usw. kaum Grenzen.

Technische Daten und Preise der lieferbaren Ausführungen können mit der grünen elrad-Kontaktkarte angefordert werden bei

Isert-electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1.



Bauelemente

10-A-Spannungsregler, einstellbar

Der LT1038 von Linear Technology ist ein 3-Pin 10-A-Regler mit einem Spannungsbereich von 1,2 bis 32 V. Der Regler befindet sich in einem TO-3-Gehäuse.

Zusätzlich zu seiner hervorragenden Line- und Load-Regulation verfügt das IC über eine volle

Kurzschlußstrombegrenzung sowie thermischen Überlastschutz. Eine neue Schaltungstechnik der Kurzschlußstrombegrenzung lässt Spitzenströme von bis zu 24 A über 500 μ s zu, ohne den Regler in die Strombegrenzung zu fahren und somit die Last abzuschalten. Applikationslabor erhalte weitere Informationen von

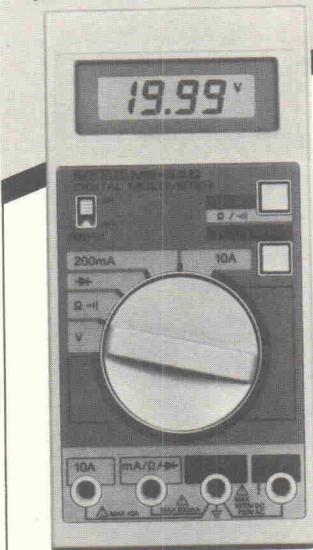
Metronik GmbH, Kapellenstraße 9, 8025 Unterhaching.

Unter'm Strich ...

...überzeugt nicht nur der Preis, sondern die hervorragende Qualität, die hohe Zuverlässigkeit, sowie seine vielseitigen Einsatzbereiche:



Digitales Multimeter
Modell ME-540



DM 147,06 inkl. MwSt.
DM 129,- ohne MwSt.

- 3 1/2stellige Anzeige
- Automatische und manuelle Bereichswahl
- Genauigkeit 0,5 %
- Gleichspannung 0,1 mV bis 1000 V
- Wechselspannung 1 mV bis 750 V
- Gleich- + Wechselstrom 0,1 mA bis 10 A
- Widerstand 0,1 Ω bis 20 MΩ
- Diodentest
- Durchgangsmessung
- Überlastschutz

Meßbar besser,
spürbar preisgünstiger
3 Jahre Garantie!

SOAR Europa GmbH

Otto-Hahn-Str.28-30, 8012 Ottobrunn, Tel.(089)609 7094, Tx.5 214 287

19''-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis

Material 1 mm Stahlblech

Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz

Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ, PA-Verstärker etc.

Aktionspreis

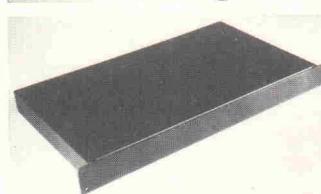
19''-Gehäuse für NDFL-Verstärker, Frontplatte 4 mm Alu, gebohrt und bedruckt, Gehäuse 1,5 mm Stahlblech, schwarz lackiert, komplett gebohrt **unser Preis DM 89,-**
Gehäuse, komplett mit gebohrten Kühlkörpern DM 126,-

| Typ | Höhe | Preis |
|-----|--------|-------|
| 1HE | 44 mm | 47,- |
| 2HE | 88 mm | 54,- |
| 3HE | 132 mm | 63,- |
| 4HE | 176 mm | 69,- |
| 5HE | 220 mm | 75,- |
| 6HE | 264 mm | 79,- |



Alle Gehäuse 255 mm tief

Alle Gehäuse jetzt mit schwarz strukturiertem Kunststoffüberzug versehen. Dadurch extrem kratzfest!



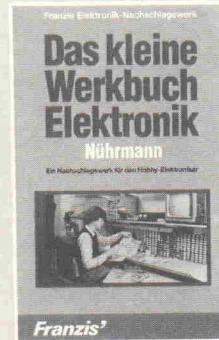
Preise incl. MwSt. Lieferung per NN. Händleranfragen erwünscht.

A/S-Beschallungstechnik, Gretzke & Siegel GbR
5840 Schwerte, Mülkestr. 11, Tel. 02304/21477

Franzis Elektronik-Nachschlagewerk

Das kleine Werkbuch Elektronik

Nührmann



Neuerscheinung

Ein Nachschlagewerk für den Hobby-Elektroniker. 435 Seiten, 346 Abbildungen, zahlreiche Tabellen. Lwstr.-geb. DM 48,- ISBN 3-7723-7171-X

Das kleine Werkbuch Elektronik ist das ideale Arbeits- und Auskunftsbuch in allen Fragen des Hobby-Elektronikers. Dabei ist es gleichgültig, ob er gerade angefangen oder bereits praktische Erfahrungen gesammelt hat.

Das kleine Werkbuch Elektronik bietet in dem ersten Teil in wohlabgewogener Auswahl Tabellen, Formeln, Arbeitsdaten und – das ist wichtig – Bauelemente-Beschreibungen. Diese Unterlagen sind so sachgerecht zurechtgemacht, wie sie vom Einsteiger und vom Aufsteiger in Sachen Hobby-Elektronik gebraucht werden. Gerade diese treffende Auswahl – nicht zu viel und nicht zu wenig – erhöht die Gebrauchsfähigkeit des kleinen Werkbuches, weil nur so das gebotene Material immer übersichtlich greifbar bleibt.

Das kleine Werkbuch Elektronik bietet in dem zweiten Teil als besonderen Clou praxisnahe Schaltungen. Sie heben den Hobby-Elektroniker bis dicht an das Professionelle heran und sind doch leicht realisierbar. Die 42 Schaltungsbeschreibungen – abgestimmt auf die Wünsche des jungen Praktikers – sind in der Fachliteratur im allgemeinen schwer zu finden. Ja selbst „Das große Werkbuch Elektronik“ kann sie so in dieser einfachen Form nicht bringen.

Das kleine Werkbuch Elektronik ist preiswert. Das ist nur mit einem kleinen Trick möglich. Das Elementare und das Fundierte wurde nämlich kostengünstig aus dem großen Werkbuch übernommen. Der Verlag gibt das unumwunden zu. Jedoch das Hobby-Spezifische ist neu hinzugekommen und das macht 60 % des kleinen Werkbuches Elektronik aus. Darauf kommt es an.

Franzis' der Fachverlag für
angewandte Elektronik und Informatik



Hannover-Messegelände

Interradio '84

Die Interradio '84, Internationale Ausstellung für Amateurfunk, Computer-Technik und Hobby-Elektronik, findet

dieses Jahr — zum dritten Mal — vom 26. bis 28. 10. auf dem Messegelände Hannover statt.

Schwerpunkt beim Amateurfunk sind die Sonderbetriebsarten wie fehlerkorrigierendes Funkfern schreiben (AMTOR, PACKET-Radio) sowie der Betrieb über den Amateurfunksatelliten OSCAR 10. Der DARC als ideeller Träger der Ausstellung hat auch 1984 wieder für ein rundum attraktives Programm gesorgt. Ein ausführliches Programm ist erhältlich bei

Fachausstellungen
Heckmann GmbH,
Postfach 2665,
3000 Hannover 1.

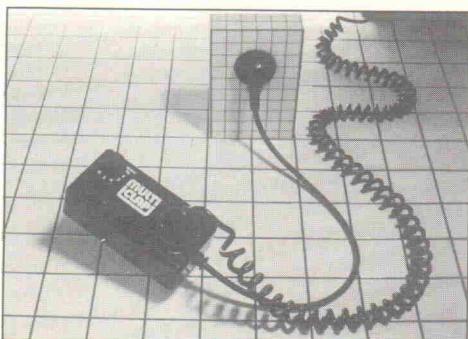
Akustischer Schalter

'Multi Clap' — der elektronische Butler

Für Licht und Musik im richtigen Augenblick sorgt der Akustikschalter Multi Clap: Bis zu fünf verschiedene Geräte in einem Raum schaltet der elektronische Butler, der einfach wie ein Verlängerungskabel angeschlossen wird.

Die Schaltung regelt sich selbst auf die optimale Empfindlichkeit und unterdrückt störende Nebengeräusche. Als Fernschalter für Elektrogeräte aller Art wird das Gerät laut Hersteller im Heim- und Hobbybereich, in der Installationstechnik, in Hotels und Krankenhäusern eingesetzt. Der Preis ist mit 128 D-Mark angegeben. Bezugsquelle:

Elektronik-Vertrieb
Dipl.-Ing. (FH)
E. Pötsch,
Postfach 12 02,
8901 Königsbrunn.

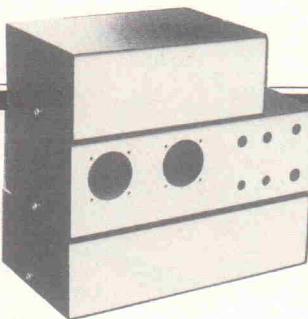


Gehäuse

Zinkblech, preiswert

Aus 1 mm Zinkblech sind die preiswerten, U-förmigen Metallgehäuse von Schuberth. Das Oberteil ist schwarz, das Unterteil weiß einbrennlackiert. Das vorne und hinten überlappende Oberteil wird seitlich verschraubt. 'Die Gehäuse sind', so Hersteller Schuberth, 'vom Preis her natürlich ein vielbegehrter Artikel für Hobbyelektroniker und Profis'.

Gehäuse I,
170 x 125 x 65 mm
DM 7,95



Gehäuse II,
230 x 125 x 75 mm
DM 10,95
Gehäuse III,
250 x 165 x 95 mm
DM 14,95
Gehäuse IV,
230 x 145 x 65 mm
DM 10,95

Bei Mengenabnahme werden Staffelpreise eingeräumt. Informationen und kostenloser Katalog von

Schuberth electronic-Versand,
Postfach 260,
8660 Münchberg.

Boxen-Selbstbau

Marmor, Stein und Spanplatte ade?



Die Spanplatte, ein recht billiger Werkstoff im Lautsprechergehäusebau, stellt schwungstechnisch längst nicht das erreichbare Optimum dar, wie auch hydraulischer Zementbeton zu schwer und Steinsplatten zu teuer sind. Der Kunststein 'Polymert' besitzt die höchste Dämpfung dieser Werkstoffe, liegt im Gehäusegewicht weit unter vergleichbaren Boxen aus hydraulischem Zementbeton und ist wesentlich billiger als Natursteingehäuse.

Die Firma Polymertech nik stellt Boxen aus Polymert nach Kundenspe-

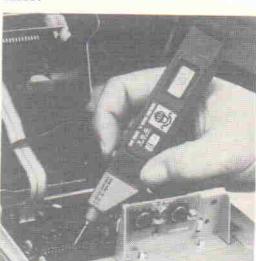
zifikation her. Für die Erstellung der Form, die bis zu 10mal verwendet werden kann, wird ein Betrag von 500 D-Mark berechnet. Hinzu kommen Materialkosten in Höhe von 3,50 DM/kg. Muttern, Gewindestöpseln, Reflexschacht usw. können eingegossen werden. Die minimale Wandstärke wird mit 15 mm angegeben, das spezifische Gewicht des Materials mit 2,5 kg/dm³. Interessenten wenden sich an

Polymertech nik,
S. Krausse,
Heideweg 6,
6424 Hochwaldhausen.

Multimeter

Meß-Portable 'Checkman'

Mit dem LCD-Tester 'Checkman' begibt sich die Knürr AG, München, die bisher vor allem durch ihre Gerätegehäuse bekannt war, erstmals auf das Gebiet der elektronischen Meßtechnik.

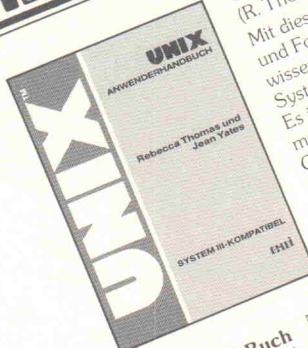


Der Checkman ist trotz seiner handlichen Größe ein vollwertiges U- und R-Vielfachmeßgerät. Es verfügt über eine gut lesbare, 5 mm hohe Digitalanzeige mit 3½-Stellen-LCD, einen Meßwert speicher und automatische Bereichsumschaltung. Eine Anzeige für Meßbereichsüberschreitung, automatischer Nullpunkt abgleich und Polaritäts umschaltung sowie ein Summer für Durchgangstests vervollständigen den Checkman.

Es können 2 Messungen pro Sekunde durchgeführt werden, wobei die Leistungsaufnahme 3 mW typisch beträgt. Das nur 162 x 28 x 17 mm große Taschenmultimeter ist komplett mit Prüfspitze und 750 mm Kabel, Abgreifklemme sowie zwei Batterien direkt vom Hersteller lieferbar. Der Preis beträgt 128 D-Mark zuzügl. MwSt.

Knürr AG,
Postfach 82 03 69,
8000 München 82.

te-wi aktuell...



UNIX - Anwenderhandbuch
(R. Thomas, J. Yates)

Mit diesem Buch können sich Interessierte und Fortgeschrittene ein fundiertes Basiswissen über das UNIX-Betriebssystem, einem System, dem die Zukunft gehört, aneignen. Es ist so praxisnah geschrieben, daß man schon in kurzer Zeit mit UNIX am Computer arbeiten kann.

478 Seiten, Softcover, DM 79,-



C-64 / IEEE-488 Buch und Steckmodul
Hardware im te-wi Verlag! Mit diesem Steckmodul schaffen Sie sich Mehrfachnutzung durch nur ein Interface, das speziell den C-64 an die CBM-Großperipherie führt. Hiermit haben Sie zugleich ein Werkzeug, das z.B. sämtliche Elemente professioneller Melb- und Regelsysteme Ihren Bedürfnissen zugänglicher macht. Wie das sagt Ihnen das dazugehörige Buch in aller Ausführlichkeit. 40 Seiten plus Modul, DM 239,-

Die Preise sind Ladenpreise

te-wi

te-wi Verlag GmbH
technisch wissenschaftliche Elektronik-Literatur
Theo-Prosel-Weg 1 8000 München 40

tm 3819

Eine gute Nachricht für Profis und solche die es werden wollen:

Boxenbau ist Vertrauenssache!

Jede Box hat eigene Klangeigenschaften. Vertrauen Sie deshalb **nur** Ihren Ohren und hören Sie unsere Bausätze probe, wie viele dies mit Begeisterung tun.

Kaufen Sie nicht die Katze im Sack. Selbst der weiteste Weg lohnt sich, denn wir beraten gerne und ohne Kaufzwang.

Gute Beratung ist die halbe Box gebaut.

Damit Ihnen kein "Hertz" verloren geht, kommen Sie zu uns

PROFISOUND

Die Nr. 1 im Lautsprecherbau

Postfach 250234 · Dürkheimer Straße 31
6700 Ludwigshafen · Telefon 0621/673105

Info's über alle Bausätze (auch die elrad-Bausätze, die von uns vertretenen Firmen) können Sie gegen DM 10,- in Schein erhalten. Info's enthalten Pläne, Daten, Klang-eindrücke, Dämpfungs- und Aufbauanleitungen.

Nichts macht den Boxenbauer so zufrieden wie eine Entscheidung, die ihn keine Kompromisse gekostet hat.



DAS POSITIVE

... ist seine Schnelligkeit. Zwei Minuten nur – und Sie sind überrascht und überzeugt zugleich. Länger dauert die Entwicklung nicht. Dann ist das Schaltbild oder Ihr Kupferstich voll und konturen-scharf da. Der flinke Helfer: POSITIV 20 – der neue blaue Fotolack. Er erlaubt selbst dem Ungeübten die problemlose Herstellung von Leiterplatten in allen Formaten und die präzise Übertragung von Bildelementen auf Werkstoffe wie Acrylharz, Aluminium usw. Jetzt können Sie transparent gezeichnete oder geklebte Schaltungen direkt auf Platinen kopieren: mit POSITIV 20 problemlos beschichten – dann einfach belichten. Randscharfe Auflösung der Bildelemente ist das Ergebnis. Ganz neu: PAUSKLAR 21 – der perfekte Transparent-Spray macht Papier durchscheinend und durchlässig für ultraviolettes Licht.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

INFORMATIONS-COUPON

Ich möchte mehr über POSITIV 20 wissen und bitte um Zusendung Ihrer kostenlosen Broschüre „Gedruckte Schaltungen selbermachen“.

Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

PLZ/Ort _____

Straße _____ Tel. _____

**KONTAKT
CHEMIE KG**

7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222/34296

Bei analogen Standard-Timern wie dem bekannten 555 oder der CMOS-Ausführung 7555 ist die Genauigkeit der Verzögerungszeit vornehmlich von der Präzision der externen, zeitbestimmenden Bauelemente, im allgemeinen einem RC-Glied, abhängig. Mit solchen Schaltungen werden vorzugsweise kurze Timer-Zeiten bis in den Minutenbereich realisiert.

SAB 0529

Mit dem digital arbeitenden, programmierbaren Langzeit-Timer SAB 0529 (Hersteller: Siemens) können Verzögerungszeiten zwischen 1 s und 31,5 h eingestellt werden. Zur Stromversorgung und als Zeitbasis dient die Netzfrequenz. Weitere Merkmale:

- Triacansteuerung mit Spannungssynchronisation für ohmsche Lasten oder Stromsynchronisation für induktive und kapazitive Lasten
- Triac-Zündstrom bis 100 mA
- Ausgangs-Dauerstrom für Relaisansteuerung max. 100 mA
- 8 überlappende Zeitbereiche von 1 Sekunde bis 31,5 Stunden (bei 50 Hz)

Bild 1 zeigt die Anschlußbelegung des SAB 0529, aus Tabelle I geht die Bedeutung der Anschlüsse hervor.



Bild 1. Anschlußbelegung des SAB 0529. Anschlußfunktionen siehe Tabelle 1.

| Pin-Nr. | Funktion |
|---------|---|
| 1 | O Schaltkreis-Masse |
| 2 | N Netzspannung über Vorwiderstand |
| 3 | S Start |
| 4 | FU Funktionsumschaltung |
| 5 | A Grundzeit-Programmierung |
| 6 | B Grundzeit-Programmierung |
| 7 | C Grundzeit-Programmierung |
| 8 | R Rückstellen |
| 9 | D Grundzeit x 1 |
| 10 | E Grundzeit x 2 |
| 11 | F Grundzeit x 4 |
| 12 | G Grundzeit x 8 |
| 13 | H Grundzeit x 16 |
| 14 | I Grundzeit x 32 |
| 15 | TC Triacbetriebsarteneinstellung |
| 16 | T Triacansteuerung |
| 17 | TS Triacsynchronisation |
| 18 | U ₅ positive Versorgungsspannung |

Tabelle I. Funktionen der IC-Anschlüsse beim SAB 0529.

Digital programmierbare Timer

Netz als Zeitbasis

Zeitprogrammierung

Durch Teilen der Netzfrequenz in den Verteilern 1:50, 1:60, 1:10 und 1:3 werden die Grundzeiten für 8 verschiedene Zeitbereiche erzeugt. Die Bereichswahl erfolgt über die Eingänge A, B und C nach der Wahrheitstabelle, Tabelle II.

Die Grundzeit des eingestellten Zeitbereiches wird in den Flipflops 1, 2, 4, 8, 16, 32 (siehe Bild 2) mit der entsprechenden Wertigkeit multipliziert. Die Verzögerungszeit am Ausgang T ergibt sich durch Verbinden des entsprechenden Anschlusses D bis I mit dem Anschluß R. Verbindet man mehrere Anschlüsse D bis I mit R, so addieren sich die entsprechenden Zeiten. Dazu ein Beispiel: Netzfrequenz = 50 Hz; eingesetzter Bereich 1 (Grundzeit = 1 s); D, F und I mit R verbunden (Wertigkeit = 37): als Verzögerungszeit ergibt sich 37 s.

Das Rückstellen während des Zeitablaufs erfolgt durch Unterbrechen der Verbindung zu R oder durch Anlegen von High-Potential an R (in letzterem Fall ist ein Schutzwiderstand zwischen R und D...I erforderlich, da diese Anschlüsse nicht kurzschlußfest gegen U₅ sind) oder durch Aus- und Einschalten von U₅. Bei Anlegen der Versorgungsspannung wird automatisch 'rückgestellt'. Es erfolgt kein Zeitstart, wenn S auf O-Potential liegt. Ein Zeitstart erfolgt, wenn S auf U₅-Potential liegt.

Der SAB 0529 gestattet zwei Funktionsarten, die über den Anschluß FU (Funktionsumschaltung) eingestellt werden:

1. 'Einschaltwischfunktion', Anschluß FU 'Low': Der an T angeschlossene Triac schaltet mit der steigenden Flanke am Starteingang S 'ein' und nach Ablauf der eingestellten Zeit 'aus', und zwar unabhängig

von der Länge des Startimpulses.

2. 'Rückfallverzögerung': Der Triac schaltet mit der steigenden Flanke S 'ein'. Die fallende Flanke an S löst den Zeitlauf aus.

Der Starteingang S hat als Sicherheit gegen äußere Störungen und Schalterprellungen eine Totzeit von 20 bis 40 ms, je nach Phasenlage des 50-Hz-Netzes. Die beiden Funktionsarten sind während des Zeitablaufes retriggerbar, d.h., der Timer kann 'neu' gestartet werden.

Schaltungsbeispiele

In Bild 3 ist eine typische Anwendung des Timers SAB 0529 angegeben. Über den Triac wird ein Verbraucher, in diesem Fall eine 220-V-Glühlampe, für eine bestimmte, wählbare Zeit eingeschaltet. Die Einschaltzeit ist von 10 s bis 10,5 Min. in 10-s-Schritten durch die Binärschalter programmierbar. Das Einschalten der Beleuchtung erfolgt durch Betätigen der Starttaste. Bei einer Verwendung der Schaltung als Treppenhaus-Lichtautomat können in den einzelnen Etagen Starttaster vorgesehen werden, die alle parallel zu schalten sind. Die Schaltung ist retriggerbar. Der angegebene Triac (Siemens) kann durch einen Äquivalenttyp ersetzt werden.

Die Programmieranschlüsse D...I sind offene Kollektorausgänge und bis 0,5 mA belastbar. Damit ist es möglich, den Timerbaustein auch als astabiles Multivibrator einzusetzen. Bild 4 zeigt ein Beispiel. Am Ausgang T steht das Impulsignal zur weiteren Verwendung zur Verfügung. Die Verzögerungszeit t_z (siehe Bild 4) kann durch die Programmieranschlüsse A...I von 1 s bis 31,5 h variiert werden.

Tabelle II. Programmierung des SAB 0529.

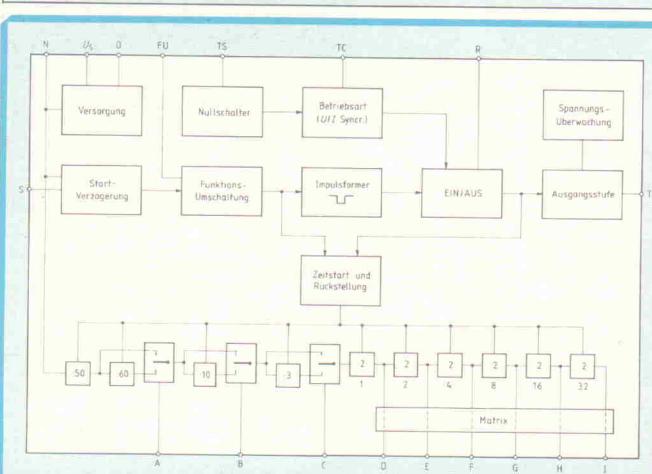
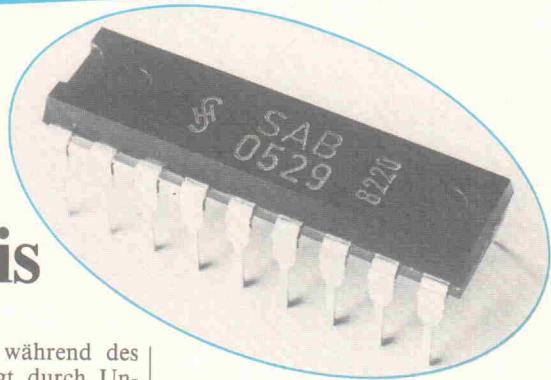


Bild 2. Die Funktionsgruppen im Timerbaustein SAB 0529. Dank der Matrix können die Teiler-Wertigkeiten einfach addiert werden (Parallelschaltung, siehe Text).



| | |
|----------------|------------------------|
| AA119 | 0.33 |
| BB105 | 0.60 |
| BC141 | 0.49 |
| BC237B | 0.20 |
| BC288 | 0.20 |
| BC307 | 0.20 |
| BC328 | 0.20 |
| BC516 | 0.60 |
| BC517 | 0.60 |
| BC549 | 0.20 |
| BC550 | 0.20 |
| BC560 | 0.20 |
| BC569 | 0.75 |
| BC640 | 0.75 |
| BC547B | 0.20 |
| BC557B | 0.20 |
| BB105 | 0.60 |
| BC549C | 0.20 |
| BC640 | 0.65 |
| BC875 | 0.89 |
| BD135 | 0.45 |
| BD136 | 0.45 |
| BD137 | 0.45 |
| BD139 | 0.45 |
| BD140 | 0.60 |
| BD241 | 1.50 |
| BD242 | 1.50 |
| BD679 | 0.95 |
| BD680 | 0.95 |
| BA40C1500 | 0.80 |
| BF245C | 0.69 |
| BF256A | 0.80 |
| BF451 | 0.44 |
| BF469 | 0.69 |
| BF494 | 0.28 |
| BF981 | 1.85 |
| BF981 | 1.95 |
| BC550C | 0.20 |
| BPW21 | 9.95 |
| BPW34 | 2.85 |
| BS250 | 1.95 |
| BS2X0 | 0.80 |
| CA3130 | 2.95 |
| CA3140 | 1.50 |
| DAC0808 | 8.95 |
| L296 | 30.95 |
| LF356 | 2.40 |
| LM311 | 1.75 |
| LM317 | 2.95 |
| LM317K | 7.50 |
| LM324 | 1.85 |
| LM335Z | 4.95 |
| LM337K | 14.50 |
| LM1812 | 25.95 |
| LM3915 | 12.95 |
| MAN4640A | 5.85 |
| MC1488 | 1.95 |
| MC1489 | 1.95 |
| MCA7 | 9.30 |
| MF2556 | 1.95 |
| NE5532N | 5.25 |
| SO42P | 4.10 |
| TCA440 | 4.05 |
| TDA2003 | 3.20 |
| TDA7000 | 8.95 |
| TIC105D | 0.79 |
| TIC206D | 1.50 |
| TIC225D | 1.95 |
| TIP142 | 3.95 |
| TIL81 | 3.15 |
| TIL111 | 1.95 |
| TIL701 | 1.85 |
| TIL702 | 1.85 |
| TL082 | 2.20 |
| TL084 | 3.50 |
| UA741 | 1.25 |
| UA723 | 1.25 |
| UMC3481 | 4.95 |
| UMC3482 | 4.95 |
| UMC3483 | 4.95 |
| ZN426e | 7.95 |
| ZN427e | 27.50 |
| DJ700a | 1.85 |
| DJ900a | 1.85 |
| Joy-Stick für | |
| Commodore | 33.95 |
| Klinkenstecker | |
| grün | DM 22.12 |
| grün | 309,- |
| grün | 319,- |
| grün | Breite inklusive MwSt. |
| grün | DM 10.80 |
| grün | DM 25.80 |

TTL-C-Mos- Mikroprozessoren- E-Prom's

ständig ab Lager lieferbar. Bitte fragen Sie
Ihrer Bedarf und den jeweils gültigen Tages-
preis an.

| | | | |
|-----------------|------------------------|----------------------|-------------|
| 5 proz. | 0.03 | Omron-Relais | 1 x UM |
| Trimmer | PT 10 | Pther | 6, 12, 24 V |
| leg. u. steh. | 0.40 | Z-Diode | 3,65 |
| 19 mm Trimmer | 1.60 | 400 MW | 0.12 |
| Sicherungen | 0.18 | ICM7255 | 2.95 |
| Quarz 15 MHz | 2.60 | LM386 | 1.74 |
| Quarz 1.8432 | 8.95 | C-Mos | |
| dto., 4.0 | 3.50 | 4011 | 0.50 |
| Federleiste | | 4013 | 0.50 |
| 64 P.A. + C | 4.80 | 4023 | 0.50 |
| Messerschrauber | | 8P | 0.20 |
| 64 P.A. + C | 2.90 | 14P | 0.28 |
| Drehschalter | | 16P | 0.30 |
| ITT | 5.15 | 18P | 0.35 |
| Drehschalter | | 20P | 0.40 |
| Lorlin | | 24P | 0.49 |
| Relais 12 Volt | 4.95 | 28P | 0.55 |
| 8P | | 40P | 0.89 |
| 1N4001 | 0.12 | Photo-Platten | |
| 1N4148 | 0.05 | 100 x 160Ep | 2.95 |
| 1N5408 | 0.65 | ICL7106 | 15.50 |
| 2N219A | 0.95 | 7107 | 15.50 |
| 2N2905A | 0.95 | 7116 | 15.95 |
| 4N25 | 1.95 | 7117 | 15.95 |
| CA3130 | 1.45 | Sanjo Monitor | |
| LM567 | 2.45 | Lötkolben | |
| 6116 | 21,- | 100 x 160Ep | |
| 6502 | 16.50 | ICL7106 | |
| 6522 | 16.50 | 7107 | |
| 6551 | 29.50 | 7116 | |
| 6845 | 19.50 | 7117 | |
| Joy-Stick für | | Sanjo Monitor | |
| Commodore | 33.95 | Lötspitzen | |
| grün | DM 22.12 | Ersatzspitzen | |
| grün | 309,- | Entlüft-Pumpe | DM 16.70 |
| grün | 319,- | Ersatz-Spitze Teflon | DM 3.40 |
| grün | Breite inklusive MwSt. | hoch SPF 50 | DM 7.95 |
| grün | DM 10.80 | | |

Bauteile für die Elektronik

Postfach 2109 - 4174 Issum 2 - Tel. (02831) 12051

| BAUSAETZE-MAXI-CRAFT KLEINBOHRMASCHINEN-Bausatz-Katalog - 5.00 DM | |
|---|---|
| MESSGERÄE-ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE von A - Z-Katalog - 6.00 DM | |
| MINIATUR-LAUTSPRECHER | ELEKTRONIK-BAUSAETZE-BAUSTEINE |
| 8 Ohm | Stabilisiertes Netzteil 3-25 V 50 mA-3,0 A PS 330 DM 57,60 |
| 41 mm | Passender Trafo 28 V 2 A DM 38,60 |
| 50 mm | Stabilisiertes Netzteil 0-30 V 1-5 A Eingangsspannung 28 Volt |
| 66 mm | 7,0 A DM 78,50 |
| 77 mm | Passender Trafo 28 V 7 A DM 89,20 |
| 96 mm | Lötkolben 220 V 30 W DM 9,95 |
| 102 mm | Ersatzspitzen DM 1,20 |
| 100 mm | Entlüft-Pumpe DM 16,70 |
| 100 mm | Ersatz-Spitze Teflon DM 3,40 |
| 100 mm | hoch SPF 50 DM 7,95 |

klein elektronik Postfach 1507 - 596 OLPE tel. 02761-3915

STOP!!

Ihr Partner in
Sachen
BAUSATZ
Klasse I

SETTNER
FÜR HOBBY-INDUSTRIE

Aktuelle Sommerpreise

Glich.-Regler f. Modellmot. + Platine + Meßwerke o. Geh. DM 63.00 (elrad)
Dia-Controller + Platine + Metallgehäuse unbearb. DM 139.00 (elrad)
The Rocker, Röhrenverstärker + Lötsteine + Metallgehäuse DM 475.00 (elrad)
Slim-Line-Equalizer 1. Kanal m. Geh. DM 110.00 (elrad)
2. Kanal DM 58.00
MOS-FET 100 W Endstufe DM 108.00 (elrad)
Trafo DM 89.95
Alu-Winkel + Kühlkörper DM 39.80
Aktuell: ZNA 234 E DM 37.50

weitere Bausätze u. Gehäuse vorrätig

Gehäuse + Gravuren in Aluminium/Kunststoff-Plattenherstellung - Leiterplattenherstellung
Alter Markt 5 - 5630 Remscheid 11 Versand: NN/Scheck/Vorauskasse + DM 6,50 Porto und Verpackung. Ausland: nur per Vorauskasse zuzügl. DM 4,70. Postscheck-Konto Essen 143 185-432.

elrad-Einzelheft-Bestellung

Ältere elrad-Ausgaben können Sie direkt beim Verlag nachbestellen.

Preis je Heft: einschließlich Ausgabe 6/80 DM 3,50; 7/80 bis 12/82 DM 4,—; ab 1/83 bis 12/83 DM 4,50; ab 1/84 DM 5,—, zuzüglich Versandkosten.

Gebühr für Porto und Verpackung: 1 Heft DM 2,—; 2 bis 6 Hefte DM 3,—; ab 7 Hefte DM 5,—.

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen: 11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 5—8/80, 10/80, 12/80, 1—4/81, 6/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1—5/82, 1/83, 5/83. elrad-Special 1, 2, 3 und 4.

Bestellungen sind nur gegen Vorauszahlung möglich.

Bitte überweisen Sie den entsprechenden Betrag auf eines unserer Konten, oder fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei.

Kt.-Nr.: 9305-308, Postscheckamt Hannover

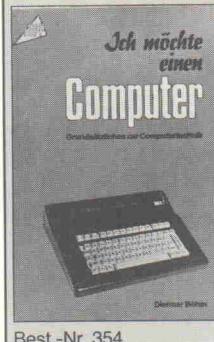
Kt.-Nr.: 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

elrad-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746, 3000 Hannover 1

TOPP

aktuell

Bücher für Hobby, Ausbildung, Weiterbildung



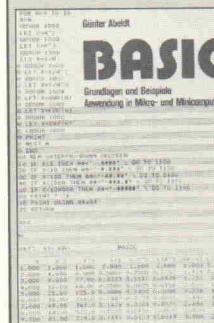
Best.-Nr. 354
D. Böhml
Ich möchte einen Computer
DM 10,80



Best.-Nr. 355
D. Böhml
Computergesteuerte Meßtechnik
DM 25,80



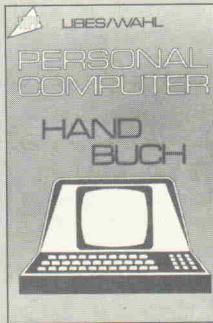
Best.-Nr. 428
J. Kwiatkowski
FORTRAN
in 8 Lektionen für Anfänger
DM 29,80



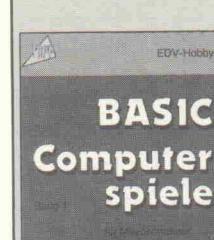
Best.-Nr. 455
G. Abeldt
BASIC – Grundlagen und Beispiele
DM 9,-



Best.-Nr. 401
Rowley
Atari Basic
DM 10,80



Best.-Nr. 496
Libes/Wahl
Personal Computer
Handbuch
DM 19,80



Best.-Nr. 361
J. Kwiatkowski
BASIC
Computerspiele I
DM 19,80



Best.-Nr. 432
T. J. Venema
Alarm systeme
- Einbruchmeldeanlagen -
DM 19,80



Best.-Nr. 448
M. D. Oslander
Satelliten
selbst beobachten
DM 24,80

Die TOPP Buchreihe Elektronik wird ständig durch hochaktuelle Bände ergänzt.

Hier wird Mikroprozessor, Personalcomputer, Amateurfunk und Elektronik für den Nachbau interessanter Schaltungen

so erklärt, daß jeder damit umgehen kann.

Prospekte über die verschiedenen Wissensgebiete: EDV-Wissen, Amateurfunk, Elektronik für den Nachbau stehen kostenlos zur Verfügung. Bitte anfordern.

frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Postfach 310902, Telefon (0711) 83 20 61

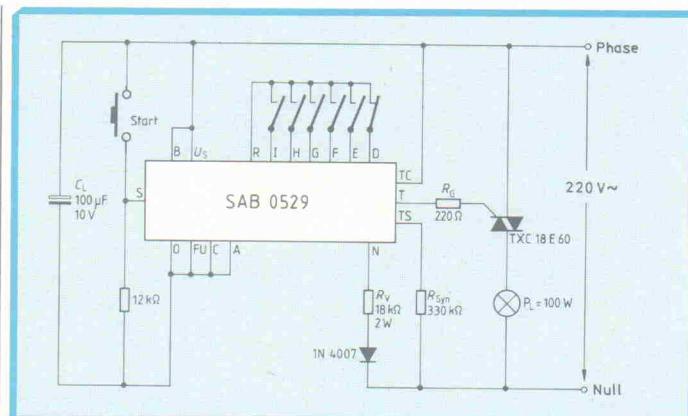


Bild 3. Typische Schaltung für vielfältige Anwendungen. Die Schalter können ggf. durch Drahtbrücken ersetzt werden.

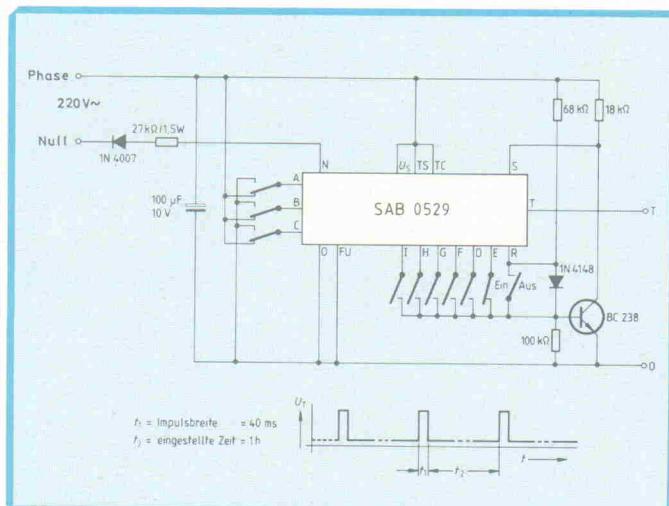


Bild 4. Der Timerbaustein SAB 0529 als astabiler Multivibrator mit programmierbarer Impulspause.

Die Schaltung liefert also in längeren, programmierbaren Zeitabständen einen Impuls mit 40 ms Impulsbreite.

UAA 3000

Ebenfalls digital programmierbar ist der Timerbaustein UAA 3000 von Valvo. Er ermöglicht das Einschalten von Lasten für einen programmierbaren Zeitraum von 1...15 Min. oder von 1...15 h. Im eingeschalteten Zustand liefert der Timer Triggerimpulse (einstellbar 6...40 mA) zum Zünden von Triacs für Verbraucherleistungen bis zu einigen kW. Zum Schalten kleinerer Leistungen mit Hilfe von Transistoren, Reed-Relais usw. kann der Timer wahlweise auch einen Steuergleichstrom bis 8 mA abgeben. Die Versor-

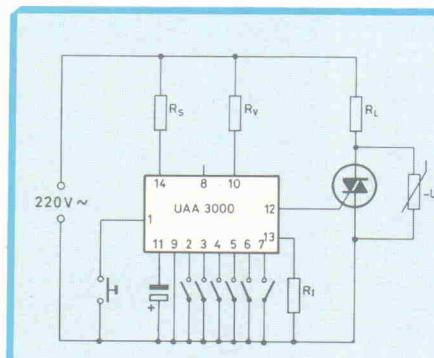


Bild 5. Grundschaltung des Langzeitschalters (Valvo-Bezeichnung) UAA 3000.

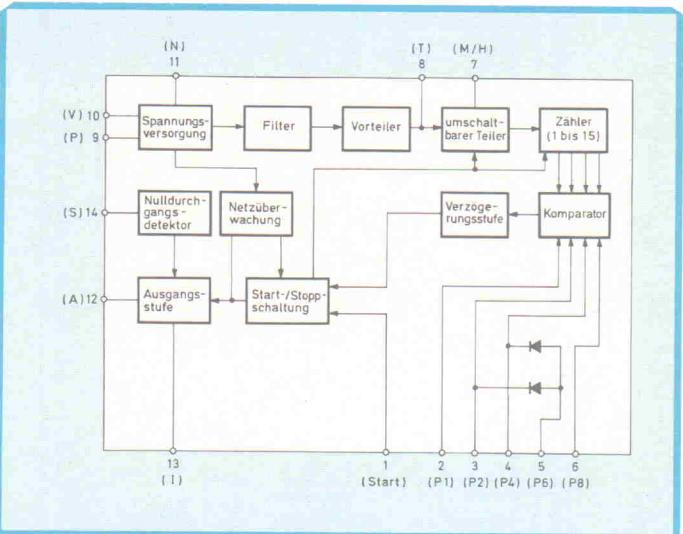


Bild 6. Funktionseinheiten im programmierbaren Timerbaustein UAA 3000.

schaltung läßt erkennen, daß der Aufwand an externen Bau-elementen sehr gering ist.

Bild 6 zeigt die Blockschaltung.
Der aus Flipflops aufgebaute

| Zeit Min./Std. | Bezeichnung und Zustand der Anschlüsse | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| 15 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |

Tabelle III. Programmierung des UAA 3000. Ist Anschluß 7 mit Anschluß 9 verbunden, so gilt die Zeit in Minuten. Bei offenem Anschluß 7 verlängern sich alle Zeiten um den Faktor 3600 auf entsprechende Stunden.

Zähler gibt den Zählerstand als Dualzahl auf die Eingänge des Komparators. Dieser wird über die Eingänge 2...6 entsprechend Tabelle III programmiert. Sobald an den Ausgängen des Zählers eine Zustandsfolge auftritt, die mit den logischen Zuständen an den Eingängen des Komparators übereinstimmt, gibt der Komparator ein Signal ab.

Anwendungsbeispiel

Die Schaltung in Bild 7 zeichnet sich durch eine galvanische Trennung von Steuer- und Lastkreis aus; dies wird mit einem Optokoppler erreicht. Durch die Verbindung von Anschluß 13 mit Masse gibt der eingeschaltete Timer einen Dauerstrom ab, der ein Relais schaltet. Kondensator C bewirkt, daß bei Netzausfall der Zählerinhalt für ca. 10 s gespeichert bleibt.

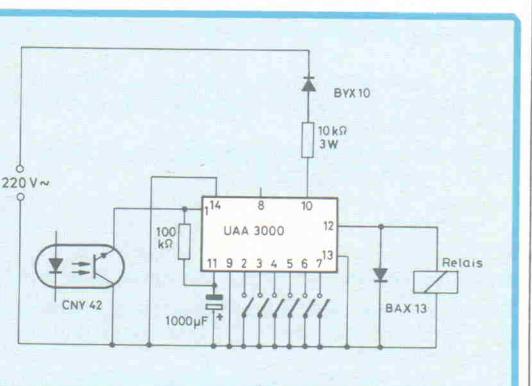


Bild 7. Starten des Timers über einen Optokoppler. Der Verbraucher wird über ein Relais geschaltet



Videoskop

Ihr Fernsehgerät als hochwertiges Oszilloskop! Mit Hilfe dieses Bausatzes können Sie Ihren Fernseher als Oszilloskop verwenden. Die Helligkeit des Grundrasters sowie des angezeigten Signals ist getrennt stufenlos einstellbar. Eingangsempfindlichkeiten 10 mV/100 mV/1 V/10 V. 1 Tastilich. Y-Position frei verschiebbar. Mit Eingangsempfindlichkeitsfeineinstellung, AC/DC-Schalter, automatischer/manualer Synchronisation und Eingangsverstärker. Nachträgliche problemlose Erweiterung auf 2 Kanäle möglich. Wenn am Fernseher kein Video-Eingang vorhanden ist, so ist ein UHF/VHF-Modulator vorzuschalten. Betriebsspannung ± 15 V; max. 500 mA.

Bausatz Best.-Nr. 12-432-6 DM 98,75
2 Kanal-Zusatz Best.-Nr. 12-433-6 DM 19,95
pass. UHF/VHF-Modulator
Best.-Nr. 12-855-6 DM 17,50

Digital-Kapazitäts- und Induktivitäts-Meßgerät

Zuverlässig und genau können Sie mit diesem Meßgerät die Werte von Kondensatoren und Spulen ermitteln. Die Anzeige erfolgt auf einer 3-stelligen, 13 mm hohen 7-Segmentanzeige. Betr.-Sp. 15 V; Meßbereiche: C: 0—999 pF / 9,99 nF / 99,9 nF / 999 nF / 9,99 μ F / 99,9 μ F; L: 0,99—9,9 μ H / 99,9 μ H / 9,99 mH / 99,9 mH / 999 mH / 9,99 mH.

Bausatz Best.-Nr. 12-416-6 DM 45,85



Labor-Doppelnetzteil

Mit diesem kurzschlußfesten Doppelnetzteil können Sie sämtliche Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0—35 V, 0—3,0 A Netzteile mit vier Einbaumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV_{eff}. Kpl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.

Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 DM 195,—

±-Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0—35 V, 0—3,0 A Netzteile mit vier Einbaumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV_{eff}. Kpl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.

Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 DM 195,—



Richtmikrofon

Ideal, um auf größere Entfernen Geräusche abzuhören oder auf Band aufzunehmen. Mit einem Parabol-Reflektor (z. B. ein halber Gummiball) können Sie die Empfindlichkeit d. Schaltung noch vergrößern. Ein hochempfindliches Electret-Kondensatormikrofon liegt dem Bausatz bereits bei. Betr.-Sp. 18 V; Frequenz 30—20000 Hz. Bausatz Best.-Nr. 12-208-6 DM 19,50

Digital-Meßgeräte-Bausatz
Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung u. Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes u. zur Strom- u. Spg.-Anzeige in Netzerlösen. Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Sp. 5 V = bei Vorw. bis 50 V. 100 mA. Möglich: 1 mV bis 999 V u. 0,999 A bis 9,99 A.

Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 DM 23,95

TV-Stereoton-Simulator

Alle Fernsehsendungen hören Sie nun mit diesem Simulator

über Ihre Stereoanlage in „Stereoton“. Mit eingebautem Geräuscheliminator und Störunterdrückung. Kein Eingriff ins

Fernsehgerät notwendig! Komplett mit Kabelsatz.

Best.-Nr. 23-268-6 DM 49,95

ZUM SUPERPREIS

120-W-Super-Hifi-Box

Dies ist eine superkleine 2-Weg-Lautsprecherbox mit einer Riesenleistung. Mit einem extrem stabilen und dicken Spezial-Metallgehäuse. Ideal für alle Hifi-Anlagen. Freq. 30—22000 Hz; Leistung 120 W Musik. Schalldr. 122 dB; Maße: 178 x 122 x 125. Die kleine Box mit der Klasse! Mit Autohalterung.

Best.-Nr. 27-295-6 DM 71,95

SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH

Telefon (0921) 2036

Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1984 (400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von 5 x 1,— DM in Briefmarken zugeschickt!

beatronic Ihr Partner für Qualitätsbauelemente

Postfach 61 · 7957 SCHEMMERHOFEN 1 · Tel.: 073 56/705

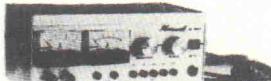
Profi-Labornetzgerät

Dieses Labornetzgerät besitzt durch seine universellen Einsatzmöglichkeiten. Ausgangsspannung 0—30 V Gleichsp. u. Ausgangsstrom 80 mA—3 A sind stufenlos regelbar. Dauerkurzschlußfest. Ein zusätzlich eingebautes Netzteil liefert die wichtige, hochkonstante, kurzschlußfeste 5 V/1,0 A TTL-IC-Spannung. Die Konstantspannungs-Wechselstromausgänge f. 6, 12, 24, 33 V/3 A machen dieses Labornetzgerät unentbehrlich. Weitere Qualitätsmerkmale: Restbrummen kleiner als 0,8 mV; Kurzschlußfest; Verpolungsschutz; HF-Sicher. Der Komplettbausatz enthält alle elektronischen u. mechanischen Teile bis z. letzten Schraube, sowie gestanztes und bedrucktes Metall-Gehäuse, Meßgeräte und Kabel.

Kpl.-Bausatz Best.-Nr. 12-389-6 nur DM 198,—

Weil Qualität und Preis entscheiden.

Ein Gerät — viele Möglichkeiten
LABORNETZGERÄT



Neu! Jetzt über 2000 Halbleiter ab Lager!

| | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| Transistoren | BF 199,-30 | N 4001,-11 | BFW 21,-8,86 | ICM 7117 A,38,10 | SL 490,15,30 | C-MOS | 4073,1,19 | 74 LS | LS 138, 4,75 | NEU ! 74 HC .. |
| BC 107 B,-51 | BF 245 B/C,-90 | N 4004,-13 | BFW 34,-3,06 | ICM 7224 I,48,60 | SLN 16880,4,95 | 4000,1,19 | 4075,1,19 | LS 00,1,49 | LS 139, 4,75 | 74 HC 00,1,84 |
| BC 141-10,-86 | BF 255,-26 | N 4007,-16 | BFW 101,-3,62 | ICM 7555,4,28 | 4001,1,19 | 4076,1,19 | LS 01,1,49 | LS 145, 4,45 | 74 HC 02,1,84 | |
| BC 161-10,-95 | BF 256 B/C,-85 | N 4148 Z,5,50 | LDR 03,-3,74 | KTY 10 D,4,25 | SLN 75491,3,25 | 4002,1,19 | 4077,1,19 | LS 02,1,49 | LS 147, 5,68 | 74 HC 04,1,84 |
| BC 237 B,-15 | BF 259,-1,12 | Z-Dio 0,4W,-15 | LDR 05,-2,67 | LFR 351 DIP,1,78 | SLN 76477,19,80 | 4006,2,06 | 4078,1,19 | LS 03,1,49 | LS 148, 5,10 | 74 HC 08,1,84 |
| BC 307 B,-15 | BF 324,-30 | Z-Dio 1,3W,-31 | LDR 07,-2,26 | LFR 355 DIP,1,90 | SO 41 P,-3,99 | 4008,2,10 | 4082,1,19 | LS 04,1,69 | LS 151, 2,45 | 74 HC 10,1,84 |
| BC 327-25,-23 | BF 422,-47 | ZT 6K,-2,14 | LIL 74,-1,73 | LFR 356 DIP,1,90 | SO 42 P,-5,25 | 4009,2,19 | 4085,2,04 | LS 05,1,49 | LS 152, 2,45 | 74 HC 11,1,84 |
| BC 337-25,-23 | BF 423,-47 | ZT 33,-63 | TIL 111,-2,77 | LIL 74,-1,73 | TAA 761 A,1,54 | 4010,2,19 | 4086,2,04 | LS 06,1,49 | LS 154, 5,75 | 74 HC 14,2,11 |
| BC 546 B,-20 | BF 459,-79 | schottky-Dio 50V | TIL 112,-2,87 | LIL 74,-1,73 | TAA 861 A,1,50 | 4011,1,19 | 4089,3,09 | LS 07,1,49 | LS 155, 2,45 | 74 HC 27,1,84 |
| BC 547 B,-20 | BF 469,-73 | 5 A-D 201,2,13 | TIL 113,-4,01 | LIM 301 DIP,1,77 | TAA 210,1,57 | 4012,1,19 | 4093,1,39 | LS 08,1,49 | LS 156, 2,45 | 74 HC 30,1,84 |
| BC 549 B/C,-22 | BF 470,-73 | 8 A-TD 202,4,50 | TIL 119,-3,45 | LIM 308 DIP,1,98 | TBA 231,1,95 | 4013,1,35 | 4094,2,64 | LS 09,1,49 | LS 157, 3,45 | 74 HC 32,1,84 |
| BC 550 B/C,-23 | BF 471,-73 | Thyr. + Triac's | TLC 3,55,-13,94 | LIM 311 DIP,2,10 | TBA 800,1,57 | 4014,2,25 | 4095,3,92 | LS 10,1,49 | LS 158, 2,75 | 74 HC 42,3,73 |
| BC 556 B/C,-25 | BF 472,-77 | BRX 46,-1,45 | LCD 4,-15,98 | LIM 324,-1,45 | TBA 810 S,2,02 | 4015,2,10 | 4096,3,92 | LS 11,1,49 | LS 159, 3,25 | 74 HC 51,1,84 |
| BC 557 B,-23 | BF 494,-27 | BRX 49,-1,85 | LCD 4,55,-13,94 | LIM 334 Z,-4,81 | TBA 810 A5,2,02 | 4016,1,38 | 4097,6,68 | LS 12,1,49 | LS 161, 3,45 | 74 HC 54,2,50 |
| BC 559 B/C,-25 | BF 759,-95 | BRV 39,-1,50 | LCD 6,-20,85 | LIM 335 Z,-5,10 | TBA 820 A,-1,95 | 4017,1,19 | 4098,2,19 | LS 13,1,49 | LS 162, 3,25 | 74 HC 64,2,40 |
| BC 560 B/C,-27 | BF 762,-95 | TAG 103 X,-4,98 | LIM 339,-1,47 | LIM 358,-1,95 | TCA 210,-2,70 | 4018,2,04 | 4099,2,64 | LS 14,1,49 | LS 163, 3,25 | 74 HC 85,4,85 |
| BC 639,-64 | BF 900,-1,64 | TAG 232/600,3,95 | LIM 360,-3,97 | LIM 380,-3,97 | TCA 220,-5,85 | 4020,1,35 | 4100,1,35 | LS 15,1,49 | LS 164, 3,25 | 74 HC 107,2,38 |
| BC 640,-64 | BFY 90,-2,41 | TAG 626/600,4,99 | LIM 386,-3,37 | LIM 387,-3,37 | TCA 440,-4,75 | 4020,2,10 | 4102,2,10 | LS 16,1,49 | LS 165, 3,60 | 74 HC 112,2,50 |
| BC 879,-74 | BFY 109,-4,21 | TAG 113 R,-2,74 | LIM 391,-3,40 | LIM 392,-3,40 | TCA 730 A,-8,99 | 4021,2,10 | 4103,2,64 | LS 17,1,49 | LS 166, 3,60 | 74 HC 113,2,50 |
| BC 880,-75 | BFY 205,-4,96 | TDF 3700H/R,7,45 | LIM 393,-3,40 | LIM 394,-3,40 | TCA 740 A,-8,99 | 4022,2,19 | 4104,1,65 | LS 18,1,49 | LS 168, 3,45 | 74 HC 125,3,14 |
| BD 135,-51 | BD 135,-51 | BD 135,-51 | BD 135,-51 | BD 135,-51 | TCA 830 S,-2,45 | 4023,1,19 | 4105,4,98 | LS 19,1,49 | LS 169, 3,45 | 74 HC 126,3,14 |
| BD 137,-57 | BD 208 D,-4,68 | TIC 106 M,-1,84 | TIC 116 M,-2,19 | TIC 116 M,-2,65 | TCA 965,-4,20 | 4024,1,82 | 4106,2,57 | LS 20,1,49 | LS 170, 3,45 | 74 HC 132,3,73 |
| BD 138,-57 | BD 226 D,-4,75 | TIC 116 M,-2,19 | TIC 116 M,-2,65 | TIC 116 M,-2,65 | TCA 2030,-4,95 | 4025,1,19 | 4107,1,76 | LS 21,1,49 | LS 173,3,68 | 74 HC 138,3,41 |
| BD 139,-57 | BD 406 E,-2,49 | TIC 126 M,-2,60 | TIC 126 M,-2,60 | TIC 126 M,-2,60 | TDA 1022,-18,15 | 4026,1,39 | 4108,3,15 | LS 22,1,49 | LS 174,2,58 | 74 HC 139,2,75 |
| BD 140,-60 | BD 426 A,-3,71 | TIC 126 M,-3,13 | TIC 126 M,-3,13 | TIC 126 M,-3,13 | TDA 1074 A,17,50 | 4027,1,35 | 4109,4,50 | LS 23,1,49 | LS 175,2,75 | 74 HC 147,3,71 |
| BD 189,-1,29 | BD 526 E,-3,88 | TIC 206 M,-2,08 | TIC 206 M,-2,08 | TIC 206 M,-2,08 | TDA 2002,-3,15 | 4028,1,74 | 4110,4,50 | LS 24,1,49 | LS 176,3,60 | 74 HC 112,2,50 |
| BD 237,-95 | BD 608 D,-7,56 | TIC 226 D,-2,14 | TIC 226 D,-2,14 | TIC 226 D,-2,14 | TDA 2003,-3,75 | 4029,2,10 | 4111,4,50 | LS 25,1,49 | LS 177,3,60 | 74 HC 113,2,50 |
| BD 238,-95 | BD 808 E,-2,88 | TIC 236 D,-2,77 | TIC 236 D,-2,77 | TIC 236 D,-2,77 | TDA 2004,-7,95 | 4030,1,29 | 4112,4,50 | LS 26,1,49 | LS 178,3,45 | 74 HC 124,2,86 |
| BD 241 B,-1,16 | BD 50,-11,23 | TIC 246 D,-3,04 | TIC 246 D,-3,04 | TIC 246 D,-3,04 | TDA 2020,-7,45 | 4031,1,45 | 4113,4,50 | LS 27,1,49 | LS 179,3,45 | 74 HC 132,3,73 |
| BD 242 B,-1,16 | BD 2501,-4,10 | TIC 246 M,-3,92 | TIC 246 M,-3,92 | TIC 246 M,-3,92 | TDA 2030,-4,95 | 4032,1,20 | 4114,4,50 | LS 28,1,49 | LS 180,3,45 | 74 HC 145,3,41 |
| BD 243 B,-1,23 | BD 295,-2,99 | TIC 246 M,-3,92 | TIC 246 M,-3,92 | TIC 246 M,-3,92 | TDA 2040,-9,22 | 4034,6,00 | 4115,4,50 | LS 29,1,49 | LS 181,6,42 | 74 HC 148,3,41 |
| BD 244 B,-1,25 | BD 3001,-3,97 | TIC 2500,-2,45 | TIC 2500,-2,45 | TIC 2500,-2,45 | TDA 61,-2,60 | 4035,2,40 | 4116,4,50 | LS 30,1,49 | LS 182,6,42 | 74 HC 151,3,25 |
| BD 245 C,-2,43 | BD 4444,-6,65 | TIC 2500,-2,45 | TIC 2500,-2,45 | TIC 2500,-2,45 | TDA 62,-2,95 | 4036,2,25 | 4117,4,50 | LS 31,1,49 | LS 183,6,45 | 74 HC 157,2,86 |
| BD 246 C,-2,59 | BD 1900,-15,52 | Diac ER 900,-5,59 | L 200,-3,95 | L 200,-3,95 | TDA 63,-2,47 | 4037,3,65 | 4118,4,50 | LS 32,1,49 | LS 184,6,45 | 74 HC 157,2,86 |
| BD 249 C,-4,32 | BD 340,-1,38 | Gleichrichter | L 296,-39,50 | BD 50240 N,32,47 | TDA 64,-1,64 | 4038,2,25 | 4119,4,50 | LS 33,1,49 | LS 185,6,45 | 74 HC 158,2,86 |
| BD 250 C,-4,26 | BD 10000,-3,25 | BD 80100,-19,00 | L 309 K,-4,98 | BD 50395,38,95 | TDA 65,-1,64 | 4039,1,65 | 4120,4,50 | LS 34,1,49 | LS 186,6,45 | 74 HC 164,4,27 |
| BD 317,-6,62 | BD 318,-6,62 | TIP 142,-4,03 | TIP 142,-4,03 | TIP 142,-4,03 | TDA 66,-1,65 | 4040,1,95 | 4121,4,50 | LS 35,1,49 | LS 187,6,45 | 74 HC 165,4,85 |
| BD 437,-1,08 | BD 437,-1,08 | TIP 147,-4,29 | TIP 147,-4,29 | TIP 147,-4,29 | TDA 67,-1,65 | 4041,2,45 | 4122,4,50 | LS 36,1,49 | LS 188,6,45 | 74 HC 166,4,85 |
| BD 438,-1,08 | BD 250 A,-7,82 | TIC 3000,-2,45 | TIC 3000,-2,45 | TIC 3000,-2,45 | TDA 68,-1,65 | 4042,2,25 | 4123,4,50 | LS 37,1,49 | LS 189,6,45 | 74 HC 167,3,34 |
| BD 449,-1,61 | BD 3055,-1,98 | TIC 3200,-2,65 | TIC 3200,-2,65 | TIC 3200,-2,65 | TDA 69,-1,65 | 4043,2,25 | 4124,4,50 | LS 38,1,49 | LS 190,6,45 | 74 HC 168,3,34 |
| BD 450,-1,72 | BD 371,-4,32 | TIC 3200,-2,85 | TIC 3200,-2,85 | TIC 3200,-2,85 | TDA 70,-1,65 | 4044,2,25 | 4125,4,50 | LS 39,1,49 | LS 191,6,45 | 74 HC 169,3,34 |
| BD 475,-1,03 | BD 372,-4,60 | TIC 3300,-2,85 | TIC 3300,-2,85 | TIC 3300,-2,85 | TDA 71,-1,65 | 4045,2,25 | 4126,4,50 | LS 40,1,49 | LS 192,6,45 | 74 HC 170,3,34 |
| BD 476,-1,03 | BD 373,-5,18 | TIC 3300,-3,25 | TIC 3300,-3,25 | TIC 3300,-3,25</td | | | | | | |



CO-Abgastester

Bräutigam / P. Röbke

Wer an seinem Auto die ständig wiederkehrenden Service-Einstellungen (Vergaser, Zündung etc.) selbst vornimmt, kann damit manche Mark sparen. Die korrekte Vergasereinstellung ist aber eigentlich nur mit der Kontrollmessung des Kohlenmonoxids im Abgas möglich. Meßgeräte dafür waren so teuer, daß der 'Selber-Macher' letztendlich doch wieder auf den Tankwart an der Ecke angewiesen war, bei dem man für 'ein Fläschchen' den CO-Wert messen durfte.

Mit unserer Bauanleitung ist nun auch der weniger versierte Hobby-Elektroniker in der Lage, sich einen solchen professionellen Abgastester selbst zu bauen.

Warum Abgastest?

Bei der vollständigen Verbrennung von Kohlenwasserstoffen (Benzin) verbinden sich die Kohlenstoff-Atome mit den (Luft-)Sauerstoff-Molekülen zu CO₂; bei Anwesenheit von Luftfeuchtigkeit ergibt sich das besser bekannte Kohlensäuregas — ein anerkannt unschädlicher Rückstand.

Da nun aber auf dieser Welt nicht alles so ideal läuft, wie es eigentlich sollte, ist beim Verbrennungsvorgang im Automotor auch eine unvollständige Verbrennung möglich. Dabei verbindet sich nur ein Sauerstoffatom mit dem Kohlenstoffatom; dieses Gas heißt Kohlenmonoxid und hat die unangenehme Eigenschaft, in stärkeren Konzentrationen auf Mensch und Natur tödlich zu wirken. Außerdem wird bei einer solchen unvollständigen Verbrennung die Energieausbeute schlechter: Der Wagen verbraucht mehr Sprit.

Durch eine korrekte Gemischeinstellung am Vergaser kann die Verbrennung optimiert werden, und die Kontrolle dieser Einstellung ist mit dem CO-Tester sehr einfach möglich. Regelmäßige Überprüfung schützt also Ihren Geldbeutel vor Auszehrung (zu

hoher Benzinverbrauch) und die Umwelt vor Schadstoffbelastung.

So wird's gemacht!

Bevor der CO-Wert am Vergaser eingestellt wird, muß folgendes gewährleistet sein:

- Schließwinkel muß gemäß der Werksangabe eingestellt sein, eher etwas enger als zu weit.
- Zündzeitpunkt muß ebenfalls den Werksvorschriften entsprechen.

Ein zu früher Zündzeitpunkt bringt das Gemisch zu früh zur Entzündung, und der Kolben muß gegen den Verbrennungsdruck anlaufen: hoher Benzinverbrauch.

Ein zu später Zündzeitpunkt bringt das Gemisch zu spät zur Entzündung, und der Verbrennungsdruck läuft dem Kolben nach: Leistungsabfall und hoher Benzinverbrauch.

- Die Motortemperatur muß der normalen Arbeitstemperatur entsprechen.
- CO-Tester an Batterie anschließen. Rot = plus, schwarz = minus. Dabei ist das Gerät gegen Verpolung geschützt. Bei falschem Anschluß leuchtet die Betriebsanzeige nicht.

- Gerät auf E schalten, (Erwärmung) mindestens 5 Min.
- Gerät auf 10 % schalten, der Zeiger des Instruments muß auf — 0 — zeigen. Falls nicht — mit Knopf auf 0 regulieren.
- Erst jetzt die Entnahmesonde in den Auspuff stecken, Sonde muß ca. 30 cm in den Auspuff reichen.
- Liegt der Anzeigewert unter 5 %, schalten Sie zur genaueren Ableitung den 5 %igen Meßbereich ein.
- Das Gerät ist mit einer Sicherheitsautomatik versehen, da Wasser (Kondensat) nicht nur zu Meßfehlern führt, sondern auch die Meßsensoren zerstört.

Dringt Wasser über die Sonde in das Gerät, so fängt die Betriebsanzeige an zu blinken, die stabilisierte Speisespannung an den Meßsensoren wird abgeschaltet. Außerdem wird die Meßgaspumpe abgeschaltet, Wasser kann nicht mehr eindringen, der Zeiger des Instruments zeigt Null.

Um die Sicherheitsautomatik zurückzusetzen, sollten Sie folgende Schritte durchführen:

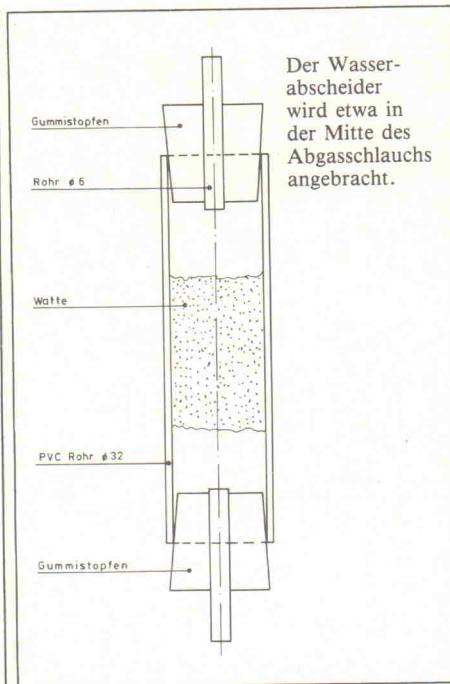
Gerät ausschalten — Filter wechseln (beide!) — Watte im Wasserabscheider wechseln.

Gerät einschalten und erwärmen lassen, die Betriebsanzeige leuchtet wieder normal.

Achtung: Keine Zigarettenfilter benutzen, da die Sicherheitsabschaltung nicht funktionieren würde. Die CO-Messung darf nur an warmen Motoren (80 °C Wassertemperatur) vorgenommen werden.

Fehlermöglichkeiten:

- Spannung fehlt



mer montiert ist, und wird dann isoliert gegen die Kammer angeschraubt.

Montage der Reaktionskammer

Das Unterteil der Reaktionskammer hat auf einer Seite zwei Ausfrässungen zur Aufnahme von O-Ringen. Diese Seite wird der Fassung a zugeordnet; mit einer M4-Schraube ist die Reaktionskammer bei Loch B auf der Platine festzuschrauben, wobei die O-Ringe nicht zu vergessen sind.

Achten Sie darauf, daß die E10-Fassungen senkrecht stehen und auch nicht bei aufgesetztem Oberteil mit der Kammer in Verbindung kommen.

Das Oberteil wird so aufgesetzt, daß die Gasrörchen auf Seite a liegen (O-Ring-Seite).

Der Sensor mit dem Filterpapier ist der aktive und gehört in Fassung a. Die Schrauben A und C werden von der Lötseite der Platine her eingedreht.

Schalter und Schalterplatine

Verkürzen Sie die Achse nach Skizze. Drehen Sie den Schalter auf AUS (links herum). Die über den drei Schleifern stehenden Lötfahnen werden abgeschnitten. Überprüfen Sie aber lieber zweimal, ob Sie die richtigen Lötfahnen erwischt haben!

Die Löcher für die Schalterkontakte bohren Sie mit 2,2 mm Ø auf. Versetzen Sie den Rand S — M — 10 — 5 — J mit 6 Drähten, die abgewinkelt dann durch die entsprechenden Löcher auf der Hauptplatine gesteckt und verlötet werden.

Die Platin-Sensoren noch nicht einsetzen. Falls Sie es schon getan haben, bitte diese aus den Fassungen entfernen. Nun legen Sie 12-Volt-Spannung an; der Schalter steht auf 'Aus'. Schalten Sie ein und messen Sie zwischen Pin 9 und 10 die Spannung. Die Spannung stellen Sie mit TR4 auf 2,8 Volt ein. Jetzt die Platin-Sensoren in die Fassung schrauben. Beobachten Sie dabei die Spannung, beide Sensoren müssen leicht glühen! Prüfen Sie die Spannungen an den beiden anderen Spannungsreglern; IC1 muß 8 Volt abgeben, IC2 5 Volt.

Klemmen Sie nun Ihr Vielfach-Meßgerät an die Pins 5 und 6 an und schließen Sie probeweise die LED 1 an Pin 7 und 8 an (Polarität beachten). Schließen Sie Pin 3 und 4 kurz! Dabei zeigt Ihr Meßinstrument an Pin 5 und 6 kei-

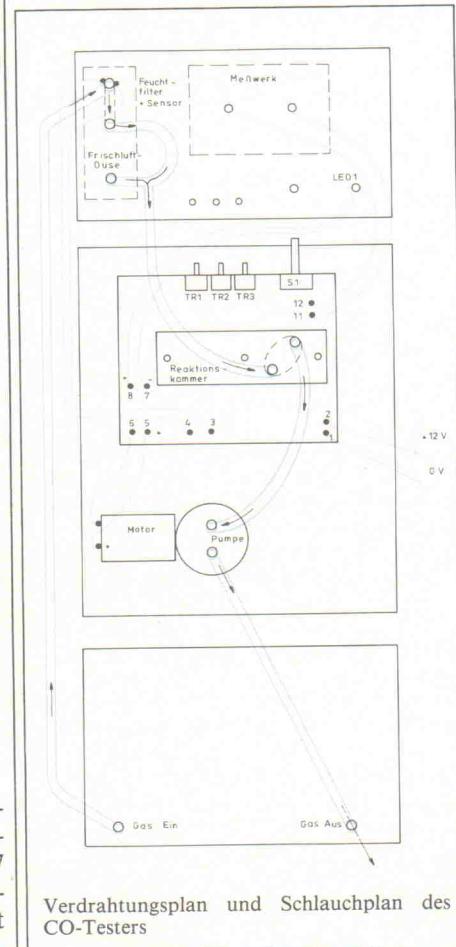
ne Spannung mehr; entfernen Sie den Kurzschluß, und es liegen wieder 8 Volt an. Die LED leuchtet ständig — bei Kurzschluß beginnt sie zu blinken.

Nun stellen Sie Tr1 ungefähr auf Mitte und Tr2 und 3 ganz nach links. Damit ist die Prüfung beendet, und Sie können die Platine einbauen und die Vorbereitungen für die Eichung treffen.

Einbau ins Gehäuse

Da die Elektronik wenig störanfällig ist, wollen wir ein bestimmtes Gehäuse nicht empfehlen (z. B. Metallgehäuse). Es kann jedes vorhandene Metall- oder Plastikgehäuse verwendet werden, das ausreichend Volumen bietet. Unsere Skizze allerdings bezieht sich auf ein bedrucktes, ungebohrtes Gehäuse, das von den Bausatzanbietern erhältlich ist.

Als erstes werden die Löcher in die Frontplatte gebohrt; danach Meßwerk, LED 1 und Feuchtefilter montiert (O-Ring nicht vergessen!). Nun kann die bestückte Platine passend zu den Trimmerlöchern befestigt werden. Der letzte Schritt besteht im Einbau der Pumpe.



Verdrahtungsplan und Schlauchplan des CO-Testers

- Schlägt der Zeiger des Meßinstruments nach irgendeiner Seite aus, ist ein Meßwendel entzweig und muß ersetzt werden. Dabei sind immer beide Meßwendel zu wechseln. Außerdem sollten die Meßwendel routinemäßig nach 300 Betriebsstunden gewechselt werden.

Am Vergaser

Der Vergaser hat zwei Einstellorgane (Schrauben):

- Schraube zum Verstellen der Drosselklappe
- Leerlaufgemischschraube

Die Leerlaufgemischschraube ist so zu verdrehen, daß der gewünschte CO-Wert erreicht wird. Fällt dabei die Drehzahl so weit ab, daß ein rundes Laufen des Motors nicht gewährleistet ist, so öffnet man die Drosselklappe etwas. Dabei darf der CO-Wert nicht ansteigen.

Aufbau

Bestücken Sie die Hauptplatine nach dem Bestückungsplan und der Stückliste.

Achten Sie darauf, daß die ICs richtig eingesetzt werden. Bevor Sie die E10-Fassungen einsetzen, verlöten Sie den Gewindekörper mit der zugehörigen Lötose. Bei schlechter Nietung entsteht hier leicht ein Wackelkontakt. Die Fassungen sind so einzusetzen, daß die Außenkontakte der Fassungen aufeinanderzeigen.

IC3 (LM 317) wird erst eingesetzt, wenn das Unterteil der Reaktionskammer

Bauanleitung: CO-Abgastester

Wie funktioniert's?

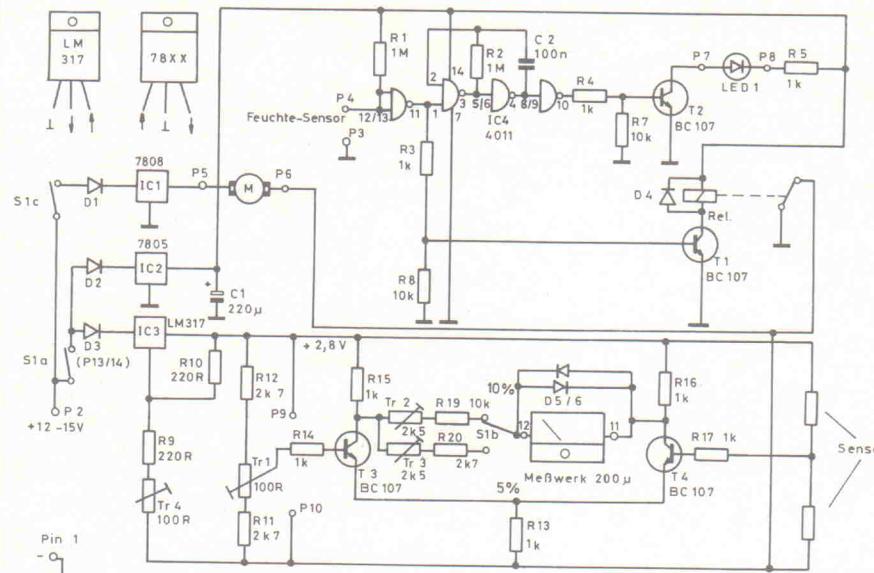
Das Meßprinzip besteht darin, daß das Kohlenmonoxid katalytisch (Platin) mit Luftüberschuß in einer Reaktionskammer verbrannt wird.

Je höher der CO-Anteil bei der Verbrennung, desto höher die Wärme am Platin-Messsensor. Die hierbei entstehende Wärme verändert den Widerstandswert des Sensors. Die Widerstandsänderung kann direkt in CO-Vol.-% geeicht werden.

Unverbrannte Kohlenwasserstoffe haben praktisch keinen Einfluß auf das Meßergebnis. Über Wasserabscheider, Meßdüsen und Vakuumpumpe wird der gleichmäßige Fluß des Abgases durch die Reaktionskammer gewährleistet.

Die eigentliche Meßschaltung besteht aus den Bauteilen, die um T3/T4 herum angeordnet sind. IC3 sorgt lediglich für eine stabile, einstellbare Betriebsspannung von 2,8 V. Diese läßt durch die zwei Brückenzweige — bestehend aus R15/T3/R13 und R16/T4/R13 — einen Meßstrom fließen. Unter der Voraussetzung, daß an den Basen von T3 und T4 die gleichen Spannungen liegen, wird man auch zwischen den Kollektoren keine Spannungsdifferenz messen können. Man sagt dann, die Brücke sei im Gleichgewicht, und unser Meßwerk zeigt Null an. Sobald eine Basisspannung verändert wird — sei es durch Verdrehen des 0-Punkt-Potis oder durch Erwärmen eines Platin-Sensors — fließt durch den entsprechenden Transistor ein veränderter Strom; die Brücke ist aus dem Gleichgewicht, und unser Meßwerk zeigt eine Spannungsdifferenz zwischen den Kollektoren an.

Die beiden Platinsensoren befinden sich in der Reaktionskammer aus Aluminium; der eine liegt im Gasstrom, der andere als Referenz-Element in normaler Umgebungsluft. Durch die Reihenschaltung der Sensoren fließt in beiden derselbe Strom, und zwar so viel, daß die Wendel kirschrot glühen. An R17 sollte also die halbe Brückenzweig-Spannung stehen (1,4 V). Mit der Pumpe wird nun Abgas angesaugt, im Feuchtefilter mit einer definierten Menge Luftsauerstoff gemischt und dann auf den einen Sensor geblasen. Durch die katalytische Reaktion verbrennt das CO-Gas an der Wendel und erwärmt diese. Der Widerstand der Wendel ändert sich,



Das Schaltbild des CO-Testers

und das Meßwerk zeigt das 'Ungleichgewicht' der Brücke an.

Die beiden Platin-sensoren müssen thermisch gekoppelt sein, um Einflüsse der Umgebungstemperatur zu kompensieren. Den gleichen Zweck verfolgt die Maßnahme, mit der Verlustwärme von IC3 die Reaktionskammer weit über normale Umgebungstemperaturen aufzuheizen.

In Stellung E des Schalters S1 ist S1a geschlossen und S1b geöffnet; nach ca. 5 min ist die Aufwärmphase abgeschlossen. In den Stellungen 5 % und 10 % schließt S1c, und die Pumpe läuft an. In diesen drei Schalterstellungen liegt der Punkt P4 normalerweise über R1 auf 'H'-Pegel, so daß T1 sperrt und T2 durchgeschaltet ist. Daher ist das Relais Rel abgefallen (die Masseleitung der Meßschaltung ist mit 0 V verbunden), und die Betriebsanzeige LED1 leuchtet.

Die Verdrahtung bzw. 'Verschlau-chung' nehmen Sie bitte der Skizze entsprechend vor. Wenn der Abgleich von TR 2 und 3 durchgeführt ist, ist das Gerät nach Anschluß des Wasserab-scheiders (siehe Skizze) und Entnah-meslauchs einsatzbereit.

Eichen des CO-Meßgerätes

Gerät auf E schalten und mindestens 5 Min. so stehen lassen. Bereiten Sie nun alles für die Eichung vor — Schraubenzieher durch die Frontplatte stecken und prüfen, ob Sie die Trimmer verstellen können.

Verbinden Sie den Eichgas-Beutel mit

Bei steigender Feuchtigkeit im Luftfilter verringert sich der Widerstand des dort eingebauten Feuchtesensors. Der Punkt P4 wird also gegen Masse gezogen, und irgendwann kippt Pin 11 von IC4 auf 'H'-Pegel; das Relais fällt ab und unterbricht damit die Masseleitung der Meßschaltung. Gleichzeitig beginnt der langsame Rechteck-Generator — bestehend aus den restlichen NAND-Gattern von IC4 — zu schwingen, und LED1 blinkt. Zurücksetzen lässt sich diese Alarmschaltung nur, indem die Betriebsspannung unterbrochen und das feuchte Filter — die eigentliche Ursache — entfernt wird.

D1, D2, D3 sichern die Schaltung gegen Verpolung. IC3 hat die Aufgabe, Verlustwärme zu erzeugen, damit die Reaktionskammer aufzuheizen und die Meßschaltung mit einer stabilen Spannung zu versorgen. Die ICs 1 und 2 dienen nur dem letztgenannten Zweck.

dem PVC-Beutel; Sie nehmen dazu die abgestufte Seite und verbinden diese mit dem Eichgas-Beutel.

Schalten Sie das Gerät nach der Aufwärmzeit auf 10% und stellen Sie den Zeiger des Meßinstrumentes mit Tr 1 auf 0. Nun verbinden Sie den PVC-Beutel mit dem Gas-Eingang. Dieser wird jetzt leergepumpt. Wenn der Beutel leer ist, füllen Sie ihn aus dem Eichgas-Beutel nach. Im PVC-Beutel darf allerdings kein Überdruck entstehen. Das Instrument wird ausschlagen. Sie stellen mit dem Trimmer TR2 im 10%-Bereich eine Skalenanzeige von 2,3% ein. Wenn der PVC-Beutel sich leert, immer wieder Gas nachfüllen.

Bauanleitung: CO-Abgastester

Stückliste

Widerstände 5 %, 1/4 W

R1,2 1M

R3,4,5,13,14, 1k

15,16,17 1k

R7,8 10k

R9,10 220R

R11,12 2k7

R19 10k

R20 2k7

Trimmer

Tr1 100R

Tr2 2k5

Tr3 2k5

Tr4 100R

Kondensatoren

C1 220 μ Elko

C2 0,1 μ Folie

Halbleiter

T1...T4 BC 107 o. ä.

IC1 7808

IC2 7805

IC3 LM 317

IC4 4011

D1...3 1N4001...1N4006

LED1 rot 3 mm

D4...D6 1N4148 o. ä.

Verschiedenes

Relais MR 6

2 E10-Fassungen

1 Reaktionskammer +

2 O-Ringe 16 x 2

S1 Lorlin-Drehschalter, 4 Stellungen

3 Ebenen, Meßwerk 200 μ A, Filter-

halter mit Sensor, Pumpe, Motor,

Schlüsse 6 mm, Gehäuse

Technische Daten:

Betriebsspannung: 12 Volt =

Strombedarf: 1,2 Amp.

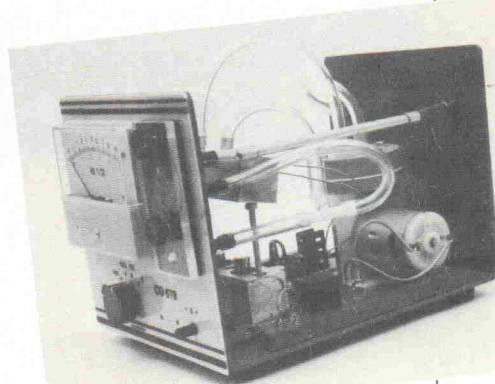
Meßbereich:

0—5 und 0—10 % Vol. CO + H₂

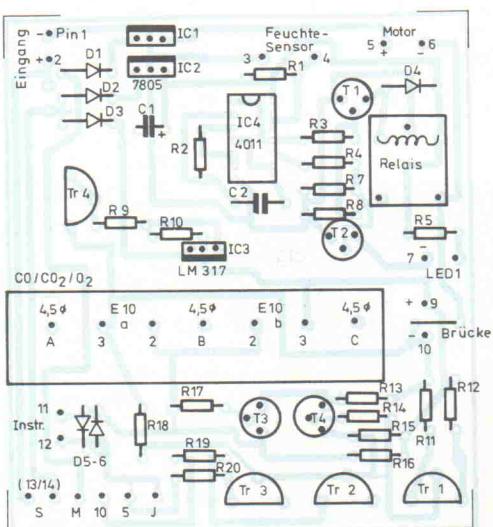
Vorwärmzeit: 5 Minuten

Anzeige-Verzögerung: ca. 5 Sek.

Wasserschutz gegen Falschanzeige



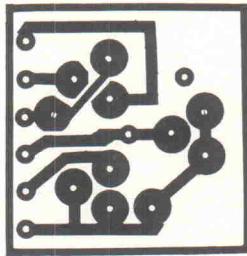
Ansicht des fertigen Gerätes



Der Bestückungsplan



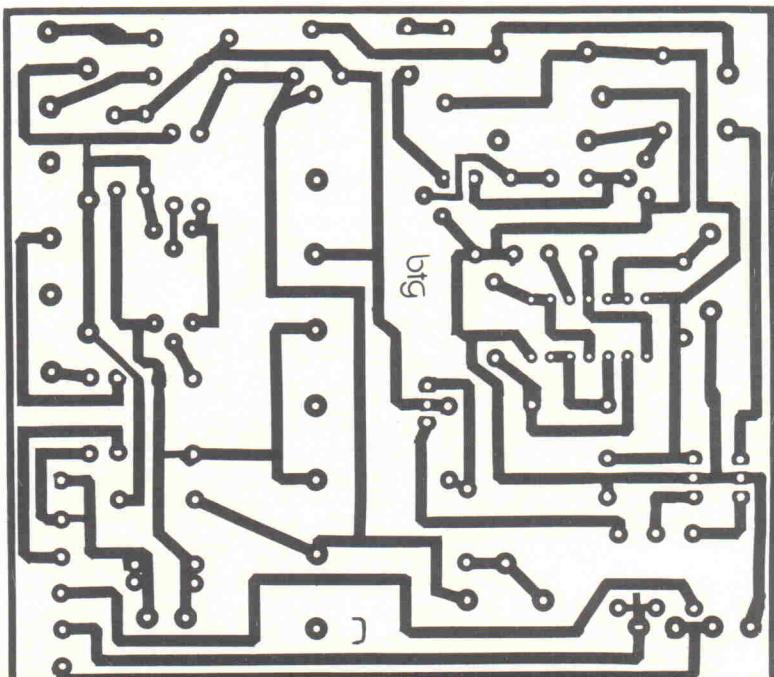
Detail-Ansicht der Reaktionskammer



Die Schalterplatine

Im 5 %-Bereich gehen Sie sinngemäß vor.

Achten Sie darauf, daß beim Ansaugen des Eichgases keine Falschluft angesaugt wird. Prüfen Sie den PVC-Beutel immer wieder auf Dichtheit. Bei Undichtheit können Sie den Beutel mit PVC-Kleber ausbessern. Normalerweise wird das Prüfgas mit 2,3 % geliefert, bei anderem Eichgas wird es besonders gekennzeichnet.



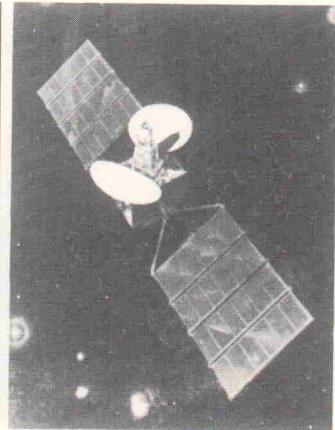
Die Hauptplatine

Rauschen beim Empfang von Satelliten-Signalen

Rauschspannungen sind meistens ungebetene Gäste, unerwünschte Nebenerscheinung der elektrischen Signalübertragung. Da Rauschen alle Frequenzen enthält, spricht man — in Analogie zum weißen Licht — vom 'weißen Rauschen'.

Um die Signalübertragung zu verbessern oder — unter schwierigen Umständen — überhaupt erst zu ermöglichen, wurden in der Vergangenheit spezielle Schaltungen zur Rauschunterdrückung entwickelt; im NF-Bereich wird z. B. das Dolby-Verfahren bei Kassettenrekordern angewandt, aus dem HF-Bereich sind der parametrische Verstärker und die kohärente Morsetelegrafie bekannt.

Beim Empfang von (Fernseh-) Satellitensignalen stören das kosmische Rauschen und das Eigenrauschen des Antennenverstärkers. Unser Beitrag beschäftigt sich mit den wesentlichen Gesichtspunkten und Gesetzmäßigkeiten, die vor allem den direkt empfangenden 'Satellitenjäger' interessieren dürfen, wenn er sich demnächst mit Eigenkonstruktionen auf die Gigahertz-Pirsch begibt.



Neben dem kosmischen Rauschen werden beim Empfang von Satelliten-Signalen auch terrestrische Rauschsignale aufgefangen. Ein großer Anteil der gegenwärtigen elektromagnetischen Umweltverschmutzung ist 'Marke Eigenbau'; ihre Quellen sind die Telekommunikation, Radio- und Fernsehsender, elektrische Maschinen, Zündanlagen von Kraftfahrzeugen usw. Im anglo-amerikanischen Sprachraum gibt es dafür die treffende Bezeichnung 'man-made noise'. Daneben gibt es auch natürliches Rauschen, das bei atmosphärischen Entladungen (Extremfall: Blitz) entsteht und ebenfalls von Hochfrequenzempfangsanlagen als Störsignal aufgefangen wird.

Dank der Verwendung von Richtantennen (Parabolantennen) und aufgrund der Elevation der Antenne (z. B. 35°

über dem Horizont) werden terrestrische Rauschsignale praktisch nicht empfangen, so daß keine weiteren Maßnahmen zu ihrer Unterdrückung erforderlich sind.

Selbst wenn es möglich wäre, die umweltbedingten Rauschsignale insgesamt, also einschließlich der kosmischen Strahlung, zu eliminieren, ließe sich jedoch ein rauschfreier Empfang hochfrequenter Signale nicht realisieren, da von der Empfangsanlage selbst Rauschspannungen erzeugt werden. Diese beeinträchtigen die Qualität der Empfangsanlage, vor allem ihre Empfindlichkeit, die auch durch eine höhere Verstärkung des Antennensignals nicht verbessert werden kann.

Thermisches und kosmisches Rauschen

Da das kosmische Rauschen als eine der beim Satellitenempfang störende Rauschquelle in enger Beziehung zum thermischen Rauschen steht, soll zunächst hierauf eingegangen werden. Thermisches Rauschen entsteht in den elektrischen, elektronischen Bauelementen sowie in den Verbindungsleitungen aufgrund thermischer Bewegungen von Elektronen und Molekülen. In jedem Fall wird ein Teil der erzeugten Rauschenergie sogar abgestrahlt. Die Frequenz (Farbe) der Strahlung hängt von der Temperatur ab; hier sei auf die Analogie der Wärmestrahlung hingewiesen: auf Rotglut erhitztes Eisen strahlt im Bereich des sichtbaren Lichtes bei ca. $4 \cdot 10^8$ MHz. Allerdings ist die Verteilung der Rauschenergie in dem hier interessierenden Frequenzbereich einigermaßen gleichmäßig. Bei Abkühlung der Bauelemente auf den absoluten Nullpunkt von -273° C bzw. 0 K kann keine thermische Bewegung stattfinden, die Rauschspannung ist demzufolge ebenfalls Null.

Für die Rauschleistung, die an einen nachfolgenden Verstärker abgegeben wird, gilt folgender Zusammenhang:

$$P = k \cdot T \cdot B \quad (1)$$

($k =$ Boltzmannkonstante $1,38 \cdot 10^{-23}$ Ws/K, $T =$ absolute Temperatur in K, $B =$ Bandbreite des Verstärkers bzw. der Strahlung selbst in Hz). Die Umgebungstemperatur wird meistens mit 290 K in Ansatz gebracht (17° C), gele-

gentlich findet man auch 300 K. Für $T = 290$ K ergibt sich aus Formel (1) eine Rauschleistung von $4 \cdot 10^{-21}$ W bei einer Bandbreite von 1 Hz; dies entspricht einem Wert von -204 dBw je Hz Bandbreite.

In der Fachliteratur findet man meistens den Ausdruck

$$P_R = 4 \cdot k \cdot T \cdot B \quad (2)$$

für die von einem Widerstand erzeugte Rauschleistung. Damit hat es folgende Bewandtnis:

In HF-Schaltungen verwendet man allgemein die Leistungsanpassung, um die größtmögliche Energie von einer Stufe auf die folgende zu übertragen. Bei der Leistungsanpassung hat der

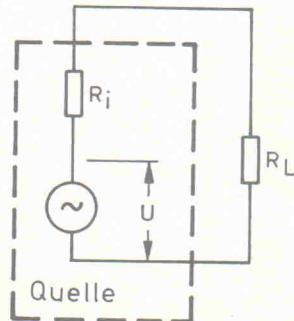


Bild 1. Ersatzschaltung einer Rauschquelle mit Lastwiderstand R_L .

Eingangswiderstand der zweiten Stufe, in Bild 1 als R_L bezeichnet, denselben Betrag wie der Innenwiderstand R_i der ersten Stufe. Für die von der Quelle (1. Stufe) erzeugte Rauschleistung gilt der Zusammenhang $P = U \cdot I$. Am Lastwiderstand R_L wird jedoch nur die Hälfte der Spannung U wirksam; außerdem kann in dieser Beschaltung der Quelle nicht der (theoretische) Kurzschlußstrom $I = U : R_i$ fließen, sondern mit dem im Stromkreis wirksamen Widerstand $R_i + R_L = 2R_i$ nur die Hälfte dieses Stromes, so daß die Quelle eine Rauschleistung von

$$P_{RL} = \frac{U}{2} \cdot \frac{I}{2} = \frac{P}{4}$$

an die zweite Stufe R_L abgibt. Die Formeln (1) und (2) stehen also nicht zueinander in Widerspruch, vielmehr wird nur $\frac{1}{4}$ der sich aus der Leerlaufrauschspannung U und dem Kurzschlußstrom I zu erreichenden Quellenrauscheleistung auf die zweite Stufe übertragen.

Eine Antenne empfängt das kosmische Rauschen. Die aufgenommene Rauschleistung

Rauschen beim Empfang von Satelliten-Signalen

hängt nicht von der Umgebungstemperatur bzw. der Antennentemperatur ab, sondern von dem angepeilten Weltall-Sektor. So können z. B. bei einer Sonnenpeilung sehr hohe Rauschwerte gemessen werden. Im allgemeinen jedoch ist das kosmische Rauschen sehr gleichmäßig; nur mit Mitteln der Radioastronomie lassen sich Sektoren mit auffälligen Abweichungen nachweisen. Die Antenne mißt sozusagen die Rauschtemperatur des Weltalls. Aufgrund bestimmter Gesetzmäßigkeiten wird die aufgenommene Rauschleistung zu

$$P_{RK} = k \cdot T \cdot B \quad (3)$$

angesetzt, in Übereinstimmung mit dem Ausdruck (1) für das thermische Rauschen. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Antenne nicht horizontal ausgerichtet ist und nur Frequenzen oberhalb 30 MHz empfangen werden sollen.

Der Faktor B (Bandbreite) ist für die künftigen Direktempfangssatelliten (siehe elrad 8/9-84) mit ca. 28 MHz anzusetzen. Mit $T = 290 \text{ K}$ ergibt sich die Rauschleistung

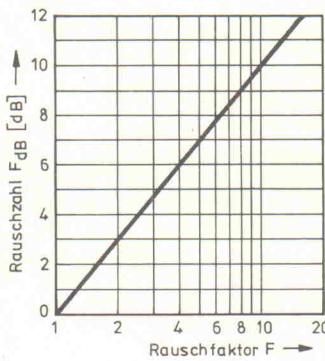


Bild 2. Zusammenhang zwischen dem Rauschfaktor F und der Rauschzahl F_{dB} .

$$\begin{aligned} P_{RK} &= k \cdot T \cdot B \\ &= -228,6 + 24,6 + 74,5 \text{ dBW} \\ &= -129,5 \text{ dBW} \end{aligned}$$

In Tabelle I wird der gerundete Betrag -130 dBW in Ansatz gebracht.

Rauschen der Empfangsanlage

Wie einleitend bereits erwähnt, hat das Rauschen der auf die Antenne folgenden Verstärkerstufe einen entscheidenden Einfluß auf die Empfangsqualität. Vor allem das Rauschmaß des LNA ist von Bedeutung (LNA = Low Noise Amplifier, übliche Bezeichnung für die in die Parabolantenne eingegebene Verstärkerstufe vor dem Frequenzumsetzer).

Das Eigenrauschen verringert das Signal/Rausch-Verhältnis. Der Rauschfaktor eines Vorverstärkers oder einer Mischstufe ist wie folgt definiert:

$$F = \frac{\text{Signal/Rausch-Verhältnis am Eingang}}{\text{Signal/Rausch-Verhältnis am Ausgang}}$$

Der Rauschfaktor F kann in dB umgerechnet werden, man erhält dann die Rauschzahl F_{dB} . Ein idealer Empfänger hat den Rauschfaktor $F = 1$, seine Rauschzahl F_{dB} hat den Wert 0 dB. Weiter gilt z. B.: $F = 2$, $F_{dB} = 3 \text{ dB}$; $F = 4$, $F_{dB} = 6 \text{ dB}$ usw.

Zwei aufeinanderfolgende Verstärkerstufen haben zusammen den Rauschfaktor

$$F_{ges} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{A_1} \quad (4)$$

Mit A_1 ist der Verstärkungsfaktor der ersten Stufe bezeichnet. Aus dem Zusammenhang läßt sich ersehen, daß bei ausreichend hohem Verstärkungsfaktor der ersten Stufe der Rauschbeitrag der zweiten Stufe vernachlässigt werden kann.

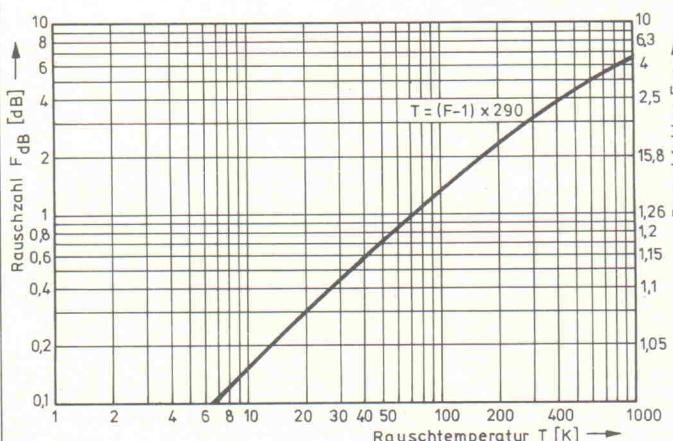


Bild 3. Zur Umrechnung der Rauschzahl F_{dB} oder des Rauschfaktors F in eine äquivalente Rauschtemperatur T .

Damit ist klar, warum gerade an den LNA so hohe Anforderungen bezüglich Rauschfaktor und Verstärkung zu stellen sind.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch auf ein weiteres Rechenverfahren hingewiesen, bei dem der Rauschfaktor einer Verstärker- oder Mischstufe durch die Rauschtemperatur eines an ihrer Stelle angenommenen Widerstandes ersetzt wird. Eine gegebene Stufe mit dem Rauschfaktor F hat die Vergleichstemperatur $T = (F - 1) \cdot T_s$. Mit T_s ist die Standardtemperatur bezeichnet, z. B. $T_s = 290 \text{ K}$, entsprechend 17°C . Bild 3 macht den Zusammenhang zwischen Rauschfaktor, Rauschzahl und äquivalenter Rauschtemperatur deutlich, wobei T_s mit 290 K eingesetzt wurde.

Für zwei aufeinanderfolgende Stufen gilt wiederum

$$T_{ges} = T_1 + \frac{T_2}{A_1}$$

Die auf Formel (4) folgenden Aussagen treffen natürlich auch auf obigen Ausdruck zu.

Vom Satelliten zum Empfangsort — von der Schüssel zum Fernseher

Im Anschluß an die Überlegungen zum Rauschen beim Satellitenempfang kann jetzt versucht werden, unter Zuhilfenahme einiger bekannter Daten und einiger Schätzwerte ein Leistungsschema zu erstellen. Tabelle I enthält im oberen Teil ein solches Schema für das System.

stem Parabolantenne/Eingang des Fernsehgerätes; der untere Teil betrifft die erforderliche Satelliten-Sendeleistung. Die Tabelle wurde ursprünglich von den Mullard Research Laboratories, England, erstellt; die eingesetzten, zum Teil abgeänderten Werte müssen nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, sondern sollen nur die Vorgehensweise erläutern.

Weitere Bemerkungen zu Tabelle I:

Die in der ersten Spalte eingetragene Rauschzahl 6 dBW ist realistisch, 2 dBW ist mit hohem Aufwand zu erreichen, 10 dBW ist als schlechter Wert anzusehen.

In die Antennenverstärkung gehen ein: die Trägerfrequenz und die Fläche der Parabolantenne. Die eingesetzten Werte sind auf eine ideale, verlustfreie Antenne mit 1 m^2 Fläche bezogen. Die aufgenommene Leistung steigt mit dem Quadrat der Frequenz und mit dem Quadrat der Fläche. In der rechten Spalte ist der Gewinn einer Antenne mit doppelter Fläche eingesetzt.

Die Dämpfungsverluste im Raum hängen vom Empfangsort auf der Erde ab. 162 dBW gelten für die Äquatorlinie, für andere Orte sind höhere Werte einzusetzen. □

L. Foreman

| | alle Beträge in dBW | | |
|--|---------------------|------|------|
| Empfangsanlage | | | |
| Kosmisches Rauschen ($= k \cdot T \cdot B$, gerundet) | -130 | -130 | -130 |
| Angenommene Rauschzahl des Empfängers (LNA) | 6 | 2 | 10 |
| Resultierendes Eingangsrauschen (LNA) | -124 | -128 | -120 |
| Minimal erforderliches Signal/Rausch-Verhältnis | 25 | 25 | 25 |
| Erforderliches Eingangssignal (LNA) | -99 | -103 | -95 |
| Antennengewinn | 5 | 5 | 11 |
| Erforderliche Leistungsdichte des Signals am Boden (pro m^2) | -104 | -108 | -106 |
| (Die WARC-Norm beträgt -103 dBW/m^2) | | | |
| Sender (Satellit) | | | |
| Dämpfungsverluste im Raum | 162 | | |
| Dämpfungsverluste bei bestimmten Zuständen der Atmosphäre | 1 | | |
| Dämpfungsverluste durch Richtungsfehler | 2 | | |
| Dämpfungsverluste gesamt | 165 | 165 | |
| Erforderliche Leistungsdichte am Boden | -104 | -108 | |
| Abzustrahlende Leistung | 61 | 57 | |
| Antennengewinn (Sendeantenne) | 40 | 40 | |
| An der Antenne erforderliche Leistung | 21 | 17 | |
| Kopplungsverluste Sender/Sendeantenne | 1 | 1 | |
| Erforderliche Senderleistung | 22 | 18 | |
| (22 dBW \approx 158 W; 18 dBW \approx 63 W) | | | |



MUSICA DIGITAL gibt es auch als Standmodell für Mahagoni.

Testberichte der Fachpresse Spolight 2/84

Die digitale Klangzeugung in Verbindung mit den Sinusregistern verleiht der MUSICA DIGITAL eine weiche und warme Grundsoundcharakteristik. Von den 8 Solorregistern möchte ich besonders den Klavier-Sound herausheben, der den Klang seines natürlichen Vorbildes in seiner Charakteristik sehr gut trifft. Böhm hat es sich nicht nehmen lassen, eine auf 12 Festprogramm-Rhythmen abgespeckte Version ihrer erfolgreichen DIGITAL DRUMS zu integrieren. Ein beachtenswertes Feature für diese Preisklasse.

selber machen 2/84

Diese große Orgel können Sie an einem Wochenende bauen.

Die neue Orgel „Musica digital“ ist eine kleine Revolution für Selbstbau-Orgeln. Extrem kurze Bauzeit und niedriger Preis sind möglich durch modernste Digitaltechnik.



2/84

Wir haben es getestet; es geht übers Wochenende. Und nicht nur die Bauzeit, auch der Preis von DM 2.990,- für den kompletten Bausatz (spielbare Ausbaustufe schon ab DM 1.990,-) ist eine Leistung, die vielen dieses Hobby zugängig machen wird. Computer Einsatz dort, wo es der Spielqualität dient, aber keine Computerspielereien, war das Motto...

Testen Sie selbst mit der Demo-Platte von Hady Wolff (DM 17,50 LP oder MC) oder noch besser in unseren Studios.

**Kompletter Bausatz 2990,- DM
(Standmodell)**

Böhmis-Studios und -Vertretungen:

Minden (Stammhaus), Kuhlenstr. 130-132, Tel. (0571) 52031 - Berlin, Leibnizstr. 11-13 - Bochum, Werner-Hellweg 461 - Bremen, Radio Schütte, Bgm.-Smidt-Str. 38 - Düsseldorf, Gräulinger Str. 18 - Frankfurt: Eschborn, Rathausplatz 12-14 - Freiburg, Manfred Baufeld, Sonnhalde 17 - Gießen, Musikhaus Schultheis, Neuenweg 17 - Hamburg, Akeleweg 16 - Hannover, BÖHM-ORGELSTUDIO, Engelbosteler Damm 100 - Köln, Venloer Str. 202 - Mainz, BÖHM-ORGELSTUDIO, Lessingstr. 12 - Mannheim: Ketsch, Neurottstr. 10 - Mendig, Böll & Ton, Bahnstr. 19 - Mühldorf, G. Enghofer, Schillerstr. 12 - München, Freseniusstr. 2 und Einsteinerstr. 171/173 - Nürnberg, Fürther Str. 343 - Schwenningen: W. Weilhaar, Nagoldstr. 27 - Stuttgart: Sindelfingen, Josef-Lanner-Str. 8 - Österreich: Wien, Simmeringer Hauptstr. 179 und Salzburg, Berchtesgadener Str. 37 - Schweiz: Horgen, Bär Elektronik AG, Glärnischstr. 18 und Bielle, Dr. Böhmis S. A., Rue de Tissot 12.



**UNSERE
LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE
SIND SPITZEN!**

**IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF**

Detaillierte Info gg. Bfm. DM 1.80 (5S 20,- sfr. 2,-)

**LAUTSPRECHER-VERTRIEB
OBERHAGE**
Pf. 1562, Perchastr. 11a, D-8130 Stuttgart

in Österreich: EK-AKUSTIK
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz

Schweiz: ARGON HiFi
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und FOCAL Lautsprecher. Info-Broschüre über Aktiv-Lautsprecher-Eigenbau mit Bauvorschlägen DM 1,-.

PREISLISTE '84 Mit Interessenten!

!!!!!! SONDERANGEBOTE !!!!!!

LED-Sortiment I: je 20 St. 3 u. 5 mm rt. gn. ge. zus. 120 St. 22,95

| | | | | | | | | |
|---------|------|-----------------|---------|--------|-------|---------|--------|------|
| 74LS03 | 1.95 | 1732-450ns | 19.80 | 18961 | 1.25 | LJ3905 | 7.50 | |
| 74LS04 | 1.95 | 1732-250ns | 14.00 | 18111 | 1.10 | 40926 | 15,- | |
| 74LS08 | 1.90 | 27256 | 115,- | 18208 | 4.10 | NE553 | 75 | |
| 74LS14 | 2.95 | 8255 | 29.50 | 18280 | 25.90 | NE556 | 1.65 | |
| 74LS15 | 2.50 | 1M414 | 100 St. | 4.90 | 18147 | 3.50 | SA8000 | 7.95 |
| 74LS32 | 3.25 | 1M414 | 50 St. | 4.90 | 18052 | 3.95 | TL081 | 1.70 |
| 74LS37 | 2.20 | 1M1615 | 1.95 | 18052 | 1.00 | 18052 | 4.25 | |
| 74LS39 | 2.60 | 1M3893 | 1.95 | 18104 | 16.50 | U664B | 23.50 | |
| 74LS39 | 2.65 | 1M3893 | 4,- | 18104 | 16.50 | TMS100 | 1.70 | |
| 74LS240 | 3.50 | BC546, 547, 557 | -15 | 18104 | 2.30 | 79xx 1A | 1.95 | |
| 74LS241 | 3.50 | BC546, 547, 557 | -35 | 18104 | 1.95 | 723 DIL | 1.35 | |
| 74LS242 | 3.00 | 80139, BD140 | 16.50 | 1M348 | 1.95 | 723 DIL | 24.50 | |
| 74LS373 | 3.95 | BD368, BD369 | 16.50 | 1M2301 | 1.90 | 79H12 | 24.50 | |
| 74LS374 | 3.95 | BD675, BD676 | -80 | 1M2902 | 1.90 | 78P05SC | 36,- | |

LED 8 mm rt. gn, ge. 1,35; Lötzinn 0,6 mm Ø: 100 g 8,50; 250 g 19,50;

500 g 34,50; Lötzinn 1 mm Ø: 100 g 5,95; 250 g 14,-; 500 g 23,50;

1 kg 44,90

SCHALTNETZTEIL +5V/5A, -5V/0,5A, +12V/4A, -12V/0,5A:

SCHALTNETZTEIL 24V/3A, 5V/5A: 325,-

Für VC-20 u. C64: Kassetten-Interface kpl. 39,-; Joystick 28,50

MICROPROZESSOR-SCHALTUHR 4 Ausgänge je 16 A belastbar, 20 Schaltbefehle, 24 V/3A, 5V/5A: 325,-

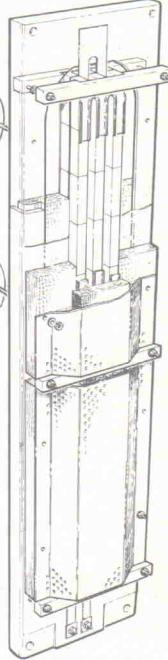
Für VC-20 u. C64: Kassetten-Interface kpl. 39,-; Joystick 28,50

Alle Preise in DM einschl. MwSt. Fordern Sie unsere neuen kostenlose Sonderliste mit weiteren Angebots- und Versand- und Nachnahme- zu zuzüglich Postkosten oder gegen Einsendung eines V-Scheins zuzüglich 3,- DM Versandspesen

R. Rohlederer, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50
Tel. 0911/485561, 0911/4245414, 0911/553291

Das Mittel-Hochton-Bändchen **neu**

Stratec SLC II



Daten

- 400-20000 Hz ± 3 dB
- kein zusätzlicher Hochtöner erforderlich
- 86 dB/W/m
- hochbelastbar 100 W/RMS
- niedrige Verzerrungen unter 0,8 %
- Abmessungen: 130 x 590 x 50 mm

Broschüre

mit Bauanleitungen gegen Einsendung von 2,- DM in Briefmarken

Händleranfragen erwünscht

hifisound

Bausätze

- Dynaudio DAK 2-120, 2-Weg, 198,- DM bis „Pandora“, 5-Weg, Doppelbass, 1248,- DM
- Focal Kit 280, Doppelschwingspule, Eton Kalotte, incl. FW 280,- DM
- Harbeth 2-Weg, Audax HD 12 x 9, incl. Bauteile f. FW 298,- DM
- KEF CS-7, 3-Weg, incl. FW 398,- DM
- Audax Silence, 3-Weg, incl. FW 398,- DM ab 200,- DM versandkostenfrei Preisliste kostenlos

Das Lautsprecherbuch

Technische Daten
Bauanleitungen
Aktivlösungen, auf 330 Seiten gegen 20,- DM-Schein



AUDAX

magazin für elektronik

Anzeigenschluß für 12/84
ist der 23. 10. 1984



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Profi-Luftspulen bis 2,5 mm
- Draht
- Zubehör
- Lieferung sofort ab Lager

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Vertrieb für Deutschland



proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Postfach 10 10 03
4970 Bad Oeynhausen 1
Tel. 057 31 95 44
Telex 972484 kro 2
24-Std. Telefonservice

COBOLD als VDC-Controller mit Oszilloskop-Großdisplay

A. v. Jena

Mit einem D/A-Wandler und einem Spannungskomparator kann der Cobold Gleichspannungen erzeugen oder messen. Über die Oszillografik lässt sich die ausgegebene oder die gemessene Gleichspannung (VDC) auf einem Oszilloskop-schirm in ca. 40 mm hohen Ziffern darstellen. Die Ausgabe einer Spannung wird über das Standard-Tastenfeld programmiert. Jede Dezimalstelle wird sofort vom Display gemeldet.

Der hier verwendete 12-Bit-D/A-Wandler ermöglicht einen Meß- bzw. Einstellbereich von -10 bis +10 Volt bei einer Auflösung von 10 mV. Mit einem FET-Operationsverstärker als Komparator ergibt sich bei der VDC-Messung ein Eingangswiderstand von größer als 1000 M. Pro Sekunde erfolgen ca. 20 komplett Messungen mit A/D-Wandlung und Meßwertanzeige. Damit lassen sich im Gegensatz zu einfachen Digitalvoltmetern tendenzielle Änderungen gut verfolgen.

Bild 1 zeigt die benötigten Komponenten und deren Anschluß an den Cobold. Der D/A-Wandler und der Komparator brauchen eine ± 15 -V-Versorgung. Deren Strombelastbarkeit richtet sich nach dem Strom, der in der Ausgabe-Betriebsart benötigt wird. Die hier vorgeschlagene Ausgangsstufe mit einem 741-Operationsverstärker und einem Darlington-Treiber kann bei ausreichender Kühlung mindestens 1 A liefern. Der Ausgang des D/A-Wandlers steuert den nichtinvertierenden Eingang des als Spannungsvergleicher wirkenden FET-OPs LF 357. Am invertierenden Eingang liegt die Meßspannung. Vor Überlastung schützen ein 1-M-Widerstand und zwei Dioden. Zusammen mit der Eingangskapazität von 100 nF ergibt sich eine zur A/D-Wandlungszeit von ca. 1 ms passende Zeitkonstante von 100 ms. Die Schaltung am Komparatatorausgang dient der Pegelanpassung für die als Eingang wirkende Leitung PF4 des I/O-Ports.

Der Anschluß des D/A-Wandlers ist in Bild 1 nur schematisch dargestellt, da hier alle Bausteine eingesetzt werden können, die über eine 12-Bit-Auflösung und einen Spannungsausgang verfügen. In Sonderaktionen sind derartige komplett D/A-Wandler schon für ca. 20 DM erhältlich. Zu beachten

ist lediglich, daß normalerweise Ausgangsspannungen von -10 bis $+10$ V über eine bestimmte Pinverbindung gewählt werden können. Die Programmierung des Cobold wird jedoch erheblich erleichtert, wenn $-10,24$ V bis $+10,235$ V entsprechend den Binärwerten $\&0FFF$ bis $\&0000$ zur Verfügung stehen. Hierzu muß zwischen dem Spannungsausgang und dem ± 10 -V-Anschluß des D/A-Wandlers ein geeigneter Zusatzwiderstand R_Z eingefügt werden. Beträgt der interne Widerstand für den ± 10 -V-Bereich 10 k (Datenblatt!), sind 240 Ohm zusätzlich notwendig.

Die erzielbare Genauigkeit bei der Spannungsausgabe oder -messung hängt vor allem vom Linearitätsfehler des D/A-Wandlers ab. Dieser Fehler wird im allgemeinen mit maximal $\pm \frac{1}{2}$ LSB spezifiziert, d. h. bei Änderung des anliegenden Binärwertes um +1 geht die Ausgangsspannung nicht zurück, sondern bleibt auch im ungünstigsten Fall zumindest konstant. Die kritischste Stelle hierfür stellt der Sprung $\&0800\rightarrow\&07FF$ dar. Ob die Spezifikation des D/A-Wandlers auch dort gilt, kann mit dem TEST-Programm auf dem Oszilloskopschirm leicht überprüft werden.

Der Abgleich des D/A-Wandlers beginnt stets beim Nullpunkt, bei anliegendem Binärwert &07FF wird exakt

0 Volt Ausgangsspannung eingestellt. Ein Feinabgleich der D/A-Wandlungskennlinie erfordert ein genaues Digitalvoltmeter als Referenz. Normalerweise sollte ein exaktes Bemessen des Zusatzwiderstandes R_Z ausreichen.

Die vom Heise-Verlag gegen einen mit 1,90 DM frankierten Freiumschlag C5 erhältliche Software belegt einen RAM-Speicherbereich ab der Adresse &0800; es wird ein Cobold in der erweiterten Version benötigt. Hierdurch steht der Adressbereich &0300 bis &06FF für die Routinen der Alpha-Tastatur und der Oszillografik zur Verfügung. Der Programmeintrag kann also über den komfortablen Cobold-Bildschirmeditor erfolgen. Als Cobold-'Herz' muß die CMOS-Version des 6502-Prozessors schlagen, da der erweiterte 65C02-Befehlssatz ausgenutzt wurde. Jedoch kann ohne besondere Akku-, X- und Y-Rettungsmaßnahmen auf den normalen Befehlsumfang zurückgerüstet werden. Der Aufruf der beiden Betriebsarten — Spannung ausgeben oder messen — erfolgt durch Programmstart aus dem Standard- oder Bildschirm-Monitor an den Adressen &0920 (Spannungsausgabe) und &0980 (Spannung messen).

Beim Ausgeben einer Spannung muß zunächst die Polarität gewählt werden. Mit der '0' der Standardtastatur wird eine positive Spannung gewählt, jede andere Tastenbetätigung von '1' bis 'F' ergibt eine negative Spannung. Mit diesem ersten Tastendruck wird der Schirm gelöscht, und es erscheint der Dezimalpunkt sowie gegebenenfalls das Minuszeichen. Ausgegeben wird in diesem Moment 0,00 Volt. Mit drei

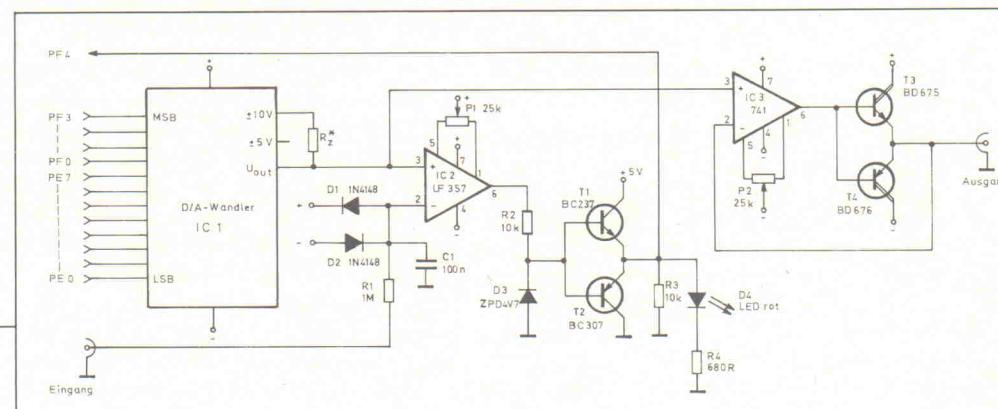


Bild 1. Cobold-Peripherie zur Spannungsausgabe und -messung

weiteren Tastenbetätigungen wird die gewünschte Spannung eingestellt. Ein noch nicht gesetztes Digit wird als Null in der zugehörigen Dezimalstelle behandelt. Ein neuer Tastendruck nach einer vollständigen Eingabe beinhaltet eine neue Polaritätswahl und löscht die alten Daten.

Wird das Programm zum Messen einer Spannung mit offenem Eingang gestartet, läuft der angezeigte Wert langsam hoch. Dies liegt an dem (sehr geringen) Eingangsstrom des Komparators, der den Kondensator am invertierenden Eingang allmählich auflädt. Mit anliegender Spannung, z. B. auch aus einem Meßpunkt einer sehr hochohmigen Schaltung, ist diese Drift sofort verschwunden. Beim Messen an den Bereichsgrenzen ist zu beachten, daß auch Spannungen zwischen $\pm 10,00$ und $\pm 10,24$ Volt erfaßt werden, dabei jedoch die führende 1 nicht in der Anzeige erscheint. Als kleiner Gag wird vom LED-Display des Standard-Bedienteils die Dauer einer kompletten Messung als Hex-Zahl in Millisekunden dargestellt. Das Flackern der Anzeige gibt einen Hinweis auf die Wiederholrate des Vorgangs.

Das Programm-Listing beginnt mit dem Zeichengenerator für das Oszilloskop-Display. Jedes Digit wird innerhalb einer 8x8-Matrix erzeugt (s. Bild 2) und benötigt daher 8-Byte-Daten. Durch Änderung des Generatorinhalts kann die Zifferngestaltung dem individuellen Geschmack angepaßt werden.

Bild 2. Zifferndarstellung auf dem Oszilloskop

Die INKEY-Routine erledigt die Abfrage der Standardtastatur in der Ausgabe-Betriebsart. Jede neue Tastenbetätigung wird registriert und als Zahlenwert für die jeweilige Dezimalstelle bzw. das Vorzeichen an das Programm LOAD1 übergeben.

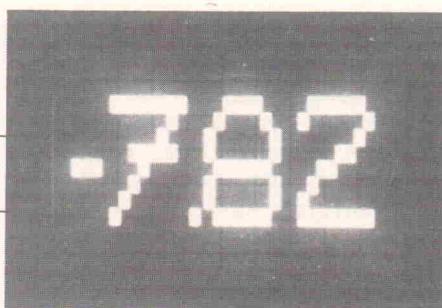
Der D/A-Wandler setzt Binärzahlen in eine analoge Spannung um. Daher muß die mit INKEY eingegebene dreistellige Dezimalzahl in einen Binärwert umgerechnet werden. Die hierfür notwendigen Multiplikationen werden mit Hilfe der MULT-Routine ausgeführt. Vor dem Aufruf von MULT werden Zero-Page-Speicherzellen mit den Werten für Multiplikand und Multiplikator geladen. Nach Ausführung der

Verschiebe- und Additionsoperationen liegt das 16 Bit breite Ergebnis in den beiden Zellen EHB und ELB.

Das Programm SIGN bringt in beiden Betriebsarten das Vorzeichen auf den Oszilloskopschirm. Hierzu wird der Inhalt der Speicherzelle V überprüft. Bei einem Wert größer Null wird der für das Vorzeichen reservierte Bereich im Video-RAM mit '1' überschrieben, d. h., es erscheint ein heller Minus-Balken. Für V gleich Null wird der Balkenbereich dunkel geschrieben — positive Spannungen sind also nicht besonders gekennzeichnet.

Ebenfalls für beide Betriebsarten verzettet INIT den Schirm in einen definierten Ausgangszustand. Hierbei wird der Schirm gelöscht und der Dezimalpunkt zwischen 1. und 2. Digit geschrieben.

LOAD1 steuert den Ablauf der Ausgabe-Betriebsart. Nach dem Aufruf von INIT und SIGN werden die von INKEY angelieferten Tastenwerte der Reihe nach in den Speicherzellen D1 bis D3 abgelegt. Jeder Tastenwert wird in die Adresse des zugehörigen Zeichencodes im Zeichengenerator umgerechnet. Mit den Routinen OUT und GRAPH erfolgt die Ausgabe der eingetasteten Dezimalzahl durch den D/A-Wandler und den Bildschirm. LOAD1 wartet ständig auf neue Da-



teneingaben und kann nur über die Reset-Taste abgebrochen werden.

Die Routine GRAPH schreibt das Zeichen der momentan bearbeiteten Dezimalstelle auf dem Schirm. Hierzu werden pro Zeile der 8x8-Matrix acht identische Linien mit je acht Spuren gezogen. Die Spuren werden gemäß dem Bitmuster des jeweiligen Zeichencode-Bytes hell oder dunkel geschrieben.

OUT berechnet aus der dreistelligen Dezimalzahl den vom D/A-Wandler auszugebenden Binärwert. Hierzu wird mit MULT die erste Dezimalstelle mit 100 und die zweite mit 10 multipliziert.

Beide Ergebnisse werden zur dritten Dezimalstelle addiert. Das Ergebnis wird über die Ports des RIOT an den D/A-Wandler gelegt.

Das Programm LOAD2 ruft zur Spannungsmessung verschiedene Routinen für den Bildaufbau (INIT, SIGN, GRAPH) und für die Meßwerterfassung (ADC, ABS, BCD) auf. Mit TIME als Stoppuhr wird die Dauer eines kompletten Meßvorgangs gemessen. Der Abbruch von LOAD2 mit der Reset-Taste entspricht einer Speicherfunktion, da der letzte Meßwert auf dem Schirm 'eingefroren' bleibt.

Das Programm ADC variiert eine 12-Bit-Binärzahl, bis die Differenz zwischen der Ausgangsspannung des D/A-Wandlers und der anliegenden Meßspannung den einem LSB entsprechenden Spannungssprung unterschreitet. Hierzu wird vor jedem Annäherungsschritt über den Komparator das Vorzeichen der Differenz zwischen den beiden Spannungen bestimmt. Daraus folgt, ob die Binärzahl in positiver oder negativer Richtung korrigiert werden muß. Gemäß dem Prinzip der sukzessiven Approximation wird der Korrekturwert bei jedem der 11 notwendigen Schritte halbiert.

ABS bestimmt das Vorzeichen und den binären Absolutwert der gemessenen Spannung. Hierzu wird von der über ADC erhaltenen Binärzahl der Nullpunktoffset &0800 abgezogen. Ist das Resultat positiv, wird für die Meßspannung eine negative Polarität erkannt. Bei negativem Resultat liegt eine positive Spannung vor. Durch Invertierung ergibt sich der binäre Absolutwert für diese Spannung. Da mit einem dreistelligen Display inklusive Vorzeichen 1999 Spannungswerte angezeigt werden können, erfolgt noch eine Division durch 2.

Um die Meßspannung als dreistellige Dezimalzahl darstellen zu können, muß die von ABS gelieferte Binärzahl dezimal umkodiert werden. Die BCD-Routine benutzt hierfür einen einfachen Subtraktionsalgorithmus. Zunächst wird &64 (= 100 dezimal) so lange abgezogen, bis die verbleibende Zahl kleiner als &64 ist. Die Anzahl der notwendigen Subtraktionen bildet die erste Dezimalstelle. Ebenso wird durch Subtraktion von &0A (= 10 dezimal) die zweite Dezimalstelle bestimmt. Der hiernach vorliegende Rest stellt die letzte Dezimalstelle dar. □

FOSTEX

sagt mehr als tausend Worte

Exclusiv bei
ACR

Ob Fertig-Lautsprecher oder Bausatz-System – wenn Sie Qualität schätzen und das Besondere lieben, werden Sie diese Systeme in die engere Wahl ziehen müssen! Gelegenheit dazu haben Sie bei einer Hörprobe in einem unserer Spezial-Lautsprecher-Shops:

D-2900 OLDENBURG, Ziegelhofstr. 97, Tel. 0441/776220
D-4000 DÜSSELDORF 1, Steinstraße 28, Tel. 0211/328170
D-5000 KÖLN 1, Unter Goldschmiedstr. 6, Tel. 0221/2402088
D-6000 FRANKFURT/M. 1, Gr. Friedbergerstr. 40-42, Tel. 0611/284972
D-6600 SAARBRÜCKEN, Nauwieserstr. 22, Tel. 0681/398834
D-8000 MÜNCHEN 19, Altmühlstraße 2, Tel. 089/236530

D-8000 MÜNCHEN 40, Almillerstr. 2, Tel. 089/336350
CH-1227 GENF-CAROUGE, 8 Rue du Pont-Neuf, Tel. 022/425353
CH-4057 BASEL, Feldbergstr. 2, Tel. 061/266171
CH-8005 ZÜRICH, Heinrichstr. 248, Tel. 01/421222

Generalvertrieb für den deutschsprachigen Raum:
ACR AG., Heinrichstr. 248, CH-8005 Zürich,
Tel. 01/42 1222. Telex 58310 acr ch

1-GHz-Universalzähler

- Drei Frequenzbereiche von DC bis 1,3 GHz
- Periodendauermessungen von 0,5 µs bis 10 s, einzeln oder gemittelt bis 1000 Perioden
- Ereigniszählung von DC bis 10 MHz
- 10-MHz-Quarzzeitbasis, als Opt. mit Thermost. (2×10^{-8})

FZ 1000 M Fertigerät Best.-Nr. S 2500 FDM 698-
FZ 1000 M Komplettbausatz Best.-Nr. T 2500 FDM 498-
Aufpreis Quarzthermostat Best.-Nr. I 0190 F DM 119-
 Preise inkl. MwSt. Technische Umlieferungen kostenlos.

ok-electronic Heuers Moor 15,
4531 Lotte 1
Telefon (05 41) 12 60 90 · Telex 9 44 988 okosn

ORIGINAL BAUSÄTZE VON ELECTRO VOICE



Fünf neue komplette EV-Kits! Anzuhören bei folgenden Händlern:

2000 Hamburg, LSV Nürnberger & Ross; 4100
 Duisburg, Römer Audio Equipment; 4400
 Münster, GDG Lautsprecher, Gollan; 4650
 Gelsenkirchen, Römer Audio Equipment, 5100
 Aachen, Römer Audio Equipment; 5300 Bonn,
 Concert Acoustic Osmialowski; 6080 Groß-
 Gerau, KKSL Lautsprecher; 6100 Darmstadt,
 Mauer Elektronik; 6300 Gießen, Audio Video
 Elektronik; 6750 Kaiserslautern, Lautsprecher-
 laden R. Schwarz; 7000 Stuttgart, Radio-Dräger;
 8000 München, NF-Laden; 8000 München
 Radio Rim; 8700 Würzburg, ZE-Elektronik-
 Markt; 8720 Schweinfurt, ZE-Elektronik-Markt.
 Oder weitere Infos gibt's gegen Einsendung von
 DM 2.80 in Briefmarken bei Electro-Voice!

Coupon

Name _____

Adresse

PLZ/Ort

el 10/84



Electro-Voice®

Unternehmensbereich
der Gulton GmbH Lärchenstraße 99
6230 Frankfurt/Main 80

Video-

Einführung in die Fernsehtechnik

Teil 1

Thomas Westendorff

In dieser Folge werden zunächst die Kriterien und Überlegungen besprochen, die zur Entstehung eines Bildsignals führen. Die nächste Folge behandelt die empfängerseitige Dekodierung des Bildsignals und dessen Umsetzung auf den Bildschirm, also jene Vorgänge, die auch in Video-Monitoren und Datensichtgeräten ablaufen.

Die dritte Folge ist der Farbe im Bild gewidmet. Des weiteren sollen auch die Grundlagen der Videosignalherstellung und -verarbeitung beschrieben werden. Dazu gehören Kameras, Filmabtaster, Magnetaufzeichnung, Regie- und Mischverfahren.

Bildübertragung

Stellen wir uns zunächst einmal ganz dumm: Da muß auf der Senderseite ein elektrisches Signal produziert werden, das die vollständigen Informationen für ein sich mit der Normalzeit ständig änderndes Bild enthält. Wie macht man das? Zu beachten ist, daß die Bildinformation so einfach, kostengünstig und platzsparend wie möglich übertragen werden muß: Am besten in einem einzigen Koaxkabel oder auf einen hochfrequenten Träger aufmoduliert. Und das Ganze mit so wenig Frequenzbandbreite wie möglich! Des weiteren sollte das Signal ohne großen Aufwand in ein sichtbares Bild umgewandelt werden können. Die einfachste Methode wäre die Zerlegung einer Bildvorlage in eine bestimmte Anzahl Planquadrat (sprich: Bildpunkte). Jedem Planquadrat wird eine Fotozelle zugeordnet, die die Helligkeit dieses Quadrates mißt, und die zugehörige Spannung auf dem

Fernsehbildschirme zählen heute zu den weitest verbreiteten Displays.

Angefangen hat alles mit der Fernsehbildübertragung in die Wohnstätten. Mit der weiteren Erschließung der Videotechnik auch für den weniger professionellen Bereich kam die private Videobilderzeugung und -magnetbandaufzeichnung. Ebenso dienen Bildschirme seit einiger Zeit als Meßgeräte-Anzeigen sowie in Kamera-Überwachungsanlagen. Nicht zu vergessen ist die heute bestimmt zweitgrößte Domäne des Bildschirmes: Das Datensichtgerät zur Darstellung numerisch erzeugter Computerzeichen. Gleichzeitig wird über die Funktion eines Bildschirmgerätes kaum noch berichtet. Dieses Wissen wird offensichtlich vorausgesetzt und das Gerät als Black-Box mit einem Koax-Eingang und einem vom Auge wahrnehmbaren Ausgang vorgestellt.

Diese Serie will dazu beitragen, dem Neuling einen Einstieg und dem 'alten Hasen' eine Auffrischung seines Wissens zu geben.

Grundlagen

Übertragungswege an eine Glühlampe abgibt, die empfängerseitig an genau der gleichen Stelle angeordnet ist wie die Fotozelle senderseitig. Dazu wären aber eben genauso viele Übertragungsleitungen wie Fotozellen notwendig.

Um die verschiedenen Helligkeitsinformationen in einen einzigen Übertragungskanal zu 'quetschen', müssen die Werte entweder im Zeit- oder Frequenzmultiplexverfahren codiert werden.

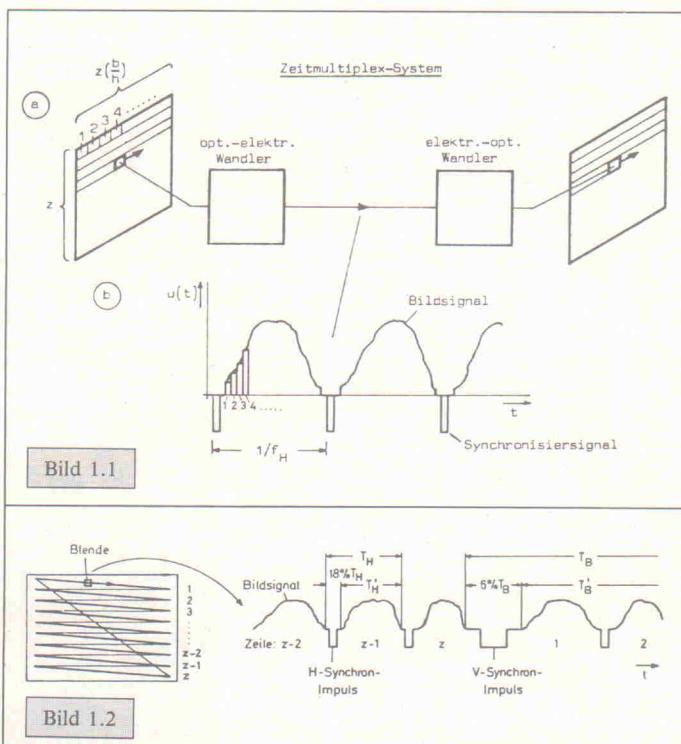
Im Frequenzmultiplex werden alle Helligkeitswerte gleichzeitig, aber auf verschiedenen Frequenzen aufmoduliert übertragen. Zur Anwendung gelangt jedoch das Zeitmultiplexverfahren (Abb. 1.1a): Die einzelnen Bestandteile für die Bildinformation (Bild 1.1b) werden zeitlich nacheinander auf einer festen Frequenz übertragen. Die Planquadrat heißen jetzt Bildpunkte, und da diese für Fotozellen zu winzig sind, übernimmt die Aufgabe der Bildquantisierung jetzt ein Elektronenstrahl. Dieser tastet das Bild Punkt für Punkt und Zeile für Zeile von links oben nach rechts unten ab. Wenn er damit fertig ist, fängt er gleich wieder von vorne an (Bild 1.2). Das betrifft sowohl das Bildaufnahm- als auch das Bildwiedergabeverfahren. Wie groß nun ein Bildpunkt höchstens sein darf und wie viele Zeilen

ein Fernsehbild haben muß, klären wir jetzt.

Psychophysiologische Grundlagen

Ohne die Trägheit des Auges wäre das Wahrnehmen eines vom wandernden Elektronenstrahl produzierten Fernsehbildes überhaupt nicht möglich. Das Fernsehen macht sich sowohl die zeitliche als auch die geometrische Integrationswirkung (Trägheit) des Auges zu nutze. Erstere bewirkt, daß Bewegungen auf dem Bildschirm als gleichmäßig ineinander übergehend empfunden werden, wenn sie mit mindestens 16 Bildern pro Sekunde ablaufen.

Mit geometrischer Integrationswirkung meint man, daß Bildelemente, deren Größen innerhalb eines bestimmten Winkels vom Auge aus liegen, von diesem nicht mehr unterschieden werden können. Über diese Grenze hinaus brauchen die Bildpunkte nicht feiner gestaltet zu werden. Der besagte Winkel δ in Abb. 1.3 beträgt 1,5 Winkelminuten. Dies ergibt sich aus einer Zäpfchengröße von 4 bis 5 μ an der Stelle des stärksten Sehens im menschlichen Auge. Aus diesen Angaben läßt sich nach Abb. 1.3 die kleinstmögliche Zeilenzahl errechnen. Unter der Annahme eines Abstandes a vom Auge zum Bild von 4mal der Bild-



höhe h ist der Blickwinkel $\alpha = 15^\circ$ und die Zeilenzahl

$$z_{\min} = \frac{\tan \alpha / 2}{\tan \delta / 2} \approx \frac{\alpha}{\delta}$$

$$= \frac{15^\circ}{1,5^\circ / 60} = 600 \text{ Zeilen}$$

Bandbreite

Zur Ermittlung der Frequenz-

Bei einem Verhältnis Breite zu Höhe von 4 zu 3 ist die Bildpunktzahl

$$p = z^2 \cdot \frac{4}{3} = 480000$$

und die Grenzfrequenz

$$f_{\text{gr}} = 240000 \cdot 16 \text{ Hz} = 3,84 \text{ MHz}$$

Das wäre bereits ein brauchba-

Einführung in die Fernsehtechnik Teil 1

Synchronsignale

Neben den Helligkeitsinformationen der einzelnen Zeilen, dem sogenannten B-(Bild) Signal, müssen noch einige Randinformationen mitlaufen. So muß der Empfänger erkennen können, wann eine Zeile, wann ein halbes Bild zu Ende ist, damit er den Strahl auf den Anfang zurücksetzen kann. Außerdem darf der Strahl während des Rücklaufs keine Energie besitzen: Er muß dunkelgetastet werden, da er ja sonst das ganze Bild stören würde. Dieser Signalanteil wird A (Austastimpuls) genannt. Er besitzt den Spannungspiegel für Schwarz bis geringfügig darunter.

Zwischen den Zeilen

Für das Fernsehen hat man sich eine ähnliche Methode ausgedacht. Hier läßt man ein und dasselbe Bild derart zweimal durchlaufen, daß während der ersten halben Bildperiode der Elektronenstrahl alle ungeraden Zeilen und während der zweiten halben Bildperiode alle geraden Zeilen schreibt, wie Abb. 1.5 verdeutlicht. Dieses ist das sogenannte Zwischenzeilenverfahren oder Zeilensprungverfahren. Das vollständige Bild wird nach wie vor 25mal pro Sekunde, also in einer Zeit von $\frac{1}{25} \text{ s} = 40 \text{ ms}$

geschrieben. In dieser Zeit läuft der Strahl jedoch zweimal von links oben nach rechts unten, so daß ein halbes Bild (ein Bild, das aus jeder zweiten Zeile besteht) nur 20 ms braucht. Das entspricht der Vertikalfrequenz $f_V = 50 \text{ Hz}$, mit der wir ein Bild als relativ flimmerfrei empfinden. Daß dabei dieselbe Bildinformation mal aus einer Zeile darüber und dann aus einer Zeile darunter kommt, vermag das Auge nicht zu unterscheiden.

Die Informationen für die Strahlrücksetzbefehle sind im S-(Synchron) Signal enthalten. Es besteht aus dem H-(Horizontal) und dem V-(Vertikal) Anteil. Diese liegen spannungsmäßig unter dem Schwarzpegel. Das hat den Sinn, daß sie im Empfänger durch das eingezeichnete Amplitudensieb abgetrennt und weiterverarbeitet werden können, worauf in der nächsten Folge noch genauer eingegangen wird. Dazu Abb. 1.6.

Zeitplan

Zurück zur Bandbreite. Mit den Zwischenzeilenverfahren bleibt die Bildfrequenz $f_B = 25 \text{ Hz}$ konstant. Wenn wir mit der Vertikalfrequenz rechnen, müssen wir ja die Zeilenzahl und somit die Bildpunktzahl halbieren. Das Ergebnis bleibt das gleiche.

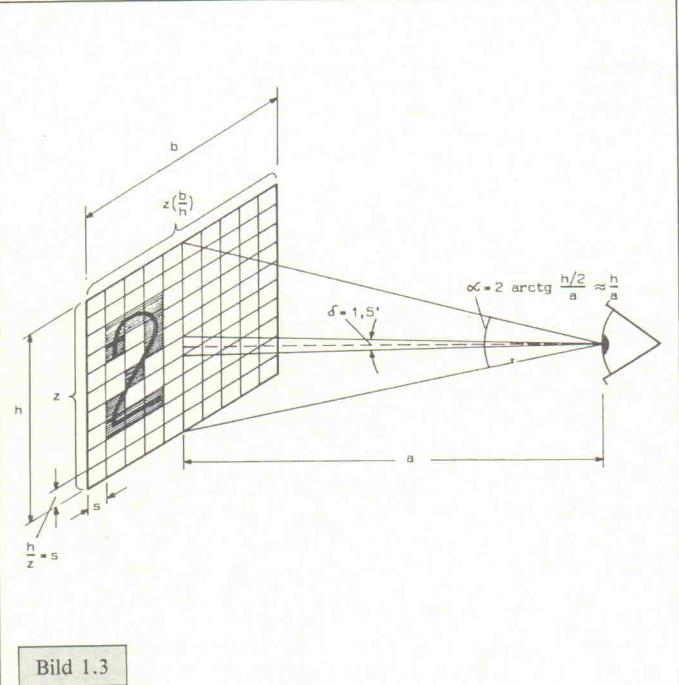


Bild 1.3

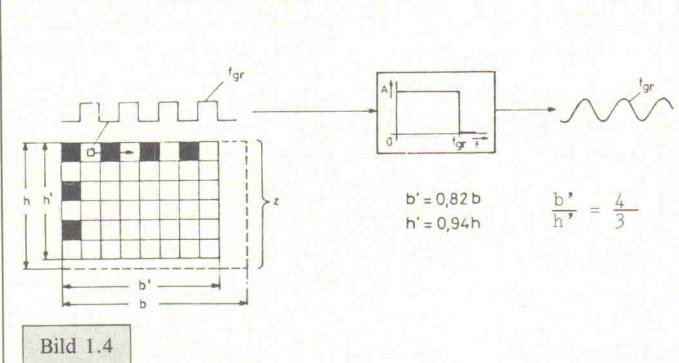


Bild 1.4

bandbreite des Fernsehsignals benötigt man die höchste vorkommende Frequenz in einem Bild. Die ist gerade dann vorhanden, wenn nach Abb. 1.4 sich die maximalen (weiß) und die minimalen (schwarz) Helligkeitswerte mit jedem Bildpunkt abwechseln. Eine Periode entspricht hierbei also genau zwei Bildpunkten, so daß sich aus der halben Bildpunktzahl, multipliziert mit der Anzahl der Bilder pro Sekunde, die Grenzfrequenz

$$f_{\text{gr}} = \frac{1}{2} p \cdot f_B \text{ ergibt.}$$

erer Wert, es müssen jedoch noch weitere Einschränkungen beachtet werden.

Im Internationalen beratenden Ausschuß für den Funkdienst CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) hat man sich auf 625 Zeilen und 25 Hz Bildwechselrate geeinigt.

Flimmen

Wie bereits gesagt, würden die 25 Hz f_B aufgrund der Trägheit des Auges ausreichen, was die

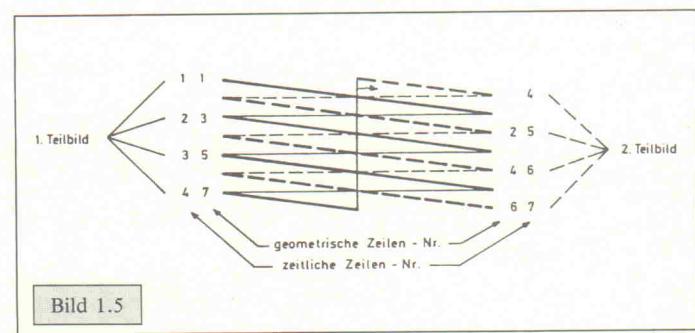


Bild 1.5

Einführung in die Fernsehtechnik Teil 1

Zu berücksichtigen sind jetzt noch die Austastzeiten. 18 % der Zeilendauer T_H braucht die horizontale und 6 % der Bilddauer T_B die vertikale Austastlücke, wie aus Abb. 1.2 zu ersehen ist. Das entspricht für die Dauer der sichtbaren Bildelemente einer zeitlichen Reduzierung von $T_H = 0,82 T_B$ und $T_B = 0,94 T_B$ (Abb. 1.4). Für das sichtbare Bildfeld gilt nach wie vor $b':h' = 4:3$.

Daraus folgt jetzt für die Grenzfrequenz:

$$\begin{aligned} f_{gr} &= \frac{1}{2} z^2 \cdot \frac{b}{h} \cdot f_B \\ &= \frac{1}{2} z^2 \cdot \frac{b'}{h'} \cdot 0,94 \cdot f_B \\ &= \frac{1}{2} z^2 \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{0,94}{0,82} \cdot f_B \\ &= 0,76 \cdot z^2 \cdot f_B = 7,4 \text{ MHz} \end{aligned}$$

KELL-Faktor

Die Reduktion auf die letztendlich in der CCIR-Norm festgelegten 5 MHz folgt aus der Einbeziehung des KELL-Faktors, so benannt nach einem der an der entsprechenden Forschungsarbeit beteiligten Wissenschaftler. In ihr wurden Versuche mit verschiedenen feinen horizontalen Strichrastern auf dem Bildschirm durchgeführt. Das Ergebnis besagt, daß (ebenfalls aufgrund des geometrischen Integrationsvermögens des Auges im Zusammenhang mit der Mittelwertbildung aus den Lichtreizen beim Zwischenzeilenverfahren) in vertikaler Richtung 64 Striche bei 100 Zeilen gerade noch deutlich unterschieden werden können. Das bedeutet, daß die Bildelemente nicht so klein wie eine Zeilenbreite zu sein brauchen, sondern eben $\frac{1}{0,64}$ mal größer sein dürfen. Und da in horizontaler sowie in vertikaler Richtung gleiche Auflösung gefordert ist, darf die Gesamtbandbreite um 64 % reduziert werden. Wir erhalten

$$f_{gr} = 0,76 \cdot z^2 \cdot f_B \cdot \frac{0,64}{0,64} = 4,75 \text{ MHz}$$

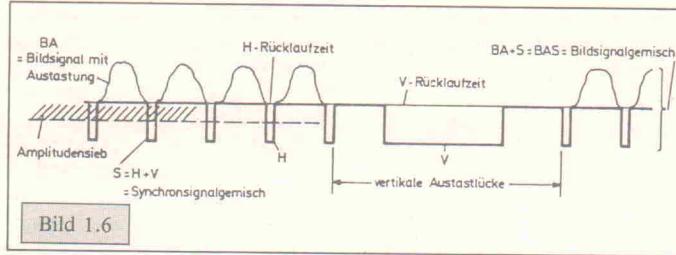


Bild 1.6

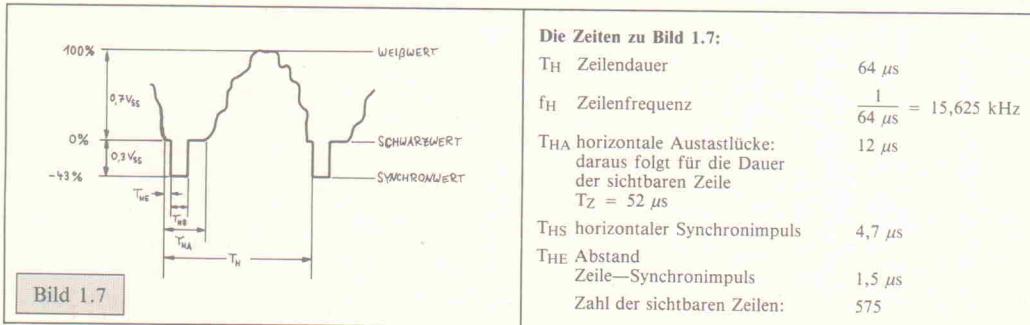


Bild 1.7

Die Zeiten zu Bild 1.7:

| | |
|--|---|
| T_H Zeilendauer | 64 μs |
| f_H Zeilenfrequenz | $\frac{1}{64 \mu s} = 15,625 \text{ kHz}$ |
| T_{HA} horizontale Austastlücke: daraus folgt für die Dauer der sichtbaren Zeile | 12 μs |
| $T_Z = 52 \mu s$ | |
| T_{HS} horizontaler Synchroimpuls | 4,7 μs |
| T_{HE} Abstand Zeile—Synchroimpuls | 1,5 μs |
| Zahl der sichtbaren Zeilen: | 575 |

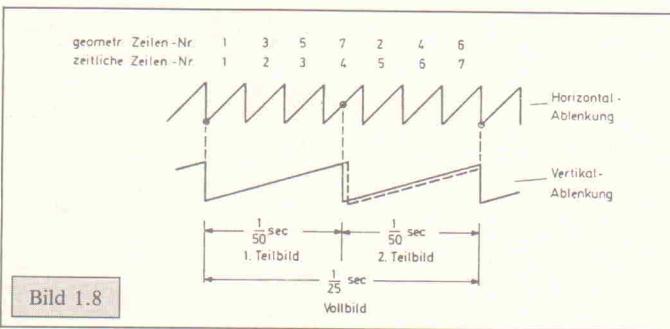


Bild 1.8

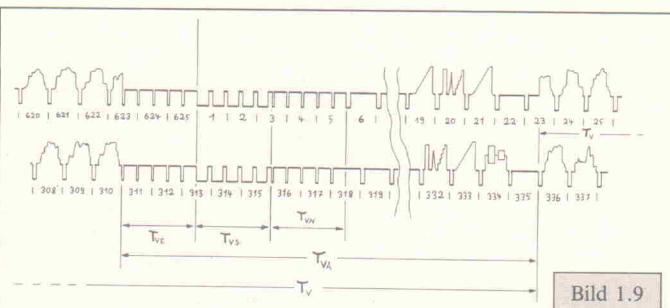
sprechen denen in Abb. 1.5. Aufgrund des Zwischenzeilenverfahrens muß der V-Synchronimpuls immer abwechselnd einmal am Zeilenanfang und einmal in der Zeilenmitte einsetzen.

Falls dies nicht gewährleistet ist, entsteht das sogenannte Paarstehen der Zeilen, das natürlich den Bildinhalt verzerrt. Das daher notwendige unregelmäßige Impulsverhalten wird durch Zuhilfenahme der doppelten Zeilenfrequenz erreicht. Diese setzt in der Zeilenmitte die Marken, die zum zeitrichtigen Abbruch der Bildinformations-Zeilen und zum Einleiten des V-Synchronimpulses notwendig sind. Das geschieht durch die sogenannten Vor- und Nachtrabanten T_{VE} und T_{VN} , deren Gesamtlängen ebenfalls je $2,5 \cdot 64 \mu s$ betragen. Während dieser Zeiten sind die H-Impulse nur halb so lang wie sonst.

Die Folge davon ist, daß die Lade- und Entladevorgänge des Integriergliedes in der V-Erkennungsstufe im Empfänger sich so rechtzeitig neutralisieren, daß der V-Impuls für beide Halbbilder im richtigen Moment erkannt wird.

In Abb. 1.9 sehen wir oben das Ende des letzten zweiten halben Bildes und den Beginn des neuen ersten halben Bildes. Darunter ist die Zeilenfolge zwischen erster und zweiter Hälfte eines Vollbildes dargestellt.

Die H-Impulse laufen im V-Impuls weiter, damit die Horizontalimpuls-Auswertungsstufe, die von einem abgezweigten V-Impuls ja nichts weiß, weiterarbeiten kann. □



Die Zeiten zu Bild 1.9:

| | |
|-----------------------------------|---|
| T_V Dauer eines halben Bildes | 20 ms |
| f_V Vertikalfrequenz | $\frac{1}{20 \text{ ms}} = 50 \text{ Hz}$ |
| T_{VA} vertikale Austastlücke | $25 T_H + 12 \mu s = 1,612 \text{ ms}$ |
| T_{VS} vertikaler Synchroimpuls | $2,5 T_H = 160 \mu s$ |
| T_{VE} Vorrabanten | $2,5 T_H = 160 \mu s$ |
| T_{VN} Nachtrabanten | $2,5 T_H = 160 \mu s$ |

Die Zeilen 16 bis 21 und 329 bis 334 sind für Prüf- und Datensignale vorgesehen. Auf diesen Zeilen wird auch VIDEOTEXT übertragen.

Der 5-MHz-Bandbreite liegt ein KELL-Faktor von 0,67 zugrunde, mit dem man auf der sicheren Seite liegt. Mit anderen Worten: Es können feinere Details übertragen werden, nur das Auge unterscheidet sie nicht mehr.

Abbildung 1.7 zeigt das Video- oder BAS-Signal mit seinen Spannungs- und Zeitwerten für

eine Zeile. 100 % der Amplitude (Weiß) entspricht $0,7 V_{ss}$. Das Synchronsignal hat $0,3 V_{ss}$

Vollständiges BAS-Fernsehsignal

und liegt unter 0 % (Schwarzwert). Der vertikale Synchroimpuls ist 2,5 Zeilen = $2,5 \cdot 64 \mu s = 160 \mu s$ lang, also we-

NF-Frequenzgänge auf dem Fernsehbildschirm

Terz-Analyser

Michael Oberesch

Meßgeräte zur Darstellung des Frequenzgangs gehören zu den teuersten Delikatessen eines jeden NF-Labors. Selbstverständlich gibt es die Möglichkeit, ein Meßobjekt mit Sinusgenerator und Audio-Millivoltmeter auf seinen Frequenzgang zu untersuchen. Wer genügend Zeit und Geduld aufwendet und sorgfältig Punkt für Punkt die Meßwerte in eine Tabelle aufnimmt und anschließend diese Werte in ein Diagramm mit doppelt logarithmischer Skalierung überträgt, der kommt dabei zu sehr präzisen Aussagen — und zu grauen Haaren. So eine Messung kann, je nach Genauigkeit, gut eine Stunde oder länger dauern. Und — so eine Messung kann bei der Entwicklung einer Schaltung zigmals fällig werden.

Es gibt drei Möglichkeiten, diese Meßtortur abzukürzen.

- Der Spektrum-Analysator. Wenn Sie Ihren Jaguar verkaufen, können Sie sich so ein Juwel leisten.
- Der Frequenzgangschreiber. Dafür reicht Ihr Polo.
- Der Terz-Analyser. Wenn Sie ihn

kaufen wollen, müssen Sie zwar auch den Gegenwert eines Mittelklasse-Autos hinlegen, aber im Gegensatz zu den beiden obengenannten Geräten, können Sie einen Terz-Analyser selbst bauen.

Ein Spektrum-Analysator bildet den Frequenzgang einer Schaltung auf dem Bildschirm eines Oszilloskops ab. Lückenlos und sofort nach Anschluß des Meßobjekts. Die Technik, die dazu nötig ist, übersteigt die Möglichkeiten des versiertesten Hobby-Elektronikers.

Der Frequenzschreiber bringt den Frequenzgang der zu messenden Schaltung mit einem schreibenden Meßwerk zu Papier. So ein Gerät könnte man selbst bauen — das Meßwerk jedoch nicht. Und hier wird es teuer.

Besitzer eines Computers mit Plotter könnten zwar mit entsprechender Vorsatzschaltung, Interface und zugehörigem Programm ihren Allesköpper dazu bringen, einen Frequenzgangschrieb zu drucken, aber die Sache hätte dann immer noch den systemimmanenten Nachteil aller Frequenzgangschreiber: Sie kostet Zeit und Papier, denn jeder

Meßvorgang erfordert einen neuen Durchlauf, der zwar nur noch einige Minuten dauert, aber jedesmal gestartet und gestoppt werden muß.

Nun zur letzten Version: Der Terz-Analyser stellt den Frequenzgang auf einem Bildschirm dar — und zwar sofort. Deshalb nennt man ihn auch Echtzeit-Terz-Analyser. Sein Nachteil ist die Terz. Er zerlegt nämlich den gesamten Audio-Frequenzbereich in eine endliche Anzahl von Bereichen — mit der Bandbreite von $\frac{1}{3}$ Oktave — die dann in Form von Balken mit variabler Länge dargestellt werden. Die Auflösung ist also nicht lückenlos.

Eine ‘Beule’ im Frequenzgang eines Meßobjekts wird, wenn sie sehr schmalbandig ist, vom Terz-Analyser ignoriert und nicht dargestellt. Zweifellos ein Nachteil. Aber man muß diese Eigenschaft relativieren.

Wenn man zum Beispiel den Frequenzgang einer Lautsprecherbox aufnimmt, mit Sinusgenerator, Meßmikrofon und Frequenzgangschreiber, so erhält man eine sehr genaue Anzeige über den Frequenzgang. Aber leider nicht über den Frequenzgang der Box,

Bauanleitung: NF-Meßtechnik

sondern über das Verhalten der Box in dem Raum, in dem sie steht. Jeder erfahrene Lautsprecher-Entwickler kann jedoch diese Raum-Einwirkungen in dem Frequenzgang-Schrieb erkennen und bei der Interpretation berücksichtigen.

Dabei werden vor allem alle scharfen Peaks und Einbrüche ignoriert, da sie fast immer auf die Raum-Akustik zurückzuführen sind.

Genau aber das macht der Terz-Analyser auch (Bild 1).

Nun soll hier nichts beschönigt werden: Im Sinne der Meßtechnik ist der Terz-Analyser ein recht ungenaues Gerät. Aber er ist dafür extrem komfortabel, denn er zeigt den Frequenzgang des zu messenden Objekts mit vertretbarem Aufwand und meist ausreichender Genauigkeit augenblicklich an. Manipulationen am Meßobjekt während der Messung lassen sich direkt verfolgen — eine Eigenschaft, die zum Beispiel bei der Entwicklung von Lautsprecher-Frequenzweichen viel Zeit und Mühe erspart.

Lautsprechermessungen

Bleiben wir bei Lautsprechern. Will man mit einem Terz-Analyser messen, kann man natürlich nicht mit Sinusspannungen arbeiten. Da ein Analyser das gesamte Frequenzband erfaßt, muß dafür gesorgt werden, daß auch das komplette Frequenzband vom Lautsprecher wiedergegeben wird, das heißt: Alle Frequenzen — von 20 Hz bis 20 kHz — müssen gleichzeitig abgestrahlt werden. Ein Signal, das diese Forderung erfüllt, ist Rauschen.

Betreibt man den Lautsprecher mit einer Rauschspannung und führt man das Rauschen über ein hochwertiges Meßmikrofon dem Analyser zu, so erhält man eine aufschlußreiche Frequenzdarstellung, aus der sich Baßabfall, Überhöhungen oder Einbrüche im Mittel- und Hochtontbereich eindeutig bestimmen lassen (Bild 2).

Ein Vorteil gegenüber der Meßmethode mit Frequenzschreiber ist die Tatsache, daß sich Veränderungen sofort ablesen lassen. Ändert man zum Beispiel die Position des Meßmikrofons, so wird der Unterschied sofort auf dem Bildschirm deutlich. Selbst die Einwir-

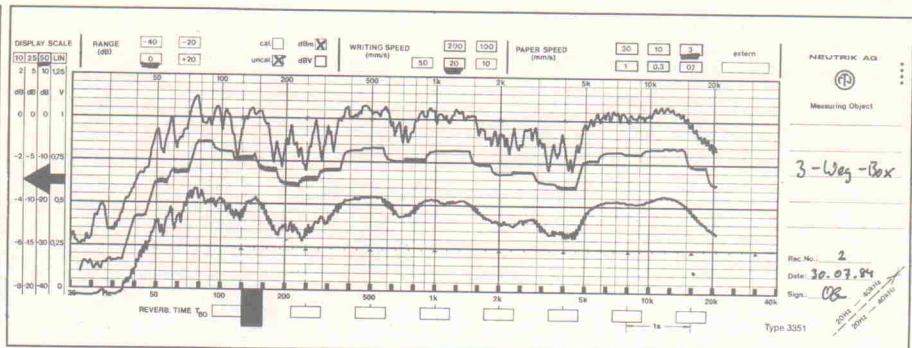


Bild 1. Die obere Kurve zeigt den im Raum gemessenen Frequenzgang einer Box bei einer Ansteuerung mit einem reinen Sinussignal. Bei der zweiten Kurve darunter wurde unter gleichen Bedingungen die Box in Terz-Schritten durchgemessen. Man sieht, daß Feinheiten fehlen, aber daß die Tendenz der Meßkurve das Verhalten der Box deutlich wiedergibt. Die untere Kurve wurde mit einem gewobbelten Sinussignal aufgezeichnet (Hub = $1/3$ Oktave), also mit dem bei Lautsprechermessungen üblichen Meßverfahren. Hier zeigt sich die Aussagekraft der Terzmessung noch deutlicher.

kung eines zugezogenen oder geöffneten Vorhangs, das Verstellen eines Polstersessels oder der Einfluß der eigenen Person auf die Raumakustik kann sofort dargestellt und interpretiert werden.

Verstärkermessungen

Selbstverständlich läßt sich auch der Frequenzgang von Verstärkern mit einem Terz-Analyser bestimmen. Da jedoch der Frequenzbereich eines Hifi-Verstärkers den Meßbereich des Analyzers in den meisten Fällen weit überschreitet, ist diese Anwendung nicht sehr sinnvoll.

Anders sieht es aus, wenn es sich um einen Verstärker mit nichtlinearem Frequenzgang handelt. So eignet sich das Gerät hervorragend zum Einpegnen der Verstärker von Tonbandgeräten, wie es zum Beispiel nach dem Austausch der Köpfe erforderlich ist (Bild 3).

Desgleichen läßt sich die Funktion einer Klangeinstellung, eines Equalizers oder die Einwirkung von Rausch- und Rumpelfiltern überprüfen.

Forderungen

Ein Gerät, das die erwähnten Messungen ermöglicht, muß einige Anforde-

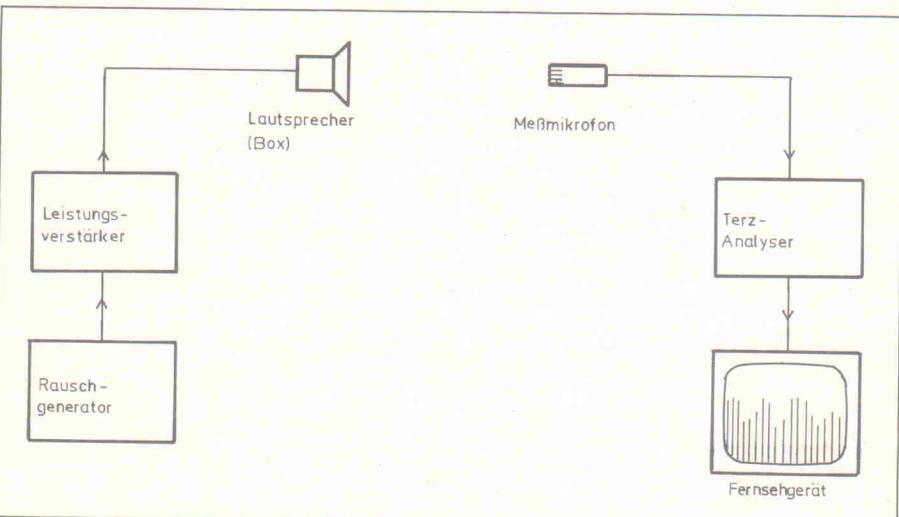


Bild 2. Meßanordnung für Lautsprechermessungen.

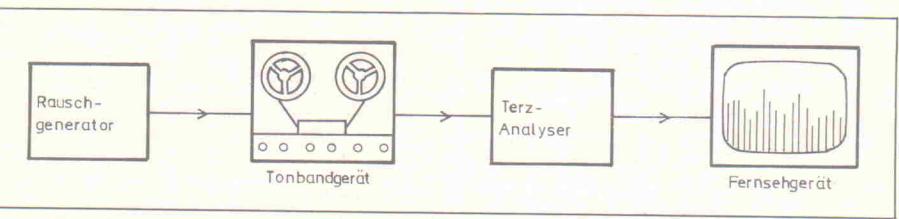


Bild 3. Meßanordnung zur Aufnahme des Frequenzgangs eines Tonbandgerätes. Das Rauschsignal wird dem Aufsprechverstärker zugeführt. Der Analysator wird am Ausgang 'Hinterbandkontrolle' angeschlossen.



Bauanleitung: NF-Meßtechnik

steuerung der Filter sorgt. Ein Abschwächer im Eingang gestattet die Anpassung an Signalquellen mit Ausgangsspannungen zwischen wenigen Millivolt bis zu 70 Volt. Die Abstufung erfolgt in 10-dB-Schritten.

Gleichrichter

Die Ausgangssignale der Filter werden anschließend einer Gleichrichterbank zugeführt. Hier kommen 30 identische, aktive Spitzenwertgleichrichter mit sehr kleiner Anstiegszeit zum Einsatz. Die Abfallzeit ist über ein Potentiometer (DECAY) in einem weiten Bereich einstellbar.

Spitzenwertgleichrichter stellen einen Kompromiß und ein Zugeständnis an den Geldbeutel dar. Da ein Terz-Analyser fast ausschließlich Rauschsignale zu verarbeiten hat, sollten eigentlich Effektivwert-Gleichrichter verwendet werden. Eine echte Effektivwertanzeige ist jedoch nur mit erheblichem Aufwand zu bewerkstelligen, und angesichts der Tatsache, daß eine solche Schaltung dreißigmal vorhanden sein müßte, schien der Kompromiß akzeptabel.

Bis zu dieser Stelle ist die Funktionsweise des Analyzers übersichtlich und einfach. Der Aufbau der Schaltung erfordert sicher mehr Fleiß als Denk-

Bildschirm-Konverter

arbeit. Die Zahl dreißig bei Filtern und Gleichrichtern mag dem Hobbylöter einen Hauch der industriellen Kleinserienfertigung vermitteln. Dort jedoch, wo in Bild 5 der simple Kasten mit der Bezeichnung 'Bildschirm-Konverter' steht, wird es etwas komplizierter.

Dieser Konverter hat die schlichte Aufgabe, 30 Gleichspannungen variabler Größe zwischen 0 und 10 Volt in 30 vertikale Balken variabler Länge auf einem Fernsehbildschirm abzubilden, und zwar in logarithmischem Maßstab, denn wir wollen unsere Anzeige in Dezibel und nicht in Volt erhalten.

Da alle Abläufe in diesem Konverter in absoluter Übereinstimmung mit der Bilderzeugung auf dem Fernsehbildschirm ablaufen, ist die genaue Kenntnis der Fernsehempfangstechnik eine Voraussetzung für das Verstehen dieses Schaltungsteils.

Um den Rahmen der Bauanleitung nicht zu sprengen, sei hier auf den Artikel 'Video-Grundlagen' an anderer Stelle in diesem Heft sowie auf die Literaturhinweise am Ende dieses Beitrags verwiesen.

Synchronisation

Voraussetzung für die Erzeugung eines Bildes auf dem Fernsehschirm ist eine strenge Synchronisation zwischen Fernsehgerät und steuernder Schaltung. Diese Aufgabe übernimmt ein Sync-Generator, der alle nötigen Impulsfolgen erzeugt. Er liefert die Zeilenimpulse, die den Start einer neuen Zeile signalisieren, die Rasterwechselimpulse für den Start eines neuen Halbbildes sowie die aus beiden zusammengesetzten Synchronisations- und Austastsignale.

Pegel → Balken

Zur Vereinfachung sei zunächst angenommen, daß nur ein Balken auf dem Bildschirm dargestellt werde, der das Bild in voller Breite ausfüllt. Die Grundfarbe des Bildschirms sei schwarz, der Balken werde weiß abgebildet. Repräsentiert der Balken einen hohen Spannungswert, so beginnt die Weiß-Steuerung des Bildschirms bereits am oberen Bildrand, das heißt, bei einer der ersten Zeilen. Soll der Balken eine kleine Spannung darstellen, so bleibt der Bildschirm im oberen Bereich schwarz — erst bei einer der unteren Zeilen beginnt die Weiß-Steuerung.

Die Höhe der Eingangsspannung bestimmt also, ab welcher Zeile der Bildschirm hell gesteuert wird. Mit anderen Worten: Eine Schaltung muß die Höhe der Eingangsspannung mit der Anzahl der bereits geschriebenen Zeilen vergleichen und dann entscheiden, ob die nächste Zeile hell oder dunkel zu erscheinen hat.

Selbst eine ausgeklügelte Elektronik kann nicht Äpfel und Birnen vergleichen. Deshalb wird zunächst jeder Zeilennummer ebenfalls ein bestimmter Spannungspegel zugeordnet. Der ersten Zeile am oberen Bildrand entspricht dann ein hoher Spannungspegel, der nächsten Zeile darunter ein etwas geringerer und so weiter ...

Rampengenerator

Ein solches Verhalten kann mit einem Rampengenerator realisiert werden (Bild 6). Getriggert von Rasterwechselimpuls ①, erzeugt die Schaltung eine exponentiell abfallende Sägezahnspannung ②. Bild 7 zeigt einen nicht maßstabsgerechten Ausschnitt aus diesem Spannungsverlauf. Man sieht, daß von Zeile zu Zeile die Spannung abfällt. Diese Rampenspannung liegt am invertierenden Eingang eines Komparators (Bild 6). An seinem nichtinvertierenden Eingang steht der Spannungspegel des abzubildenden Signals ③.

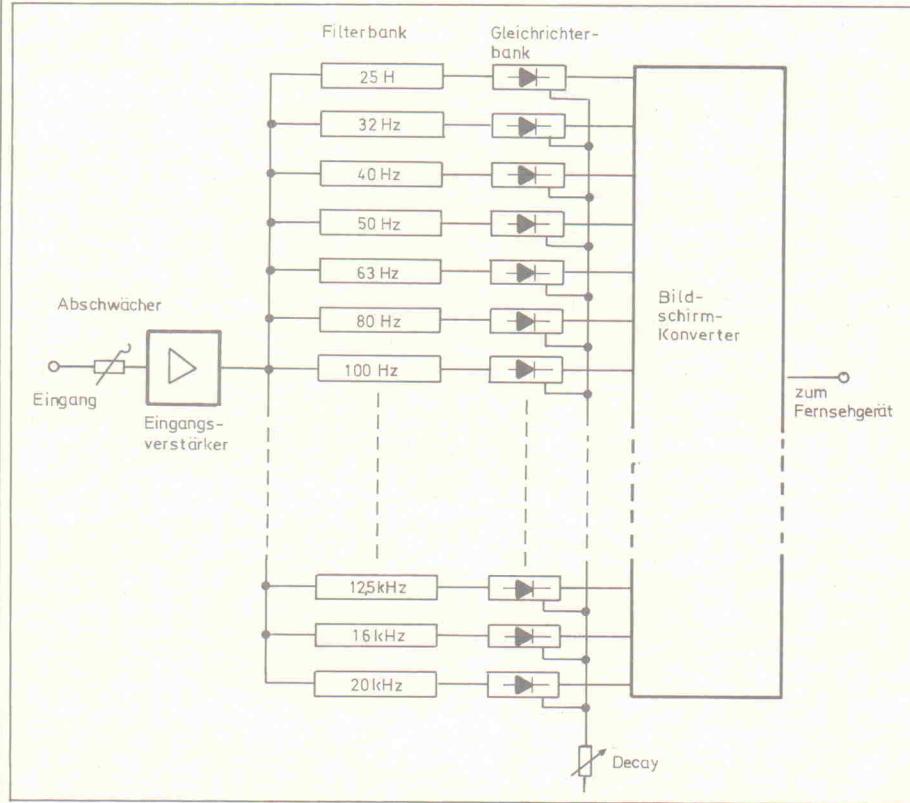


Bild 5. Blockschaltbild der Filter- und Gleichrichterschaltungen des Terz-Analyzers.

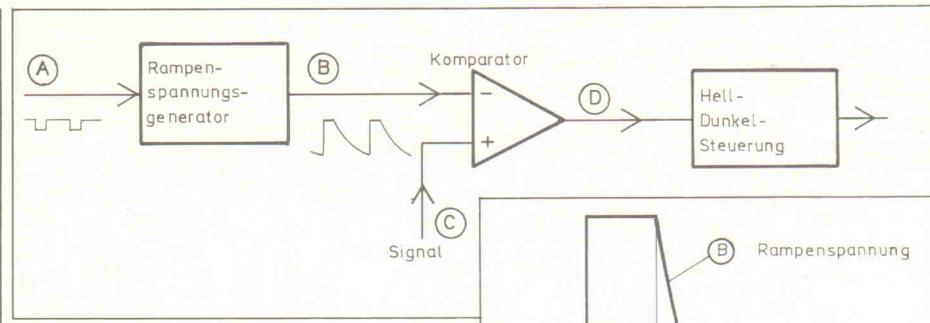


Bild 6. Mit dem Rasterwechselimpuls (A) wird eine exponentielle Sägezahnspannung (B) synchronisiert.

Komparator

Der Komparator vergleicht das Eingangssignal mit der Rampenspannung: Solange (B) > (C) ist, liegt der Komparatorausgang (D) auf LOW und steuert den Bildschirm dunkel. Wird (B) < (C), so schaltet der Komparator auf HIGH und steuert den Bildschirm hell.

Aus Bild 7 geht hervor, daß dieser Umschaltvorgang bei hohen Eingangsspannungen bei einer niedrigen Zeilenzahl stattfindet, bei einer niedrigen Eingangsspannung dagegen erst zu einem späteren Zeitpunkt, also bei einer höheren Zeilenzahl.

Im ersten Fall findet der Helligkeitswechsel von schwarz auf weiß also im oberen Bildschirmbereich statt, im zweiten Fall im unteren Bereich. Die Länge des weißen Balkens ist also von der Eingangsspannung abhängig.

Logarithmierung

Die zweite Forderung — der logarithmische Maßstab — wurde zudem gleich als Nebenprodukt mit erfüllt: Da die Rampenspannung (B) einen negativ exponentiellen Verlauf hat, was schaltungstechnisch sehr einfach zu erreichen ist, entspricht am oberen Bildrand dem Abstand zweier Zeilen eine relativ große Spannungsdifferenz, am unteren Bildrand dagegen eine kleine. Die exponentielle Rampenspannung wird in ein logarithmisches Abbildungsverhalten transponiert.

Mit einer geeigneten Bemessung des Rampengenerators läßt sich somit einer bestimmten Zeilenzahl ein eindeutiger dB-Wert der Eingangsspannung zuordnen.

Analog — digital?

Bis jetzt erfolgte die Signalverarbeitung in unserem Gerät analog. Die analoge Eingangsspannung wurde mit der ebenfalls analogen Rampenspannung verglichen. Da 30 Eingangsspannungen vorhanden sind, brauchen wir natürlich auch 30 Komparatoren. De-

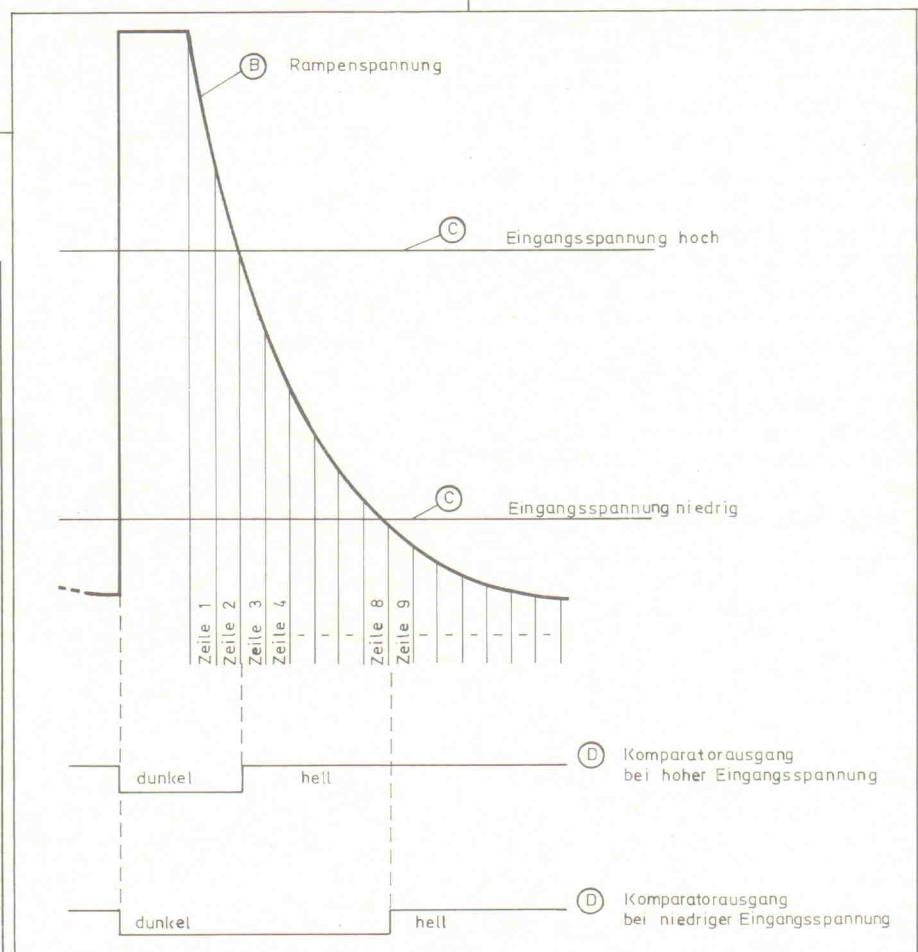


Bild 7. Ein Ausschnitt aus dem Sägezahnspannungsverlauf zeigt den Spannungsabfall von Zeile zu Zeile.

ren Ausgangssignale allerdings sind digitaler Natur — entweder HIGH oder LOW. Die Rampenspannung wird aber nur einmal erzeugt, denn sie liegt an allen Komparatoren parallel an (Bild 8).

Bis jetzt ist es gelungen, einen Balken auf dem Bildschirm abzubilden — der dreißig sollen es jedoch werden. Die dreißig digitalen Ausgangssignale der Komparatoren sind also so zu verarbeiten, daß sie ein geeignetes Hell/Dunkel-Muster auf dem Bildschirm erzeugen. Wir verwenden dazu ein Schieberegister mit 30 Paralleleingängen, die von den Komparatoren ausgängen gesteuert werden.

Schieberegister

Beginnen wir mit der ersten Zeile am oberen Bildrand:

Die Rampenspannung (B) ist hoch, und wir nehmen an, alle Eingangsspannun-

gen (C) seien kleiner als (B). Alle Komparatoren ausgangsspannungen (D) liegen also auf LOW.

Startet nun der Zeilenimpuls vom Sync-Generator die erste Zeile auf dem Bildschirm, so werden alle Informationen (D) parallel in das Schieberegister eingelesen. Im gleichen Augenblick startet ein Taktoszillator, der auf dem Clock-Eingang des Schieberegisters arbeitet. Mit dem Takt dieses Oszillators werden die Informationen (D) seriell aus dem Register ausgelesen. Die Oszillatorfrequenz ist dabei so bemessen, daß alle 30 Registerstufen vor Ablauf einer Zeile durchgeschoben sind. Der Serien-Ausgang des Schieberegisters dient in diesem Fall zur Hell/Dunkel-Steuerung des Bildschirms.

Kehren wir wieder zur ersten Zeile zurück. Alle Informationen (D) sind LOW. Sie werden bei Beginn der ersten Zeile am linken Bildschirmrand

Bauanleitung:

NF-Meßtechnik

mit dem Zeilenimpuls ins Register eingeschrieben und sofort anschließend seriell ausgelesen. Der Bildschirm bleibt dunkel, da das Register nur mit LOW geladen, also leer war.

Nehmen wir weiterhin an, beim Start der zweiten Zeile, also bei bereits etwas gesunkener Rampenspannung ②, läge nun zum Beispiel das Eingangssignal ⑧ bereits über der Rampenspannung. Alle Komparatorausgänge bis auf ⑧ blieben also LOW, ⑧ wäre HIGH. In der achten Zelle des Schieberegisters erschien also beim Laden mit dem Start der zweiten Zeile ein HIGH-Zustand. Wird nun das Register ausgelesen, so bliebe auch zunächst diese Zeile dunkel, für den kur-

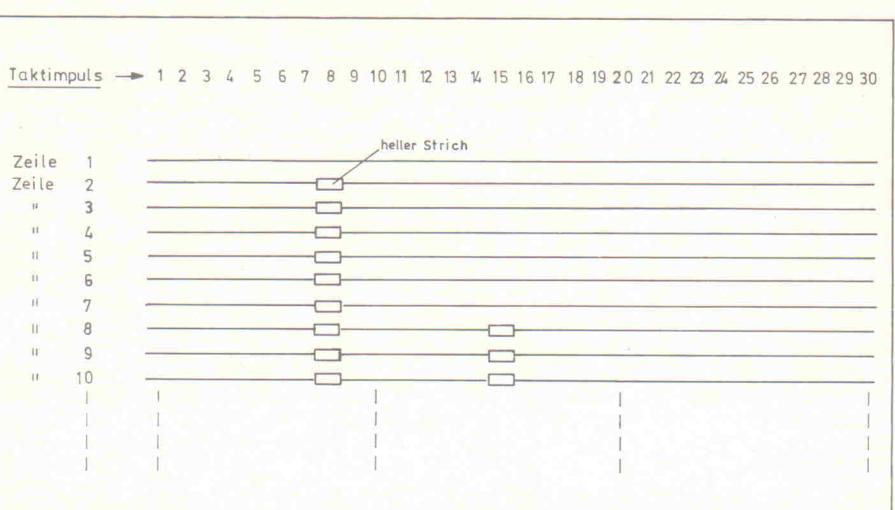


Bild 9. Vereinfachter Aufbau des Bildinhaltes. Die kurzen hellen Striche setzen sich vertikal zu hellen Balken zusammen.

zen Zeitraum, in dem der Inhalt der Zelle 8 des Registers am Ausgang steht, erschien jedoch ein kurzer heller Strich auf dem Bildschirm (Bild 9).

Mit jeder folgenden geschriebenen Zeile sinkt die Rampenspannung weiter ab, bleibt also immer kleiner als die Eingangsspannung an ⑧. Damit wiederholt sich der beschriebene Vorgang in jeder weiteren Zeile. Auf dem Bildschirm erscheinen damit bei jeweils dem achten Schiebetalikimpuls kurze helle Striche, die sich zu einem schmalen hellen Balken zusammensetzen.

Unterschreitet mit zunehmender Zeilenzahl die Rampenspannung einen weiteren Eingangsspannungswert, so ergibt sich der gleiche Vorgang für eine andere Zelle des Schieberegisters. In Bild 9 beginnt zum Beispiel die Hellsteuerung des 15. Balkens in der 8. Zeile.

Die eigentliche Aufgabe wäre damit gelöst, doch gibt es natürlich noch einige kleine Verbesserungen. Wie klein diese sind, zeigt das Gesamtschaltbild der Konverterschaltung auf den folgenden Seiten.

Bedingt durch die Größe der Platinen wurde mit diesem Heft wieder einmal 'elrad zum Ausklappen' fällig. Obwohl die eigentliche Schaltungsbeschreibung erst im nächsten Heft beginnt, haben wir uns entschlossen, das Layout der großen Platinen, das Gesamtschaltbild sowie die Stückliste schon in der ersten Folge zu bringen — als Service für ganz Ungeduldige. Weiter in Heft 11/84.

Literaturhinweise:

1. *Fernsehtechnik ohne Ballast*, Otto Limann, Franzis Verlag
2. *Das Aktiv-Filter-Kochbuch*, Don Lancaster, IWT-Verlag
3. *Aktive RC-Filter*, Herpy/Berka, Franzis Verlag
4. *Funkschau 1978, Heft 11ff, Das Fernsehgerät als Oszilloskop*

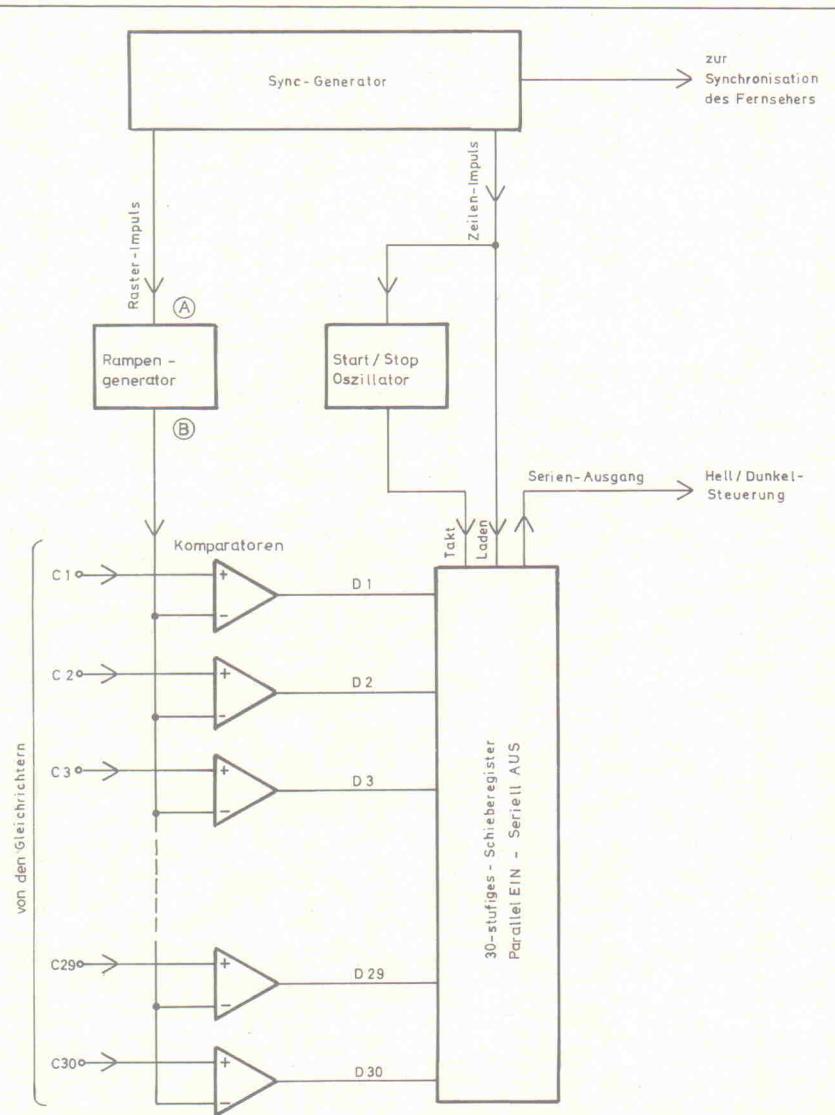
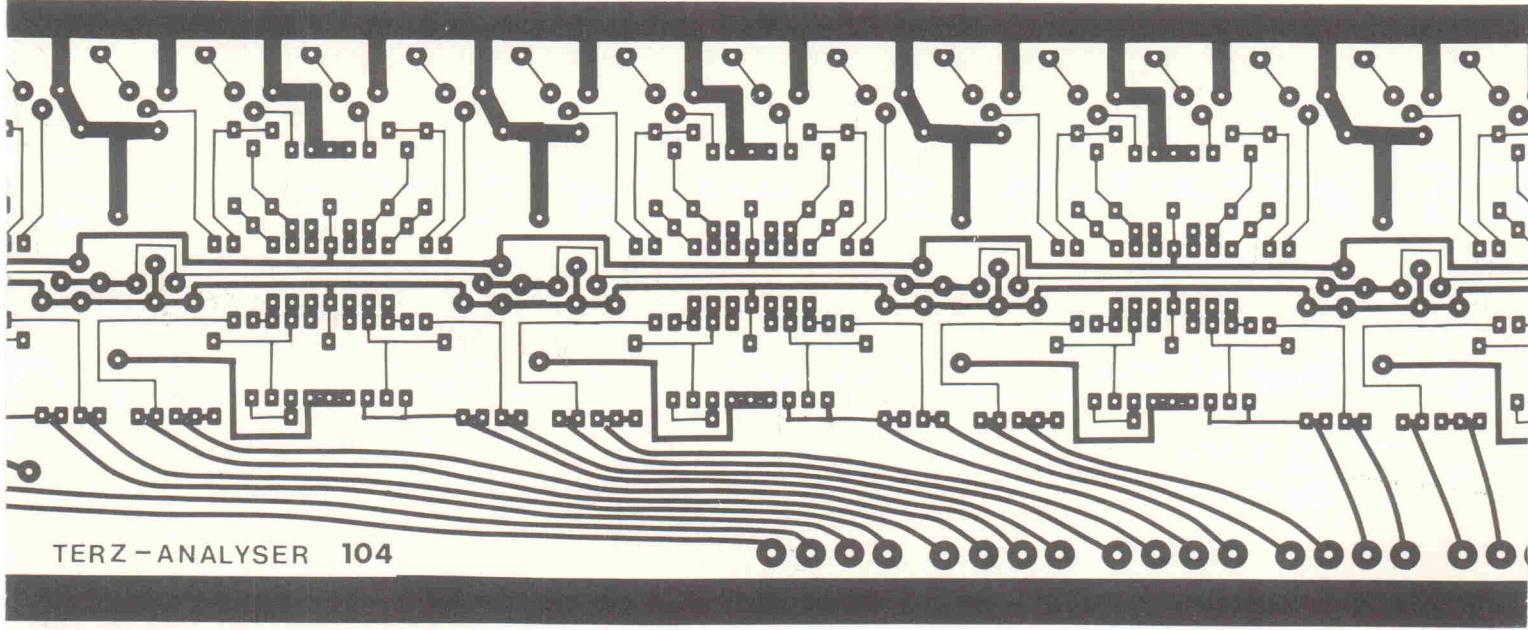
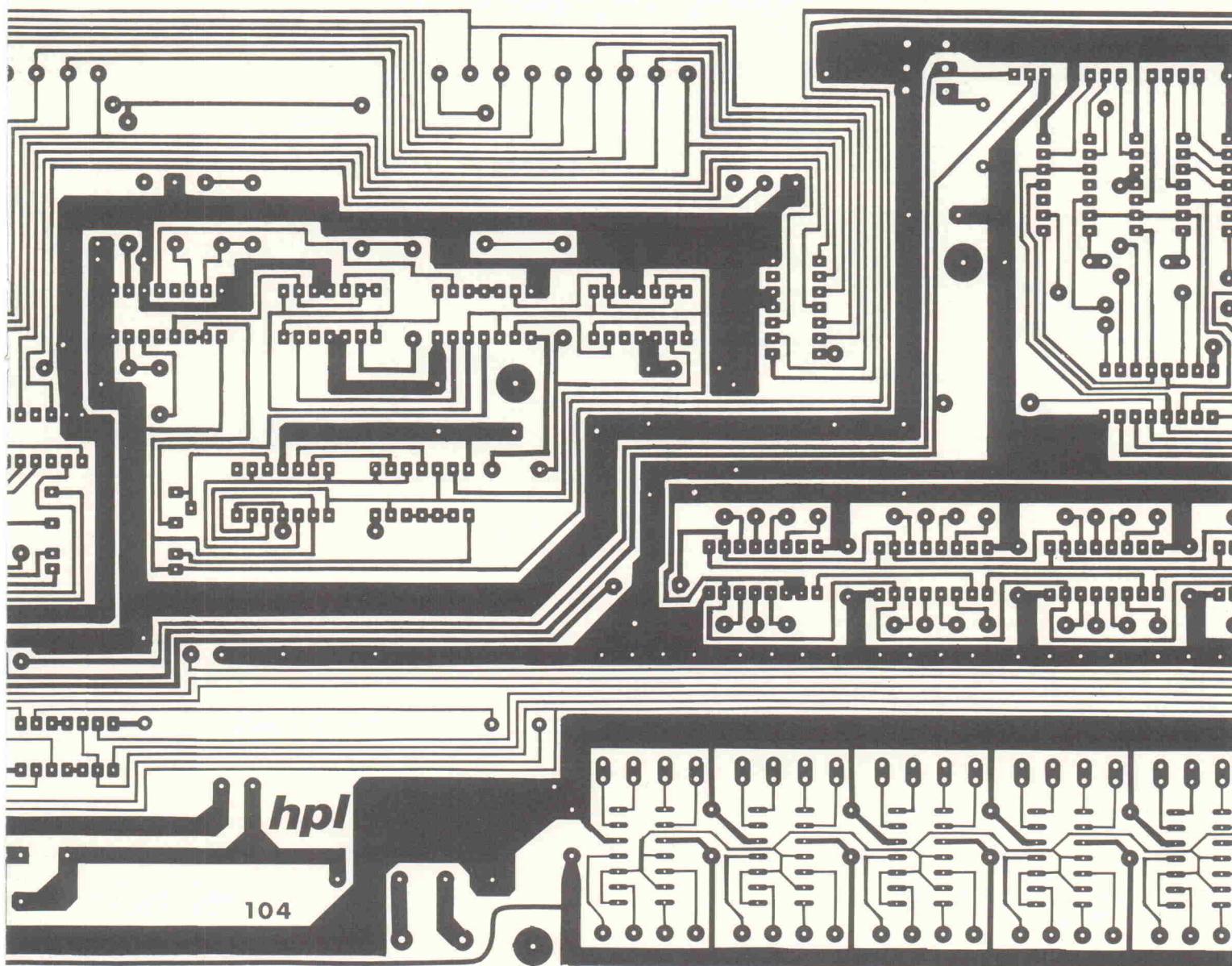
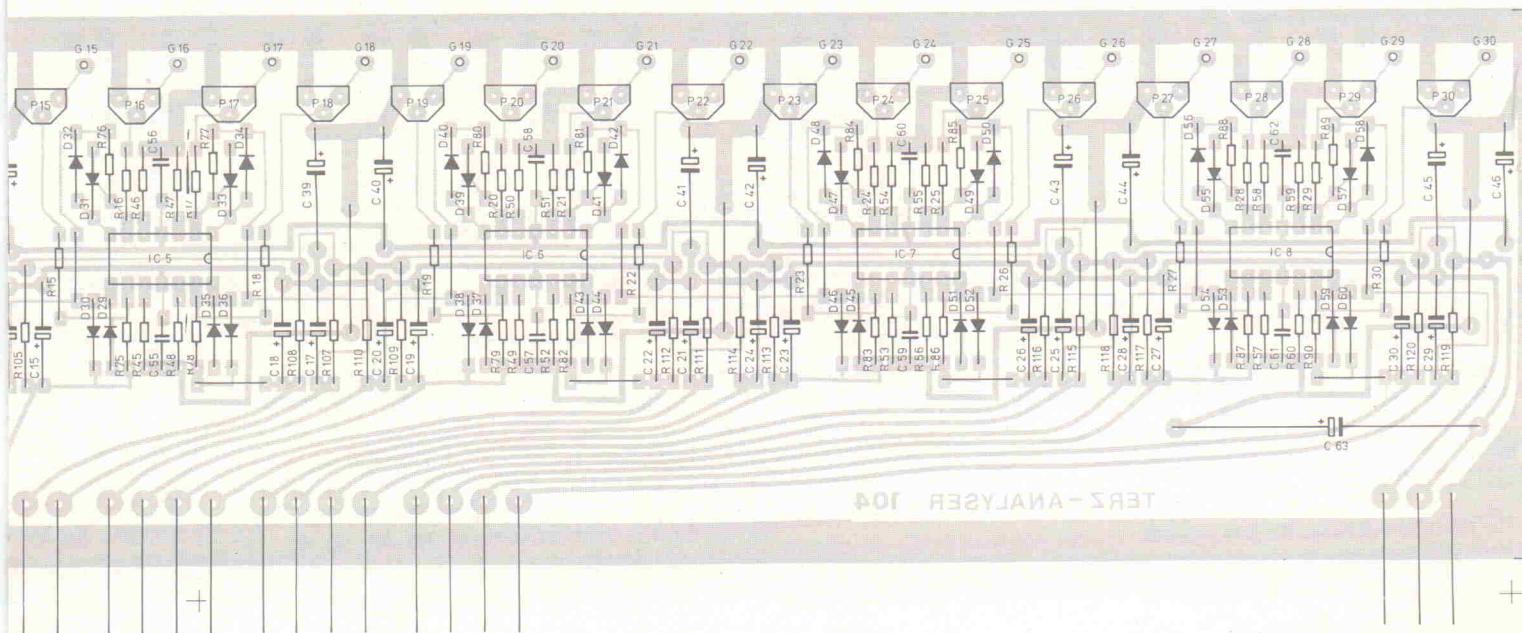
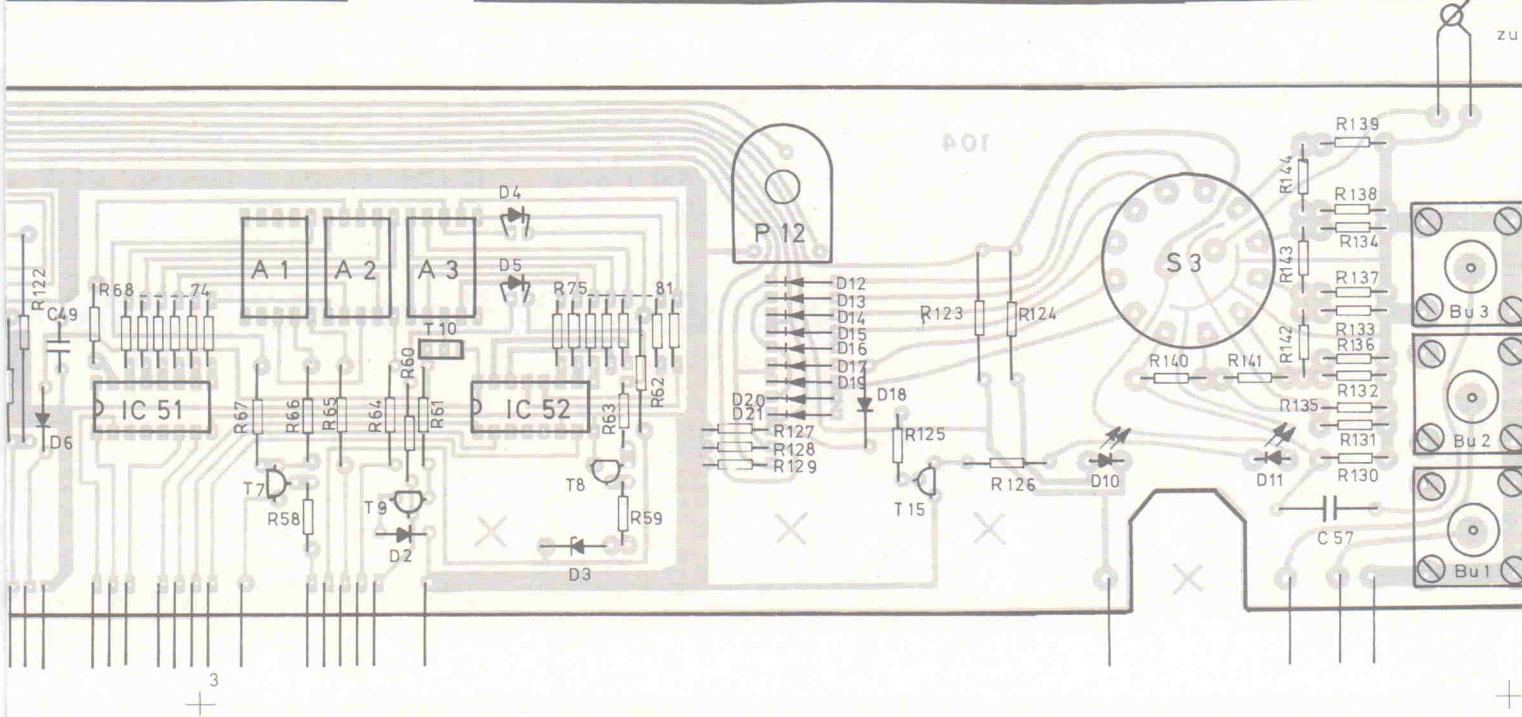
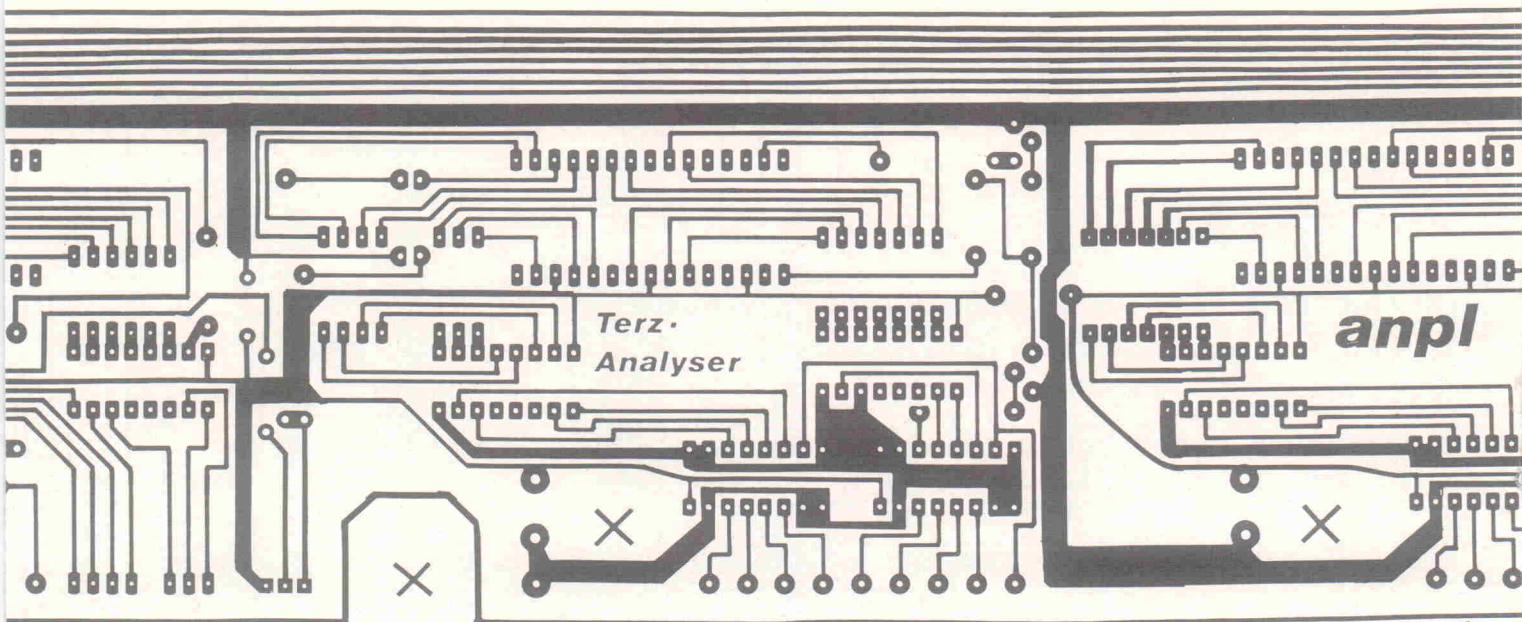
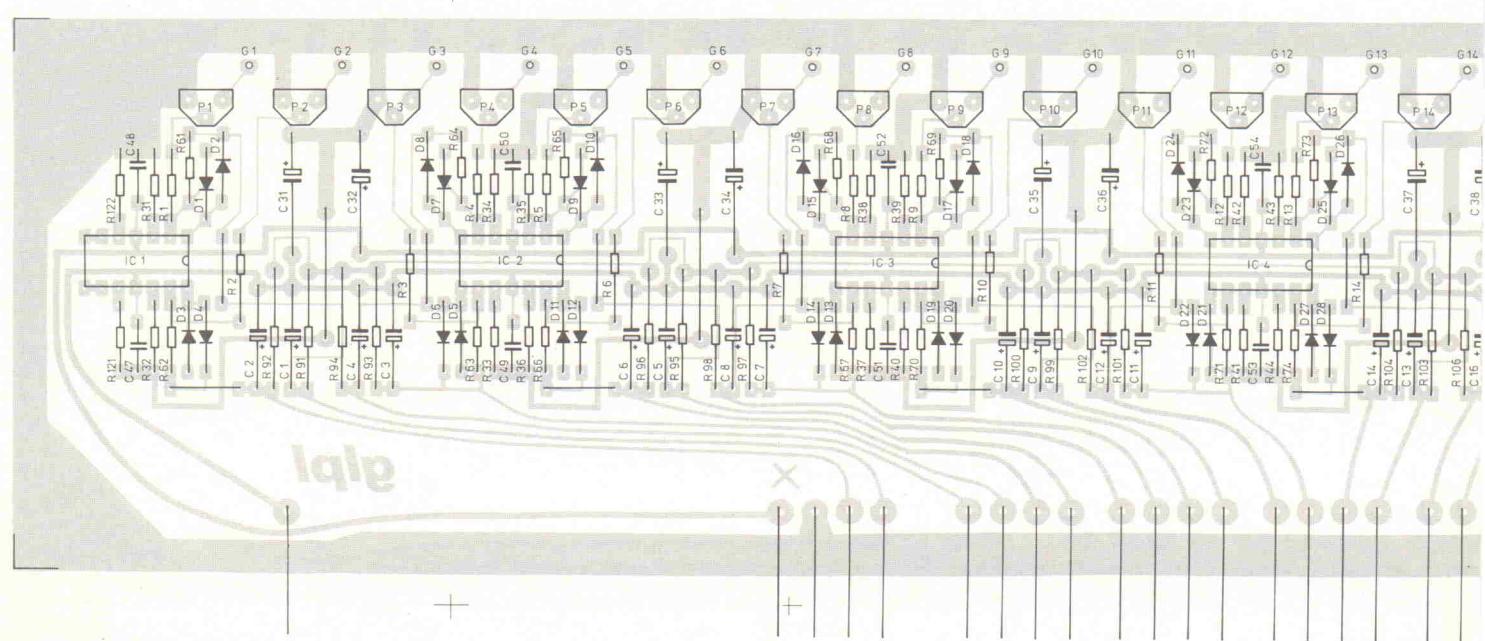
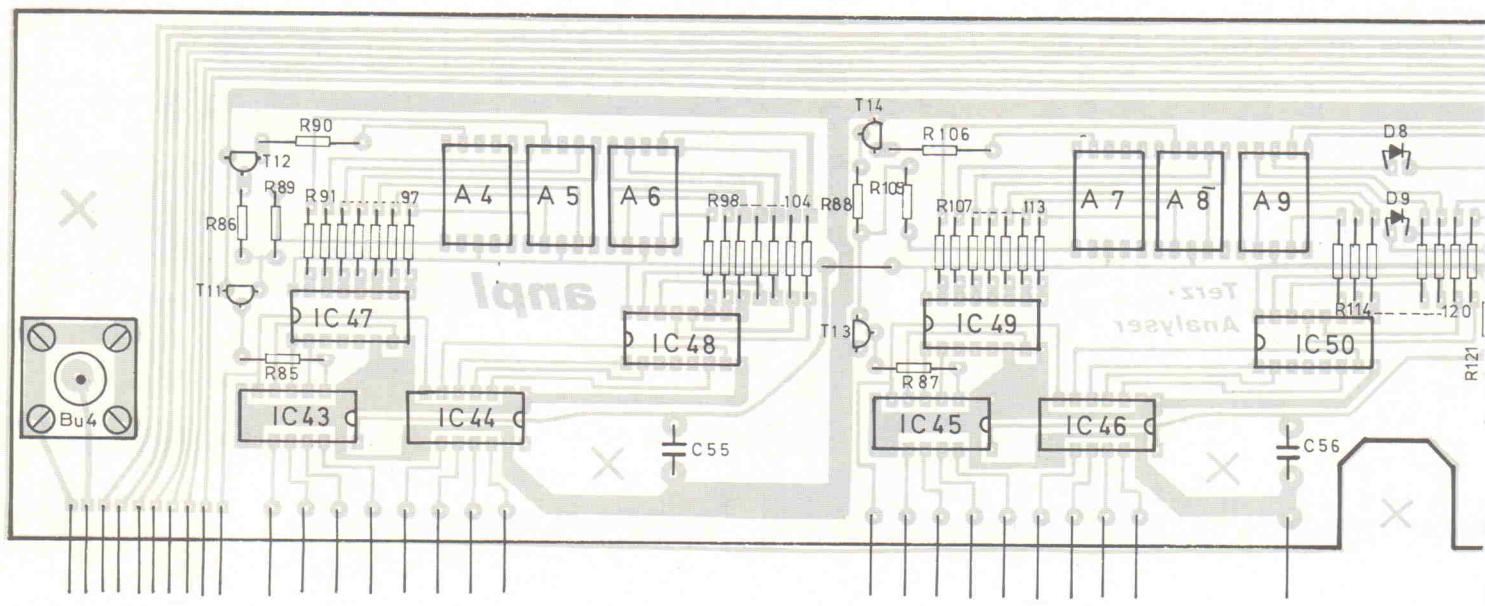
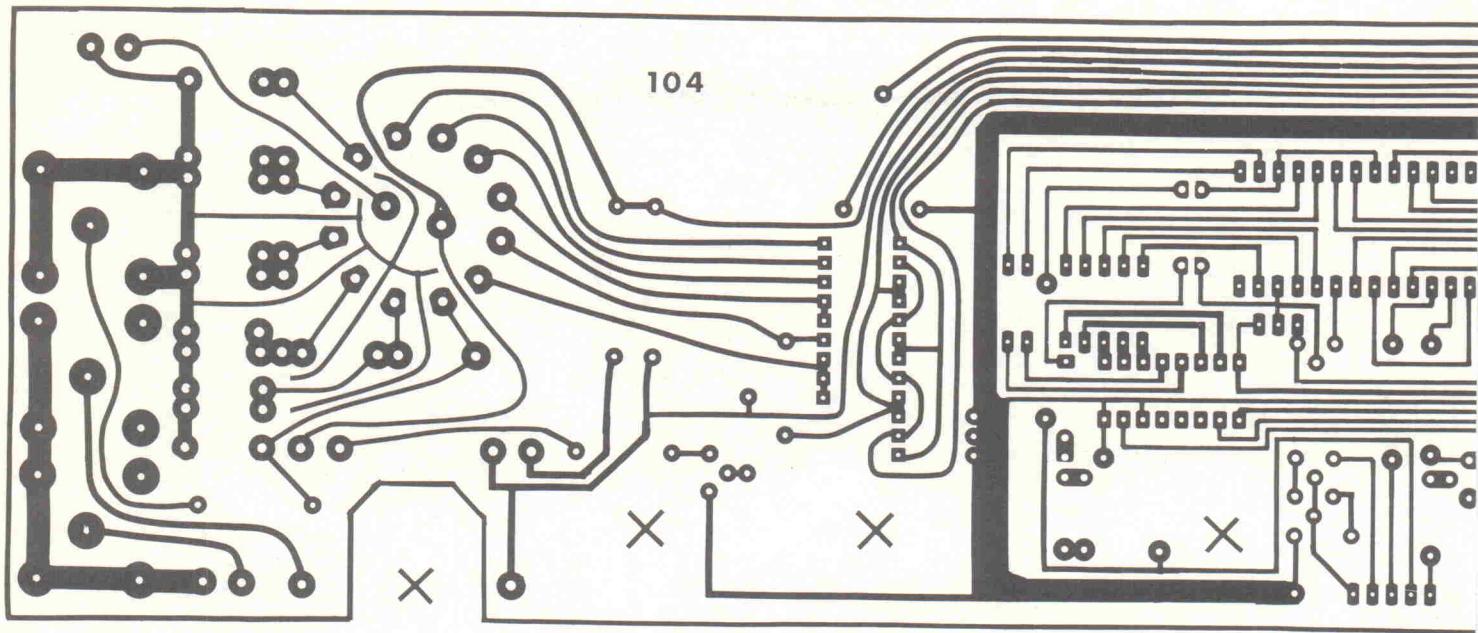


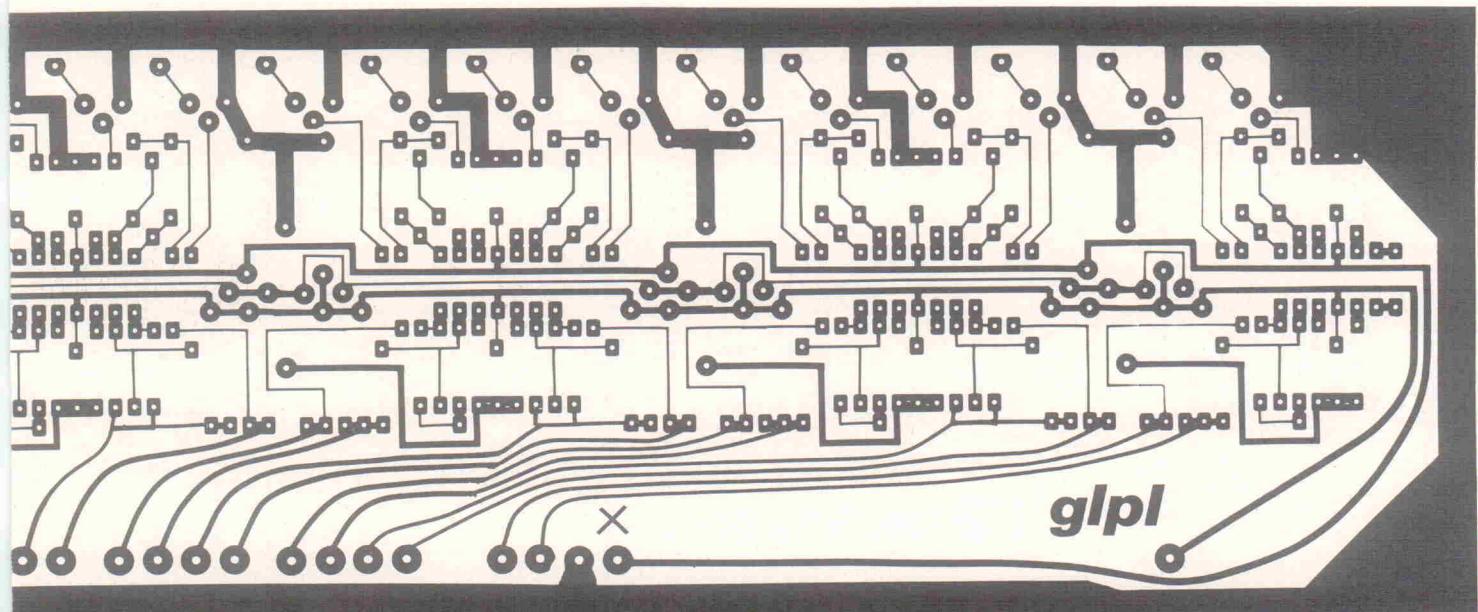
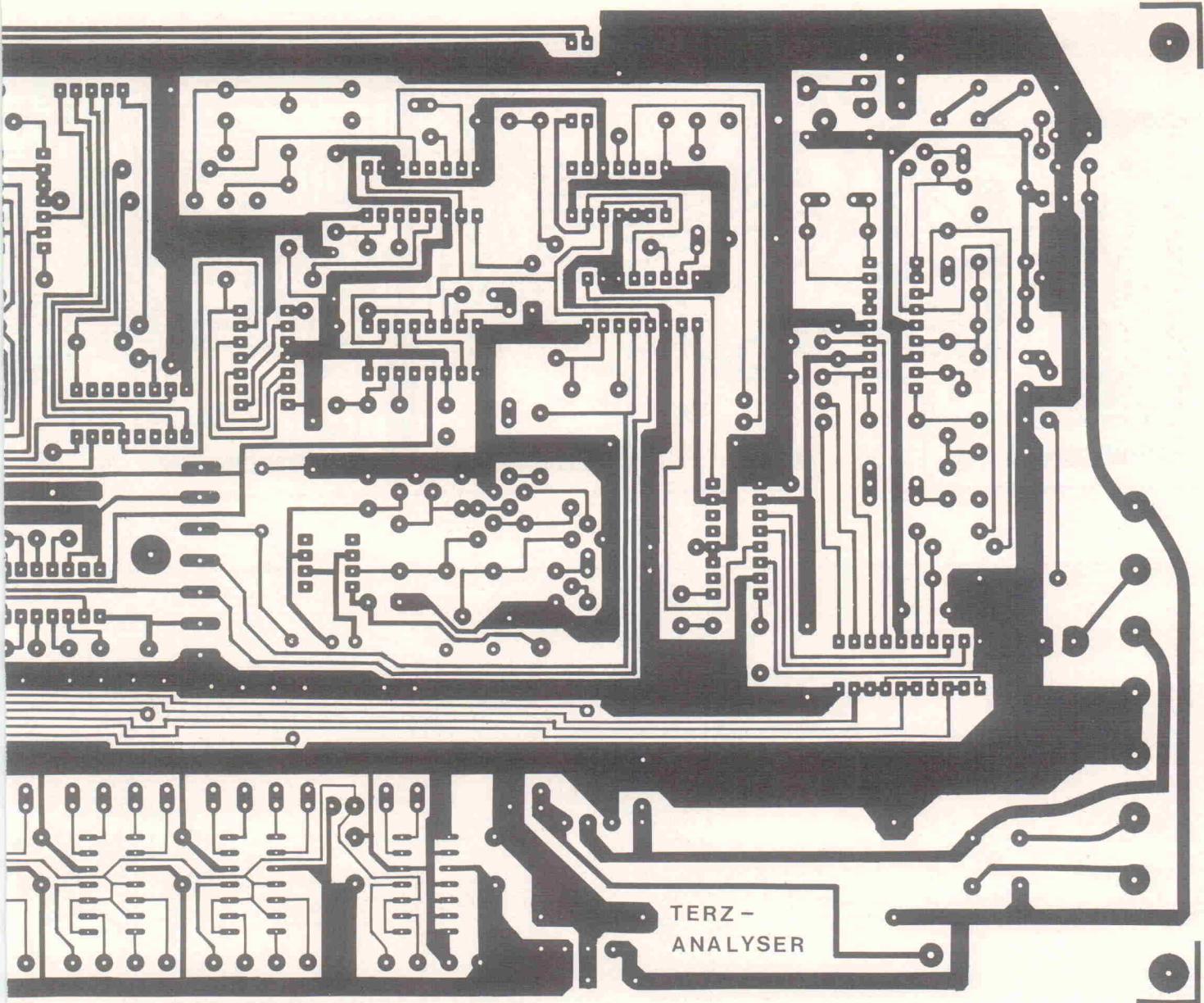
Bild 8. Das Blockschaltbild zeigt die Steuerung der Komparatoren und des Schieberegisters durch den Sync-Generator.

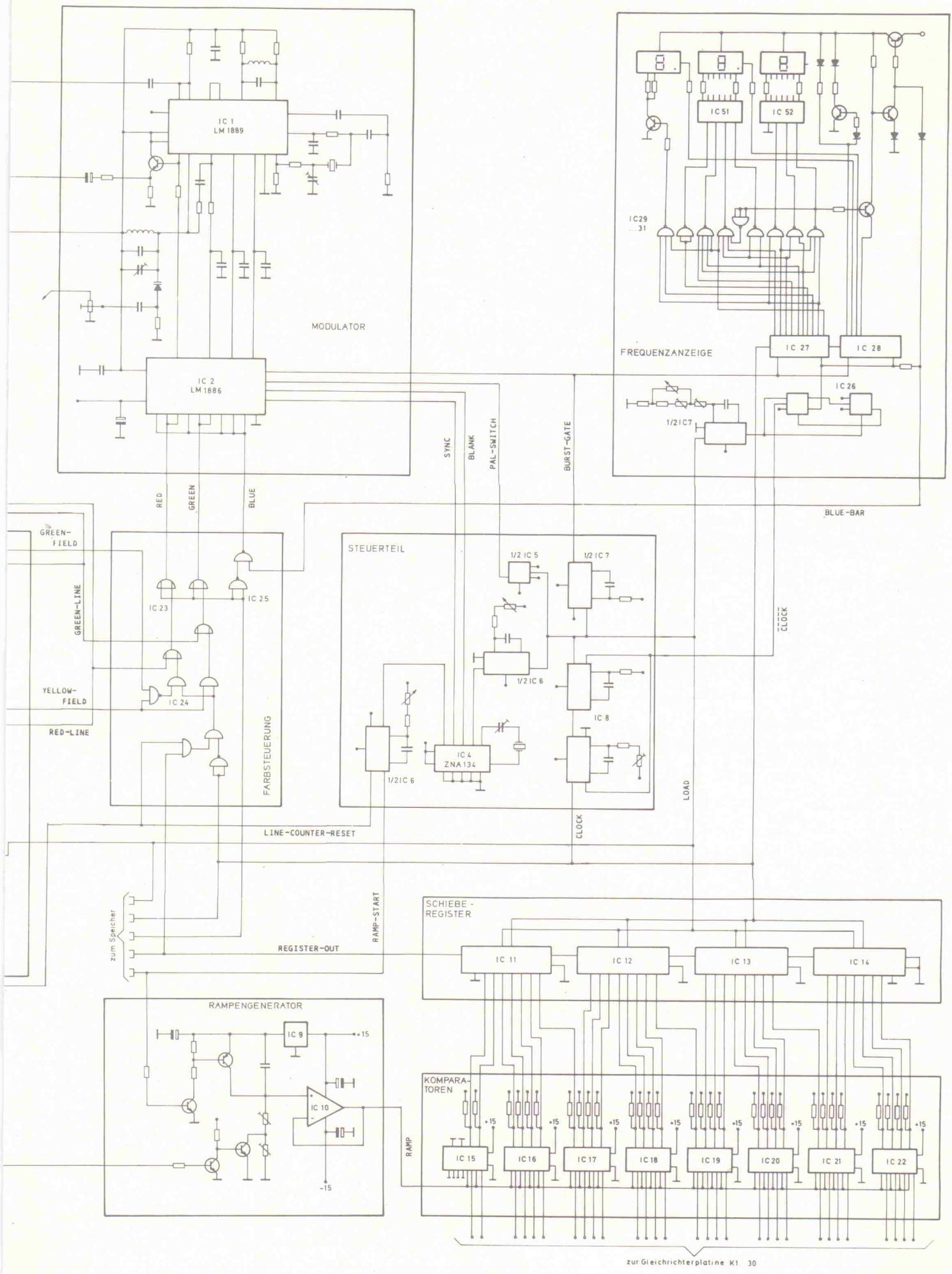


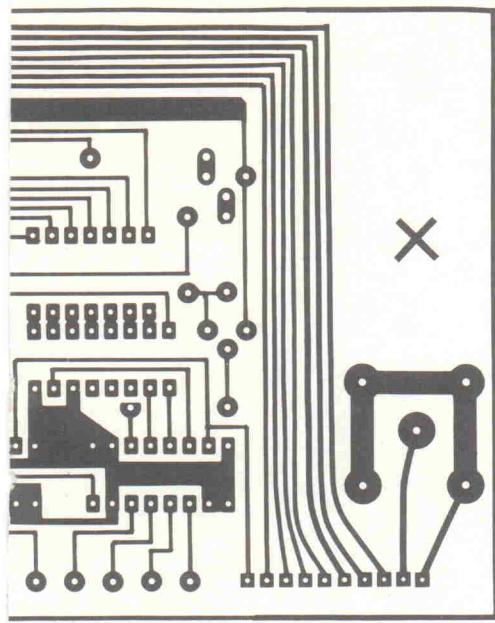
TERZ - ANALYSER 104







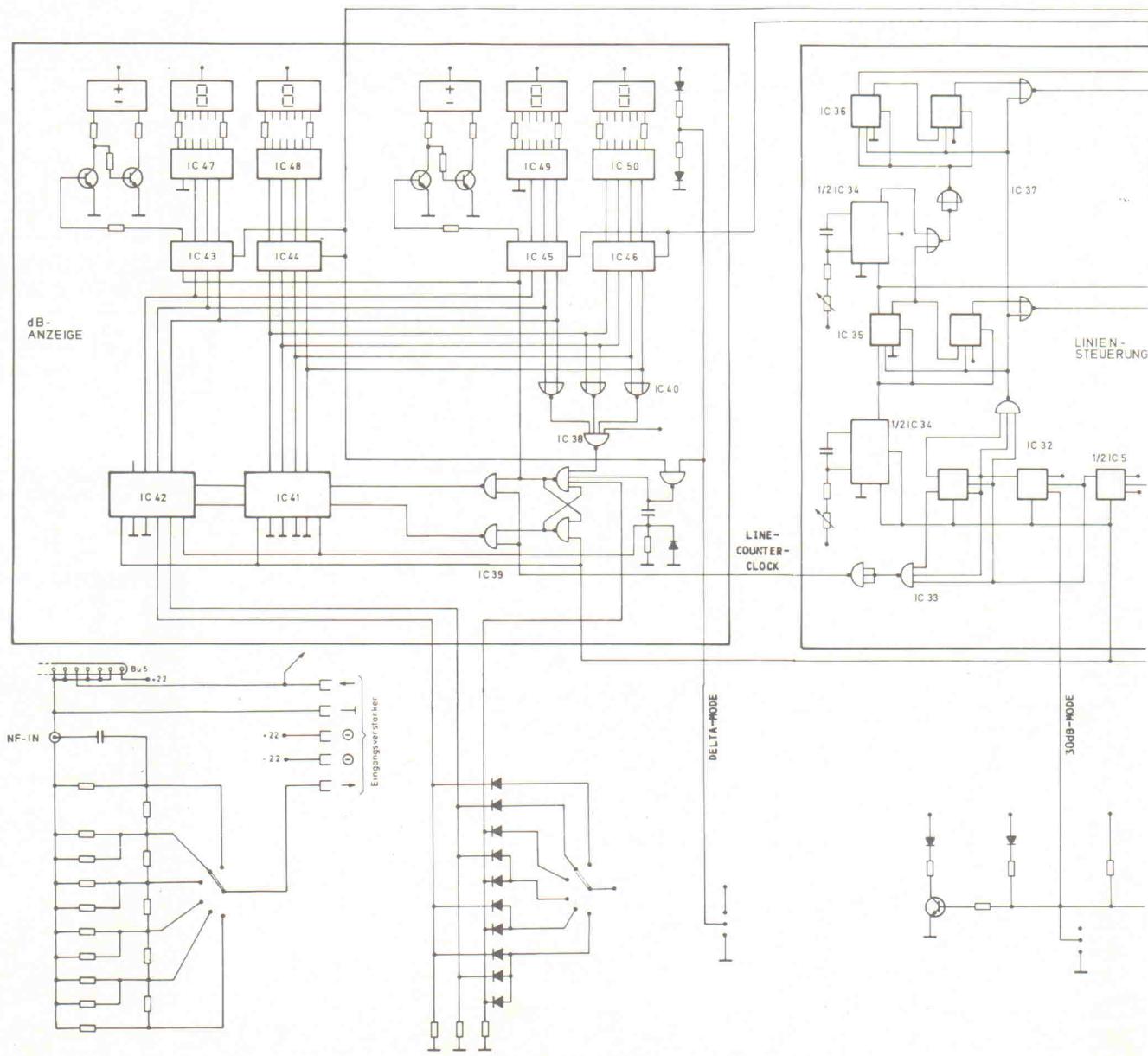
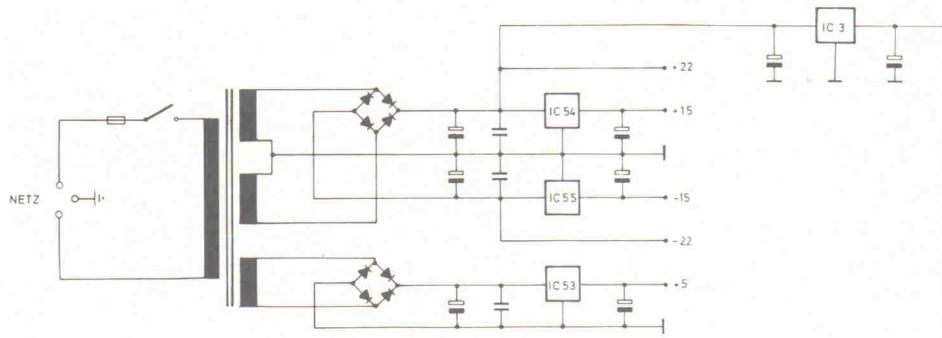


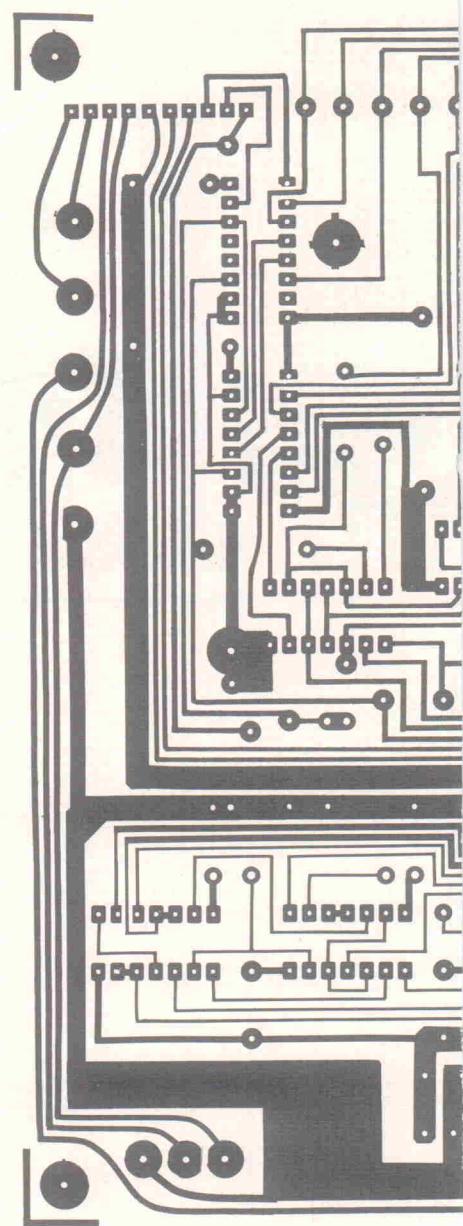
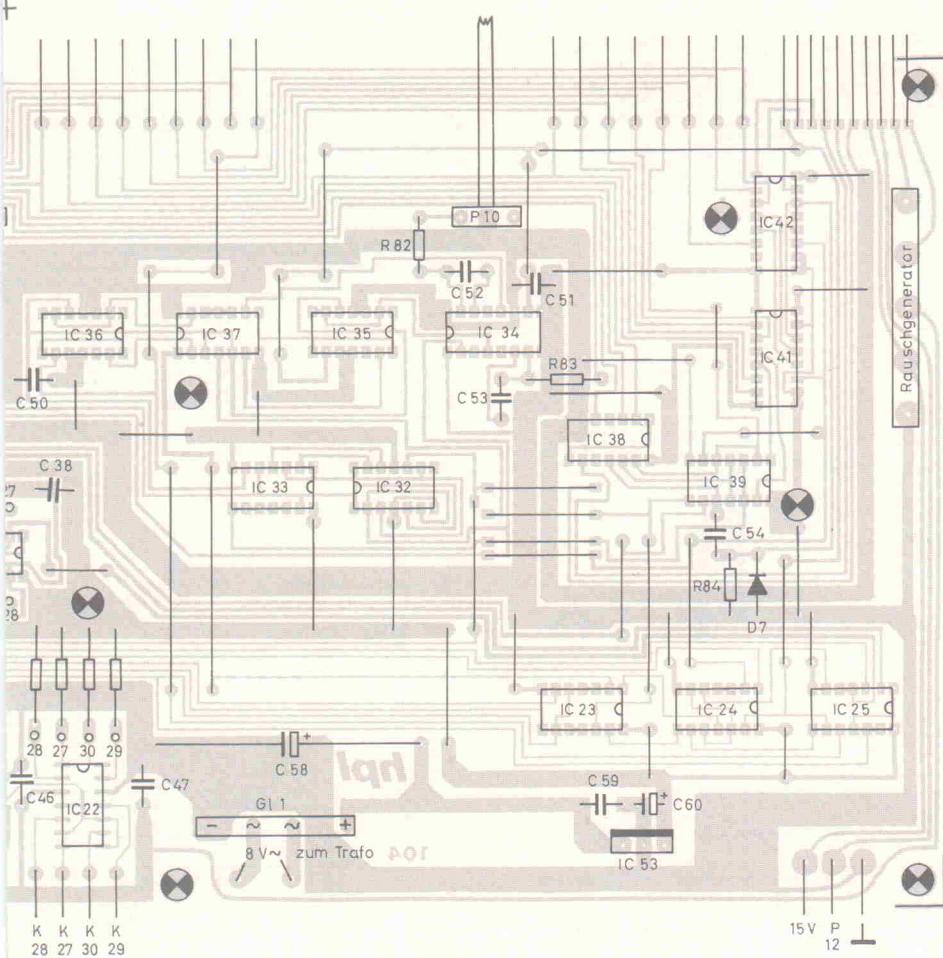


Vorverstärker-
platine

Nebenstehend und auf der Rückseite des Ausklappbogens sind die Layouts und die Bestückungspläne der drei größten Platten des Analyzers abgebildet. Zur Platinenherstellung kann der Bogen durch vorsichtiges Lösen der Heftklammern herausgenommen werden.

Die Schaltung der Haupt- und Anzeigenplatine ist ohne Wertangaben für die Bauelemente abgebildet. In den folgenden Teilen der Bauanleitung werden die einzelnen Funktionsblöcke beschrieben und die zugehörigen Teilschaltbilder mit Wertangaben und Pinbelegung wiederholt. Das Gesamtschaltbild soll das Zusammenspiel der Funktionseinheiten verdeutlichen und bei einer eventuellen Fehlersuche behilflich sein.





IC5,26,32,
 35,36 74LS73
 IC6—8,34 74LS221
 IC9 78L10
 IC10 741
 IC11—14 74LS165
 IC15—22 CA339, LM339
 IC23 74LS32
 IC24 74LS08
 IC25,30,39 74LS00
 IC27,28 74142
 IC29,33 74LS10
 IC31,38 74LS20
 IC37,40 74LS02
 IC41,42 74LS192
 IC43—46 74LS173
 IC47—52 74LS247
 IC53 78S05
 IC54 7815
 IC55 7915

7-Segment-Anzeigen, 13 mm,
gemeinsame Anode

A1—3 D353PA
 A4 D382PA
 A5,6 D352PA
 A7 D380PA
 A8,9 D350PA

Sonstiges

Q1 Quarz 4,4336 MHz
 Q2 Quarz 2,5625 MHz
 L1 Luftspule 80 nH
 L2 Festinduktivität 10 μ H
 Bu1—4 BNC-Buchse mit Flansch

Bu5 Subminiatur Buchsenstecker Typ D, 37polig
 S1,2 Drucktastenschalter, 2 x UM
 S3 Lorlin-Schalter, 2 x 6
 S4 Netz-Einbauschalter
 Tr1 Ringkerntrofo 1 x 8 V/2,5 A
 2 x 15 V/1 A
 Si Sicherung, 800 mA, träge
 Sicherungsschalter, IC-Fassungen
 (2 x 8pol, 24 x 14pol, 23 x 16pol, 1 x
 18pol, 1 x 20pol), Platinen, Gehäuse,
 Netzkabel mit Stecker, Kühlkörper,
 Drehknöpfe

Stückliste, Gleichrichterplatine

Widerstände, $\frac{1}{8}$ W, 5 %
 R1—90 10k
 R91—R122 100k
 Trimmpotis, Miniatur, stehend
 P1—30 10k
 Kondensatoren
 C1—30 47 μ /40 V, Elko, axial
 C31—46,63 220 μ /16 V, Elko, axial
 C47—62 100n, MKT
 Halbleiter
 D1—60 1N4148
 IC1—8 TL084, TL074

**Ringkerentransformatoren
höchster Qualität**

Große Leistung bei kleinstem Volumen, extrem geräusch- und streuungssarm. Einlochmontage durch mitgelieferten Befestigungssatz.
Eingangsspannung : 220 V, 50/60 Hz
Ausgangsspannung: galvanisch getrennte Doppelspannung
Schutzklasse : II, nach VDE 0551, SEMCO 115, CEE 15, ICE 65, Klasse 2.

MONACOR®

POSTFACH 44 8747 · 2800 BREMEN 44

**VOLT CRAFT®
7000 FA**

hält allen Vergleichen stand...
...hier stimmen Technik, Qualität, Daten und Preis!

4½-stelliges LCD-Digital-Voltmeter
• kommerzielle Technik
• außergewöhnliche Preiswürdigkeit

**4½ Stellen
0,05 %
Grundgenauigkeit
10 A ≈
Strommeßbereich
10 nA
Auflösung**

**Best.-Nr.
12 62 68**

369.-

**CONRAD
ELECTRONIC**
8452 Hirschau
FACH 5



... unterwegs und keine Steckdose.

Kein Problem!

... mit dem ENGEL-Löter B 50 SET mit Akku-Betrieb, weil netz-unabhängig, kabellos und wieder aufladbar.

Lötbereit in nur 9 sec. Bis zu 100 Löstellen mit einer Aufladung.

Mit Löstellenbeleuchtung und Ladekontrollanzeige.

Komplett mit Ladegerät und drei verschiedenen Lötspitzen.

Zubehör: Ladekabel zum Nachladen in Kraftfahrzeugen + Booten.

Vorteil: Besonders leicht und sehr handlich.

Wichtig: Völlig potentialfreies Löten an MOS-Bauelementen.

ENGEL-Löter, millionenfach bewährte Qualitäts-Lötwerkzeuge für Profis + Heimwerker

ENGEL GMBH · RHEINGAUSTR. 34-36
D-6200 WIESBADEN-SCHIERSTEIN
TEL.: (0 61 21) 28 21 · TELEX: 4 186 860

ENGEL

**Boxen und Cases
Selbstbauen mit
Zeck-Bauteilen und
Frequenzweichen**

Wir haben alles, was man zum Eigenbau von Boxen und Flight-cases braucht. Von der kleinsten Ecke bis zum großen 18" Speaker. Außerdem original „Zeck“-Frequenzweichen für alle Übergangsfrequenzen, Flankensteilheiten und jede Leistung. Über 20 Seiten Bauteile in unserem Katalog!

Neu! Zeck - Mikrofon- und Lautsprecherkabel



Alles drin

Der Katalog mit dem kompletten Programm der Elektronik-Zeichenmittel. Präzision auf über 50 Seiten. Gleich kostenlos anfordern. Muster legen wir dazu!



Leymann VA2 · Hans-Böckler-Str. 20 · 3012 Hannover 1 · (0511) 78 05-1

Leymann VA2

Elektronik-Zeichenmittel
Industriekennzeichnungen
Draht- und Kabelmarkierer

HOBBY-ELEKTRONIK

Kennen Sie schon unser Bausatzprogramm?

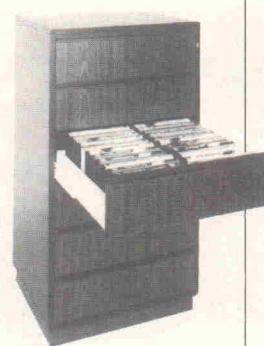
Bei uns finden Sie die interessanten Komplettbausätze wie z.B. Hi-Fi-Mischpulteinheiten, Netzteile, UKW-Tuner, Elektronische Orgeln, Digital-Meßgeräte, Schallpegel-Meßgerät, Geiger-Müller-Indikator, Luftraumtemperatur, Signalinjektor, Signalverfolger, Disco-Blinker, Verstärker, Mini-UKW-Empfänger, Pseudostereo und Basisverstärkung, LOCOS-Blinker, Durchgangsprüfer, Alarmgeber, Stereo-Decoder, Transistor- und Diodenprüfgerät, Rauchmelder, Zweiklanghorn, Elektronischer Schalter, Einschub-Gehäuse, Elektronischer Kreisel...

Außerdem führen wir ein ausgesuchtes Programm hochwertiger Valvo/Philips-Bereichslautsprecher.

Fragen Sie Ihren Fachhändler nach NOBYTRON-Bausätzen (vorm. Philips) oder fordern Sie für ausführliche Informationen die neusten Unterlagen mit Händlernachweis direkt bei uns an: Orgel-Bausatzkatalog (32 Seiten) DM 1,40, Gesamtprogramm (über 100 Seiten, inkl. Orgelkatalog) DM 2,50 in Briefmarken.

NOBYTRON

NOBYTRON GmbH · Theodor-Storm-Straße 25
2085 Quickborn-Heide · Telefon 04106 - 73 998



Video-Kassetten Lagerung
in der Wohnung
Komplette
Videothek-Einrichtungen
Compact-Disk Präsentation + Lagerung

SOUNDLIGHT

PHANTOM
48 V-

Jetzt auch alles
für IlluMix!



Alles für EIMix

- FRONTPLATTEN komplett gedruckt (Eloxaldruck) und gestanzt, pro Kanal oder im Stück
- SPEZIALTEILE Trafos, Schalter, Aggregate, Potis
- 19" CASES POWERBOX für's Netzteil mit Kühlprofil

Sonderliste gegen Freiumschlag
DIN A5 (mit 1,30 DM frankiert) von:

SOUNDLIGHT Dipl.-Ing. E. Steffens
Am Lindenholz 37b
3000 Hannover 81 · Tel. 0511/832421

P.E. Bauteile

| | | | |
|-------------------------------|------|--------------------------------|------|
| Widerstände 1/4 W, 5 % 24 | 0,5 | Stift- u. Federleiste 31 pol. | 4,25 |
| 1 Ohm - 10 M Ohm | 0,45 | BNC-Buchse Zentriert | 2,60 |
| 10 Stück, auch gemischt | 0,45 | Flanschbuchse | 2,60 |
| 100 - | 0,45 | Mini-Taster | 7,00 |
| 1000 - | 0,45 | 18 Ausr. | 7,00 |
| Trimmer, vollgekapselt, PINER | 0,45 | Schiebesch. | 4,00 |
| alle Werke | 0,45 | Stiftförderschelle 34,40 u. 16 | 1,60 |
| 12,5 x 10 liegend | 0,45 | Stiftförderschelle 34,40 u. 16 | 1,60 |
| 2,5 x 5 stehend | 0,45 | Blitzöhre 60 W, U-Form | 4,90 |
| IC Fassungen | 0,45 | Triac 400 V, 3A | 1,40 |
| 8 pol. | 0,30 | Transistor 2N 3055 | 0,40 |
| 14 " | 0,30 | FND 500, 13mm, Kal. | 1,75 |
| 14 " | 0,22 | DL 307, 8mm, gem. Anode | 2,95 |
| 18 " | 0,22 | LED 3/5 mm, grün, ungekaps. | 2,25 |
| 18 " | 0,40 | Transistor EC 1030 | 1,05 |

AKTUELL

Met.-schicht Widerstände

E 24 von 4,7 Ohm bis 1 MOhm 1x

2,5 Ohm, 6,5 ig.

Spannungsregler TO 220

1,30

Drehpotis 6mm Achse

alle Werte mono lin. o. leg.

1 " stern " "

Miniaturl - Summer

1,85

» PLATINEN + SERVICE «

Alle Platinen aus Perlzinn zu SUPER- PREISEN hierher.

bis 20 cm² 3,- bis 75 cm² 6,75 bis 130 cm² 9,10

30 " 3,60 100 " 8,- 160 " 9,60

50 " 5,- größere Abmessungen 0,6 DM/cm²

Kontakt gebr. gebraucht - Olafack 100,- DM

Epoxyd 20 % Aufschlag

Nur 1 A Fototechnik

Liste 1/84 mit weiteren Angeboten kostenlos anfordern !!

P.E. Bauteile

| | |
|---------------|-------------------|
| 1 N 4007 - 15 | EC 238 b-559 b-13 |
| 02841 | 30459 |

P.E. Bauteile

| | |
|---|--------------|
| PM-2 | 6,0 x 4,5mm |
| 1,3,5,10,15 A, 10,15,25,30,100,500 mA | 17,10 |
| PM-3 | 8,6 x 64 mm |
| 3,1,10,100,1000 A, 10,15,25,30,100,500 mA | 19,50 |
| PM-4 | 11,0 x 82 mm |
| 3,0,50,100 uA, 1mA, 1,5, 1,5, 10, 30 V, 300 V | 22,30 |

2114 1-2

340

138,70 DM

Signalverfolger

mit Signalleiter

Melverstärker, VU-Meter

und eingeb. Lautsprecher.

Stufenlos mit Anzeige

instrument, LED-Anzeigen

und auswechselbarer

Wahlplatine (60 dB)

02841

30459

187,60 DM

Preuß-Elektronik Holbeinstr. 10, 4130 Moers 1

TL 081 150

Musik Produktiv

Sound & Licht über 1 Pfund Katalog!

250 Seiten -
alles für Studio, Bühne
und Diskothek.
Sofort bestellen
gegen 4,- DM in Briefmarken.

Sofort
bestellen!



Musik Produktiv GmbH · Gildestraße 60
4530 Ibbenbüren · Telefon: 0 54 51-140 61-2

SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL, SEAS.

Akustische Leckerbissen von ACR: Eck-Horn-Bausätze, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden, Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum Boxenbau.

Preisgünstige Paketangebote.

Umfangreiche Unterlagen gegen 3,00 DM in Briefmarken.



Lautsprecher-Versand

oder
G. Damde
Walleranger Straße 5,
6630 Saarbrücken 3

Tel. (06 81) 39 88 34

ACR-Vorführstudio
Nauwieserstraße 22
6600 Saarbrücken 3

Sound - Sampler

DIE REVOLUTION IN DER MUSIKELEKTRONIK

Was bisher fast unerschwinglich war, wird zu einem absoluten Top-Preis möglich: digitale Aufzeichnung eines beliebigen Klanges (Musikinstrument, Gesang, Chor, Sprache, Orchester, Perkussion, Geräusch), der mit einer Tastatur oder Sequencer (1/4 Oktave) monophon oder polyphon (je nach Ausbaustufe) gespielt werden kann. In Verbindung mit Personalcomputer auch Digitalsynthese (Fourier-, FM-, Wave-table-Synthese etc.) wie bei den 'grossen' digitalen Synthesizern möglich! Auflösung: 8 bit, 32k-byte-RAM, Bandbreite max. 12KHz, Computerschnittstelle. Zur Vorabinformation gibt es ein genaues Info, die Demokassette und die Baumappe (wird alles bei Bausatzbestellung verrechnet). Versand nur per INN oder Vorkasse

Info 1,- * Demo-Kassette 10,- * Baumappe (60 Seiten!) 30,-
monophoner Grundbausatz 700,- * Stimmerweiterung ab 390,-

DIPL. PHYS. D. DOEPFER
MUSIKELEKTRONIK

MERIANSTR. 25

D-8000 MÜNCHEN 19

TEL. 089/156432

Wochenend-Projekt

Hier gibt's nun eine kleine und nützliche Schaltung, die dort universell einsetzbar ist, wo Glühlampen häufig ein- und ausgeschaltet werden.



Soft-Schalter

Glühlampen geben meist ihren unwiderstehlich letzten Schimmer, wenn sie eingeschaltet werden; der Grund dafür ist der geringe Kaltwiderstand des Glühfadens, der sehr viel niedriger als der Heißwiderstand ist. Das führt logischerweise dazu, daß ein ziemlich hoher Stromstoß beim Einschalten fließen kann, während sich die Lampe gerade aufheizt.

Glühfäden sind offensichtlich so bemessen, daß sie diesem Schock eine Zeitlang widerstehen, sonst gäbe es wohl keine Glühlampen. Aber ein Teil der Glühlampenhersteller-Zunft ist wohl der Meinung, daß man des Guten nicht zuviel tun sollte; oder sagen wir es zynisch: Glühlampen sollen bald durchbrennen. Das bedeutet, daß eine durchschnittliche Haushaltsglühlampe diese 'Behandlung' nur eine gewisse Zeit mitmacht, bis sie sich in ihr Geschick fügt, eine Glühlampe gewesen zu sein.

Es gibt aber einen Weg, die Beanspruchung des Glühfadens zu vermindern, nämlich: einen Nulldurchgangsschalter. Dieser legt die Glühlampe nur dann an das Netz, wenn die augenblickliche Netzwechselspannung gerade den Nullpunkt überschritten hat. In

unserer Schaltung hier ist die höchste Einschaltspannung etwa 80 Volt. Wenn wir uns Abbildung 1 ansehen, können wir die Wirkung des Soft-Schalters erkennen. Im ungünstigsten Falle wird der Lichtschalter an Punkt B oder B' betätigt, was bedeutet, daß am Glühfaden sofort 80 Volt anstehen; die Spannung steigt nun stetig auf die Spitzenspannung von 311 Volt an. Dieser Fall ist nun um einige Größenordnungen besser als der normale 'Worst case'-Fall, bei dem 311 Volt an den kalten Faden gelegt werden.

Aber wahrscheinlich wird meistens irgendwo zwischen den Punkten B und A' oder B' und A eingeschaltet; das hat zur Folge, daß vor A' oder A kein

Strom fließen kann. Die Glühlampe durchläuft dann erst eine Anwärmphase von Punkt A' bis X', bevor die erste vollständige Halbwelle beginnt.

Aufbau ...

Achtung: Wir weisen nachdrücklich darauf hin, daß die gesamte Schaltung mit der Netzeleitung verbunden ist. Darum sollte sie mit höchstem Respekt behandelt werden; schließlich möchten wir unsere Leser behalten!

Die Schaltung sollte entweder in einem Plastikgehäuse (mit Kunststoffschrauben) oder in einem schutzgeerdeten Metallgehäuse untergebracht werden.

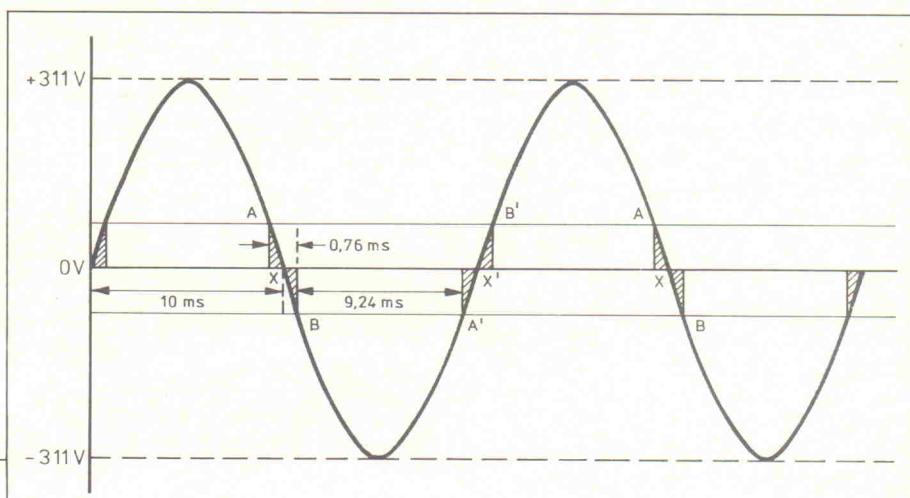


Bild 1. Nur in dem schraffierten Bereich können die Thyristoren zünden.

Bauanleitung: Soft-Schalter

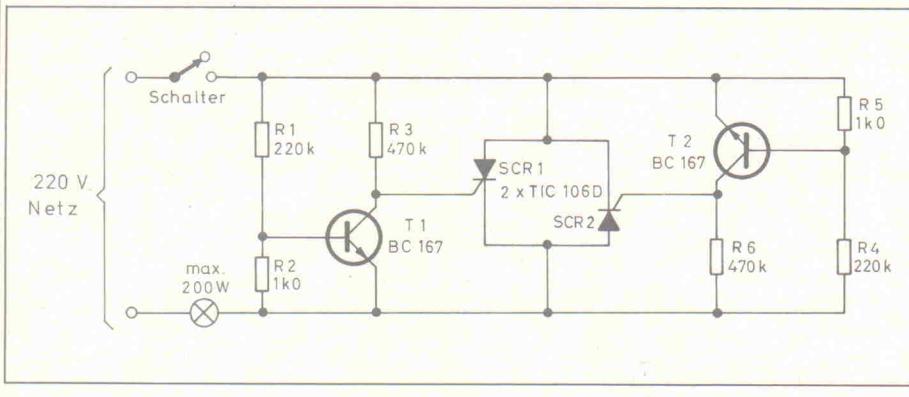


Bild 2. Die spiegelbildliche Symmetrie des Soft-Schalters ist leicht zu erkennen.

Die Anschlüsse auf der Platine sind nicht geeignet, Zugkräfte aufzunehmen. Deshalb muß für die Anschlußleitungen eine geeignete Zugentlastung vorgesehen werden.

Beim Aufbau der Schaltung sollte beachtet werden, daß die Mittelanschlüsse der Thyristoren abzukneifen sind; die Metallfahnen werden mit der Platine durch eine Metallschraube (M3 oder ähnlich) verbunden; zwischen den Anoden der Thyristoren und den Metallfahnen besteht eine elektrische Verbindung. Wenn Sie andere als die vorgeschlagenen Thyristoren verwenden wollen, sollten Sie die Anschlußbelegung überprüfen.

... und Test

Wenn Sie nun den Soft-Schalter ausprobieren wollen, können Sie die Schaltung der Abbildung 4 benutzen. Hier wird ein Dimmer dazu benutzt, jenen Spannungsbereich auszublenden, bei dem der Soft-Schalter arbeiten soll. Die Lampe, die mit dem Soft-Schalter verbunden ist, sollte bei sehr kleinen und sehr großen Einstellungen des Dimmers leuchten und etwa dieselbe Helligkeit haben wie die andere Lampe, vorausgesetzt, die Glühlampen haben die gleiche Leistung.

Etwas Flackern beim Einstellen des Dimmers im Übergangsbereich zwischen 'Ein' und 'Aus' ist normal. Das ist auf unvermeidliche Ungleichheiten im Einschaltpunkt für die beiden Halbwellen zurückzuführen.

Bei einigen Lichtdimmern leuchtet die mit dem Soft-Schalter geschützte Glühlampe bei kleinen oder großen (manchmal auch bei beiden) Einstellungen des Dimmers nicht. Das ist auf den begrenzten Phasenwinkel zurückzuführen, der mit diesem Dimmer zu erreichen ist.

Wie funktioniert's?

Bis etwa 80 Volt sorgen R1 und R2 dafür, daß die Basis-Emitter-Spannung von T1 weniger als 0,4 Volt beträgt. Das ist zu wenig, um den Transistor einzuschalten. Deshalb sucht sich der Strom durch R3 einen Weg über SCR1.

Oberhalb von 80 Volt leitet T1, und das Gate des Thyristors wird 'low' gehalten, so daß der Thyristor nicht zünden kann. Wenn die Lampe zu

diesem Zeitpunkt eingeschaltet wird, wartet die Schaltung, bis die Netzspannung weit genug abgefallen ist, bevor die Thyristoren einschalten.

Der einfachste Weg, die Schaltung bei der anderen Halbwelle auch zur Funktion zu bringen, ist die spiegelbildliche Verdopplung. Dazu dienen R4...6, T2 und SCR2.

R1 und R2 müssen so gewählt werden, daß die Spannung über R2 die maximale Basis-Emitter-Spannung des Transistors nicht übersteigt. Der Wert von R3 muß ausreichend hoch sein, um die Verlustleistung aufzunehmen, die dann auftritt, wenn T1 leitet und der Widerstand an der vollen Netzspannung liegt.

Bild 4. Testschaltung für den Soft-Schalter

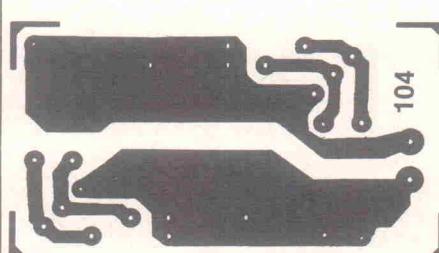
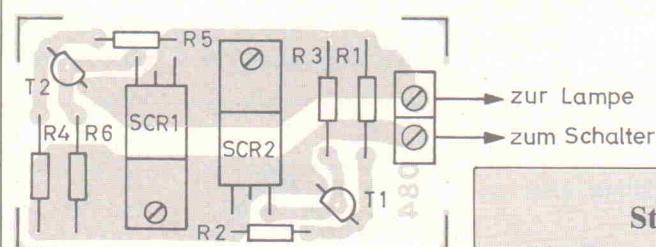
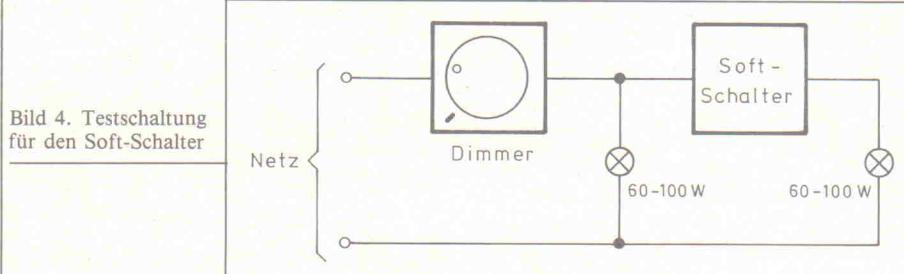


Bild 3. Platinenlayout und Bestückungsplan

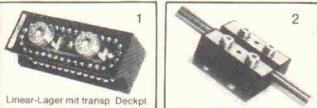
Stückliste

| | |
|-------------|--------------------------------|
| Widerstände | |
| R1,4 | 220k, 1/2 W |
| R2,5 | 1k0, 1/4 W |
| R3,6 | 470k, 1/2 W |
| Halbleiter | |
| T1,2 | BC 167 |
| SCR1,2 | C106D oder ähnlich (400 V/3 A) |

Sonstiges
Leiterplatte, Befestigungsschrauben, Anschlußleitung für Netzspannung, Gehäuse

isel-Präzisions-Linearkugellager ① 13,80

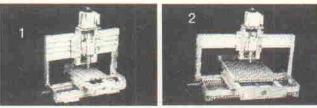
- Käfig L 60 x B 20 x H 17 mm, mit zwei Kugelräumen
- Bolzen h 6 mit 2 Deckplatten, gehärtet u. geschliffen

**isel-Präzisions-Linearkugellagerset ② 29,80**

- Spielfrei Linearausführung auf Stahlwellen, ø 12 mm, h 6
- 2 Linear-Lager auf Platte L 80 x B 60 x H 4 mm

isel-x/y-Tisch, 300 x 400, mit Z-Achse ① 1190,00

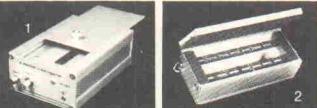
- Präzisions-Kreuztisch mit isel-Linearführ. in x/y
- Automatische Z-Achse mit Bohrmaschine 24 V/2 A
- 2 Schrittmotoren 42 Ncm u. 2 Gewindetriebe 10 x 2 mm

**isel-x/y-Tisch, 500 x 500, mit Z-Achse ② 1420,00**

- Präzisions-Kreuztisch mit isel-Linearführ. in x/y
- Automatische Z-Achse mit Bohrmaschine 24 V/2 A
- 2 Schrittmotoren 88 Ncm u. 2 Gewindetriebe 12 x 3 mm

isel-Eeprom-UV-Löscher ① 98,00

- Belichtfl. 100 x 15 mm, UV-Röhre 4 W, Zeitschalt
- Aufage für max. 8 Eeproms, Löschezeit 15 Minuten

**isel-Eeprom-UV-Löscher ② 179,00**

- Belichtfl. 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.
- Rahmen für max. 48 Eeproms, Löschezeit 10 Minuten

isel-Ätzgerät (ohne Abb.) ① 98,00

- Glasküvette H 350 x B 370 x T 15 mm, Küvettenrahmen
- Spezialpumpe, Platinenhalter, max. 4 Euro-Karten

isel-Entwicklungs- und Ätzgerät ① 179,00

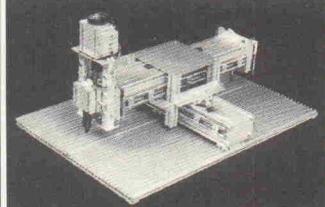
- Glasküvette H 350 x B 370 x T 15 mm, Entwicklerschale
- 2 Spezialpumpen, Heizstab 100 W, max. 4 Euro-Karten

**isel-Entwicklungs- und Ätzanlage ② 398,00**

- 3-Kammer-Glasbehälter H 380 x B 560 x T 140 mm
- 4 Spezialpumpen, Heizstab 300 W, max. 16 Euro-Karten

isel-x/y/z-Anlage, 500 x 750 mm ① 1280,00

mit Schablonenvorrichtung u. Tastspitze



- Präz.-Kreuztisch mit isel-Linearführ. in x/y/z-Richtung
- Zwei Linear-Lagerprofile mit je 4 Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelspurführungen
- isel-Bohr- u. Fräseinheit mit elektronischem Vorschub
- Schablonenvorrichtung mit Tastspitze u. Auslösung
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungsf. 500 x 250 mm

isel-x/y/z-Anlage, 500 x 750 mm ② 2480,00

- Präz.-Koordinatentisch mit isel-Linearführ., in x/y/z-Richtung
- Drei Linear-Lagerprofile mit je 4 Linear-Kugellagern
- Drei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelspurführungen
- isel-Bohr- u. Fräseinheit mit elektronischem Vorschub
- 2 Kugelgewindetriebe mit 4 Lagern u. 2 Schrittmotoren
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungsf. 500 x 350 mm

isel-Linear-Vorschubeinheit 300 mm ① 398,00

- Alu-Trägerprofil L 300 x B 125 x H 15, mit 2 Klemmpr.
- Linearführ. mit 4 Linear-Lagern u. 2 Stahlw. ø 12, h 6
- Schrittmotor 42 Ncm mit Gewindetrieb ø 10 x 2 mm

isel-Linear-Vorschubeinheit 500 mm ② 498,00

- Alu-T-Nutprofil L 500 x B 250 x H 20 mit 2 Klemmpr.
- Linearführ. mit 4 Linear-Lagern u. 2 Stahlw. ø 12, h 6
- Schrittmotor 88 Ncm mit Gewindetrieb ø 12 x 3 mm

isel-x/y-Kreuztisch 300 x 400 mm ① 798,00

- 2 Trägerprofile L 400 x B 125 x H 15 mm, mit 4 Klemmpr.
- 2 Linearführ. mit 8 Linear-Lagern u. 4 Stahlw. ø 12, h 6
- 2 Schrittmotoren 42 Ncm u. 2 Gewindetriebe ø 10 x 2 mm

isel-x/y-Kreuztisch 500 x 500 mm ② 998,00

- 2 T-Nutprofil L 500 x B 250 x H 20 mit 4 Klemmpr.
- 2 Linearführ. mit 8 Linear-Lagern u. 4 Stahlw. ø 12, h 6
- 2 Schrittmotoren 88 Ncm u. 2 Gewindetriebe ø 12 x 3 mm

isel-Bohr- und Fräsergerät ① 135,00

- Präzisionsbohrvorr. max. 30 mm mit 2 Stahlwellen ø 8
- Motor 24 V/2 A max. 20000 U. Spannanz. 3 mm
- Spindel 2flach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit <0,02
- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 250 x 125 mm

isel-Bohr- und Fräsergerät ② 225,00

- Präzisionsbohrvorr. max. 75 mm mit isel-Linearführ.
- Motor 24 V/2 A max. 20000 U. Spannanz. 3 mm
- Spindel 2flach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit <0,02
- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm

isel-Verzinnungs- und Lötlanlage ① 298,00

- Heizplatte 180 mm x 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar
- Aluminium-Lötwanne teflonisiert, 240 x 240 x 40 mm
- Bimetall-Zeilgitterthermometer 50 °C, 50-250 Grad
- Verz. - und Lötwagen für Platinen bis 200 x 180 mm

isel-Bestückungs- und Lötrahmen ② 19,80

- mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 x 180 mm

TEKO Gehäuse **TEKO**

**Wir bieten Ihnen
preiswerte und formschöne
Gehäuse für die moderne
Elektronik**



Der Hauptkatalog '84 steht Ihnen
kostenfrei zur Verfügung!

Generalvertretung:

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG

Kurzhuberstr. 12
8000 München 82



Tel. 0 89/42 30 33-34
Telex: 5 23 151 scheid

Ein starkes Stück

„Die BETA-digital ist wirklich ein starkes Stück: Ihr Sound, die natürlichen Klangfarben, ein beispielhafter Spielkomfort, das gelungene Design und, und, und — alles an der BETA macht diese Orgel zu dem, was ich mir unter einem deutschen Spitzenprodukt vorstellen kann. Ich habe mit zahllosen Orchestern und berühmten Solisten zusammengearbeitet, aber was ich mit der BETA erlebt habe, das kann man nicht beschreiben. Das müssen Sie hören!“

Mark Whale
Organist, England



WERSI

Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestraße 3E 5401 Halsenbach
Telefon (06747) 7131 - Telex 4 2323

BETA
Digital
DX 400

DIE STÄRKEN DER BETA-digital:

- ein Optimum an musikalischen Möglichkeiten
- ein perfekter Klang und vollendet Sound
- Orgel in allen Bereichen frei programmierbar
- Anschlagdynamik und Touch-Vibrato
- frei veränderbare Klangfarben
- ein Live, Rhythmus- und Begleitorchester mit original abgespeichertem Schlagzeug, frei programmierbar
- Spielhilfen und Klangvariationsmöglichkeiten (auch über alle bekannten Effekte), wie sie kaum ein Orchester bietet
- leichteste Bedienbarkeit (auch für Anfänger); Bedienführung über Leuchttanzeige
- Qualität „Made in Germany“
- ein wirklich problemloser Selbstbau

GUTSCHEIN

Gegen Einsendung
dieses Gutscheins
erhalten Sie kostenlos
unser Farbprospekt
„Das Digitale
Klangwunder“



Das Handbuch zum elrad-COBOLD und C-SET-65

Christian Person

6502/65C02 Maschinensprache

250 Seiten mit über 100 Flußdiagrammen und Schaubildern, Großformat DIN A4 quer. DM 48,—.
ISBN 3-922705-20-0.

Dieses Buch ist eine intensive, praxisgerechte Einführung in die Programmierung des weltweit erfolgreichsten Mikroprozessors 6502. Als erstes Buch auf dem deutschen Markt behandelt es auch die Besonderheiten der weiterentwickelten CMOS-Versionen, mit denen die Spitzenstellung der 65er-Familie weiter ausgebaut wurde.

Während in den meisten Lehrbüchern einzelne Programmierprobleme isoliert voneinander behandelt werden, hat der Autor hier einen völlig anderen, praxisnäheren Weg gewählt: Er beschreibt Lösungswege in dem übergreifenden Zusammenhang eines großen Betriebsprogramms. Über den Horizont von Detailfragen und elementaren Programmiertechniken hinaus lernt der Leser die Feinheiten der strukturierten Programmierung kennen. Er wird in die Lage versetzt, auch komplexe Programmieraufgaben selbst zu lösen.

Hervorzuheben sind der didaktisch orientierte Aufbau und die lerngerechte Gestaltung: Der Computer-Neuling kann praktisch sofort mit dem Programmieren beginnen und wird gleichsam 'spielerisch' mit den notwendigen Grundlagen vertraut gemacht. Die Fülle des Lernstoffs ist in 78 relativ kurze, thematisch abgeschlossene Kapitel gegliedert; jeder Abschnitt knüpft in sinnvoller Weise an das vorher Erlernte an. Der Leser benötigt zum vollen Verständnis keine Vorkenntnisse.

Inhalt:

Einführender Teil: Was Computer können — Erste Begegnung — Binärsystem — Hexadezimal-Darstellung — Hardware-Struktur — Speicherarten — Datentypen — Zweierkomplement-Arithmetik — Logische Verknüpfungen — Sprungbefehle — Statusregister — Bedingte Sprungbefehle — Indizierte Adressierung — Indirekte Adressierung — Prozessor-Stack — Interrupt-Technik — Debugging

Zusammenfassung: 6502-Befehlssatz — Adressierungsarten — Interne Prozessorarchitektur

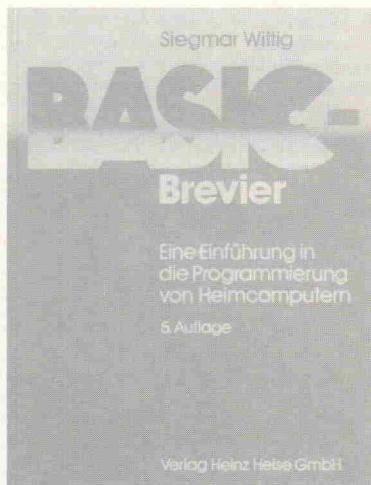
Peripheriebaustein 6532: Ein-/Ausgabe-Ports — Flankendetektor — Interrupt-Timer

Programmentwicklung: Edieren — Assemblieren — Disassemblieren — Programmstrukturierung — Vorgehensweise bei der Programmentwicklung

Standard-Algorithmen: Addieren — Subtrahieren — Multiplizieren — Dividieren — BCD-Zahlendarstellung — Zugriff auf Listen — Multiplex-Display — Tastaturabfrage — Signalerzeugung — Ermitteln der Instruktionslänge — Suchen und Sortieren — Serielle Datenübertragung — Codewandlung — Tabellieren

Programmbeispiele und Utility-Programme: Software-Frequenzzähler — Massenspeicher Magnetband — Hex-Assembler — Hex-Disassembler — Standard-Monitor — Standard-Editor — Bildschirm-Monitor — Bildschirm-Editor — Text-Editor — Debugging-Routinen

Unser Bestseller!



6. Auflage Ein BASIC-Buch auch für Nicht-Techniker, Nicht-Mathematiker, Nicht-Computer-Profis!

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier

Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern

6., erweiterte Auflage

Berücksichtigt speziell die BASIC-Versionen von Apple, Atari, Commodore (mit besonderen Hinweisen für VC-20 und C-64), Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum.

238 Seiten mit 15 Abbildungen, 6 Tabellen, zahlreichen Programmbeispielen, Programmieraufgaben mit Lösungen und einer Sammlung von 10 ausführlich beschriebenen Programmen. Format 18,5 x 24 cm. Kartonierte Ausgabe, DM 34,00. ISBN 3-922 705-01-4

Inhalt

Grundkurs: 1. Gedanken ordnen (Algorithmus — Programmablaufplan). 2. Die ersten Schritte (Zeichen — Konstanten — Variablen — Anweisungen — LET — PRINT — Programmablauf — END — Kommandos — NEW — RUN). 3. Wir lassen rechnen (Arithmetische Operatoren — Ausdrücke — Zuweisungen). 4. Wie ein Computer liest (INPUT — REM — LIST — Programmänderungen). 5. Wie man einen Computer vom rechten Weg abbringt (GOTO — IF ... THEN ... — Vergleichsoperatoren). 6. Einer für alle (Bereiche — DIM — FOR ... NEXT).

Aufbaukurs: 7. Textkonstanten und Textvariablen (Verkettung — Vergleich). 8. Funktionen. 9. READ, DATA und RESTORE. 10. ON ... GOTO ... 11. Logische Operatoren (AND — OR — NOT). 12. GET und Verwandtschaft (GET — INKEY\$ — CIN). 13. Unterprogramme (GOSUB ... RETURN — ON ... GOSUB ...). 14. Zu guter Letzt: Anwendungen.

Programmsammlung. Anhang: Lösung der Aufgaben — 7-Bit-Code — Spezielle Hinweise für verschiedene Computer-Fabrikate — Literaturverzeichnis. Stichwortverzeichnis.

Die ideale Ergänzung zu jedem BASIC-Lehrbuch, aber auch eine einzigartige Programmsammlung!

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung.

207 BASIC-Aufgaben mit kommentierten Lösungen und zahlreichen Lösungsvarianten.

3. Auflage 1983. 210 Seiten. Format 18,5 x 24 cm.
Kartonierte Ausgabe, DM 29,80. ISBN 3-922 705-02-2

Diese Aufgabensammlung kann neben dem Lehrbuch **BASIC-Brevier — Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern**, aber auch neben jedem anderen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch verwendet werden. Die Lösungen sind in Microsoft-BASIC geschrieben.

Die Aufgabensammlung stellt aber auch für den fortgeschrittenen Programmierer eine einmalige Sammlung von wichtigen Programmsequenzen dar, denn sie enthält u. a. zahlreiche Programme zu den Bereichen Mischen, Trennen, Einfügen, Sammeln, Suchen und Sortieren von Daten, Konversionsmethoden, Simulation, Bit-Manipulation u. v. m.

Die Anordnung der Aufgaben ist systematisch. Zu allen wichtigen BASIC-Sprachelementen werden Aufgaben angeboten. Die Aufgaben werden zunehmend umfangreicher und schwieriger. Ihre Lösungsvorschläge enthalten mehr und mehr unterschiedliche Sprachelemente. Tabellen erlauben die Auswahl von Aufgaben, die mit bestimmten Sprachelementen oder Kombinationen davon gelöst werden.

Inhalt

1. Programmablaufpläne
2. Konstanten — Variablen — LET — PRINT
3. Arithmetische Operatoren — Ausdrücke
4. INPUT
5. GOTO — Vergleiche — IF ... THEN ...
6. Bereiche — DIM — FOR ... NEXT — Schwierigere Aufgaben
7. Zeichenketten — Verkettung — Vergleich
8. Funktionen
9. READ, DATA und RESTORE
10. ON ... GOTO ...
11. Logische Operatoren
12. GET
13. Unterprogramme
14. Anwendungsaufgaben

NF-Leistungsverstärker mit ICs

für Ausgangsleistungen bis 20 W

Ein 'idealer' Niederfrequenz- oder Audio-Leistungsverstärker liefert die gewünschte Leistung an einen Lautsprecher als Lastwiderstand. Sein Ausgangssignal ist nahezu verzerrungsfrei. Der Verstärker kennt keine Wärmeleistungen und nimmt ohne Ansteuerung nur einen sehr geringen Ruhestrom auf. Unter Verwendung moderner integrierter Schaltungen lassen sich Leistungsverstärker realisieren, die dem Ideal sehr nahekommen.

Für einfache Kleinleistungsverstärker mit Ausgangsleistungen von einigen hundert Milliwatt benötigt man nur wenig mehr als einen Operationsverstärker und ein Paar Feld-Wald-und-Wiesen-Transistoren. Bei höheren Ausgangsleistungen bietet sich der Einsatz einer weiten Palette von Einfach- oder Zweifach-Leistungsverstärker-ICs an. Im mittleren Leistungsbereich von einigen hundert Milliwatt bis etwa 20 W sind diese ICs recht preiswert. Es gibt natürlich auch Hybrid-Verstärker, die ca. 200 W an einen 8-Ω-Widerstand abgeben können. Allerdings sind diese Verstärkermodule nicht leicht zu bekommen und auch nicht ganz billig. Die Wahl des geeigneten Typs hängt eigentlich nur von der geforderten Ausgangsleistung und der vorhandenen oder gewünschten Betriebsspannung ab.

100 mW ... 280 mW

Der bekannte Operationsverstärker 741 liefert einen Spitzstrom von etwa 10 mA. Der Ausgangsspannungshub beträgt bei einer Betriebsspannung von ± 15 V und einem 1-kΩ-Lastwiderstand ca. 20 V.

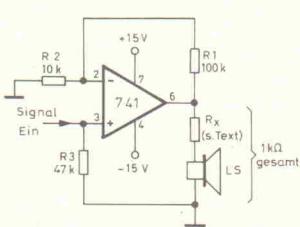


Bild 1. Kleinleistungsverstärker für symmetrische Betriebsspannungen.

Das IC kann unter diesen Bedingungen also etwa 100 mW abgeben. Die Bilder 1 und 2 stellen derartige Schaltungen vor.

Die Schaltung nach Bild 1 verwendet symmetrische Betriebsspannungen, der Lastwiderstand hängt gleichstromgekoppelt zwischen dem Verstärkerausgang und null Volt. Die Bezugsspannung für die Eingänge ist ebenfalls null Volt. Das IC arbeitet als nichtinvertierender Verstärker. Die Spannungsverstärkung ist 10fach ($= R_1/R_2$), die Eingangsimpedanz liegt bei 47 kΩ ($= R_3$).

In Bild 2 wird nur eine Betriebsspannung benötigt. In diesem Fall muß der Lastwiderstand über einen Kondensator an den Verstärkerausgang angeschlossen werden. Die Ruheausgangsgleichspannung wird mit dem Spannungsteiler R_1-R_2 auf die halbe Betriebsspannung eingestellt. Damit erhält man den maximal möglichen Spannungshub. Die Schaltung arbeitet als nichtinvertierender Verstärker, der Verstärkungsfaktor beträgt 1, die Eingangsimpedanz 47 kΩ ($= R_3$).

Der Lastwiderstand der beiden vorgestellten Schaltungen darf 1 kΩ nicht unterschreiten. Falls die Lautsprecherimpedanz kleiner als 1 kΩ ist, muß ein Widerstand R_x mit dem Lautsprecher in Reihe geschaltet werden, so daß der Gesamtwiderstand von Lautsprecher und R_x gerade 1 kΩ beträgt. Diese Methode hat einen großen Nachteil: R_x verringert natürlich die dem Lautsprecher zugeführte Leistung.

Durch Anschalten einer zusätzlichen Leistungsstufe läßt sich die

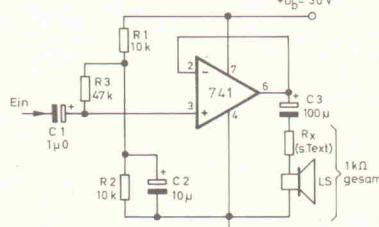


Bild 2. Kleinleistungsverstärker für eine Betriebsspannung.

Ausgangsleistung eines OpAmps erheblich steigern. Im einfachsten Fall genügt ein Komplementär-Emitterfolger. Der OP-Ausgang

Operationsverstärker mit zusätzlicher Leistungsstufe

geht direkt an die zusammengeschalteten Basen der Transistoren. Die Gegenkopplung führt von den Emittern auf den invertierenden Eingang. Bild 3 zeigt die Schaltung.

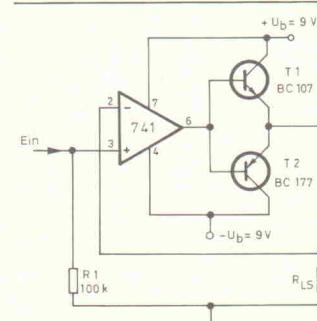


Bild 3. Grundschaltung zur Erhöhung der Ausgangsleistung; Verstärkungsfaktor 1.

die Sache schon ganz anders aus! Dieses Problem bekommt man in den Griff, indem man den Basen eine Vorspannung zuführt, die im Idealfall gerade so hoch ist, daß die Transistoren einen ganz geringen Ruhestrom ziehen. Dadurch ist die Schwellenspannung nahezu Null, und die Verzerrungen auch der hohen Signalfrequenzen werden reduziert. Die entsprechenden Schaltungen für symmetrische und asymmetrische Speisung sind in den Bildern 4 und 5 dargestellt.

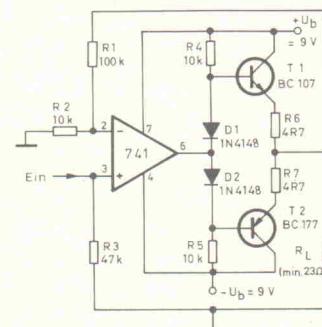


Bild 4. Kleinleistungsverstärker mit Operationsverstärker für symmetrische Betriebsspannungen. $P = 280$ mW.

Die Gesamtverstärkung beträgt 1. Die Einbeziehung der Basis-Emitterstrecken in den Gegenkopplungspfad hat einen besonderen Grund. Die Basis-Emitter-Schwellenspannung von etwa 600 mV wird um einen Faktor, der der vollen Leerlauf-Schleifenverstärkung des OpAmps entspricht, reduziert. Ist diese z. B. 10 000fach, wird die wirksame Basis-Emitter-Schwellenspannung der Transistoren auf nur 6 μV verringert, so daß die Verzerrungen der Gesamtschaltung sehr gering bleiben.

Leider ist die Leerlauf-Schleifenverstärkung frequenzabhängig. Der Abfall beträgt etwa 20 dB/Oktave, so daß die Signalverzerrungen der Schaltung nach Bild 3 bei einer Signalfrequenz von 10 Hz vernachlässigbar sind, aber bei 10 kHz sieht

Die Schaltungen liefern Spitzenausgangsströme von etwa 350 mA an einen Lastwiderstand von 23 Ω. Dieser Wert darf nicht unterschritten werden, da man sonst die Transistoren und das IC überlastet. Der Effektivwert der an den 23-Ω-Widerstand abgegebenen Leistung beträgt ca. 280 mW. In diesem Fall begrenzen die zulässigen Verlustleistungen der Transistoren und die Betriebsspannungen die Ausgangsleistung. Die Schaltung nach Bild 4 benötigt symmetrische Betriebsspannungen. Die Verstärkung ist 10fach. Die Schaltung nach Bild 5 kommt mit nur einer Betriebsspannung.

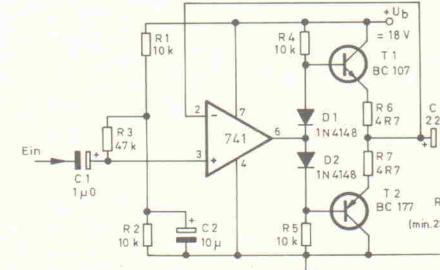


Bild 5. Kleinleistungsverstärker mit Operationsverstärker für nur eine Betriebsspannung.

nung aus. Allerdings beträgt die Verstärkung nur 1.

Grundlagen der Leistungsverstärker-ICs

Werden Ausgangsleistungen im Bereich 200 mW ... 20 W benötigt, ist der einfachste und kostengünstigste Weg der Einsatz eines geeigneten ICs. Solche ICs sind überall erhältlich. Es gibt sie als Einzel- oder als Doppelverstärker mit zwei gleichartigen Verstärkern in einem Gehäuse. Die meisten ICs verwenden einen einfachen Operationsverstärker mit nachgeschaltetem Komplementär-Emitterfolger, wie in den Bildern 3 und 5 gezeigt. Sie verfügen meistens über Differenzeingänge, liefern hohe Ausgangsleistungen und -ströme, nehmen aber nur einen geringen Ruhestrom auf.

Ein IC-Leistungsverstärker mit einem unsymmetrischen Ausgang (Bild 6) liefert eine maximale Aus-

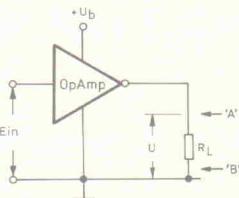


Bild 6. Liegt der Lastwiderstand zwischen dem Verstärkerausgang und null Volt, beträgt die maximale Ausgangsleistung U^2/R .

gangsleistung, die sich aus U^2/R berechnet, wobei U für die maximale Ausgangsspannung und R für den Lastwiderstand stehen. Die Ausgangsleistung lässt sich auf das Vierfache erhöhen, wenn man ein Paar identische IC-Verstärker zu einer 'Brückenschaltung' kombiniert. Bild 7 verdeutlicht diese Schaltungsvariante. Nun beträgt die Spitzleistung $(2 U)^2/R$. Die Leistungserhöhung erklärt sich wie folgt: In der Schaltung nach Bild 6 liegt der Anschluß des Lastwiderstandes R_L an null Volt, die Spannung an R_L entspricht somit der Spannung am Punkt 'A'. In der Schaltung nach Bild 7 dagegen hängen die Anschlüsse des Lastwiderstandes an jeweils einem Verstärker. Schaltet man den zweiten Verstärker als invertierenden Verstärker, liefern die Verstärker gegenphasige Ausgangsspannungen. Dann ist die Spannung an R_L gleich der Spannung zwischen den Punkten 'A' und 'B', d. h. an R_L liegt die doppelte Spannung. Zur

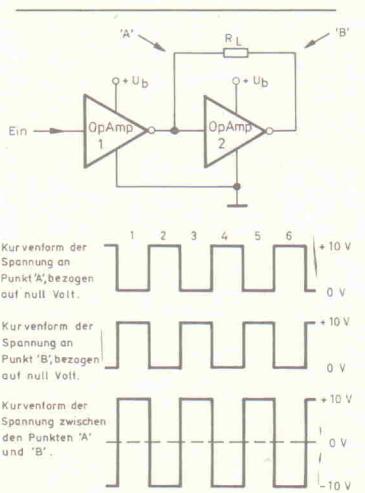


Bild 7. Ein Verstärkerpaar in 'Brücken'-Schaltung liefert die vierfache Leistung, nämlich $(2 U)^2/R$.

Vereinfachung der Darstellung ist die Steuerspannung der Schaltung als rechteckförmig angenommen. Die Diagramme in Bild 7 zeigen die Verhältnisse. Man erkennt, daß die Spannung an R_L 20 V beträgt, bei einer Eingangsspannung von 10 V.

Da sich die von R_L aufgenommene Leistung nach dem Ohmschen Gesetz mit dem Quadrat der Spannung ändert, erhält man bei Spannungsverdopplung eine Vervierfachung der Leistung.

Grundlagen des ICs LM 386

Das NF-Leistungsverstärker-IC LM 386 (National Semiconductor) ist zum Betrieb an Spannungen im Bereich 4 V ... 12 V ausgelegt. Das IC ist als Dual-In-Line-Gehäuse mit 8 Anschlüssen ausgeführt. Es benötigt nur einige mA Ruhestrom und eignet sich somit gut für batteriebetriebene Verstärker. Die Spannungsverstärkung des ICs ist durch äußere Beschaltung zwischen 20 und 200 einstellbar. Die Ausgangs-

ruhegleichspannung stellt sich automatisch auf die halbe Betriebsspannung ein. Die Ausgangsleistung beträgt bei 12 V Betriebsspannung einige hundert Milliwatt an einem 8-Ω-Lastwiderstand. Die typische Eingangsimpedanz beträgt 40 kΩ.

Bild 8 zeigt die interne Schaltung des LM 386. Die Transistoren T1 ... T6 bilden einen Differenzverstärker. Der Kollektor von Transistor T3 ist mit der Basis von T7 verbunden. Das Kollektorsignal von T7 wird ebenfalls gleichspannungskoppelt auf die im B-Betrieb arbeitende Ausgangsstufe T8, T9, T10 geführt. Um den internen Spannungsabfall niedrig zu halten und die höchstmögliche Ausgangsleistung zu erzielen, wurde auf einen Überlastschutz verzichtet.

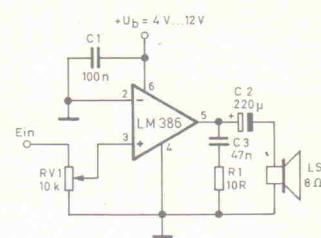


Bild 8. LM 386 mit Minimalbeschaltung. Verstärkung: 20.

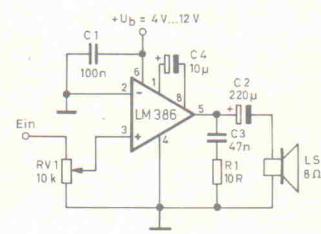


Bild 9. LM 386 mit Minimalbeschaltung. Verstärkung: 20.

Schaltungen mit dem LM 386

Der LM 386 ist sehr einfach einzusetzen. Die Spannungsverstärkung des ICs ist proportional zum Quotienten aus dem Widerstandswert zwischen den Anschlüssen 1 und 5 (15 kΩ in Bild 8) und dem Widerstandswert zwischen den Emittern von T1 und T3 (= $R_5 + R_6$ in Bild 8).

Mit der minimal möglichen Beschaltung ist die Verstärkung 20fach. Bild 9 zeigt eine solche Schaltung. Der Lastwiderstand LS ist über den Kondensator C2 angekoppelt. Das Eingangssignal geht über RV1 an den nichtinvertierenden Anschluß. Der Kondensator C1 dient zur wechselstrommäßigen Entkopplung des Betriebsspannungsanschlusses (Anschluß 6). R1 und C3 verhindern wildes Schwingen auf hohen Frequenzen.

Die Schaltung nach Bild 10 ist für 200fache Verstärkung ausgelegt. Hier liegt der Kondensator C4 zwischen den Anschlüssen 1 und 8. Dadurch wird der interne 1,35-kΩ-

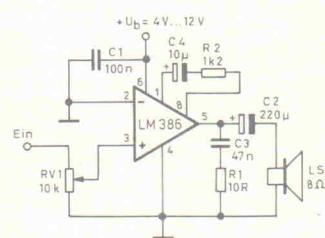


Bild 10. LM 386 mit 200facher Verstärkung.

Widerstand R6 (Bild 8) wechselstrommäßig kurzgeschlossen. Bild 11 zeigt eine alternative Lösung. Durch die Reihenschaltung von R2 und C4 beträgt der Verstärkungsfaktor 50.

Die Spannungsverstärkung des LM 386 kann auch durch den internen, zwischen Anschluß 1 und 5 liegenden 15-kΩ-Widerstand beeinflußt werden. Bild 12 illustriert diese Variante. Die Reihenschaltung von C4 und R2 bewirkt hier eine frequenzabhängige Verstärkungsanhebung von 6 dB bei 85 Hz, um die schlechte Baßwiedergabe eines Kleinlautsprechers zu verbessern.

Die Schaltung nach Bild 13 dient als Leistungsverstärker für einen AM-Empfänger. Das demodulierte Signal gelangt über den Lautstärkeregler RV1 an den nichtinvertierenden Eingang des ICs. R1 und C3 bewirken eine HF-Entkopplung; verbleibende HF-Reste werden durch die Ferritdrossel unterdrückt. Die Spannungsverstärkung ist mit C4 auf 200 eingestellt. Diese Schaltung ist mit einer zusätzlichen

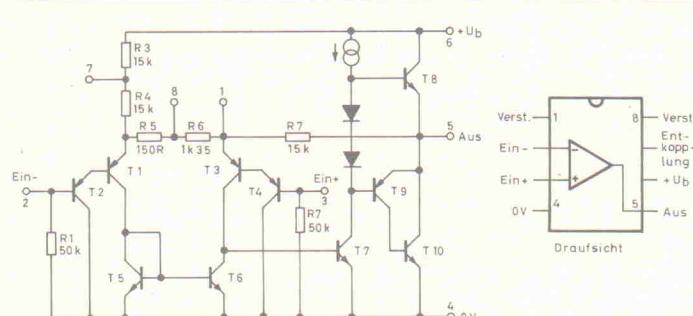


Bild 8. Innenschaltung und Anschlußbelegung des LM 386.

Schaltungen

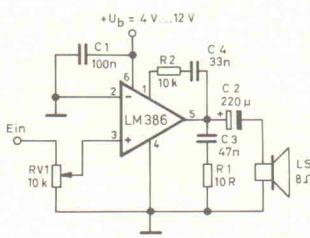


Bild 12. LM 386 mit 6 dB Verstärkungsanhebung bei 85 Hz.

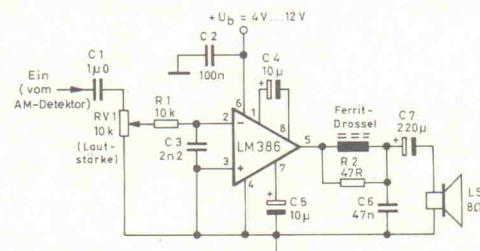


Bild 13. Einfacher Leistungsverstärker für AM-Radios.

Brummspannungsunterdrückung der Betriebsspannung ausgestattet; C5 liegt deshalb zwischen Anschluß 7 und null Volt. Dieser Kondensator kann auch, falls erforderlich, in den Schaltungen der Bilder 9 bis 12 vorgesehen werden.

tung des ICs dargestellt. Der Leistungsverstärker wird in der gleichen Art und Weise wie der LM 386 benutzt. Der Verstärkung ist mit C4 und Rx zwischen den Anschlüssen 4 und 12 einstellbar. Fehlen diese Bauteile, beträgt die Verstärkung

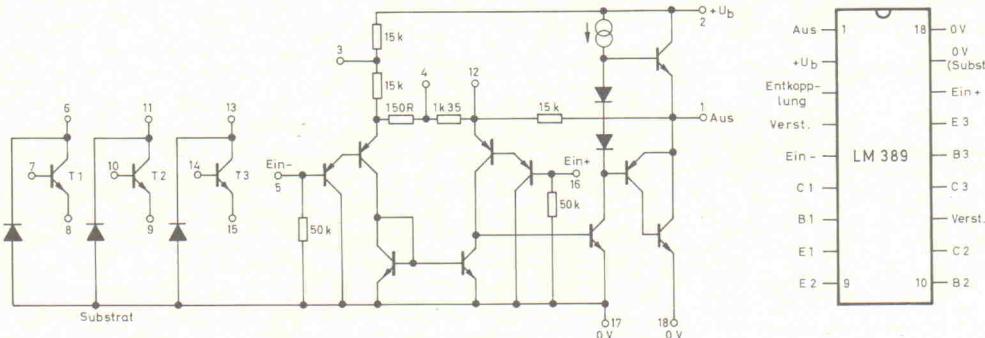


Bild 14. Innenschaltung und Anschlußbelegung des LM 389.

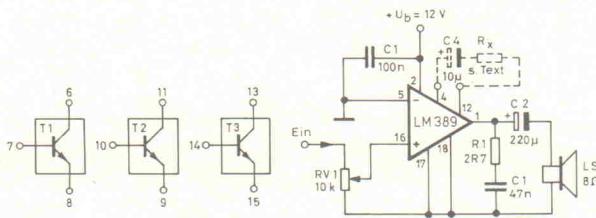


Bild 15. Grundschaltung mit dem LM 389.

Schaltungen mit dem LM 389

Der LM 389 (Bild 14) enthält drei
elrad 1984, Heft 10

20. Nimmt man für R_x einen Wert von $1,2 \text{ k}\Omega$, ist der Verstärkungsfaktor 50, schließt man R_x kurz, steigt die Verstärkung auf 200. Der Leistungsverstärker lässt sich als in-

vertierender und nichtinvertierender Verstärker verwenden. Die drei Einzeltransistoren T1, T2 und T3 sind in jedem Fall getrennt zugänglich.

Die Bilder 16 und 17 vermitteln praktische Anwendungen unter Einbeziehung der internen Einzeltransistoren. Der Verstärker nach Bild 16 eignet sich als vollständiger (1-Kanal-)Phonoverstärker für Kristalltonabnehmer, die Schaltung

signal. T2 arbeitet als Vorverstärker. Sein Ausgangssignal geht an den invertierenden Eingang des Leistungsverstärkers, dessen Verstärkung 200 beträgt.

Schaltungen mit dem LM 388

Der LM 388 ist eine etwas abgeänderte Version des LM 386. Das IC ist in einem 14poligen Dual-In-

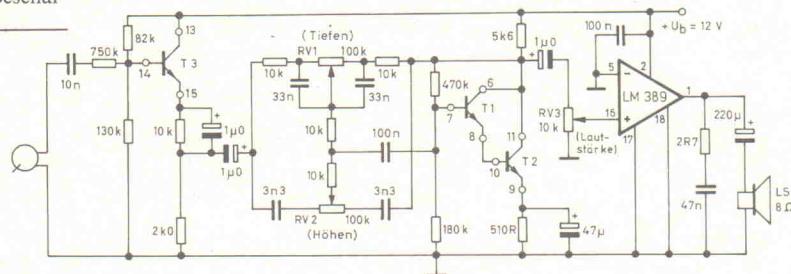


Bild 16. Verstärker für Kristall- oder Keramiktonabnehmer mit dem LM 389.

Line-Gehäuse mit internem Kühlkörper untergebracht und kann bei 12 V Betriebsspannung immerhin 1,8 W an einen 8- Ω -Lautsprecher abgeben. Der größte Unterschied zwischen dem LM 386 und dem LM 388 besteht in der Kollektorschaltung des Transistors T7. Beim LM 386 wird der Kollektor über eine Konstantstromquelle gespeist, beim LM 388 muß ein äußerer Arbeitswiderstand am Anschluß 9 liegen. Durch diese Auslegung kann man das IC noch vielseitiger einsetzen.

Bild 19 zeigt eine der vielen Schaltungsmöglichkeiten. Die in Reihe geschalteten Widerstände R1 und R2 liegen zwischen der positiven Betriebsspannung und Anschluß 9 des ICs, sie bilden den Arbeitswiderstand für T7. Der Verbindungs-

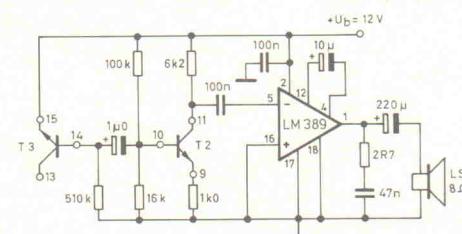


Bild 17. Rauschgenerator für weißes Rauschen.

RV3 an den nichtinvertierenden Eingang des Leistungsverstärkers. Die Schaltung nach Bild 17 liefert weißes Rauschen (zumindest im NF-Bereich). T3 ist als Zenerdiode geschaltet und erzeugt das Rausch-

punkt von R1 und R2 ist über den Kondensator C2 an den Ausgang des ICs geschaltet. Durch diese Maßnahme erhöht sich der wirksame Wechselstromwiderstand von R2 und damit natürlich auch die

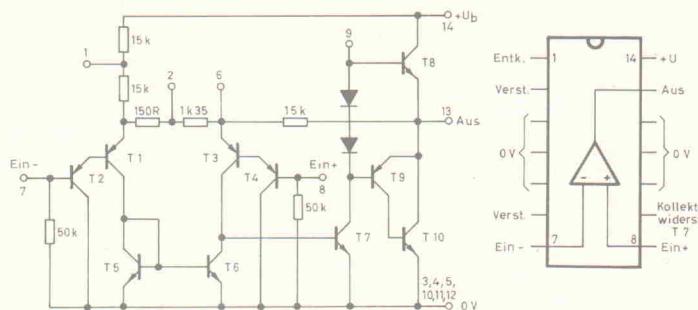


Bild 18. Innenschaltung und Anschlußbelegung des LM 388.

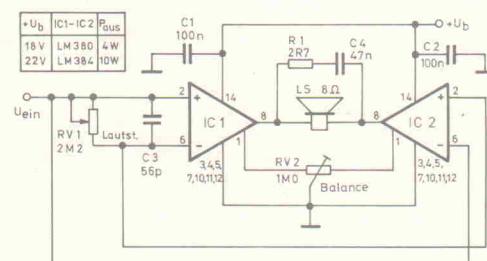


Bild 25. 4-W- bzw. 10-W-Verstärker in Brückenschaltung.

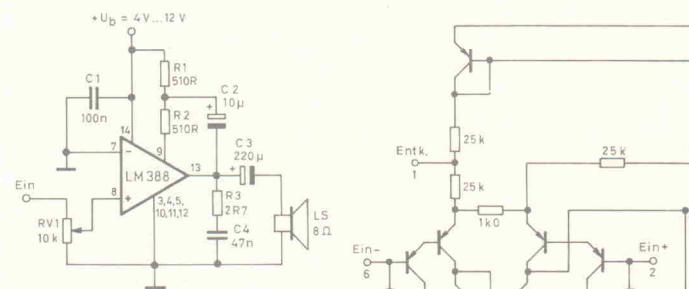


Bild 19. LM 388 mit 20facher Verstärkung. Lastwiderstand einseitig an null Volt.

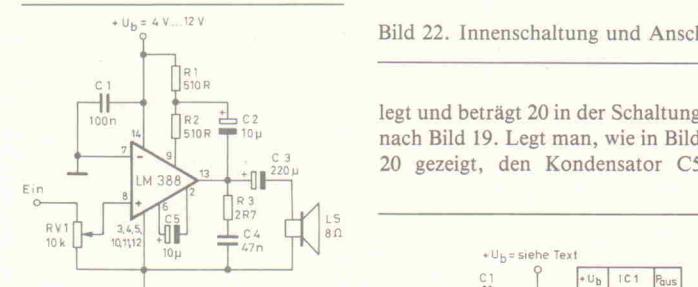


Bild 20. LM 388 mit 200facher Verstärkung. Lastwiderstand einseitig an null Volt.

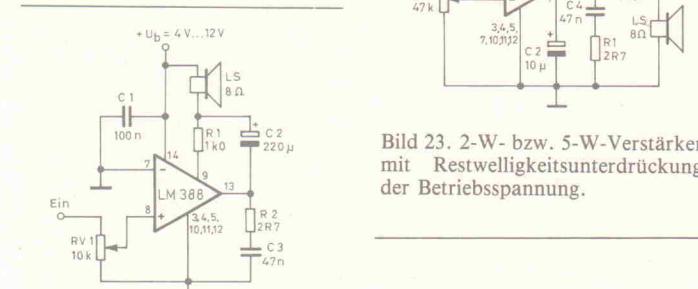


Bild 21. LM 388 mit 20facher Verstärkung. Lastwiderstand einseitig an positiver Betriebsspannung.

Verstärkung von T7 auf einen Wert, der erheblich über der Gleichstromverstärkung liegt. Die Gesamtspannungsverstärkung des LM 388 wird auf die gleiche Art und Weise wie beim LM 386 festge-

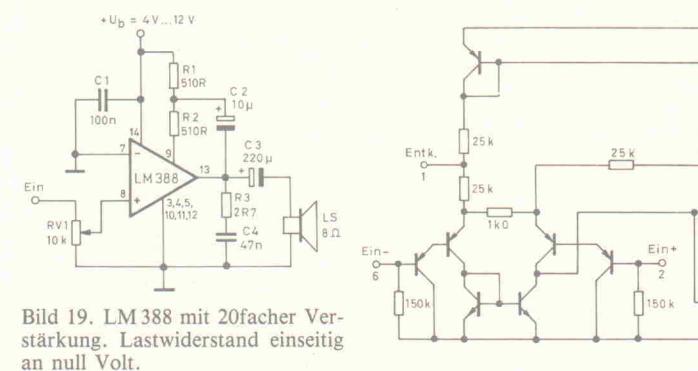


Bild 22. Innenschaltung und Anschlußbelegung des LM 380 und LM 384.

triebsspannungs-Restwelligkeit auf. Sollten hier Probleme auftreten, kann man einen 10- μ F-Kondensator (oder auch größer) zwischen Anschluß 1 und null Volt legen.

Schaltungen mit dem LM 380/LM 384

Der LM 380 ist wahrscheinlich das bekannteste IC. Der Betriebsspannungsbereich beträgt 8 V ... 22 V. Bei 18 V liefert das IC 2 W an einen 8- Ω -Widerstand. Dann wird allerdings ein ausreichend dimensionierter Kühlkörper benötigt. Die Eingänge haben null Volt als Bezugsspannung. Die Ausgangsgleichspannung stellt sich automatisch auf die halbe Betriebsspannung ein. Die Verstärkung ist fest eingestellt und beträgt 50 (= 34 dB). Der Ausgang ist kurzschoßfest. Außerdem besitzt das IC einen thermischen Überlastschutz.

Der LM 384 ist der große Bruder. Er liefert bei 26 V immerhin 7,5 W. Beide ICs sind in einem 14poligen Dual-In-Line-Gehäuse untergebracht. Die Anschlüsse 3, 4, 5 und 10, 11, 12 müssen thermisch mit dem externen Kühlkörper verbunden werden.

Die Bilder 23...25 vermitteln einige praktische Anwendungen mit diesen ICs. Die Schaltung nach Bild 23 stellt einen einfachen Verstärker mit 50facher Verstärkung und verbesserten Restwellenunterdrückungen der Betriebsspannung (über C2) dar. Bild 24 zeigt den Einsatz als Verstärker für Kristall- oder keramische Tonabnehmersysteme. Die Schaltung enthält zusätzlich die Bauteile C2 und RV2 zur Einstellung des Frequenzgangs. Bild 25 letztendlich stellt eine Brückenschaltung dar, die bereits eine Ausgangsleistung von 10 W erreicht.

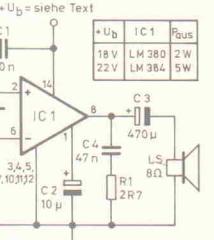


Bild 23. 2-W- bzw. 5-W-Verstärker mit Restwellenunterdrückung der Betriebsspannung.

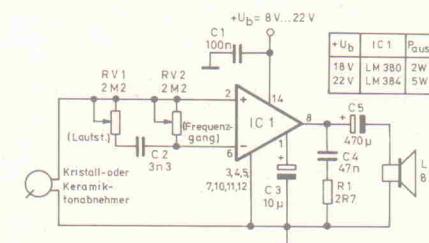
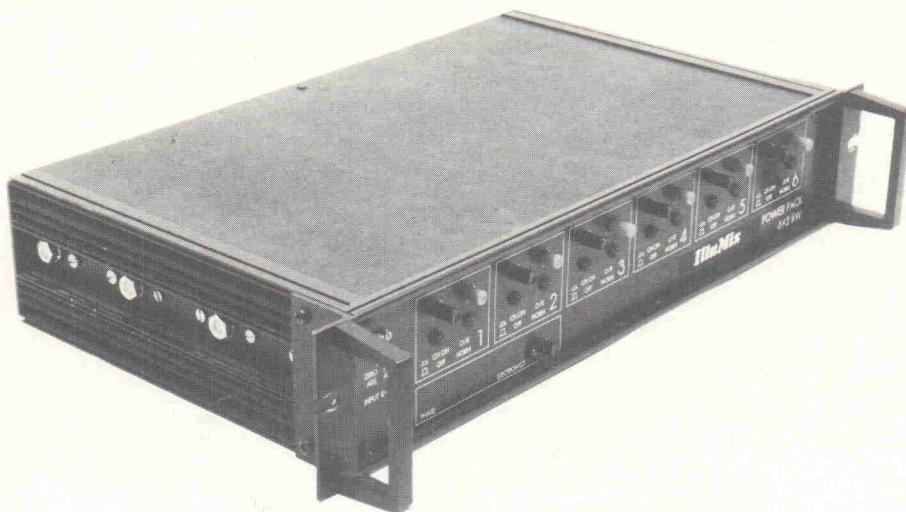


Bild 24. 2-W- bzw. 5-W-Phonoverstärker mit Lautstärkesteller und Frequenzgangkorrektur.



IlluMix

12 000 Watt

per Tastendruck

E. Steffens

Das Leistungs-Steuerteil zum IlluMix

Wenn Rockmusiker auf der Bühne stehen, finden sich vor, hinter und über ihnen 40, 50, oft sogar bis zu 100 und mehr Lampen; das Stück à 1000 Watt. Da bei Glühbirnen nur ein geringer Prozentsatz der hineingesteckten Energie als Licht wieder herauskommt, erscheint der Rest als Wärme. Mit einer schnellen Rechnung kommt man auf einen thermischen Gegenwert von locker 40 bis 50 voll laufenden Heizlüftern. Kein Wunder, wenn da von 'heißer Musik' die Rede ist und die Jungs immer so schön braungebrannt aussehen.

Das IlluMix-Leistungsteil (Fachjargon: Power Pack) trägt dem Rechnung: Die Leistung wurde auf jeweils 2000 Watt pro Kanal bemessen. Das reicht für jeweils zwei PAR-Scheinwerfer à 1 kW (einer rechts, einer links). Sechs Kanäle faßt ein 19"-Einschub. Diese Zahl wurde nach folgenden Gesichtspunkten festgelegt:

1. In der Lichttechnik sollten sich alle Zahlen, die später einen Einfluß auf die aufgenommene elektrische Gesamtleistung haben, als Vielfache von 3 darstellen, damit in Mehrle-

tersystemen (Drehstrom) die Leistung auf drei Phasen verteilt werden kann,

2. damit die im Gerät selbst entstehende Verlustleistung (bis zu 120 Watt) kontrollierbar und abführbar bleibt,
3. damit die Geräte handlich bleiben.

Für einen Vollausbau der IlluMix-Anlage benötigen Sie daher zwei, bei 18 Steuerkanälen sogar 3 Power Packs, die es Ihnen gestatten, bis zu 36 kW Leistung zu kontrollieren. Wie Sie se-



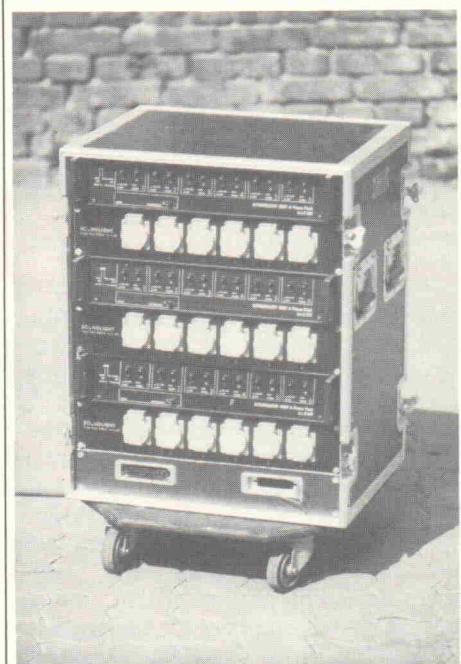
hen, läßt sich mit der zugrunde gelegten 19"-Technik später alles einfach zusammenfügen und transportabel in 'handlichem' Format, in einem Koffer oder in einem Rollwagen, unterbringen.

Von 10 Volt auf 220 Volt

Die Umwandlung einer Steuerung von 0—10 Volt Gleichspannung auf 0—220 Volt Wechselspannung verlangt dreierlei:

1. eine Verstärkung,
2. eine Umsetzung der Stromart,
3. eine Potentialtrennung.

Die Verstärkung besorgen im wesentlichen die Leistungsbauelemente; zur Wechselstromsteuerung verwendet man hier Triacs. Sie müssen dem vollen Scheitelwert der Netzspannung (310 V) mit eventuell vorhandenen Spitzen standhalten sowie den vollen Laststrom liefern können. Da Glühlampen betrieben werden sollen, die außerdem einen sehr geringen Kaltwiderstand aufweisen (der Widerstand einer Lampe steigt mit der Temperatur), rechnet man mit einem 10-fachen Einschaltstrom. Mit anderen Worten heißt das: Der verwendete Triac sollte nicht nur eine Spannungsfestigkeit von mindestens 400 Volt aufweisen, 10 A Dauerstrom und 100 A Spitzenstrom liefern können, sondern auch für 20 W Verlustleistung bemessen sein, denn



So könnte der Leistungsteil für eine 18-Kanal-Anlage aussehen.

ca. 2 V bleiben als Durchlaßspannung am Bauteil stehen. Schauen Sie sich nicht nach einem Triac im TO-66-Gehäuse um; sein einziger Vorteil wäre, daß Sie später zum Auswechseln nur eine Schraube lösen müßten. Der von uns gewählte Triac entspricht den Spezifikationen, die für dieses Projekt als 'Norm' gelten: 100% eingebaute Sicherheit, d. h.: 600 Volt, 25 (200) Ampere, 70 Watt, vollisoliert. Zwar sind diese Ingredienzen unserer Bauanleitung nicht die billigsten — fällt ein solches Gerät aber im Betrieb aus, ist der dadurch entstehende Schaden meist größer. Wer Billigbauteile verwendet, wird sicherlich bald feststellen, daß die aufsummierten Kosten aller Austauschteile den der 'richtigen' Originaltypen bald übersteigen. Aber das müssen wir Ihnen als gestandenen Elektroniker doch wohl nicht erzählen?

Die Umsetzung der Stromart besorgt in gewissem Sinne ebenfalls der Triac, denn dessen Ansteuerung ist mit Gleichstrom möglich. Doch da ist noch die Forderung nach Potentialtrennung; hierfür eignen sich Transformatoren oder Optokoppler. Die elegantere Lösung wären Optokoppler, die haltbarere Lösung sind Übertrager. Wir verwenden daher Übertrager. Da diese jedoch keinen Gleichstrom übertragen können, erfolgt die Zündung der Triacs mit Impulsen. Es ist die Aufgabe der Steuerelektronik, aus dem Eingangssignal (der Steuerspannung) und der Phasenlage der zu steuernden Wechselspannung denjenigen Zeitwert zu bestimmen, an dem der Triac gezündet werden muß, und dann die erforderlichen Zündimpulse an den Übertrager zu liefern.

Phasenanschnitt

Das Prinzip der Leistungssteuerung per Triac besteht in der Phasenanschnittsteuerung. Da sich die Leistung aus dem Produkt $U \times I \times t$ ermittelt, U und I aber durch Netz und Verbraucher vorgegeben und unveränderlich sind, bleibt nur die Einschaltzeit t als beeinflußbare Größe. Der Triac läßt sich jederzeit einschalten, er wird wieder nichtleitend, wenn kein Strom mehr durch ihn hindurchfließt. Das ist bei ohmschen Lasten im Spannungsnulldurchgang der Fall. Um eine variable Leistungssteuerung zu erhalten, muß der Triac also während einer

Halbwelle vor einem Nulldurchgang gezündet werden, und zwar um so früher, je mehr Leistung an den Verbraucher gelangen soll. Zwischen negativen und positiven Halbwellen braucht dabei hier nicht unterschieden zu werden, da der Triac im Gegensatz zum Thyristor ein bidirektionales Bauelement ist. Der Phasenanschnitt wird gekennzeichnet durch den Verzögerungswinkel φ bzw. den Durchlaßwinkel Θ , die den Zeitpunkt der Triaczündung bestimmen und so die gesteuerte Leistung festlegen. Dabei gilt: $\varphi = 0$: Volle Ausgangsleistung, $\varphi = \pi$: Leistung 0, $\varphi = \pi/2$: Halbe Leistung (Bild 1). Der Zusammenhang zwischen φ und N ist jedoch nichtlinear (Bild 2).

Digitale Rampe

Die Ermittlung des richtigen Zündzeitpunktes ergibt sich aus der einfachen Überlegung, daß, wenn U_i und φ zueinander proportional sind, auch die

Leistung steigt (Bild 3). Da $\Theta = (\pi - \varphi)$, kann man den Zündzeitpunkt durch Vergleich von U_i mit einer abfallenden Rampenspannung, die mit den Nulldurchgängen synchronisiert sein muß, durch einen einfachen Komparator leicht ermitteln (Bild 4). Dieser Komparator läßt sich durch einen unbeschalteten Operationsverstärker aufbauen und die Gesamtorschaltung hält sich damit sehr in Grenzen. Weil ein Komparator aber lediglich eine Gleichspannung als Ausgangssignal liefert, zur Ansteuerung der Zündübertrager jedoch Impulse benötigt werden, wird die Rampenspannung einfach mit einem Impulsmuster überlagert. Die Impulse liefern ein astabiler Multivibrator (NE 555), der gleichzeitig einen Binärzähler treibt. Dieser enthält 7 Teilerstufen, die einen diskret aufgebauten Digital-Analog-Wandler treiben. Da die 'Masse' des Taktgenerators und des Zählers die -12-V-Leitung ist, erscheint die damit erzeugte ansteigende

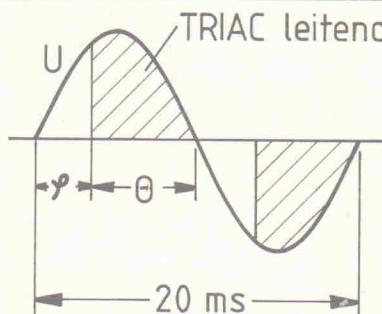


Bild 1. Der Verzögerungswinkel φ bestimmt den Zündzeitpunkt des Triacs.

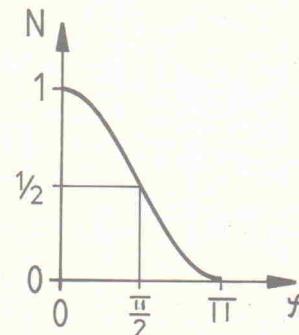


Bild 2. Der Zusammenhang zwischen der Ausgangsleistung N und dem Verzögerungswinkel φ ist nicht linear.

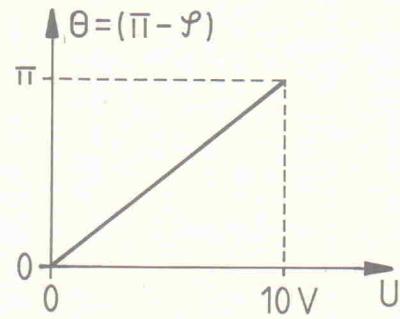


Bild 3. Durchlaßwinkel Θ und Eingangsspannung U_i sind proportional.

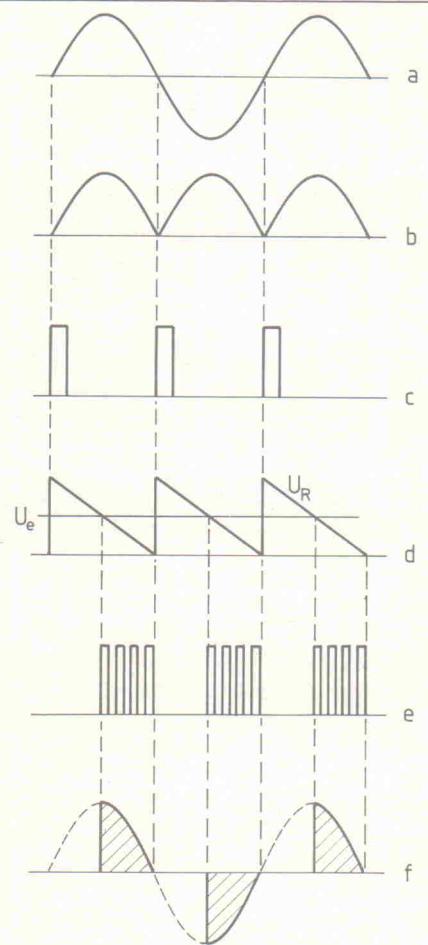


Bild 4. Aus der Netzspannung (a) wird nach Gleichrichtung eine Halbwellenspannung (b), deren Nulldurchgänge ein Komparator ermittelt (c). Mit jedem Nulldurchgang wird eine negative Rampenspannung U_R gestartet, die mit der Eingangsspannung U_e verglichen wird (d). Wird U_R kleiner als U_e , setzt eine Zündimpulsfolge ein (e), deren erste positive Flanke den Triac zündet, so daß ein Teil jeder Netzspannungshalbwelle eingeschaltet wird (f).

Rampenspannung gegen 0 Volt 'gespiegelt', man erhält also eine abwärts laufende Rampe — was ja erwünscht ist. Fällt der Wert der Rampenspannung unter die Eingangsspannung, steuert der Komparator den Treibertransistor an und Zündimpulse gelangen über den Übertrager an den Triac. Damit der Komparator Impulspakete ausgibt, werden der Rampenspannung die Taktgeberimpulse mittels Q1 überlagert. Soll die Auflösung etwa 1 % betragen, dann muß man die Schrittweite des Zählers genügend klein einstellen. Eine Halbwelle dauert 10 ms; wenn dieser Zeitraum in 100 Abschnitte unterteilt werden soll, ist dafür eine Taktfrequenz von 10 kHz erforderlich. Diese Frequenz liefert IC1, mit 10 kHz erfolgt demnach auch die Triac-Ansteuerung. Dies erfordert jedoch genügend schnelle Übertrager, so daß hier unbedingt spezielle Impulsübertrager einzusetzen sind. Als geeignet hierfür haben sich z. B. die Typen ZUE 01 von Roedl & Lorenzen und PT-ATA von ITT erwiesen.

Gebändigte Leistung

Bitte machen Sie sich nochmals klar, daß bestimmte Schaltungsteile direkt am Netz arbeiten. Da pro Kanal 10 A aufgenommen werden können, sind das für 6 Kanäle 60 Ampere! Das ist die Absicherung eines kleinen Hauses, und wer hier unvorsichtig waltet, könnte sein letztes Gerät gebaut haben. Die oberste Devise heißt daher *Sicherheit*; bitte befolgen Sie im eigenen Interesse alle diesbezüglichen Anweisungen gewissenhaft.

Schritt 1

Die Elektronik und die Leistungsseite des Dimmer Pack wurden, soweit möglich, getrennt. Das betrifft auch den Versorgungsanschluß des Netztransfors, den Sie in jedem Falle separat legen und nicht mit den Leistungsstufen verbinden sollten. Das ermöglicht, die Elektronik zu testen, ohne 'Saft' an den Leistungsstufen zu haben. Wenn diese ordnungsgemäß verdrahtet und mit einem Ohmmeter nochmals geprüft wurden, können Sie davon ausgehen, daß sie entweder funktionieren oder, falls nicht, eine Sicherung oder der Triac 'durch' sind. In beiden Fällen hilft dann nur austauschen.

Da die geräteinternen Steuersignale jedoch vom Netz synchronisiert werden, müssen Sie darauf achten, daß Verbraucher und Elektronik von derselben Netzphase (R, S oder T) gespeist werden.

Schritt 2

Die Leistungsstufen arbeiten wie ein

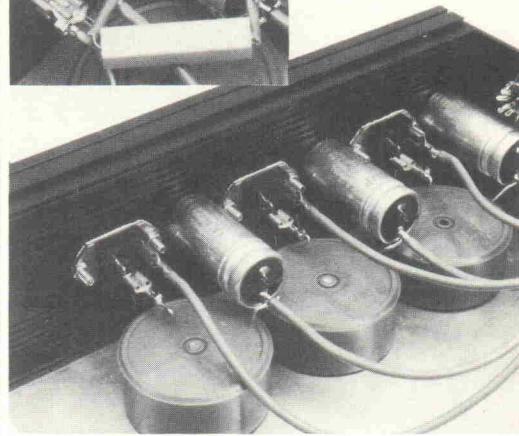
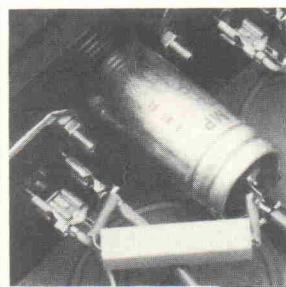
einpoliger, potentialfreier Lichtschalter. Das heißt, er ist *in Reihe* mit dem Verbraucher (der Lampe) und nicht parallel dazu zu schalten. Die Belegung der Anschlüsse spielt keine Rolle, sollte jedoch einheitlich gewählt werden. Der Anschluß darf nur über einen Leistungsverteilerkasten erfolgen, der sowohl eine Gesamtisicherung von 63 A (Neozet) als auch eine Kanalsicherung von 10 A für jeden Kanal beinhaltet. Diese Sicherungen sollten unbedingt flinke Schmelzsicherungen oder superflinke Spezialautomaten sein; gewöhnliche Haushaltsschmelzsicherungen sind zu träge, um die elektronischen Bauteile zu schützen. Wenn Sie über keine passende Verteilung im Hause verfügen und in puncto Starkstromelektrik nicht genügend ausgebildet sind, um sich derartiges zu fertigen, müssen Sie eine solche Verteilung von Ihrem Elektriker beziehen.

Schritt 3

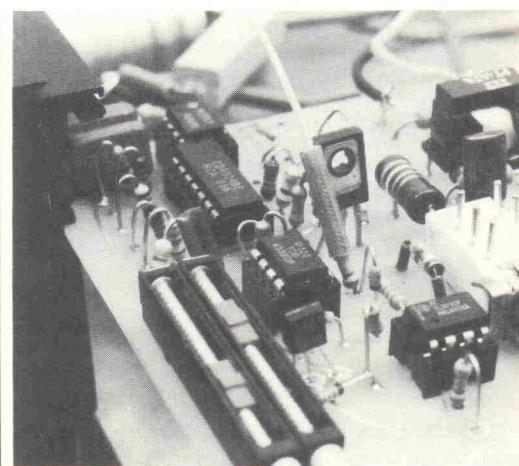
Bauen Sie den Leistungsteil unter ausschließlicher Verwendung VDE-gerechter Teile auf. Achten Sie auf die angegebenen Mindest-Kabelquerschnitte. Sobald das Gehäuse geschlossen ist, dürfen keine spannungsführenden Teile mehr erreichbar sein — auch nicht mit einem Schraubendreher!

Der Aufbau

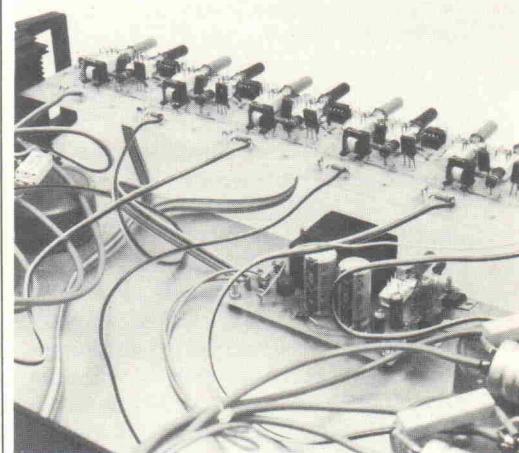
Bestücken Sie die beiden Platinen nach Plan unter ständiger Berücksichtigung des Schaltbildes. Die Hauptplatine trägt beidseitig Leiterbahnen und ist durchkontaktiert, das heißt, Bahnen, die auf beiden Platinenseiten an die gleiche Bohrung führen, sind miteinander verbunden. Versuchen Sie daher nicht, die Bauteilbohrungen zu vergrößern — Sie würden die Durchkontaktierung zerstören. Beginnen Sie mit dem Einlöten der LEDs, wobei dies allerdings die einzigen Bauelemente sind, die *von unten* in die Platine eingelötet werden. Die LED-Beinchen sollten so lang wie möglich bleiben und die überstehenden Drahtenden so kurz wie möglich abgeknipst werden, da sonst die Schalter darauf schleifen können. Es folgt die Montage der Printschalter. Achten Sie darauf, daß alle Schalter möglichst gerade ausgerichtet werden. Zwischen Schalter und Platine sollte $1/2$ bis 1 mm Luft bleiben. Setzen Sie dann alle übrigen Bauteile ein; zum Schluß die Übertrager und eventuelle Lötosen. Da die Komparatorstufe sechsmal vorhanden ist, wiederholt sich auch die Anordnung der Bauelemente auf der Platine sechsmal. Das erleichtert eine Kontrolle auf Fehler und falsche Bau-



Triacs und MP-Kondensatoren werden direkt auf den Kühlkörper montiert. Die Drosseln sind mit dem Bodenblech verklebt. Der kleine Bildausschnitt zeigt die Lage der Widerstände R13 (39R, 7 W).



Die Sync-Leitung von der Netzeilplatine wird mit R13 verlötet. Ein Stück Isolierschlauch schützt vor Berührungen mit anderen Bauelementen.

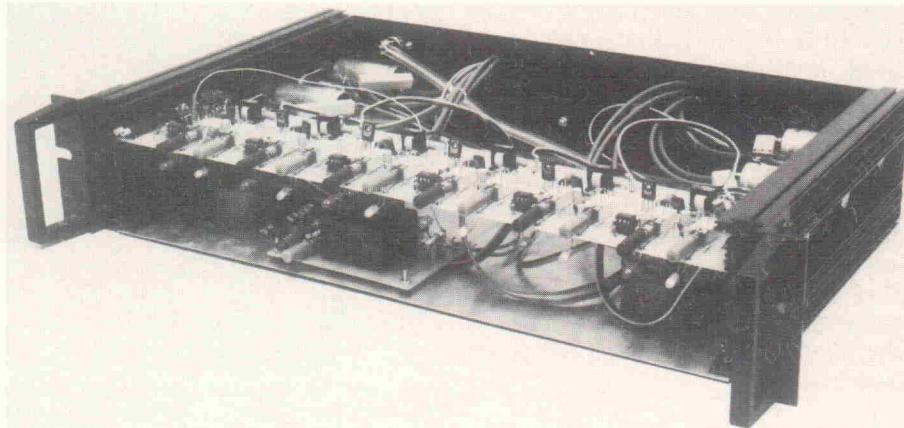


Die fertig bestückte Platine wird in die Führungsnuuten der Seitenkühlkörper eingeschoben. Die Netzeilplatine findet auf dem Bodenblech Platz.

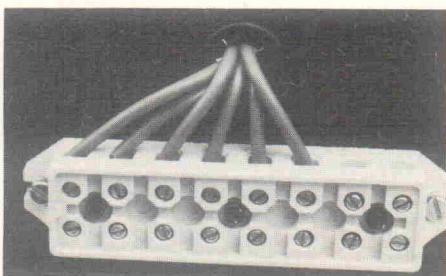
teile. Die Bestückung der Netzteilplatine ist unproblematisch. Auch hier sollten alle Bauteildrähte kurz abgeschnitten werden, da die Platine später direkt

die Enden der Entstördrösseln werden mit einem Beinchen des MP-Kondensators und mit dem Kabelschuh auf dem Triac verbunden. Zum Schluß werden die Entstörwiderstände (39 Ohm) angelötet.

Löten Sie dann alle erforderlichen Anschlußleitungen an die Netzteilplatine (220 V, 20 V, ± 12 V, 0 V, SYNC) und



Das Gerät ohne Frontplatte und Deckel. In der oberen Ecke der Rückwand sieht man die Eingangsbuchse.



Die Klemmleisten auf der Rückwand sind nach Anschluß aller Kabel mit einer speziellen Abdeckhaube zu versehen.

auf das Chassis montiert wird. Die LED wird ebenfalls mit langen Drähten, jedoch von oben eingelötet.

Sind die Platinen soweit bestückt, wird das Gehäuse vorgefertigt. Die Maßangaben beziehen sich auf die Montage in einem Flexibox-19"-Gehäuse, das bereits über eingebaute Kühlkörper verfügt und in das sich alle Bauteile besonders einfach einpassen lassen. Bohren Sie die Seitenteile (Kühlprofile) nach Schema und befestigen Sie Triac und Entstörkondensator. Stecken Sie einen 6,3-mm-Kabelschuh auf den mittleren Anschluß. Bohren Sie Bodenplatte und Rückwand ebenfalls nach Schema und befestigen Sie die Entstördrösseln auf der Bodenplatte. Die Klemmleisten und die Eingangsbuchse werden auf der Rückwand verschraubt, Isolierdurchführungen eingesetzt und Bodenblech, Rückwand und Kühlprofile zu einem offenen Rahmen verschraubt. Verdrahten Sie nun alle Leistungsstufen nach Plan,

schrauben Sie die Netzteilplatine mit vier 5-mm-Distanzröhrlchen auf die Bodenplatte.

Jetzt werden die Eingangsbuchse sowie die Zündleitungen für die Triacs an die Hauptplatine angeschlossen. Verbinden Sie die Hauptplatine mit den Speisspannungen und schieben Sie sie dann in die unteren Führungsschienen der oberen Hälfte der Kühlprofile ein. Sodann kann die Frontplatte aufgeschraubt werden. Ihr Gerät steht nun für eine erste Funktionskontrolle bereit.

Funktionstest

Zunächst sind die Versorgungsspannungen, möglichst mit einem Oszilloskop, auf der Hauptplatine zu überprüfen. Wenn die korrekten Spannungen anliegen, sollten Sie alle Signale nach Tabelle 1 in der angegebenen Reihenfolge mit dem Oszilloskop prüfen. Abweichungen von $\pm 10\%$ sind belanglos, größere Abweichungen oder andere Kurvenformen deuten jedoch auf Fehler hin.

Sind auch diese Prüfungen zur Zufriedenheit ausgefallen, vergewissern Sie sich mit Hilfe eines Ohmmeters, daß keine Teile des Leistungskreises Kontakt zur Elektronik oder zum Gehäuse haben (die Triacs sind vollisoliert). Schließen Sie danach Netzspannung und einen Verbraucher (Lampe 80—100 Watt) an und prüfen Sie die Funktion mit S2. Läßt sich die Lampe schalten, ist der Kanal in Ordnung und wartet nur noch auf die Feinjustage.

Einstellung

Die Einstellung ist schnell und einfach durchzuführen: Wählen Sie einen beliebigen Kanal, klemmen Sie das Oszilloskop an den Kollektor von Q1. Schalten Sie S1 ein, S2 aus und stellen Sie den Nullpunkt mit P1 so ein, daß keine Impulse auftreten. Schalten Sie dann S1 ein und legen Sie 10,0 V an den Steuereingang. Nun stellen Sie P2 so ein, daß gerade eine ununterbrochene Impulsfolge am Kollektor von Q1 erscheint. Bei diesen Einstellungen sollten Sie das Oszilloskop mit der Netzfrequenz oder den Reset-Impulsen (Pin 7 IC3) triggern.

Betrieb

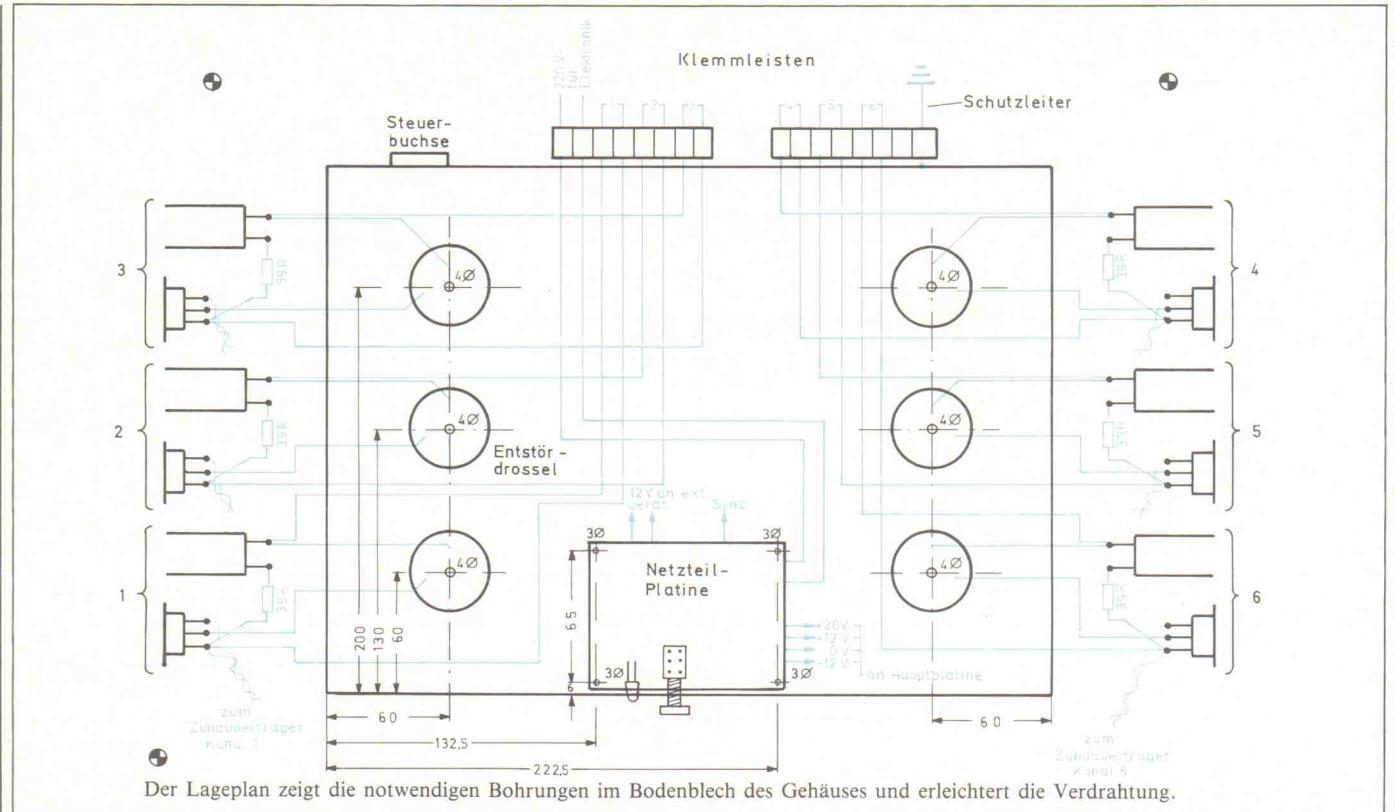
Herzlichen Glückwunsch, Sie erwarben ein Qualitätsprodukt ... — das kennen Sie wohl schon. Wie sicher Ihr Leistungsdimmer arbeitet, wird entscheidend von der Qualität Ihres Aufbaues abhängen. Unsere Bauanleitung basiert auf einem Gerät, das seine Road-Tauglichkeit bewiesen hat: Mehr als tausend Kilowatt (und das ist immerhin ein Megawatt) werden damit bereits in deutschen Landen gedimmt. Wenn Sie beim nächsten Konzert hinter die Bühne schauen, könnten Sie sich wundern ...

Tips aus der Praxis

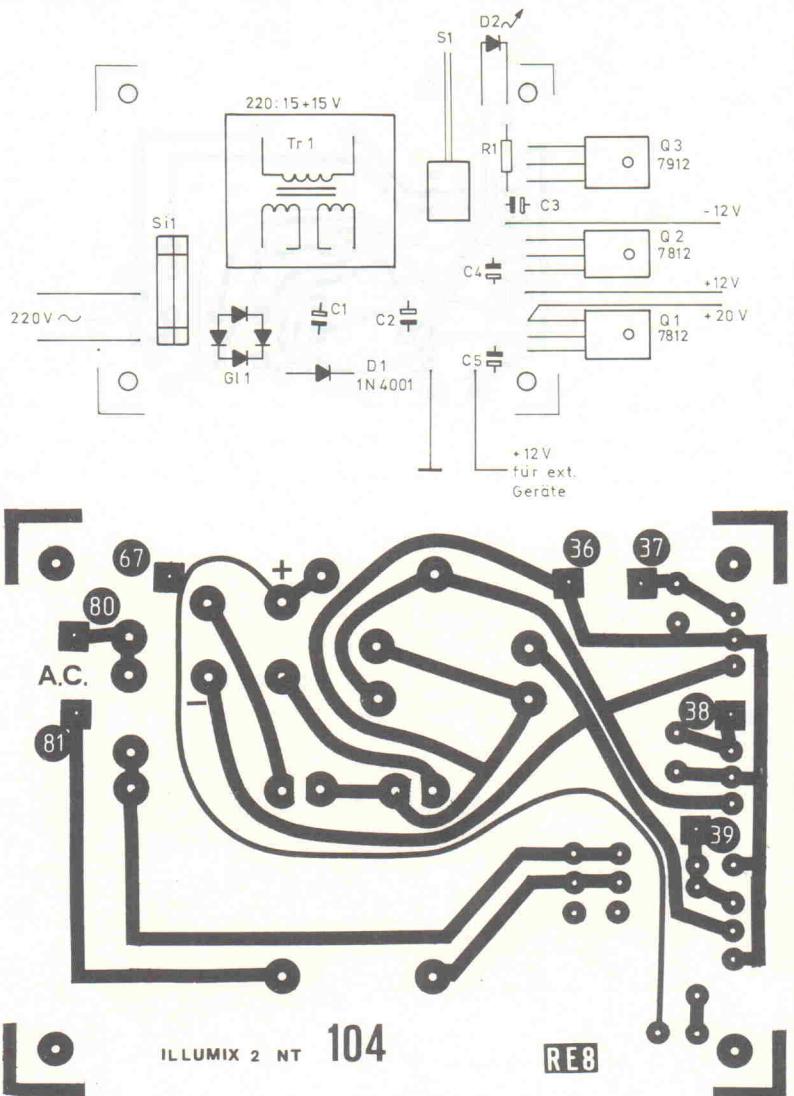
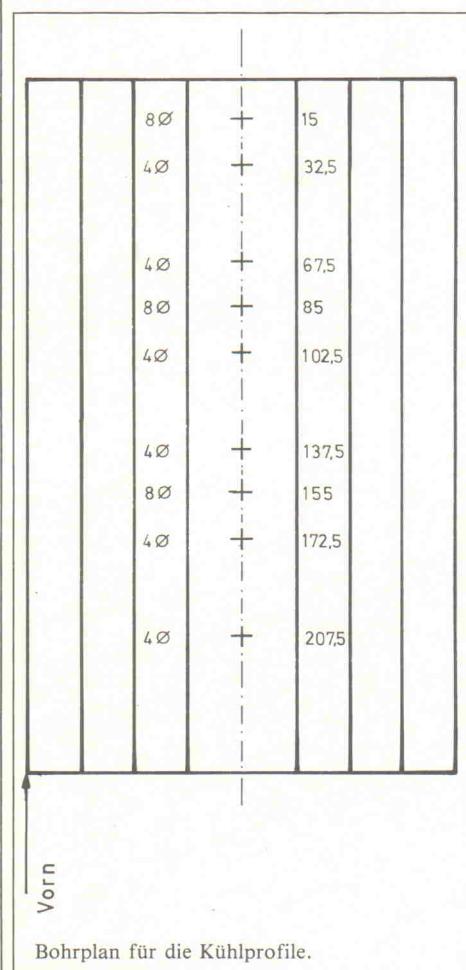
Belüftung ist wichtig. Obwohl es der Elektronik nichts ausmacht, wenn man Spiegeleier darauf braten kann, verkürzt es die Lebensdauer einiger Baulemente (z. B. Elkos) beträchtlich. Wer mehrere Packs übereinander baut, sollte gegebenenfalls einen Lüfter vorsehen. In 19"-Schränken bilden sich konstruktionsbedingt an den Kühlkörperseiten ohnehin Luftsäume. Diese sollten dann oben und unten offen sein. Da das von uns verwendete Flexibox-Gehäuse allseitig geschlossen ist, kann kein Staub oder Schmutz eindringen.

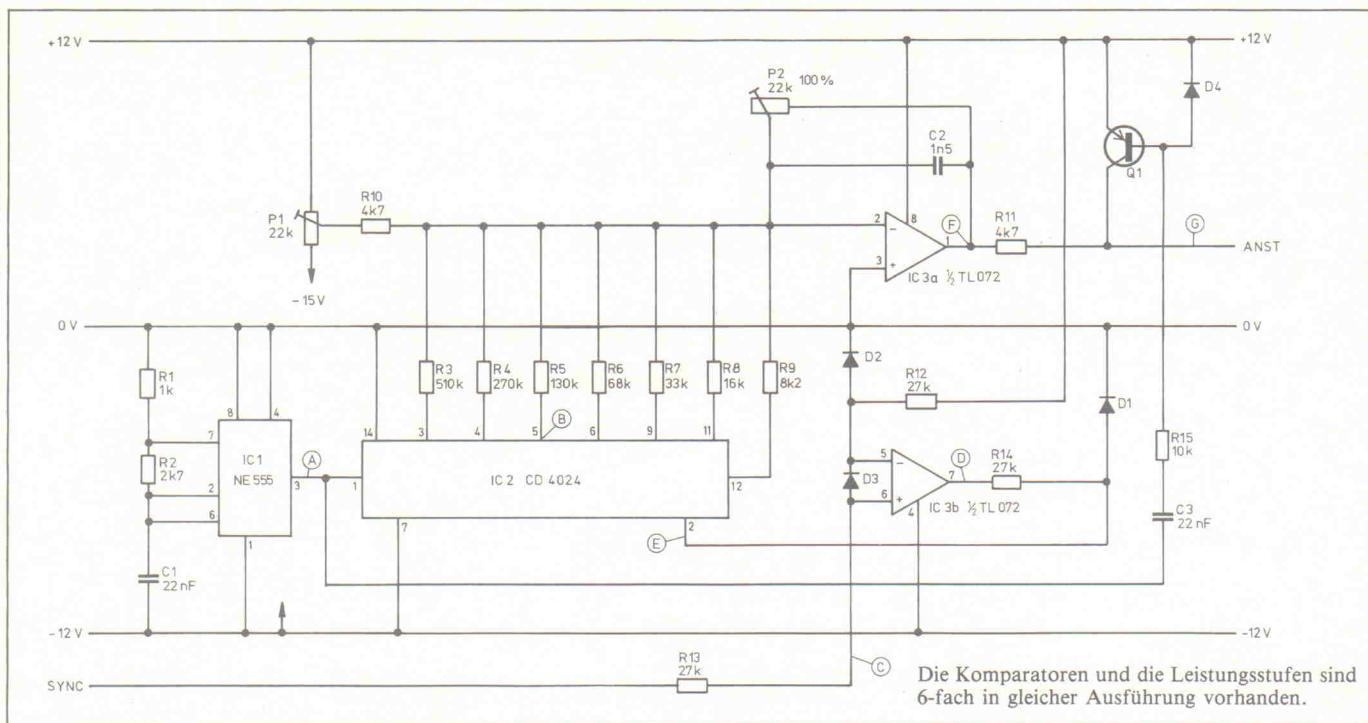
Klemmen: Im Gerät ist alles gesteckt und gelötet. Verwenden Sie zum Anschluß hingegen Schraubklemmen, sollten Sie die Schrauben gelegentlich nachziehen, denn alle Schrauben haben die Tendenz, sich zu lockern. Schlechte Kontakte im Leistungsteil jedoch sind beste Brandherde.

Erdung: Bitte achten Sie ständig darauf, daß alle Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden sind. 'Erde ab, damit's nicht brummt' nützt nichts, sondern gefährdet Sie und andere.

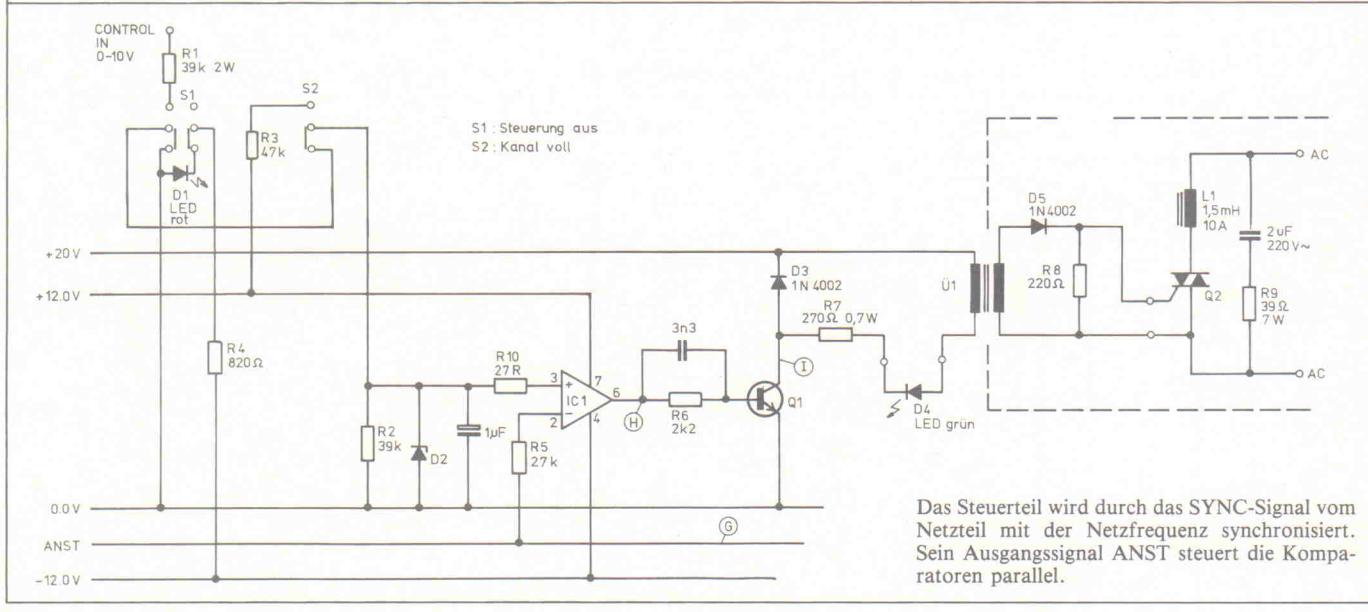


Auf der Netzteilplatine ist ein Versorgungsanschluß für eventuelle Zusatzgeräte vorgesehen. Wird die Spannung nicht benötigt, so können die Bauelemente Q1 und C5 entfallen.



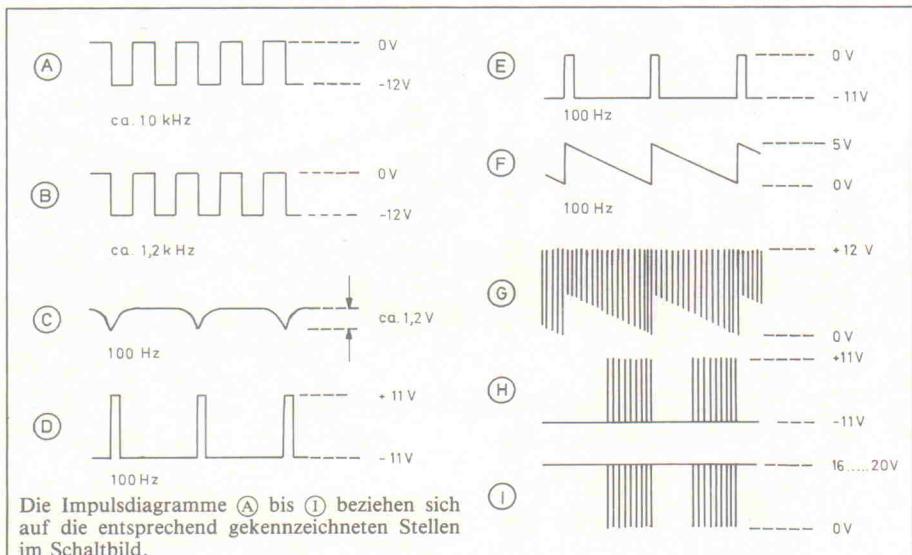


Die Komparatoren und die Leistungsstufen sind 6-fach in gleicher Ausführung vorhanden.

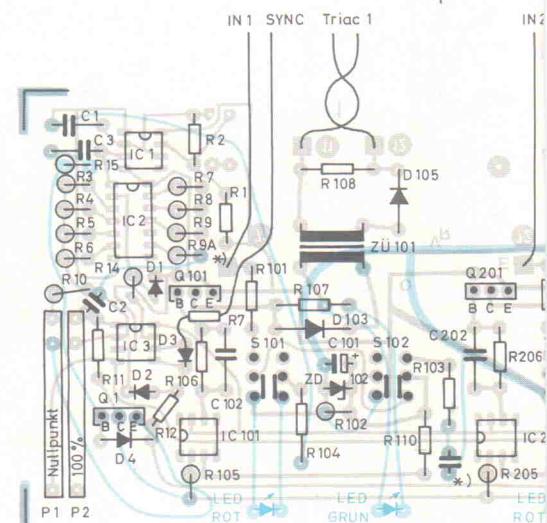


S1: Steuerung aus
S2: Kanal voll

Das Steuerteil wird durch das SYNC-Signal vom Netzteil mit der Netzfrequenz synchronisiert. Sein Ausgangssignal ANST steuert die Komparatoren parallel.



Die Impulsdigramme ① bis ⑩ beziehen sich auf die entsprechend gekennzeichneten Stellen im Schaltbild.



Wie funktioniert's?

IC1 arbeitet als astabiler Multivibrator mit einer Taktfrequenz von ca. 10 kHz. Die Impulse werden im Binärzähler IC2 gezählt und erzeugen über den D/A-Wandler R4...R10 (gewichtete Widerstände) und IC3a eine abfallende Rampenspannung. Bevor IC2 einmal durchgezählt hat, wird es über IC3b zurückgesetzt. Der Rücksetzimpuls entstammt dem Nullspannungsdetektor IC3b, der das positive Vollweggleichrichtersignal (SYNC) gegen eine feste Spannung von 0,6 V, gebildet mit R12 und D2, vergleicht. Der Rampenspannung an Pin 1 von IC3a werden mit Q1 die ebenfalls von IC1 abgenommenen Impulse überlagert. Dieses Steuersignal gelangt dann auf die 6 Kanalkomparatoren. Fällt dieses Signal unter die Steuereingangsspannung, dann schalten die Komparatoren durch und steuern den Treibervertransistor Q101 (...601) durch. Über einen Impulsübertrager werden diese Impulse auf das Gate des zugehörigen Triac gegeben, der damit bis zum nächsten Spannungsnulldurchgang in den leitenden Zustand gebracht wird.

Stückliste

Netzteil

| | |
|-------|--|
| Si 1 | Sicherung 0,1 A mtr |
| Tr 1 | Netztransformator 220/15 + 15 V, min. 150 mA |
| R1 | Widerstand 4k7, 0,5 W |
| C1,C2 | Elko 1000 μ F/35 V |
| C3—C5 | Elko 10 μ F/16 V |
| Q1,Q2 | Stabilisator LM 7812 |
| Q3 | Stabilisator LM 7912 |
| D1 | Diode 1N4002 |
| D2 | Leuchtdiode gelb 5 mm |
| G1 | B80C800 |

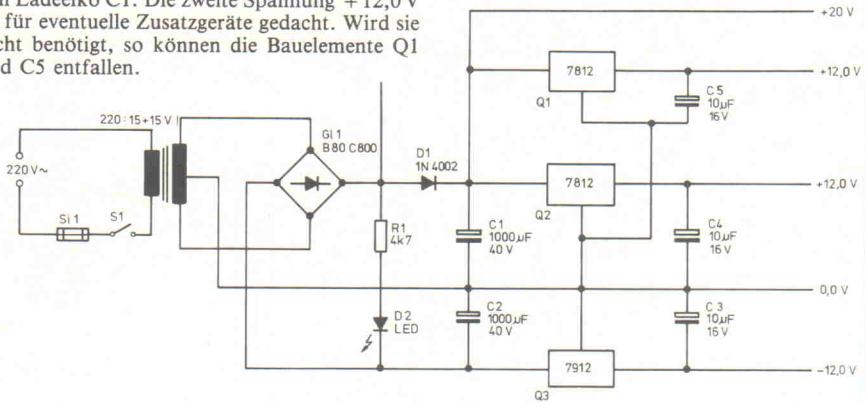
Platine, Sicherungshalter, Drucktastenschalter, Lötstifte

Steuerteil (auf der Hauptplatine)

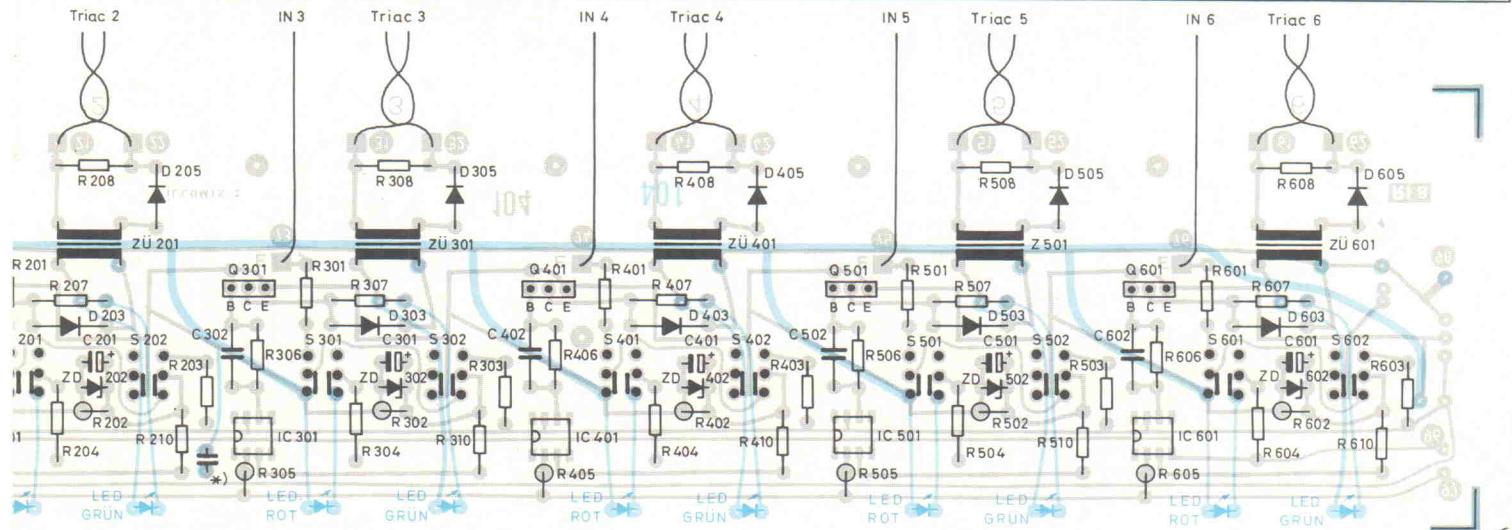
Widerstände $\frac{1}{8}$ W, 5 %

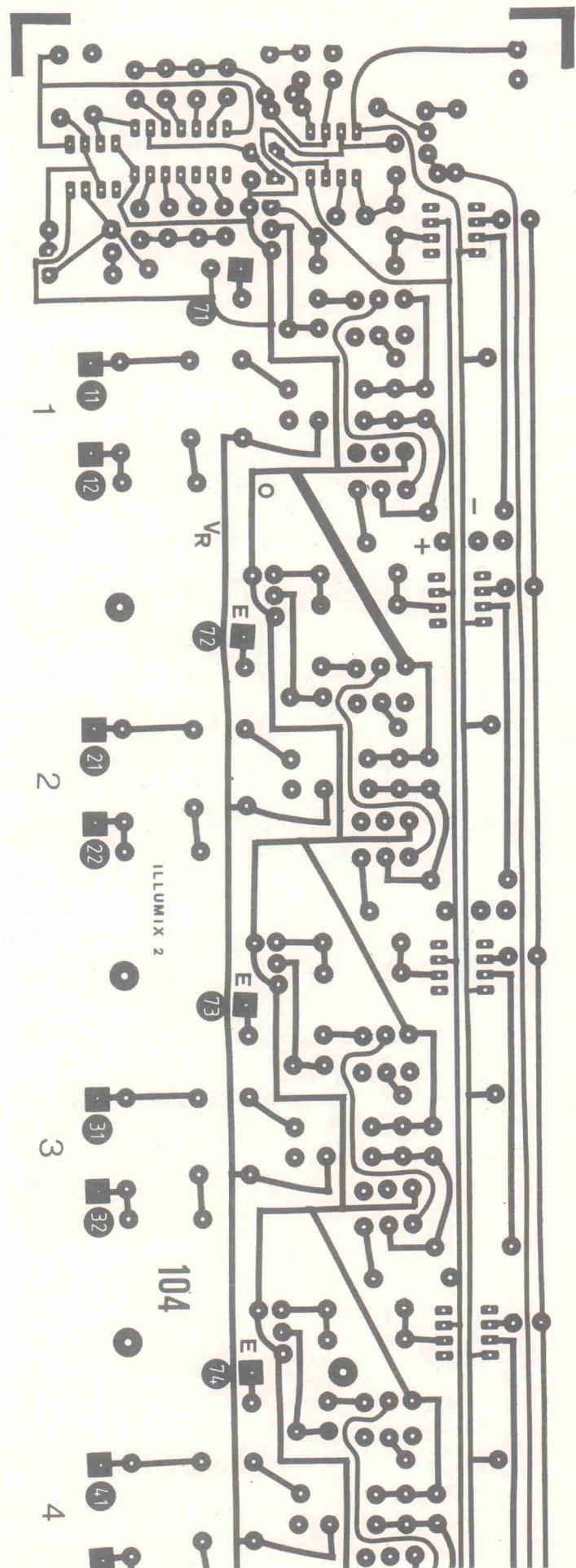
R1 1k

Das Netzteil ist einfach aufgebaut. Die Diode D1 verhindert die Glättung des SYNC-Signals durch den Ladeelko C1. Die zweite Spannung +12,0 V ist für eventuelle Zusatzgeräte gedacht. Wird sie nicht benötigt, so können die Bauelemente Q1 und C5 entfallen.



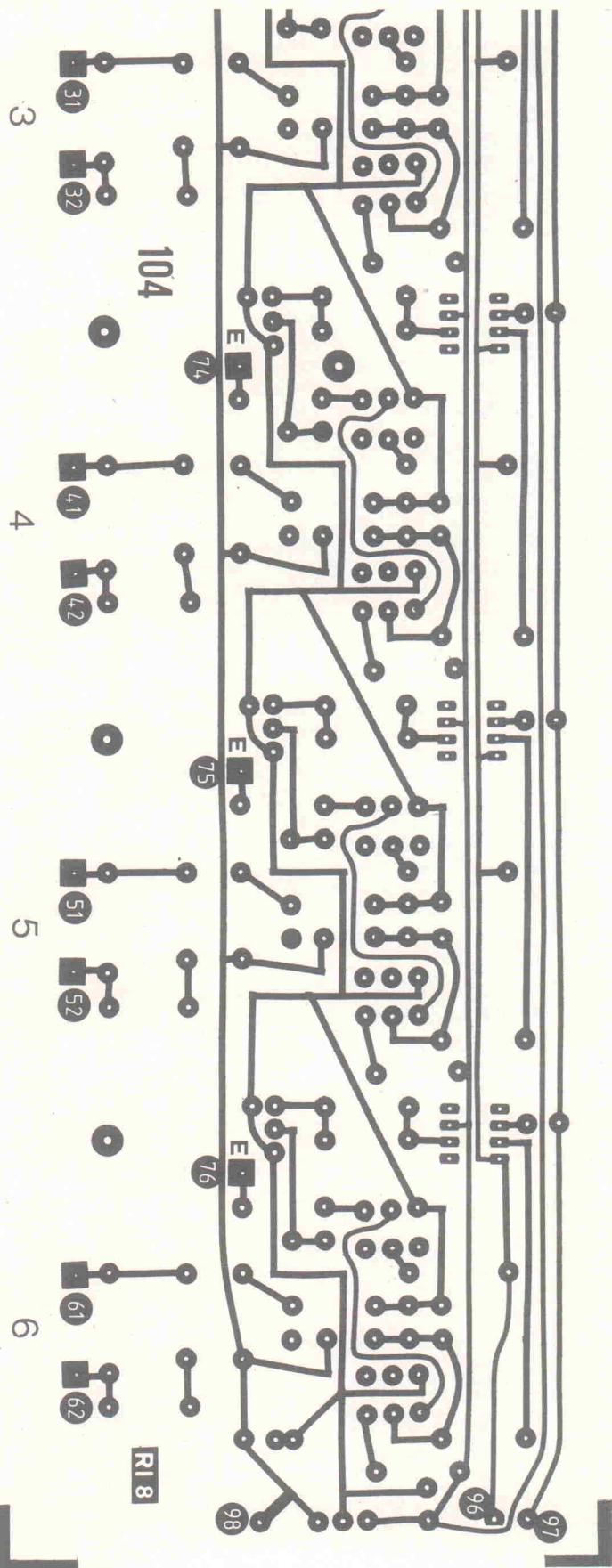
| | | | |
|---------------|------------------------|---|--|
| R2 | 2,7k | R6 | 2,2k |
| R3 | 510k | R7 | 270R, 0,7 W |
| R4 | 270k | R8 | 220R |
| R5 | 130k | R9 | 39R, 7 W |
| R6 | 68k | Kondensatoren | |
| R7 | 33k | C1 | 1 μ F/35 V, Elko |
| R8 | 16k | C2 | 3,3 nF/50 V, Styr. |
| R9 | 8,2k | C3 | 2 μ F/220 V, MP-Kond. |
| R10,11 | 4,7k | Halbleiter | |
| R12—14 | 27k | D1 | LED, 5 mm, rot |
| R15 | 10k | D2 | Zenerdiode 8,2 V/400 mW |
| P1,P2 | Spindeltrimmer 22 kOhm | D3,5 | 1N 4002 |
| Kondensatoren | | D4 | LED, 5 mm, grün |
| C1,C3 | 22 nF, Folie | IC1 | LM 307, LM 741, TL 071, TL 081 |
| C2 | 1,5 nF, Folie | Q1 | 2SD 880, BD 135, 2N 1711 |
| Halbleiter | | Q2 | Q 6025 P, Q 6040 P |
| D1—D4 | 1N 4148 | Ü1 | ZUE 01 oder PT-ATA Impulsübertrager |
| Q1 | 2SA 836 Universal pnp | L1 | Entstördrossel 1,5 mH auf Ferrit-Ringkern |
| IC1 | NE 555 | S1,S2 | Printtastenschalter 2 x um |
| IC2 | CD 4024 | Sonstiges | |
| IC3 | MC 4558, TL 072 | Befestigungsclips für LEDs, AMP-Faston Steckhülsen 4,6 und 6,3 mm für Triac, 19"-Flexibox-Case, Kabeldurchführungen, Klemmleisten, Buchse für Steuersignale, Gewebeisolierschlauch. | |



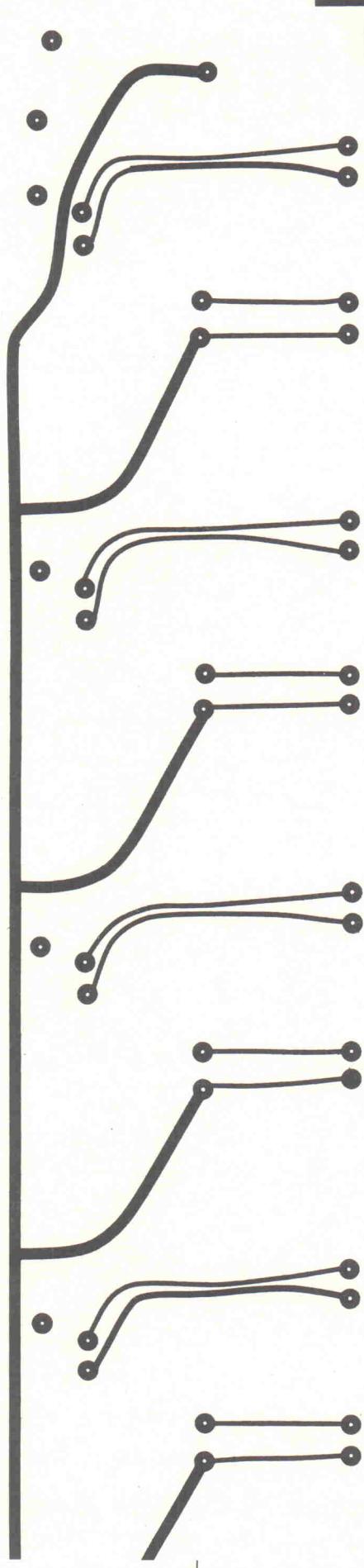


Das Platinenlayout des IllumiMix-Leistungsteiles ist in jeweils zwei Teilen abgebildet. Auf dieser Seite finden Sie das Layout der Lötseite, auf Seite 67 ist die Bestückungsseite zu sehen. Die jeweiligen Platinenabschnitte überlappen sich so weit, daß eine Herstellung der Platinen problemlos möglich ist.

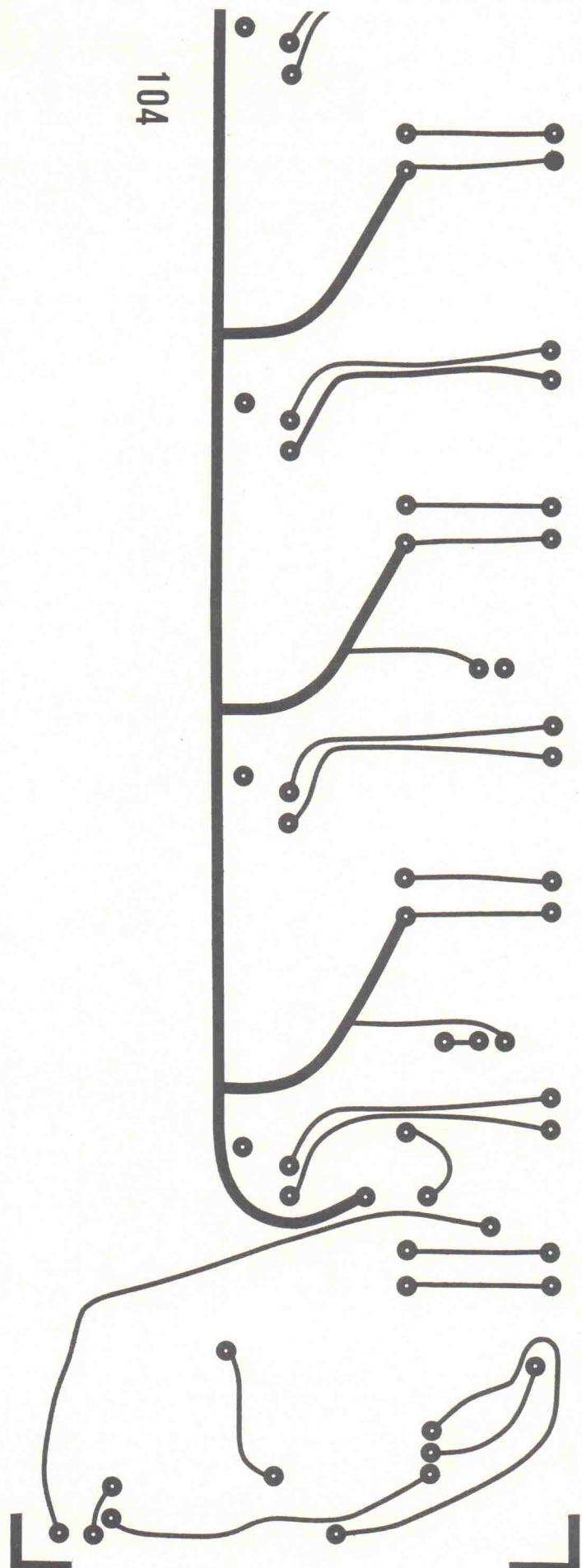
Beachten Sie bitte, daß die doppelseitige Platinen durchkontaktiert sein muß!



104



104



elrad-Platinen

elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötstickerei behandelt bzw. verzinkt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „oB“ hinter der Bestell-Nr. gekennzeichneten haben keinen Bestückungsaufdruck. Zum Lieferumfang gehört nur die Platine. Die zugehörige Bauanleitung entnehmen Sie bitte den entsprechenden elrad-Heften. Anhand der Bestell-Nr. können Sie das zugehörige Heft ermitteln: Die ersten beiden Ziffern geben den Monat an, die dritte Ziffer das Jahr. Die Ziffern hinter dem Bindestrich sind nur eine fortlaufende Nummer. Beispiel 011-174: Monat 01 (Januar, Jahr 81).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

| Platine | Best.-Nr. | Preis DM | Platine | Best.-Nr. | Preis DM | Platine | Best.-Nr. | Preis DM |
|--|-----------|----------|------------------------------------|-----------|----------|-------------------------------------|-----------|----------|
| AM-Fernsteuerung (Satz) | 011-174 | 10,40 | Vorverstärker MOSFET-PA | 042-239 | 47,20 | Strand-Timer | 073-302* | 3,30 |
| Gitarrenverstärker | 011-175 | 21,40 | Hauptplatine (Satz) | 052-240 | 3,50 | Akustischer Mikroschalter | 073-303* | 2,70 |
| Brumm-Filter | 011-176* | 5,50 | Noise Gate A | 052-241 | 4,50 | Treble Booster | 083-304 | 2,50 |
| Batterie-Ladegerät | 011-177 | 9,70 | Noise Gate B | 062-242 | 12,90 | Dreisekundenblinker | 083-305 | 1,90 |
| Schnellader | 021-179 | 12,00 | Jumbo-Baßverstärker (Satz) | 062-243 | 7,00 | Oszilloskopografik | 083-306 | 17,10 |
| OpAmp-Tester | 021-180* | 2,00 | GTI-Stimmbox | 062-244* | 15,30 | Lautsprechersicherung | 093-307* | 4,30 |
| Spannungs-Prüfstift | 021-181* | 2,20 | Musikprozessor | 062-245 | 2,90 | Tube-Box | 093-309* | 3,60 |
| TB-Testgenerator | 021-182* | 4,30 | Drehzahlmesser für Bohrmaschine | 072-246 | 7,90 | Digital abstimmbares Filter | 093-310* | 4,30 |
| Zweitaktgenerator | 021-183 | 8,60 | Klau-Alarm | 072-247 | 5,40 | Korrelationsgradmesser | 093-312* | 4,30 |
| Bodensteuer | 021-184* | 4,00 | Diebstahl-Alarm (Auto) | 072-248* | 2,20 | Elektr. Fliegenklatsche | 103-313* | 9,10 |
| Regenalarm | 021-185* | 2,00 | Kinder-Sicherung | 072-249* | 4,00 | Jupiter ACE Expansion | 103-314 | 10,90 |
| Lautsprecher-Rotor (Satz) | 031-186* | 29,90 | °C-Alarm | 072-250 | 18,20 | Symmetr. Mikrofonverstärker | 103-315* | 5,20 |
| Sustain-Fuzz | 031-187 | 6,70 | Labor-Netzgerät | 082-251 | 8,40 | Glühkerzenregler | 103-316* | 3,60 |
| Drahtschleifenspiel | 031-188* | 7,30 | Frequenzgang-Analysator | 082-252 | 4,80 | Polyphone Sensororgel | 103-317 | 50,20 |
| Rauschgenerator | 031-189* | 2,80 | Sender-Platine | 082-253* | 3,70 | Walkman Station | 113-318* | 8,10 |
| IC-Thermometer | 031-190* | 2,80 | Frequenzgang-Analysator | 082-254* | 4,30 | Belichtungssteuerung | 113-319* | 6,20 |
| Compact 81-Verstärker | 041-191 | 23,30 | Empfänger-Platine | 082-255* | 7,80 | ZX-81 Invers-Modul | 113-320* | 2,30 |
| Blitzauslöser | 041-192* | 4,60 | Transistorstet-Vorsatz für DMM | 012-260 | 8,00 | Frequenzselektive Pegelanzeige | 113-321* | 9,60 |
| Karrierespel | 041-193* | 5,40 | Contrast-Meter | 082-256* | 3,90 | PLL-Telefonruftaster | 113-322* | 3,40 |
| Lautsprecherschutzschaltung | 041-194* | 7,80 | 1-Ch-Computer (Satz) | 082-257 | 18,40 | Dia-Synchronisiergerät (Satz) | 113-323* | 8,30 |
| Vocoder I (Anregungsplatine) | 051-195 | 17,60 | 300 W PA | 092-256 | 18,40 | Cobol-Basisplatine | 043-324 | 36,50 |
| Stereo-Leistungsmesser | 051-196* | 6,50 | Disco-X-Blende | 092-257* | 7,10 | Cobol TD-Platine | 043-325 | 35,10 |
| FET-Voltmeter | 051-197* | 2,60 | Mega-Ohmmeter | 092-258 | 4,00 | Cobol CIM-Platine | 043-326 | 64,90 |
| Impulsgenerator | 051-198 | 13,30 | Dia-Controller (Satz) | 102-259* | 17,40 | Mini Max Thermometer | 123-327* | 9,60 |
| Modellbahnsignalhupe | 051-199* | 2,90 | Slim-Line-Equalizer (1k) | 012-260 | 8,00 | Codeschloß | 123-328* | 12,10 |
| FM-Tuner (Suchlaufplatine) | 061-200 | 6,60 | Secker Netzteil A | 102-261 | 3,90 | Labornetzgerät 0—40 V, 5 V | 123-329 | 17,60 |
| FM-Tuner (Pegelanzeige Satz) | 061-201* | 9,50 | Stecker Netzteil B | 102-262 | 3,90 | 5 x 7 Punktmatrix (Satz) | 014-330* | 49,00 |
| FM-Tuner (Frequenzskala) | 061-202* | 6,90 | Brückendarsteller | 102-263* | 3,90 | Impulsgenerator | 014-331* | 13,00 |
| FM-Tuner (Netzteil) | 061-203* | 4,00 | ZX 81-Mini-Interface | 102-264* | 5,00 | NC-Ladeautomatik | 014-332* | 5,90 |
| FM-Tuner (Vorwahl-Platine) | 061-204* | 4,20 | Echo-Nachhall-Gerät | 112-265 | 8,80 | Blitz-Sequenzier | 014-333* | 5,20 |
| FM-Tuner (Feldstärke-Platine) | 061-205* | 4,60 | Digitale Pendeluhr | 112-266* | 10,20 | NDFL-Verstärker | 024-334 | 11,30 |
| Logik-Tester | 061-206* | 4,50 | Leitungsdetektor | 122-267* | 3,00 | Kühlkörperplatine (NDFL) | 024-335 | 3,30 |
| Stethoskop | 061-207* | 5,60 | Wah-Wah-Phaser | 122-268* | 3,10 | Stereo-Basis-Verbreiterung | 024-336 | 4,30 |
| Roulette (Satz) | 061-208* | 12,90 | Sensordimmer, Hauptstelle | 122-269 | 5,00 | Trigger-Einheit | 024-337 | 5,10 |
| Schaldruck-Meßgerät | 071-209 | 11,30 | Sensordimmer, Nebenstelle | 122-270 | 4,50 | IR-Sender | 024-338 | 2,20 |
| FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige) | 071-210* | 3,60 | Milli-Luxmeter (Satz) | 122-271 | 4,50 | LCD-Panel-Meter | 024-339 | 9,20 |
| Gitarren-Tremolo | 071-211* | 7,00 | Digitale Küchenwaage | 122-272 | 5,70 | NDFL-VU | 034-340 | 6,60 |
| Milli-Ohmmeter | 071-212 | 5,90 | Styropor-Säge | 013-273* | 4,20 | ZX-81 Sound Board | 034-341 | 6,50 |
| Ölthermometer | 071-213* | 3,30 | Fahrrad-Standlicht | 013-274 | 5,00 | Heizungsregelung NT Uhr | 034-342 | 11,70 |
| Power MOSFET | 081-214 | 14,40 | Betriebsstundenzähler | 013-275* | 5,00 | Heizungsregelung CPU-Platine | 034-343 | 11,20 |
| Tongenerator | 081-215* | 3,60 | Expansions-Board (doppelseitig) | 013-276 | 44,20 | Heizungsregelung Eingabe/Anz. | 034-344 | 16,60 |
| Composer | 091-216 | 98,30 | Netzteil 13,8 V/7,5 A | 023-277 | 5,30 | ElMix Eingangskanal | 034-345 | 41,00 |
| Oszilloskop (Hauptplatine) | 091-217 | 13,30 | Audio-Millivoltmeter | 023-278* | 3,20 | ElMix Summenkanal | 044-346 | 43,50 |
| Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine) | 091-218 | 3,60 | VC-20-Mikro-Interface | 023-279* | 6,30 | HF-Vorverstärker | 044-347 | 2,50 |
| Oszilloskop (Vorverstärker-Platine) | 091-219 | 2,60 | Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz) | 023-280* | 12,20 | Elektrische Sicherung | 044-348 | 3,70 |
| Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine) | 101-220 | 6,70 | Betriebsanzeige für Batteriegeräte | 033-281* | 1,80 | Hifi-NT | 044-349 | 8,40 |
| Tresorschloß (Satz) | 111-221* | 20,10 | Mittelwellen-Radio | 033-282* | 5,00 | Heizungsregelung NT Relais treiber | 044-350 | 16,00 |
| pH-Meter | 121-222 | 6,00 | Prototyper | 033-283 | 31,20 | Heizungsregelung | 044-351 | 5,00 |
| 4-Kanal-Mixer | 121-223* | 4,20 | Kfz-Ampermeter | 043-284 | 3,20 | Heizungssteuerung Therm. A | 054-352 | 11,30 |
| Durchgangsprüfer | 012-224* | 2,50 | Digitale Weichensteuerung (Satz) | 043-285* | 23,80 | Heizungssteuerung Therm. B | 054-353 | 13,90 |
| 60dB-Pegelmesser | 012-225 | 13,90 | NF-Nachlaufschalter | 043-286* | 6,70 | Photo-Leuchte | 054-354 | 6,30 |
| Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz) | 012-226 | 26,10 | Public Address-Vorverstärker | 043-287* | 8,80 | Equalizer | 054-355 | 7,30 |
| Elektrostat aktive Frequenzweiche | 012-227 | 8,40 | 1/3 Oktave Equalizer Satz | 053-288 | 67,80 | LCD-Thermometer | 054-356 | 11,40 |
| Elektrostat passive Frequenzweiche | 012-228 | 10,10 | Servo Elektronik | 053-289 | 2,80 | Wischer-Intervall | 054-357 | 9,60 |
| LED-Juwelen (Satz) | 022-229* | 5,90 | Park-Timer | 053-290 | 4,20 | Triö-Netzteil | 064-358 | 10,50 |
| Gitarren-Phaser | 022-230* | 3,30 | Ultraschall-Bewegungsmelder | 053-291* | 4,30 | Röhren-Kopfhörer-Verstärker | 064-359 | 59,30 |
| Fernthermostat, Sender | 022-231 | 5,90 | Tastatur-Piep | 053-292* | 2,50 | LED-Panelmeter (Satz) | 064-360 | 11,50 |
| Fernthermostat, Empfänger | 022-232 | 6,00 | Karte-VRC 20 (Satz) | 053-293* | 12,70 | Sinusgenerator | 064-361 | 8,40 |
| Blitz-Sequenzer | 022-233* | 9,50 | Klirrfaktor-Meßgerät | 063-294 | 18,00 | Autotester | 064-362 | 4,60 |
| Zweistrahlforsatz | 032-234* | 4,20 | Fahrtreger in Modulbauweise | 063-295 | 6,00 | Heizungsregelung Pl. 4 | 064-363 | 14,80 |
| Fernthermostat, Mechanischer Sender | 032-235 | 2,20 | — Grundplatine | 063-296* | 3,60 | Audio I/II (Satz) | 074-364 | 14,50 |
| MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET) | 032-236 | 10,20 | — Steuerteil | 063-297* | 2,70 | Wetter (Satz) | 074-365 | 13,60 |
| MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET) | 032-237 | 10,20 | — Leistungsteil | 063-298* | 3,60 | Lichtautomat | 074-366 | 7,30 |
| Digitales Lux-Meter (Satz) | 042-238* | 12,20 | — Speed-Schalter | 063-299* | 4,30 | Berührungs- und Annäherungsschalter | 074-367 | 5,00 |
| | | | Sound-Bender | 073-300 | 22,70 | VU-Peakmeter | 074-368 | 5,90 |
| | | | Farbbalkengenerator (Satz) | 073-301 | 8,30 | Wiedergabe-Interface | 074-369 | 4,00 |

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

So können Sie bestellen:

Die aufgeführten Platinen können Sie direkt beim Verlag bestellen. Da die Lieferung nur gegen **Vorauszahlung** erfolgt, überweisen Sie bitte den entsprechenden Betrag (plus DM 3,— für Porto und Verpackung) auf eines unserer Konten oder fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei. Bei Bestellungen aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen.

Kt.-Nr. 9305-308, Postscheckamt Hannover · Kt.-Nr. 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

Die Platinen sind ebenfalls im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen.

Original elrad-Bausätze



| | |
|----------------------------|-----------|
| Verstärker | |
| 300 W PA | |
| Bausatz o. Kühlk. / Trafo | DM 120,80 |
| Modul, betriebsbereit | DM 215,00 |
| Bausatz incl. Kühlk. | DM 144,80 |
| Pass. Ringkerntrafo | |
| 500 VA, 2x47V/2x15V | DM 110,50 |

Verstärker

| | | |
|----------------------------------|---|-----------|
| 300 W PA | Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges | DM 144,80 |
| Brückenmodul f. 300 W PA | | DM 16,80 |
| 100 PA MOS-FET | Bausatz ohne Kühlk. / Trafo | DM 108,00 |
| Compakt 81 Verstärker | einschl. Geh. / Trafo / Lautsprecherschaltung | DM 255,00 |
| Jumbo-Verstärker | inkl. Lautsprecher 6/82 | DM 120,50 |
| Gehäuse-Bausatz f. Jumbo | lt. Stückl. 6/82 | DM 89,70 |
| MOS-FET | | |
| Pre-Amp. Hauptplatine | 4/82 | DM 140,00 |
| Moving-Magnat | 3/82 | DM 46,80 |
| Moving-Coil | 3/83 | DM 58,50 |
| 60 dB-VU Pegelmesser | 1/82 | DM 75,90 |
| Slim-Line Equaliser | Stereo | DM 109,50 |
| Musik-Processor | 6/82 | DM 110,65 |
| Nachhall | | DM 106,80 |
| Frequenzgang-Analysator | 8/82 | DM 159,00 |
| Gitarrenverstärker | 8/80 | DM 84,20 |
| Drum-Synthesizer | | |
| 1 Kanal + Netzteil | Spez. 6 | DM 130,90 |
| Kommunikationsverstärker | | |
| ohne Trafos/Endstufe | auf Anfrage | |
| Ausgangsträfo | | DM 84,50 |
| Gitarren Übungsverstärker | | DM 105,80 |
| Klirrfaktormeßgerät | incl. Spezial Potis/Meßwerk | DM 152,80 |
| Farbbalkengenerator | | DM 139,70 |
| Aku. Mikro-Schalter | incl. Gehäuse | DM 22,10 |
| Tube Box | (einschl. Gehäuse) | DM 32,50 |
| Korrelationsgradmesser | | DM 25,00 |

Bausätze zu den Anleitungen in
diesem Heft auf Anfrage

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

— AKTUELL —

DM 109,60
auf Anfrage
DM 44,48
auf Anfrage

19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494



für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdecklochblech gute Belüftung. Tiefe 265 mm.

elrad Bausätze

| | |
|--|-------------|
| Netzteil incl. Meßwerke | DM 189,80 |
| incl. Digital Meßwerke | DM 236,00 |
| Netztrafo (alle Wicklungen) | DM 69,80 |
| Min./Max. Thermometer | DM 109,00 |
| incl. Meßwerk | |
| Kompressor (Begrenzer) | DM 52,00 |
| Lautsprecher Sicherung | DM 27,50 |
| Symmetrischen Mikrofonverstärker | DM 23,60 |
| NC-Ladeautomatik | DM 65,03 |
| 60-W-NDFL-Verstärker mit Metallfilmwiderständen | DM 78,50 |
| und Poly. Kondensa. | |
| 19-Zoll-Gehäuse mit seitlichem Kühlkörper | DM 147,00 |
| Netzteil | DM 47,30 |
| VU-Meter mit Zubehör für Gehäuse | DM 109,80 |
| 1/3 Oktav-Equaliser | DM 255,90 |
| 19 Zoll Gehäuse f. 1/3 oktav | DM 125,00 |
| 140 Watt Röhrenverst. incl. Gehäuse | DM 548,00 |
| Parametrischer Equaliser | DM 24,80 |
| EIMIX-Eingangszug | DM 160,00 |
| EIMIX-Subsumme | DM 125,00 |
| EIMIX-Hauptsomme | DM 127,00 |
| Frontplatte f. EIMIX einzeln | DM 68,00 |
| Heizungssteuerung | auf Anfrage |
| Bauelemente | |
| 2 SK 134 | DM 17,20 |
| 2 SK 135 | DM 19,50 |
| 2 SJ 49 | DM 17,20 |
| 2 SJ 50 | DM 19,80 |
| MJ 15003 | MJ 15004 |
| MJ 802 | MJ 802 |
| DM 14,80 | DM 16,60 |
| DM 17,60 | DM 17,60 |
| Alle Bausätze incl. Platinen | DM 17,60 |

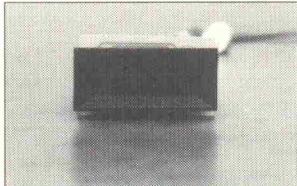
Weitere Halbleiter-ICs siehe Anzeige in Heft 11/82. Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Katalog '83 gegen DM 5,— (Schein oder Briefmarken), elrad-Platinen zu Verlagspreisen.

Beachten Sie bitte auch unsere vorherigen Anzeigen.

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

Wichtige Geräte für Ihr Heimlabor!



3stelliges Panelmeter

mit 13 mm Anzeigen,
Versorgungsspannung 7,5–12 V
Bausatz DM 33,—
Fertigmodul DM 39,90



3½stelliges Panelmeter

mit 13 mm Anzeigen
Versorgungsspannung 7,5–12 V
Bausatz DM 39,80
Fertigmodul DM 49,80



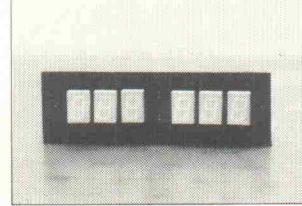
Labor-Netzgerät

0–40 V · 0–3 A · 5 A
Digitale Volt- u. Ampere-Anzeige
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm
Bausatz DM 288,—
Fertigerät DM 398,—



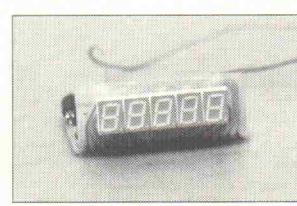
Labor-Netzteil

0–40 V – 0–12 Amp.
Digitale Volt- u. Ampere-Anzeige
Größe: ca. 350 x 260 x 110 mm
Bausatz DM 498,—
Fertigerät DM 638,—



2 x 3stelliges Panelmeter

mit 13 mm Anzeigen
für Volt und Ampere
Bausatz DM 72,—
Fertigmodul DM 89,—



4½stelliges Panelmeter

Spannungsversorgung 5 V
mit 13 mm Anzeigen
Bausatz DM 118,—
Fertigmodul DM 138,—

Wir stellen aus: Hobby-Elektronik '84, Stuttgart
Interradio, Hannover

KOHL-Electronic
Frankfurter Straße 49 - 5800 Hagen 1
Telefon (0 23 31) 154 92

Labor-Netzgerät
0–40 V – 0–5 Amp.
Digitale Volt- u. Ampere-Anzeige
Größe: ca. 290 x 215 x 80 mm
Bausatz DM 348,—
Fertigerät DM 458,—

Labor-Netzgerät
0–60 V – 0–3 Amp.
Digitale Volt- u. Ampere-Anzeige
Größe: ca. 350 x 260 x 110 mm
Bausatz DM 398,—
Fertigerät DM 498,—



BDOS

Basic Disk Operating System

(Basis-Plattenbetriebssystem)

Das μ C-Betriebssystem CP/M besteht aus drei Hauptprogrammen: BDOS, BIOS und CCP. BDOS ist das Programm, das die Dateiverwaltung (file management) übernimmt. Es werden also Disketten formatiert, Daten gespeichert und zwischen Disketten übertragen sowie Sicherungsmaßnahmen ausgeführt.

BIOS

Basic Input/Output System

(Basis-Ein-/Ausgabesystem)

Das μ C-Betriebssystem CP/M besteht aus drei Hauptprogrammen: BIOS, BDOS und CCP. BIOS ist das Programm, das für die Verwaltung der Schnittstellen zur Peripherie zuständig ist. Damit werden also z. B. Plotter und Drucker angesprochen, nicht aber das Benutzerterminal (s. CCP) und die Disketten-Laufwerke (s. BDOS).

CCP

Console Command Processor

(Bearbeiter der Konsolen-Kommandos)

Der 'Bearbeiter' der Konsolen-Kommandos, also der am Terminal eingetippten Befehle, ist eines der drei Hauptprogramme des μ C-Betriebssystems CP/M. Es nimmt alle CP/M-Kommandos entgegen und gibt sie an die anderen Programme BDOS und BIOS weiter. Es ist dies also die 'Benutzerschnittstelle' zum CP/M-Computer.

CCP/M

Concurrent CP/M

(CP/M für Parallelbetrieb)

'Concurrent' heißt 'gleichzeitig'. Gemeint ist, daß unter dem Betriebssystem CCP/M gleichzeitig mehrere Benutzerprogramme im Arbeitsspeicher resident und gestartet sein können. Dies ist ein echter Fortschritt gegenüber dem 'gewöhnlichen' CP/M (s. dort) oder z. B. auch MS-DOS, UNIX usw., weshalb CCP/M auch zunehmend beliebter wird.

FMX

File Management Executive

(Dateiverwaltungssystem)

'Executive' bezeichnet meist ein vollständiges Betriebssystem (Operating System, OS). Häufig werden aber auch selbständige Systemteile so genannt. FMX ist der Teil für die Dateiverwaltung, der den Kern des Echtzeit-Betriebssystems VRTX (s. dort) ergänzen kann. Eine weitere Ergänzung ist IOX (s. dort).

GIOS

Graphic Input/Output System

(Ein-/Ausgabesystem für Graphik)

Beim μ C-Betriebssystem CP/M sorgt BIOS (s. dort) für die Ein- und Ausgabe über die Standard-Schnittstellen. Für die Zusammenkopplung von PCs in einem lokalen Netz (LAN, s. dort) gibt es NIOS (Network IOS), für graphische Aufgaben ist das spezielle Systemprogramm GIOS vorgesehen.

IOX

Input/Output Executive

(Ein-/Ausgabesystem)

'Executive' bezeichnet meist ein vollständiges Betriebssystem (Operating System, OS). Häufig werden aber auch selbständige Systemteile so genannt. IOX ist der Teil für die Daten-Ein- und -Ausgabe, der den Kern des Echtzeit-Betriebssystems VRTX (s. dort) ergänzen kann. Eine weitere Ergänzung ist FMX (s. dort).

MOSI

Microcomputer Operating System Interface

(Mikrocomputer-Betriebssystem-Schnittstelle)

Bezeichnung für das Normungsprojekt P-855 des IEEE (s. dort) zur Festlegung eines Regelwerks zur Entwicklung von Mikrocomputer-Betriebssystemen. Das Endziel ist, einen Standardsatz von Systemaufrufen zu vereinbaren, an dem sich Betriebssystem-Entwickler orientieren können.

MSX

Microsoft Extension

(Microsoft-Erweiterung)

Einheitliches Betriebssystem vieler japanischer (und einiger anderer) PC-Hersteller. Voraussetzung: Z80-CPU, Video-Prozessor 9918 von TI, 32 Kbyte RAM frei verfügbar, Joystick-Schnittstellen. MSX muß in ROM verfügbar sein.

NDOS

Network Disk Operating System

(Netzwerk-Plattenbetriebssystem)

Das μ C-Betriebssystem CP/M (mit allen Versionen für 8-Bit- und 16-Bit-Prozessoren) unterstützt die Ein- und Ausgabe (BIOS) und die Diskettenverwaltung (BDOS). Eine wichtige Erweiterung zur Zusammenschaltung von PCs in einem lokalen Netz (LAN, s. dort) ist NDOS (vgl. auch NIOS).

NIOS

Network Input/Output System

(Netzwerk-Ein-/Ausgabesystem)

Beim μ C-Betriebssystem CP/M sorgt BIOS (s. dort) für die Ein- und Ausgaben über die Standard-Schnittstellen. Für die Zusammenschaltung von PCs in einem lokalen Netz (LAN, s. dort) reicht dies nicht aus. Die dafür nötigen Aufgaben leistet NIOS (vgl. auch NDOS).

VRTX

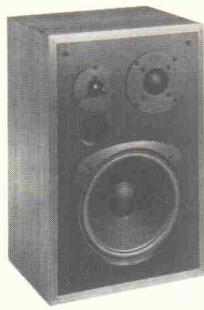
Versatile Real-Time Executive

(Vielseitiges Echtzeit-Betriebssystem)

'Executive' steht für Betriebssystem. VRTX ist eines für die Fälle, wo schnelle Reaktionszeiten gefordert werden, also beim Messen, Steuern, Regeln. VRTX wird auch als System-Kern bezeichnet. Es kann ergänzt werden (je nach Bedarf) durch FMX und IOX (s. dort).

Es ist schade um Ihre Zeit

...wenn Sie beim Boxen-Selbstbau nicht Spitzens-Lautsprecher verwenden. Höchste Qualität erzielen Sie nur mit Qualitäts-Lautsprechern. Bestehen Sie also beim Kauf auf PEERLESS-Speaker. Denn Qualität zahlt sich aus. PEERLESS: oft kopiert – nie erreicht! Kostenlose Unterlagen und Depot-händler-Verzeichnis von:



LABORNETZGERÄT 0... 40 V / 5 A

(elrad 11 / 83)



Mit Analoganzeige

■ Bausatz kompl. DM 334,70
Fertigerät DM 425,90

Mit Digitalanzeige

■ Bausatz kompl. DM 399,—
Fertigerät DM 497,50

■ Bausatz kompl. m. bearb. Gehäuse, sowie bearb. u. bedruckter Frontplatte



ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falbenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / 640 6181

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

TV - FARBGENERATOR mit 7 Bildmustern

(elrad 7 / 83)



■ Bausatz kompl. DM 228,—
Fertigerät DM 283,40

Bausätze elrad Fertigeräte

Liste gegen DM 1,40 in Briefmarken

HAMEG-Oszilloskope

| | |
|------------|-----------|
| HM 103 | 1x 10 MHz |
| HM 203-5 | 2x 20 MHz |
| HM 203-5 N | 2x 20 MHz |
| HM 204 | 2x 20 MHz |
| HM 204 N | 2x 20 MHz |
| HM 208 | 2x 20 MHz |
| HM 208 N | 2x 20 MHz |
| HM 605 | 2x 60 MHz |
| HM 605 N | 2x 60 MHz |

Preisliste 5/84 anfordern!

Zubehör Modular-System 8000

| | | |
|-----------|--------|---------|
| HZ 20 ... | 14,96 | HM 8001 |
| HZ 30 ... | 34,66 | HM 8011 |
| HZ 32 ... | 21,66 | HM 8012 |
| HZ 34 ... | 21,66 | HM 8020 |
| HZ 35 ... | 41,10 | HM 8021 |
| HZ 36 ... | 56,32 | HM 8030 |
| HZ 46 ... | 106,13 | HM 8032 |
| HZ 47 ... | 17,33 | HM 8035 |
| HZ 53 ... | 70,40 | HM 8037 |
| HZ 54 ... | 70,40 | HM 8050 |

IGIEL Elektronik

Heinrichstraße 48, 6100 Darmstadt
Tel. 06151/45789, Telex: 419507 igiel d

DYNAUDIO

ELEGANZ made by yourself

"Kleine Boxen bringen keinen Baß", sagt der Volksmund. WIRKLICH? Der 17 W-75 in der **Pentamod 2** geht linear bis 50 Hz. Das ist für viele große Gehäuse schon die Traumgrenze.

Dabei ist der kompakte und elegante Lautsprecher nur 45 cm hoch und günstiger zu bauen als Sie denken.

Fragen Sie doch Deutschlands führende Chassis-Händler!



Vorführung und Baupläne ab 9,84 bei
führenden Fachhändlern:

NEU!

Vertrieb elektronischer Bauelemente TTL, LS TTL, uP zu günstigen Preisen am Lager

Auszug:

| | |
|------------|-------|
| Z 80 A | 9,95 |
| Z 80 A Pio | 9,95 |
| 4164-2 | 19,95 |
| TTL 06 | 2,90 |
| TTL 07 | 2,90 |
| LS 138 | 2,75 |

Zubehör für ZX81 und ZX Spectrum

| | |
|-------------------|-------|
| ZX 81 64 K RAM | 210,— |
| Spectrum | |
| 80 K RAM | 195,— |
| Spectrum | |
| Druckerinterface | 198,— |
| Spectrum | |
| Cassettensoftware | |
| Ant Attack | 27,90 |
| Atic Attac | 18,90 |

Preise incl. MwSt. + 6,50 Porto + NN

LOGITEK

Andreas Höft und Frank Lesser OHG
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (0 30) 4 62 30 52 / 4 61 64 92

**Wir bauen dynamische
Lautsprecher**

DYNAUDIO
AUTHENTIC FIDELITY

JOKER-HIFI-SPEAKERS DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

BRANDNEU: KATALOG 84/85

sofort bestellen gegen 10,— Schein oder NN.

RIESENAUSWAHL: 300 MARKENCHASSIS
ERFOLGSGARANTIE: BAUVORSCHLÄGE
SPITZENKLASSE: AKTIVPROGRAMM

Postfach 80 09 65, 8000 München 80, Tel. 0 89/4 48 02 64

The PC — a new breed of computers

The personal computer: never has a piece of electronic equipment affected so many in so short a time. From consumer to businessman, this diminutive yet powerful machine has heralded a new computer age. But for engineers, the process has barely begun.

One movement that is helping to distribute computer power is the trend toward intelligent peripherals, many carrying communications capabilities on top of local processing. A number of unusual peripherals are beginning to assume fundamental roles, including the 'mouse', the so-called semiconductor 'disk', and the computer camera.

Microprocessors are at the core of smart peripherals, just as they deserve the credit for the capabilities of the personal computer itself. In many cases, it is not unusual to find multiple CPUs under one roof, even mixed 8- and 16-bit machines. And before the 16-bit PC has established itself, the 32-bit machine may well steal the action.

In the meantime, other parts of the personal computer are undergoing change. The keyboard, for one, is becoming a peripheral — or even a computer look-alike in its own right, accepting devices like speech recognition add-ons.

If a personal computer on every engineer's desk remains an unfulfilled dream, software starvation may be to blame. But that does not mean that most designers must wait until somebody offers work stations tailored to their specialties before they can reap the fruits of computer-aided engineering. It just means an engineer has to

PC(= personal computer) persönlicher Rechner
breed [bri:d] Art (sonst auch: Rasse, Zucht; **to breed** züchten, zeugen)

a piece of electronic equipment ein einzelnes elektronisches Gerät (piece [pi:s] auch: Stück; **equipment** auch: Ausrüstung)
affected beeinflußt (sonst auch: betroffen, beeinträchtigt)
consumer Konsument, Verbraucher
diminutive yet powerful [di'minjutiv] kleine, jedoch leistungsstarke
heralded a new computer age [eidʒ] ein neues Rechner-Zeitalter eingeleitet
(**to herald** auch: verkünden)
the process has barely begun der Prozeß hat kaum begonnen

movement Bewegung
to distribute [dis'tribjut] verbreiten (auch: verteilen)
toward intelligent peripherals [pə'rifərəls] zu intelligenten Peripheriegeräten / **carrying communications capabilities** mit eingebauten Kommunikationsmöglichkeiten (**capabilities** auch: Fähigkeiten)
on top of . . . zusätzlich zu . . .
a number of unusual [ʌn'ju:ʒuəl] eine Anzahl ungewöhnlicher . . .
to assume fundamental roles fundamentale Rollen zu übernehmen
(**to assume** sonst auch: annehmen)
including wozu . . . zählen (auch: inbegriffen)
the so-called semiconductor 'disk' die sogenannte Halbleiter-'Platte'

are at the core of smart . . . bilden den Kern raffinierter . . . (smart auch: gescheit, geschickt)
just as they deserve the credit for . . . die auch das Verdienst für die . . . für sich in Anspruch nehmen dürfen (**to deserve** verdienen; credit Verdienst, Ansehen) / **in many cases** in vielen Fällen
multiple CPUs under one roof (CPU=central processing unit) Vielfach-Zentraleinheiten unter einem Dach
has established itself sich etabliert hat
may well steal the action dürfte ihm leicht den Rang ablaufen (auch: das Geschäft an sich reißen)

in the meantime in der Zwischenzeit
are undergoing change machen Veränderungen durch
the keyboard, for one das Tastenfeld beispielsweise (**board** auch: Tafel)
a computer look-alike in its own right ein rechnerähnliches, auf sich selbst gestelltes Gerät
accepting devices like . . . das Einrichtungen aufnimmt wie . . .
speech recognition add-ons Sprachentschlüsselungs-Zusätze (recognition [rekə'niʃən] auch: Erkennung)

desk Schreibtisch
remains an unfulfilled dream ein unerfüllter Traum bleibt
starvation Mangel (sonst: Verhungern)
may be to blame könnte dafür verantwortlich sein (**to blame** auch: beschuldigen) / **does not mean** bedeutet nicht
designers [di'zainəs] Konstrukteure
tailored to their specialties ['speʃəlti:z] die auf ihre Besonderheiten zugeschnitten sind (**tailored** auch: geschnitten)
reap the fruits of computer-aided engineering die Früchte rechner-gestützten Enginings ernten

look a lot harder for the right software than a sales manager, for example, who has hundreds of office automation packages to choose from.

For the time being, most engineers must put their own software systems together. Because most engineering software crunches numbers, a 16-bit computer is practically mandatory. But which one an engineer should use depends largely on software support, including a suitable operating system, a versatile but easy-to-use data-base manager, and the proper selection of application packages.

To find the application packages, an engineer needs all the help he can get. But while highly technical software remains rare for desk-top computers, there are signs that the greening of 'personal CAD' for electronics engineers is just around the corner. For example, Spectrum Software (Sunnyvale, Calif.) is offering Micro-Logic, an interactive logic design tool for the Apple II or IBM PC. It allows the user to construct and edit a schematic from a library of gates, macros, clocks, and data channels (Fig. 1a). The program automatically extracts a net list, and after simulating the circuit with two states, it produces timing diagrams (Fig. 1b).

(Source: 'Electronic Design', New York)

has to look a lot harder for . . . viel intensiver nach . . . suchen muß
for example zum Beispiel / hundreds Hunderte
packages [pækidzɪz] Gerätesätze (sonst auch: Pakete, Packungen)
to choose from unter denen er wählen kann

for the time being zum jetzigen Zeitpunkt; zur Zeit
crunches numbers verarbeitet Zahlen (to crunch auch: zermalmen)
practically mandatory praktisch ein Muß (mandatory auch: obligatorisch)
depends largely on software support hängt weitgehend von der Software-
Unterstützung ab
suitable operating system geeignetes Betriebssystem
versatile ['və:sətəil] vielseitiges
easy-to-use data-base manager leicht zu bedienendes Datenbank-
Verwaltungssystem
proper selection passende Auswahl
application packages anwendungsorientierte (Software-)Pakete

remains rare bleibt knapp (rare auch: selten)
 desk-top Arbeitsplatz- (sonst auch: Schreibtischplatte)
 greening Aufkommen (sonst: Ergrünen, Sprießen)
CAD (= **computer-aided design**) rechnergestütztes Konstruieren
 (Entwerfen)
just around the corner nicht mehr weit entfernt (gerade um die Ecke)
is offering . . . bietet . . . an
interactive logic design tool interaktives Logik-Entwurfsmittel (**tool** auch:
 Werkzeug) / **allows** erlaubt
to construct and edit a schematic [ski'mætik] einen Schaltplan zu entwer-
 fen und zu redigieren (**to construct** auch: aufzubauen)
library [laibrəri] Kollektion (sonst auch: Bibliothek)
clocks Zeitgeber / **data channels** Datenkanäle
automatically extracts a net list erstellt automatisch einen Netzplan
simulating the circuit with two states ['sə:kɪt] die Schaltung unter zwei
 Bedingungen simuliert hat
timing diagrams Zeitdiagramme

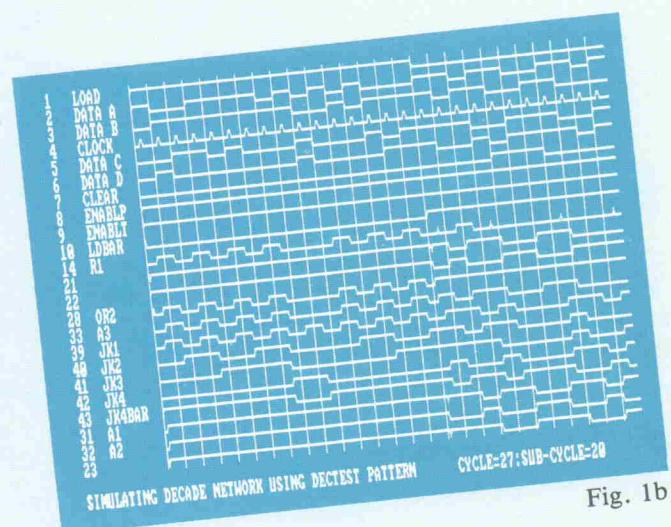
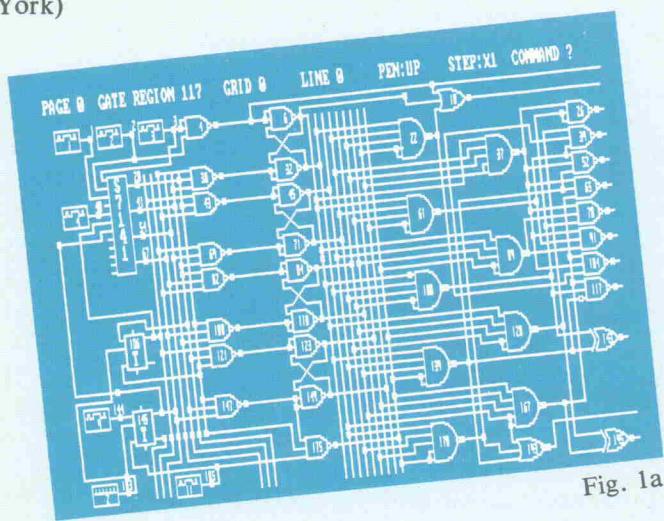
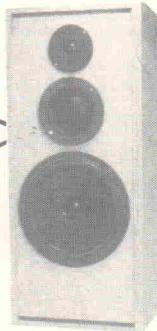


Fig. 1: With Micro-Logic from Spectrum Software, logic analysis (a) and timing diagrams (b) are possible for as many as 1750 gates on an IBM personal computer. On an Apple II the package can tackle 432 gates.

logic analysis [ə'næləsis] Logik-Analyse
timing diagrams ['daiəgræms] Zeitdiagramme
as many as . . . nicht weniger als . . .
package ['pækɪdʒ] (Programm-)Paket
can tackle kann bewältigen

klein
aber
fein



**Vivace –
der Lautsprecher
aus der ELEKTOR X-L Serie**

Dieser Lautsprecherbausatz mit seinen sensationellen Klangeigenschaften sorgt für ein unschlagbares Preis/Leistungsverhältnis.
Belastbarkeit: 150/250 W, Frequenzgang: 30-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg TL-Resonator
Lautsprecher: Vifa M 25 WO 48, D 75 MX 10, DT 25 G-5
Bausatz mit Dämmaterial und Anschlußklemme
passendes Fertiggehäuse in Echtholz m. Ausschn.

**398,-
278,-**

**HiFi:
himmlische Klänge
in höchsten Tönen.**

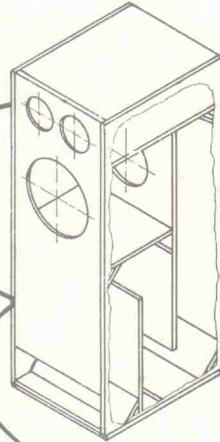
**Lautsprecherbausätze
bei »klein aber fein«**



**Vifa –
Korrekt**

Dieser Bausatz schließt die Lücke zwischen Mini-Boxen englischer Herkunft und „külschränkgroßen Hifi-Monstern“ und erfüllt alle Ansprüche engagierter Musikliebhaber.
Belastbarkeit: 100/300 W
Frequenzgang: 35 - 30000 Hz
Prinzip: angeschnittener Resonator mit Polypropylen-Baß
Bestückung: 17 WP 150, H 195
Bausatz mit Dämmaterial und Weichenkit

192,-



Vifa-Audion MK III

Transmissionslinienbauweise engl. Tradition und überragende Lautsprechertechnologie werden hier perfekt kombiniert. Die neue 75 mm Mitteltonkalotte und das kompromißlose Transmissionslinie-Prinzip machen die Audion MK III zu einem Knüller.
Belastbarkeit: 150/200 W, Frequenzgang: 20-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg Transmissionslinie
Lautsprecher: Vifa M 25 WO 8, D 75 MX-10 DT 25 G-5
Bausatz incl. Dämmaterial und Anschlußklemme
passende Fertiggehäuse in Echtholz m. Ausschn.

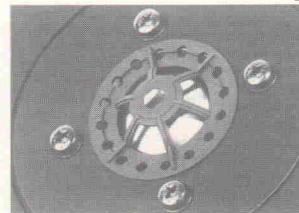


**398,-
328,-**

Magnat MHTL 28 M

Mit dieser neuartigen superschnellen Weichmetallkalotte setzt Magnat wieder neue Maßstäbe in Sachen Klangqualität. Sauberkeit und Klangneutralität dieses hochwertigen Hochtöner werden nur noch vom Ionenhochtöner übertroffen.
Frequenzgang: 1500 - 24000 Hz
Belastbarkeit: 100 W Din

149,-



elrad
magazin für elektronik

**Angebote aus dem ELRAD
Boxen-Bauheft:**

TL 250:

neue Bestückung mit VIFA Polycone und VIFA Hochtöner, Weichenbausatz

240,-

Focal DB 250 MK II:

neue Ausführung mit 5 N 402 und H 195

Bausatz mit Fertigweiche

198,-

Bausatz mit Weichenkit

180,-

Gondor - der Subwoofer:

Original-Lautsprecher AUDAX HD 30 P 45 SP

195,-

Platine, doppelseitig

In Kürze ist dieser Bausatz auch fertig aufgebaut lieferbar.
Preis auf Anfrage

48,-

Coral HD60 = SH26:

Hochtöner aus RABOX

59,-

Fordern Sie die Unterlagen und Preislisten gegen 2,- DM in Briefmarken an. Die aufgeführten Bausätze können in unserem Ladengeschäft probegehört werden.

Unsere Öffnungszeiten:

Mo-Fr: 10.00-13.00 Uhr/15.00-18.30 Uhr, Sa: 10.00-14.00 Uhr.

Sie finden uns direkt im Herzen Duisburgs am Hauptbahnhof.

Neben unseren Bausätzen führen wir weiterhin hochwertige HiFi-Electronik.

klein aber fein

4100 Duisburg 1, Tonhallenstr. 49, Telefon (02 03) 2 98 98.

Diese Bausätze ergeben dank der speziell für diese Chassis entwickelten Weichen ein durchsichtiges Klangbild bei großer Dynamik und hoher Klangneutralität.

Aufgrund langjähriger Forschung und Entwicklung nach Industriemaßstäben sind die darin verwendeten Lautsprecher seriengefertigten Modellen in vielen Fällen überlegen.



BAUSÄTZE

| Typ | Prinzip | Belastbarkeit (DIN 45573) / Impulsbelastbarkeit Watt | Frequenzgang Hz | Übergangsfrequenz Hz | Bestückung | Abmessungen mm |
|-----------------|---|--|-----------------|----------------------|---|------------------|
| Zauberflöte | Baßreflex | 80 / 250 | 45-25000 | 3000 | 17 WN 200 HT 195 DCO 1 | 400 x 240 x 220 |
| Korrekt | 2-Weg Baßreflex mit PE-Resonator | 100 / 300 | 35-25000 | 3000 | 17 WP 150 HT 195 DCO 7 | 466 x 256 x 386 |
| Rosenkavalier | 2-Weg geschlossen | 120 / 350 | 40-24000 | 3000 | 21 WN 120 HT 255 DCO 2 | 480 x 270 x 270 |
| Vogelhändler | 3-Weg Baßreflex mit TL-Resonator | 150 / 400 | 35-25000 | 600/3000 | 21 WN 150 K 110 HT 195 DCO 3 | 790 x 260 x 367 |
| TL 250 Mk II | 2-Weg Transmissionslinie | 150 / 400 | 30-24000 | 3000 | 21 WP 250 HT 255 DCO 6 | 928 x 298 x 360 |
| Monitor | 3-Weg Baßreflex | 180 / 430 | 35-25000 | 600/3000 | 25 WN 250 K 110 HT 195 DCO 4 | 660 x 310 x 300 |
| Vivace | 3-Weg Baßreflex mit TL-Resonator | 180 / 430 | 30-24000 | 400/3500 | 25 WN 250 DM 750 HT 255 DCO 5 | 738 x 318 x 404 |
| Audion Mk III | 3-Weg Transmissionline mit akustischem Filter | 180 / 430 | 25-24000 | 400/3500 | 25 WN 150 DM 750 HT 255 DCO 5 | 1070 x 342 x 477 |
| Götterdämmerung | 4-Weg Baßreflex mit TL-Resonator | 200 / 550 | 22-25000 | 150/1200 / 3500 | 2 x 25 WP 250 17 WP 150 K 110 HT 195 DCO 8 | in Vorbereitung |

Geheimrezept gegen Klangenttäuschungen!

Hubert schreibt: „Im direkten Vergleich schlagen Beyersdorfer Konstruktionen vergleichbare Lautsprecher mit bekannten und berühmten Namen um Längen“

Diese Lautsprecher sind klanglich und preislich ohne Beispiel: Besteckt mit bestmöglichster Technik, Kompromißlos auf Klangqualität hin optimiert. Mit sogenanntem Wirkungsgrad, perfektem Impuls- und Phasenverhalten. Und dazu mit Preisen, die sich jeder leisten kann. – Wie ist das möglich?

Das Programm: 10 Grundmodelle für Spitzent-Fi, Autoboxen, Säulenlautsprecher, ausführungen für Tonstudios, Discher (neu), Ausführungen für Tonstudios, Discher, Musiker etc. Jeweils im Bausatz oder fertig, 5 Gehäusedessins für jeden Wohnstil. Schon ab DM 110,- zu haben!

OrbidSound
M. Beyersdorfer
Breitenhof 1 E
7460 Bölingen 14 (Frommern)
0 74 33 31 02

OrbidSound-Vorführstudios außerdem in: 7280 Leonberg/Ettlingen, Wilhelmstraße 39/1, 0 71 52 43 73 32
6463 Freigericht-Neuses, Waldstraße 8, 0 60 55 78 87 - 5680 Traben-Trarbach (Wolfsburg), Im Spinnfeld 7, 0 65 41 15 70

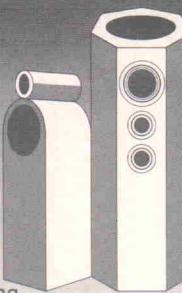
Drei eigene Verführstudios in Böblingen

Gerne informieren wir Sie ausführlich...

Selbstbausysteme für Anspruchsvolle

Wir bieten an:

- Audax
- Dynaudio
- ARC
- Magnat
- Verstärker
systeme
- Nytech
- Optimaler
Service
- und Fachberatung.



LAUTSPRECHER HUBERT



Wasserstraße 172
4630 Bochum 1 · Tel. (02 34) 30 11 66

vifa®

Spitzenchassis aus Dänemark

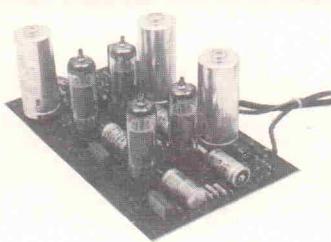
17 WP 150

neuer 7"-Baß-Mitteltöner mit Polymermembranen
naturnahe Wiedergabe
einsetzbar bis 4 kHz
impulsfest bis 600 W
empf. Richtpreis 119,—

hifivideo Düsseldorf Halle 3 Stand 3A 01

I.E.V. DUISBURG Tel. 2 98 99 · Tx. 855 633 levd

Original-elrad-Bausätze mit Garantie



AKTUELL

| Bauteile | | |
|--------------------|--------|-----------------------------------|
| Aktuell | | |
| LM 10CH | 28,50 | 100W MOSFET Endstufe 99,90 |
| KPY 10 | 142,50 | 300 I / 2 MOSFET PA 127,00 |
| KTY 10A | 9,27 | 300 W PA inkl. Kühlkörper 145,00 |
| ICL 7106 | 17,90 | 1-3 Oktav-Equalizer 197,00 |
| LCD-Anz. 3 1/2 st. | | Gehäuse mit Frontplatte 125,00 |
| ä. SE 6902 | 9,99 | 40V 5A Netzteil komplett 19,00 |
| LM 3914/15 | 15,20 | Sym. Mikrofonverstärker 23,30 |
| ICL 7135 | 74,25 | Power-VU-Meter 105,00 |
| ICL 7660 | 16,59 | Lautsprechersicherung 25,00 |
| ICL 8069 | 15,22 | Kompressor Begrenzer 43,00 |
| LM 13600 | 5,72 | Table-Booster 18,50 |
| LM 324 | 1,79 | Tube-Bos 18,40 |
| LM 386 | 4,10 | Sound-Bender 39,50 |
| ZN 1034 E | 5,11 | Gitarren Phaser 25,90 |
| 2N5777 | 4,20 | Sustain-Fuzz 47,20 |
| VN10KMM | 4,20 | Musik-Prozessor 99,70 |
| TL 082 | 2,22 | Nachhall-Gerät 98,20 |
| TL 084 | 3,78 | elrad: Jumbo 105,10 |
| MJ15003 | 15,16 | Frequenz-Analysator 145,80 |
| MJ15004 | 17,67 | Wischer-Intervall 36,90 |
| 2SK134/135 | 19,50 | LCD-Thermometer mit 89,90 |
| 2SJ 49/50 | 19,90 | zwei Meßstellen |
| PCL 805 Spez. | 27,36 | Platinen zu elrad-Verlagspreisen! |

Röhren-Kopfhörer-Verstärker

| | | | |
|----------------------|--------|--|--------|
| Bausatz oh. Gehäuse | 220,00 | Variometer inkl. Gehäuse | 315,00 |
| Bausatz mit Gehäuse | 286,00 | Netz-Interkom (per Gerät) | 46,50 |
| Platine einzeln | 49,00 | Digitaler Kapazitätsmesser | 36,70 |
| Fertigerät (geprüft) | 448,00 | Auto-Defekt-Simulator inkl. Gehäuse | 28,90 |
| | | Batteriekontrolle | 12,75 |
| | | Okolicht | 53,50 |
| | | Digitale Dia-Überblendung | 104,00 |
| | | Millivoltmeter inkl. Gehäuse | 265,45 |
| | | Wetterstation inkl. Gehäuse/LCD-Display | 304,50 |
| | | Audio-Power-Meter inkl. Meßwerke | 108,00 |
| | | VU-Peakmeter (Version 1 od. 2) | 33,49 |
| | | Autotester inkl. Meßwerk/Gehäuse | 54,30 |
| | | Parametrischer Equalizer | 22,80 |
| | | 60 W-NDFL-Verstärker kompl. (Stereo) Gehäuse | 587,78 |

Bausätze zu den Anleitungen
In diesem Heft auf Anfrage

Elmix-Mischpult Sonderliste gegen Rückporto anfordern
Elektronische Heizungssteuerung Sonderliste gg. Rückporto.

Platinen zu elrad-Verlagspreisen!

Bausätze, Spezialbauteile und Platinen auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!

Bauteilelisten gegen DM 1,80 in Bfm. Bausatz-Übersichtsliste anfordern (Rückporto). Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Bfm.
Unsere Garantie-Bausätze enthalten nur Bauteile 1. Wahl (Keine Restposten!) sowie grundsätzlich IC-Fassungen und Verschiedenes.
Nicht im Bausatz enthalten: Baubeschreibung, Platine, Schaltplan und Gehäuse. Diese können bei Bedarf mitbestellt werden.

Versandkosten: DM 7,50 Nachnahme Postscheck Hannover 121007-305 DM 5,00 Vorkasse, Ausland gegen Vorabrechnung/Vorkasse.

Aktuell Preiswert Schnell

Elektronik
DIESSELHORST

Biemker Straße 17 · 4950 MINDEN
Tel. 05734/3208

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

elrad 1984, Heft 10

3½ Digit Autoranging

Multimeter

MM 240
Peak Hold
DM 490,20
incl. MwSt.

MM 220
± 0,5%
DM 250,80
incl. MwSt.

MM 250
True RMS
DM 492,80
incl. MwSt.

MM 230
± 0,25%
DM 296,40
incl.
MwSt.



06104/73755 6053 Oberhausen 2

meTech

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

Maschinensprache

Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,-

Drei Bücher in einem!

Programmierskursus: Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung in die uC-Technik und -Programmierung, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. *Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!*

Programmsammlung: Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Karteiverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.

COBOLD-Dokumentation: Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details: Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

Tennert-Elektronik

* AB LAGER LIEFERBAR *
*
* AD-/DA-WANDLER
* C-MOS-ICs + 74-HC..
* DIODEN + BRÜCHEN
* DIP-KABELVERBINDER-KABEL
* EINGABETASCHEN-DIGITAL++
* FEINSICHERUNG 5A/20-HALT.
* FERNSEH-THYRISTOREN
* HYBRID-VERSTÄRKER STK..
* KABEL- TEXTOOL
* KERAMIK-FILTER
* KONDENSATOREN
* KÖHLKÖRPER UND ZUBEHÖR
* LABOR-EXP. -LEITERPLATTEN
* LABOR-SORTIMENTE
* LEITUNGS-TREIBER
* LINEARE-ICs
* LÖTKOLBEN-LÖTSTATIONEN
* LÖTSAUGER + ZINN
* LÖTSEN, LÖTSTIFTE +
* EINZELSTECKER DAZU
* MIKROPROZESSOREN UND
* PERIPHERIE-BAUSTEINE
* MINIATUR-LAUTSPRECHER
* OPTO-TEILE
* PRINT-RELAYS
* PRINT- TRANSFORMATOREN
* QUALITÄTSQUARZE+OSZILL.
* SCHALTER+TASTEN
* SCHALT-NETZTEILE
* SPANNUNGS-REGLER
* SPEICHER-EPROM/PROM/RAM
* STECKVERBINDER
* TEMPERATUR-SENSOREN
* TAST-CODIER-SCHALTER
* TRANSISTOREN
* TRIAC-THYRISTOR-DIAC
* TTL-ICs 74LS/74S/74ALS
* VIDEOKAMERA+ZUBEHÖR
* WIDERSTÄNDE-NETZWERKE
* Z-DIODEN + REF.-DIODEN

* KATALOG AUSG. 84
* MIT STAFFELPREISEN
* ANFORDERN - 146 SEITEN
* >>> KOSTENLOS <<<

7056 Weinstadt-Endersbach
Postfach 2222 · Burgstr. 15
Tel.: (0 71 51) 6 21 69

RIM-Elektronik-Jahrbuch 1984

Über 1270 Seiten
stark reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen und Abbildungen. Preis unverändert nur DM plus Versandspesen. Vorsasse Inland: Für Päckchenporto 3,- DM (15,- + 3,- DM). Postscheckkonto München Nr. 2448-22-802. Nachnahmegebühr Inland 4,- DM + Zählnummergebühr (15 + 4,70 + 1,50 = 1,50 = 21,20 DM).



Anzeige, Pol- u. Batterieanzeige, autom. Nullstellg. mit Bed. Anleitung, Meßkabel u. 9-V-Batterie.
V = 0,1 mV - 1000 V
V ~ 0,1 mV - 750 V
A ~ 0,1 mA - 20 A
Ω = 0,1 Ω - 20 MΩ
Typ: 6020 GS
(Genauigkeit 0,5% + 1 d bei =)
Best.-Nr. 76-00-517 DM 159,-

Type 3020
(Genauigkeit 0,25% + 1 d bei =)
Best.-Nr. 76-00-518 DM 169,-

Digital-Multimeter

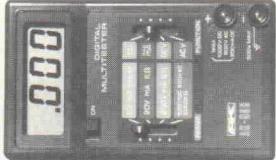
Mit GS-Zeichen (gepr. Sicherheit),
made in Germany, 3½-stellig, LCD-

nur DM 69,80
Komplett mit 1 Paar Sicherheitsmeßkabel, Batterie (9 V) und deutscher Anleitung.
Best.-Nr. 76-00-519

Digital-Multimeter

3½-stellige LCD-Anzeige, Jumboziffern (12 mm).
Eingangswiderstand ca. 1 MΩ, Polaritätsautomatik,
Überlastschutz, Sicherheitsmeßkabel.
Bereiche: V = 2, 20, 200, 1000 V
V ~ 200, 500 V
A = 2, 200 mA
Ω = 2 k, 20 k, 200 k, 2 MΩ

nur DM 69,80



Electro-Voice® DYN AUDIO
AUDIO-CONNECT/ON
HARMAN/KARDON
SEAS VASATON Audax Magnat

Lowther JBL Isophon

Bitte kostenlose
Open Air
Info anfordern

Auf über 100 qm Verkaufsfläche
ist alles zu hören
und zu erwerben was zum
LAUTSPRECHERBOXEN
SELBERBAUEN
benötigt wird.



BILLIGER
da eigene Anfertigung!

Open Air

Rentzelstr. 34 · 2000 Hamburg 13
Tel.: 040/44 58 10
beim TV-Turm

Neues von RIM

RIM
electronic

Gelsenkirchen

A. KARDACZ — electronic

Electronic-Fachgeschäft

Standorthändler für:

Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

AUDIO

VIDEO

ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33
6300 GIessen



Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 098 31-16 79

Hagen



electronic

5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 023 31/2 14 08

Hamburg

PLATINENHERSTELLUNG

Einfach Vorlage einsenden, Sie erhalten dann eine hochwertige verzinnte Platine, DM 0,08/qcm inkl. sämtlichen Bohrungen.
FRANCK ELEKTRONIK, Wildes Moor 220, 2000 Hamburg 62, Telefon (040) 5 20 69 17

Hameln

Reckler-Elektronik

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 051 51/2 11 22

Hamm



electronic

4700 Hamm 1, Werler Str. 61
Telefon 023 81/12 11 2

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3—5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 071 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC

Hauptverwaltung und Versand

8452 Hirschau • Tel. 09622/3 01 11
Telex 6 31 205

Europas größter Elektronik-Versender

Filialen
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 030/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern



fuchs elektronik gmbh
bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 4 44 69

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren



JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestr. 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000 SB-Electronic-Markt

für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8—12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

2x in Köln **P + M** elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann

Elektronische
Bauelemente

Wir
versuchen
auch genau
Ihre
speziellen
technischen
Probleme
zu lösen.
S Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231 673

Lage

ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 0 52 32/6 63 33

Lebach

Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 0 68 81/2662
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

Lippstadt



electronic

4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Mainz

Arnt

Elektronische Bauteile

6500 Mainz, Münsterplatz 1
Telefon 0 61 31/22 56 41

Moers



NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB
Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann

Electronic

Homberger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 22 704



Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schuberth elektronik Katalog 83/84
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende
Adresse einsenden)

SCHUBERTH

8660 Münchberg, Postfach 2 60
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München

RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 0 89/55 72 21
Telex 5 29 166 raram-d
Alles aus einem Haus



Münster

Elektronikladen

Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (02 51) 79 51 25

Neumünster

Jörg Bassenberg

Ingenieur (grad.)

Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Neumünster

HiFi-Lautsprecher

Frank von Thun

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 14.00 Uhr,
Sonnabend ab 9.00 Uhr
Visaton • Lowther • Kef • u.a.



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Radio -TAUBMANN

Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh

Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach
Telefon 0 61 188 20 72
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 15 942

Osnabrück

Heinicke- electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Siegburg



E. NEUMERKEL

ELEKTRONIK

Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel



Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (061) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

URS MEYER
ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 0 38 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève



ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (022) 20 33 06 · Telex 428 546

Luzern

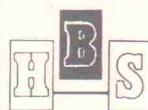
Hunziker
Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunzel

Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

albert gut
modellbau — electronic
041-36 25 07
flug-, schiff- und automodelle
elektronische bauteile — bausätze
ALBERT GUT - HUNZIKERSTRASSE 1 - CH-6003 LUZERN

Singen



Elektronic
GmbH

Transistoren + Dioden, IC's + Widerstände
Kondensatoren, Schalter + Stecker, Gehäuse + Meßgeräte

Vertrieb und Service

Hadamothstr. 18, Tel. 0 77 31/6 78 97, 7700 Singen/Hohentwiel

Firma Radio Schellhammer GmbH

7700 Singen · Freibühlstraße 21—23
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620
Abt. 4 Hobby-Elektronik

Weilburg

edicta
electronic

Fachgeschäft und Versand
elektronischer Qualitätsbauteile
zu günstigen Preisen

Dipl.-Ing. Behnwald
Lindenerstr. 29
6290 Weilburg 4
0 64 71/24 73

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpil

4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Thun



Elektronik-Bauteile

Rolf Dreyer

3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88



Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

Zürich



ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK

Seilergraben 53 · 8025 Zürich 1
Telefon 01/47 75 33 · Telex 55 640



ZEV
ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

SUPER-SOUND ZUM WAHNSINNSPREIS

Spitzen-Hi-Fi-Lautsprecherboxen zum absoluten Superpreis durch Einkauf direkt ab Werk



SAKAI SA 3035, 120 W
80 W Sinus, 20–25000 Hz, 3 Wege, Baßreflex, 8 Ω, Bestückung: CD-fest, 1 x 210 mm TT, 1–130 mm MT, 1 x 100 mm HT, Gehäuse schwarz, 520 x 300 x 210 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Sensationspreis nur **99.90**
(248.— unser Preis bisher)

SA 3035 Bausatz
ohne Gehäuse mit Bespannung **49.90**

Marantz CD 73 Superpreis auf Anfrage
Akai Plattenspieler APQ 310, Quarz-Direct-Drive, Vollautomat (448.—*) **300.—**
* unser Preis bisher



ARENA P 1550 200 Watt

musik/120 Watt sinus,
20–30000 Hz, 8 Ohm, 3 Wege, Bestückung: CD-fest, 1 x 265 mm TT, 1 x 130 mm MT, 1 x 105 mm HT, Gehäuse in Nußbaum und Schwarz, 560 x 320 x 260 mm, abnehmbare Frontbespannung

5 Jahre Garantie

Spitzenqualität aus Dänemark

Superpreis nur **179.90**
(448.— unser Preis bisher)

P 1550 Bausatz ohne Gehäuse mit Bespannung **79.90**



SAKAI SA 5055, 300 W

150 W Sinus, 20–25000 Hz, 8 Ω, 4 Wege, 5 Systeme, Baßreflex, Bestückung: CD-fest, 1 x 260 mm, TT, 1 x 210 mm TT, 1 x 125 mm MT, 2 x 100 mm HT, mit Alukalotte, Gehäuse schwarz, 800 x 330 x 300 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Spitzenpreis nur **299.90**
(648.— unser Preis bisher)

SA 5055 Bausatz ohne Gehäuse, ohne Bespannung **119.90**

Alle Artikel originalverp. mit voller Garantie, Preis inklusive 14% MwSt., unfrei per Nachnahme.

Hi-Fi STUDIO „K“

Postfach 100634, Weserstr. 36, 4970 Bad Oeynhausen 9–13 + 14–17 Uhr, Tel. 05731/27795

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

| | | | | | |
|-----------------------------------|----|-------------------------------|--------|---|----|
| ACR, München | 31 | I.E.V., Duisburg | 76 | Peerless, Düsseldorf | 71 |
| albs-Alltronic, Mühlacker | 10 | Igiel, Darmstadt | 71 | Preuß, Moers | 50 |
| Arlt, Stuttgart | 83 | Interest-Verlag, Kissing | 8, 9 | proaudio, Bremen | 31 |
| A/S Beschallungstechnik, Schwerte | 15 | Isert, Eiterfeld | 53 | Profisound, Ludwigshafen | 17 |
| Audax-Proraum, Bad Oeynhausen | 28 | Jacob electronic, Flossenbürg | 83 | RIM, München | 77 |
| beatronic, Schwemmerhofen | 21 | Joker-HiFi, München | 71 | roha, Nürnberg | 28 |
| Böhm, Minden | 28 | klein aber fein, Duisburg | 74, 75 | Rubach, Suderburg | 83 |
| BSAB, Geldern | 19 | klein electronic, Olpe | 19 | Salhöfer, Kulmbach | 21 |
| Burmeister, Herford | 13 | Köster, Göppingen | 83 | Siefer, Bad Hersfeld | 83 |
| Conrad, Hirschau | 49 | Kohl, Hagen | 69 | SOAR EUROPA, Ottobrunn | 15 |
| Damde, Saarlouis | 50 | KONTAKT-CHEMIE, Rastatt | 17 | Soundlight, Hannover | 50 |
| Diesselhorst, Minden | 76 | Kube, Nürnberg | 83 | Scheicher, München | 53 |
| Doepfer, München | 50 | Lautsprecher-Teufel, Berlin | 88 | Schröder, Waldshut-Tiengen | 83 |
| DYNAUDIO, Hamburg | 71 | Leymann, Langenagen | 50 | Stettner, Remscheid | 19 |
| Engel, Wiesbaden | 49 | Logitek, Berlin | 71 | Straub, Stuttgart | 71 |
| ERSA, Wertheim | 11 | LSV, Hamburg | 31 | Tennert, Weinstadt | 77 |
| Fitzner, Berlin | 83 | MessTek, Oberthausen | 77 | te-wi Verlag, München | 17 |
| Franzis-Verlag, München | 15 | Meyer, A., Baden-Baden | 83 | VISATON, Haan | 5 |
| Frech-Verlag, Stuttgart | 19 | MONACOR, Bremen | 49 | WERSI, Haisenbach | 53 |
| Frisch, Vlotho | 83 | Müller, Stemwede | 69 | Zeck-Music, Waldkirch | 49 |
| HADOS, Bruchsal | 50 | Musik-Produktiv, Ibbenbüren | 50 | Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei. | |
| HAPE Schmidt, Rheinfelden | 71 | NOBYTRON, Quickborn | 50 | | |
| hifisound, Münster | 28 | Oberhage, Starnberg | 28 | | |
| Hi-Fi-Studio „K“, Bad Oeynhausen | 81 | ok-electronic, Lotte | 31 | | |
| Hobby-Elektronik, Stuttgart | 10 | Open Air, Hamburg | 77 | | |
| Hubert, Bochum | 76 | Orbid Sound, Balingen | 76 | | |

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 53520
Kernarbeitszeit 8.30–15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00–15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Manfred H. Kalsbach

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch, Peter Röbke

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler

Disposition: Gerlinde Donner

Freya Mävers

Es gilt Anzeigenpreisliste 6 vom 1. Januar 1984

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

Ruf (0511) 53520

Herstellung:

Heiner Niens

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1

Ruf (0511) 708370

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 5,—, öS 43,—, sfr 5,—

Sonstiges Ausland DM 5,50

Jahresabonnement Inland DM 48,— inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz sfr 50,— inkl. Versandkosten. Österreich öS 430,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder DM 55,— inkl. Versandkosten.

Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

Schweiz:

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbindung zu setzen.

Österreich:

Vertrieb:

Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.

A-5081 Salzburg-Anif

Niederalm 300, Telefon (06246) 3721, Telex 06-2759

Verantwortlich:

Textteil: Manfred H. Kalsbach

Anzeigenteil: Wolfgang Penseler

beide Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erüttelt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

Traumhafte Oszi.-Preise. Elektronic-Shop, Postfach 1640, 5500 Trier, ☎ 0651/48251

SUPERPREISE für Halbleiter und Bausätze, Katalog kostenlos Elektronik-Versand SCHEMBRI, Postfach 1147, 7527 Kraichtal, Tel. 07250/8453

Fotokopien auf Normalpapier ab 0,09 DM. Großkopien, Vergrößern bis A1, Verkleinern ab A0. Herbert Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/7166 16.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker müßten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. ASV-Versand, Postfach 613, 5100 Aachen.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — Sonderangebote! Liste gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

Lautsprecher von A—Z, v. Audax bis Zubehör, alles zum Selbstbau, prof. **Mikrofone** — Super-Preisel Preisliste DM 1,40 (BfM.), 09571/5578, Fa. Wiesmann, Wiesenstr. 3, 8620 Lichtenfels.

Achtung Bastler! Superpreise für Bausätze und Halbleiter. 1 Jahr Garantie auf alle Bausätze, Liste kostenlos bei Elektronik-Vertrieb OEGGL, Marienbergerstr. 18, 8200 Rosenheim.

ELEKTRONISCHE BAUTEILE — GERÄTE — ELEKTRONIK von A—Z zu Superpreisen: Kurzliste geg. Rückporto. Versand geg. Rechnung. Elektronik Versand, Haselgraben 17, 7917 Vöhringen, Tel. 07306/8928.

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton. PA.-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Wels-Str. 1, Tel. 06152/39615.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei ELECTROBA, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

Elektronische Baut. + Baus. Liste kostenl. Orgel-Baus. Katalog DM 2,00. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12, Schnellversand. Microprozessoren.

Minispionekatalog DM 20; Funk-Telefon-Alarm-Katalog DM 20; Computerkatalog DM 30; Donath, Pf. 420113, 5000 Köln 41.

BÖHM STARSOUND ORGELBESITZER ACHTUNG! Memory 88 Klangspeicher-Bausatz. 02461/53826, 18 Uhr.

Fehlersuche mit Signalverfolger: Empfindlichkeit 1 mV bei 1 MΩ Eingang, Lautsprecher u. 4 Ω Ausgang, 9-V-Batterie, Bausatz DM 49,—, Fertiggerät DM 79,—. Kaho Elektroversand, Pf. 2333, 6500 Mainz.

Daten- und Audiocassetten in Markenqualität, jede beliebige Länge von C-1 bis C-90 kurzfristig lieferbar. **NIEDRIGSTPREISE!** Z. B. C-10 Fe-Super 0,90 bis 1,12 / C-60 CrOII 1,74 bis 2,19 je nach Bestellmenge. Ausführliche Preisliste kostenlos. STAMUS Records & Tapes, Priener Str. 2, 8201 Eggstätt, Tel. 08056/239.

Fernseh-/Stereo-/Funk-Antennen direkt ab Fabrik, enorm preiswert. Alles Zubehör. Konni-Antennen, 8771 Esselbach 1, Tel. 09394/275 (Katalog anfordern!)

LAUTSPRECHERBESCHICHTUNG mit Speaker-Coating 50 ccm DM 18,—, Händler-Rabatt. Peiter, 7530 Pforzheim, Weiherstr. 25.

Basismaterial für gedruckte Schaltungen (Industrie-Qualität). Nach Wunsch Pertinax oder Epoxyd, ein- oder doppelseitig kupferbeschichtet, garantiert kein Abschnitt schmäler als 90 mm, DM 7,50/kg, ab 10 kg DM 6,—/kg inkl. 14 % MwSt. Mindestbestellwert: DM 20,—. Lieferung per NN züglich Porto und Verpackung. GRIGENTIN & FALK ELEKTRONIK, Postf. 1231, 7580 BÜHL, Tel. 07223/21170.

Achtung Hobby-Fotografen! Fotoagentur sucht noch freie Mitarbeiter. Ausweis wird gestellt. Info geg. adress. Freiumschlag 80 Pf. PRESSCOMM, Spixstr. 6/6, 8000 München 90.

Org. Dudelsack, 240,— m. Anleitung, neuwertig, Utzmeier, 8000 Mü. 45, Postf. 089/1503253.

SOUND EQUIPMENT Lautsprecher, Zubehör u. Bühnenelektronik von: ASS, ATC, Audax, Beyma, CALL, Celestion, Coral, Emilar, Fane, Goodmans, Klotz, McGee, Multicel, RCF, Seas, Zebra, 3rd Generation. **INFO GRATIS!** MICHAEL EISENMAN, Friederikastr. 12D, 4630 Bochum 1, Tel. 0234/31220.

PREISKÜLLER! 99 WIDERSTÄNDE FÜR 99 PF!!! Vieles mehr — Liste gratis. Christian von Platen, Richard-Strauss-Weg 26, 2940 Wilhelmshaven.

NI CADMIUM — ACCU National, Typ Mignon 500 mAh DM 2,60, Typ Baby 1,8 Ah DM 7,—, Typ Mono 4,0 Ah DM 16,—, Typ Block 9 Volt DM 21,—, UNI-Lader 4 Mign., 4 Baby, 4 Mono, 1/9 V DM 24,—. ACCU 1,2—12 Volt 250—1000 mAh lieferb. DURACELL- u. VARTA-Batterien a. Anfr. Handel u. Industrie Sonderpreise. Preise incl. MWSt. ab DM 100,— franco. **HANS SCHUSTER**, Postf. 2120, 8480 Weiden/Opf., Ruf 0961/31688.

Über 300 Bausätze! Gratis Info oder Katalog (DM 5,—) anfordern. THIEL-electronic, Lauterberg 3, 5231 Wahlrod.

THE ROCKER: 2 fertig aufgebaute 140-Watt-Amps für Guit. u. Monitor, VB 1200,—. Tel. 040/4390029.

Modernster 6-W-Miniatur-NF-Verstärker (4—12 V, 1,5 cm x 2 cm x 3 cm) gegen DM 15 (Scheck, Scheine). S. Kastner, Schempach 12, 8901 Dinkelscherben.

Schaltpläne — speziell für alle Philips-Geräte. Anfordern bei E. Fuchs Elektronik, Schubertstr. 18, 6052 Mühlheim 3, Tel. 06108/67215.

Lautsprecherfabrik bietet sagenhafte Sonderpreise für neue HiFi-Chassis u. Boxen mit äußerlichen Fehlern. profi-hifi Vertriebsges. mbH, Kringskrugweg 33a, 2000 Norderstedt, Tel. 040/5228181.

JECKLIN SCHEIBE mit echten NF-Kondensator-Mikrofonen zu verkaufen. Chiffre-Nr.: E841001.

Preisliste 2/84 kostenlos! Christa Eder Electronic-versand, Mörkestr. 20, 8208 Kolbermoor.

SUCHE funktionstüchtigen ELBOT, möglichst mit Licht-Draht-Schall-Logik! Bis DM 350,—. T. GREBE, Ziegelhütter Weg 1; 3540 KORBACH.

HURRA — endlich funktioniert die neue Schaltung. Diesen Erfolg sollten Sie mit einem guten Tröpfchen feiern. **3 Flaschen Pfälzer Spitzenwein** zum Probierpreis von 15,— DM direkt vom Weingut Syring-Lingenfelder, 6730 Neustadt 23.

Zuverlässig — Schnell — Preiswert! Kostenlos Preisliste 'ED' mit Electronic-Bauteilen anfordern bei: Stolberger-Electronic-Versand, H. Brendt, Sebastianusstr. 63, 5190 Solberg-Atsch.

Verk. Orgel Wersi T 300 — volle Ausbaustufe neu, Stereo, NP 14500,—, VP 10200,—. Tel. 07243/90435.

RIM-electronic NF-Systeme; 6—13. Verkaufe Fertigmodule — Bausteine der Serien Design 2; semis; M601; M5001; M6001; und Endstufen. Ungebräucht + geprüft mit Garantie, Liste gegen DM 1,—. Rückporto von: Adolf H., Max-Eyth-Str. 29, 6000 Frankfurt am Main 61.

FREQUENZZÄHLERCMESSBER: (50Hz—1, 26Hz) zu verkaufen (neuw.), VHB 550,— DM. Tel. 0521/761315.

Knüller! Wir fertigen Leiterplatten nach Ihrer Vorlage f. nur 2 Pf/cm² Pertinax, Epoxyd 4 Pf/cm² Biha-Elektronik, Pf. 100465, 2850 Brhvn. 1.

Suche Comp. Adapter für Intellivision/Mattel. Emil Büge, Eckeystr. 10, 4700 Hamm 3.

Verkaufe gelöschte Eproms 2732 10 DM, 2764 20 DM, 1a Qualität, Versand gegen bar. G. Dieser, Kolpingstr. 14, 6093 Flörsheim/Main.

Neu! Bausatz drahtl. Zweitklingel f. Telefon! Signale ü. Stromnetz! Reichw. 100 m. Induktionsanschluß ohne Eingriff i. Telefon! Bauplan incl. 2 Leiterplatten, Porto DM 17,50. Biha-Elektronik, Pf. 100465, 2850 Bremerhaven 1.

Preiswerte electronic Bauteile, z. B. 10 Stück 1N1418, 0,90 DM, Transistor-Tester 4,00 DM, LED-VU Meter 12,60 DM bei WSR electronic, Postfach 1405 05, 5630 Remscheid 1, Liste geg. 2,00 DM in Briefmarken.

TL084: 3,80, NE555: 1,—, LM324N1, 5074LS03: 0,80, 4081: 1,—, BD137, 138: 0,53, 2N3055: 1,50, 4066: 1,30, C-MOS-Trainer C-4000: 119,—. MONACOR-Katalog geg. 7,— in Brfm. kostenl. Li. von Rekon, PF1533, 7880 Bad Säckingen.

Professioneller Frequenzzähler Leader LDC 824 bis 520 MHz, ungebraucht, Neupreis ca. 1700,— DM für 1200 DM (VB) abzugeben. (Siehe Völkner-Katalog 84/85). Angebote an: 04965/615 oder an Heinz Brinker, Esterweger Str. 72, 2991 Surwold 1.

ZX-SPECTRUM-ZX81 HARDWARE, Zubehör im Selbstbau zu tollen Preisen: INFO gegen Rückumschlag: BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

TRANSCENDENT 2000 zu verk. Tel. 0918/2863.

SUCHE KONTAKT mit privatem LEITERPLATTEN-HERSTELLER. A. MOROF, REINACHERSTR. 116, CH-4053 BASEL/SCHWEIZ, Tel. 061/507053.

NDFL-VERSTÄRKER-FERTIGGERÄT mit eingeb. Einschaltverzög. u. modernster Lautspr.-Schutzschaltung sehr preisg. abzugeb. Tel. 0721/863095.

Verkaufe elrad 80 bis 83 je 40 DM, 02841/504027.

SOLARANLAGEN, -MODULE, -ZELLEN, günstig, z. B. Solarmodul 12V/1A nur 589,— DM. Info gegen Rückporto. Bednorz, Leopoldstr. 138, 8000 München 40.

Für Programmierprofis und solche die es werden wollen! Wenn Sie voll durchblicken wollen! CP/M 3.0 source listing mit exzellenten Kommentaren — über 100 Seiten DIN A4 zzgl. 5 Handbücher in engl. Sprache CP/M 3.0 DM 500,— incl. MwSt. Auf Diskette 8" zzgl. 5 Handbücher DM 600,— incl. MwSt. HOCO EDV Anlagen GmbH, Flügelstr. 47, 4000 Düsseldorf, Tel.: 0211/776270, Telex: 8588060.

Wegen Aufgabe meines Hobbys verkaufe ich zu Schleuderpreisen!!! 1 Doppel-Labor-Netzgerät mit 4x3stelliger-LED-Digitalanzeige 0—18V 0—12A u. 0—50V/4A, mit 10 schaltbaren Ausgängen, im schönen Gehäuse, mit 3 Trafos, 2 Monate alt **DM 465,—**, 1 großes Netzteil, mit 10 Steckplatten, 13,3V/12A u. 14,1V/8A, mehrere Relaisausgänge, große Batterie-Ladeautomatik, ohne Geh., mit Ringkerntrafos, betriebsbereit **DM 265,—**, 1 Netzteile, 13V/6A u. 13,8V/6A, mit Ringkerntrafos, ohne Geh., betriebsbereit **DM 65,—**, 1-CB-vollautomatischer Antennenumschalter, zum gleichzeitigen Betrieb von 2 Geräten an 1 Antenne, im Geh., mit Netzteil **DM 55,—**, 1-CB-Sende-Verst., neu, 25/50W AM/FM/SSB **DM 55,—**, 1-CB-Hallmikrofon, neu, mit Eimerketten-IC **DM 65,—**. Die jetzt folgende Ware ist fabrikneu: 500 Elco's von 0,01uF—330000uF, von 6—100V, 8000 Widerstände, 60 Hochlast-Widerst., 800 Transist. BC-BD-MU-2N usw., 5000 Dioden, alle gängigen Werte, 1000 Kondensatoren, 30 Trafos, 60 Liniare u. C-Mos-ICs, 200 LED 3 u. 5 mm, 1000 LED-Einbaulikris, 25 Einbauinstrumente, beleuchtbar, versch. Werte, 100 div. Kühlkörper, Micro-Schalter, 1 u. 2polig Um, 10 div. Stufenschalter, Büschel-Bananenstecker u. Einbaubuchsen, Metallklinken-Stecker-Kupplungen-Einbaubuchsen, 6,3 u. 3,5 u. 2,5 mm, IC-Fassungen 8—40polig, Optoanzeigen HD u. HA, LCD-Anzeigen, 13,5 mm, Lötösen, Steckschuhe, Lötstifte, Gleichrichter bis 125V/35A, viele div. Relais, ca. 4—5000 Quetschverbinder, Osen-Stift-Steck- u. Abzweigverbinder, u. noch vieles mehr. Rupert Forstner, Alte Talstr. 19, 7024 Filderstadt 1, Tel 0711/705494.

SUCHE HALBSPURKOPFTRÄGER für Uher 263 oder ganze Maschine. Richartz 040/2297753 abends.

Kurz + bündig.
Präzise + schnell.
Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150.000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: Eine Zeile (=45 Anschläge) kostet nur 3,96 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!



COMBICONTROL ist der geeignete Taschenempfänger zur Überwachung sämtlicher Spezialfrequenzen wie 11-m-Band-CB = 26,9–27,8 MHz, jetzt Kanal 1 bis 80, 4-m-Band-LPB = 54–88 MHz, UKW-FM = 88–108 MHz, Flugfunk 108–136 MHz, 2-m-Band-HPB = 136–176 MHz, Bestückung 29 Halbleiter, eingebaute Lautsprecher, Ohrhörerbuchse, Batteriebetrieb und Klinkenbuchse für 220/6-Volt-Adapter, regelbare Rauschsperrre, Maße: 96 x 205 x 53 mm, 6 Monate Garantie, Exportgärtiger mit 80 verschiedenen Geräten auf 5 DM.

Neuester Typ DM 109,-

Achtung! Exportgeräte ohne FTZ-Nr., laut § 15, Fernmeldeanlagen Gesetz ist die Errichtung und der Betrieb dieser Geräte im Inland mit Strafe verboten. Der Kauf und Besitz im Inland im Betrieb im Ausland ist nicht verboten.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH
3113 Suderburg 1 · Postfach 54 · Telefon (0 58 26) 4 54

ELA-Baugruppen, Bausätze

Gehäuse, Meßgeräte, Netzgeräte, Ring- und Print-Trafos, Kühlkörper, mechanische Bauteile, Halbleiter, Platinen, pass. Bauteile, Zubehör!

Einige preiswerte Bausätze: LCD/LED-Panelmeter, 3,5st. DM 42,65

Bausatz DV 204 HiFi-Stereo-Endstufe, 2 x 100 W sin/4Ω DM 165,75

Div. Sonderangebote, Preisliste 1-84 kostenlos anfordern!

Irmgard Frisch

elektronische Geräte und Bauelemente

Postfach: 12 30 · 4973 Vlotho 1 · Versand per NN + Versandkosten

kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

gleich anfordern bei:

Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 072 23/5 20 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.

Baden-Baden-Stadtmitte, Lichtenwalder Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26
Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (0 72 1) 3 06 68
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00



Platinen 1. Wahl, 0,035 Cu und fotobeschichtet mit Lichtschutz

| | Platinen | DM | DM | Epoxyd | DM | DM | 2seitig | DM | DM | DM | DM |
|--------------|----------|----|------|--------|-------|----|---------|----|-------|----------|------|
| Pe 60 x 100 | 0,45 | Fo | 0,50 | Epoxyd | 0,70 | Fo | 1,00 | Fo | 1,20 | BC 546 B | 0,25 |
| Pe 100 x 150 | 0,90 | Fo | 1,30 | Epoxyd | 1,55 | Fo | 2,40 | Fo | 2,90 | BC 547 B | 0,20 |
| Pe 100 x 160 | 1,00 | Fo | 1,35 | Epoxyd | 1,60 | Fo | 2,45 | Fo | 3,10 | BC 556 B | 0,25 |
| Pe 200 x 150 | 1,80 | Fo | 2,60 | Epoxyd | 2,95 | Fo | 4,85 | Fo | 5,90 | BC 557 B | 0,20 |
| Pe 233 x 160 | — | — | — | Epoxyd | 3,95 | Fo | 6,30 | Fo | 7,50 | BC 140 | 0,95 |
| Pe 200 x 300 | 3,60 | Fo | 4,95 | Epoxyd | 5,90 | Fo | 9,70 | Fo | 11,80 | BC 141 | 0,95 |
| Pe 400 x 300 | 7,20 | Fo | 9,90 | Epoxyd | 11,80 | Fo | 19,40 | Fo | 23,60 | NE 555 | 1,10 |

Atzrad, Positiv Entwickler, 10 g DM 0,45, 1,2 kg DM 6,80

Eisen 3 Chlord, zum Atzen 500 g DM 2,10, 1 kg DM 3,80, 2 kg DM 7,00, 30 kg DM 64,00

Neu Atzulfat 500 g DM 3,80, Drehzahler DM 2,50, Metallbrücken 200V/10A DM 4,95, 400V/10A DM 5,40

Gerhard Schröder Elektronik Vertrieb

Priestergasse 4, 7800 Waldshut-Tiengen 2, Telefon (0 77 41) 41 94

Neue Ideen für Energiesparer!
Direkt aus USA
Laserlightshows — einsteigen in die Elektronikdimension von morgen

Ab jetzt bauen Sie (ohne Spezialkenntnis) das, was Sie schon immer wollten.

Wollen Sie Ihren privaten Strom erzeugen? Der selbstgebaute Windgenerator ermöglicht es.

Oder ein eigener Laser? (Minimalwatt bis zu 1 Million Watt Spitzenleistung).

Elektrische Fischfanggeräte, Nachsichtgeräte, Selbstverteidigung (Schockstäbe), gigantische Blitze erzeugen und unser besonderes Plus: keine Probleme bei der Beschaffung von Spezialteilen.

Fordern Sie den Katalog mit den einmaligen Möglichkeiten für Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 5,— (Schein beifügen) bei uns an und eröffnen Sie sich die Hobbywelt von morgen.

**Jürgen Kube, Postfach 81 01 72
8500 Nürnberg 81**

ARLT in Stuttgart

Wir stellen aus

auf der
HOBBY-ELECTRONIC '84
Halle 11, Stand am Eingang vom 17. bis 21. Oktober 1984

Es erwarten Sie sehr viele Sonderangebote!

Wir freuen uns auf
Ihren Besuch, heben Sie
Ihre Eintrittskarte auf!

ARLT

Elektronik OHG
Das Einkaufszentrum für Bauelemente
der Elektronik
7000 Stuttgart 1, Katharinenstraße 22
Telefon 24 57 46

Plexiglas-Reste

| | |
|--|---------|
| 3 mm farblos, 24 x 50 cm | 3,— |
| rot, grün, blau, orange transparent | |
| für LED 30 x 30 cm je Stück | 4,50 |
| 3 mm dick weiß, 45 x 60 cm | 8,50 |
| 6 mm dick farbli., z. B. 50 x 40 cm kg 8,— | |
| Rauchglas 3 mm dick, 50 x 60 cm | 15,— |
| Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm | 12,— |
| Rauchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm | 20,— |
| Rauchglas oder farblose Reste | |
| 3, 4, 6 und 8 mm dick | kg 6,50 |
| Plexiglas-Kleber Acrifix 92 | 7,50 |

Ing. (grad.) D. Fitzner

Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (0 30) 8 81 75 98

Kein Ladenverkauf!

Jacob electronic

Postfach 33, 8481 Flossenbürg

| | |
|--------------------------------|-------|
| Entlüftpumpe | 15,90 |
| Kroko-Verbindungsset | 3,70 |
| BC 546A u. BC 556A je | 0,27 |
| 2N 3055 | 1,89 |
| 1N 4002 | 0,23 |
| 1N 4148 | 0,10 |
| BY 133 | 0,65 |
| Kohleschicht-Widerstände 1/8 W | |
| Reihe E 12 je | 0,10 |
| dto. 1/4 W je | 0,15 |
| Stereo-Kopfhörer für Walkman, | |
| 3,5 mm Stecker | 11,20 |
| Vielfach-Meßinstrument | |
| 11 Meßbereiche | 29,20 |

Versand nur per Nachnahme, ab 100,— DM versandkostenfrei

Lötfrei experimentieren

Steckbrett-Grundeinheit, *EVEY* 5,—

Raster 2,54 mm, 192 Buchsen, 4 x 4 cm, beliebig anreihbar

Box (leer) mit 12 Grund- einheiten 65,—

mit 230 Buchsen 130,—

Stromschienen 4 x 2 cm rot oder blau 1,50

Netzteil-Bausatz für Box 75,—

1,2–25 V, 1,5 A kurzschlußfest

Drehspulmeßwerk, 25 V 19,50

Digitallabor Bausatz 169,—

Fertigerät 259,—

mit Netzteil, Zähler, Anzeige, 4 Schalter, Taster, Logiktester, 83seitige Exp.-Mappe

7 IC-Felder

Erweiterungsplatine A 39,—

Bausatz, 7 Felder 16pol., 1 Feld 48pol.

Electroniclabor Bausatz 195,—

mit Netzteil 5,9,12, 15,18V, 1,5 A und großes Steckbrett mit

518 Buchsen und roten und blauen Stromschienen

Handmultimeter

Type Soar 3100, automatische Bereichswahl,

Gleich- + Wechselspannung 0,1V–500V, Widerstände 0,1Ω–20MΩ, Durchgangstestsumme, inkl. Zubehör + Tasche 169,90

Siehe elrad 4/84, Seite 16

Info kostenlos, Versand per Nachnahme plus

6,50 bzw. 9,50 DM Versandkosten.

Siefer-electronic, Am Lindeneck, 6430 Bad Hersfeld/Asbach

Tel.: 0 66 21/7 62 06

KÖSTER Elektronik

Ätzgeräte ab DM 69,-



UV-Belichtungsgeräte

Typ I

180 x 460 mm

DM 169,—

Typ II

350 x 460 mm

DM 259,—



Leucht- und Montagepulte

Typ 1

235 x 460 mm ... DM 104,—

Typ II

350 x 460 mm ... DM 198,—



Belichtungsgerät „Hobby“

DM 149,—

kompl. mit
Zeitschalter

Kleinsiebdruckanlage

Zur Herstellung von Leiterplatten, Frontplatten, Kunststoffdruck und vielem mehr



Größe 1 27 x 36 cm

Holzrahmen DM 109,—

Metallrahmen DM 129,—

Größe II 36 x 49 cm

Metall DM 195,—



Eeprom-Löschergerät

Zur gleichzeitigen

Löschung von

6 Eproms.

Löschezeit

ca. 9 Minuten ... DM 99,—

„KE“ fotobeschichtetes Basismaterial 1,5 mm / 0,035 mm Cu / mit Lichtschutzfolie

Epoxyd FR 4 1seitig

80 x 160 mm

100 x 160 mm

150 x 200 mm

200 x 300 mm

300 x 400 mm

DM 24,61

Epoxyd FR 4 2seitig

80 x 160 mm

100 x 160 mm

150 x 200 mm

200 x 300 mm

300 x 400 mm

DM 27,17

Ab 10 Stück 10% ab 25 Stück 20%, ab 50 Stück 30% Rabatt Zuschläge auf Anfrage!

Wir stellen aus:
Hobby Elektronik '84, Stuttgart,
Halle 11, Stand 1109

Am Autohof 4

7320 GÖPPINGEN

Tel. 0 71 61 / 7 31 94

Bauanleitungen

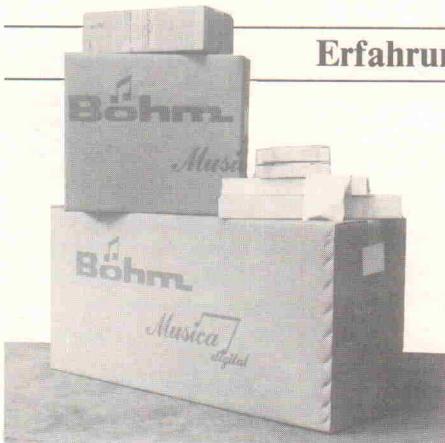
NF-Frequenzgänge auf dem Bildschirm

Terz-Analyser

Im nächsten Heft beginnt der Einstieg in die Schaltung. Wer sich durch den Umfang des Schaltbildes und die Größe der Platinenlayouts nicht hat abschrecken lassen, der findet in elrad 11/84 die detaillierte Beschreibung des Steuerteils, des Modulators sowie der Schieberegister. Mit diesen Schaltungsteilen wird es zum ersten Mal möglich sein, die dreißig Balken auf den Bildschirm zu bekommen.

Universal-Thermostat

Rechtzeitig zum Beginn der Heizperiode beschreibt dieses Wochenendprojekt den Aufbau eines universell einsetzbaren Raum-Thermostaten. Das Gerät kann statt der oft klobigen und ungenauen mechanischen Bimetall-Schalter eingesetzt werden, verfügt über zwei LEDs zur Anzeige des Betriebszustands und ist eine gute Ergänzung zu unserer Bauanleitung 'Heizungsregelung für Minimalverbrauch', die wir in elrad 3/84 bis 6/84 veröffentlicht haben.



Erfahrungsbericht

elrad-Test

Eine Orgel als Wochenendprojekt

Glauben Sie, daß ein Laie eine elektronische Orgel an einem Wochenende zusammenbauen kann? Noch dazu eine mit elektronischem Schlagzeug und Begleitung? Die Fa. Dr. Böhm jedenfalls behauptet dies.

elrad hat die Probe aufs Exempel gemacht und den Bausatz der 'Musica Digital T' unter den Lötkolben gehalten. Was dabei herauskam, lesen Sie im nächsten Heft.

Das bringt c't ...

c't 10/84 — jetzt am Kiosk

Report: CAD auf Mikros ● Projekte: c't 68000 — Systembeschreibung ● SuperTape für VC-20 und C-64 ● Soft-ROM für den ZX 81 ● BIOS für den c't 80 ● Grundlagen: Schrittmotoren und deren Steuerung ● Prüfstand: Acorn Electron ●

c't 11/84 — ab 11. 10. 84 am Kiosk

Projekte: c't 68000 — Bauanleitung und Funktionsbeschreibung ● Treibersoftware für den Selbstbau-Plotter ● Programm: Disassembler für ZX 81 und Spectrum ● Prüfstand: New Brain, ComIn64 — für Funkamateure ● Software-Review: Hisoft-Pascal ●

Die Bauanleitung für lange Nächte

Langzeitgeber für Nachtaufnahmen

Es gibt viele schöne Dinge, mit denen man sich nachts beschäftigen kann — zum Beispiel: Fotografieren!

Nur — bei Nacht ist mit Dunkelheit zu rechnen. Da reicht dann oft die kamerainterne Belichtungszeit von maximal einer Sekunde nicht mehr aus.



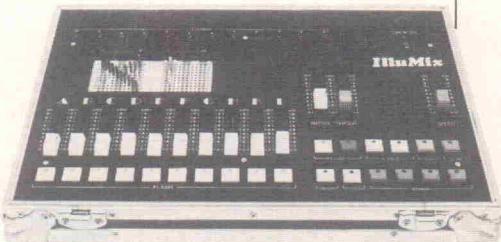
Der Langzeitgeber im nächsten Heft ermöglicht eine Belichtungszeit von zwei Stunden — genug, um die grünen Männer auf dem Mars abzulichten, vorausgesetzt, sie halten so lange still.

Bühne/Studio

Computer steuert Bühnenlicht

IlluMix

Der dritte und letzte Teil der IlluMix-Bauanleitung dient dem Bedienungskomfort der Anlage. Ein Programmiersteckfeld mit 200 Punkten gestattet beliebige Voreinstellungen. Das Gerät enthält daneben ein automatisches Lauflicht und zusätzliche Speicher. Die eingebaute Schnittstelle erlaubt den Anschluß von Homecomputern wie VC-20, C-64, ZX 81 oder ZX-Spectrum.



Grundlagen

Die elrad-Laborblätter

Erzeugung akustischer Signale

Als Ergänzung zu den in Heft 8-9/84 veröffentlichten Schaltungen für Miniatursumme und Piezo-Schallwandler folgen in der nächsten Ausgabe Lautsprecher-Steuerschaltungen für Melde-, Warn- und Alarmanlagen. Den Abschluß bilden einige spezielle IC-Schaltungen, die Melodien und Gong-Klänge elektronisch erzeugen.

... u. v. a. m.
— Änderungen vorbehalten —

Heft 11/84 erscheint am 30. 10. 1984

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von _____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterrreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68 überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1984

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma _____

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1984

zur Lieferung ab

Heft _____ 1984

Jahresbezug DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Anzeige

Konzept des
c't 68000

Baubeschreibung

Schaltnetzteil

Schrittmotoren steuern

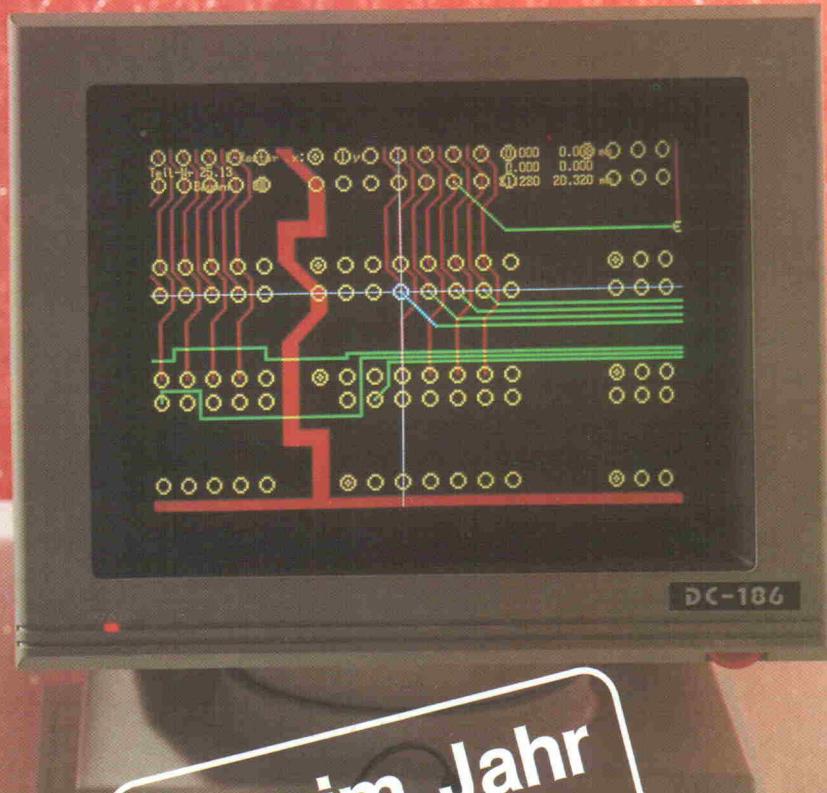
BASIC mit Stil

Neue SuperTape-Lösung
für VC-20 und C-64

Soft-Rom macht

ZX 81 unvergänglich

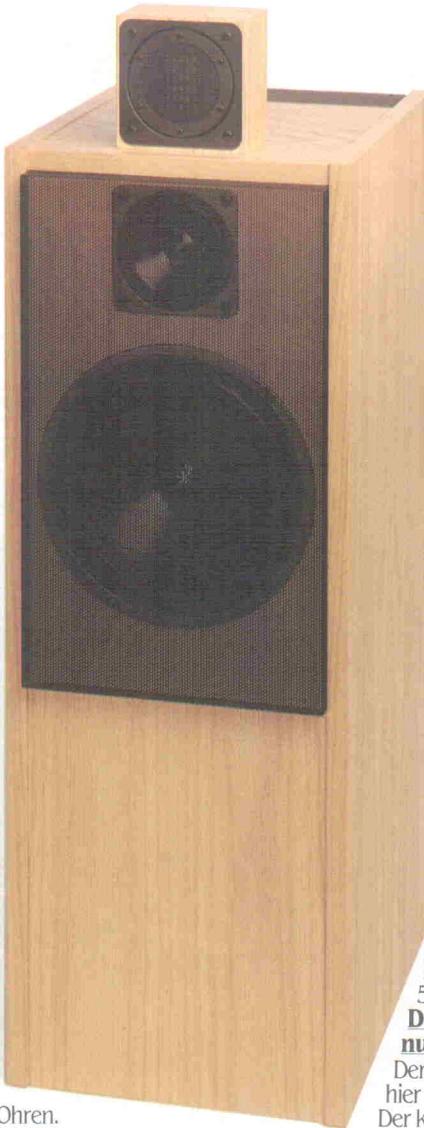
Cross Reference
für Apple-BASIC



12x im Jahr
jeweils zur Monatsmitte

CAD mit Mikros

Die Nr.4. "Die rat' ich Dir."



Vorwort:

Der Lautsprecher-Kauf ist nicht nur eine Frage des persönlichen Anspruchs. Sondern auch eine der eigenen Mittel.

Leider aber wahr:

Weil fertige Boxen erst in der Gegend von 2.000 Mark anfangen, vornehmlich gut zu klingen, kommt der eigene Wunsch nach Qualität reichlich teuer.

Zu teuer, wie wir meinen.

Deswegen unser Vorschlag:

Lieber bess're Boxen selber bauen. Und zwar bauen. Und nicht basteln. Denn die Zeit der "Volksempfänger" ist eigentlich vorbei.

Da können Sie ganz sicher sein:

Die Spitze im Lautsprecher-Selbstbau erreicht man nur durch Spitzen-Technologie und durch ein überlegenes Bau-Prinzip. In Theorie und Praxis.

In der Tat:

Wir haben lange entwickelt. Noch bessere Meßwerte, noch besseren Höreindruck, noch bessere Systeme. Und eine noch perfektere Abstimmung.

Die Arbeit ist jetzt getan.

Aber hören Sie selbst:

Zum Beispiel Charly Antolinis "Knock Out" oder Keith Jarretts "The Köln Concert". Und vertrauen Sie ruhig Ihren Ohren.

Wir laden Sie dazu ein.

Ja, unsere 4a:

Die LautsprecherTeufel-Transmission-Line garantiert eine beeindruckende Wiedergabe. Damit gehört die 4a ohne weiteres zur angehenden Spitzensklasse.

Und das kommt nicht von ungefähr:

Der antriebsstarke Tieftöner LST T-265/200 bringt mit seiner Carbonfaser-durchwirkten, Bextren-beschichteten Spezialmembran einen immensen, sauberen Druck im Tieftaß, der zeigt, was in CDs so alles steckt.

Der isodynamische Hochtöner LST H-120/500 S - eine der aufwendigsten Konstruktionen des Weltmarktes - überrascht durch seine glasklaren, feinzeichnenden und präzisen Höhen.

Zweifellos das Ergebnis seines überlegenen Konstruktionsprinzips.

Aber auch der legändäre Konus-Mitteltoner LST M-120/500 S kann sich hören lassen. Ist er doch einer der absolut welt schnellsten.

Selbstbau ist kein Abenteuer:

Durch perfekt vorbereitete Komplett-Bausätze, durch fertig aufgebaute Frequenzweichen, durch eine verständliche Bauanleitung. Und durch unseren 5-Jahres-Garantiepass.

Damit der Wunsch nun nicht nur Vater des Gedankens bleibt:

Der komplette Systembausatz für die hier abgebildete **Nr. 4a** kostet **620 Mark**. Der komplette Holzbausatz dazu **225 Mark**.

Lieber bess're Boxen selber bauen!

4000 Düsseldorf Arlt - Radio Elektronik
4100 Duisburg Hifi Studio Sauer
4730 Ahlen Hifi Studio Wolter
4800 Bielefeld Lübbert & Welke
5000 Köln Arlt - Radio Elektronik
5600 Wuppertal Hifi Studio 9
6000 Frankfurt Arlt - Radio Elektronik
6300 Gießen Elektronik Shop
6500 Mainz Behle & Rösch
8000 München LautsprecherTeufel T Übler
8700 Würzburg ZE-Elektronik
8720 Schweinfurt ZE-Elektronik

LautsprecherTeufel®

Livländerstr. 2 · 1 Berlin 31 · (030) 854 54 55 · Tx 185675 ave

Wenn Sie wollen, schicken wir Ihnen gerne unseren Prospekt. Preise = unverb. Empfehlung.