

magazin für elektronik

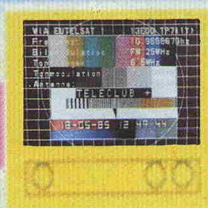
elrad

DM 5,50
öS 47,—
sfr 5,50
FF 16,50

H 5345 EX

Wir gehen auf Empfang

Satelliten-Fernsehen:
Bauanleitung für Direktempfang



**British Know-how
Deutsche Wertarbeit
Schottische Preise**



Händleranfragen erwünscht

Thorolf Hartung Techn. Akustik, 5202 Hennef 41

Via Satellit

Wenn heutzutage im Fernsehen, etwa während einer interkontinentalen Sportübertragung, der Schriftzug 'via satellite' erscheint, regt sich beim Zuschauer bestenfalls Unverständnis. Der Spruch ist doch out, ist ein Anachronismus. Diese Art von Satellitenfernsehen ist ein so alter Hut, daß man die Einblendung nur noch dann bewußt wahrnimmt, wenn sie stört: wenn sie zum Beispiel ein paar Sekunden zu lange die stämmigen Beine von Boris Becker verdeckt.

Inzwischen interessiert es keinen Zuschauer mehr, wie die Übertragung zustande kommt. Und wenn heute eine Kabelanstalt ihr Programm via Satellit in die Kabelkopfstationen einspeisen und von dort über tausende von Kabelkilometern zu den verkabelten Haushalten übertragen läßt, so ist das nicht Satellitenfernsehen, sondern Kabelfernsehen, weil es als solches gemeint ist: Wer im Kabelnetz gefangen ist, muß zahlen — ob das Programm nun via Satellit kommt oder von Frau Burda, Springers Erben usw. persönlich in die Leitung gepumpt wird. Wenn ein solches Programm dann trotzdem Sat 1 oder 3-Sat heißt, so ist dies gewiß auch anachronistisch, vielleicht aber eher eine subtile Art von Etikettenschwindel.

Die Macher von Kabel 1 und 3-Kabel wollten sich wohl einen aktuellen Anstrich geben, denn sie sehen schwierigen Zeiten entgegen: Das Satellitenfernsehen kommt! Und zwar das, welches als solches gemeint ist: Satelliten-Direktempfang. Ende des Jahres soll TV-Sat 1 den Sendebetrieb aufnehmen, wenn er im Mai planmäßig per Ariane in den Orbit gelangt.

Die Abstrahlung des Fernsehprogramms vom Satelliten direkt in die Hausantenne, ohne Einschaltung terrestrischer Verteilsender oder Kabelnetze, macht zum ersten Mal in der fünfzigjährigen Geschichte des deutschen Fernsehens eine hundertprozentige Versorgung aller Bewohner im Sendegebiet möglich.

Direktempfang bedeutet aber auch, daß sich zum Beispiel — wie schon geschehen — der Bayerische Rundfunk nicht mehr aus der ARD-Kette ausklinken kann, wenn der WDR etwas produziert hat, was für das Fassungsvermögen der Freistaatler zu viel ist; Zensur wird schwieriger.

Und schließlich, wenn der französische Direktstrahler TDF-1, der skandinavische Tele-X und weitere europäische Transponder im Orbit sind, dürften in Mitteleuropa

30 oder 50 'Sender' in ausreichender Qualität zu empfangen sein; indes wird, dank vielfältiger Programmeinfalt, die Qual der Wahl bleiben.

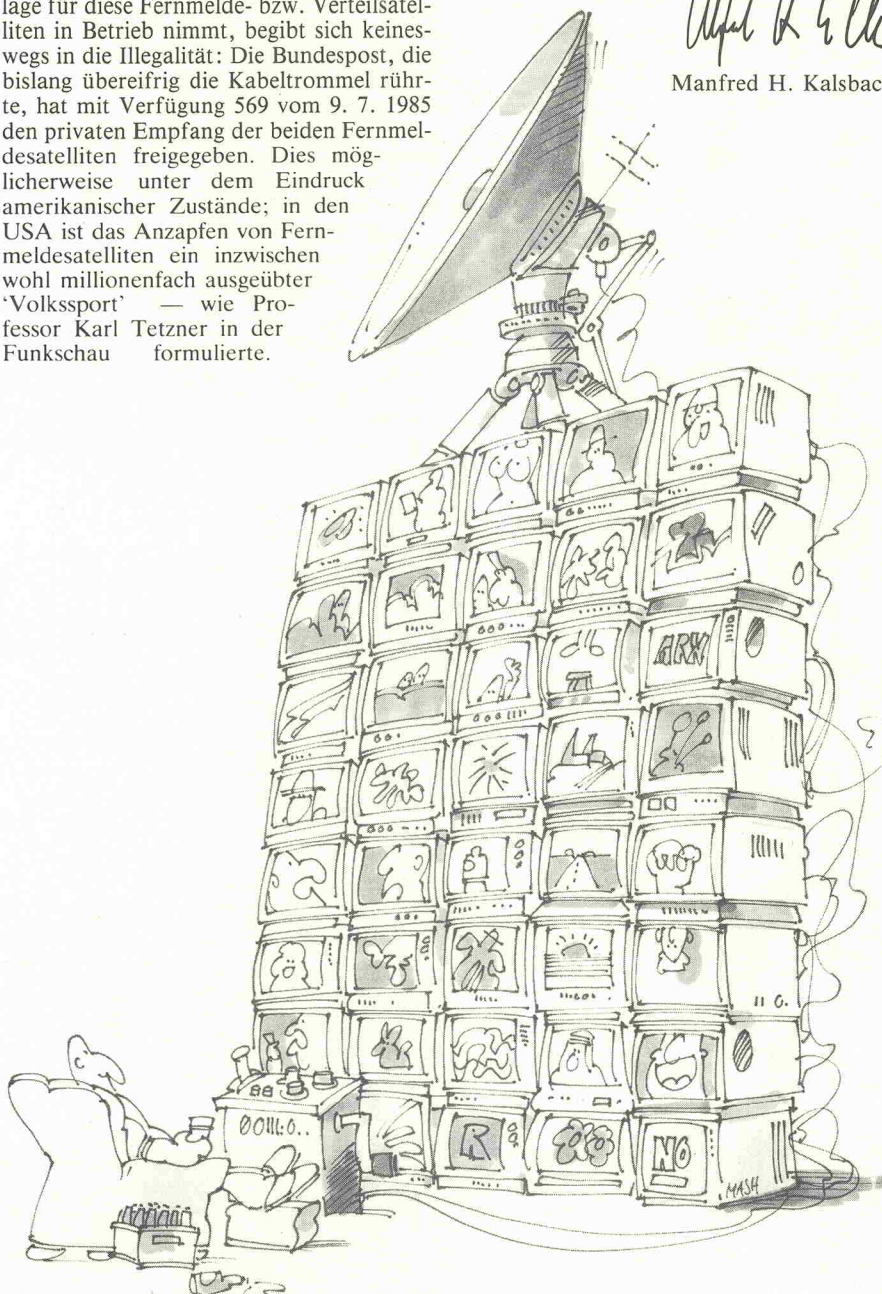
Freilich ist es nicht jedermanns Sache, fremdsprachige Fernsehprogramme zu konsumieren. Aber spätestens dann, wenn man in Europa ein dem amerikanischen Playboy Channel ähnliches Programmpaket vom Himmel holen kann, dürfte auch Otto Normalverbraucher auf den Geschmack kommen, egal, ob die Sendung in Paris, Kopenhagen oder Flensburg aufgegeben wird.

Fernsehvergnügen herkömmlicher Machart, abrufbar, ist schon jetzt zu haben: via ECS und Intelsat, und zwar mit einer Schüssel ab 1,80 m. Wer eine Empfangsanlage für diese Fernmelde- bzw. Verteilsatelliten in Betrieb nimmt, begibt sich keineswegs in die Illegalität: Die Bundespost, die bislang übereifrig die Kabeltrommel rührte, hat mit Verfügung 569 vom 9. 7. 1985 den privaten Empfang der beiden Fernmeldesatelliten freigegeben. Dies möglicherweise unter dem Eindruck amerikanischer Zustände; in den USA ist das Anzapfen von Fernmeldesatelliten ein inzwischen wohl millionenfach ausgeübter 'Volkssport' — wie Professor Karl Tetzner in der Funkschau formulierte.

Die selbstgebaute elrad-Low Cost-Empfangsanlage, deren Bauanleitung in diesem Heft startet, war zunächst nur für Direktsatelliten à la TV-Sat gedacht. Daß sie die Signale von ECS und Intelsat ebenfalls empfängt und ordnungsgemäß zu Bild und Ton verarbeitet, hat wirklich nur rein technische Gründe. Im übrigen gibt's inzwischen auch Fertigzapfanlagen für ECS und Intelsat — komplett mit FTZ-Nummer, aber mit über 6000 Mark noch recht teuer. Der versierte Freizeitelektroniker kommt erheblich billiger weg; für 1000 Mark ± 3 dB (ohne Schlüssel) gibt's ein rundes Dutzend weiterer Programme, und High-Tech-Bastelspaß obendrein: Vivat Satellit — der Volkssport kann beginnen!

Manfred H. Kalsbach

Manfred H. Kalsbach





Titelgeschichte

So wie die Satelliten-Empfangsanlage auf dem Titelbild als Blockschaltung abgebildet ist, wird unsere Bauanleitung natürlich nicht aussehen. Der Titel zeigt nämlich ein Gemeinschaftsantennenkonzept, mit dem mehrere Satellitenkanäle gleichzeitig und parallel auf mehrere Fernseher verteilt werden können.

Unsere Einzelempfangsanlage dagegen muß auf den jeweilig gewünschten Kanal eingestellt werden — per Knöpfchen wie beim Radio.

Diese Feinheiten waren unserem Computer-Grafiker natürlich nicht bekannt, als er per Tastatur und Bildschirm sein Werk zusammenmiste. Aber auch sonst waren noch einige Korrekturen nötig, bis zuletzt die grafischen Ansprüche des Künstlers mit den technischen Ansprüchen der Redaktion in einem Kompromiß zusammenfanden. Dann wurde ein Foto gemacht, und wer genau hinschaut, kann die Farbtripel des Fernsehbildschirms noch erkennen. Auf

■ Seite 24

beginnt eine allgemeine Einführung in die gesellschaftliche und technische Problematik des Satellitenempfangs; die Bauanleitung für die Hardware finden Sie auf

■ Seite 28

Report

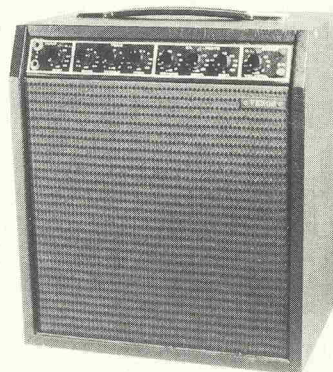
Unternehmen

Überwachung

Von Orwell redet keiner mehr, von Überwachung ist um so mehr zu reden. Industrielle 'Sicherheitstechnik' ist in, sichere Umsätze sind drin. Die Elektronik macht es wieder einmal möglich.

Wie Unsicherheit abgesichert wird, zeigt unser Report. Überwachung — elrad hat ein Auge drauf.

■ Seite 32



Oscar

Diese kleine Zwei-Wege-Baßreflexbox nach dem TL-Resonatorprinzip verwendet Lautsprecher des norwegischen Herstellers SEAS. Sie zeichnet sich durch einen geradlinigen Frequenzgang und einfachen Nachbau aus. Durch einen einfachen, aber wirkungsvollen Trick bei der Konstruktion der Baß-Schwingspule erreichte man eine verbesserte Linearität auch bei harten Tieftönen.

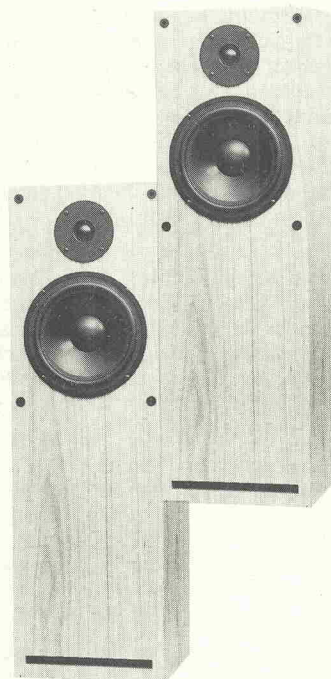
Gitarren-Combo-

Verstärker

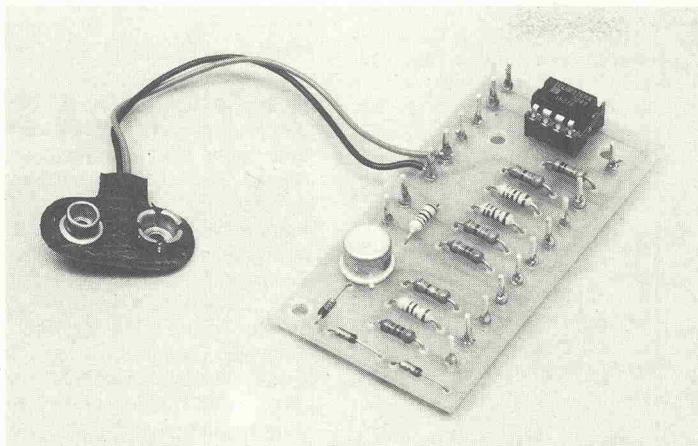
Die Bauanleitung für unser 'Bühnen-Stück' ist natürlich nicht nur für Combos (lt. Duden: kleines Jazz- oder Tanzmusik-Ensemble) bestimmt, sondern auch für Musiker aller anderen Stilrichtungen.

Mit dem Begriff Combo-Verstärker bezeichnet man im allgemeinen einen separaten Verstärker mit Vorstufe, Klangregelung, Endstufe und Lautsprecherbox. Das Ganze wird aufgepöppelt mit Spiral-Hall und eingebaut in ein handliches, (im wahrsten Sinne des Wortes) tragbares Gehäuse. In diesem ersten Teil der Bauanleitung beschreiben wir die allgemeinen Anforderungen, den Vorverstärker mit Klangregelteil und die Hall-Anregung.

■ Seite 36



■ Seite 41



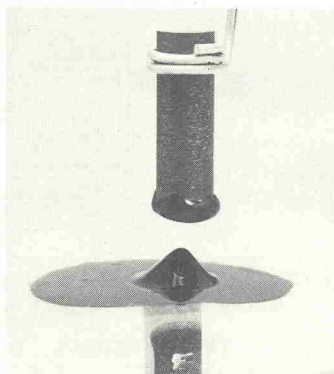
Haben Sie erschöpfte Zellen?

Batterie-Tester

Die Überprüfung handelsüblicher Trockenbatterien ('Sind die noch voll?') mit einem gewöhnlichen Voltmeter ist normalerweise nicht besonders aussagekräftig, weil beim Testen kein Laststrom fließt. Eine Batterie kann nämlich im Leerlauf eine akzeptable Spannung aufweisen, die bei Belastung jedoch schnell zusammenbricht. Bei 'ausgelutschten' Zellen ist so etwas absolut normal.

Der hier beschriebene Batterie-Tester belastet die zu prüfende(n) Zelle(n) mit einem definierten Konstantstrom. Die an den beiden Polen anstehende Klemmenspannung wird einem Komparator zugeführt, der diese Spannung mit einer hochstabilen Referenzspannung vergleicht. Das Ergebnis des Vergleichs wird durch eine LED kundgetan.

Seite 44



Ferrofluide im Lautsprecherbau

Unser Grundlagenbeitrag beschäftigt sich mit einer geheimnisvollen, schwarz-ölgigen Flüssigkeit, die sich zwischen zwei Magnetpolen zu einem Haufen aufbäumt (siehe Bild) und im Lautsprecherbau allerlei Unzulänglichkeiten von Hoch- und Mitteltonern vermindern hilft.

Seite 48

Die elrad-Laborblätter

Helligkeitssteuerung bei Glühlampen und LEDs

Dimmen lassen sich nicht nur 220-V-Glühlampen, sondern alle. Und Leuchtdioden ebenfalls. Anpassung der Raumbeleuchtung an die momentanen Erfordernisse, Anpassung der Helligkeit von LED-Displays an das Umgebungslicht, evtl. automatisch gesteuert — das sind die bekannten Anwendungen von Dimmerschaltungen. Darüber hinaus können in optoelektronischen Meßgeräten Alterungserscheinungen und Verschmutzung selbsttätig ausgeglichen werden.

Wie Dimmen geht, zeigen die elrad-Laborblätter in zahlreichen Schaltungsbeispielen.

Seite 55

Gesamtübersicht

	Seite
Briefe + Berichtigungen	6
Dies & Das	8
aktuell	10
Schaltungstechnik aktuell	18
Satelliten-TV	
Die Schlüssel zum Glück?	24
Bauanleitung elSat, Teil 1	28
elrad-Report Überwachung '86	32
Bühne/Studio	
Gitarren-Combo- Verstärker, Teil 1	36
Audio	
2-Wege-Box 'Oscar'	41
Bauanleitung, Stromversorgung Batterie-Tester	44
Grundlagen Ferrofluide in Lautsprechern	48
Bauanleitung Lichttechnik Lampe statt LED	50
elrad-Laborblätter Helligkeitssteuerung	55
Abkürzungen	61
Die Buchkritik	62
Englisch für Elektroniker	64
Layouts zu den Bauanleitungen	68
Elektronik- Einkaufsverzeichnis	72
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil	76
Impressum	76
Vorschau auf Heft 2/86	78



Briefe + Berichtigungen

Briefwechsel in Leserbriefe 12/85

Als ich heute Herrn Wiemanns Meinung über Euren Leserservice las, kam ich nicht umhin, ein gewisses Maß an Betroffenheit zu verspüren. Ich persönlich bin mit meinen technischen Anfragen bisher immer sehr schnell, zuverlässig, nett, lieb und technisch korrekt beraten worden. Die Antworten sind zwar an verschiedenste Nachnamen geschickt worden (meine Handschrift ist so schön, wie ein 6502 in einem Marshall), das stört mich allerdings nicht.

Die Kritik, die Ihr anscheinend unheimlich liebt, könnt Ihr auch gleich kriegen: In der Bauanleitung Modularer Vorverstärker, Teil 5, wolltet Ihr wohl unbedingt das Rumpelfilter unterbringen; entsprechend ausführlich ist dann auch der Teil 'Rumpel-Filter' geworden. Ihr hättet wenigstens hinzuschreiben können, daß

CN = CA + CB + CC $\approx 27n + 27n + 27n$ ist. Was sollen denn die Leser machen, die weder Kopfrechnen können noch Casio haben? Das ist aber nicht böse gemeint.

Außerdem würde es mich interessieren, wo ich die Mutter- und Frontplatine herkriege. Meine Mami hat mir verboten, das in der Badewanne zu machen.

F. Eichmann
3340 Wolfenbüttel

Laufflichtsteuerung Laborblätter, elrad 9/85

Vorweg ein großes Lob: Ihre LED-Laufflichtsteuerung in Heft 9/85 ist echt super. Damit sind Sie auf die Wünsche vieler Leser eingegangen. Nun meine Frage: Da ich mir eine kleine Heim-Disco bauen will, wäre es natürlich praktisch, statt der LEDs richtige Lampen anzusteuern. Wäre dies möglich, wenn ich anstatt der LED das

Gate eines Triacs anschließe? Welche Vorwiderstände müßte ich dann verwenden (oder gar keine)? Und ist es egal, wie ich die Anode und Kathode am Netz anschließe?

V. Bucher
7210 Rottweil

Bitte schlagen Sie einmal Seite 50 in diesem Heft auf. Dort finden Sie alles, was das Herz begehrt. Aber — Vorsicht bei allen Experimenten mit Netzspannung, 220 V sind tödlich!

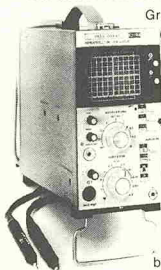
(Red.)

Platinen-Layouts

Seit Jahren lese ich die Zeitschrift elrad. Ich habe auch vieles dadurch gelernt und schon viele Schaltungen auf Lochraster-Platinen nachgebaut. Seit einem Jahr ätze ich mir auch die Platinen selbst. Nur eines ist mir noch nicht hun-

dertprozentig gelungen: Mit Ihren Layouts im Heft eine Platine zu belichten. Ich sehe nach vielen Vergleichen mit anderen Elektronik-Heften, daß man sich bei der Konkurrenz über dieses Problem mehr Gedanken macht. Ich nehme nur mal das Heft 11/85: Da sieht man auf Seite 73 gute schwarze Werbung, auf Seite 74 kommen die ersten Layouts. Jetzt versuchen Sie einmal, diesen Druck auf eine fotobeschichtete Platine zu übertragen. Ich habe mir einmal den Spaß gemacht und hatte dann Layout und Werbung zusammen auf dem Fotolack. Mit Fotokopien habe ich es auch versucht. Beim Aufsprühen von Pausklar hat sich die schwarze Farbe gelöst und verlief. Mein dritter Versuch war, die Werbesseite mit Aceton abzuwaschen. Dann erst konnte ich den Layoutdruck einigermaßen gebrauchen. Das aber konnte man nur mit der Werbesseite machen. Bei den Seiten 75 und 76 ist dies aber nicht mehr

UDSSR-Service-Oszilloskop



Große Schirmfläche! (40x60), triggerbar (1-15 MHz), Bandbreite: 10 MHz, Eingangsimpedanz: 1 M / 40 pF, komplett mit 2 Tastköpfen (1:1/10) Best.-Nr. 30471 bei uns nur **337,50**

Feinsicherungen

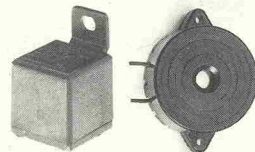
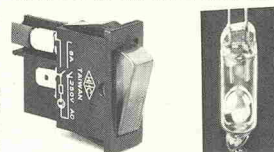
Nach DIN 5 x 20 mm Flink 5 St.-Pckg. ab 0,95
Nach DIN 5 x 20 mm Mittelträge 5 St.-Pckg. ab 1,30

Lichtleiter

Kabel Ø: 2,2 mm, Kern Ø: 1 mm 36101 1 m 2,75
Leiter Ø: 1 mm 36102 1 m 1,85
darüber hinaus ist jede gewünschte Länge lieferbar.

Hirschmann-Lichtleitstecker

zu Kabel Ø: 2,2 mm 36112 Stück 3,80



Kfz-Leistungsrelais 12V/30A

Steck- und schraubbar
38801 St. 4,25 ab 3 à 3,85
Relaissockel 5pol. 38806 St. 2,45 ab 5 à 2,25

Transistoren

BC548C NPN 41212 3 St.-Btl. 0,75
BC547C NPN 41213 3 St.-Btl. 0,75
BD 137 NPN 41232 St. 0,85
2N3055 TO3 Orig. SGS 41236 St. 2,25
Thyristor 3A/400V TO202 41455 1,40

IC's

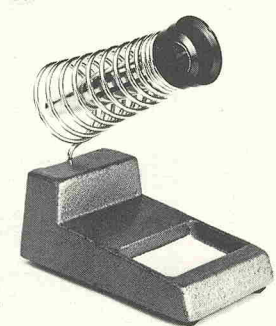
C-MOS 4017 41515 1,95
TTL 74 LS 244 41678 4,50
NE 555 41732 1,25

IC-Fassung

Mit Doppelfederkontakt, anreihbar
8 PIN 40011 Stück 0,20
14 PIN 40012 Stück 0,35
16 PIN 40013 Stück 0,40

Piezo-Signalgeber

Ein Warngerät mit 85 dBA Schalldruck bei 4600Hz, Betriebsspannung 3-28 VDC Ø 30,5 mm, Höhe 15 mm, Lochabstand 35 mm Best.-Nr. 42351 Stück 2,70



Schwerer LötKolbenst. 45975 St. 16,50

Schnittstellenstecker

RS 232C/V24 25 PIN 40163 St. 3,95
USERPORT 2x12/VC64 40171 St. 4,65

Steckergehäuse, Kunststoff

Für 25 PIN 40183 St. 2,45
Für 2x12/VC64 40172 St. 4,65

Markenqualität für Fachleute und Amateure LCD-Digital- Multimeter Metex 3800/3530

Kompakt-Gerät mit großer, sehr gut ablesbarer Hochkontrast-Flüssigkeitskristallanzeige mit automatischer Polaritätsanzeige in VDC-Bereichen und Überlauf-Anzeige. Aufgebaut nach VDE 0411 mit berührungssicheren Spezialbuchsen und Sicherheits-Meßleitungen. Netzunabhängig, betriebssicher durch Überlastungs-Schutz. Marken-Qualität! Mit vergoldetem Bereichswahlschalter (30 Positionen!) und Aufstellbügel (versenkbar). Großes Anzeigefeld (45 x 17 mm), 3-stellige stromsparende LCD-Anzeige. Automatische Nullpunkt-Korrektur. Grundgenauigkeit: 0,25% ± 1 Digit. Eingangswiderstand: 10 MΩ in allen V-Bereichen! Betriebs-Temperatur 0-60°C. Betriebsspannung: 9-V-Blockbatterie. Abmessungen (BxHxT mm): 88x172x36. Gewicht: 340g.



Westfalia Technica hat Qualität preiswerter!

electronic und technic
endlich der richtige Spezial-Katalog für Profis und Selbstmacher

1986

LCD-Digitaluhr mit elektronischer Temperatur-Anzeige
200 Watt Hi-Fi-3-Weg Baureflex-Boxen
Spitzen-Autoboxen
LCD-Digitaluhr mit elektronischer Temperatur-Anzeige
Start DM 39,80
S-Nr. 30003 DM **27,50**

Start DM 179,50
S-Nr. 30042 DM **149,50**

Westfalia Technica
5800 Hagen

Kostenlosen Farbkatalog sofort anfordern per Telefon oder Postkarte bei

WESTFALIA TECHNICA GMBH
5800 Hagen Fach 726
Telefon (0 23 31) 3 55 33

Technische Daten:

V = -0-200 mV, 2V, 20V, 200V, 1000V, Auflösung: 0,1 mV
V = -0-200 mV, 2V, 20V, 200V, 700V, Auflösung: 0,1 mV
A = -0-20 µA, 200 µA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A, (20 A), Auflösung: 0,1 µA
V = -0-20 µA, 200 µA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A, (20 A), Auflösung: 0,1 A
Ω = -0-200 Ω, 2 KΩ, 20 KΩ, 200 KΩ, 2 MΩ, 20 MΩ, Auflösung: 0,1 Ω
HFE-Messungen: (Verstärkungsfaktor), Diode-Test, akust. Durchgangsprüfer.
Best.-Nr. 30042 Bei uns nur **DM 129,-**

Metex 3530

Technische Daten und Lieferumfang wie Metex 3800, jedoch zusätzlich 5 Kapazitäts-Meßbereiche mit manueller Nullpunktjustierung (Zero Adj).
C: 0-2 nF (= 0-2000 pF), 20 nF, 200 nF, 2000 nF (= 2 µF), 20 µF, Auflösung: 1 pF.
Best.-Nr. 30043 Bei uns nur **DM 165,-**

elrad 1986, Heft 1

Leuchtdioden Ø 5 mm

Rot 3 St.-Btl. 36011 Btl. 0,75
Duo-Diode rot-grün 36017 St. 0,80
Blink-Diode rot 36018 St. 0,90
Duo-Blink-LED rot-gr. 36019 St. 1,85

Silicium-Gleichrichter

Diode 50V/1A 10 St.-Btl. 38201 1,15
Diode 400V/1A 10 St.-Btl. 38203 1,15

Brückengleichrichter

250V/1,5A Stück 38221 1,05
80V/25,0A Stück 38225 6,50



Löt-Zubehör

LötKolben 30W/220V 45971 St. 8,45
Ersatzspitzen 2St.-Btl. 45972 Btl. 1,70
Supertip 16W/220V 45983 St. 22,50
Ersatzspitze 45984 Btl. 4,95

Schwerer LötKolbenst. 45975 St. 16,50

Entlötlaspumpe 190 x 20 mm 45976 St. 13,50

Teflon-Ersatzspitze 45981 St. 2,35

Amasan-Qualitätslötdraht

Ø 1 mm, 100 Gr.-Rolle 46011 St. 5,95

Abgleichbesteck 4teilig

Best.-Nr. 46071 bei uns nur 5,90

Spannungsregler TO 220

78S 05 5V/2A 41474 2,85
7805 5V/1A 41475 2,10
LM317T 1,2V-37V/1,5A 41478 3,20

Rasterplatten

100x200 mm o. Kupfer 36223 St. 2,95
50x100 mm LötS. RM 5,08 36228 St. 0,95

Superschalter

Leuchtwipp-2 pol. orange, Snap-in Ausschnitt: 11 x 31 mm Best.-Nr. 38445 250V/6A St. 2,95
Quecksilber-0,5A/250V, Ø: 6 x 19 mm Best.-Nr. 38441 St. 2,45



Kippschalter

1 x UM/2A/250V~ 3pol. 38421 1,80
2 x UM/2A/250V~ 6pol. 38422 2,00
1 x UM über Aus/2A/250V~ 3pol. 38423 1,90
2 x UM über Aus/2A/250V~ 6pol. 38424 2,20
1 x UM/1,5A/250V~ 3pol. 38425 1,75

DIL-Mehrfachschalter

16 Pin Best.-Nr. 38412 bei uns nur 3,25



Mini-Taster (Ein)rot

Ø: 9,6x21,5 mm 2 St.-Btl. 38434 1,45

möglich, da beide Seiten Layoutdruck haben. Darum denke ich, daß die Layoutseiten einzeln bedruckt werden sollten.

A. Israel
5216 Niederkassel

Die von Ihnen geschilderten Probleme sind uns leider nur zu vertraut. Um zu einer vernünftigen elrad-Platine zu kommen, gibt es drei verschiedene Wege:

Erstens können Sie eine fertige Platine bei uns kaufen. Nachteil: eine relativ lange Lieferzeit. Zweitens können Sie die Layouts in einer Reproanstalt verfilmen lassen und damit Ihre Platinen belichten. Nachteil: Reproarbeiten sind teuer. Drittens können Sie bei uns Folien zu jedem Heft bestellen (auch im Abo). Diese Folien kosten zwar auch Geld, sind aber immer noch billiger als fertig erworbene Platinen und können schneller hergestellt werden.

Wie schon mehrfach in elrad erwähnt, wollen wir weder mit den Platinen noch mit den Folien Geld verdienen. Die vorgeschlagenen Wege sind aber die einzig möglichen, mit denen eine technisch einwandfreie Platine angefertigt werden kann. Das von Ihnen erwähnte Verfahren mit dem Klarpaspray hat den Nachteil, daß die Platinenqualität — besonders bei feinen Leiterbahnen — sehr stark von der Papierstärke und von der Dichte der Drucker-schwärze abhängt. Beides sind Faktoren, auf die wir im Einzelfall keinen Einfluß haben und die erfahrungsgemäß starken Schwankungen unterliegen. Viele eigene Versuche und viel 'versautes' Basismaterial haben uns zu dieser Erkenntnis gebracht. Wenn Sie einmal nachrechnen, kostet eine unserer Folien weniger als eine mißlungene Europakarte.

Modularer Vorverstärker

In Heft 10 auf Seite 36 haben wir im Bestückungsplan für den Phono-Eingang den Kondensator C4 vergessen. Er wird parallel zu C2 angeschlossen.

In Heft 11 auf Seite 63 muß der im Bestückungsplan erwähnte Q5 natürlich Q3 heißen, und der rechts von Q3 angeordnete Widerstand R3 sollte R13 heißen.

Im gleichen Heft auf Seite 64 ist uns die Stückliste der Platine 'Rumpelfilter-Aktiv' etwas durcheinandergeraten. Richtig muß es heißen:

Q1 BC550, Q2 BC560
Q3 BC547

Wir bitten, diese Fehler zu entschuldigen.

Hornlautsprecher für Crescendo

Ich hoffe, daß Sie mir bei einem technischen Problem helfen können. Wie ich Ihrem

Magazin für Elektronik des öfteren entnehmen konnte, haben Sie auch Spezialisten für den Lautsprecherbau. Mein Problem: Im Februar habe ich über einen Stuttgarter Elektronik-Versand zwei Lautsprecherchassis 'The Crescendo' der Firma Fane aus England bestellt, sie in eine Lautsprecherbox — berechnet nach $\pi \times \text{Daumen} \times \text{Fensterkreuz}$ — eingebaut, um sie dann als Baß-Box für meinen E-Baß zu benutzen. Das Ergebnis war dementsprechend schlecht. Die wichtigen tiefen Frequenzen klangen schwammig und zu leise. Ich bin nun auf der Suche nach einem Horngehäuse, in das ich meine zwei Lautsprecherchassis einbauen kann.

R. Beyer,
Malteserstr. 48, 1000 Berlin 46

Wer von unseren Lesern kann helfen?

(Red.)

(Red.)

Original elrad-Bausätze

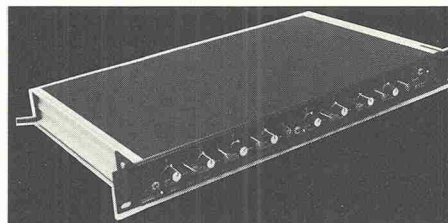


Verstärker 300 W PA
Modul, betriebsbereit DM 215,00
Bausatz incl. Kühlk. DM 155,80

Verstärker

500 W MOS-FET PA	Liste gegen Rückporto
300 W PA, incl. Kühlkörper	DM 155,80
300 W PA, Modul betriebsbereit	DM 215,00
300 W PA MOS-FET, incl. Kühlkörper	DM 144,80
100 W PA MOS-FET	DM 114,80
20 W CLASS A VERSTÄRKER	DM 148,60
60 W NDFL mit Metallfilmwandler	DM 68,50
ROAD-Runner,	
20 W Gitarrenverstärker mit Lautsprecher	DM 149,60
Jumbo-Verstärker	DM 120,50
Rocker, 140 Watt Röhrenverstärker	DM 598,00
Tube-Box (incl. Gehäuse)	DM 32,50
Parametrischer Equaliser	DM 28,80
Kompressor/Begrenzer	DM 58,60
Ak. Lautsprechersicherung (1,5 KW)	DM 28,50
Sym. Mikrofonvorverstärker	DM 31,30
1/3 Oktav-Equaliser	DM 255,50
Gehäuse f. 1/3 Oktav-Equaliser	DM 150,90
1/3 Oktav-Equaliser Fertiggerät	DM 498,00
Einschaltstrombegrenzer (f. Trafo)	
max. Anschlußwert 2 KW Modul	DM 26,50
Terz-Analyser/Elmix/Elomix	
Korrelationsgradmesser	Listen gegen Rückporto
Musik-Processor	DM 35,00
Nachhall/Echo	DM 115,60
Gitarren-Vorverstärker 8/80	DM 106,80
	DM 84,20

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage



MODULARER VORVERSTÄRKER

Netzteil Schutzschaltung	DM 21,45
Netzteil Regler	DM 32,52
Netzteil Mutter incl. Trafo	DM 133,05
Basis-Mutterplatine	DM 108,10
Front/Schalterplatine	DM 109,90
MM-Phono	DM 114,00
Buffer	DM 53,90
Input-Monitor	DM 146,90
LED-Anzeigenmodul	DM 29,50
Mode-Umschalter	DM 159,00
Endstufe	DM 114,40
Gehäuse mit allen Durchbrüchen	DM 99,80
Digital-HALL	DM 546,00
Digital-Hall Erweiterungsplatine	DM 234,00
Gehäuse 19 Zoll auf Anfrage	
VCA-Modul, Spannungsges. Verst.	DM 26,80
Tremolo/Leslie o. VCA-Modul	DM 33,50
2 SK 134	DM 18,20
2 SK 135	DM 18,20
2 SJ 49	DM 18,50
2 SJ 50	DM 18,50
MJ 802	DM 10,30
MJ 4502	DM 10,30
MJ 15003	DM 14,98
MJ 15004	DM 16,10

Weitere Halbleiter-ICs siehe Anzeige in Heft 11/82. Versand per NN — Preise incl. MwSt.
Beachten Sie bitte auch unsere vorherigen Anzeigen.

AKTUELL

Param. Equaliser 12/85	
kompl. ohne Geh.	DM 175,80
Gehäuse Param. Equ.	DM 85,00
Noise Gate	DM 56,70
Combo-Verstärker 1/86	DM 37,83
SAT-TV	Sonderliste anfordern



19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494
für Verstärker/Equaliser usw. Frontplatte 4 mm natur oder schwarz, stabile Konstruktion, geschlossene Ausführung, Belüftungsbleche gegen Aufpreis.
Tiefe 255 mm, 1,3 mm Stahlblech.

Höhe: 1 HE 44 mm	DM 52,00
Höhe: 2 HE 88 mm	DM 61,00
Höhe: 3 HE 132,5 mm	DM 74,80
Höhe: 4 HE 177 mm	DM 85,50
Höhe: 5 HE 221,5 mm	DM 94,80
Höhe: 6 HE 266 mm	DM 99,10

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial	
80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 46,00
120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 54,20
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, .../24/30/36/40/45	DM 59,80
250 VA 2x15, 2x18, 2x24, .../30/36/45/48/54	DM 68,30
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, .../36/48/54/60/72	DM 76,40
500 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50	DM 105,00
700 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50	DM 134,70

Transformatoren	
Röhrenverstärker Ausgangstrafo Tr. 1	DM 142,10
140 W PA Netztrafo Tr. 2	DM 113,80
Röhren-Kopfhörer Verst. incl. Trafo	DM 248,00
Trio Netzteil incl. Ringkerntrafo	DM 82,50

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

Weihnachts-Nachlese

Alkali/Mangan/Schokolade

Man kennt es schon von Glückwunschtelegrammen und anderen Grußpostkarten. Jetzt enthalten auch Adventskalender einen elektronischen Melodiengenerator. Bei Öffnen des Türchens ertönen spätestens am 24. 12. weihnachtlich zirpende Klänge aus dem Piezo-Summer. Die Mini-Elektronik besteht aus einer kleinen Epoxy-Platine mit einem durch einen Klecks Vergußmasse abgedeckten Mikroprozessorchip, dem Piezosummer, einem Schalter und einer Alkali-Manganknopfzelle als Energiequelle.

Was ich in meiner Armbanduhr aus Platzgründen noch toleriere, mißbillige ich hier aus verschiedenen Gründen:

1. Der Adventskalender zählt zur Rubrik Lebensmittel; ich habe ihn für 6 Mark 50 in meinem Bäckereifachgeschäft gekauft.
2. Das Freilegen der Elektronik durch meine



3½ jährige Tochter, 5 Wochen vor Weihnachten, dauerte weniger als fünf Minuten.

3. Für diese Anwendung gibt es bereits wesentlich geeignetere Energiequellen (z. B. Papierbatterie).

Wenn es am 24. klingt: 'Lieber guter Weihnachtsmann, schau mich nicht so böse an' (Originalton), mag sich auch das Auge des Elektronikers verklären. Die Alkali-Manganzelle in Kinderhand, glänzender noch als die schönsten Smarties, gefällt mir aber immer noch nicht.

Mein einziger Trost: Sobald meine Armbanduhr streikt, werde ich auf das Präsent zurückkommen. Statt für die Knopfzelle 20 Mark im Uhrenfachgeschäft zu berappen, wird der 6,50-DM-Kalender geschlachtet. Für 3 DM kaufe ich mir dann noch eine Solarzelle, die kommt an den Melodiengenerator und den kriegt, samt Schokolade, Fräulein Tochter. Bleiben noch 10 Mark, das dürfte für 3 Rosen für meine Frau reichen.

Leute, kauft Adventskalender. Elektronische.

Eckart Steffens

Auf-gelesen:

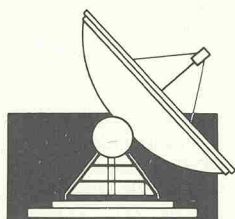
Kabel und Zensur

In einem Wochenbericht der Bank Julius Bär, Zürich, der sich u. a. mit der rechtlichen Problematik des Antennenverbotes auseinandersetzt, heißt es im Abschnitt

'Die Freiheitseinschränkung:'

Hinzu tritt die Möglichkeit der Zensur. Da nicht alle empfangbaren Programme ins Kabelnetz gelangen, steht der politischen Behörde die Möglichkeit zu, ihr nicht genehme Sender auszuscheiden und damit dem

einzelnen gar nicht zukommen zu lassen. Das zürcherische Obergericht hat zudem vor nicht langer Zeit verboten, eine bestimmte Sendung des



ZDFs den Kabelfernseh- abonnten zukommen zu lassen. Wer über eine Außenantenne verfügte, konnte die Sendung empfangen. Wer nur am Kabel angeschlossen war, unterlag der Zensur.

Germanisierung

In der Neuen Osnabrücker Zeitung erschienen eine bemerkenswerte Kleinanzeige. Wir meinen: Die Eindeutschungsversuche sollte man den Profis überlassen.

Transimex, ☎ 02 51/...
Apple 2 zu verkaufen, mit
Disc sowie Provi-Softwehr.
☎ 05 41/...
Büroschränke, 2,60 und 2,80

Was man zur Interradio '85 in der Zeitung lesen konnte

Mit einem richtigen Professor glatt in die Unendlichkeit

Zu Taube und Huhn, Gans und Puter, die an diesem Wochenende in den Hallen des Messegeländes herumkreischen werden, gesellen sich noch kleine fiepende Wesen mit gedruckten Adern und integrierten Herzkammern — die Gerätschaften der Funkamateure, deren Ausstellung 'Interradio' zum vierten Male in Hannover stattfindet, und zwar nun schon rund fünf Dutzend Kojen groß und sechstausend Quadratmeter der Halle 19 füllend.

So begann der Vorbericht zur Interradio '85 in einer bekannten hannoverschen Tageszeitung. Dann folgten Einzelheiten darüber, was man in den Kojen erwarten konnte:

auch wieder ein Flohmarkt mit gebrauchter Ware, ein Europatreffen weitgereister Amateure und eine Reihe von Fachvorträgen, bei denen richtige Professoren zum Beispiel „Grundsätzliches über Impedanz und Richtwirkung“ von sich geben.

Und überdies werden der Jugend auch große Zukunftshoffnungen gemacht. Nachdem nun schon neun Satelliten mit automatischen Funkbeantwortern in den Weltraum geschossen worden sind und der zehnte gerade in Reichweite herumeiert, soll die übernächste Generation, die etwa in vier Jahren in die Sphären gehen wird, schon mit Handsprechgeräten angesprochen werden können. Oscar 12, wie der Bursche dann heißen wird, antwortet dann vermutlich mit „Is what?“ oder auch „Mahlzeit!“, wenn man aus dem Dachfenster nach ihm ruft.

Eventuelle Unklarheiten werden im Messenachbericht ausgeräumt:

irgendwelche integrierten Schaltungen oder Zwischenverstärker mußten die Frauen der hannoverschen Amateurradiobastler zu diesen Handarbeiten angeregt haben; vielleicht auch hatten sie dem ewigen Herumgefummel ihrer Ehemänner etwas altmodisch Nadelklapperndes entgegensetzen wollen. Die (mehrheitlich männlichen) Kinder der neuen Zeit jedenfalls wirkten alle so, als befänden sie sich schon mit einem Bein im zweiten Jahrtausend, sie waren mit dem Weltraum ebenso auf du und du wie mit dem winzigsten Elektrizitätsatom.

Zum Beispiel sprachen sie in das allerneueste Walkie-talkie, in ein Handsprechfunkgerät von Zigarettenschachtelgröße, das glatt in die Unendlichkeit zu strahlen vermag

Schade nur, daß die Unendlichkeit nicht antwortet. Oder mag es der Weltraum vielleicht nicht, mit Du angesprochen zu werden?



Ultraschall-Alarmanlage
Eine funktionssich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsspg. 9—18 V; 7—40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandlern. Bausatz Best.-Nr. 12-513-6 DM 39,95

Super-Angebot!

Digital-Multimeter mit Halbleitertester
Dieses erstklassige und leistungsstarke Multimeter zeichnet sich durch exakte Meßwerte aus. Der eingebaute Profi-Halbleiter-Tester macht dieses hervorragende Multimeter für Sie noch vielseitiger. Der starke 10 A-Bereich erhöht den Wert des Gerätes wesentlich. Die große 3 1/2-stellige (13 mm) LCD-Anzeige läßt sich präzise ablesen. Höchste Sicherheit garantiert Ihnen die Polaritätsautomatik und der Überlastschutz für alle Bereiche.
Meßbereiche:
DC/V: 200mV/2/20/200/1000V
AC/V: 200/750V
DC/A: 200µA/2/20/200mA/10A
Widerstand: 200 Ohm/2/20/200 Kohm/2/20 MOhm
Genauigkeit: ±2 dgt.
Batterie: 9V
Sicherheit: 0,5 A
Abmessungen: 162 x 86 x 28 mm
Lieferumfang: 1 Satz hochflexible Meßleitungen, 1 Qualitäts-Batterie, 1 Ersatzsicherung und 1 ausführliche Bedienungsanleitung.
Best.-Nr. 21-315-6 DM 99,—

Fernsteuerung. Mit Hilfe dieser einkanalen Fernsteuerung können Sie alle 220-V-Geräte (bis 500 W) steuern. Von der Steuerung Ihres Garageraumes bis zum Fernseher ist alles möglich. Durch spezielle Frequenzaufbereitung ist ein unbefugtes Benutzen z. B. durch CB-Störungen unmöglich. Sender und Empfänger sind speziell aufeinander abgestimmt. Reichweite bis zu 100 m. Stromversorgung: Sender 9 V, Empfänger 220 V. Betrieb im BRD nicht erlaubt!
Best.-Nr. 24-005-6 DM 54,50
Best.-Nr. 24-006-6 DM 76,50

NEU

Antwortender Schlüsselanhänger
Haben Sie Ihren Schlüssel verloren? Kein Problem! Ein Pfiff genügt und dieser Schlüsselanhänger antwortet mit einem akustischen Signal. Er antwortet auch auf große Entfernungen. Eine interessante und erstklassige Geschenkidee!
Best.-Nr.: 29-053-6 DM 12,95



Universal-Frequenzzähler
Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6—9 V; Stromaufnahme: 100 mA, Periodenmessung: 0,5 µs/Sek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.
Best.-Nr. 12-422-6 DM 109,—



Lautsprecher-Set 3-Weg/160 Watt
Komplett mit Hochleistungs-Frequenz-Weiche. Set bestehend aus 1 Baß 300 mm, 1 Mittellöcher 130 mm, 1 Hochtonkalotte 97 mm u. Weiße. Imped. 4—8 Ω. Freq.-Bereich 20—25000 Hz.
Best.-Nr. 27-711-6 DM 79,50



Digital-Kapazitäts- und Induktivitätsmeßgerät
Zuverlässig und genau können Sie mit diesem Meßgerät die Werte von Kondensatoren und Spulen ermitteln. Die Anzeige erfolgt auf einer 3stelligen, 13 mm hohen 7-Segmentanzeige. Betr.-Spg. 15 V und 5 V; Meßbereiche: C: 0—999 pF / 9,99 nF / 99,9 nF / 999 nF / 9,99 µF; L: 0—99,9 µH / 999 µH / 9,99 mH / 99,9 mH / 999 mH / 9,99 H.
Bausatz Best.-Nr. 12-416-6 DM 46,85

NEU

Digital-Thermometer
Modernes, sehr gut ablesbares Fieberthermometer in überzeugender Qualität. Schnelle und exakte Digital-Anzeige der Körpertemperatur in °C (32—43). Größe: 138 x 17,5 x 8,5 mm. Mit Batterieanzeige; deshalb erhalten Sie immer präzise Messungen!
Best.-Nr.: 21-317-6 DM 29,95

PREISKNÜLLER!



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 Netzgeräten. Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V= bei Vorw. bis 56 V. 100 mA. Meßmöglichk.: 1 mV bis 999 V u. 0,999 A bis 9,99 A.
Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 DM 24,95

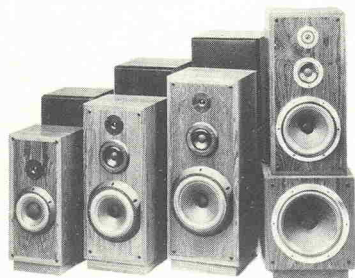
Videoskop
Ihr Fernsehgerät als hochwertiges Oszilloskop! Mit Hilfe dieses Bausatzes können Sie Ihren Fernseher als Oszilloskop verwenden. Die Helligkeit des Grundrasters sowie des angezeigten Signals ist getrennt stufenlos einstellbar. Eingangsempfindlichkeiten 10 mV/100 mV/1 V/10 V je Teilstich. Y-Position frei verschiebbar. Mit Eingangsempfindlichkeitseinstellung, AC/DC-Schalter, automatischer/manueller 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

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 Einbauminstrumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV_{pp}. Kompl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.
Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 DM 198,—

SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH
Telefon (092 21) 20 36

Versand p. Nachnahme. Unseren Katalog (400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von Scheck oder Schein im Wert von DM 5,— zugesandt!



Kennен Sie den Unterschied zwischen Musik und Musik?

SD 18 — EXTREME

Hören Sie den Unterschied bei

Sound Valve, Durlacher Str. 89, 7520 Bruchsal
Profisound, Dürkheimer Str. 31, 6700 LU Oggersheim
Steiner, Martinsbühler Str. 1, 8520 Erlangen
Open Air, Rentzelstraße 34, 2000 Hamburg
Audio Art, Walsroder Str. 167, 3012 Langenhagen
Pro Audio, Am Dobben 125, 2800 Bremen

Informationen bei **scanspeak gmbh, postfach 300466, 5060 bergisch gladbach 1**

Josef Tenbusch

Akustik-Werkbuch

Boxenbau — Theorie und Praxis für Einsteiger und Fortgeschrittene

DM 29,80

**152 Seiten, Broschur
Format 16,8 x 24 cm**

ISBN 3-922 705-30-8

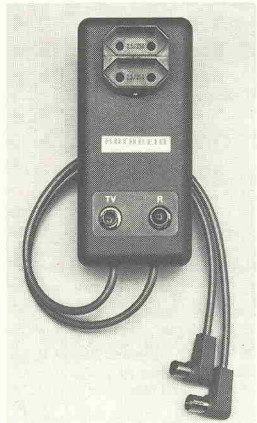
Geld sparen, Freizeit sinnvoll gestalten, Dinge in die eigene Hand nehmen, kreativ sein! All diese Möglichkeiten erschließt dieses Buch. Die 27 Bauanleitungen mit Klangkriterien reichen von der einfachen Kompakt-Box bis hin zum aufwendigen Exponential-Lautsprecher. Aus dem Inhalt: Grundlagen der Akustik, Chassis mit Kenndaten-Merkmalen, Frequenzweichen mit Formelanhang, Boxentypen, Dämmung und Dämpfung, Raumakustik, Schutzschaltungen, Bautips, Baubeispiel, Bauanleitungen mit Klangkriterien.

Verlag Heinz HEISE GmbH · Postfach 61 04 07 · 3000 Hannover 61

Hifi/Video/TV

Blitzschutz

Kathrein hat kürzlich ein neuartiges Überspannungsschutzgerät vorgestellt, mit dem sich Schäden durch Überspannungen an Fernseh-, Hifi- und Videogeräten verhindern lassen.



Überspannungen treten in erster Linie bei Gewittern auf und erreichen die Geräte sowohl über Antennenleitungen als auch über das Stromnetz. Aber selbst bei Schaltvorgängen bei den Elektrizitätswerken können Überspannungen durch Schaltimpulse entstehen. Nicht immer ist man in der Lage, die verschiedenen Geräte durch Ausstecken der Antennen- und Netzstecker rechtzeitig 'außer Gefahr' zu bringen.

Das Überspannungsschutzgerät KAZ 20 bietet dagegen einen permanenten Schutz und macht ein Ausstecken der Geräte unnötig. Es schützt gleichzeitig das Fernsehgerät, den Videorecorder und die Hifi-Anlage durch seine Doppelfunktion vor Überspannungen, die sowohl aus der Antennen- als auch aus der Netzsteckdose kommen können.

Der Anschluß des etwa zigaretenschachtelgroßen Gerätes kann von jedermann einfach durch

praktische Steckverbindungen ohne Werkzeug vorgenommen werden. Der Preis im Fachhandel beträgt etwa 120 D-Mark, ein verhältnismäßig geringer Aufwand, wenn man bedenkt, daß Überspannungsschäden in die Tausende gehen können.

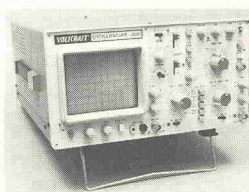
Kathrein-Werke KG, Postfach 260, 8200 Rosenheim 2, Tel. (08031) 184-0.

Meßtechnik

Preiswertes Oszilloskop

Mit dem Voltcraft 2040 Serviceoszilloskop bietet Conrad ein Modell aus taiwanesischer Fertigung an, das für wenig Geld viel bietet.

Der 20-MHz-Zweikanaler verfügt nicht nur über geeichte Eingangsteiler von 5 mV bis 5 V/div, sondern auch über eine Zeitbasis mit 20 kalibrierten Ablenkgeschwindigkeiten von 0,1 μ s/div bis 0,2 s/div, variable Dehnung, Hold-off und Delay (Ablenkverzögerung). Mit dem universellen Triggersystem lassen sich auch hochkomplexe Signale einwandfrei darstellen.



Eine 'Zugabe' ist der eingebaute Bauelementetester, mit dem sich einfache Funktionstests durchführen und Kennlinien schreiben lassen. Der Preis von 898 D-Mark erscheint für ein Gerät mit dieser Ausstattung recht günstig.

Mehr Informationen erhalten Sie über die gelbe Kontaktkarte von

Conrad electronic, Klaus-Conrad-Str. 1, 8452 Hirschau, Tel. (09622) 30-111.



Lautsprecher

Schwergewicht

PT 210 X heißt der neue Peerless-Tieftöner. Dabei steht das 'P' in der Typenbezeichnung nicht für Plattfuß, sondern für die neue Peerless-HiFi-Professional-Serie, obwohl dieser 21-cm-Tieftöner schon beim Loslassen 9 Pfund wiegt. Besonderheiten: 76-mm-Schwingspule, Belastbarkeit 250/350 Watt, unverb. Preiseempfehlung DM 298,00. Informationen von

Peerless Elektronik GmbH, Postfach 260115, 4000 Düsseldorf 1.

Musikelektronik

Alle Klänge im RAM

Zu erheblich reduzierten Preisen bietet Doepfer Musikelektronik jetzt sein Sound-Sampler-System an. Der Sound-Sampler ist ein elektronisches Musikinstrument, das nach einem völlig neuen Prinzip arbeitet. Ein beliebiger Klang — von Mikrophon, Kassette, Tonband oder Platte — wird in den Sound-Sampler eingelesen, von diesem digitalisiert und in Halbleiterspeichern (RAMs) abgelegt. Dieses Verfahren des 'sound sampling' ermöglicht eine sehr naturgetreue Nachbildung herkömmlicher Musikinstrumente, kann aber auch als digitales Schlagzeug mit selbsteingespielten Klängen (z. B. Simmons, aber auch Tierlaute und Geräusche) dienen. Hard- und Software des Systems sind für den Betrieb zu-

sammen mit dem bekannten Mikrocomputer Commodore 64 ausgelegt.

Die monophone Grundversion kostet jetzt weniger als 500,— DM, der Preis für die 8-stimmige computergesteuerte Version mit MIDI-Anschluß und MIDI-Mono-Mode liegt nun unter 3000,— DM.

Als Systemerweiterung ist jetzt eine Computersteuerungseinheit (CCU) für den gesamten Sampler-Betrieb sowie eine Software mit MIDI-Steuerung im Mono-Mode erhältlich. Darüber hinaus wird ein Rauschunterdrückungssystem zur Verbesserung von Klangeigenschaften und Dynamik angeboten. Die Softwaresynthese wurde auch neu überarbeitet. Kunden, die das Software-Paket bereits besitzen, können die aktuellen Programmversionen kostenlos erhalten.

Informationen und Demo-Kassette (10,— D-Mark, die beim Kauf eines Bausatzes verrechnet werden) gibt es bei

Doepfer Musikelektronik, Lochhamerstraße 63, 8032 Gräfelfing, Tel. (089) 85 55 78.

Meßgeräte

Totale Sicherheit

Die Serie 20 von Fluke — leistungsfähige Handmultimeter von industriellem Standard — wurde um zwei Typen erweitert: Fluke 21 und 23. Konstruiert für den Einsatz in der Produktion, bei Kundendienstarbeiten an Elektro- und Industrieanlagen oder auch in Autowerkstätten, wurde der Sicherheit von Gerät und Anwender besonderes Augenmerk gewidmet.

Im Kurzschlußfall ist das Abschaltvermögen der eingebauten Sicherung beim Fluke 21 10 kA, die

10-A-Sicherung im Fluke 23 vermag 100 kA abzuschalten. Die Spannungs- und Widerstandsbereiche sind beim Fluke 21 durch einen MOV (Metalloxydvaristor) mit 1,2 kV Sperrspannung, beim Fluke 23 durch einen MOV mit 430 V Sperrspannung in Serie mit einer Funkenstrecke geschützt. Selbst kurzzeitige Spannungsspitzen von 50 kV sind damit unschädlich. Ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor, speziell bei Messungen an schwer zugänglichen Stellen, ist die Funktion 'Touch-Hold (TM)' des Fluke 23. Dieser Meßwertspeicher zeigt durch einen Pfeifton die Übernahme



des Meßwerts an — später kann gefahrlos abgelesen werden.

Beide Geräte verfügen über die bekannte Analog/Digitalanzeige (LCD), automatische Bereichswahl und Polaritätsanzeige sowie einen akustischen Durchgangsprüfer und einen Bereich für Diodentest. Die Grundgenauigkeit bei Gleichspannung beträgt beim Fluke 21 0,5 % und beim Fluke 23 0,3 %. Da der Anzeigebereich bis 3200 reicht, werden z. B. 220 V oder 24 V mit der vollen vierstelligen Auflösung angezeigt.

Das Gehäuse besteht aus schlagfestem Kunststoff in der Farbe Signalgelb.

Fluke (Deutschland) GmbH, Postfach 101, 8045 Ismaning, Tel. (089) 9605-0.

GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

Nachbestellung(en)

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50; 7/80 bis 12/82 DM 4,—; ab 1/83 bis 12/83 DM 4,50; 1/84 bis 12/85 DM 5,—; ab 1/86 DM 5,50 zuzügl. Versandkosten.

Bitte beachten Sie unsere Anzeige 'elrad-Einzelheft-Bestellung' im Anzeigenteil.

Lieferung nur gegen Vorkasse.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61, **ordern**.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61, **ordern**.

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle zukünftigen elrad-Ausgaben ab Monat:

(Schriftliche Kündigung 8 Wochen vor Ablauf der jeweiligen Bezugsdauer möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 53,— inkl. Versandkosten u. MwSt. — DM 66,— inkl. Versand (Ausland, Normalpost) — DM 88,— inkl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich wünsche folgende Zahlungsweise:

☐ Bargeldlos und bequem durch Bankeinzug Bankleitzahl (bitte vom Scheck abschreiben)

☐ Konto-Nr. Geldinstitut:

☐ Gegen Rechnung

Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen widerrufen kann und bestätige dies durch meine Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum/Unterschrift

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad ____/86, Seite ____ erschienene Anzeige

- ☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
- ☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad ____/86, Seite ____ erschienene Anzeige

- ☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
- ☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwortkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

**Verlagsunion
Zeitschriftenvertrieb
Postfach 11 47**

6200 Wiesbaden

elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1986

zur Lieferung ab

Heft _____ 1986

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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1986

an Firma _____

Bestellt/angefordert

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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1986

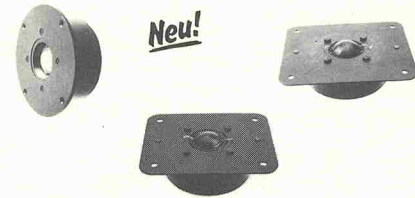
an Firma _____

Bestellt/angefordert



Interessant und bewährt

PREISKÜLLER aus deutscher Fertigung!



HiFi-Kalottenlautsprecher:

In robuster Qualität und 4 Ohm für Disco, HiFi und Auto. Musikbelastbarkeit über 12-dB-Frequenzweiche 120–160 Watt. Schwarze Blenden für Montage vor oder hinter der Schallwand. Best.-Nr. Frequenzbereich Blende Stück

0702127	2000–20000 Hz	100 mm Ø	11,80 DM
0702136	2500–20000 Hz	112 x 92 mm	15,90 DM
0702145	750–5000 Hz	132 x 112 mm	17,50 DM

Zwei „300er“ Preisküller mit harter und weicher Aufhängung in 1a Qualität aus europ. Fertigung! Lieferung mit 750 Gramm schwerem Zierring aus Druckguß:

Mc Farlow professional Speakers

200-Watt-Hochleistungs-Baß:



Mit weicher Aufhängung in Schaumstoffsicke, hohe Dauerbelastbarkeit durch NOMEX-Schwingspule (hitzebeständig als Alu oder Pappe), ausgezeichnete Wirkungsgrad. Belastbarkeit 200/160 W, 8 Ohm, 20–5000 Hz, Resonanz 25 Hz, Schalldruck 105 dB/0,5 m, Magnet 111 mm Ø, 0,9 Tsl/620 uWb, Korb außen 355 mm Ø, Tiefe 135 mm, Gewicht 2810 Gramm. Preis mit Druckguß-Zierring.

Best.-Nr.: 0700628 nur 59,— DM

160-Watt-Hochleistungs-Baß:

Mit harter Aufhängung für Disco- und Musikerboxen, NOMEX-Schwingspule. Belastbarkeit 160/100 W, 8 Ohm, 50–8000 Hz, Resonanz 60 Hz, Schalldruck 99 dB, Magnet 112 mm Ø, 0,9 Tsl/620 uWb, Korb außen 335 mm Ø, Tiefe 135 mm, Gewicht 2830 Gramm, mit Druckguß-Zierring.

Best.-Nr.: 0700637 nur 68,— DM



Neu! Akustik-Linse in Alu-natur:

und so preiswert ...



Verleiht Ihren Boxen besonderen Schick! Professionelle Alu-natur-Version (12 Lamellen) gefaßt in schwarzer Kunststoffschraubfestigung oben und unten:

B x H x T: 145 x 90 x 33 mm. Lochabstand 153 mm. Best.-Nr.: 0702500 8,90 DM

Leicht wie ein Walkman-Kopfhörer.



Kopfhörer-Mikrofon-Kombination:

Für Funkbetrieb, Schulen, Sprachlabors u.v.a.m. 3,5 mm Klinkenstecker. Mikrofon schwenkbar. Kopfhörer: Imp. 32 Ω, Freq.-Ber.: 20–20000 Hz. Zuleitung 1,2 m, Schaumstoffpolster. Mikrofon: Imp. 600 Ω, dynam. Freq.-Ber.: 120–10000 Hz. Best.-Nr.: 0803027 29,80 DM



GRÄSSLIN-Betriebsstundenzähler:

Erfährt die Einschaltdauer von Maschinen, Anlagen, Haushalts- und elektroakustischen Geräten. Wird einfach mit der Stromversorgung des zu überwachenden Gerätes parallel geschaltet. 220 V/50 Hz ±10 %. Aufnahme ca. 2 W. Zählwerk feststellbar, bis max. 99.999 Stunden, letzte Zahl 1/10 h in rot, zus. Laufanzeige. Selbstschmierend, wartungsfrei. B x H x T: 48 x 48 x 46 mm, mit Befestigungsbügel. Best.-Nr.: 0903348 24,50 DM ab 10 Stück je 21,90 DM

... fast so komfortabel wie ein teurer Monitor!

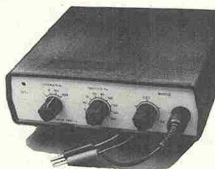
Alphanumerische Anzeige für Rechner:



HITACHI-Modul mit zwei Zeilen zu je 16 Zeichen, zur Darstellung von Rechenergebnissen, Aufforderung zur Dateneingabe, Zeichendarstellung durch 5x8 Punktmatrix usw., Zeichenhöhe 3 mm. Eingebauter Zeichengenerator und Grundfunktionen (blinkender Cursor, Display löschen usw.), Zwischenspeicher (Modul B x H x T: 84 x 44 x 15 mm). Eingabe im 8-Bit-ASCII-Code, anschließbar an jeden Computer-Port. Anleitung und Betriebsprogramm für unseren CCS-85 wird mitgeliefert, leicht umzuschreiben auf andere Systeme. Best.-Nr.: 0603234 99,50 DM

Digital-Sekundenthermometer:

Schnelles Meßergebnis, in Flüssigkeiten schon nach 0,3 sec. Flexibler Fühler (NiCr-Ni, teflon-isoliert) von 0,5 m Länge, geeignet für Tauch- und Oberflächennmessungen. 13 mm hohe LCD-Anzeige, Batteriebetrieb mit 9-V-Block, Stromverbrauch ca. 1 mA, das entspricht ca. 35 000 Messungen à 20 sec, Meßbereich –20 bis +300°C, Genauigkeit 1 % ±1 Digit, Auflösung 1°C, handliches Kunststoffgehäuse, B x H x T: 100 x 60 x 26 mm, schwarz, betriebsfertig, ohne Batterie. Best.-Nr.: 0603190 98,00 DM 9-V-Blockzelle UM 5 Best.-Nr.: 0311530 1,50 DM



Liefert sinusförmige Signale in einem weiten Frequenzbereich für noch nicht einmal 100,— DM!

Sinus-GENERATOR „GRN-1“:

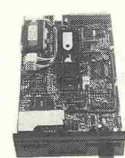
Kompaktes Gerät für die Funkamateurpraxis. Auch als Signalgeber zum Prüfen von Analog- und Digitalschaltungen. Simuliert bei der Bestimmung des Verhaltens von Verstärkern, Funkgeräten, Lautsprechern oder Filtern. Freq.-Bereich 20 Hz–200 kHz (unterteilt in 1, 10, 100, 1000). Jeder Unterbereich umfaßt 10 feste Frequenzen (20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160 und 200 Hz). Freq.-Fehler im ersten U-Bereich ±8 % in den anderen Unterbereichen ±3 %. Frequenzinstabilität: ±2, Klirrf. max. ±3 %. Ausgangsspannung 0–0,5 V. Netz 220 V/50 Hz. B x H x T: 180 x 60 x 190 mm. Best.-Nr.: 0509220 99,50 DM



solange Vorrat reicht ... Ihr idealer Begleiter bei Reise, Sport und Freizeit. T.E.C. Taschenempfänger für UKW + MW „Admiral 4“: UKW: 87,5–108 MHz. MW: 530–1605 KHz. Steile Teleskopantenne, Trageschlaufe, Lautstärkeregler mit EIN/AUS-Schalter, Batterie (9 V-Block). Ohrhörerbuchse 3,5 mm. B x H x T: 80 x 135 x 35 mm. Farbe: Silbermetall. Preis einschl. Anleitung (ohne Batterie) Best.-Nr. 8800372 19,80 DM Pass. 9-V-Batt. „UM-5“ Best.-Nr. 0311530 1,50 DM



Japanisches Qualitätsprodukt 3 1/2-Zoll-Floppy-Disk-Laufwerk SHUGART-Bus kompatibel über jeden 5 1/4"-Controller zu betreiben Single-Side 40 Tracks



EPSON-Floppy-Laufwerk „SMD-110“: Preisvorteil: 60 % unter dem derzeitigen Marktpreis. Druckguß-Chassis, durchkontaktierte Epoxy-Leiterplatte, schwarze Front mit LED. Betrieb an Apple mit Special-Controller-Karte (Best.-Nr. 0600219). Einbaulage unabhängig. L x B x H: 147,5 x 105 x 42 mm. Best.-Nr. 9910493 159,— DM ab 2 Stück je 149,— DM Manual (30 Seiten, engl.)

Best.-Nr. 9910509 3,95 DM Tip: Mit 2 Laufwerken und der Special-Controller-Karte, Best.-Nr. 0600219 248,— DM läßt sich preiswert und einfach eine Doppel-Floppy-Station für Apple realisieren.



Atomuhr DOC-85 mit Schaltausgang: nach diesem Uhrenprinzip richten sich alle anderen, Abweichung 1 Sekunde in 300 000 Jahren und kaum teurer als eine „normale“ Digitaluhr!



Empfängt das amtliche Zeitsignal DCF-77 aus Frankfurt (Empfang in der ganzen Bundesrepublik!). Stellt sich selbständig, auch Sommer- und Winterzeit werden berücksichtigt! Zeitanzeige STUNDEN/MINUTEN/SEKUNDEN (6stellig) ist umschaltbar oder automatisch wechselt: 8 Sekunden ZEIT, dann 2 Sekunden DATUM und WOCHENTAG. Relais-Schaltausgang (8 A) zum Ein- oder Ausschalten, 4 Termine, Stunde, Minute und Wochentag sind programmierbar. Zwei TTL Ausgänge für 1. Sommer-/Winterzeitkennung, 2. Sekundentakt zum Steuern externer Uhrwerke. Drei Leuchtdioden signalisieren: 1. Quarzzeit/DCF-Zeit, 2. Relais-Schaltzustand, 3. Sender-Taktsignal. Platine 130 x 130 mm, Höhe 50 mm, Ziffernhöhe 11 mm.

Bausatz ohne Trafo, Taster (1 x EIN) und Relais: Best.-Nr. 0904454 149,— DM passender Trafo, Best.-Nr. 0904463 12,80 DM (3x bestellen), schwarzer Knopf passende Taster, Best.-Nr. 0302354 1,70 DM pass. Relais, 12 V/8 A, Best.-Nr. 0315858 4,90 DM passendes Uhrgehäuse, schwarz, rote Filterscheibe, B x H x T: 180 x 55 x 155 mm. Best.-Nr. 0301685 9,80 DM und als Fertigplatine zum Einbau, ohne zu löten, komplett mit Trafo, Schraubklemmen und Relais, geprüft, mit 6 Monaten Garantie: Atomuhr DOC-85 Best.-Nr. 0904472 239,— DM

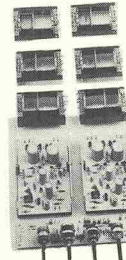


RENKFORCE-Hochleistungs-Endstufen: (made by Wangine) lassen keine Wünsche offen, universell einsetzbar:

- als Power-Mono-Verstärker für 400 Watt, zwei Geräte ergeben eine Stereo-Endstufe 800 Watt mit 422 mm Standardbreite
- als Baßverstärker für Subwoofer, Übernahmefrequenz regelbar

400-Watt-Monoblock WDA-220 X:

Für professionelle Anwendung und Erweiterung hochwertiger HiFi-Anlagen. Monoblock 400 Watt/Sinus 250 Watt an 4 Ohm bzw. 300/180 W an 8 Ohm, zwei Geräte doppelte Leistung! Zur Verwendung als Baßverstärker für 20–250 Hz ist eine elektronische Frequenzweiche eingebaut, 63–200 Hz regelbar. Zwei Lautsprecheranschlüsse mit Relaissteuerung auf A/B/A+B/AUS umschaltbar, Wahlschalter MONO/BASS, Lautstärkeregler. Eingangsempfindlichkeit 0,775 Volt (Baß 300 mV) für Vorverstärker und Mischpulte, Cynch-Buchsen, Impedanz 9–18 kΩ/18–36 kΩ/über 36 kΩ umschaltbar. Frequenzbereich 10–100 000 Hz, Bandbreite 20–20 000 Hz, als Baßverstärker 20–250 Hz, Klirrfaktor unter 0,015 %, S/N Ratio 98 dB, Einschaltverzögerung schaltet Lautsprecher bei Überlastung ab. Metallgehäuse, Alufrost champagnefarben, B x H x T: 211 x 140 x 294 mm. Anleitung, Schaltbild. Best.-Nr.: 0802689 398,— DM



Preiswerte Qualität, deutsche Fertigung!

210-Watt-Power-Verstärker

Stereo-Fertigbausteine mit 240-Watt-Trafo-Powerpack! Elektr. kurzschlußfeste Endstufen, je 105/90 Watt an 4 Ω, 10–30 000 Hz. B x H x T: 150 x 98 x 52 mm. Aktive Klangregelstufe, Höhen- (±18 dB), Tiefen- (±18 dB), Balance-, Lautstärkeregler. Potentiometer mit 6 mm Achse, Eingangsempf. 100 mVeff. Ausgang 500 mVeff, Sp.-Versorgung aus gem. Netzteil, L x B: 210 x 45 mm. Best.-Nr.: 0403539 Set-Preis nur 149,— DM



Neu! für preisbewußte CB-Funker

40-Kanal-Mobilstation: Qualitätsgerät mit 40 Kanälen FM und 12 Kanälen AM, Sendeleistung 4 bzw. 1 Watt. Empfänger 0,5 µV Fern-Nahschalter, NF-Ausgangsleistung 2 W, eingebauter Lautsprecher, grüne, digital regelbare Anzeige, Rauschsperr, Betriebsspannung 13,2 V =, Bestückung 7 IC, 31 Transistoren, 1 Quarz- und 3 Keramikfilter, B x H x T: 165 x 155 x 50 mm, schwarzes Metallgehäuse. Lieferung komplett mit Einbaumaterial und Mikrofon. Best.-Nr. 0802929 279,00 DM



- 4 Wellenbereiche, große Leuchtskala
- 40 Watt Musikleistung, DIN-Anschlüsse
- Holzgehäuse, Alublende, deutsches Erzeugnis

HiFi-Stereo-Receiver RX-41: In solider und traditioneller Bauweise ohne Kompromisse! Getrennte Höhen- und Baßregler, Monoschalter, UKW (87,5–104 MHz) mit Stereoeinblendung, LED-Feldstärkeinstrument und schaltbarer AFC-Abstimmung. MW 510–1620 kHz, LW 150–290 kHz, kW 5,9–7,4 MHz bzw. 41–49, Antennenbuchsen für L/M/K und UKW nah/fern 300 Ohm. 40 W Musikleistung, Sinus 2 x 15 W an 4 Ohm, Kopfhörerbuchse, Eingänge für Phono-Magnet (mit Entzerr-Vorverstärker) und Tonband/Cassette. Aufnahme 85 W, 220 V/50 Hz, 2 ICs, 35 Transistoren, aufbaumaterialförmiges Holzgehäuse, B x H x T: 456 x 148 x 292 mm. 14 Tage Übernahme-Garantie (Sonderposten). Mit Anleitung und Schaltbild. Best.-Nr. 0802581 199,00 DM



Neu!

mit hochwertigem MOTOROLA-Tweeter und zusätzlichem Baß-Radiator, unser Geheimtip für Rock und Pop!

RENKFORCE-HIFI-Standbox:

Großvolumige Regal- und Standbox, luftdicht geschlossenes System mit ausgezeichnetem Wirkungsgrad. Unverfärbter Sound, transparent, differenziert und klirrarm durch PIEZO-Horn. Passiv-Radiator für trockene Bässe. Schwarzes Holzgehäuse aus 16 mm dicken Platten, abnehmbare Stoffbespannung, durchschimmernde Zierblenden, versenkte Kabel-Anschlußklemmen. 100/60 W, 8 Ohm, 30–24 000 Hz, Baß und Radiator 200 mm Ø, B x H x T: 275 x 670 x 230 mm. Best.-Nr. 0702190 pro Stück 198,— DM



Wichtig! Kennen Sie unsere bequemen Teilzahlungsmöglichkeiten

Wir liefern auch mit Anzahlung von 10 % per NN, 10 Monatsraten Zinsaufschlag von 0,7 % (eff. Jrsz. 16,2 %) pro Monat, keine weiteren Kosten. 3 Monatsraten mit 25 % Anzahlung ohne Aufschlag. Keine größeren Formalitäten: Angabe von Geburtsdatum und Beruf genügen!



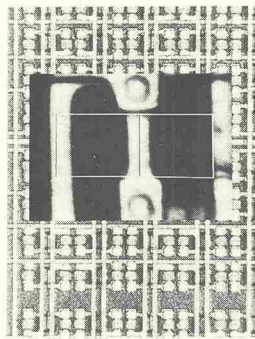
Postfach 53 20
33 Braunschweig
Telefon (05 31)
87 62-111
Telex 952 547

Halbleitertechnologie

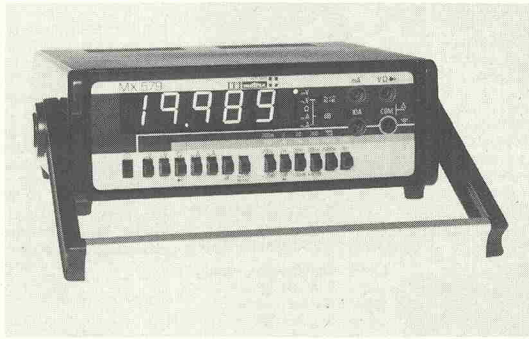
Laser sieht Leiterbahnen

Per Laserstrahl lassen sich vorgefertigte Chips einheitlicher Bauart für unterschiedliche Aufgaben präparieren. Im Muster der Leiterbahnen werden ursprüngliche Verbindungsstellen aufgetrennt, die integrierte Schaltung wird zum individuellen Baustein.

Siemens hat nun eine Elektronik entwickelt, die den Laserstrahl hochgenau und schnell führt. Für eine hochkomplexe Logikschaltung müssen immerhin bis zu 10000 solcher Verbindungen aufgetrennt werden. Siemens hat ein Gerät entwickelt, das die Lage einer Verbindungsstelle binnen 30 ms automatisch erkennt. Die Bildverarbeitung kann zwischen Schwarz und Weiß 256 Grauwerte unterschiedlicher Helligkeit auseinanderhalten. Derart fein gestuft, 'sieht' der Laser



eine Verbindungsstelle mit einer Genauigkeit von $0,3 \mu\text{m}$. Die Elektronik führt das Laserlicht von einer Trennstelle zur anderen, bis alle überflüssigen Verbindungen gelöst sind. Dem Auge der Bildverarbeitung entgeht auch nicht, wenn eine Trennung unvollständig sein sollte: Dann wird der Laserblitz nämlich wiederholt.



Meßgeräte

Effektivwerte groß geschrieben

Das neue 4 1/2-stellige Labormultimeter MX579 von Metrix zeigt alle Meßwerte auf einem 20 mm hohen und daher auch unter ungünstigen Bedingungen gut ablesbaren LED-Display an. Groß geschrieben ist auch die Darlegung des Effektivwertes, da dieses Gerät zwischen Gleich-

und Wechselkopplung umschaltbar ist. Das bedeutet: Messung von

- Effektivwert ohne Gleichspannungsanteil bei Erfassung einer Brummspannung am Ausgang eines Verstärkers

- Effektivwert mit Gleichspannungsanteil bei Thyristorschaltung, Steuerungen mit Phasenschnittsignal etc.

Die Bandbreite erreicht 200 kHz, die kleinste Auflösung beträgt

$10 \mu\text{V}$. Das Gerät kann den Pegel auch in dB anzeigen. Der Anzeigeumfang reicht von -60 dB ... $+50 \text{ dB}$ (Ref. $0 \text{ dB} = 0,775 \text{ V}$ an 600 Ohm).

Das Gerät MX579 kann als zusätzliche Option mit einem Bus-IEEE-488-Anschluß versehen werden. Durch eine doppelte Abschirmung des Eingangsverstärkers kann eine Fremdspannung unabhängig von der Erdverbindung angeschlossen werden. Nicht zuletzt ist zu erwähnen, daß auch dieses Metrix-Meßgerät mit einem Überlastungsschutz versehen ist, der auch im 10-A-Bereich noch wirksam ist.

Das Gerät ist zu einem Preis (ohne MwSt.) verfügbar, der noch unter der 1000-D-Mark-Grenze liegt.

Müller & Weigert GmbH, Postfach 3042, 8500 Nürnberg, Tel. (09 11) 35 02-3 00.

Lautsprecher-Technologie

Sandwich-Membran

Lautsprecherhersteller Eton meldet den erfolgreichen Abschluß der Entwicklungsarbeiten für eine neuartige Lautsprechermembran 'auf Sandwich-Basis'.

Die 'hexacone'-Membran besteht aus drei Kunststoffschichten. Die Verformung erfolgt computergesteuert in mehreren Arbeitsgängen. Der Vorteil dieser Membran ist in einer enormen Festigkeit zu sehen, die bei äußerst geringem Gewicht erreicht wird. Partialschwingungen — so der Hersteller — werden damit weitgehend reduziert und verbleibende minimale Reste in Bereiche verlagert, die für den jeweiligen Frequenzgang des Laut-



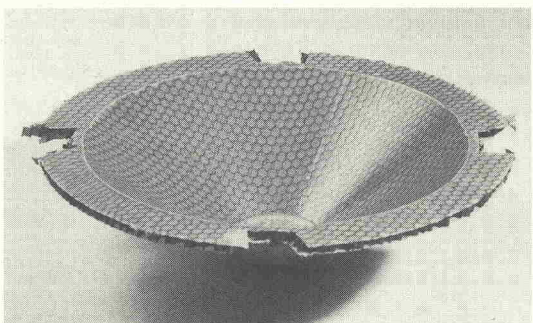
sprechers nicht mehr entscheidend sind. Im Gegensatz zu Flachmembranen, die ein Zwischenstück zur Kopplung von Schwingspule und Membran benötigen, arbeitet die hexacone-Membran im klassischen Sinne durch die

Direktkoppelung des Membranhalses mit der Schwingspule.

Die neuen Lautsprecherchassis gibt es als Standardtypen oder auch kundenspezifisch gefertigt. Die Produktion erfolgt ausschließlich in der Bundesrepublik.

Bezug über den guten Lautsprecher-Fachhandel. Bezugsquellennachweis von

Eton, Postfach 13 21, Bremer Straße 43B, 2860 Osterholz-Scharmbeck, Tel. (047 91) 20 78.



Lautsprecherboxen

Gehäuse aus Kunstmarmor

Unter der Bezeichnung 'Polymert' stellt die Firma Polymertechnik Lautsprechergehäuse aus Kunstmarmor her, die über den deutschen Goldmund-Großhändler WBS vertrieben werden.



Die neueste Entwicklung von Polymertechnik ist ein zum Celestion-Bausatz ARS-Nova passendes 'Polymert'-Gehäuse. Diese im Foto gezeigte Box wird über den Fachhandel angeboten.

Im elrad-Sonderheft extra 3 (Hifi-Boxen selbstgemacht) wurde der Celestion-Bausatz — allerdings im konventionellen Holzgehäuse — ausführlich vorgestellt.

Polymertechnik, Heideweg 6, 6424 Hochwaldhausen, Tel. (06643) 86 36.

Ortswechsel

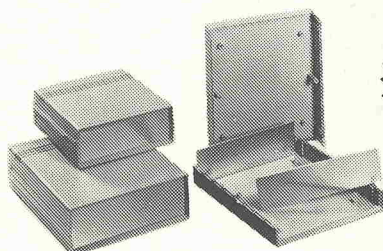
Donau-Elektronik umgezogen

Die Firma Donau-Elektronik GmbH, Hersteller von Kleinwerkzeugen, ist ab sofort unter neuer Adresse zu erreichen:

8354 Metten, Donaustraße 36, Tel. (0991) 92 04.

TEKO Gehäuse TEKO

**Um Ihr Gerät
preiswert luxuriös
aussehen zu lassen**



Der neue Katalog 1986 steht Ihnen
kostenfrei zur Verfügung!

Generalvertretung:

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG

Kurzhuberstr. 12
8000 München 82

TEKO

Tel. 089/42 30 33-34
Telex: 523 151 scheid

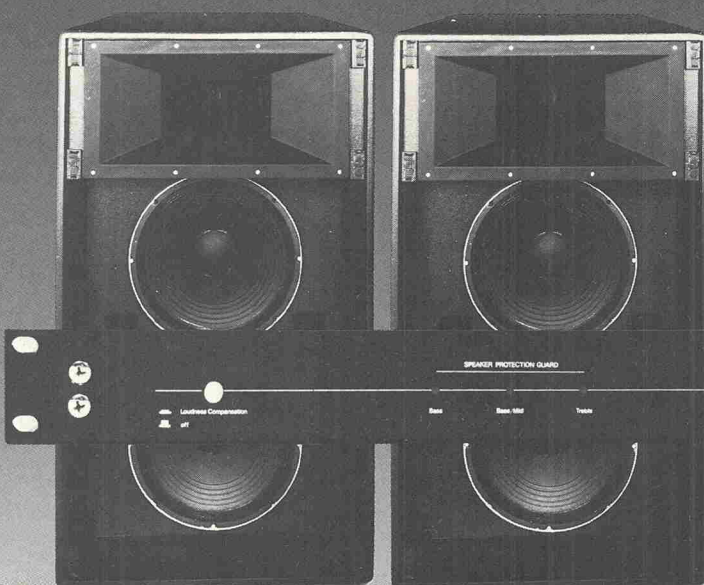
etón · LOUDSPEAKER · UNITS
etón-hexacone * *podzsus*, STANDARD



Katalog 3,— DM in
Briefmarken

▲ **HEXACONE 4"** Neue Chassis Serien mit Aluminium-
druckgusskörben 4", 6,5", 8" · etón Deutschland GmbH,
Bremer Str. 43b, 2860 Osterholz-Scharmbeck,
Tel.: 04791-2078/79, Telex: 24700 irv *wabenmembrane

PROCESSOR-GESTEUERTE BESCHALLUNGSANLAGEN



Nach 60 Jahren Stillstand jetzt mit
Elektronik in neue Dimensionen der
Beschallungstechnik !
Processorgesteuerte PA-Systeme weisen
eine Vielzahl von großen Verbesserungen
auf. Hier nur drei Stichpunkte von vielen:

- sicherer
- besserer Klang
- lauter (139 dB)

2 HA 215 Boxen mit Processor 11.200,—DM

Prospekt
anfordern !

**Hitec
audio**
Sound Processor Mark 1

Vertrieb durch: **MUSIK PRODUKTIV** - Gildestraße 60 - 4530 Ibbenbüren - W.-Germany
Tel.: 05451/5001-0 - Telex: 94577

Beschallungstechnik

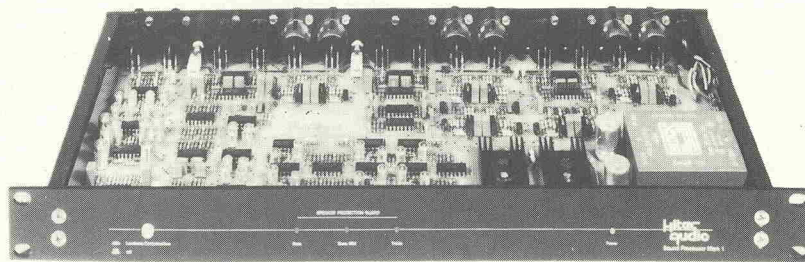
Volldampf ohne Risiko

Durch den Einsatz modernster Fertigungsmethoden, extrem hochbelastbarer Materialien und intelligenter Techniken zur Wärmeableitung (Ferrofluid bei Hochtönern) hat die maximale Belastbarkeit von Lautsprechern eine Grenze erreicht, die durch konstruktive Maßnahmen am Lautsprecher selbst nicht mehr signifikant heraufgesetzt werden kann.

Die Zerstörung eines Lautsprechers während des Betriebs läßt sich meistens auf eine der folgenden Ursachen zurückführen:

- Übermäßiger Membranhub
- Thermische Überlastung der Schwingspule durch Überschreitung der maximal zulässigen mittleren Energiezufuhr

Die Firma Musik Produktiv, Ibbenbüren, hat nun mit dem Hitec Audio Processor ein Gerät entwickelt, mit dem die Belastbarkeit einer Lautsprecherkombination gefahrlos voll



ausgenutzt werden kann. Beiden obengenannten Gefahrenpunkten wurde dabei Rechnung getragen.

Der Audio Processor analysiert das am Lautsprecher anliegende Signal und steuert damit zwei verschiedene Funktionen. Eine davon ist die belastungsabhängige Nachführung der Trenn-

frequenz zwischen Mittel- und Hochtönen. Diese wird vom Prozessor je nach Leistungsabgabe zwischen 865 Hz und 1700 Hz variiert. Dabei nimmt die Grenzfrequenz mit steigender Belastung zu, was wiederum die Membranauslenkung des Hochtöners reduziert. Für den Schutz des Baßlautsprechers verwendet der Prozessor einen fest abgestimmten und einen variablen Hochpaß, wobei ersterer mit 24 dB/Okt.-Frequenzen unterhalb 36 Hz dämpft und der andere mit 12 dB/Okt. zwischen 40 und 80 Hz arbeitet.

Die Beseitigung der zweiten Gefahrenquelle erfolgt durch Limiter, die gegebenenfalls die zugeführte Leistung begrenzen. Da jedem Lautsprecher ein eigener Limiter zugeordnet wird, können klangliche Be-

eintrachtungen durch das Regelverhalten der insgesamt 6 Begrenzer (bei 3-Weg-Stereo) nicht auftreten. Das bedeutet in der Praxis, daß ein zu kräftiger Baßimpuls zwar begrenzt, die gleichzeitig auf dem Mittelkanal liegende Gesangsstimme jedoch nicht beeinflußt wird.

Der Prozessor ist nur in Kombination entweder mit der Standardbox HA215 (zwei 15"-Lautsprecher, 2"-Treiber) oder dem kleineren System HA212 erhältlich.

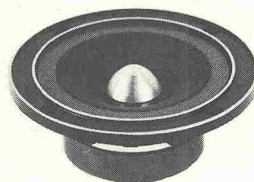
Ganz billig ist das System allerdings nicht: Mit dem Verkaufspreis von ca. 12 000,- D-Mark richtet sich dieses Angebot eher an den professionellen Anwender (Discothek, PA-Verleih etc.).

Musik Produktiv, Gildestr. 60, 4530 Ibbenbüren, Tel. (0 54 51) 500 10.

Lautsprecher

Bewährter Mitteltöner optimiert

Als Spezialversion baut Audax ab sofort den bewährten MHD 12 P 25 FSM mit Aluminium-Kegel, Ferrofluid-Dämpfung und einer speziellen Beschichtung. Entwicklungsziel war, ein konstantes Abstrahlverhalten auch zu höheren Frequenzen zu erreichen und den Phasengang zu verbessern; beide Ziele wurden — so der Hersteller — durch optimierte Berechnung des Aluminium-Kegels erreicht.



Die neuartige Beschichtung bewirkt gleichzeitig eine wesentliche Versteifung der Membrane und somit Verminderung der Partialschwingungen. Dadurch ergibt sich ebenfalls eine verstärkte innere Dämpfung des Membranmaterials und somit ein verfärbungsfreieres und transparenteres Klangbild. Zudem tritt ein natürlicher Roll-Off zur Übernahmefrequenz des Hochtöners ein — die Filtertechnik kann dementsprechend optimal gestaltet werden.

Durch die Verwendung von bestimmten Schwingspulenkörpern und Ferrofluid-Dämpfung ist die Belastbarkeit auf 120 W angestiegen.

Der Einsatzbereich dieses Mitteltöners liegt im Bereich von 500 Hz bis 6 kHz. Die Empfindlichkeit von 94 dB/1 W/1 m wurde beibehalten. Der Preis beträgt 89 D-Mark.

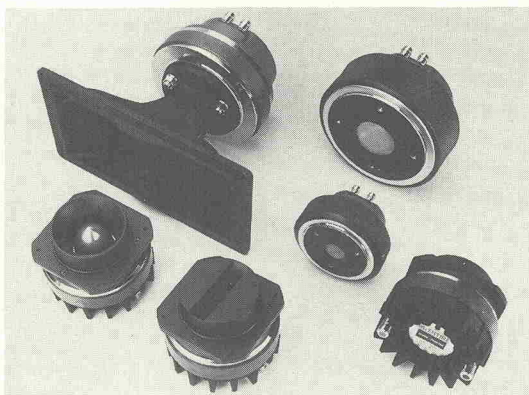
Proraum GmbH, Audax-Vertrieb Deutschland, Postfach 10 1003, 4970 Bad Oeynhausen, Tel. (0 52 21) 30 61.

Lautsprecher

Neue professionelle Horntreiber

Das Vertriebsprogramm des englischen Lautsprecherherstellers McEntire ist wesentlich umfangreicher geworden: Eine neue Serie professioneller Mittel- und Hochtontreiber für Musiker und Discothekenanlagen soll bereits lieferbar sein.

Der Schlitzstrahler 1205 als breitstrahlender Hochtöner in 3- und 4-Weg-Anlagen mit 105 dB/Wm, der Ringstrahler 1202 als PA-



Hochtöner mit engerem Abstrahlwinkel bei höchstem Kennschalldruck von 110 dB/Wm,

der 1"-Mittelhochtontreiber 1234, der 2"-Treiber 1272 und die 1,5"-Treiber-Horn-Kombi-

tion 2030 mit 112 dB/Wm runden das McEntire-Programm im professionellen Bereich ab.

Wer seinen Ohren eine noch eindringlichere Information zutraut, der kann in Hannover (gegenüber dem Messegebäude) eine McEntire-Lautsprecheranlage mit 16 000 Watt Musikleistung in einer Discothek 'live' erleben.

Informationen über das Vertriebsprogramm können mit der gelben elrad-Kontaktkarte angefordert werden bei:

Dipl.-Ing. P. Goldt, Bödekerstraße 43, 3000 Hannover 1.

MOS fidelity

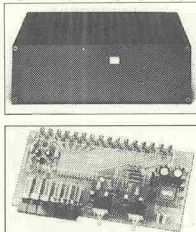
Das Schaltungskonzept, welches klanglich und technisch neue Maßstäbe setzt. Unsere neuen Endstufenmodule in MOS-Technik mit integrierter Lautsprecherschaltzereinheit (Einschaltverzögerung, +DC-Schutz, Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) haben sich in allen Anwendungsbereichen bestens bewährt. Höchste Betriebssicherheit und ein dynamisches, transparentes Klangbild 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: 220 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

MOS 100N 112 W sin; Ub + - 45 V DM 119,- (106,- o. Kühll.)
MOS 200N 223 W sin; Ub + - 52 V DM 157,- (142,- o. Kühll.)
MOS 300N 309 W sin; Ub + - 58 V DM 188,- (168,- o. Kühll.)
MOS 600N-Brücke 715 W sin; Ub + - 58 V DM 385,- (340,- o. K.)
LS-3 Lautsprecherschaltzeinheit f. 4 Lautsprecher; Netzteil f. 220 V; anschlussfertiges Modul 100 x 70 mm; DM 44,50
CLASSIC MC-1 Moving Coil Vorverst.; Fertiggerät im Geh., DM 59,-

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

NEUE PRODUKTE FÜR AKTIVISTEN:
UWE-6 Akt. Universal-Weichenmodul in 3-Weg-mono/2-Weg-stereo; jetzt 6-12-18 und 24 dB wahlweise; IC-Steckmodultechnik; spg.s stabil. ± 30-80 V; 4 Pegelregler; Fertigm. 100 x 70 mm 58,-.
VAR-7 Voll variable 2/3-Weg-Weiche; verbesserte VAR-5; Umschaltbar: 2/3-Weg-6/12 dB – mit/ohne Phasentast – Subsonic 18 dB/20 Hz – Subbaßanhebung mit 2/4/6 dB (30/60/90/120 Hz) – Eingangsimp. in Ω 10/100/1 k/10 k – sym./unsym. Eingang; doppelt



PAM-5 Stereo Vorverst. m. akt./pass. RIAA-Verst. u. 4 Zeitkonst.; 5 Eing. u. Tasten gesch. (PH-TU-AUX-TP 1-TP 2-COPY); Hinterbandkontr.; Lautst. u. Balance; Lineaverst. m. 4-fach-Pegelsteller (-12 bis +6 dB); 16 vergoldete Chinchbuchsen; stab. Netzteil 220 V m. Einschaltverz.; anschl. f. Modul 290 x 140 mm; DM 198,-.
Mit ALPS-High Grade-Potis (Gleichlauf < 1 dB bis -70 dB DM 249,-). Gehäuse aus 1,5 mm-Stahlblech; schwarz einbrennlack., bedr. und vollst. geböhrt; kpl. Einbaubuchsen; 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 36,-) bis 140 000 µF/63 V (DM 225,-) und 100 000 µF/80 V (DM 208,-) m. Schraub-/Lötloks Fertigung '85; in allen Gr. lieferbar. Ringkerntrafo; vakuumgetr.; VDE-Schutzwicklung für Mono- u. Stereo 150 VA DM 67,-; 280 VA DM 79,-; 400 VA DM 89,-; 750 VA DM 129,-; 1200 VA DM 239,-.
Für Spezialnetzteile auch Ringkerntrafo mit 1200 VA (239,-) und schaltfeste Elkos mit 40 000 µF/80 V (78,-).

Ausführliche Infos gratis – Techn. Änderungen vorbehalten – Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse
albs-Altronic G. Schmidt
Postf. 1130, 7136 Otisheim, Tel. 0 70 41/27 47, Telex 7 263 738 albs

MARKEN - HALBLEITER

LINEAR IC	LM 886 N, 13.26	TDA 1047, -6.26	2N 427 E, 23.98	TRANSISTOREN	BD 244 B, -1.34	2N 2545, -1.80	SPERCHER	74 LS107, 1.01	LS221, 2.56	LS629, 4.51	4069, 0.98
CA 3080 E, -2.48	LM 889 N, 9.39	TDA 1054 M, 4.16	2N 234 E, 34.40	BC 107 B, -0.47	BD 245 B, -2.52	2N 3055, -1.50	2716-95, -9.80	LS100, -0.59	LS109, 1.14	LS240, 2.64	LS670, 2.66
CA 3100 E, -2.78	LM 890 N, 1.94	TDA 1074, 10.06	UA 223 N, -1.28	BC 141-10, -0.90	BD 246 B, -2.52	2N 3721, -4.13	2732-25, -11.95	LS101, -0.95	LS112, 1.04	LS241, 2.64	LS671, -0.95
CA 3140 E, -3.12	LM 891 N, 9.89	TDA 1170 S, 3.52	UA 233 N, -2.69	BC 161-10, -0.91	BD 249 C, -4.12	2N 3722, -4.43	2764-25, -6.93	LS102, -0.77	LS113, 1.04	LS242, 2.64	LS672, -0.98
CA 3161 E, -3.12	LM 892 N, 1.94	TDA 2002, -2.40	UA 241 P, -0.80	BC 172 B, -0.48	BD 250 C, -4.32	2N 3773, -4.88	27128-25, -11.50	LS104, -0.72	LS125, 1.15	LS243, 2.64	LS673, -0.98
CA 3162 E, -3.12	LM 893 N, 1.94	TDA 2003, -2.66	UA 242 N, -1.74	BC 232 B, -0.15	BD 251 C, -4.32	2N 4348, -18.50	4164-15, -3.45	LS105, -0.72	LS126, 1.15	LS244, 2.64	LS674, -0.98
CA 3240 E, -3.78	LM 894 N, 1.94	TDA 2004, -2.66	UA 243 N, -1.74	BC 252 B, -0.15	BD 252 C, -4.32	2N 4349, -18.50	4164-15, -3.45	LS106, -0.72	LS127, 1.15	LS245, 2.64	LS675, -0.98
ICL 7106, -14.72	MC 1489, -1.84	TDA 2005, -6.74	UA 248 P, -1.07	BC 258 B, -0.15	BD 258 C, -4.32	2N 4350, -18.50	4164-15, -3.45	LS107, -0.72	LS128, 1.15	LS246, 2.64	LS676, -0.98
ICL 7106A, -14.72	MC 1489, -1.84	TDA 2030, -3.20	7805, -1.28	BC 308 B, -0.15	BD 680, -1.25	2N 5045, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS111, -0.72	LS136, 0.77	LS256, 1.86	LS679, -0.98
ICL 7107, -14.72	MC 221, -6.24	TDA 4290, -5.09	7806, -1.28	BC 327, -2.25	BD 681, -1.25	2N 5046, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS112, -0.72	LS137, 0.77	LS257, 1.86	LS680, -0.98
ICL 7650, -10.80	MC 221, -6.24	TDA 4292, -8.45	7808, -1.28	BC 337, -2.25	BD 682, -1.25	2N 5047, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS113, -0.72	LS138, 0.77	LS258, 1.86	LS681, -0.98
ICM 2555, -4.13	MC 221, -6.24	TDA 7000, -5.34	7809, -1.28	BC 516, -0.60	BD 245 B, -2.52	2N 5048, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS114, -0.72	LS139, 0.77	LS259, 1.86	LS682, -0.98
L 200, -2.45	NE 555, -0.80	TL 071, -1.41	7810, -1.28	BC 546 B, -0.15	BD 246 B, -2.52	2N 5049, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS115, -0.72	LS140, 0.77	LS260, 1.86	LS683, -0.98
L 296, -2.23	NE 555, -0.80	TL 072, -1.47	7812, -1.28	BC 547 B, -0.15	BD 247 B, -2.52	2N 5050, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS116, -0.72	LS141, 0.77	LS261, 1.86	LS684, -0.98
L 298, -2.23	NE 555, -0.80	TL 081, -1.25	7816, -1.28	BC 549 C, -0.15	BD 248 B, -2.52	2N 5051, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS117, -0.72	LS142, 0.77	LS262, 1.86	LS685, -0.98
LF 356, -1.49	NE 555, -0.80	TL 082, -1.31	7824, -1.28	BC 550 C, -0.15	BD 249 C, -4.12	2N 5052, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS118, -0.72	LS143, 0.77	LS263, 1.86	LS686, -0.98
LF 357, -1.49	NE 555, -0.80	TL 084, -2.54	78 L 05, -1.04	BC 551 C, -0.15	BD 250 C, -4.32	2N 5053, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS119, -0.72	LS144, 0.77	LS264, 1.86	LS687, -0.98
LF 1374, -2.24	NE 555, -0.80	TL 084, -2.54	78 L 12, -1.04	BC 552 C, -0.15	BD 251 C, -4.32	2N 5054, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS120, -0.72	LS145, 0.77	LS265, 1.86	LS688, -0.98
LM 308 P, -1.36	MC 1336, -2.24	TL 497, -4.94	78 L 15, -1.04	BC 553 C, -0.15	BD 252 C, -4.32	2N 5055, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS121, -0.72	LS146, 0.77	LS266, 1.86	LS689, -0.98
LM 311 P, -1.36	MC 1336, -2.24	TL 497, -4.94	78 L 15, -1.04	BC 554 C, -0.15	BD 253 C, -4.32	2N 5056, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS122, -0.72	LS147, 0.77	LS267, 1.86	LS690, -0.98
LM 317 K, -4.01	MC 1336, -2.24	TL 497, -4.94	78 L 15, -1.04	BC 555 C, -0.15	BD 254 C, -4.32	2N 5057, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS123, -0.72	LS148, 0.77	LS268, 1.86	LS691, -0.98
LM 324 N, -1.54	MC 1336, -2.24	TL 497, -4.94	78 L 15, -1.04	BC 556 C, -0.15	BD 255 C, -4.32	2N 5058, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS124, -0.72	LS149, 0.77	LS269, 1.86	LS692, -0.98
LM 332, -3.47	SAB 0529, -7.41	U 237 B, -2.99	7905, -1.31	BC 640, -0.63	BD 208 A, -4.05	2N 5059, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS125, -0.72	LS150, 0.77	LS270, 1.86	LS693, -0.98
LM 336, -2.66	SAB 0529, -7.41	U 237 B, -2.99	7905, -1.31	BC 640, -0.63	BD 208 A, -4.05	2N 5060, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS126, -0.72	LS151, 0.77	LS271, 1.86	LS694, -0.98
LM 338 N, -1.14	SL 440, -7.14	U 237 B, -2.99	7905, -1.31	BC 640, -0.63	BD 208 A, -4.05	2N 5061, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS127, -0.72	LS152, 0.77	LS272, 1.86	LS695, -0.98
LM 358 P, -0.98	SN 28654, -3.74	U 237 B, -2.99	7905, -1.31	BC 640, -0.63	BD 208 A, -4.05	2N 5062, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS128, -0.72	LS153, 0.77	LS273, 1.86	LS696, -0.98
LM 360 N, -3.64	SN 28654, -3.74	U 237 B, -2.99	7905, -1.31	BC 640, -0.63	BD 208 A, -4.05	2N 5063, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS129, -0.72	LS154, 0.77	LS274, 1.86	LS697, -0.98
LM 396 N, -2.64	SN 75189, -1.84	ULN 2002, -1.76	79 L 15, -1.04	BC 139, -0.71	BD 13004, 15.45	2N 5064, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS130, -0.72	LS155, 0.77	LS275, 1.86	LS698, -0.98
LM 397 N, -3.52	SN 75491, -2.69	ULN 2003, -1.76	79 L 15, -1.04	BC 139, -0.71	BD 13004, 15.45	2N 5065, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS131, -0.72	LS156, 0.77	LS276, 1.86	LS699, -0.98
LM 398 N, -0.98	SN 75492, -2.69	ULN 2004, -1.76	79 L 15, -1.04	BC 139, -0.71	BD 13004, 15.45	2N 5066, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS132, -0.72	LS157, 0.77	LS277, 1.86	LS700, -0.98
LM 723 N, -1.28	SN 76477, -16.80	XR 2206, -12.32	1 N 4002, -0.11	BD 238, -1.08	TD 12955, -2.43	2N 5067, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS133, -0.72	LS158, 0.77	LS278, 1.86	LS701, -0.98
LM 741 P, -0.80	TCA 440, -3.47	XR 8036, -12.48	1 N 4004, -0.11	BD 241 B, -1.13	TD 12955, -2.43	2N 5068, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS134, -0.72	LS159, 0.77	LS279, 1.86	LS702, -0.98
LM 747, -1.74	TCA 965, -4.46	XR 825 E, -11.98	1 N 4007, -0.14	BD 242 B, -1.13	TD 12955, -2.43	2N 5069, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS135, -0.72	LS160, 0.77	LS280, 1.86	LS703, -0.98
LM 748 P, -1.07	TCA 1024, -16.80	ZN 426 E, -9.28	1 N 4148, -0.06	BD 243 B, -1.29	TD 12955, -2.43	2N 5070, -18.50	6264 LP15, 15.95	LS136, -0.72	LS161, 0.77	LS281, 1.86	LS704, -0.98

ALLE PREISE INKLUSIV 14% M.W.T. ■ VERSAND AB DM 25,- ■ PER NACHNAHME ■ PORTO ■ VERP., PAUSCHALE DM 5,90 / AB DM 200 FREI ■ SCHNELLVERSAND ■ KATALOG DM 1,80 IN BRIEFMARKEN. BEI BESTELLUNG KOSTENLOS ■

HEHO ELEKTRONIK ■ 7950 BIBERACH ■ POSTFACH 1426 ■ TEL. 07351/28676

Halbleiter-Bauelemente

Adolf Rötzel

expert verlag frech-verlag

Bestell-Nr. 433 DM 38,50

Buchreihe Elektronik

Buchhandlungen und Elektronik-Fachgeschäfte führen TOPP.

frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Turbinenstr. 7, Tel. (0711) 832061

Auto und Elektronik

Mit Anleitung zum Selbstbau 198 Abbildungen Band 1

W.Lehnert

frech-verlag

Bestell-Nr. 351 DM 27,-

Messungen an Halbleiter-Bauelementen

H.Gillich

Mit 501 Abbildungen

frech-verlag

Bestell-Nr. 385 DM 37,-

Mini spione

Günter Wahl

frech-verlag

Bestell-Nr. 383 DM 27,-

Kurzwellenausbreitung

Hans Rohrbacher

Theodore Cohen, George Jacobs

Voraussage bis zum Jahr 2050

frech-verlag

Bestell-Nr. 385 DM 27,-

Auto und Elektronik

Mit Anleitung zum Selbstbau 213 Abbildungen Band 2

W.Lehnert

frech-verlag

Bestell-Nr. 352 DM 27,-

Unter den vielen Gurtmuffeln hierzulande sind sicher etliche, die sich folgende Szenerie des Schreckens ausmalen: Nach einem Unfall könnte man vielleicht trotz Verletzung dem Schrotthaufen entkommen, hängt aber so unglücklich in den Seilen, daß man das verd. ... Ding nicht entriegeln kann. Und wenn dann gerade Nebel herrscht, kann es bis zum nächsten Volltreffer nur noch Sekunden dauern ...

BMW soll, wie zu hören war, den 'Sensor für danach' zur automatischen Entriegelung des

Crash

Der Sensor für danach

Der Stoß wird durch eine Kugel über eine Kontaktmatte und einen goldplattierten Kontakt gemeldet. Der Kontaktstrom soll 5 mA nicht übersteigen. Eine einwandfreie Kontaktgabe soll, wie es heißt, auch bei erstmaligem Auslösen nach 10 Jahren noch gewährleistet sein.

Für höhere Anforderungen gibt es den Sensor Typ HSB 2, der zusätzlich eine elektrisch einstellbare Ansprechschwelle von $>2\text{ g} \dots 15\text{ g}$ und eine Infrarot-Abtastung besitzt, mit der nach erfolgtem Crash auch Sekundärstöße $>1\text{ g}$ in Seiten- und Kopflage erfaßt werden können.

Der Preis wird mit 28,50 D-Mark angegeben.

Die Schaltungen in Bild 2 und 3 arbeiten mit Speisespannungen von 12 V oder 5 V, die von einem Bordrechner im Fahrzeug entfällt zur Verfügung gestellt werden. In Bild 4 versorgt das Bordnetz über ein Entstör-

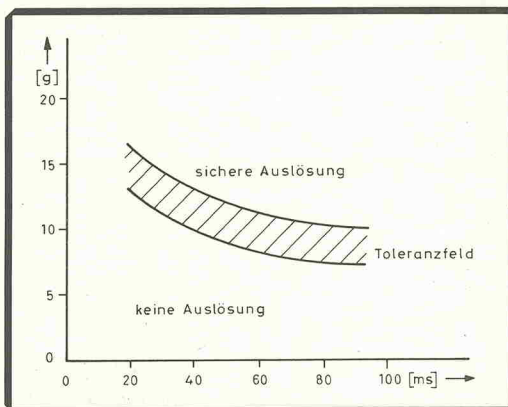
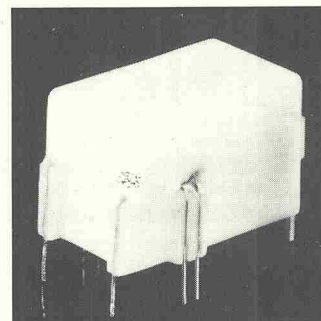
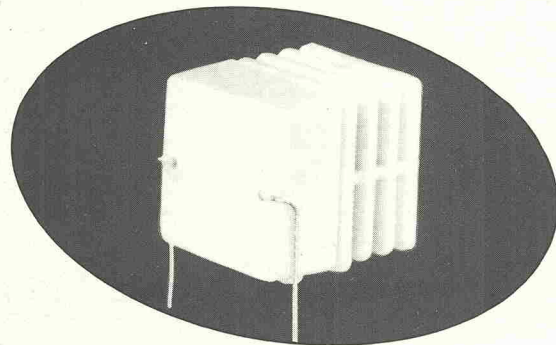


Bild 1. Auslöseverhalten des Crash-Sensors HSB 1 in Abhängigkeit von der Verzögerung g (oder Beschleunigung g).

Gurtschlosses einsetzen. Wenn es schon kein wirksames Verhütungsmittel gibt, dann soll doch möglicher weiterer Schaden verhindert werden. Über den Crash-Sensor könnte eine Automatik nicht nur das Gurtschloß öffnen, sondern auch die Warnblinkanlage auslösen und die Türen entriegeln.

Natürlich muß die elektronische Crash-Meldung sehr schnell erfolgen. Unitronic, Düsseldorf, die den Sensor HSB 1 zum Einzelpreis von 24,50 D-Mark anbietet, gibt zum Auslöseverhalten des Sensors die in Bild 1 dargestellte Kennlinie an, wonach die Ansprechzeit mit der Verzögerung g abnimmt. Beim Einsatz im Auto werden horizontale Stöße in (oder aus) beliebiger Richtung erfaßt.



Der Crash-Sensor HSB 2 mit einstellbarer Ansprechschwelle. Maße: ca. $30 \times 17 \times 17\text{ mm}$.

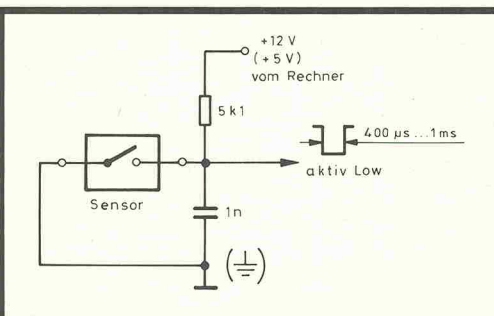


Bild 2. Einfache Beschaltung des Sensors, kurzer Auslöse-Impuls. Nachteil: Beim Crash fließt der hohe Kurzschlußstrom über den Sensorkontakt.

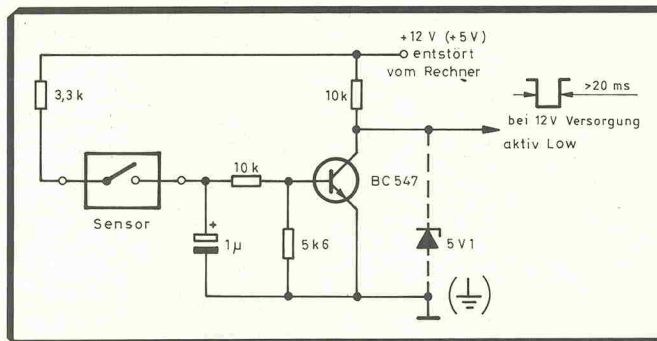


Bild 3. Erhöhte Impulsdauer und niedrigerer Sensor-Kontaktstrom.

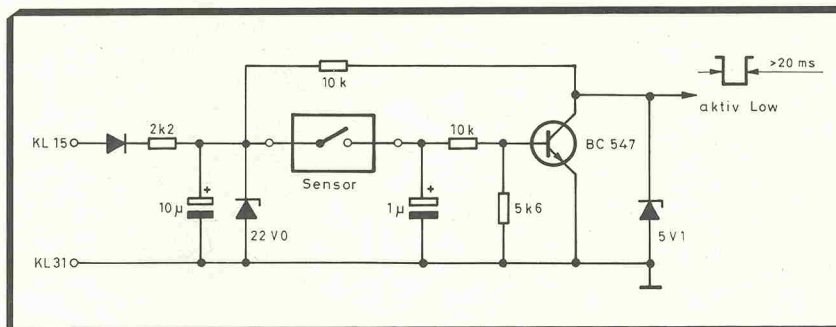


Bild 4. Schaltung wie in Bild 3; Speisung jedoch aus der Autobatterie über ein Entstörglied.

glied aus Widerstand, Kondensator und Zener-Diode die Sensorschaltung.

Außer für den Einsatz im Automobil sind bisher keine weiteren Anwendungen der g -Sensoren vorgeschlagen worden. Die Redaktion ist jedoch gerne bereit, Ideen und Schaltungsvorschläge aufzugreifen und zu gegebener Zeit zu veröffentlichen.

Unitronic GmbH, Postfach 33 04 29, 4000 Düsseldorf 30, Tel. (02 11) 62 63 64.



Ein Buch begleitet den Fortschritt

RIM Elektronik-Jahrbuch 86

jetzt mit über 30 Elektronik-Innovationen
made by RIM · Der umfassende Überblick

Über 1280 Seiten, reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen, Plänen, Skizzen und Abbildungen. Preis unverändert nur DM 15,- plus Versandkosten. Vorkasse Inland für Päckchenporto + DM 3,-. Postgirokonto München Nr. 2448 22-802. Nachnahmekosten Inland + DM 6,20.

RADIO-RIM GMBH · Postfach 20 20 26 · Bayerstraße 25 · 8000 München 2



DIGITALE SYNTHES UND SOUND-SAMPLING IM BAUSATZ AB 498,-

1. DIGITALE KLANGSYNTHES: Fourier, FM, Phasedistortion- und Waveshaping-Synthese. Fertige Software mit allen Synthesarten ist für Commodore 64 verfügbar.
 2. SOUND-SAMPLING: digitale Aufzeichnung eines beliebigen Klanges (Musikinstrument, Gesang, Perkussion, Geräusch ...). Abspeicherung auf Diskette, graphische Darstellung und Klangbearbeitung im Computer.
- Frei setzbare Sound-Schleife (Loop-Option), alle Funktionen voll computersteuerbar (CCU-Option), Rauschunterdrückungssystem (Kompander-Option), Steuerung über Midi (MONO-Mode) oder 1 V/Oktave, 32 kbyte-RAM pro Stimme, Bandbreite 12 kHz, modular aufgebaut, daher jederzeit erweiterbar!
- Monophones Grundsystem 498,- * 8stimmiges computergesteuertes MIDI-System mit MONO-Mode 2998,-
* INFO 1.- * DEMO-KASSETTE 10.- * BAUMAPPE (ca. 100 Seiten) 30.- * Versand per Nachnahme

DOEPFER-MUSIKELEKTRONIK

Merianstr. 25 * 8000 München 19 * Tel. (0 89) 15 64 32 und 85 55 78

Elektronik-Vertrieb Gerhard Schröder · Priestergasse 4 · 7890 Waldshut-Tiengen

Telefon 0 77 41-41 94 ab 50 DM 3% Skonto Liste kostenlos

Platinen 1 Wahl 1,5 mm 0,035 Cu und fotobeschichtet mit Lichtschutzfolie

Pertinax Cu	DM	DM	Epoxyl	DM	DM	2seitig	DM	DM
Pe 60 x 100	0,45	Fo 0,55	Ep 0,70	Fo 0,95	Ep 0,80	Fo 1,10	Ep 1,10	Fo 1,10
Pe 100 x 150	0,90	Fo 1,20	Ep 1,55	Fo 2,30	Ep 1,85	Fo 2,75	Ep 2,75	Fo 2,75
Pe 100 x 160	1,00	Fo 1,25	Ep 1,60	Fo 2,35	Ep 1,90	Fo 2,85	Ep 2,85	Fo 2,85
Pe 200 x 150	1,80	Fo 2,40	Ep 2,95	Fo 4,65	Ep 3,70	Fo 5,50	Ep 5,50	Fo 5,50
Pe 230 x 160			Ep 3,95	Fo 6,00	Ep 4,30	Fo 7,15	Ep 7,15	Fo 7,15
Pe 200 x 300	3,60	Fo 4,80	Ep 5,90	Fo 9,30	Ep 7,40	Fo 11,00	Ep 11,00	Fo 11,00
Pe 400 x 300	7,20	Fo 9,60	Ep 11,80	Fo 18,60	Ep 14,80	Fo 22,00	Ep 22,00	Fo 22,00

Atzmetron, Positiv-Entwickler, 10 g DM 0,40, 1,2 kg 6,80 · Eisen 3 Chlorid, zum Ätzen 500 g DM 2,20, 1 kg 3,80, 2 kg 7,20 10 kg 29,50, 30 kg 65,90 · Ätzwasser zum Ätzen 500 g 3,80 1 kg 7,50, 2 kg 14,50, 10 kg 69,- · Widerstände 1/2 Watt von 1 Ω bis 10 MΩ 10 St. 0,30, 100 St. 2,50 DM · 610 St. je 10 St. von 10 Ω-1 MΩ, 1/3 Watt 5% Tol 16,00 DM · LED 3 oder 5 mm, rot, gelb, grün St. 0,22, 10 St. 0,19, 100 St. 0,17 DM · LED Fassung 3 oder 5 mm 0,15, 10 St. 0,13, 100 St. 0,10, UAA 170-180 5,40 · LED anreihbar rot, gelb, grün 0,24, 10 St. 0,22, 100 St. 0,19 DM

Autoren gesucht

für die Bereiche

Elektronik-Grundlagen und -Praxis sowie Hobby-Elektronik.

Bitte setzen Sie sich mit unserem Herrn Römer in Verbindung.

Ruf-Nr. 05 11/53 52-133.

Verlag Heinz Heise · Postfach 61 04 07 · 3000 Hannover 61

UKWberichte

die Fachzeitschrift für Ultrakurzwellen- und Dezimeterwellentechnik.

Seit über zwei Jahrzehnten Erfahrung mit dem Selbstbau von UHF/SHF-Antennen, Verstärkern, Konvertern, Nachsetzern und — last but not least — dem wichtigen Zubehör wie Meßhilfsmitteln.

Nutzen Sie diese Erfahrung: Fordern Sie das Info-Paket E 186 an!

Es enthält — kostenlos für Sie und unverbindlich —

- 1 Probeheft der UKWberichte
- 1 Kumuliertes Inhaltsverzeichnis (1972—1984)
- 1 Verzeichnis unserer Bausätze

Wettersatelliten — Empfangsanlagen

Wir bauen kompakte, leistungsfähige und preiswerte Empfangsanlagen für Wettersatelliten. Komplette METEOSAT-Empfangsanlagen erhalten Sie schon für etwas unter 5 000 DM. In Bausatzform schon für ca. 2 500 DM. Fordern Sie unseren kostenlosen Prospekt E 200 an!



UKWberichte

Terry D. Bittan · Jahrstr. 14 · Postfach 80

D-8523 Balersdorf · Tel. 0 91 33/8 55 (Anrufbeantworter)

HEISE

R. M. Marston

110 Funktions-generator-Schaltungen

für den
Hobby-Elektroniker

DM 16,80

152 Seiten, Broschur

Format 14,8 x 21 cm

ISBN 3-922 705-03-0



Dieses Buch gibt dem Leser in 110 Beispielen einen Einblick in die Schaltungstechnik von Funktionsgeneratoren. Der Hobby-Elektroniker findet auch anspruchsvolle, "gelaufene" Schaltungen, die mit handelsüblichen Bauelementen aufgebaut werden können. Alle Schaltungen sind knapp, präzise und anschaulich dargestellt.

Aus dem Inhalt: Sinusgenerator-Grundsaltungen, Rechteckspannungs- und Pulsgeneratoren, Dreieck-, Rampen- und Sägezahngeneratoren, Generatoren für mehrere Kurvenformen, Modulatoren, Halbleiterdetails, Nomogramme, Stichwortverzeichnis.

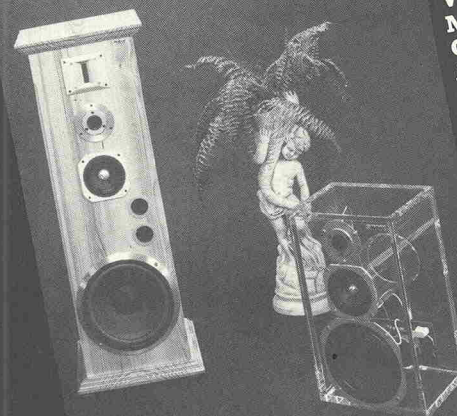
Bücher aus dem Verlag HEISE, Hannover erhalten Sie bei Ihrem Elektronik- oder Buchhändler.

HEISE

elrad 1986, Heft 1

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Hifi-Boxen Selbstbauen!
Hifi-Disco-Musiker Lautsprecher
Geld sparen leichtgemacht durch bewährte
Komplettbausätze der führenden Fabrikate
Katalog kostenlos!



MAGNAT
ELECTRO-
VOICE
MULTI-
CEL · DYN-
AUDIO
GOOD-
MANS
CELESTION
FANE
JBL
KEF
RCF
u.a.

LSV-HAMBURG
Lautsprecher Spezial Versand
Postfach 76 08 02/E · 2000 Hamburg 76
Tel. 040/29 17 49



Hybrid-Verstärker STK

STK 0025 14,77	STK 0770 84,31	STK 460 30,5
STK 0029 14,08	STK 0775 19,67	STK 461 32,2
STK 0030 16,88	STK 0790 29,64	STK 463 33,7
STK 0039 16,88	STK 077 21,78	STK 465 36,5
STK 0040 18,39	STK 078 23,89	STK 466 34,4
STK 0049 21,09	STK 080 20,30	STK 501 33,2
STK 0050 21,09	STK 080G 29,47	STK 502 32,4
STK 0060 32,32	STK 082 30,90	STK 507 15,1
STK 0080 37,97	STK 082G 63,27	STK 521 19,9
STK 0105 50,62	STK 084 37,91	STK 523 31,9
STK 011 21,09	STK 084G 54,72	STK 531 44,2
STK 013 28,11	STK 086 42,13	STK 532 32,2
STK 014 32,67	STK 415 38,76	STK 545 33,2
STK 015 46,1	STK 440 17,56	STK 546 33,2
STK 016 25,31	STK 431 16,88	STK 561 59,9
STK 020 18,99	STK 433 15,17	STK 2028 29,7
STK 022 21,09	STK 435 16,88	STK 2011 22,2
STK 024 37,57	STK 436 18,24	STK 2125 25,5
STK 031 42,13	STK 437 21,09	STK 2230 28,7
STK 035 42,13	STK 439 22,52	STK 2250 39,7
STK 040 26,68	STK 441 30,90	STK 3042 18,1
STK 041 50,68	STK 445 25,12	STK 3062 13,3
STK 042 50,68	STK 457 26,68	STK 3082 21,9
STK 050 73,08	STK 459 26,68	STK 4141 30,5

SA	2 SC	2 SC	2 SC	2 SD
12,66 288	3,37	1115 16,88	2029 1,68	639
2,82 311	-33	116821,09	2053 2,66	657
2,82 327	-73	1166 2,57	2055 3,33	667
2,82 373	1,26	1172 15,45	2058 -70	668
2,82 380	-22	1173 2,68	2071B 4,39	669
2,82 382	2,40	1177 41,04	2078 5,62	716
-77 394	-33	1209 -40	2085 5,65	718
1,20 454	-39	1210 -40	2086 1,77	725
-85 458	-48	1211 -40	2139 26,74	733
1,42 491	-33	1213 -70	2166 3,14	745
-42 495	1,53	1239 2,40	2229 1,05	781
-85 496	-56	1243 -97	2235 1,13	837
1,69 508	18,81	1306 4,62	2236 1,05	838
1,69 510	9,69	1307 6,62	2238 1,05	844
-52 517	5,65	1312 -48	2240 -70	849
2,82 535	-64	1317 -77	2260 23,89	858
1,54 536	-57	1318 -92	2271 2,00	859
1,33 620	-40	1359 1,42	2314 3,54	870
-51 641	7,35	1402 1,74	2320 -68	880
1,32 653	6,93	1,54 1382	-83	893
-54 670	-22	1383 1,33	2333 3,37	1133
31 1,42 711	-22	1384 -98	2334 3,03	1138
2,82 712	-22	1398 3,14	2335 4,62	Dioden
2,82 742	730	3,37 1413 10,55	2337 9,75	1N...
9,84 744	3,54	1449 2,96	2458 -70	4001
15 14,77 733	-85	1501 3,03	2502 12,66	4002
32 9,84 735	-73	1505 2,00	2546 1,05	4003
2,82 736	-40	1586 40,76	2564 10,55	4004
2,82 737	2,11	1589 12,32	2565 12,66	4005
2,82 741	-85	1627 1,60	2578 2,00	4006
2,82 774	4,91	1647 4,47	2577 9,10	4007
2,82 775	5,08	1651 2,74	2581 18,53	4148
2,82 776	-75	1674 -33	2668 -92	4150
4,22 782	776	6,18 1675	-22	274 26,68
4,22 781	2,46	1678 3,14	2787 -92	4154
2,82 784	13,34	1685 1,32	2797 11,97	4446
2,82 785	-40	1730 3,37	2988 11,28	4448
2,60 789	-52	1735 2,82	2989 25,31	5061
8,44 799	12,66	1739 6,27	29 2,50	5062
4,22 815	1,42	1775 -67	180 9,87	5400
2,82 828	-43	1810 6,96	234 3,37	5401
2,60 829	-48	1815 -40	235 4,22	5402
-97 839	-86	1846 2,74	313 2,82	5403
-97 867A	20,33	1909 4,91	315 5,65	5404
1,83 901	1,83	1942 11,23	325 5,65	5405
-97 909	-33	1945 15,91	330 4,22	5406
12,66 922	-44	1947 13,91	350A 9,35	5407
3,52 929	1,05	1953 21,21	355 -87	5408
12,66 930	-70	1957 1,69	358 -86	BA 157
-40 933	2,04	1959 -64	359 -86	BA 158
1,54 940	12,66	1964 2,46	360 -86	BA 159
-2,82 958	2,31	1966 33,01	371 9,10	BA 127
1,54 998	2,80	1967 37,91	427 9,52	BA 133
1,54 1001	26,68	1969 6,25	432 1,77	BA 167
3,94 1011	19,67	1970 8,44	439 2,11	BA 188A
4,91 1013	1,09	1971 10,89	471 2,11	BA 206
4,78 1014	-52	1973 20,00	476 5,65	BA 223
-2,82 1040	1,32	1975 7,73	525 2,74	BA 228
2,82 1018	6,05	1980 21,11	526 2,63	BA 227
8,73 1030	12,66	1986 7,87	551 9,10	BA 255
4,91 1034	40,76	2001 -69	586A 5,93	BA 289
11,92 1044	7,37	1992 8,55	587 5,48	BA 476
10,62 1060	4,05	2023 9,98	588A 4,91	BAK 55
3,48 1061	4,05	2026 2,11	600 2,11	BAK 71
2,74 1096	-86	2028 -86	637 1,89	BAK 30M

E K T R O N I K
 - 2940 WILHELMSHAVEN 1

in-Sammel-Nr.: 04421/2 63 81
 eantworter: 04421/2 76 77 Tag/Nacht
 253 43 06

ur ein kleiner Auszug aus unserem Lieferprogramm.
 nur **Markenfabrikate 1. Wahl.**

verstehen sich einschließlich 14 % Mehrwertsteuer.

on auf alle in dieser Anzeige genannten Preise,
 mischter Abnahme, folgenden Rabatt:

0,-- = 5 %	ab DM 750,-- = 10 %
0,-- = 15 %	ab DM 2.000,-- = 20 %.

Nachnahme!
 rden, Schulen, Institute, usw.)

DM 50,--; ab DM 100,-- spesenfrei!
 DM 50,--; ab DM 100,-- frei Grenze

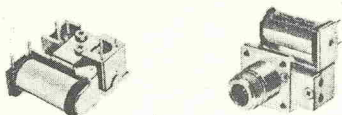
r fordern für die entsprechenden Positionen ein

ot ist freibleibend - Irrtum vorbehalten.

e kostenlos!

iten:
 Freitag: 8.00 - 13.00 Uhr + 14.00 - 17.00 Uhr

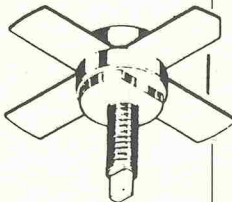
50-Ω-Koaxrelais



CX 120 P für Printmontage	39,90
CX 140 D 2x RG 58, 1 N-Buchse	54,50
CX 520 D 3x N-Buchse, Erdkontakt	92,50

HF-TRANSISTOREN

MRF216	62,00
MRF454	168,00
MRF629	23,50
MRF644	123,00
MRF646	148,00
MRF648	158,00
2N5589	29,00
2N5944	38,00
2N5945	47,50
2N5946	59,00
2N6080	45,00
2N6081	52,00
2N6084	59,00



Fordern Sie unsere „HF-Bauteile-Liste“ an
(kostenlos gegen 1,50 Rückporto!)

WEISSBLECHGEHÄUSE HF-dicht, gut lötlbar (Breite x Länge x Höhe)			
37 x 37 x 30	2,85	37 x 37 x 50	3,55
37 x 74 x 30	3,55	37 x 74 x 50	3,90
37 x 111 x 30	4,10	37 x 111 x 50	4,60
37 x 148 x 30	4,60	37 x 148 x 50	5,00
55 x 74 x 30	3,90	55 x 74 x 50	4,50
55 x 111 x 30	5,20	55 x 111 x 50	5,75
55 x 148 x 30	6,00	55 x 148 x 50	6,50
74 x 37 x 30	3,55	74 x 37 x 50	3,90
74 x 55 x 30	3,90	74 x 55 x 50	4,50
74 x 74 x 30	5,00	74 x 74 x 50	5,75
74 x 111 x 30	6,25	74 x 111 x 50	7,00
74 x 148 x 30	6,70	74 x 148 x 50	7,50
162 x 102 x 30	12,00	162 x 102 x 50	13,00

- Wir liefern sofort!
- Kein Mindestbestellwert!
- bei Scheck/Vorkasse nur + 2,50 Porto + Verpackung

Ladenöffnungszeiten: Mo.—Fr. 8.30—12.30, 14.30—17.00 Uhr.
Sa. 10.00—12.00. Mittwochs nur vormittags.

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, 2800 Bremen 1, (0421) 35 30 60

Bausätze und Fertigergeräte

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selberrichten

hochwertige Bauteile – professionelles Design

z.B. PAL-Bildmuster-Generator

10 Bildmuster

Gitter Farbtrappe
horiz. Linien 100% Rot
vert. Linien 100% Grün
Punkte 100% Blau



VHF - Ausgang var.
Video - Ausgang var.
1 kHz - Tonmodulation

x Bausatz kompl. DM 285,—
Fertigergerät DM 397,—

elrad Bausätze

Modularer Vorverstärker



x Bausatz kompl. DM 1.797,— (Stereo-Vollausbau)

Terz-Analyser



x Bausatz Hauptgerät kompl. DM 1.090,— (Abbild.)

x Bausatz Terz-Filter kompl. DM 740,—
Gesamtl. gegen DM 1,80 in Briefmarken

x Bausatz kompl. m. bearb. Gehäuse, sowie bearb. u. bedruckter Frontplatte



ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falkenheidenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / 6406181

Alle Preise incl. MwSt. Versand per Nachnahme.
kein Ladenverkauf.

ANGEBOT DES MONATS

Digitalmultimeter-
Autorange HC-775
3 1/2-stellige
LCD-Anzeige

komplett mit Prüf-
schnüren und Batterie



DM 129,80 incl. MwSt.

V DC: 200 mV/2 V/20 V/200 V/1000 V
V AC: 2 V/20 V/200 V/750 V
Auflösung 1 mV ± 0,5 %

AC/DC

Strom: 200 mA/10 A

Auflösung 100 µA

Ohm: 2K/20K/200K/2M/± 0,75 %
Durchgangssummer

Gewicht: 230 g

Abm.: 75 x 150 x 34 mm

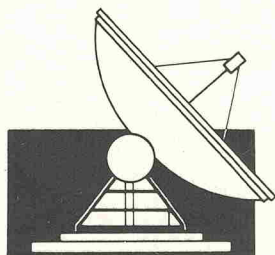
Interessenten für Bauteile fordern Sie
bitte unseren 120seitigen Katalog
kostenlos an.

Ca. 10 000 Bauteile ab Lager lieferbar.

Laufend Sonderangebote!!!!



A+M Elektronik Vertrieb · Albert + Machl OHG
Dompalfweg 10 · 8000 München 82
Telefon (0 89) 4 30 20 47 · Telex 05 29 703 amel d



ZF-Verstärkerbausatz für Satel-
litenempf. DM 89,— incl. Tuner
mit Platine + Bauanl. in diesem
Heft. Wir bieten

REPARATUR-SERVICE!

Schüsselbauplan lieferbar.

Neumann Radio Electronic
6806 Viernheim, Heinkelstr. 3
Tel. 0 62 04 / 77 17 1.

elrad-Einzelheft-Bestellung

Ältere elrad-Ausgaben können Sie direkt beim Verlag nachbestellen.

Preis je Heft: Jahrgang '82 DM 4,—; Jahrg. '83 DM 4,50; Jahrg. '84/85 DM 5,—; Jahrg. '86 DM 5,50.

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

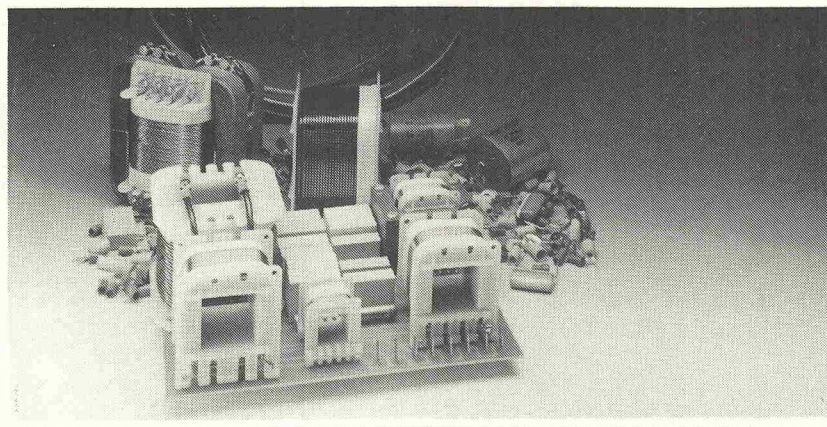
Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen: 11/77, 1—12/78, 1—12/79, 1—12/80, 1—12/81, 1—5/82, 10/82, 12/82, 1/83, 5/83, 1/84, 3/84, 10/84, elrad-Special 1, 2, 3 und 4.

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

elrad-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61



ACR

LAUTSPRECHER SYSTEME

Jürgen Schmidt
5000 Köln 1
Unter Goldschmied 6
Tel. 0221/240 20 88

SELBSTBAUBOXEN KÖNNEN BESSER KLINGEN!!!!

Wir liefern das Material:

Hochwertige Kupferluftspulen bis 16 mm Ø
Selektierte Folien und MP Kondensatoren,
Audiotransformer.
Individuelle Einzelanfertigungen von
Frequenzweichen.

INFO

NAME:
STR:
ORT:

PORTO 3,—

PREISKNÜLLER!

99 WIDERSTÄNDE 88 PF!!!

BC 548 B 14 PF!!!

1000 Widerstände	6,66	BC 548 B	0,14	100 St.	12,85
100 Trimpotentiometer	7,88	BC 549 B	0,14	100 St.	12,85
100 Folienkondensatoren	3,33	BC 550 B	0,18	100 St.	14,95
50 Tantalkondensatoren	7,85	BC 550 C	0,18	100 St.	14,95
20 Trimmkondensatoren	4,75	BC 557 B	0,15	100 St.	12,95
100 Dioden, gemischt	6,54	BC 559 B	0,15	100 St.	12,95
100 Steckverbinder	5,55	BC 560 B	0,19	100 St.	15,95
20 Skalenknöpfe, sortiert	4,54	BC 560 C	0,19	100 St.	15,95
10 Printtrafos, 220 V	18,45	uA 7805	1,23	10 St.	11,50
100 Hochlastwiderstände	5,65	uA 7810	1,40	10 St.	12,95
50 Potis und Flachbahnregler	8,65	uA 7812	1,23	10 St.	11,50
100 Keramikkondensatoren	2,28	uA 7815	1,23	10 St.	11,50
100 Elektrolytkondensatoren	6,45	uA 7905	1,30	10 St.	11,95
100 Transistoren, gemischt	13,45	uA 7912	1,30	10 St.	11,95
10 ICs, sortiert	4,50	uA 7915	1,30	10 St.	11,95
100 Schrauben, Muttern u. a.	1,35	LM 317	1,95	10 St.	17,95
25 Sicherungen, sortiert	5,15				
Diodenkabel: 5 m, 1 x 0,08 mm	1,99; 5 m, 2 x 0,08 mm				
Wundertüten: 101 Teile	2,22; 555 Teile				
5000 Teile	39,95				

Viel mehr — Liste mit vielen neuen Angeboten gratis.

Auf Wunsch können wir auch ausgefallene Bauteile (z. B. ICs) besorgen.

Christian von Platen, Richard-Strauss-Weg 26, 2940 Wilhelmshaven, Telefon: 0 44 21/8 29 46

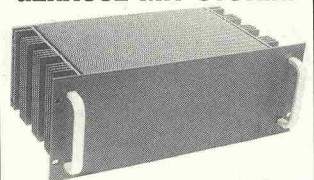
Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24x50 cm	3,—
rot, grün, blau, orange transparent	
für LED 30 x 30 cm je Stück	4,50
3 mm dick weiß, 45x60 cm	8,50
6 mm dick farblos, z. B. 50x40 cm	kg 8,—
Rauchglas 3 mm dick, 50x60 cm	15,—
Rauchglas 6 mm dick, 50x40 cm	12,—
Rauchglas 10 mm dick, 50x40 cm	20,—
Rauchglas oder farblose Reste	
3, 4, 6 und 8 mm dick	kg 6,50
Plexiglas-Kleber Acrifix 92	7,50

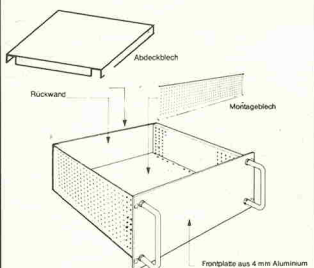
Ing. (grad.) D. Fitzner

Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (0 30) 8 81 75 98

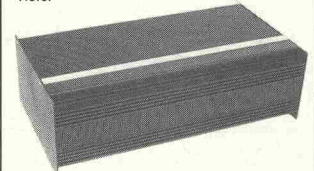
GEHÄUSE MIT SYSTEM



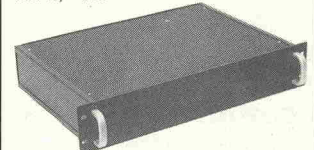
Kühlkörpergehäuse
mit seitlichen Kühlkörpern. Front- und Rückplatte aus 4 mm Alu schwarz kunststoffbeschichtet. Deck- und Bodenblech aus 1,5 mm Stahlblech. Bodenblech mit Universalochraster aus Montageboden, mit abschließender Frontplatte lieferbar. Tiefe 240 od. 300 mm, Höhen 75/120/160 mm ab 117,— DM



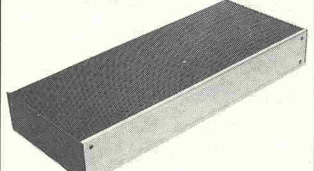
19"-Volleneinschub mit variabler Bodenwanne, Universalochraster, 1,5 mm Stahlblech. Frontplatte in 4 mm Alu natur, schwarz od. silber kunststoffbeschichtet. Mit zusätzlicher Montagewand. Auch für schwere Trafo geeignet. Tiefe 270 od. 345 mm. 44 mm 44,50 DM, 88 mm 59,— DM, 132,5 mm 69,— DM, 177 mm 77,— DM, 221,5 mm 81,— DM, 266 mm 85,50 DM. Über 50 Variationen, Preise für 270 mm Tiefe.



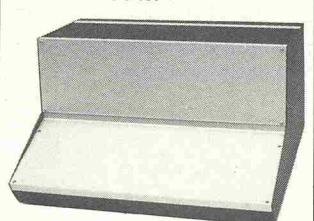
19"-Tischgehäuse mit Kühltisch an der Rückwand. Integrierter Baugruppenträger. Verschiedene Breiten: 431,8 mm 119,— DM, 299,7 mm 85,— DM, 213,4 mm 69,— DM, 127 mm 49,— DM.



19"-Profileinschub passend zu Kühlkörpergehäuse. Mit massiven Eckprofilen, 4 mm Alu-Frontplatte. Viele Montage- und Bearbeitungsmöglichkeiten. Verschiedene Höhen: 44/88/132/177 mm.



Profilgehäuse. Kleingehäuse auf genormte Platinen ausgelegt. Frontplatte 2 mm Alu eloxiert. Zahlreiche Größen.



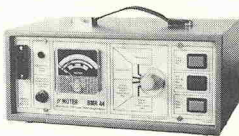
Pultgehäuse mit integriertem Baugruppenträger. Zusätzlicher Einbau einer Tastatur möglich. Höhe 240 mm, Tiefe 387 mm, Breite 431,8 mm 169,— DM, 218,5 mm 98,— DM.

Katalog über das gesamte Lieferprogramm senden wir Ihnen gegen ein Rückporto von 3,— DM in Briefmarken zu.

elcal-systems, Im Tiefental 3, 7453 Burladingen 1
Telefon (0 74 75) 17 07, Telex 7 67 223 elca
Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

MÜTER BMR 44

Wer rechnet, braucht ihn jeden Tag
... zum Geldverdienen



BMR 44, Halbautomat mit CRCU-Steuer-einheit. Regeneriert alle Bildröhren und beseitigt Schlüsse G1-K. Verbrauchte Bildröhren strahlen wieder. Regeneriert und mißt aber auch Kamera-, Radar-schirm-, Oszillographen- u. Projektor-Röhren. Neue Technik. Ihr Gewinn. Sofort ausprobieren.
Mit Zubehör u. MwSt. nur **DM769,50**
Datenblatt kostenlos

Ulrich Müter, Kriedillweg 38
4353 Oer-Erkenschwick, Telefon (0 23 68) 20 53

12-GHz-Konverter (LNC) für Satelliten-TV-Empfang

ab DM 1450,—

Dipl.-Ing. Neveling

4000 Düsseldorf, PF. 30 07 03, Tel. 02 11/42 82 18, 9—12 Uhr

Info DM 2,—

Neue Konstruktion: COMBICONTROL-8000



Taschenempfänger im neuen, modernen Design. Jetzt verbesserte Technik, höhere Empfindlichkeit, verbesserte Spiegelfrequenzsicherheit, im eleganten schwarzen Schalengehäuse. CB von 26,9 bis 27,8 MHz, 80 Kanäle. 4-m-Band, UKW, AIR und 2-m-Band von 54 MHz bis 176 MHz. **PREIS: DM 98,—**

Außerdem führen wir diverse Scanner ab 219,— DM, drahtlose Telefone ab 175,— DM; Flugfunk-Transceiver ab 1890,— DM; UKW-Funkgeräte ab 337,— DM; CB-Mobilfunk ab 162,— DM.
Fordern Sie den Exportgerätekatalog für 5,— DM an. Die oben genannten Geräte sind für unsere Auslandskunden bestimmt, da ohne FTZ-Nr., für unsere Inlandskunden führen wir andere Geräte mit FTZ-Nr., wie z. B. PC 40 DM 398,—, PC 412 DM 339,— und TR 720 D.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH

Postfach 54, 3113 Suderburg 1, Telefon 0 58 26/4 54

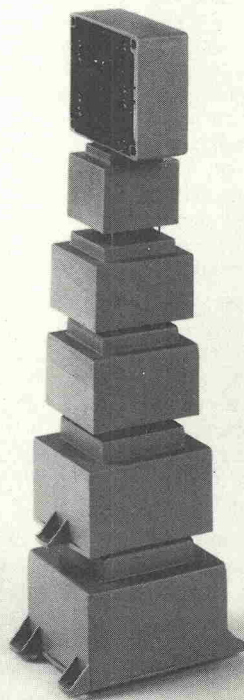
HELMUT GERTH - TRANSFORMATORENBAU -

DESSAUERSTR. 28 • RUF (0 30) (2 62 46 35) • 1000 BERLIN 61

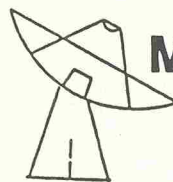
vergossene Elektronik- Netz- Transformatoren

- in gängigen Bauformen und Spannungen
- zum Einbau in gedruckte Schaltungen
- mit Zweikammer-Wicklungen
- Prüfspannung 6000 Volt
- nach VDE 0551

Lieferung nur an
Fachhandel und
Industrie



SATELLITENFERNSEHEMPFANG



MWC
GmbH

DEUTSCHE VERTRETUNG
der MEGASAT Ltd

- ANTENNEN
- MIKROWELLENKONVERTER
- EMPFÄNGER/DEMODULATOREN
- DECODER/TONTTEILE
- GA MODULATOREN
- KOMPLETTE ANLAGEN

Programme
aus aller Welt



Büro BONN TELEX 889688
TEL 0228-649505

Die Schlüssel zum Glück?

**High Tech
in Low Cost —
Low Level
im Programm**

Es gibt heute viele verschiedene Arten, an abendliche Flimmerbilder zu gelangen. Die problemloseste ist sicher nach wie vor, eine normale Fernsehantenne auf einen normalen Fernsehsender zu richten und einen normalen Fernseher einzuschalten. Preiswert und gut. Selten reichhaltig. Programmvieelfalt bietet dagegen die Lösung, Video-cassetten in einen Recorder zu stopfen. Technisch gute Qualität, je nach Konsum zuweilen nicht ganz billig und recht phantasielos.

Nach der Cassette kam das Kabel. Zwar ein alter Hut in postalischer Koax-Technik, bringt es in guter Qualität ziemlich fragwürdige Programme in recht bescheidener Vielfalt ins Haus. Ob billig oder teuer — wer will es genau feststellen? Die Anschlußgebühr variiert mit post- und medienpolitischer Meinungswendegeschwindigkeit. Die Fernsehkost für Leute, die gern essen, was auf den Tisch kommt.

Ob öffentlich-rechtliche Hausmannskost, ob cassettenkopierte Horrortrips oder kabelkommerzielle Intellektdiät — keiner ist richtig zufrieden.

In eben diese Medien-Misere wird nun bald ein viertes Bein gestellt werden und — mit einem Pferdefuß versehen — ins D2-Mac-Näpfchen treten.

**... in die
Satellitenbrücke
eine kleine Kabel-
lücke. Mit dem D2-
Mäck-Mäck-Mäck!**

Was Max und Moritz ihrerzeit dem armen Schneider Böck an-

getan haben, mag als Lausbubenstreich gerade noch durchgehen. Die Laus, die ein einmalig einhelliges europäisch-technologisches Brainstorming dem Fernsehkonsumenten in den Pelz gesetzt hat, ist dagegen von politischem Format — also wasserköpfig, überge- wichtigt und teuer zu verpflegen. Und diese Laus hat ihre Geschichte.

Vor langer, aber noch nicht sehr langer Zeit kamen einige Regierungen auf die Idee, daß den Bürgern wohl mancherlei Fernsehprogramme fehlen mögen. Es gab zwar ein erstes und ein zweites und auch sogar ein drittes Programm, aber es war nicht alles perfekt.

Das dritte Programm war problemlos, denn es wurde recht selten gesehen. Die beiden anderen Programme jedoch machten zuweilen Schwierigkeiten, denn sie verstanden sich nicht gut miteinander.

So konnte es vorkommen, daß das eine Programm eine kriti-

sche Sendung zeigte, während das andere Programm keine Show oder Schau oder nicht einmal einen Spielfilm offerierte. In extremen Ausnahmesituationen lief auf allen drei Kanälen ein kulturelles, bildendes oder anderweitig gefährliches Programm.

**Also lautet der
Beschuß:
Daß der Mensch
ans Kabel muß.**

Lange Zeit konnte man an dieser Situation wenig ändern, denn die internationale Wellenkonferenz geizte mit Frequenzen zur Programmerweiterung. Doch dann kam die große Wende. Man erinnerte sich an die sehr, sehr alte Technologie, Fernsehprogramme über Kabel zu verbreiten, und die Zeit eiteln Sonnenscheins begann für den Postminister — denn man wählte kupferfressende Koax-Kabel, über die man ausreichende und ausdauernde Alter-

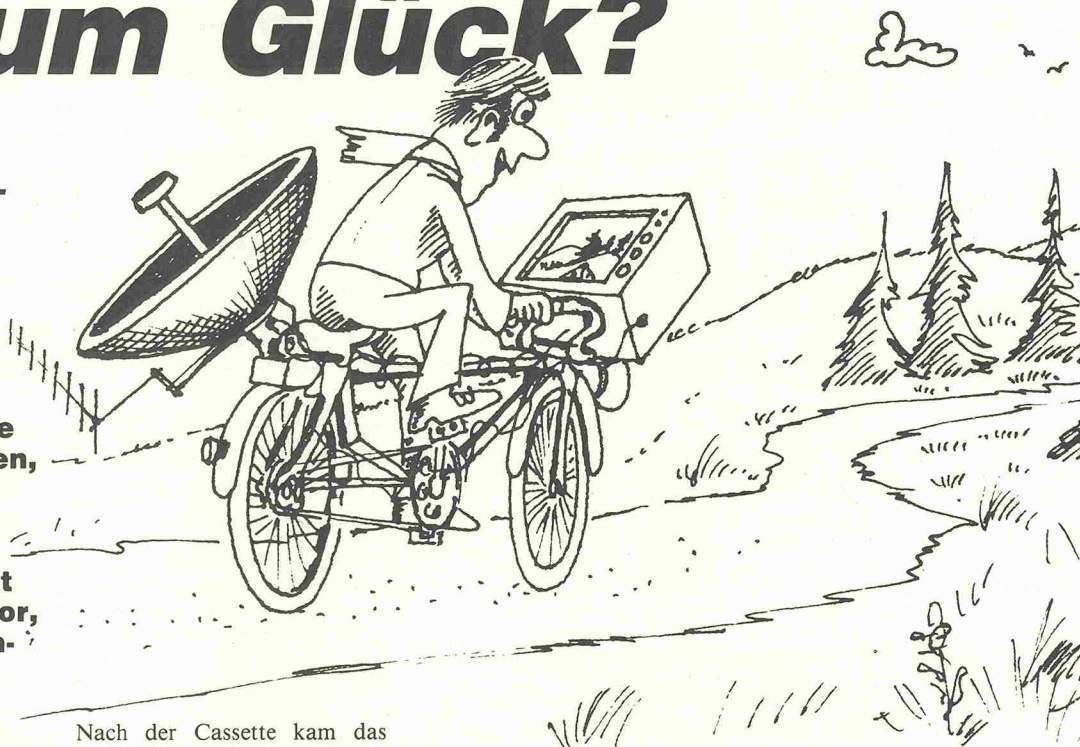


Bild: Alois Kuhn, Hirschmann

nativen zum Öffentlichen schicken kann.

Nun geht es natürlich nicht an, daß man der Post eines zivilisierten Landes nachsagt, sie bediene sich einer alten und lange bekannten Technik. So kamen hochqualifizierte Techniker und hochdotierte Politiker auf eine hervorragende Idee: Man sammle per Post-Kabel — versteht sich — alle Fernsehelaborate an einem zentralen Punkt und schicke sie mittels modernster Technik — versteht sich — via Post-Richtstrahl auf einen Post-Satelliten. Von dort oben gelangen die Programme, via Richtstrahl, zurück auf die Erde. Sie werden eingefangen — von der Post, versteht sich — und über Post-Kabel an den Verbraucher weitergeleitet.

Mag sein, daß das Verfahren dem Fachmann etwas umständlich erscheint. Dem Laien imponiert es. Wird doch ein Signal 36 000 km hoch geschickt, von dort über 36 000 km wieder zurück, um es ein paar hundert Kilometer neben dem Sendeort wieder zu empfangen!

Da ist es nur gut, daß ein Satellit so teuer ist, daß ihn sich mehrere Länder teilen müssen. So kommt es, daß über einen Satelliten die Programme mehrerer Länder laufen und auch zu empfangen sind.

Wer in Dörfern oder Stadt einen Kabelanschluß hat ...

Was dem Bürger verbleibt, ist bislang nur das, was die Post davon in seine Kabelschnur einspeist. Und das ist wenig, nämlich nur ein Bruchteil der Pro-

gramme, die derzeit über die beiden Satelliten ECS und Intelsat ausgestrahlt werden.

Wenn auch die totale Verkabelung der Republik ein hohes politisches Ziel bleibt, so ist den Verantwortlichen irgendwann klargeworden, daß — außer in Ballungsräumen — dieses Ziel lange in der Ferne bleiben wird. Dünnbesiedelte Landstriche zu verkabeln, ist äußerst unrentabel. Also verfiel man auf eine andere Lösung. Was dem Ruhrgebiet oder der Stadt Berlin recht ist, soll dem Bayerischen Wald oder Zentralhessen billig sein: Hier Kabel, dort Satelliten-Direkt-empfang.

Man plante den Start des TV-Sat, eines Satelliten mit großer Sendeleistung, der es möglich macht, mit relativ geringem Aufwand Signale aus dem Orbit direkt in den heimischen Fernseher zu schicken. Das Himmelskabel für die Landbevölkerung ohne Kabelanschluß. Gleiches Recht für alle.

Der Startschuß für den TV-Sat wurde für Mitte 1986 angesetzt. Freilich nahm man an, daß bis zu diesem Zeitpunkt alles, was verkabelbar sei, auch verkabelt wäre. Mitnichten ist es heute so.

Die Kabelunlust der Bürger hat der Post einen Strich durch ihre Bilanz gemacht. Mag ja der Spruch seine Berechtigung haben, daß jedes Volk die Regierung habe, die es verdiene — die Post hat jedenfalls ein Volk, an dem sie nichts verdient. Weder ihr Kabel wurde mit der prophezeiten Euphorie angenommen noch ihr BTX, das die *Funkschau* so treffend

mit dem Markenzeichen 'Blindschlimmtext' belegte.

... und verlegen Sie genau in den Hof der guten Frau.

Viele Bürger bekamen einen Kabelanschluß verpaßt, den sie gar nicht wollten und mußten dafür auch noch zahlen. Andere wollten und bekamen nicht. Manche hingen am Kabel und hatten nicht mehr Programme als vorher. Die Rechtslage war unsicher, die Kosten waren nicht überschaubar.

Kein Wunder, daß die meisten Fernsehkonsumenten eine abwartende Stellung einnahmen und große Hoffnung in den Direkt-Satellitenempfang setzten. Das Versprechen der Post hieß: Mit einer kleinen Schüssel und einem Konverter kann jeder am Satellitenempfang teilnehmen. Die Industrie zog mit und bietet heute Anlagen an, die für viele erschwinglich sind (ab 4 000,— DM).

Sicher — die Post hat bis heute ihr Versprechen eingehalten.

TV-Sat soll nach wie vor im Mai hochgehen. Satellitenempfang soll möglich werden. Doch — rettet die Kabel! Gesendet wird mit einer anderen, völlig neuen Fernsehnorm. Von keinem herkömmlichen Empfänger zu verarbeiten. D2-Mac.

Hat man hier auf einmal Angst vor der eigenen Courage? Gerade, daß man den Start des TV-Sat zum Anlaß genommen hat, die Fernsehnormen — gleich, ob SECAM oder PAL — zu ändern, macht die Sache zum Politikum.

Die normative Kraft ...

Daß die heutigen Fernsehverfahren nicht ideal sind, weiß man seit langem. Die Unzulänglichkeit hat historische Gründe — ebenso wie beim Multiplex-Stereo-Verfahren. Bislang stand bei allen Neuerungen die Kompatibilität im Vordergrund. Die Einführung des Farbfernsehens (1968) wäre ein gewichtiger Grund gewesen, Fernsehnormen zu ändern, und

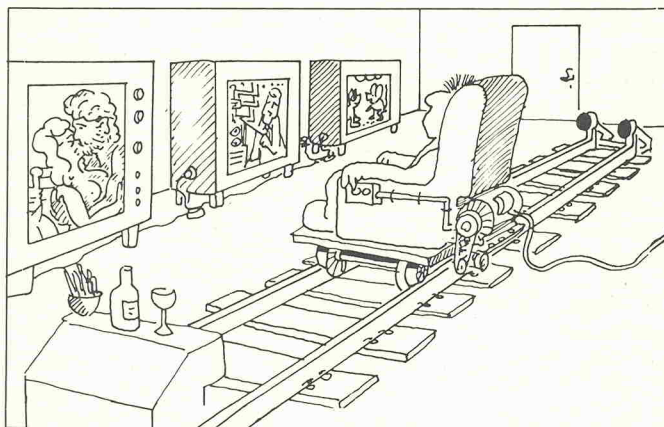
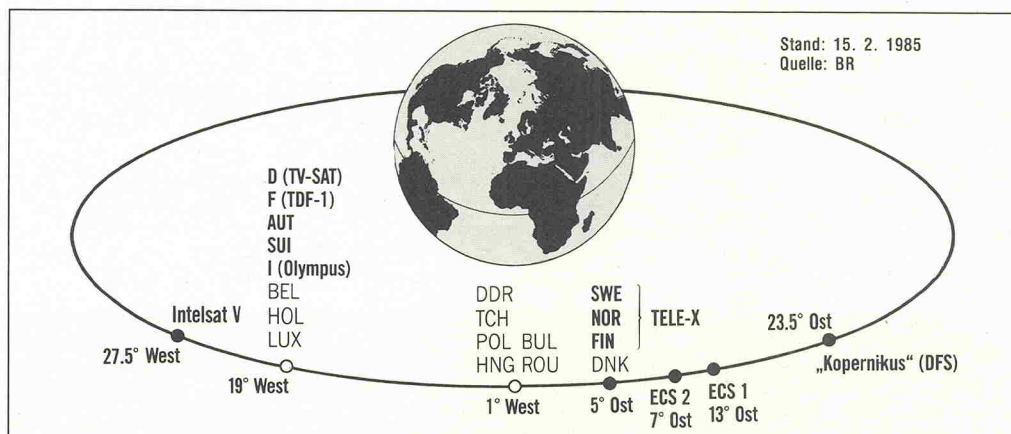
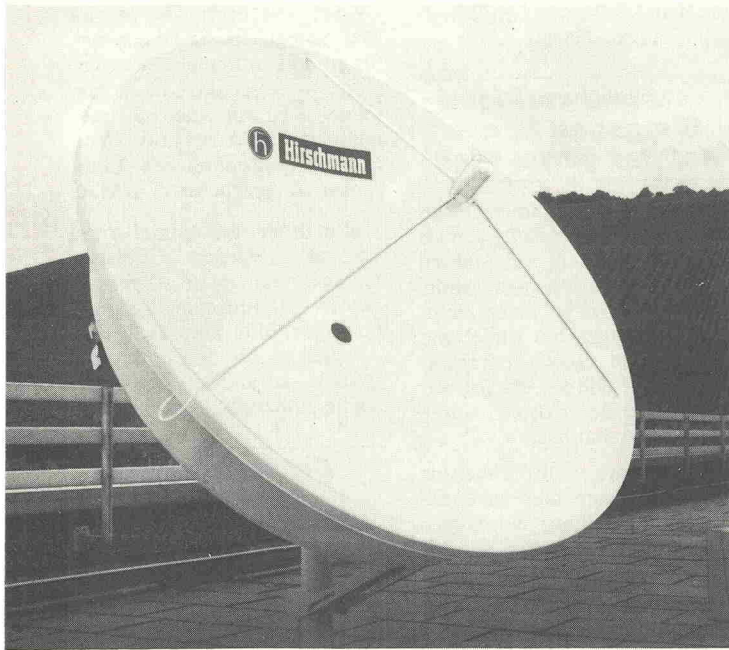


Bild: Alois Kuhn, Hirschmann



auf Kompatibilität zu verzichten. Man hat es nicht getan, vielmehr äußerst komplizierte Techniken erdacht, um auch den Schwarz-Weiß-Empfang von Farbprogrammen mit älteren Empfängern zu gewährleisten. Führt man nun eine neue Fernsehnorm ein, um den Empfang zu unterbinden?

Wer ab Mai '86 TV-Sat sehen möchte, braucht einen neuen Fernseher oder einen teuren Konverter neben dem Konverter für den Satellitenempfang. Den Konverter für das neue Fernsehverfahren D2-Mac.



Eine kommerzielle 1,80-m-Schüssel zum Empfang von ECS und Intelsat

Unbestritten bleibt dabei, daß das D2-Mac-Verfahren besser als herkömmliche Fernsehtechnik ist. Technologisch gerechtfertigt — nur eben vom Zeitpunkt her ein Politikum.

Die Kette wird folgendermaßen aussehen. Im Studio geschieht die Aufnahme und die Weiterverarbeitung von Sendungen im herkömmlichen PAL-Verfahren. Vor der Abstrahlung auf den Satelliten wird auf D2-Mac-Norm umgesetzt. In gleicher Norm wird empfangen, anschließend auf PAL umgesetzt und ins Kabel eingespeist. Wer direkt empfangen will ... Machte sich jeder seinen Reim drauf!

Zwei Satelliten wohnen ach in meiner Post.

Feine Unterschiede macht man. Was bereits am Himmel schwebt, nennt sich Fernmeldesatellit. Die Nachrichten, die darüber laufen, sind recht kommerziell eingefärbter Natur, es sind schlichtweg normale Fernsehprogramme. Was fürderhin geplant ist, nennt sich Direktempfangssatellit. Mit ähnlichem Programm.

Die Post erlaubt den Empfang des zweiten und verbietet bislang den Empfang des ersten Satellitentyps. Zur Vermeidung der übermäßigen Nutzung des Direktempfangs hat man mit dem D2-Mac ein geeignetes Mittel gefunden. Den Empfang der Fernmeldesatelliten hat man bislang schlichtweg verboten — getreu dem Post-Motto: Es ist alles verboten, was nicht ausdrücklich erlaubt ist.

Gerichte dachten anders, und seit einiger Zeit ist der Satellitenempfang von Fernseh- und Rundfunkprogrammen erlaubt — auch wenn die Post die Sender mit dem Namen Fernmeldesatellit belegt.

Der Nachteil ist nur: Niemand bietet Empfangsanlagen dafür an. Für den erfolgreich eingeschränkten zukünftigen Direktempfang auf 12 GHz haben sich die Firmen eingerichtet. Hier werden die kleinen Schüsseln und die LNAs angeboten — zu erträglichen Preisen.

Die gleichen Firmen haben selbstverständlich auch ein Programm für den Empfang der Fernmeldesatelliten parat, aber natürlich nicht für den Privatkonsumenten.

Fernmeldesatelliten senden auf 11 GHz und sind für die Post gemacht. Hier hält man LNAs für 10000 Mark und mehr bereit!

Und deshalb kommen wir nun zur Bauanleitung.

Der ursprüngliche Gedanke, eine Bauanleitung für den Satellitenempfang herauszubringen, war eng mit dem bevorstehenden Start des TV-Sat verknüpft. Geplant war die Bauanleitung für den 12-GHz-Empfang.

Wer willens ist, sich einen entsprechenden Mehrnormenfernseher oder den D2-Mac-Konverter zuzulegen, der wird in diesem Sinne nach wie vor bedient werden. Mit einer 1-Meter-Schüssel ist er dabei.

Wer jedoch bereit ist, sein Dach, seinen Balkon oder seinen Garten mit einer Schüssel von 1,50...1,80 Meter Durchmesser zu verzieren, hat ganz andere Möglichkeiten.

Mit einer etwas größeren Schüssel ist der Empfang der sogenannten Nachrichtensatelliten möglich. In unseren Breiten sind das ECS und Intelsat, die beide im 11-GHz-Band senden, und zwar in PAL oder SECAM. Die Tabelle zeigt die derzeit zu empfangenen Programme beider Satelliten.

Unterhaltung heißt das Schlüsselwort beim Schüsselpfang. Fast alle Programme werden über Werbeeinnahmen finanziert und bieten ergo kuschelseichten Abendfüllstoff in aprilfrischer Problemlöslichkeit.

Problembewältigung wird vom Programm in die Familie verlagert. Erst bei einer Auswahl

Dalli-Dalli aus dem Orbit

von 10 bis 20 Programmen zeigt sich, welche Familien wirklich so intakt sind, wie in den TV-Serien.

Fernsehen ist eine extrem passive Beschäftigung. Ein breiteres Programmangebot fördert höchstens die Umschaltaktivität. Dagegen fordert das Elektronik-Hobby einiges an Aktivität, Kreativität und Phantasie. So erscheint es zunächst unvereinbar, daß sehr viele Elektronik-Amateure mit Ungeduld auf die Bauanleitung zum Satellitenempfang gewar-

tet haben — greifen sie doch abends lieber zum Lötkolben als zur Fernbedienung. Da ist es dann doch wohl nicht das Programm, sondern die Technik, die den Anreiz bietet.

Mikrowellen sind auch nur Wellen.

Manche Technologien werden gern hinter einem Schleier der High-Tech-Mystik verborgen gehalten. Ab und zu lüftet die Industrie diesen Schleier ein wenig, so daß ein Quentchen begnadetes Ingenieur-Know-how hervorlugt, um mit andächtigem Unverständnis verehrt zu werden. Der Topf, in dem das Wasser des Verständlichen kocht, bleibt natürlich verborgen. Gleich, ob beim absolut neuen Super-High-End-Verstärker-Konzept, beim Laser oder bei der Mikrowellentechnik.

Als erste haben die Funkamateure bewiesen, daß der Gigahertz-Bereich kein Privatgelände der Profis ist. Wenn nun die Amateur-Elektroniker nachziehen wollen, um den 12-GHz-Bereich zu erobern, so ist jedoch zuvor eine Warnung auszusprechen:

Amateure, ja — Anfänger, nein!

Es hat in elrad viele Bauanleitungen gegeben, die zwar sehr umfangreich, aber trotzdem leicht zu bewältigen waren. Ein ungeübter Bastler, der sich mit einem komplizierten Verstärker vielleicht etwas übernommen hat, findet meist einen versierteren Kollegen, der gern Hilfestellung leistet. Oder er findet Rat in der Redaktion. Sei es durch einen Leserbrief oder durch einen Anruf (dann jedoch nur freitags).

Das wird bei dieser Bauanleitung anders sein. Gigahertz-Pioniere sind rar gesät, und unsere Redaktion hat selbst nur einen geringen Erfahrungsvorsprung.

Wer sich an diese Bauanleitung wagt, sollte einige Grundkenntnisse haben, möglichst HF-Erfahrung und viel Geduld.

Der Preis für eine funktions-tüchtige Anlage wird irgendwo um 1000 Mark liegen (inklusive Schlüssel). Schon aus diesem Grund empfiehlt sich ein objektives Abschätzen der eigenen Voraussetzungen.

Um überhaupt eine Bauanleitung zu ermöglichen, mußte ein etwas anderer Weg gewählt werden, als ihn die Industrie wählt. Bis zur ersten Mischstufe geht der Weg jedoch gemeinsam. Das 10...12-GHz-Signal wird von der Schüssel gebündelt, im 'feedhorn' aufgefangen und vom LNA (Low Noise Amplifier) verstärkt. Von hier gelangt es zur 1. Mischstufe, in der es mit der Festfrequenz des 1. Oszillators auf eine variable 1. Zwischenfrequenz umgesetzt wird.

Wir mischen mit — aber anders.

Die bisher von der Industrie bevorzugten Schaltungskonzepte verwenden dabei eine Mischstufe, die das gesamte Spektrum der Satellitensignale breitbandig auf den Frequenzbereich 950...1750 MHz umsetzt.

Der zur Abstimmung erforderliche zweite Oszillator wird dann oft in der Frequenz umschaltbar ausgeführt, so daß er einen oberen und einen unteren Frequenzbereich überstreicht.

Hier haben wir ein anderes Konzept gewählt. Der erste Oszillator setzt das Empfangssignal auf eine erste ZF von 500...900 MHz um, so daß für die weitere Verarbeitung handelsübliche UHF-Tuner verwendet werden können.

Nachteilig an dieser Lösung ist, daß das 800 MHz breite Empfangsspektrum in zwei Bereiche aufgeteilt werden muß, da die 1. ZF nur eine Breite von 400 MHz umfaßt. Das Problem läßt sich jedoch mit einer Fernsteuerung umgehen, die den Oszillator der Outdoor-Unit umschaltet.

Die Vorteile der Lösung überwiegen. Anstelle eines selbst zu bauenden Mischers für 950...1750 MHz kann ein preisgünstiger UHF-Tuner verwendet werden. Und — noch wichtiger — eine problemlose Funk-

ECS 1

Transponder-Kanal	Polarisation*	Spot-Beam	Frequenz GHz	Betreiber	Programm
1	X	West	11,007	RAI/Italien	1. Programm der RAI
	Y		10,987	Teleclub/Schweiz	Filme
2	X	Ost	11,057	3-SAT/BRD	ZDF, ORF, SRG — Mischprogr.
	Y		11,091	RTL/Luxemburg	Nachrichten, Filme, Unterhaltung
3	X	West	11,147	Olympus/Niederlande	Filme, Unterhaltung
	Y		11,142	Film Net/Belgien	Filme, Unterhaltung
4	X	West	11,472	TV5/Frankreich	Programme in franz. Sprache**
	Y		11,508	SAT 1/BRD	Nachrichten, Filme, Unterhaltung
6	X	West	11,650	Sky Channel/GB	Filme, Unterhaltung
	Y		11,673	Musik Box/GB	U-Musik, Pop-Videos

Intelsat

2			11,015	Premiere/GB	Kinderunterhaltung, Filme
3	X	West	11,135	Screen-Sport/GB	Sportsendungen
4			11,175	Ten/GB	Filme, Unterhaltung

* X = horizontal, Y = vertikal
** in SECAM

tionsüberprüfung der gesamten Anlage wird möglich.

Kontrolle durch die Schwarzwaldklinik

Wer besitzt schon einen Prüfender im GHz-Bereich. Für den Bereich 500...900 MHz steht jedoch ein Prüfsignal an jeder UHF-Antenne zur Verfügung. Die Überprüfung wird also sehr einfach:

- UHF-Signal aus der Antenne auf den Eingang der zweiten Mischstufe
- Fernseher auf Kanal 2...4 (Band I) einstellen und den Ausgang des zweiten ZF-Verstärkers an die Antennenbuchse anschließen
- Abstimmen der Mischstufe, bis Bild erscheint

Im Prinzip ist die gesamte Bauanleitung so ausgelegt, daß

kein spezielles Meßgerät für HF-Technik notwendig ist. Ein Multimeter und ein Oszilloskop reichen als Minimalausstattung aus. Als weitere 'Meßgeräte' sind erforderlich: ein Fernsehgerät (möglichst mit manueller Abstimmung) und ein Radiogerät mit Kurzwellenbereich.

Wer diese Laborausstattung und ein gerüttelt Maß an Erfahrung besitzt, der gehe über zum ersten Teil der Bauanleitung.

Ohne Nummer läuft hier nichts ...

... sagt die Post. Und meint damit die FTZ-Nummer.

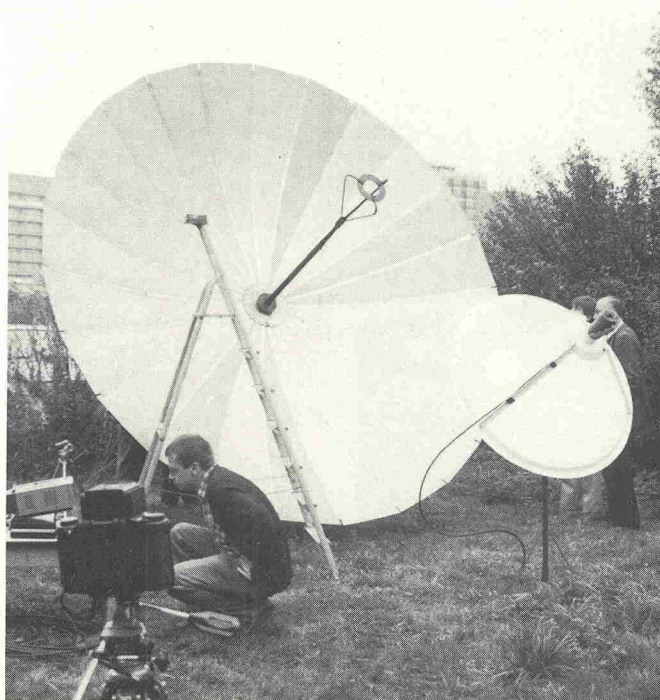
Der von postalischer Logik unbeleckte Techniker mag sich ja auf den Standpunkt stellen, ein Satellitenempfänger sei ein Empfänger, und Empfänger dürfe man doch selbst bauen. Ohne Funk-Technische-Zulassung durch die Post. Hier irrt der Fachmann!

Die Post hat beschlossen und verkündet (jedenfalls am Telefon): Ein Satellitenempfänger ist eine Art Antennenverstärker. Und braucht auch als Selbstbaugerät den teuren Post-Kuckuck.

Wer also sein Gerät fertig hat, der sende es eiligst zur Abnahme an die Post. Dort weiß man zwar noch nicht, wie und nach welchen Richtlinien man die Überprüfung vornehmen wird, aber bis zur letzten Folge unserer Bauanleitung ist ja auch noch etwas Zeit ...

Die Kosten sollen angeblich so zwischen 500 bis 1000 Mark liegen — soviel weiß man immerhin schon. Vermutlich wird sich ein Preis eingeln, der deutlich über der Kabelanschlußgebühr liegt.

Als pflichtbewußte Staatsbürger weisen wir unsere Leser ausdrücklich auf diesen Nonsens hin und verschweigen auch nicht die Tatsache, daß sich Schlüssel nicht unter Dächern und dichten Rosenstöcken betreiben lassen.



L. Foreman PAØVT

Wie schon in unserem einleitenden Beitrag auf Seite 24 erwähnt, wird es nun ernst mit der Bauanleitung zum Empfang von Satellitensignalen. Die Indoor-Unit, mit der wir in diesem Heft beginnen, besteht aus folgenden Baugruppen: UHF-Tuner, der die 1. ZF der Outdoor-Unit auf eine niedrigere, zweite Zwischenfrequenz umsetzt, zweiter ZF-Verstärker, FM-Demodulator, Video-Verstärker, Tonteil, Re-Modulator (als Option), der das Video- und Audiosignal auf einen passenden Fernsehkanal umsetzt (Kanal 2, 3 oder 36), so daß Bild und Ton auch mit einem Fernsehgerät ohne AV-Anschluß wiedergegeben werden können.

Indoor-Unit: UHF-Tuner und zweiter ZF-Verstärker

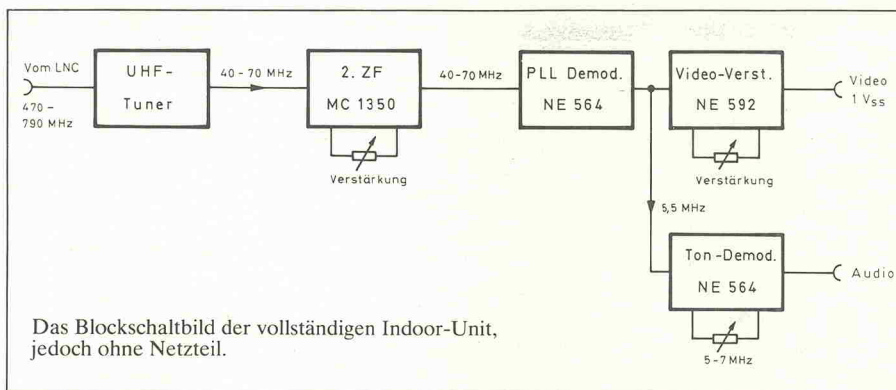
Die Funktionsgruppen der Indoor-Einheit könnten zwar ohne weiteres gemeinsam auf einer großen Platine aufgebaut werden, jedoch hat der Aufbau

mit Einzelplatinen einige Vorteile. So kann z. B. der in HF-Technik weniger erfahrene Elektroniker Funktionskontrollen viel leichter vornehmen, vor allen Dingen dann, wenn keine Hochfrequenz-Meßgeräte zur Verfügung stehen. Einzelplatinen können später leicht gegen bessere Schaltungen ausgetauscht werden, Ergänzungen und Anpassungen sind leichter durchführbar.

Das Blockschaltbild

Die vom LNC (Low Noise Converter) erzeugte erste Zwischenfrequenz im UHF-Band wird über die Eingangsbuchse an die Indoor-Unit geführt. Hier ist die erste Station ein handelsüblicher UHF-Tuner, der — durch eine kleine Modifikation breitbandig gemacht — eine zweite Zwischenfrequenz von 40 MHz...70 MHz an den ZF-Verstärker liefert. Dann folgt der FM-Demodulator mit dem PLL-IC NE564, an dessen Ausgang das Videosignal und das Unterträgersignal für den Ton zur Verfügung stehen. Das Tonsignal gelangt über einen zweiten PLL-Demodulator auf die Audio-Ausgangsbuchse, während das Video-





Signal über eine Verstärkerstufe mit dem IC NE592 niederohmig an die Ausgangsbuchse geführt wird. Der vorliegende erste Teil unserer Bauanleitung beschäftigt sich mit dem Tuner und dem ZF-Verstärker.

Der UHF-Tuner

In unserem Schaltungsentwurf — der unter Mitwirkung der holländischen GHz-Pioniere H. W. Bruin und H. Westra entstand — kann jeder UHF-Tuner verwendet werden, vor allen Dingen der preiswerte und noch erhältliche Typ Valvo UD1. Einziger Eingriff: Die ZF-Spule muß kurzgeschlossen werden (siehe Foto und Bild 2).

Bild 3 zeigt die Anschlußbelegung des UD1. Zur Verstärkungseinstellung ist eine Spannung von ca. 8 V erforderlich, die mit einem Trimmer eingestellt wird. Zur Abstimmung mit Hilfe von Varicap-Dioden dient eine im Bereich von null Volt bis +28 Volt einstellbare Spannung. Stehen für erste Versuche z. B. nur 12 V zur Verfügung, so kann man damit auf die Kanäle 21...47 abstimmen.

Zur Funktionskontrolle des Tuners wird dessen Eingang mit einer Fernsehantenne verbunden. Der Tuner Ausgang liegt am Antenneneingang des Fernsehgerätes, das auf Kanal 2 oder Kanal 3 (54 MHz...60 MHz oder 60 MHz...66 MHz) eingestellt wird. Die üblichen Fernsender zwischen Kanal 21 und Kanal 47 müssen jetzt bei Abstimmen des Tuners nacheinander erscheinen. Da bei dieser Umsetzung des UHF-Signals der Tonträger aber auf die 'niederfrequente' Seite des Bildträgers rutscht, ist nicht mit einer sonderlich guten Tonwiedergabe zu rechnen.

Es sei hier übrigens noch vermerkt, daß jeder beliebige UHF-Tuner verwendbar ist, wenn er ursprünglich für eine europäische PAL- oder SECAM-

Norm vorgesehen war und wenn sich der ZF-Ausgang so breitbandig machen läßt, daß Satellitensignale mit einem Frequenzhub von ca. 30 MHz passieren können.

Der Arbeitswiderstand am Ausgang des Tuners ist eine Ferrit-Breitbanddrossel 12x5 mm mit 6 Durchführungen. Sie wird mit Kupferlackdraht 0,3 mm oder 0,2 mm vollständig bewickelt, so daß 5 1/2 Windungen entstehen. (Die Induktivität ist unkritisch.) Ein Anschluß der Drossel wird mit dem ZF-Ausgang des Tuners verbunden, der andere mit Masse, wie in Bild 2 und 3 zu sehen ist.

Der ZF-Verstärker

Ein Breitbandverstärker für den Frequenzbereich 40 MHz...70 MHz kann auf verschiedene Weise realisiert werden. In amerikanischen Bauanleitungen für Amateur-Funker findet man meistens integrierte Breitbandmodule

in Kaskadenschaltung. Ein Nachteil dieses Konzeptes besteht darin, daß die Verstärkung nicht einstellbar ist. Man behilft sich dann oft mit einem Eingangsabschwächer, der aus Festwiderständen oder aus einem Potentiometer besteht; technisch sauber ist diese Lösung nicht.

Für die vorliegende Bauanleitung wurden mehrere Schaltungskonzepte realisiert und in der Praxis miteinander verglichen. Die Wahl fiel schließlich auf einen Verstärker, der Standard-ICs des Typs MC 1350 P von Motorola enthält. Bild 4 zeigt die Anschlußbelegung dieses ICs. Man erkennt den norma-

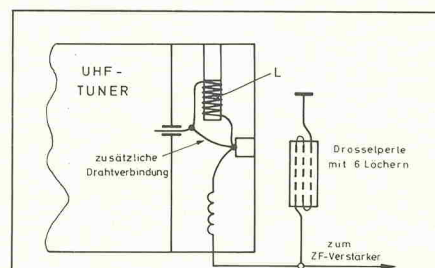


Bild 2. So wird die ZF-Spule im UHF-Tuner kurzgeschlossen.

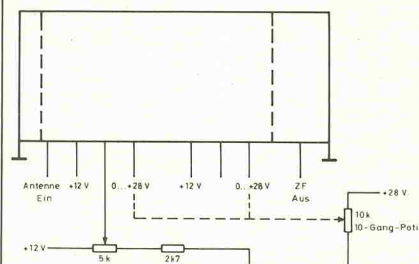


Bild 3. Anschlußbelegung des Valvo-Tuners UD 1

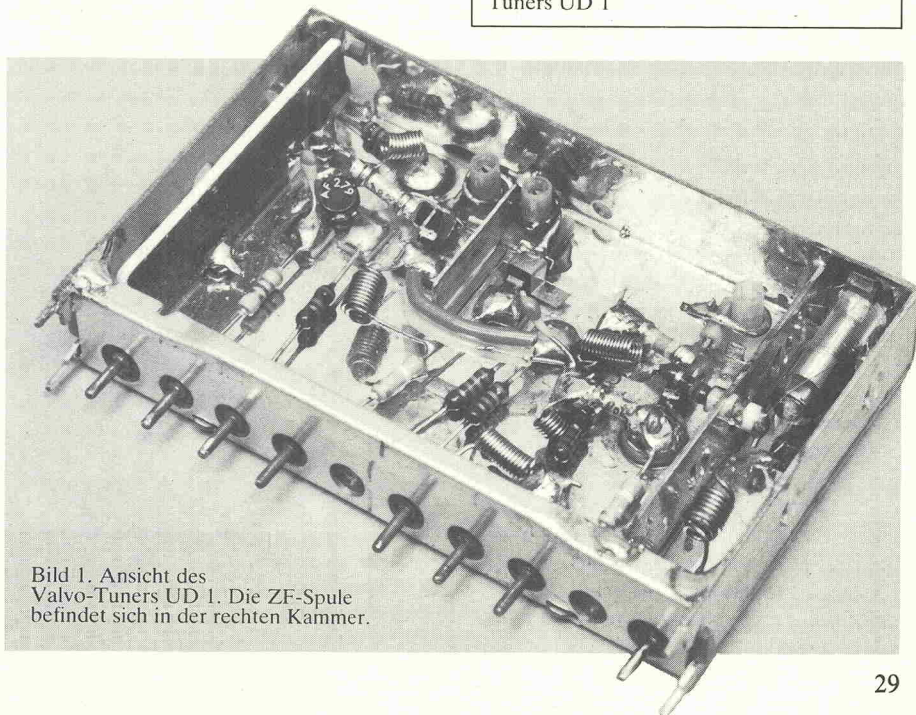


Bild 1. Ansicht des Valvo-Tuners UD 1. Die ZF-Spule befindet sich in der rechten Kammer.

Bauanleitung

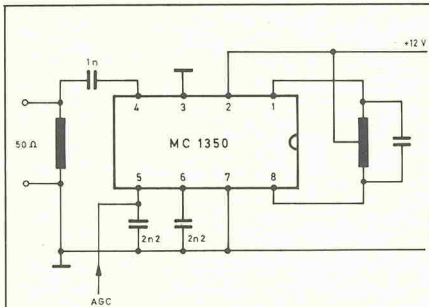


Bild 4. Prinzipschaltbild einer ZF-Verstärkerstufe mit dem Motorola-IC MC 1350.

hen, der eine wirksame Sperre gegen die Oszillator-Frequenz bildet. Auch die Induktivität dieser Luftspulen ist nicht sonderlich kritisch.

Im Hinblick auf dieses Eingangsfilter wurde der Verstärker in ein Standard-Weißblech-Gehäuse mit den Maßen 55 x 148 x 50 mm eingebaut. Es stellte sich in der Praxis heraus, daß es nicht erforderlich ist, die Platine rundherum an den Seitenwänden zu verlöten. Vielmehr genügen einige Lötstellen auf der Ober- und Unterseite der Platine (Masse).

die 50-Ω-Koaxkabel vom Typ RG174 auf der Platine angelötet und über TV-Stecker mit den anderen Baueinheiten verbunden; in anderen Prototypen haben wir die kleinen SMA-Stecker verwendet. Letztere sind zwar platzsparend, aber recht teuer, außerdem ist die Montage der Stecker an die Kabel eine sehr zeitaufwendige und 'fummeilige' Arbeit.

Die Ringkern-Übertrager

Als Wickelkörper können Neosid- oder Amidon-Ringkerne verwendet

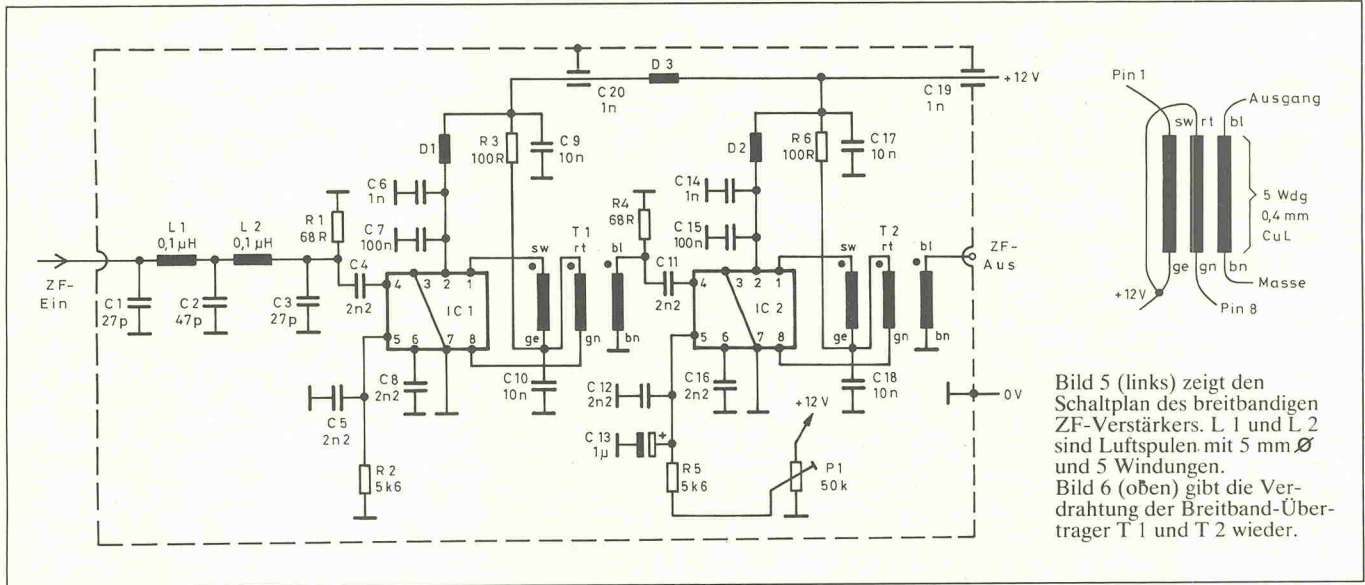


Bild 5 (links) zeigt den Schaltplan des breitbandigen ZF-Verstärkers. L 1 und L 2 sind Luftspulen mit 5 mm Ø und 5 Windungen. Bild 6 (oben) gibt die Verdrahtung der Breitband-Übertrager T 1 und T 2 wieder.

len, asymmetrischen Eingang, der Ausgang (die Pins 1 und 8) ist jedoch symmetrisch. Die Kopplung zur nächsten Stufe muß deshalb über einen Breitband-Transformator erfolgen. Die angegebene Schaltung stützt sich auf Erfahrungen der Amateurfunker Hirschelmann (DJ700) und Zimmermann (DD9QP), siehe auch Literaturhinweise am Schluß dieses Beitrags.

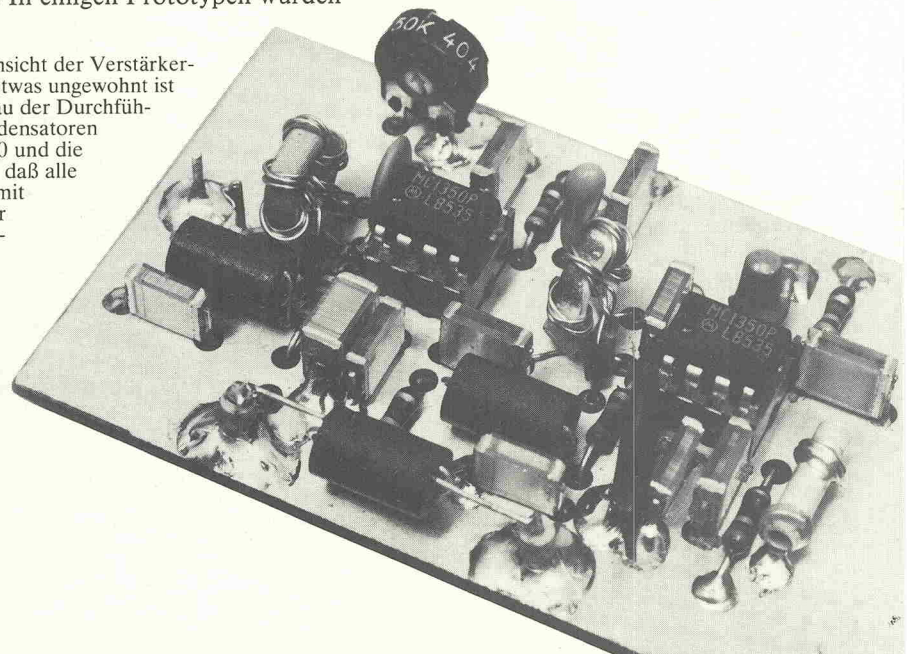
Mit den beiden MC 1350 P und zwei kleinen Ringkern-Transformatoren ist eine Verstärkung von 50 dB bei einer nutzbaren Bandbreite von über 30 MHz zu erreichen. Auf ein LC-Filter wurde hier verzichtet; zum einen würde der Nachbau sehr erschwert, wenn ein Wobbelgenerator oder ein kalibrierter Signalgenerator nicht zur Verfügung steht, zum zweiten hat bereits der Eingangskreis des UHF-Tuners eine bandbegrenzende Wirkung, so daß ein ZF-Filter überflüssig ist. Aus Sicherheitsgründen wurde jedoch am Eingang des ZF-Verstärkers ein Tiefpaß vorgese-

Für Ein- und Ausgang können BNC-Buchsen für Lochmontage vorgesehen werden, allerdings müssen dann die Verbindungen ebenfalls mit BNC-konfektionierten Koaxkabeln ausgeführt werden. In einigen Prototypen wurden

werden (siehe Stückliste). Die Wicklung ist trifilar auszuführen; was damit gemeint ist, geht aus der folgenden Beschreibung hervor.

Man nimmt drei Stücke Kupferlack-

Detail-Ansicht der Verstärkerplatine. Etwas ungewohnt ist der Einbau der Durchführungskondensatoren C 19/C 20 und die Tatsache, daß alle Bauteile mit einseitiger Masseverbindung auf der Ober- und Unterseite der Platine verlötet werden.



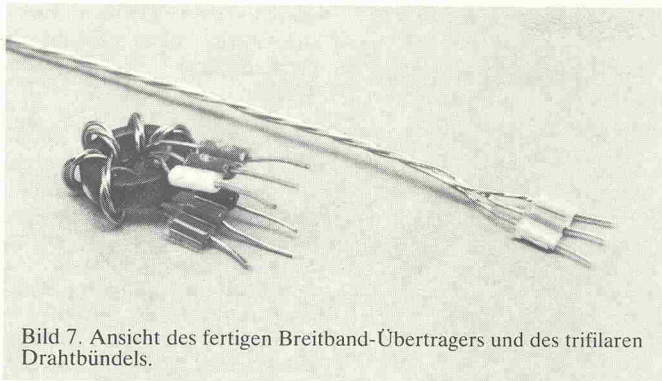
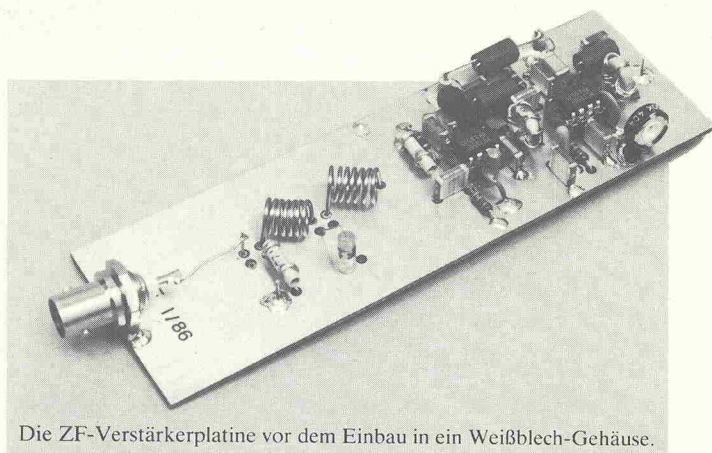


Bild 7. Ansicht des fertigen Breitband-Übertragers und des trifilaren Drahtbündels.



Die ZF-Verstärkerplatine vor dem Einbau in ein Weißblech-Gehäuse.

draht mit einem Durchmesser zwischen 0,4 und 0,6 mm und etwa 20 cm Länge; die Drähte werden am Anfang und Ende mit kurzen Stücken Isolierschlauch gekennzeichnet, natürlich alle Drähte unterschiedlich. Geeignet dafür sind z. B. Reste von Flachbandkabeln, aus denen der Draht herausgezupft wurde. Wenn Sie sich an die im Schaltbild angegebene Farbkennzeichnung halten, wird es keine Probleme geben. Möglichst mit einer Bohrmaschine, notfalls aber auch von Hand, werden nun die drei Drähte miteinander verdreht, weder zu locker noch zu fest. Man klemmt ein Ende des Dreierbündels in den Schraubstock, das andere in den Bohrkopf einer kleinen Bohrmaschine und dreht so lange, bis das Drahtbündel in etwa so aussieht wie auf unserem Foto (Bild 7). Von diesem trifilaren Draht werden nun 5 Windungen auf den Ringkern gebracht und über den zur Verfügung stehen Umfang gleichmäßig verteilt.

In der Schaltung des Verstärkers (Bild 5) ist der 'Anfang' der drei Drähte jeweils mit einem Punkt gekennzeichnet. Nach dem Wickeln stellt sich z. B. die in Bild 6 angegebene Situation dar. Das Drahtende gelb (das Ende des ersten Drahtes) wird mit dem Anfang des rot gekennzeichneten Drahtes verbunden; die Verbindungsstelle bildet sozusagen die Mittelanzapfung der Primärwicklung (siehe Bild 5).

Wird der Kupferlackdraht beim Lötens ausreichend erhitzt, so löst sich der Lack. Im allgemeinen gelingt dies jedoch nur, wenn man mit dem Lötkolben einen Zinntropfen an die Schnittfläche am Ende des Drahtes bringt; der Wärmeübergang auf den Kupferkern ist dann am größten. Nach dem Kürzen auf eine passende Länge können die Drähte dann an Ort und Stelle auf der Platine angelötet werden.

Wer über einen HF-Tastkopf, z. B. für elrad 1986, Heft 1

sein Gleichspannungs-Millivoltmeter, verfügt, der klemmt diesen an den Ausgang des ZF-Verstärkers und den

Funktionskontrolle der ZF-Einheit

Ausgang des Tastkopfes an einen NF-Verstärker. Mit einem kurzen Drahtende als Antenne am Eingang der Platine sollten einige Kurzwellensender aus dem 19-m-Band zu hören sein. Vergessen Sie dabei aber nicht, das Poti P1 auf maximale Verstärkung zu drehen (Schleifer an Masse).

Eine andere praktikable Testmethode besteht darin, daß der UHF-Tuner, wie es im Blockschaltbild angegeben ist, mit dem ZF-Verstärker verbunden wird. Das Ausgangssignal geht wiederum zum Antenneneingang des Fernsehers. Im Band I sollten jetzt die schon vom Tunertest her bekannten Bilder zu sehen sein. Mit P1 kann die Verstärkung der Schaltung so eingestellt werden, daß die Bildqualität von 'rauschfrei' bzw. 'übersteuert' bis 'Schnee auf dem Schirm' variiert werden kann. Ein stehendes, rauschfreies Bild sollte schon im ersten Drittel des Einstellbereichs von P1 zu erzielen sein.

Ein Durchmessen des ZF-Verstärkers mit Hilfe von preiswerten Meßsendern und Oszilloskopen erbringt wegen der meist zweifelhaften Qualität in dieser Preisklasse auch meist zweifelhafte

Meßergebnisse. Von dieser Methode ist also (mit Einschränkungen) abzuraten.

Literaturhinweise

Universeller ZF-Verstärker für FM-TV-Anwendungen,

E. Zimmermann, DD 9 QP / TV-Amateur 54/1984

Eine FM-Amateurfunkfernsehstation im 10 GHz-Band, K. H. Hirschelmann, DJ 700 / TV-Amateur 45/1982

Satellite TVRO System, Nick Harrold / Television Oct. 83

Stückliste Sat-TV, ZF-Teil

Widerstände, 5 %, 1/4 W

R1,4 68R

R2,5 5k6

R3,6 100R

Kondensatoren

C1,3 27p ker.

C2 47p ker.

C4,5,8,11,12 2n2 MKT

C6,14 1n MKT

C7,15 100n MKT

C9,10,17,18 10n MKT

C13 1µ Tantal

C16 2n2 MKT

C19,20 1n Durchführungskondensator

Halbleiter

IC1,2 MC 1350 (Motorola)

Verschiedenes

UHF-Tuner UD1 (Valvo)

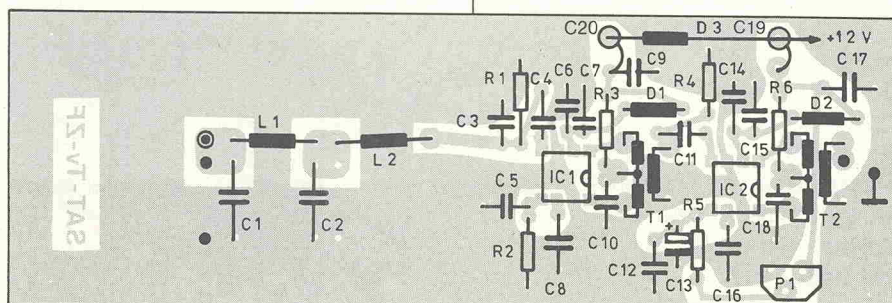
D1,2,3 Ferrit-Perlen

T1,2 Ferrit-Ringkern (Neosid

F-100-B oder Amidon

FT 37-61)

Breitbanddrossel 12 mm lang, 5 mm Ø, 6 Löcher





Elektronik tritt die Schutzherrschaft an

Unternehmen Überwachung

Eckart Steffens

‘Im Zeichen einer fortschreitenden Aushöhlung des Eigentumsbegriffes, eines mehr und mehr um sich greifenden und häufig aggressiven Anspruchsdenkens sowie der Zunahme von Gewalt und Vandalismus gewinnt die Überwachung von Räumen, Gebäuden und Anlagen weiter an Bedeutung’. So die Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG in ihrer Einleitung zur Pressemitteilung 127/84.

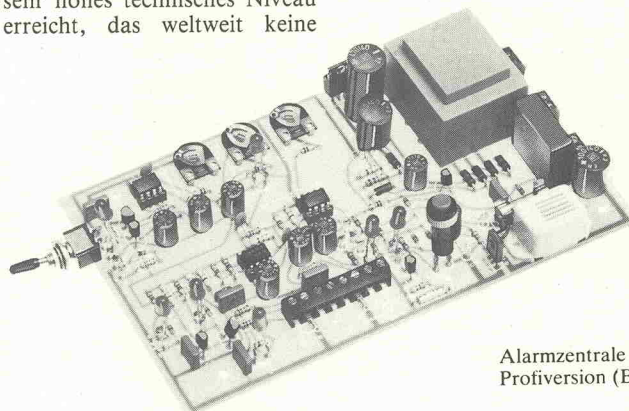
Orwell's 1984 ist vor Jahresfrist zu Ende gegangen. Das Thema ‘Überwachung’ jedoch ist nicht vom Tisch. Schon gar nicht für die Industrie.

In der Tat erlebt insbesondere die elektronische Industrie in der Sicherungstechnik mit einem geschätzten Marktvolumen von 660 Mio DM unbeschadet aller gesamtwirtschaftlichen Stagnation einen kontinuierlichen Aufschwung, und das wird auch an der Zahl der Fachmessen und -symposien deutlich. Sensoren und Auswerteelektroniken werden in immer neuer und leistungsfähigerer Form vorgestellt. Nach Darstellung des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) haben die Deutschen auf diesem Gebiet ‘ein sehr hohes technisches Niveau erreicht, das weltweit keine

Parallele hat’. Einen Einblick in den Stand der Dinge soll unser Report geben, den wir aus dem Stapel bei uns unaufgefordert eingegangener Presesenotizen zusammengestellt haben.

‘Intrusionsmeldung’

Die Kriminalpolizei rät: ‘Sichern Sie Ihr Heim durch Technik’. Das kann man mit einer Mini-Alarmanlage tun, wie sie z. B. Conrad mit der Alarmzentrale 197220 anbietet. Sie hat Eingänge für mehrere Kontakte, Öffner oder Schließer



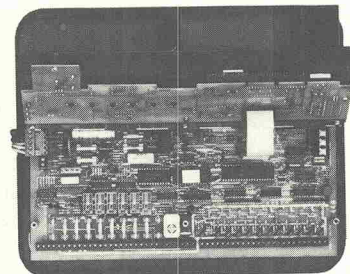
und kann z. B. von Reed-Kontakten oder Erschütterungsschaltern gesteuert werden.

Das mag für heimische Erfordernisse ganz schön sein, doch für professionelle Bedürfnisse muß differenzierter ausgewertet werden. Eine berstende Scheibe erkennt man nicht nur mit einem erschütterungsempfindlichen Kontakt. Ein Sender überträgt definierte Schwingungen über die Glasfläche (bis zu 40 qm) zum Empfänger, der Frequenz und Reflexionen auswertet und langsame umweltbedingte Veränderungen automatisch nachregelt.

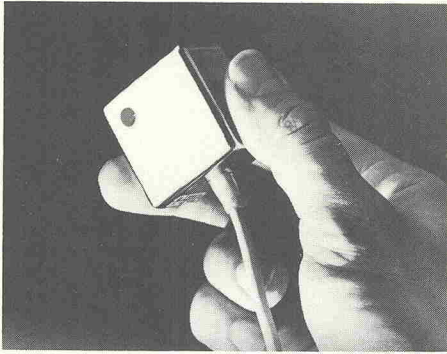
‘Meldungsarten: Einbruch, Überfall, Brand, Störung, Sabotage’

Entsprechend können auch andere Größen erfaßt werden. Der gleiche Hersteller bietet mit seinem Sensorlux-Steuergerät ein System, das auf Infrarotstrahlung reagiert. Der Sensor hat einen Tiefenüberwachungsbereich von 15 m und einen Öffnungswinkel von 70 Grad. Er spricht auf die Wärmeabstrahlung von Fahrzeugen oder Personen an. Mit dem Steuergerät können bis zu 10 Sensoren gekoppelt werden, die eine vollständige ‘Rundumüberwachung’ ermöglichen.

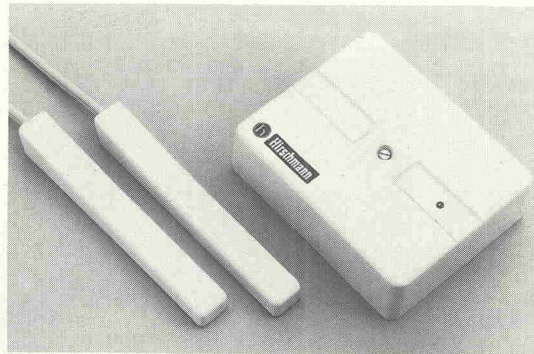
Das bekannteste optische Erfassungssystem hingegen bleibt die Fernsehkamera. Neue Techniken auch hier: CCD- (Charge Coupled Devices-) Sensoren auf Halbleiterbasis ließen die Kameras nicht nur in den äußeren Abmessungen schrumpfen, sondern mittler-



Alarmzentrale im Amateurdesign (Conrad, links) und in der Profiversion (Bosch, rechts).



Während der herkömmliche Glasbruchsensor nur Erschütterung erfäßt (Siemens, oben), arbeitet der neuartige Sensor mit Sender-Empfänger-Technik (Hirschmann, oben rechts).



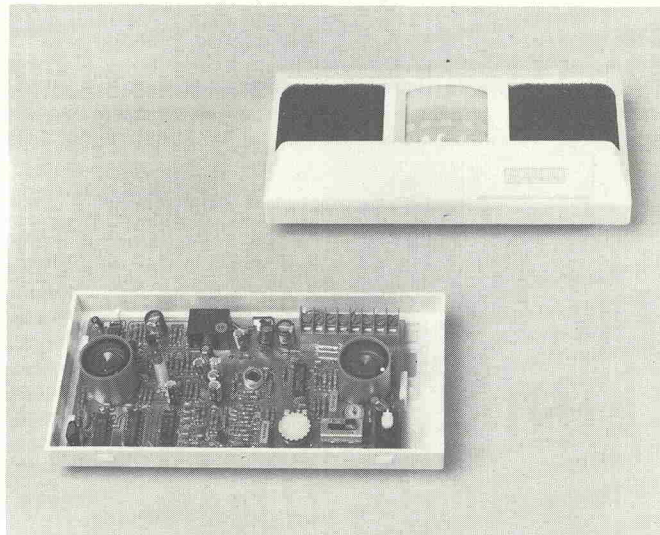
prinzip und Hersteller', anschließen läßt.

'Kein Risiko' bei Oldies

Unbefugt eindringen und unbefugt benutzen sind soweit voneinander nicht entfernt — so bietet denn derselbe Hersteller nach dem Motto 'Erst zahlen, dann telefonieren und fernsehen — kein Gebührenrisiko mehr für Krankenhäuser, Senioren-Wohnheime und Hotels' (Zettler-Sprachregelung) das parkscheinähnliche Vorkasse-Automatensystem für TV und Telefon an. Erst die Mark, dann das Freizeichen. Wieviel kostet Opa eine Tagesschau?

Sich Zugang zu verschaffen bedeutet entweder eindringen oder ausweisen. Gegen Eindringlinge hilft auch eine Methode, die Siemens mit dem Zaunsystem 'Perifeld M' vorstellt. Dabei werden mehrere Drähte parallel um das 'Objekt' gespannt und einige von ihnen mit einer schwachen Stromquelle verbunden. Da

Intelligente Mehrwege-Sensoren auch bei der Ultraschallüberwachung: In der Mitte ist ein zusätzlicher Infrarotsensor zu erkennen. Alarm wird erst ausgelöst, wenn beide Sensoren angesprochen haben (Leutron-Cerberus).

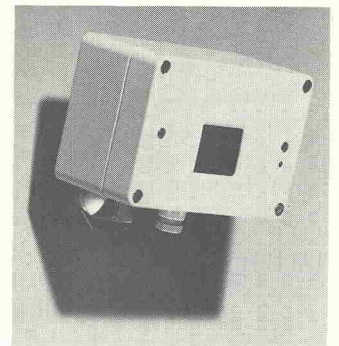


weile auch leistungsfähiger werden als manche Amateurkamera. Die Miniatur-Überwachungskamera von SE ist nicht größer als eine Zigarettenschachtel und auch das Gegenstück von Reten ist nicht wesentlich größer. Dennoch bietet es mit einer Auflösung von 348.000 Bildpunkten eine Bildqualität, die der von konventionellen 2/3"-Kameras überlegen ist, da bei einer Bandbreite von 5 MHz noch eine Modulationstiefe von 70% erzielt wird.

'Auge drauf'

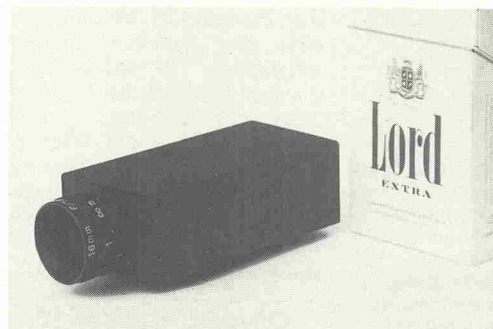
Die so gewonnenen Bilder werden dann nicht nur betrachtet, sondern können auch vollelektronisch ausgewertet werden. Das etwa besorgt der Siemens 'Telemat C', der jedes Fernsehbild in 32 x 32 Teilbilder und diese wiederum in je 256 Helligkeitsstufen zerlegt und ständig auf Abweichungen hin überprüft. Dabei ist bemerkenswert, daß die Ansprechempfindlichkeit bei dunklen Bild-

partien, einem Zaun oder Erde, doppelt so hoch wie etwa bei hellem Himmel ist. 'Wenn was passiert', passiert's ja da, wo's eigentlich keiner sieht, und eben da hat der Telemat sein 'Auge drauf' (Originalton Siemens). Nach Digitalisierung sind dann auch diese Daten in ein 'integrales Einsatzleitsystem' (von Zettler) einspeisbar. Gemeint ist ein Rechner, an den sich 'das ganze Spektrum sicherheitstechnischer Anlagen, unabhängig von Funktions-

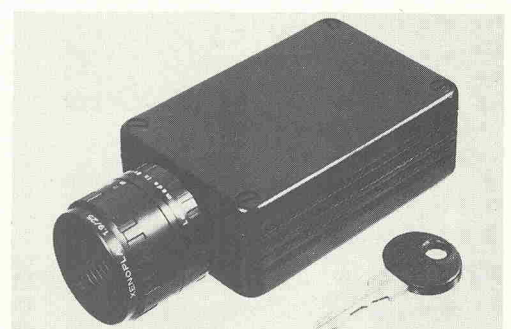


Jeder Körper gibt Wärme ab. Das genügt dem unscheinbaren Kästchen an der Wand, um ein Signal auszulösen (Hirschmann Sensorlux).

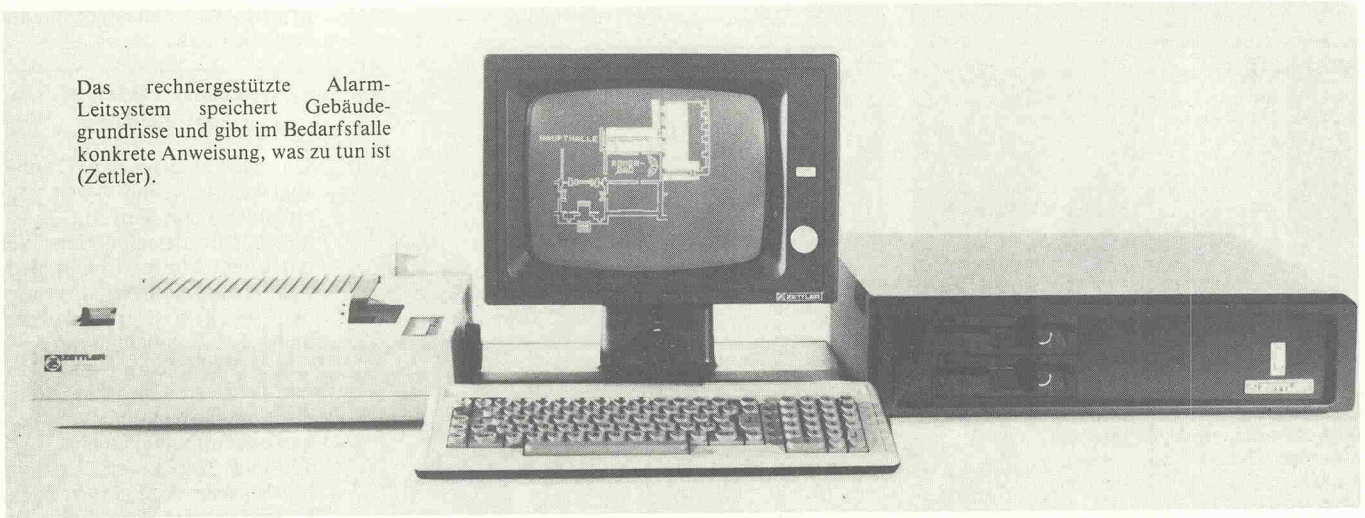
Doch auch die herkömmliche Videotechnik steht nicht abseits: Hochauflösende Kameras arbeiten mit 1249-Zeilen-Technik (normales TV: 625) und verfügen über 50 MHz Videobandbreite. Hersteller ist Grundig, ein den meisten Lesern wohl mehr als Unterhaltungselektronik-Gigant bekanntes Unternehmen, das 'als einzige Firma in der Welt' auch einen zum Aufzeichnen derart hochqualitativer Bilder geeigneten Videorekorder herstellt.



Miniatur-Fernsehkameras mit CCD-Technik lassen sich im Format einer Zigarettenschachtel herstellen (Fotos: SE, Reten).

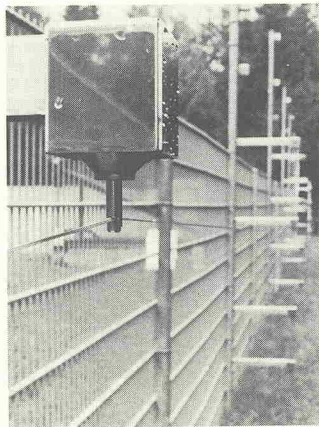


Das rechnergestützte Alarm-Leitsystem speichert Gebäudegrundrisse und gibt im Bedarfsfalle konkrete Anweisung, was zu tun ist (Zettler).



auch in anderen Drähten Ströme bestimmter Größe fließen, entsteht ein 'Strommuster', das je nach dem sich dem Zaun nähernden Objekt (Rauhref, ein Vogel, ein Mensch) in charakteristischer Weise verändert wird. Ein Mikrocomputer wertet das aus, und das tut er nach Anbieterangaben 'sehr zuverlässig'. Es ist nicht nötig, den Zaun anzufassen oder gar zu beschädigen, hier genügt die bloße Annäherung, um Alarm auszulösen.

Eine Zugangs- oder Zugriffskontrolle (z. B. zum Bankkonto) wird nach wie vor zumeist mittels codierter Ausweiskarte realisiert.



Frei gespannte Drähte als elektronische Annäherungsmelder: Mit Perifeld M (Siemens) lassen sich Grundstücke absichern.



Ausweisprüfung beim Kommen und Gehen: Erfassungssystem Sipass (Siemens) mit angeschlossener EDV-Auswertung. Das Lese-Modul ist nur handgroß und auch einzeln erhältlich (National Panasonic).

Eye Catcher

Zu den möglichen Codierungen, bisher optisch oder magnetisch ausgeführt, kommt nunmehr eine weitere hinzu: Die Erkennung der Oberflächenstruktur der Ausweiskarte. Für jede Karte werden nicht nur die relevanten Daten, sondern auch das charakteristische 'Kartenprofil' abgespeichert, und nur dann, wenn dieses auch annähernd wieder erkannt wird, wird der Ausweis akzeptiert. Diese hundertprozentige Identifikation gilt derzeit als vollständig fälschungssicher.

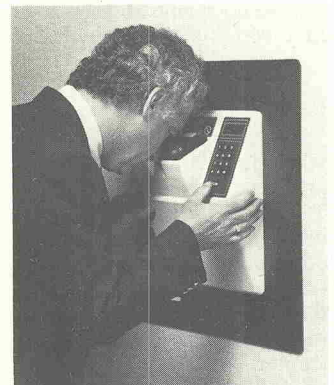
Schlüssel kann man leicht kopieren, die Karte kann immerhin noch ein Unberechtigter benutzen; einen biometrischen Test hingegen kann nur die betreffende Person selbst bestehen. Biometrisch, das ist etwa die Auswertung von Stimmenmustern oder Fingerabdrücken: Auskünfte hierzu erteilt das BKA. Die amerikanische Firma EyeDentify Inc. hat nunmehr ein Verfahren entwickelt und vorgestellt, das eine Prüfung des Netzhautmusters des Einlaßbegehrenden durchführt. Die Netzhaut ist die lichtempfindliche Haut im Auge, entgegen Fingerabdruckmustern nicht durch Schmutz oder Narben zu verunstalten und bei allen Menschen unterschiedlich. Na, dann wollen wir uns von der Elektronik mal tief in die Augen sehen lassen. ...

Objekt, Subjekt?

Viele Sensoren sind uns im täglichen Betrieb jedoch bereits

näher als diese 'High-Tech'-Applikationen: Die Toiletten-spülung aktiviert sich, sobald man vom Becken zurücktritt, die Raumheizung orientiert sich an der Außentemperatur. Hier wird nur der Brenner überwacht, doch spätestens dann, wenn der Autofahrer als Gurtmuffel durch lauten Summton auf seine Nachlässigkeit hingewiesen wird, steht wieder der Mensch im Mittelpunkt der Erfassung. Vom Erfassungsobjekt zum erfaßten Subjekt ist es eben nicht nur sprachlich ein kleiner Sprung.

Text einer Kienzle-Pressemitteilung zur IAA Frankfurt 1985: 'Taxi-Besetztschaltung: Wird ein Fahrgast befördert, so wird, gesteuert über Sitzkontakte, der elektronische Kienzle Taxameter nach ca. 25 Metern Wegstrecke automatisch eingeschaltet. Schwarzfahrten werden so mit Sicherheit vermieden.'



Wer sieht hier wen an? Artig verbeugt sich der Mensch vor der Technik (Foto: McKenna).

BRAINSTORM electronic presents:

SENSOR BEDIENTASTEN MISCHPULT -AMS III-

Die Mischvorgänge werden bei diesem 4-Kanal-Mischpult von Sensortasten oder Tipptasten gesteuert. Die Mischzeiten sind von 0-20 sec. vorprogrammierbar. Techn. Daten: 20-40.000 Hz / Klirr: <0,1% / S/N >80 dB / Output 0-1 V. Lieferumfang: Trafo Sensortasten-7-Segmentkanal-anzeige-Buchsen



Fernbedienungsanschluß vorgesehen
Eingänge: 1. Tamagn, 2. TB, 3. AUX, 4. Tuner
In der Gruppen erweiterbar.
BAUSATZ -AMS III-
172,80 DM
BAUSTEIN (3 J. Garantie)
248,20 DM

MULTISCHNELLTESTER -SMMT XI p-

Der -SMMT XI p- besitzt die meisten Meßmöglichkeiten um Fehler im NF-Bereich zu lokalisieren, bzw. zu beheben. 1. Spannung bis 300 V. AC/DC Ri=1M Ohm. 2. Strom bis 1 A. 3. Ohmmeter. 4. Signalgeb. bis 31 kHz. 5. Signalverf. eing. Lautsprecher. 6. Durchgangsprüfer Opt/Akust. 7. Lautsprecherhertest.



Halbleitertest / Microtest / Verstärkertest. Arbeitsspektroskop. Instrument auf Tastendruck beleuchtbar.
-SMMT XI p- mit 3 Jahren Garantie 342,- DM

AKTIVBOX -PURE 100-

100 W sin. 150 W Musik. 19-28.000 Hz. 3 Endstufen. 3-Weg Aktivweiche 18 dB. Standby-Betrieb. 112 Liter 700 x 400 x 400 mm. 1 x Baß 30 cm. 2 x Mittel. 12 cm. 1 x Hochton 85 mm. 1 x Piezohochtoner. Gehäuse Nußbaum/Schwarz-Kiefer.



-PURE 100- 3 J. Garantie
712,30 DM
-PURE 100 b- Bausatz
598,00 DM
Alle Preise incl. Mehrwertsteuer.

BRAINSTORM electronic JOHN
Rendsburger Straße 339
2350 Neumünster, Tel. 0 43 21/5 15 17

Synthesizer

Roland SH-101

* Bombastisch klingender Synthesizer mit stufenlos mischbaren Wellenformen incl. Suboszillator und Rauschen * Eingebauter 100-Noten-Sequencer und Arpeggio mit Transpose-Funktion * CV/Gate-Anschlüsse sowie ext. Clock in um den SH-101 mit anderen Synthesizern zu koppeln * Mitgeliefert wird auch das Set MG-1 um den SH-101 als Umhängekeyboard umzurüsten!

Bisheriger Listenpreis DM 1140,- **DM 390,-**

Roland MC-202

* 2-kanaliger Sequencer mit 2600 Noten Speicherkapazität * Eingebauter Synthesizer ähnlich SH-101 * Programmierung in Echt-Zeit oder Schritt für Schritt * Sync-in/out-Buchsen lassen den MC-202 mit allen gängigen Systemen (auch MIDI) synchronisieren * LCD-Display * Portamento * Cassettenschnittstelle!

Bisheriger Listenpreis DM 1250,- **DM 298,-**

Roland Juno-106

* 6-stimmiger MIDI-Synthesizer * direkter Zugriff auf alle Parameter * 128 Speicher * Stereo-Chorus * Key-Transpose * 5 Oktaven!

Bisheriger Listenpreis DM 2900,- **DM 1890,-**

Sequential Six-trak

* 6-stimmiger Synthesizer mit MIDI-Mono-Mode * 100 Speicherplätze * Arpeggio * Eingebauter 800-Noten-Sequencer * Stack-Mode um 6 versch. Sounds übereinanderzulegen für bombastische Solosounds! Bisheriger Listenpreis DM 3125,-

DM 1550,-

19"-Digital-Delay

* Ohne hörbares Rauschen erzeugt dieses Delay alle gängigen Effekte wie Echo, Hall, Chorus, Flanger * Über die Hold-Taste können Klänge und Sequenzen bis zu 1 Sec. eingespeichert werden * 3 Fußschalteranschlüsse * Peak-LED

DM 498,-

TASCAM Porta-ONE

* 4-Spur-Cassetten-Deck mit eingebautem 4-Kanal-Mischpult * 90 dB Rauschabstand * 4-VU-Meter * Pitch-Control

DM 1444,-



kostenloses Informationsmaterial anfordern!!!
Nachnahme
Schnellversand
Audio Electric
Postfach 1145, 7777 Salem
Tel. 0 75 53/6 65

NEUERÖFFNUNG NEUERÖFFNUNG

Die gemütliche Wohnraumatmosferae unserer Studios verfuert zum Vorfuehren von allerfeinstem HIGH-END: z.B. A 393 von ANALYTICS. Wir finden den praezisesten 4-Wege-Standardmonitor unter DM 5000,-. Oder HPX von CONSTANT, echte Class-A-Endstufen der neuesten Generation.



DIE LAUTSPRECHERPROFIS

Turfstraße 21 (Schloß Horst) · 4650 Gelsenkirchen Horst
Tel. 02 09/5 15 96

3. NEUERÖFFNUNG

Neu in Deutschland:
Bausatzoptimierungen,
Fertigboxenmodifikationen
und Boxenreparaturen
(von allen Herstellern).

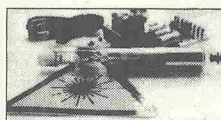
Übrigens: Unsere Beratung ist vom Allerfeinsten.

Anpassung aller Komponenten an Ihren Hörraum

ALS ERSATZ FÜR TECHNISCHE DATEN BEI DEN VORGEFÜHRTEN KOMPONENTEN ZIEHEN WIR IHR GESCHULTES GEHÖR FÜR'S ERSTE VOR!

ÖFFNUNGSZEITEN:
Mo.-Fr. 10.00-18.30
Sa. 10.00-14.00
So. probieren u. Termine

LASER-BAUSATZ



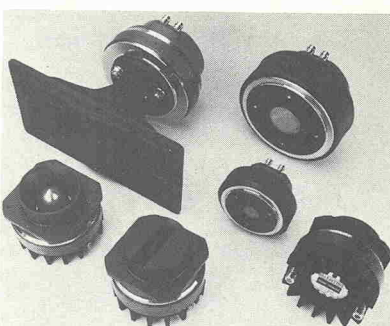
Laserbausatz ca. 2,5 mW kompl. m. Netzteil **DM 549,-**
Laserbausatz ca. 7,5 mW (superstark) **DM 1850,-**
Lasergraph Effektvorsatz für Laser **DM 99,-**
Gehäuse f. Bausatz 2,5 **DM 69,-**
Disco-Laser kompl. mit Steuerung **DM 2500,-**
Disco-Stroboskop-Baus. ca. 1000 W/S **DM 99,-**

Spiegelkugel, Lauflicht, Spot, Verstärker im Katalog.
Versand-Katalog gratis! - Preise inkl. MwSt

HÖSCH Elektronik Bruchstr. 43 4000 Düsseldorf 1 Tel. 0211 / 67 62 14

Klang-Genuß durch Life-Sound
Leistungsverstärker-Module
von MKL - Spitzen-Technologie
erprobt, perfekt, preiswert!
Geprüfte Qualität.
Unser kostenloses Informationspaket senden wir Ihnen gerne zu.
PROTRONIC GM Klein · Postfach 2
7531 Neuhausen-Hamberg b. Pforzheim
Telefon (0 72 34) 77 83 · Telex 7 83 478
MKL

McENTIRE professional audio equipment



Vertrieb:

Dipl.-Ing. P. Goldt
Bödekerstr. 43
3000 Hannover 1
05 11/33 26 15



Baupläne,
Datenblätter
kostenlos!

Der Erfolgslautsprecher
aus elrad Boxenheft 3
Magnum Subwoofersystem
Preise für die Originalchassis inkl. Weiche,
Anschlußdosen, Kabel und Schrauben.

Stereosystem **298,-**
Subwoofer **245,-**

audio-creative

»Die Lautsprecherprofis«
Brüderstraße 1/Johannisstr.
4900 Herford
05221/56858

Planung und Entwicklung
von Lautsprecheranlagen
Beratung, Service, Verkauf
sofort lieferbar

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



Zeck Music Turnhallenweg 6 · 7804 Waldkirch 2
Bitte schicken mir den Katalog
meine Adresse
Tel.:

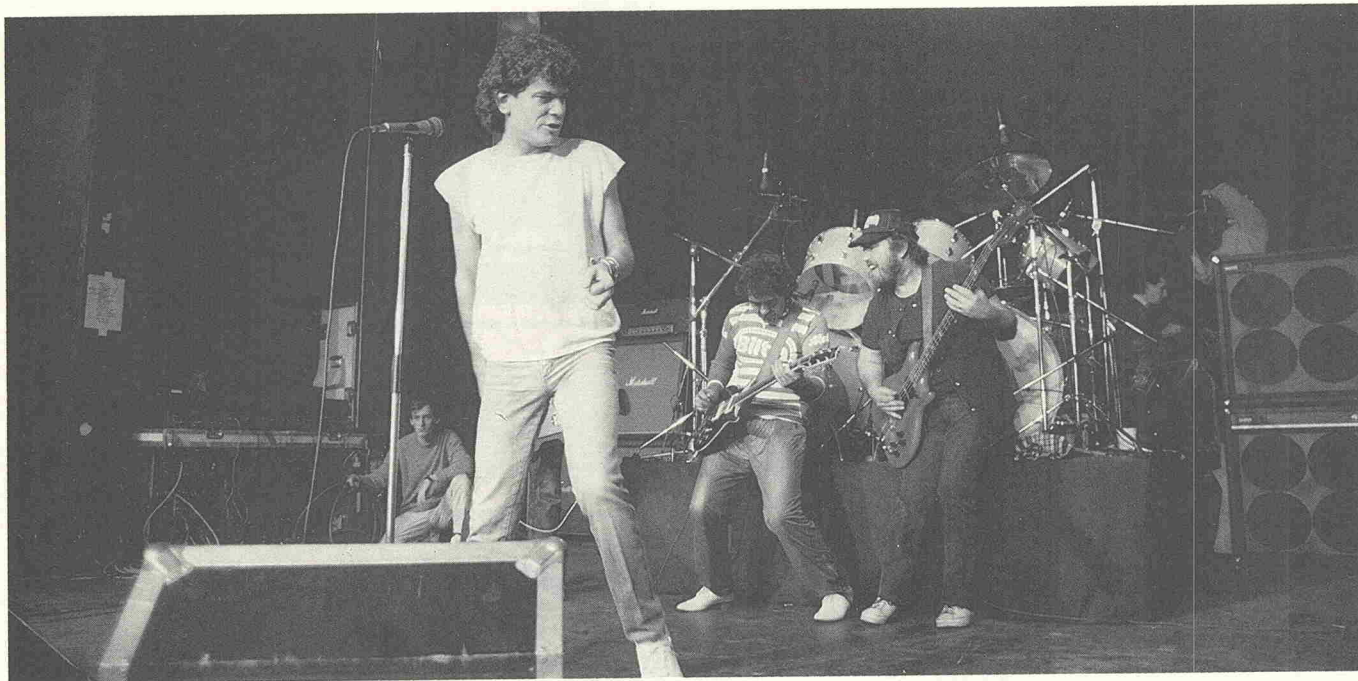


Foto: Bavaria

Gitarren- Combo- Verstärker

Dipl.-Ing. M. J. von der Veen

Betrachtet man den heutigen Trend in der Entwicklung von Gitarren-Combo-Verstärkern, so stellt sich heraus, daß immer mehr kleine und leichte Verstärker auf den Markt kommen. Vor allem in der Jazzmusik werden üblicherweise keine riesigen Verstärker mehr verwendet. Auch in der Pop-, Rock-, Punk-Szene kann man jetzt zu kleineren Verstärkern übergehen, da der eigentliche Sound der Band über eine aufwendige PA-Anlage mit Mixer im Zuschauerraum gesteuert wird.

In dieser Bauanleitung für einen Gitarren-Combo-Verstärker wird der Selbstbau eines solchen kleinen und handlichen Verstärkers beschrieben. Der vorliegende erste Teil zeigt, welchen Anforderungen der Verstärker genügen muß, und beschreibt den Vorverstärker.

Einfach und zuverlässig

Beim Aufzählen der Anforderungen, die der Verstärker zu erfüllen hat, sei an erster Stelle erwähnt, daß es nicht sinnvoll ist, ein kompliziertes Gerät zu bauen. Der Verstärker braucht keine Vielzahl von Effektmöglichkeiten, da die meisten Gitarristen ihre Effekte ohnehin über die kleinen Pedale hervorzubringen, die zwischen Gitarre und Ver-

stärker geschaltet werden. Zweitens sollten keine schwer erhältlichen Bauteile verwendet werden, da anderenfalls ein Nachbau erschwert wird. Drittens muß die Zuverlässigkeit des Geräts groß sein. Es ist sehr unangenehm, wenn der Verstärker während eines Auftritts plötzlich den 'Geist' aufgibt.

Die Übersicht

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des Verstärkers. Da nicht alle Gitarren den gleichen Signalpegel abgeben, stellt ein Regler — hier 'Gain' genannt — die Anpassung des Verstärkereingangs an die Gitarre sicher. Der Verstärker benötigt eigentlich nur einen Eingang, da

**Der fertige Combo-Verstärker
bestückt mit dem
Fane-70-Chassis**



das Umschalten auf unterschiedliche Klangvarianten mit den Effektpedalen vorgenommen werden kann. Für den Fall, daß man doch mit zwei Gitarren über den Verstärker spielen will, beispielsweise beim Stimmen im Umkleideraum, sind zwei Eingangsbuchsen am Verstärker ausreichend. Diese beiden Eingänge sind aber lediglich über Entkopplungswiderstände parallelgeschaltet.

Klangeinstellung

Um die Klangfarbe des Verstärkers verändern zu können, ist eine Tonregelung für den tiefen, mittleren und hohen Frequenzbereich vorgesehen. Dem Klang der Gitarre kann ein besonders voller Charakter gegeben werden, indem man Hall hinzufügt. Dieser Hall muß hell klingen und darf keine dumpfen 'Blubber'-Geräusche im Hintergrund haben.

Will man bei größeren Lautstärken einem Übersteuern des Verstärkers vorbeugen, so ist eine Begrenzung des Signals sehr angenehm. Zwar gibt es Kompressoren als Effektpedal einzeln zu kaufen, jedoch bietet der Einbau in den Verstärker den Vorteil, daß der Begrenzer dann an den Endverstärker und die Lautsprecher angepaßt ist. Das Maß an Begrenzung oder Kompression muß einstellbar sein.

Manchmal dagegen ist es erforderlich, dem Gitarrensignal ein gewolltes Maß an Verzerrung beizumischen, was eben auch schon bei geringen Lautstärken

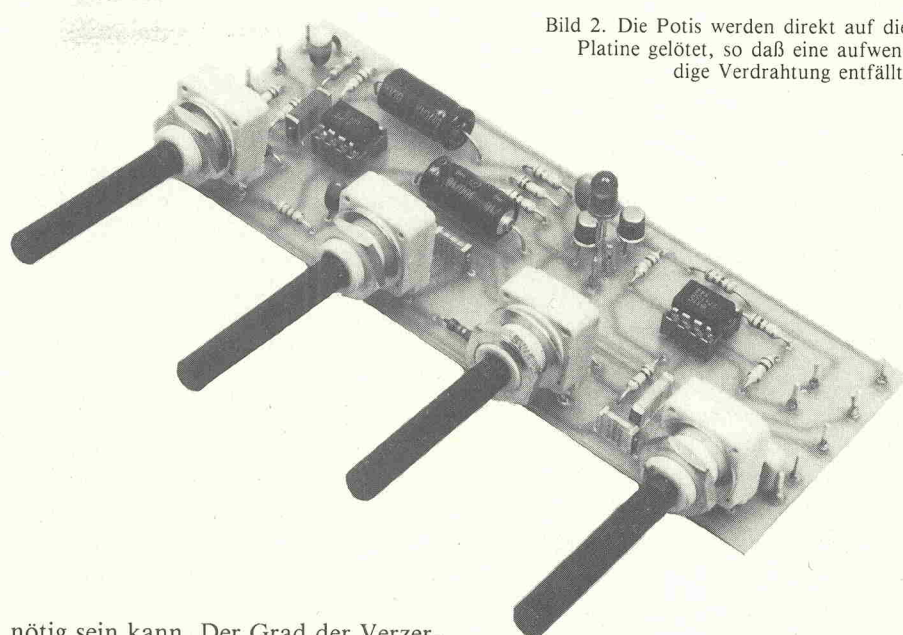


Bild 2. Die Pots werden direkt auf die Platine gelötet, so daß eine aufwendige Verdrahtung entfällt.

nötig sein kann. Der Grad der Verzerrung muß einstellbar sein, was mit Hilfe der noch zu beschreibenden Regler erreicht wird. Das gesamte Schallvolumen kann später mit dem Gesamtlautstärkesteller ('Master') festgelegt werden. Er bestimmt, ein wie großes Signal dem Endverstärker zugeführt wird.

Ausgänge und Eingänge

Da der Combo-Verstärker auch an eine PA-Anlage anschließbar sein muß, besitzt der Verstärker einen separaten Ausgang. Hier (extern out) liegt das Signal an, so wie es durch die Klang- und Effektregler beeinflusst wurde. Die

Stellung des 'Master'-Reglers hat keinen Einfluß auf das Signal an diesem Ausgang. Eine solche Art der Signalabgabe an die PA-Anlage hat den Vorteil, daß die Anlage ein konstantes Signalniveau angeboten bekommt, unabhängig von der Lautstärke, die mit dem 'Master'-Regler auf der Bühne eingestellt wird.

Über eine weitere Buchse (extern in) können beispielsweise Effektgeräte angeschlossen werden. Das Eingangssignal für diese Geräte wird vom Ausgang 'extern out' abgeleitet; das Ausgangssignal geht auf den Eingang 'extern in'. Auf diese Weise erreicht man, daß den Effektgeräten das am Verstärker eingestellte Signal angeboten wird.

Am Ende mit 150 W!

Die Endstufe des Gitarren-Combo-Verstärkers sollte eine Ausgangsleistung von mindestens 40 W aufweisen. Damit erreicht man ein ausreichendes Schallvolumen, um auch Auftritte in kleinen Sälen allein mit dem Combo-Verstärker bestreiten zu können. Andererseits — wir hören schon den empörten Aufschrei aller Heavy-Metal-Bassisten wegen dieser geringen Ausgangsleistung — kann aber jede andere Endstufe mit höherer Leistung verwendet werden. In unser Labormuster haben wir die 150-W-MOSFET-PA aus elrad 9/82 eingesetzt. Auf diese Endstufe ist auch die empfohlene Lautsprecherbestückung angepaßt.

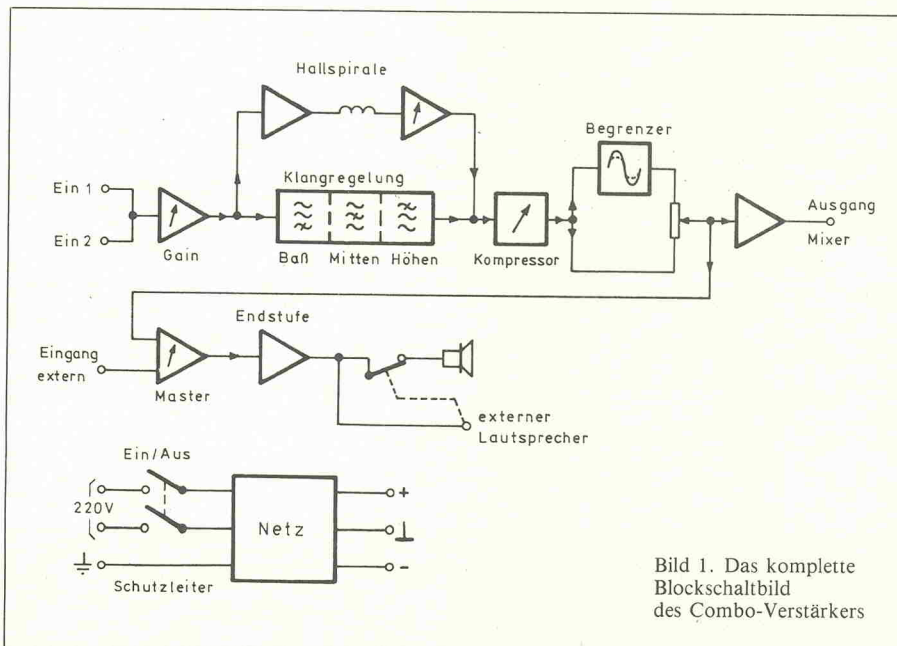


Bild 1. Das komplette Blockschaltbild des Combo-Verstärkers

Bauanleitung

Über den im Blockschaltbild angegebenen externen Lautsprecherausgang kann die Endstufe an andere Lautsprecherboxen angeschlossen werden. Beachten Sie dabei aber Abschlußimpedanz und Leistung sowohl der Endstufe als auch der Lautsprecher.

Der Vorverstärker

Bild 3 zeigt das Schaltbild des Vorverstärkers. Dieses Schema läßt sich in vier Baugruppen unterteilen: den eigentlichen Vorverstärker, die Tonregelung, die Übersteuerungsanzeige und die Aussteuerung der Hallspirale.

Diese Teile werden im folgenden einzeln erklärt.

Es sind zwei Eingänge vorhanden, deren Signale über R1 und R2 zusammengeführt werden. Die Eingänge sind durch C1 gleichspannungsmäßig von der Schaltung getrennt.

Es ist möglich, daß über das Gitarrenkabel störende Hochfrequenzsignale in den Verstärker eindringen. Diese Signale werden durch die Kombination

von R1 bzw. R2 mit C2 zurückgehalten. Diese Komponenten bilden einen Tiefpaß, dessen -3dB -Grenzfrequenz bei 34 kHz liegt. Der nichtinvertierende Eingang von IC1 ist über R3 hochohmig an Massepotential gelegt. Die Eingangsimpedanz des Verstärkers ergibt sich vorwiegend aus dem Wert dieses Widerstandes.

Die Gesamtverstärkung von IC1 kann mit dem Potentiometer P1 eingestellt werden. Mit diesem linearen Poti kann die Verstärkung zwischen $\times 1$ und $\times 100$ geregelt werden. Der Widerstand R4 wurde dem 'Gain'-Regler hinzugefügt, um den Lautstärkeindruck in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Potis zu 'linearisieren'.

Der Kondensator C3 trennt den invertierenden Eingang (Pin 1, IC1) gleichspannungsmäßig von Masse, während mit R5 die maximale Verstärkung bestimmt wird.

Für das Vorverstärker-IC können verschiedene Typen gewählt werden. Das Eigenrauschen des verstärkten Gitarrensignals ist zwar schon niedrig, wenn

man für IC1 den Typ μ A741 verwendet. Will man jedoch das Äußerste an Qualität herausholen, sollte der Typ NE5534 verwendet werden. In diesem

Mehrere ICs stehen zur Auswahl

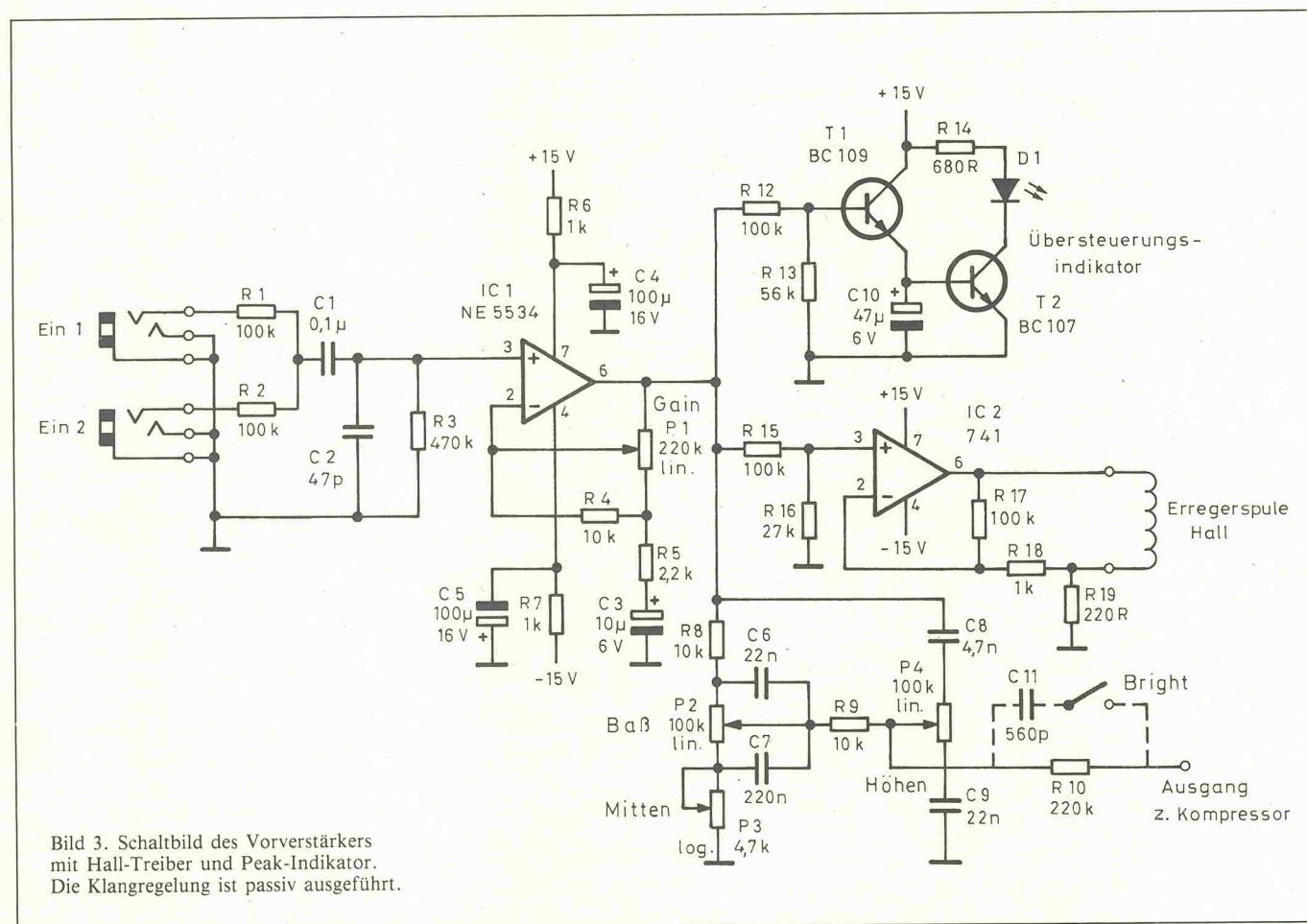
Fall ist es sinnvoll, für die Widerstände Metallfilmwiderstände zu verwenden.

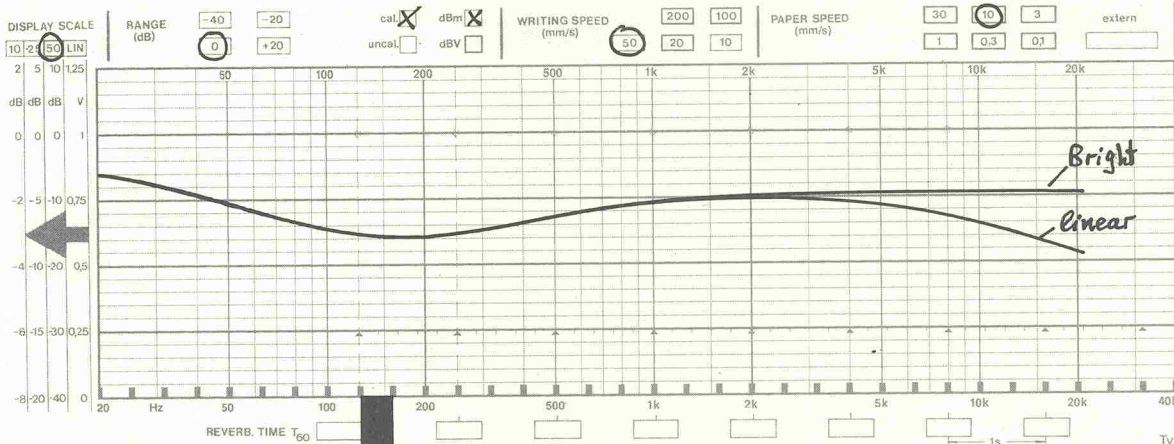
Falls eine Schwingneigung in dieser Stufe auftreten sollte, muß zwischen den Pins 2 und 6 ein Kondensator geschaltet werden, der die Verstärkung von Frequenzen oberhalb 20 kHz begrenzt. Da einige Leser vielleicht doch noch etwas experimentieren wollen, sind diese Hinweise unter Umständen wertvoll.

Die Versorgungsspannungen für IC1 sind durch R6, R7, C4 und C5 von Störungen auf den Versorgungsleitungen entkoppelt.

Das Klangfilter

Dem Vorverstärker folgt eine passive

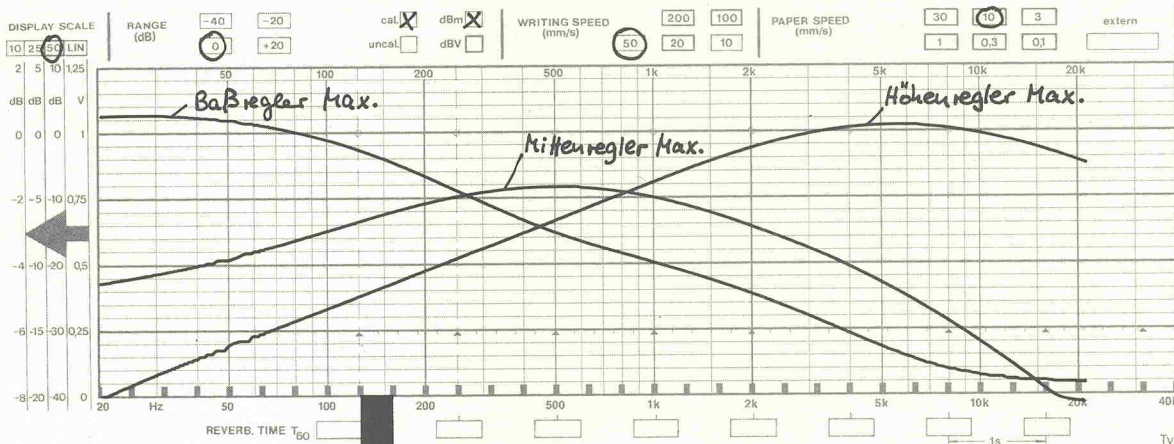




Combo-Verstärker
Frequenzgang
d. Vorstufe
(Klangregler neutral)

Rec.No.:
Date: 18.11.85
Sign: RÖ

Type 3351



Combo-Verstärker
Frequenzgang d.
Klangregelteils

Rec.No.:
Date:
Sign:

Type 3351

Tonregelstufe. Der Baßregler beeinflusst die Frequenzcharakteristik bis etwa 700 Hz. Nun hängt die richtige Wahl der Grenzfrequenz stark vom Typ der Gitarre ab, die an den Verstärker angeschlossen wird. Will man selbst eine andere Grenzfrequenz ausprobieren, dann müssen — damit man z.B. eine höhere Grenzfrequenz erhält — die Kondensatoren C6 bis C9 um den gleichen Faktor verkleinert werden. Das Ausgangssignal der Tonregelstufe wird über R10 an die nachfolgenden Stufen weitergegeben. Eine andere Möglichkeit zur Klangbeeinflussung ist mit dem Schalter 'Bright' und C11 im Schaltbild gestrichelt angedeutet. Bei geschlossenem Schalter ist der Frequenzgang linear, bei geöffnetem Schalter beginnt ab 2 kHz ein leichter Abfall.

Die Peak-Anzeige

An den Ausgang von IC1 ist auch ein Spitzendetektor angekoppelt, bestehend aus der Schaltung um T1 und T2 herum. Dieser Spitzendetektor steuert eine rote LED und hat die Aufgabe, dem Gitarristen rechtzeitig zu signalisieren, daß der Vorverstärker übersteuert wird. Der 'Gain'-Regler P1 muß dann etwas zurückgedreht werden. Erreicht die Spannung an der Basis von T1 einen Wert oberhalb 1,4 V bezogen auf Massepotential, so wird T1 leitend, und C10 lädt sich auf. Die Spannung über C10 wird dadurch größer als 0,7 V; T2 schaltet durch, und LED D1 beginnt zu leuchten. Sinkt danach die Spannung an der Basis von T1, dann bleibt T2 noch einige Zeit leitend, da C10 sich erst über den Basis-Emitter-Übergang von T2 entladen muß. Nach einiger Zeit (ungefähr 0,5 s) ist die Spannung über C10 genügend abgesunken, um T2 zu sperren. Die LED geht aus.

Der so konstruierte Spitzendetektor hat die angenehme Eigenschaft, schnell auf Signalspitzen zu reagieren und dann einige Zeit weiterzuleuchten, wodurch eine gute Wahrnehmbarkeit gegeben ist. Der Detektor reagiert zwar nur auf positive Signalspitzen, doch in der Praxis ist das kein wesentlicher Nachteil. Der Ansprechpegel der Peak-Anzeige liegt 10 dB unterhalb der Übersteuerungsgrenze von IC1. Wenn

man für R13 einen kleineren Wert wählt, kann man die Anzeigeschwelle an diese Grenze legen. Bei einer PegelEinstellung, mit der die LED hin und wieder aufblinkert, liegt man auf dem richtigen Signalniveau. Es tritt dann keine Übersteuerung auf, und die Einstellung der Verstärkung von IC1 ist günstig.

Eine Stromquelle für den Hall

Am Ausgang von IC1 ist auch die Aussteuerschaltung der Hallspirale angeschlossen. In Bild 3 ist dies der Schaltungsteil um IC2 herum. Die verwendete Hallspirale ist eine hochohmige Spirale der Firma Hammond, deren Eingangsimpedanz etwa 1 k bei 1 kHz beträgt. Die Verwendung dieser Hammondspirale trägt viel zum hellen Klang des Halls bei. Die Anregung der Hallspirale ist jedoch abweichend von der, die man gewöhnlich bei Hallspira-

Bauanleitung

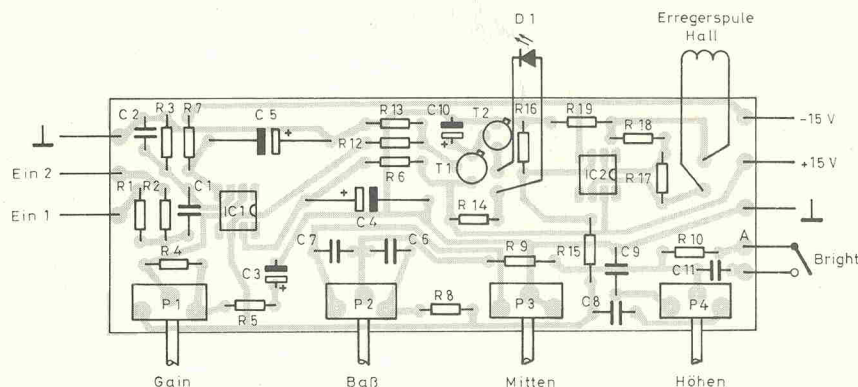


Bild 5. Bestückungsplan der Vorverstärkerplatine. Beachten Sie, daß die Erregerspule für den Hall erdfrei angeschlossen wird.

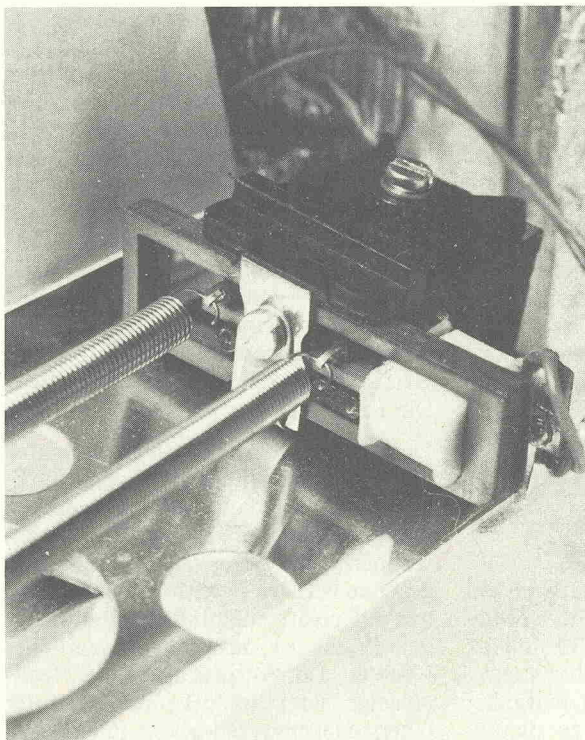
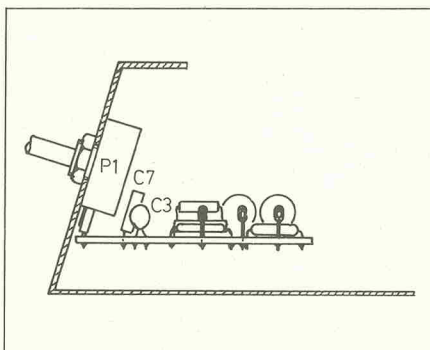
len antrifft. Es wird hier nämlich die sogenannte Stromsteuerung angewendet, während man meist eine Spannungssteuerung findet. Die Erregerspule der Hallspirale hat neben einem ohmschen Widerstand R_i auch eine Induktivität L . Bei zunehmender Frequenz wird die Impedanz der Erregerspule daher ebenfalls größer. Schließen wir nun die Spule an eine Spannung an, deren Wert für den gesamten hörbaren Frequenzbereich gleichbleibt, dann wird der Stromfluß durch die Spule abnehmen, wenn die Frequenz ansteigt. Dies bedeutet, daß die Stromstärke durch die Spule für hohe Frequenzen niedriger als für tiefe Frequenzen ist. Das Resultat: Je höher die Frequenz, desto weniger wird die Hallspirale in Schwingungen versetzt. Der Ton, der in der Hallspirale entsteht, wird dumpf klingen.

Ganz anders wird die Situation jedoch, wenn wir keine Spannungssteuerung, sondern die Stromsteuerung anwenden. Wir sorgen hier dafür, daß der Stromfluß durch die Erregerspule nicht mehr von der Impedanz derselben abhängt.

Der Trick: Der Strom durch die Spule fließt auch durch R_{19} . Die Spannung, die dabei über R_{19} abfällt, wird zum invertierenden Eingang von IC_2 zurückgeführt. Jede Änderung des Spulenstroms, der durch die Induktivität der Spule selbst verursacht wird, hat nun eine invertierte Änderung der Spannung am Eingang der Spule zur Folge. Der erwünschte (und auch erzielte) Effekt: eine Stromquelle, die unabhängig von den Daten der Erregerspule einen konstanten Strom durch dieselbe treibt. Das Resultat? Ein heller und transparenter Klang des Halls.

Dabei ist allerdings zu beachten, daß

die Hammond-Spirale werksseitig mit einem Spulenanschluß an Masse verdrahtet ist. Diese Masseverbindung muß also aufgetrennt werden.



Der Aufbau

Bild 5 zeigt den Bestückungsplan des Vorverstärkers. Man sieht, daß die Potentiometer direkt auf die Platine gelötet werden. Im Chassis des Gitarrenverstärkers halten diese Potentiometer die Platine. Aus optischen Gründen sollte die Frontplatte mit den Bedienungspotis etwas geneigt angeordnet werden (siehe Bild 6). Daher müssen die direkt hinter den Potis liegenden Kondensatoren etwas gebogen werden, um Kurzschlüsse mit den Gehäusen zu vermeiden.

Die ICs werden in Fassungen gesetzt, so daß ein Auswechseln einfach von-statten gehen kann. Die Anschlußpunkte der Platine werden mit Lötstiften bestückt. Sämtliche Verbindungen der Platine zur 'Außenwelt' sollten gelötet sein. Steckverbindungen sind für den rauen Bühneneinsatz nicht geeignet.

(wird fortgesetzt)

◀ Bild 6. Durch den geneigten Einbau der Frontplatte müssen einige Bauteile entsprechend gebogen werden.

▼ Die Hammond-Hallspirale ist zwar etwas teurer als Billigprodukte aus Fernost, klingt aber auch unvergleichlich besser!

Stückliste

Combo-Vorverstärker

Widerstände, 5%, 1/4 W

R1,2	100k
R3	470k
R4,8,9	10k
R5	22k
R6,7,18	1k
R10	220k
R12,15,17	100k
R13	56k
R14	680R
R16	27k
R19	220R

Potentiometer

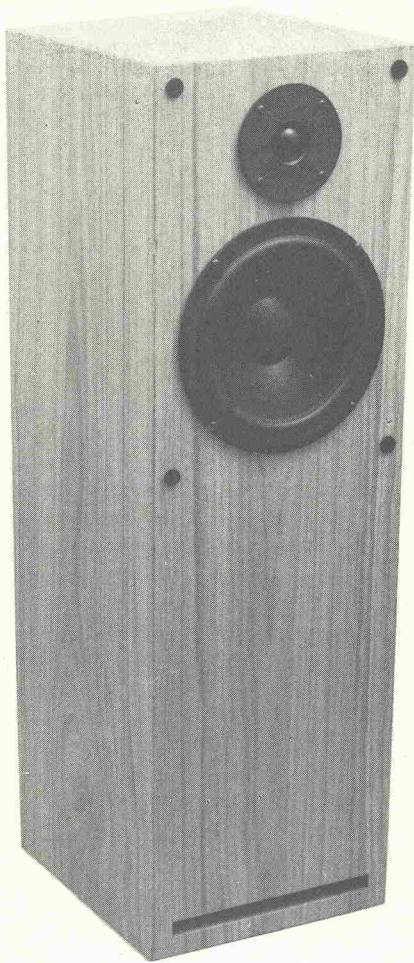
P1	220k lin.
P2,4	100k lin.
P3	4k7 log.

Kondensatoren

C1	0µ1 Folie
C2	47p ker.
C3	10µ/6 V Tantal
C4,5	100µ/16 V Elko
C6	22n Folie
C7	220n Folie
C8	4n7 Folie
C9	22n Folie
C10	47µ/6 V Tantal
C11	560p ker.

Halbleiter

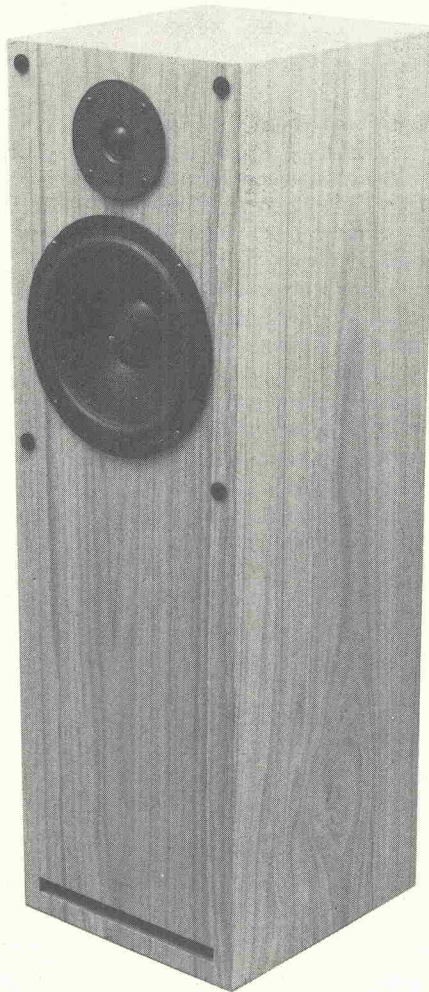
IC1	NE 5534
IC2	µA 741
T1	BC 109
T2	BC 107
D1	LED rot



Oscar

Frank Raphael

Seit eh und je bemühen sich die Hersteller von Konsumgütern, für den Verbraucher attraktive Produkte auf den Markt zu bringen. Auch in der Musikindustrie gibt man sich viel Mühe um die Gunst der Kunden: Das Erreichen einer dem musikalischen Original nahekommenden Wiedergabequalität ist dabei ein ebenso reizvoll wie unerreichbar scheinendes Ziel. Eines jedoch ist in den vergangenen Jahren erreicht worden: eine ausgesprochen 'preiswürdige' Wiedergabequalität bei Plattenspielern, Tunern und Verstärkern. Bei unserer neuesten Bauanleitung handelt es sich um einen ebensolchen 'preiswürdigen' Vertreter der Kategorie Lautsprecher.



Die hier vorgestellte Lautsprecherkombination stammt aus dem Norden Europas. In Norwegen hat der Hersteller SEAS seinen Hauptsitz. SEAS ist bei gewerblichen 'Verbrauchern' aus der Lautsprecherindustrie seit langem ein bekannter Name. Viele Testsieger sind mit Einzelchassis der norwegischen Spezialisten bestückt. Um so erfreulicher ist es, daß SEAS-Produkte in der Bundesrepublik auch für den engagierten Hobbykonstrukteur erhältlich und auch bezahlbar sind.

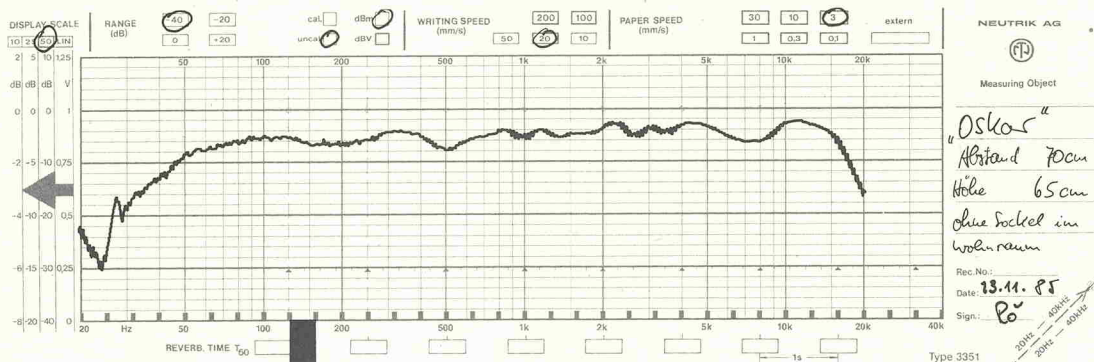
Dynamische Dämpfung

Die in der BRD käuflichen Chassis repräsentieren den neuesten Entwicklungsstand bei SEAS. Eine patentierte Besonderheit stellt das sogenannte 'Dynamic Damping' dar. Hierbei handelt es sich um jeweils einen am Anfang und am Ende der Schwingspulenwicklung angebrachten Kurzschlußring.

Im Ruhezustand befindet sich die Schwingspulenwicklung im Bereich der größten Feldliniendichte im Luftspalt des Magneten. Bei normaler, geringer Aussteuerung bleibt die Membran in diesem linearen Bereich, d. h., ein doppelter Strom verursacht auch eine doppelte Auslenkung der Membran. Bei einem kurzen, starken Impuls kann es passieren, daß eine normale Schwingspulenwicklung (also ohne dynamische Dämpfung) durch die starke Beschleunigung den Bereich der größten Feldliniendichte im Luftspalt verläßt. Besonders leicht passiert dies bei schwach dämpfenden Gehäusekonstruktionen (Baßreflex, TML). In einem solchen Fall beginnt die Membran ein ausgeprägtes Eigenleben zu führen, das einer trockenen Baßwiedergabe sehr abträglich ist.

Durch die sehr niederohmigen Kurzschlußwicklungen am Anfang und am Ende der DD-Typen von SEAS erzeugt man nun einen starken Strom in dieser Wicklung, sobald sie sich im Bereich der großen Feldliniendichte bewegt. Dieser Strom wiederum erzeugt selbst ein Magnetfeld, das seiner Ursache entgegenwirkt. Ergebnis: Die ungewollte Bewegung der Membran im Bereich großer Aussteuerungen wird gebremst, und man erreicht eine saubere und trockene Baßwiedergabe auch bei großer Lautstärke.

Bauanleitung



Der Frequenzgang von Oscar, gemessen im Wohnraum mit gewölbtem Sinus. Der Peak bei 28 Hz wurde durch eine Raumresonanz verursacht.

Für den hier beschriebenen Bauvorschlag OSCAR haben wir zwei der modernsten Konstruktionen ausgewählt.

Baßreflex mit TL-Resonator

Der Baßlautsprecher P21 REX/DD (P steht für Polypropylen, REX beschreibt die Größe und die Beschaffenheit des Magneten, DD bezeichnet das vorher beschriebene Dynamic Damping) ist sowohl für die Verwendung in geschlossenen als auch in Baßreflexgehäusen vorgesehen. Rechnet man mit Hilfe der Thiele-Small Parameter auf der Grundlage der im elrad-Lautsprecherheft 2 beschriebenen Rechenoperationen das Volumen der verschiedenen Gehäuseformen durch, so erhält man ein 25-Liter-Gehäuse (geschlossen) oder ein 42,7-Liter-Gehäuse (Baßreflex). Mit einem derartigen Nettovolumen lassen sich verschiedene Gehäuseproportionen erstellen.

Es ist unter Lautsprecherbastlern

längst kein Geheimnis mehr, daß eine hohe, schmale Front im Hinblick auf die Erzielung eines räumlichen Klangbildes Vorteile gegenüber einer breiten Schallwand hat. Diese säulenartigen Gehäuse lassen sich außerdem praktisch ohne Probleme in jede Wohnlandschaft integrieren. Wir haben uns dazu entschlossen, den Baßreflexkanal als eine schmale — über die gesamte Schallwandbreite reichende Öffnung — als TL-Resonator auszuführen. Die Formeln für die Berechnung sind ebenfalls im elrad-Lautsprecherheft 2 nachzulesen. Erwähnt werden sollen an dieser Stelle jedoch die ermittelten Nennwerte:

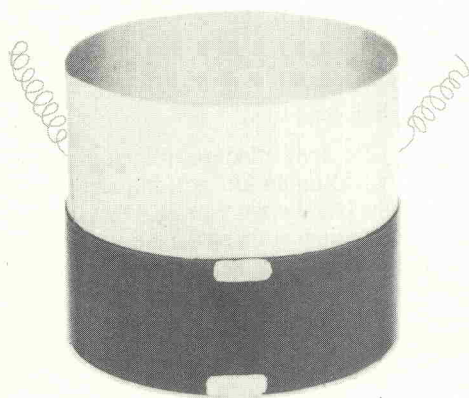
$$\begin{aligned} f_B &= 36,6 \text{ Hz} \\ f_3 &= 40,15 \text{ Hz} \\ A &= 0,035 \text{ m}^2 \text{ (Mundfläche)} \\ K &= 1,463 \\ L_v &= 19,08 \text{ cm} \end{aligned}$$

Das Gehäuse ist — wie aus der Zeichnung ersichtlich — aus 22 mm dicken,

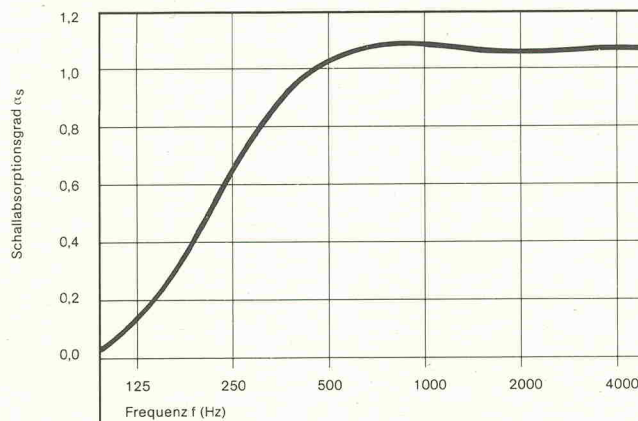
hochverdichteten Spanplatten aufgebaut; ebenso der Baßreflexkanal. Unterhalb des Tieftöners sitzt eine Versteifung zwischen Front und Rückwand, die die Stabilität erhöht. Die Gehäuseinnenwände sind mit frequenzselektiv dämpfenden Noppenschäumstoffplatten belegt. Dieser Spezialschäumstoff ist bei tiefen Frequenzen (unter 400 Hz) akustisch praktisch nicht vorhanden. Erst bei höheren Frequenzen wird der Schall absorbiert (siehe Diagramm). Durch diese Maßnahme werden die im Gehäuse entstehenden Mitteltonreflektionen wirksam unterdrückt.

Der Hochtonbereich

Dort finden wir die ferrofluide-dämpfte 25-mm-Kalotte H 297. SEAS fertigt für diesen Typ eine Vielzahl unterschiedlicher Montageplatten. Die Abnehmer aus der Industrie fordern dies, um sich optisch von der Konkur-

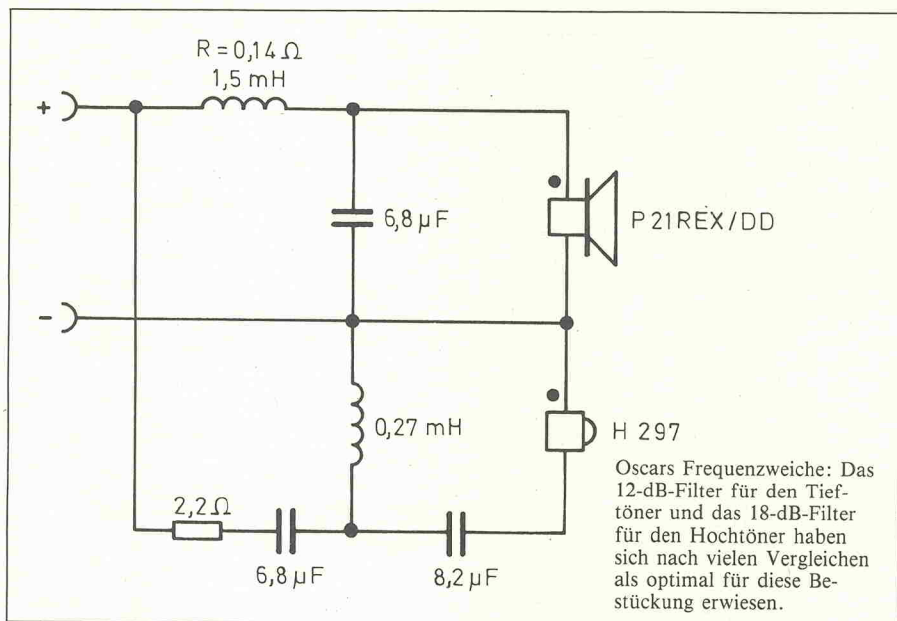


DD-Schwingspule: Die niederohmigen Kurzschlußringe werden durch mehrere punktverschweißte Drahtwindungen gebildet.



f in Hz	α_s
125	0,16
250	0,64
500	1,03
1000	1,06
2000	1,04
4000	1,02

Verlauf der Schallabsorption des Dämpfungsmaterials in Abhängigkeit von der Frequenz.



test mit verschiedenen Verstärkern hat sich gezeigt, wie unempfindlich die Box gegenüber schmalbrüstigen Verstärkern ist. Zwar klingt sie mit einer 100-Watt-MOSFET-Endstufe dynamischer und detailreicher als mit einem 30-Watt-Winzling, jedoch niemals müde und schlaff.

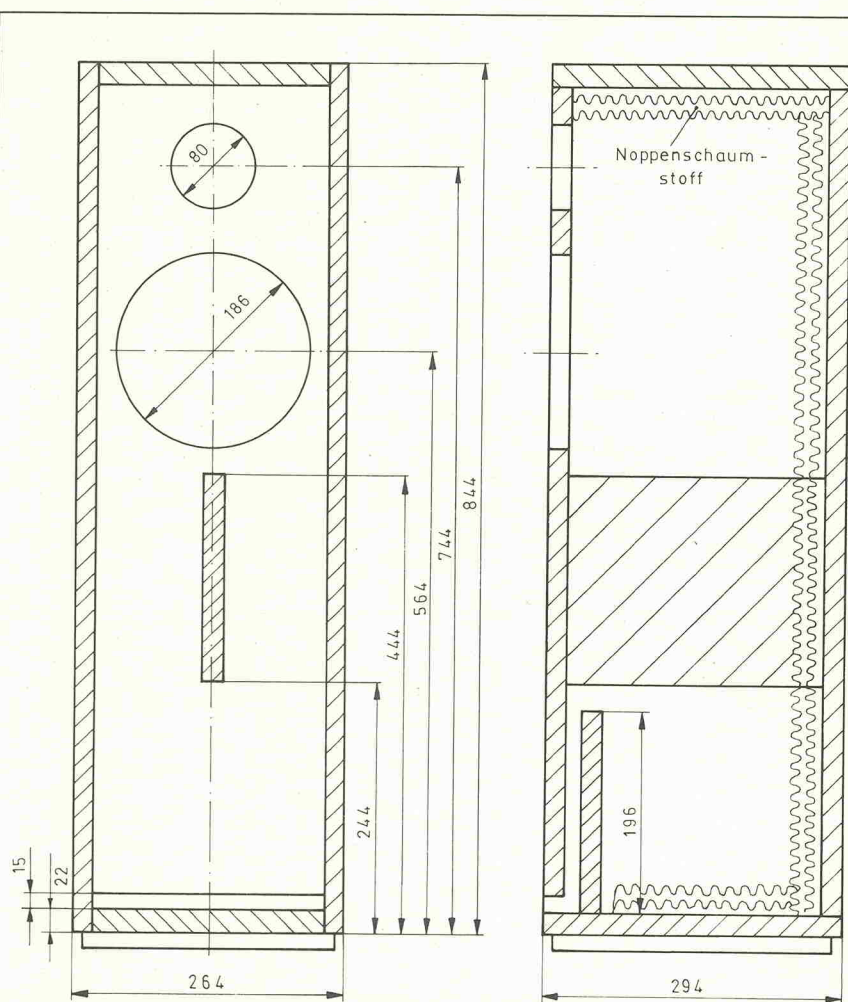
Oscar Peterson war der Pate

Den Namen Oscar verdankt sie ihrer außergewöhnlichen Fähigkeit, die dynamischen Anschläge eines Flügels zu differenzieren. 'We get requests' von Oscar Peterson (im übrigen ein echter Geheimtip für Hörproben) wurde zu einem Erlebnis. Egal, ob moderne Popmusik, live eingespielter Jazz oder Klassikaufnahmen: Oscar sorgt für ein in dieser Preisklasse hörenswertes Klangbild.

renz abzuheben. Unsere Version stellt sozusagen die Luxusausführung dar. Die Kalotte arbeitet auf einer mit Spezialschaumstoff beschichteten Montageplatte. Dies führt zu einer reflektionsarmen Hochtonwiedergabe. Es genügt nun nicht, sich mit hervorragenden Einzelchassis zu versehen und um diese herum ein exakt berechnetes Gehäuse zu konstruieren. Es muß auch für eine optimale, den Chassiseigenschaften entgegenkommende Aufteilung der zugeführten Frequenzen gesorgt werden; mit anderen Worten: Die Weiche muß passen!

Der Reiz einer Zwei-Wege-Kombination liegt darin, daß der gesamte Grundtonbereich von einem Chassis wiedergegeben werden kann. Dies ist selbstverständlich nur dann möglich, wenn es sich um einen Lautsprecher handelt, der aufgrund seiner Konstruktion in der Lage ist, den so wichtigen Mitteltonbereich verfärbungsarm und dynamisch ansprechend wiederzugeben. Der SEAS P 21 REX/DD gehört zweifellos zu diesen Lautsprechern. Es werden daher die im Grundtonbereich Klangverfälschungen erzeugenden Phasendrehungen vermieden, und es wird die Voraussetzung für eine ausgedehnte Tiefenstaffelung geschaffen. Die Optimierung der Frequenzweiche und nachfolgende Überprüfungen durch Frequenzschriebe haben letztlich zu einem Ergebnis geführt, das sich sowohl sehen als auch hören lassen kann.

Im abschließend durchgeführten Hör-



Die Gehäusezeichnungen. Als Fuß verwendeten wir eine 19-mm-Spanplatte, versehen mit Leistenumleimern.

Batterie- Tester



Die Überprüfung gewöhnlicher Trockenbatterien mit einem Voltmeter ist meist mangelhaft, weil der normale Laststrom nicht fließt. Dieser Batterietester stellt die richtigen Prüfbedingungen zur Verfügung, um den Zustand einer Batterie richtig beurteilen zu können.

Daß liebe Zeitgenossen einem ein paar Batterien in die Hand drücken mit der dringlichen Bitte: 'Prüf doch mal, ob die noch gut sind!', das gehört zum Begleitrisiko eines jeden, der Elektronik als Hobby betreibt. Außerdem erscheint eine Überprüfung laienhaft einfach, weil auf den ersten Blick nur eine Spannungsmessung mit einem Vielfachmesser erforderlich zu sein scheint. Eine bloße Spannungsprüfung bestätigt zwar, daß eine Batterie erschöpft ist, wenn die Spannung unter 75 % der Nominalspannung gesunken ist. Andererseits kann eine Batterie noch eine Spannung erzeugen, die dicht an der Nennspannung liegt; dennoch kann sie für die meisten Geräte als Stromquelle völlig unbrauchbar sein.

Die Ursache solcher Falschaussagen liegt darin, daß die Spannung zusammenbricht, wenn der Belastungsstrom entnommen wird. Eine Batterie kann noch eine respektable Spannung vorweisen, wenn sie aus dem Gerät ge-

nommen wird, dann aber beispielsweise nur die halbe Nennspannung bringen, wenn sie im Gerät ihren Dienst tun soll. Eine Lösung für das Problem ist, die Messung nur dann durchzuführen, wenn die Batterien im Gerät unter Betriebsbedingungen arbeiten. Dadurch wird jeder Spannungszusammenbruch unter Belastung sofort sichtbar. Das ist sicherlich die Ideallösung, jedoch nicht praktikabel, wenn Ihnen nur die Batterien ohne das zugehörige

Gerät in die Hand gedrückt werden. Außerdem ist es oft schwierig, die Batteriespannung zu messen, wenn die Batterien sich im Gerät befinden; bei den meisten Taschenlampen ist es zum Beispiel fast unmöglich.

Eine praxisgerechtere Lösung wäre eine Spannungsmessung, bei der ein Widerstand die Batterie entsprechend belastet; eine noch bessere Lösung aber ist, sich einen geeigneten Batterietester, wie den hier beschriebenen, zuzulegen.

Dieser Batterietester kann 1,5-, 3-, 4,5-, 6- und 9-Volt-Batterien testen; aber er kann auch leicht abgeändert werden, um an jede gewünschte Batteriespannung angepaßt zu werden. Er stellt drei Belastungsströme von etwa 8, 25 und 100 Milliampere zur Verfügung, was für fast alle Zwecke ausreicht: von der kleinen Radiobatterie bis zur großen Beleuchtungsbatterie. Das Gerät läßt sich sehr einfach handhaben. Eine LED zeigt an, ob die Batterie dienstbereit oder entladen ist (die LED erlischt, wenn die Batteriespannung ausreichend hoch ist).

Innenwiderstand

Der Spannungszusammenbruch, der bei entladenen Batterien auftritt, bereitet den Neulingen in der Elektronik oft Kopfzerbrechen; er tritt immer dann auf, wenn einer Stromquelle Strom entnommen wird, selbst bei einem Hifi-Verstärker oder dem Strom aus der Steckdose. Die Ursache der sinkenden Spannung ist der Innenwiderstand in der Stromquelle. Abbildung 1 macht verständlich, was sich abspielt; gezeigt wird eine Stromquelle, die mit dem Widerstand R_b belastet wird. R_a stellt den Innenwiderstand der Batterie dar, wobei in Wirklichkeit dieser Widerstand durch den Aufbau der Batterie festgelegt ist. Es ist aber der gleiche Ef-

Tabelle 1. Einige gebräuchliche Batterie-Typen

Batterietyp	Maße (mm)	Spannung (V)	Belastungsstrom
Mikro	10 x 44,5	1,5	hoch
Lady	12 x 30	1,5	hoch
Mignon	14,5 x 50,5	1,5	hoch
Baby	26 x 50	1,5	hoch
Mono	34 x 61,5	1,5	hoch
Duplex	21,5 x 74	3	hoch
Normal	62 x 22 x 67	4,5	hoch
Zeltbatterie	67 x 67 x 102	6	hoch
Transistor	26,5 x 17,5 x 48,5	9	niedrig
Transistor	34 x 34 x 68	9	mittel
Transistor	64 x 50 x 81	9	hoch

fekt, wenn wir uns einen Widerstand derselben Größe in Reihe zu einem der Anschlußpole der Batterie vorstellen.

In unserem Beispiel beträgt der Innenwiderstand 10 Ohm, und der Belastungswiderstand ist 90 Ohm. Durch eine einfache Division errechnen wir, daß ein Zehntel der Batteriespannung am Innenwiderstand verlorengeht, was die angenommene Ausgangsspannung von 9 auf 8,1 Volt sinken läßt. Obwohl die Zahlen als Beispiel zum leichten Verstehen gegeben sind, so ist doch ein Spannungsverlust dieser Größenordnung für eine 9-Volt-Transistorbatterie ziemlich typisch, wenn die Lautstärke an einem mit einer solchen Batterie betriebenen Taschenradio voll aufgedreht wird. Der Innenwiderstand dieser Batterie kann sich zum Entladungsende auf 50 Ohm erhöhen. Bei einem frischgeladenen Nickel-Cadmium-Akku kann der Innenwiderstand unter ein paar Milliohm liegen! Der Innenwiderstand ist eine wichtige Eigenschaft, die den höchsten Strom festlegt, den eine Batterie liefern kann. Das bedingt, daß gewisse Batterien für bestimmte Anwendungen unbrauchbar sind. Eine kleine Radiobatterie kann zum Beispiel nicht genug Strom für eine Taschenlampenbirne liefern.

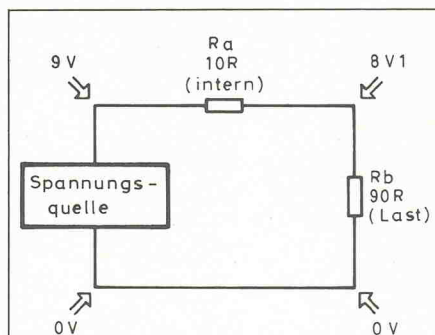


Bild 1. So entstehen Spannungsabfälle ...

Arbeitsweise des Batterieprüfers

Das Blockschaltbild in Abbildung 2 läßt die Arbeitsweise des Gerätes erkennen.

Es gibt zwei unabhängige Teile in der Schaltung, einen für den kontrollierten Belastungsstrom, einen anderen für die Entscheidung, ob die Batteriespannung höher als der festgelegte Pegel ist. Die Belastung ist durch eine Konstantstromsenke verwirklicht. Das ist

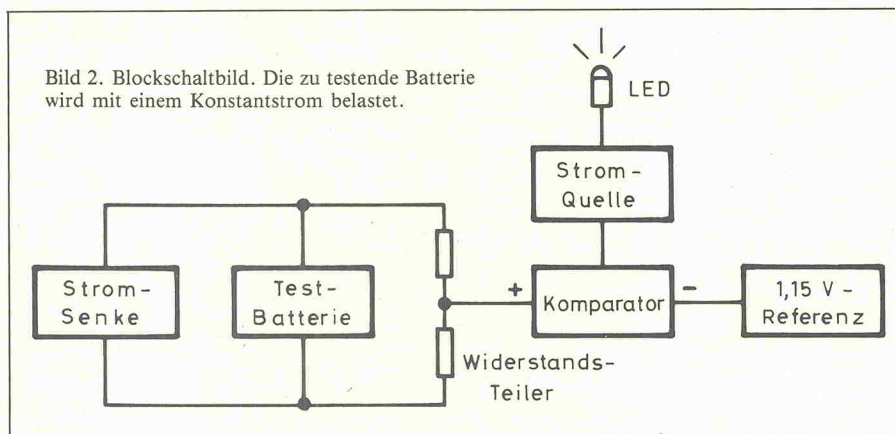


Bild 2. Blockschaltbild. Die zu testende Batterie wird mit einem Konstantstrom belastet.

bequemer als ein Belastungswiderstand, weil so Änderungen des Belastungsstromes selbst bei großen Batteriespannungsunterschieden vermieden werden. Es erübrigt sich also eine Unzahl von Belastungswiderständen, die für jede Prüfspannung und auch noch für unterschiedliche Belastungsfälle umgeschaltet werden müßten. Wie zuvor schon erwähnt, sind drei Belastungsströme einstellbar, je nach Kapazität der zu prüfenden Batterie.

Der Spannungsprüferkreis ist um einen Spannungskomparator herum gebaut, der auch noch eine hochstabile Vergleichsspannung liefert. Der Ausgang dieser Präzisionsvergleichsspannungsquelle ist mit dem invertierenden Eingang des Spannungsvergleichers verbunden. Der Ausgang des Vergleichers nimmt den Pegel der negativen Versorgungsspannung an, wenn am invertierenden Eingang eine höhere Spannung anliegt als am nichtinvertierenden Eingang; der Ausgang geht entsprechend auf die positive Versorgungsspannung, wenn die zu vergleichenden Pegel vertauscht werden. Eine Anzeige-LED ist vom Ausgang des Spannungsvergleichers zur positiven Versorgungsspannung gelegt. Sie leuchtet auf, wenn der nichtinvertierende Eingang des Spannungskomparators unter 1,15 Volt sinkt, und sie erlischt, wenn der nichtinvertierende Eingang ein höheres Potential als 1,15 Volt erhält.

Der nichtinvertierende Eingang wird mit der Klemmenspannung der Batterie gespeist, allerdings über einen Spannungsteiler, der die Batteriespannung passend herunterteilt. Zum Beispiel gibt eine 6-Volt-Batterie unter Last bei Betriebsbedingungen eine Spannung von etwa 5 Volt ab. Die Spannungsteilerwiderstände haben deshalb Werte, die eine Ausgangsspannung von 1,15 Volt ergeben. Wenn die Batteriespannung über der Schaltschwelle liegt, dann ist die dem Spannungsvergleicher weitergereichte Spannung auch über 1,15 Volt. Das Erlöschen der LED zeigt an, daß die Batterie dienstbereit ist. Wenn aber die Batteriespannung unter der Schaltschwelle liegt, dann ist die Eingangsspannung des Komparators geringer als 1,15 Volt: Die aufleuchtende LED zeigt an, daß die Batterie 'ausgelutscht' ist.

Es gibt einen schmalen Bereich der Batteriespannung, in dem ein Übergang der Ausgangsspannung am Komparator die Helligkeit der LED-Anzeige beeinflusst. Wenn die LED nur teilweise abschaltet, sollte dies als ein untrügliches Zeichen dafür angesehen werden, daß die geprüfte Batterie nicht mehr zuverlässig ist. Im Gebrauch des Gerätes tritt dieser Übergangszustand kaum in Erscheinung, weil der Spannungsbereich wirklich sehr schmal ist. Meist ist es so, daß die LED anfänglich erlischt und dann aufleuchtet, wenn die Batteriespannung bei Belastung unter die Schwellenspannung fällt.

Im Gerät sind fünf Schaltstellungen des Spannungsteilers und somit fünf verschiedene Prüfspannungen realisiert. Dies dürfte für die meisten praktischen Anwendungsfälle ausreichen. Eine Konstantstromquelle am Ausgang des Komparators sorgt für einen begrenzten Strom durch die Anzeige-LED.

Ein Präzisionsspannungsvergleicher in Form einer integrierten Schaltung (IC1) ist das Herz des Gerätes; dies erlaubt eine sehr einfache Beschaltung. Der vollständige Schaltplan des Batterieprüfers ist in Abbildung 3 zu sehen.

Im Detail

Ein Präzisionsspannungsvergleicher in Form einer integrierten Schaltung (IC1) ist das Herz des Gerätes; dies erlaubt eine sehr einfache Beschaltung. Der vollständige Schaltplan des Batterieprüfers ist in Abbildung 3 zu sehen.

Bauanleitung

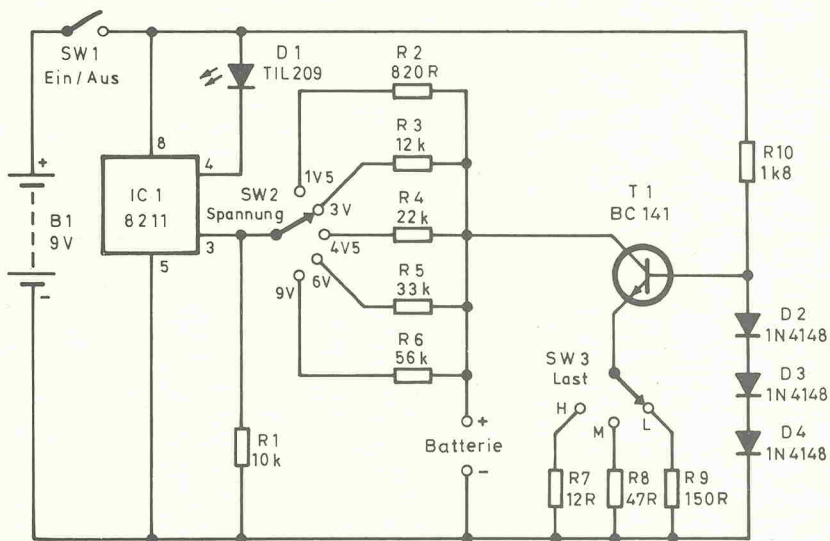


Bild 3. Einfach, aber wirkungsvoll: der Batterietester.

Stückliste

Widerstände (alle 1/4 W, 1 %, Metall-schicht)

R1	10k
R2	820R
R3	12k
R4	22k
R5	33k
R6	56k
R7	12R
R8	47R
R9	150R
R10	1k8

Halbleiter

IC1	8211
T1	BC 141
D1	LED, rot
D2...4	1N4148

Sonstiges

SW1	Schalter 1xEin
SW2	Drehschalter 2x6
SW3	Drehschalter 4x3
B1	9-V-Batterie

IC1 enthält die Quelle für die Referenzspannung, den Spannungsvergleich selbst und die Konstantstromquelle, die den Strom für die Anzeige-LED D1 auf 7 mA festlegt. Der Spannungsteiler wird aus R1 und einem der fünf Widerstände R2 bis R6 gebildet. Die theoretisch berechneten Schwellwertspannungen sind 1,2443, 2,53, 3,68, 4,945 und 7,59 Volt. Die Widerstände R1 bis R6 sind engtoleriert (1 %), und zusammen mit der präzisen Vergleichsspannung in IC1 sind genaue und zuverlässige Ergebnisse möglich, und zwar ohne die Notwendigkeit irgendeiner Kalibrierung des fertiggestellten Geräts.

Die Schaltung wird nicht von der zu messenden Batterie versorgt, sondern erhält ihre Stromversorgung von einer eigenen eingebauten 9-Volt-Batterie. Dies sorgt für höhere Zuverlässigkeit und bietet einen größeren Meßbereich für die Prüfung. Es ist recht leicht, die Widerstände für den Spannungsteiler zu berechnen, wenn andere als die hier vorgeschlagenen Spannungen gemessen werden sollen. Die Schwellenspannung (V) braucht nur mit 8,7 multipliziert zu werden; vom Ergebnis werden 10 abgezogen, und schon haben Sie den Widerstandswert des Serienwiderstandes in Kiloohm. Es ist unwahrscheinlich, daß der errechnete Widerstandswert genau mit einem Normwert

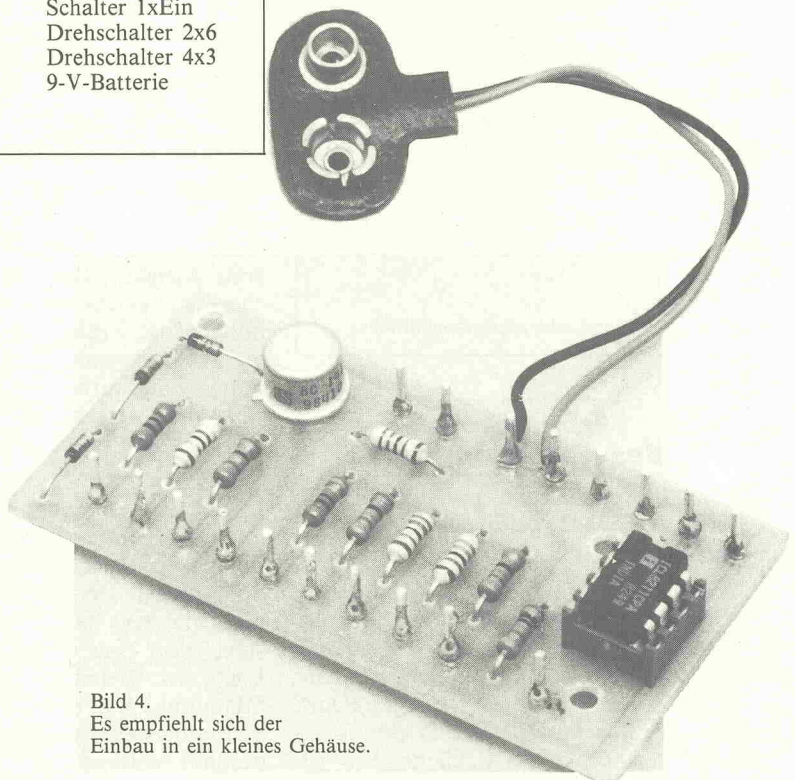
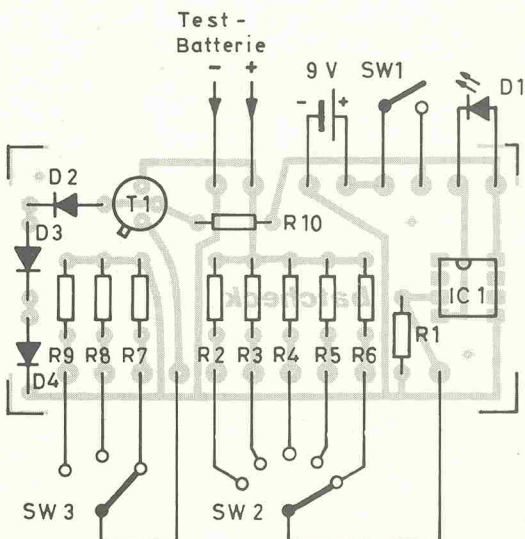


Bild 4. Es empfiehlt sich der Einbau in ein kleines Gehäuse.

zusammenfällt. Dann gibt es zwei Möglichkeiten: entweder den nächstgelegenen Normwert nehmen oder den errechneten Wert aus zwei oder drei Widerständen zusammensetzen. Beachten Sie, daß die Spannung einer belasteten Batterie, die in einem noch brauchbaren Zustand nahe der Entladung ist, etwa 15 % unter der Nennspannung liegt.

Die Stromsenke, die die Belastung für den Prüfling darstellt, ist mit T1 beschaltet. R10 und die drei in Serie geschalteten Dioden D2...D4 erzeugen an der Basis von T1 ein Potential von 1,9 V. Wenn man den Spannungsverlust an der Basis-Emitter-Strecke des Transistors T1 berücksichtigt, dann liegt am Emitterwiderstand, der mit SW3 angewählt wird, eine Spannung von 1,2 Volt. Die drei umschaltbaren Widerstände R7 bis R9 erzeugen drei verschiedene Emitterströme. Der Laststrom der zu prüfenden Batterie fließt unmittelbar in den Kollektor von T1, und da der Kollektorstrom eines Transistors im wesentlichen den Emitterstrom ausmacht, wird der Belastungsstrom der Batterie vom Emitterwider-

stand des Transistors T1 bestimmt. Er ist weitgehend unabhängig von der Klemmenspannung der Testbatterie.

Die Aufbauphase

Die meisten Bauteile sind auf einer kleinen gedruckten Schaltplatine untergebracht. Da IC1 ein verhältnismäßig kostbares Teil ist, empfiehlt es sich, dieses in eine 8-polige IC-Fassung zu setzen. D2 bis D4 müssen sorgfältig mit der richtigen Polarität eingelötet werden, da sonst ein sehr hoher Batteriestrom fließen kann, wenn eine Diode unglücklicherweise in falscher Richtung eingebaut worden ist. Die Meßwiderstände R1 bis R6 sollten ohne starke Braterei eingelötet werden, weil die Wärme deren Genauigkeit beeinträchtigen kann. Setzen Sie zweckmäßigerweise dort Lötstifte ein, wo die Platine später mit außenliegenden Bauteilen verbunden werden soll.

Wir haben den Prototyp in ein flaches Gehäuse von etwa 133 x 102 x 38 mm gesetzt. Dieses ist klein genug, ohne andererseits die Bauteile zu sehr einzulegen. Die drei Schalthebel und die Anzeige-LED D1 sind auf der Vorder-

seite angebracht. Für die LED-Anzeige können verschiedene Ausführungen eingesetzt werden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Batterietester mit der zu überprüfenen Batterie zu verbinden. Beim Prototypen entschieden wir uns für zwei 4-mm-Steckbuchsen. Allerdings ist es zweckmäßig, verschiedene Prüflösungen mit entsprechenden Batteriehalten anzufertigen; so kann das Gerät an eine Vielfalt von Batterien angepaßt werden.

Wenn ein Gerät mit mehreren Batteriezellen in Serie versorgt wird, dann kann man besser den ganzen Batteriesatz zusammen prüfen als jede Batterie einzeln. Wenn eine Batteriezelle verbraucht ist, ist es wahrscheinlich, daß die anderen auch 'so weit' sind. Eine Ausnahme ist dort erforderlich, wo es Schwierigkeiten mit einem neuen Batteriesatz gibt. Da sollte jede Zelle einzeln geprüft werden, weil eine einzige 'leere' dabei sein kann. Welche Verbindungsart mit der Prüfbatterie Sie auch wählen — Sie sollten sicherstellen, daß die Testanschlüsse stets richtig gepolt sind. □

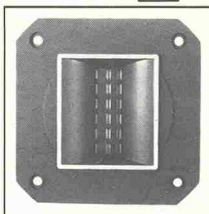
VISATON®

HiFi individuell

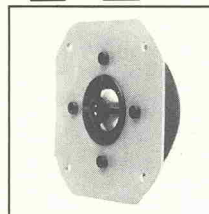
Unser Programm:

- Chassis für HiFi, PA, Instrumente, Auto und Ela
- Zubehör: Frequenzweichen, Spulen, Kondensatoren, Akustiklinsen, Besspannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter, Dämpfungsmaterial, Lautsprecherbuch

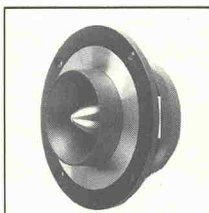
Erhältlich im Elektronik-Fachhandel.
Fachhändlernachweis durch VISATON.



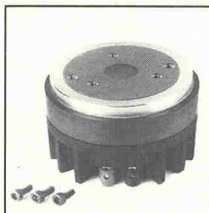
RHT 12 S: Hochtonteststat der absoluten Spitzenklasse, durch Doppelmagneten sehr hoher kompressionsfreier Schalldruck erreichbar. 130/200 Watt, (12 dB/Okt. ab mind. 7000 Hz), 8 Ω, 5000 - 30000 Hz, 91 dB



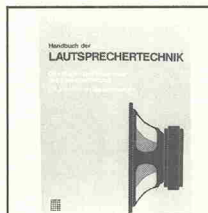
DSM 25 FFL: HiFi-Hochtontkalotte aus neuartiger Weichmetall-Legierung: Alu, Magnesium, Titan, Silizium, mit speziell abgestimmtem Ferrofluid, 120/180 Watt (12 dB/Okt. ab mind. 4000 Hz), 4 + 8 Ω, 800 - 30000 Hz, 92 dB



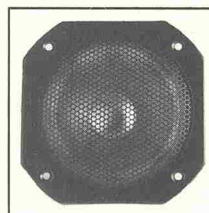
HTR 320: Hochbelastbarer Ringradior mit hervorragender Tonqualität für Studio-Monitore und PA, kupferbeschichteter Alu-Draht, 200/300 Watt (12 dB/Okt. ab 7500 Hz), 8 Ω, 3500-30000 Hz, 105 dB



DR 45: Hochwertiger, robuster und klangneutraler 1"-Treiber für Studio, PA und Disco, 70/100 Watt (12 dB/Okt. ab mind. 800 Hz), 8 Ω, 800 - 20000 Hz, 104 dB (in Verbindung mit Horn MMH 16.22)



"Handbuch der Lautsprechertechnik" von Friedemann Hausdorf. Das Lautsprecherbuch mit 124 Seiten (incl. zahlreicher geprüfter Bauanleitungen)



FRS 10 WP: (See-)Wasserfester und extrem hitzebeständiger Universal-Breitbandlautsprecher mit sehr guter Tonqualität für Schwimmbäder, Saunen, Boote, Autos und Motorräder, 10/25 Watt, 4 + 8 Ω, 80-16000 Hz, 89 dB

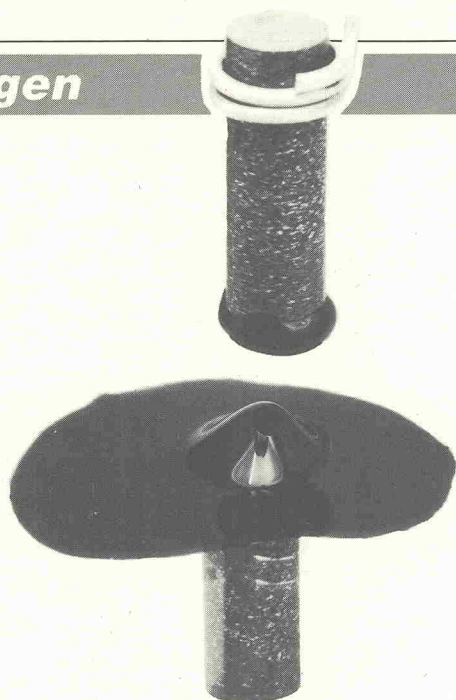


VISATON
Peter Schukat
Postfach 1652

D-5657 Haan/Rhld. 1
Tel. 0 21 29/5 52-0
Telex 8 59 465 visat d

Auslandsvertretungen: Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz.

Bitte senden Sie mit Kostenlos und unverbindlich Informationsmaterial und den Fachhändlernachweis (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen.)
NAME _____
STRASSE _____
PLZ/ORT _____
D-5657 Haan/Rhld. 1



FERROFLUIDE in Lautsprechern

Wirkung und Möglichkeiten

G. Naumann

Obwohl Ferrofluide schon in Millionen von Lautsprechern erfolgreich eingesetzt wurden, wird die Verwendung dieser magnetischen Flüssigkeiten von Hifi-Puristen noch oft als 'unnatürlicher' Eingriff am Lautsprecherchassis abgelehnt. Es geistern die verschiedensten Gerüchte und Aussagen über die Wirkung von Ferrofluiden durch die Hifi-Welt. Was ist nun wirklich dran an dieser geheimnisvollen Flüssigkeit?

Ein Ferrofluid besteht aus drei Komponenten:

1. magnetischen Partikeln, meistens Spezialferritstaub, mit ganz bestimmter Körnung und bestimmten magnetischen Eigenschaften
2. einer speziellen Beschichtung dieser Partikel. Damit wird verhindert, daß die Teilchen aneinanderkleben, und es wird für eine gleichmäßige Verteilung in der Trägerflüssigkeit gesorgt.
3. synthetischer Trägerflüssigkeit mit einstellbarer Viskosität (Zähigkeit) für bestimmte Anforderungen

Das Resultat ist eine stabile, magnetische Flüssigkeit mit gleichmäßiger Verteilung der magnetischen Partikel aufgrund der Brownschen Molekularbewegung und der Partikelbeschichtung (siehe Bild 1).

Wie wirken Ferrofluide?

Einmal in den Luftspalt zwischen Schwingspule, Polplatte und Polkern eines Lautsprechers eingebracht, bleibt Ferrofluid dort, wo die stärkste Kraft auftritt (siehe Bild 2).

Da die Luft dem magnetischen Fluß einen hohen Widerstand entgegensetzt, vermindert Ferrofluid den magnetischen Widerstand und ermöglicht eine bessere Ausnutzung des Magnetsystems. Eine bessere Krafteinwirkung an der Schwingspule ist die Folge. Der magnetische Sättigungspunkt des Ferrofluids wird durch richtige Auswahl an das Magnetsystem angepaßt. Ein noch weitaus größerer Vorteil ist die gegenüber Luft sechsfach bessere Wärmeableitung. Dadurch wird die Dauerbelastbarkeit verdreifacht (!) und die Impulsbelastbarkeit verzehnfacht (!) (siehe Bild 3).

Es wird behauptet, daß Ferrofluide mit der Zeit verdunsten. Jedoch geschieht das in einem so geringen Maß, daß man die Verdunstung nur bei sehr hohen Temperaturen messen kann. So liegt die Verdunstungsrate bei einer Mitteltonkalotte mit 5,0 cm Schwingspuldurchmesser etwa bei 0,38 g in 24 Stunden, aber dies auch nur, wenn die Schwingspule in dieser Zeit einer Temperatur von 240°C ausgesetzt wird (was aufgrund der guten Wärmeableitung nur bei extremster Dauerbelastung eintritt). Bei niedrigeren Temperaturen liegt die Verdunstungsrate um Zehnerpotenzen darunter, so daß gleichbleibende Eigenschaften bei dem Chassis über Jahre garantiert werden können.

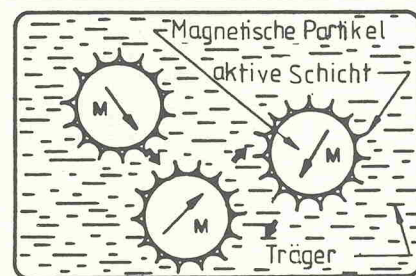


Bild 1. Aufbau einer magnetischen Flüssigkeit

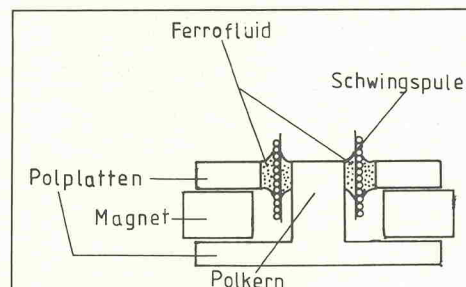


Bild 2. So verteilt sich das Ferrofluid im Luftspalt eines Hochtöners.

Eine weitere Behauptung ist, daß Ferrofluide hohe Frequenzen dämpfen. Aus dem Frequenzschieb (siehe Bild 4) kann man jedoch ersehen, daß sich die Dämpfung des Ferrofluids nur in der Umgebung der Resonanzfrequenz auswirkt — ein gewünschter und höchst willkommener Effekt! Dies gilt natürlich nur dann, wenn die Eigenschaften des Ferrofluids zu dem entsprechenden Lautsprecher passen. Wird zum Beispiel bei einer Hochtonkalotte ein Schwingspulenträger aus Papier oder anderem leicht porösen Material benutzt, so kann dieser Träger unter Umständen einen Teil des Fluids aufsaugen. Dann geht dieser Anteil mit in die bewegte Masse des Systems ein und beeinflusst natürlich die Höhenwiedergabe.

Die Vorteile sind vielfältiger Natur

Die Tatsache, daß durch Ferrofluid die Resonanzfrequenz eines Lautsprechers bedämpft wird, ist neben der höheren Belastbarkeit ein sehr wichtiger Punkt.

Mit der Bedämpfung der Resonanzfrequenz gestaltet sich nämlich die Resonanzüberhöhung im Impedanzverlauf wesentlich flacher. Da die Impedanz mit in die Frequenzweichenberechnung eingeht, ist dies ein nicht zu verachtender Vorteil. Man kann die Trennfrequenz der passiven Weiche ohne weiteres in die Nähe der Resonanzfrequenz legen, ohne befürchten zu müssen, daß die Flankensteilheit der Weiche beeinträchtigt wird (Bild 4).

In Bild 5 ist das Ausschwingverhalten ein und derselben 50-mm-Mitteltonkalotte mit Hilfe der Fourieranalyse dargestellt. Grob gesagt, geschieht dabei folgendes: Es wird ein extrem kurzer Impuls von einem Computer auf den

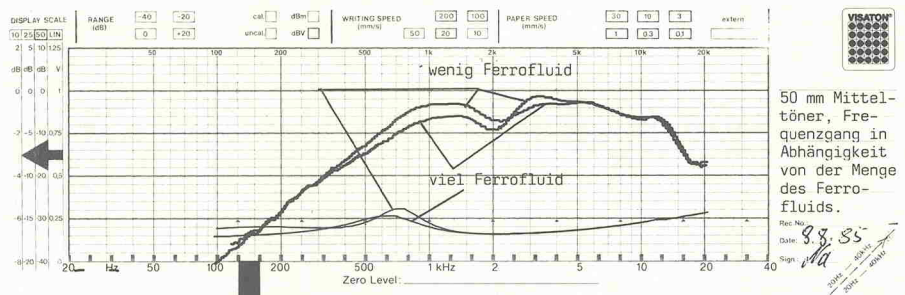
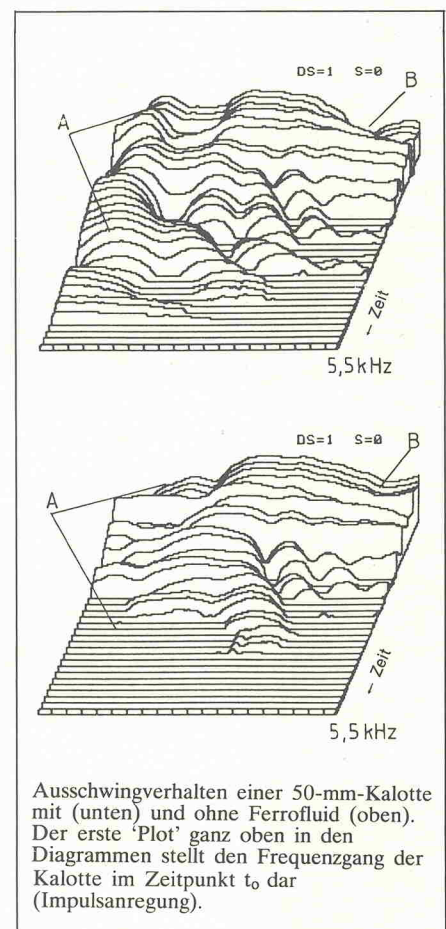


Bild 4. Frequenzgang eines Mitteltöners, dem zu Experimentierzwecken unterschiedliche Mengen Ferrofluid in den Luftspalt gefüllt wurden.

Lautsprecher gegeben. In diesem Impuls sind alle Frequenzen von 1 Hz bis weit über 40 kHz gleichmäßig enthalten. Mit einem Meßmikrofon wird die Antwort des Lautsprechers wieder dem Computer zugeführt. Mit der Fourieranalyse wird dann der Frequenzgang des Lautsprechers in bestimmten Zeitabständen vom Impulsende ab errechnet. Man kann also an dem Diagramm auch ablesen, was der Lautsprecher noch nach dem Ende des Impulses für Bewegungen ausführt. Der Dämpfungsfaktor vom Computerausgang ist dabei extrem hoch, um die Messungen möglichst nicht zu beeinflussen.

Man kann deutlich erkennen, daß die Kalotte ohne Ferrofluid weitaus stärkere Ausschwingbewegungen 'veranstaltet'. Dies geschieht hauptsächlich im unteren Übertragungsbereich, also bei der Resonanzfrequenz (A). Auch kann man wie im analogen Frequenzschieb wieder die Auswirkung auf den Frequenzgang erkennen (A). Hier muß zwischen guter Bedämpfung und möglichst weitem Übertragungsbereich der optimale Kompromiß erarbeitet werden. Eindeutig ist jedoch das deutlich bessere Impulsverhalten der Ferrofluidkalotte zu erkennen. Auch der



Ausschwingverhalten einer 50-mm-Kalotte mit (unten) und ohne Ferrofluid (oben). Der erste 'Plot' ganz oben in den Diagrammen stellt den Frequenzgang der Kalotte im Zeitpunkt t_0 dar (Impulsanregung).

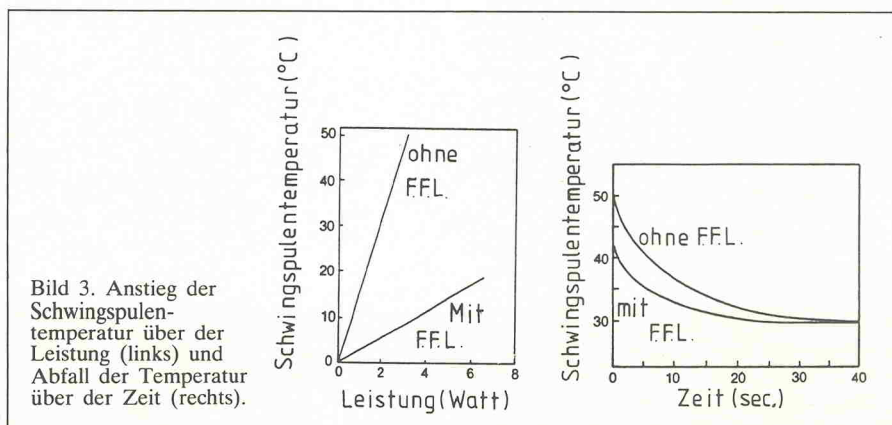


Bild 3. Anstieg der Schwingspulentemperatur über der Leistung (links) und Abfall der Temperatur über der Zeit (rechts).

Gesamtklirrfaktor des Lautsprechers wird abgesenkt. Diese Kalotte bleibt auch bei der Resonanzfrequenz klanglich sauber. Deutlich zu erkennen ist noch ein weiterer Effekt des Ferrofluids. Die Kalotte ohne Ferrofluid hat eine ausgeprägte Membranresonanz, die zu einem Frequenzgangeinbruch bei ca. 3500 Hz führt (B). Das Ferrofluid hat auch diese Resonanz so weit bedämpft, daß dieser Einbruch verschwunden ist.

Der Autor ist Mitarbeiter der Firma Visaton.

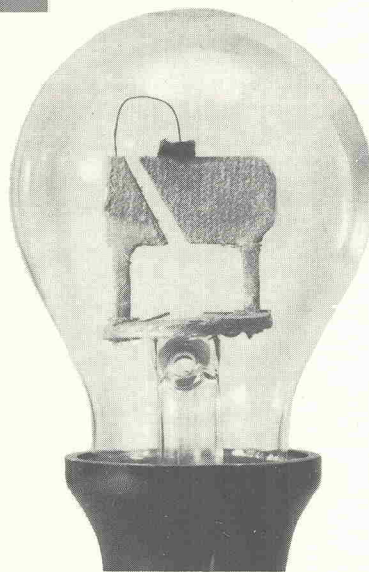
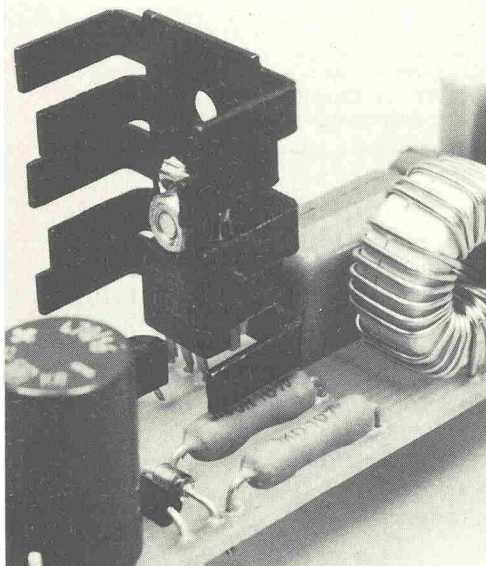
Lampe statt LED

Wie man aus LED-Steuerschaltungen mehr Light-Power herausholt

Jens Hahlbrock

Schaltungen für Lichtorgeln, Lauflichter usw. gibt's eigentlich genug.

Noch zahlreicher aber sind LED-Steuerschaltungen, weil sich auf diesem 'Spezialgebiet' der menschliche Spieltrieb auf niedrigerem Preisniveau austoben kann. Kein Wunder, daß oft der Wunsch besteht, ein Roulette, ein trickreiches LED-Lauflicht oder ein VU-Meter mit farbigen Spots aufzubauen. Ein Weg, der von der LED zur Lampe führt, wird hier beschrieben.



Möglichst universell soll die Schaltung sein und aus preiswerten, leicht zu beschaffenden Bauelementen bestehen. Aber es gibt noch weitere Anforderungen:

- Der Leistungs-Steuerteil für 220-V-Lasten liegt auf Netzspannung. Eine galvanische Trennung zwischen vorhandener LED-Steuerschaltung und Lampenschaltung ist erforderlich.
- Der Leistungsschalter, ein Triac, erzeugt hochfrequente Störspannungen; falls nicht im Nulldurchgang der Netzspannung geschaltet wird, sind Entstörmaßnahmen vorzusehen.
- Die Schaltung muß für den realen Fall, daß mehrere LEDs 'zu Lampen gemacht' werden sollen, optimiert sein.

Scheidung auf elektrisch

Eine Signalübertragung zwischen zwei notwendigerweise galvanisch getrennten Schaltungseinheiten kann magnetisch (mit einem Transformator), kapazitiv (mit einem Kondensator) oder optisch erfolgen. Seit LEDs preiswert zur Verfügung stehen, hat sich der integrierte Optokoppler in Lampensteuerschaltungen durchgesetzt. In einem lichtdichten Gehäuse sind eine LED und ein Fototransistor gegenüberliegend, jedoch galvanisch getrennt angeordnet.

Da sich diese LED im Optokoppler wie eine 'gewöhnliche' LED verhält, kann man sie auch so behandeln, d. h.: Die LED, die zur Lampe werden soll, ent-

fällt, an ihre Stelle kommt die LED des Optokopplers, siehe Bild 1. In aller Regel ist ein direkter Austausch möglich, in vielen Fällen ist auch eine Parallelschaltung zulässig, d. h. die vorhandene LED darf, wenn sie mit einem Vorwiderstand betrieben wird, 'drinbleiben'.

Der Triac zeigt Leistung ...

Der als Leistungsschalter für den Lampenstrom eingesetzte Triac ist ein Halbleiter, in dem der Laststrom in beiden Richtungen fließen kann. Der Triac läßt sich durch einen Gate-Impuls in den leitenden Zustand bringen, das Abschalten besorgt er selbst, und zwar in dem Augenblick, in dem der Laststrom so niedrig wird (am Ende einer Halbperiode der Netzwechselspannung), daß der Haltestrom des Triacs unterschritten wird. Daraus folgt, daß ein Triac, würde er mit Gleichspannung betrieben, nach einem Gate-Impuls bis in alle Ewigkeit durchgesteuert bleibt — es sei denn, man schaltet die Spannung ab oder unterbricht den Stromfluß.

Der Triac braucht also einen kurzen Stromimpuls, um Leistung zu zeigen; im Wechselspannungsbetrieb ist also für jede Halbwelle ein Zündimpuls erforderlich.

Wenn in Bild 1 die Optokoppler-LED leuchtet, steht über Transistor T1 eine positive Spannung am Gate des Triacs. In diesem Fall zündet der Triac sehr kurze Zeit nach jedem Nulldurchgang;

Bauanleitung

sonst bricht sie zusammen, und der Triac fängt an zu stottern, weil nicht genügend Triggerstrom fließen kann. R3 begrenzt den Triggerstrom auf ca. 10 mA; dies erfordert aber einen 'empfindlichen' Triac: Der Typ 206 hat einen Nenn-Gatestrom von (nur) 5 mA. Sollten trotzdem Triac und Lampe 'stottern', so ist versuchsweise C3 auf 330 n heraufzusetzen.

In einer Mehrkanal-Ausführung ist für jeden Kanal eine Leistungseinheit nach Bild 1 und 3 erforderlich, dagegen benötigt das System nur eine gemeinsame Nullspannungseinheit. Da in dieser Konfiguration der Transistor des Optokopplers von der Nullspannungseinheit gespeist wird, darf zwischen den Punkten 7 und 8 keine Verbindung bestehen. Auch L_S und C_S entfallen. Welche Verbindungen zwischen den Leistungseinheiten und der Nullspannungseinheit erforderlich sind, geht aus Bild 5 hervor. Punkt 7 ist der Ausgang der Nullspannungseinheit; der Anschluß ist mit allen Eingängen namens 7 auf den Leistungsplatinen zu verbinden.

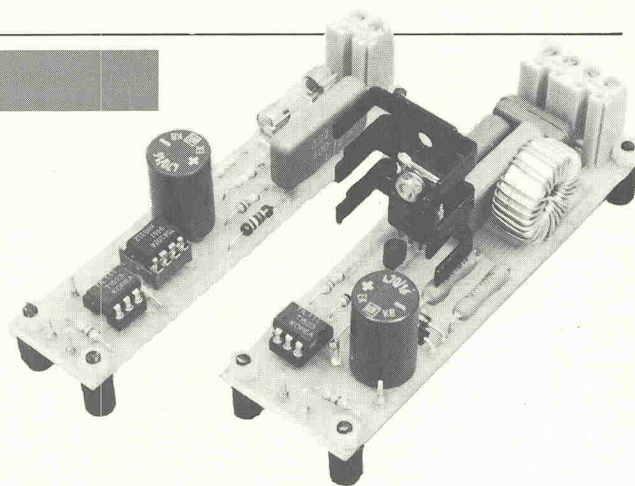
Außerordentlich wichtig ist, daß der Anschluß an die Netzspannung gleichsinnig erfolgt, daß also die Phase Ph immer an den Punkten 1 liegt, der

Bei Experimenten selbstverständlich den Netzstecker ziehen, aber auch die 400-V-Kondensatoren entladen, bevor etwas angefaßt wird!

Nulleiter Mp immer an 2, wie in Bild 5 angegeben.

Je Lampe eine Sicherung

Erfahrene Bühnen- oder Diskotheken-illuminatoren dürften anhand von Bild 1 gleich erkannt haben, daß das Schaltungskonzept aus der Praxis stammt und nicht einfach am grünen Tisch entstanden ist: Jede Leistungseinheit (und damit jede Lampe) hat eine eigene Sicherung, die außerdem nicht auf der Platine angeordnet wird, sondern in einer Schraubfassung auf der Gehäusewand. Der Grund: Sind sämtliche Kanäle gemeinsam abgesichert, so fällt bei Kurzschluß (tritt oft beim Durchbrennen einer Glühlampe auf) das Flimmersystem vollständig aus. Hier



Stückliste

Leistungseinheit

Widerstände 1/4 W, 5 %

R1 22k
R2 10k
R3 1k5

Widerstände 1 W

R4 100R
R5 1k0

Kondensatoren

C1 100n/400 V
C2 470µ/16 V
C3 220n/400 V
C_S*) 100n/400 V

Halbleiter

IC1 TIL111 o. äquiv.
T1 BC547
Triac TIC206M
D1 1N4001
D2 Z-Diode 15 V/1 W

Sonstiges

L_S*) 100µH (Entstördrossel)

2x Schraubklemme für Printmontage, 2pol., 1x IC-Fassung, 6pol. DIL, 6x Lötöse für Printmontage, 1x Kühlkörper für TO-220, stehende Montage, Platine

*) nur erforderlich, wenn keine Nullspannungseinheit aufgebaut wird

Nullspannungseinheit

Widerstände, 1/4 W, 5 %

R6 10k
R7 39k
R8 33k
R10 180k

Widerstand 1 W

R9 390R

Kondensatoren

C4 470µ/16 V
C5 220n/400 V

Halbleiter

IC2 TIL111 o. äquiv.
IC3 TDA1024

Sonstiges

1x IC-Fassung, 6pol. DIL, 1x IC-Fassung, 8pol. DIL, 1x Feinsicherung 100 mA, 1x Sicherungshalter für Printmontage, 1x Schraubklemme für Printmontage, 2pol., 3x Lötösen für Printmontage, Platine

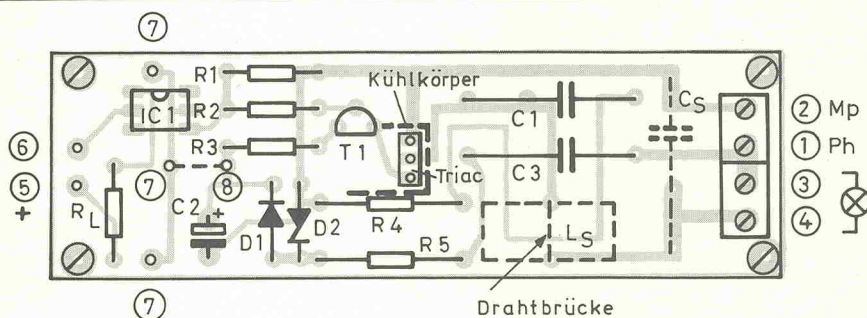


Bild 3. Bestückungsplan für die Leistungseinheit. Die Verbindung zwischen den Punkten 7 und 8 sowie die Bauelemente C_S und L_S sind nur dann vorzusehen, wenn die Einheit ohne die Nullspannungsimpulse aus der Schaltung Bild 2 betrieben werden soll. Ohne L_S ist die Drahtbrücke vorzusehen. R_L siehe Text.

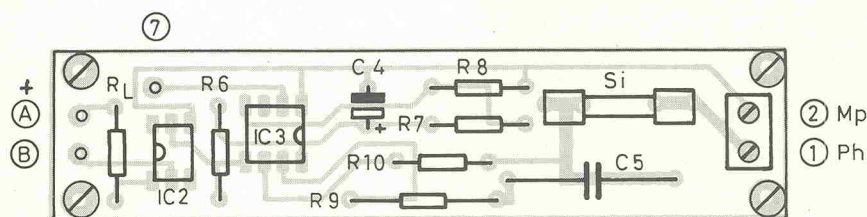


Bild 4. Bestückungsplan der Nullspannungseinheit. Der Optokoppler kann entfallen, wie im Text erläutert wird.

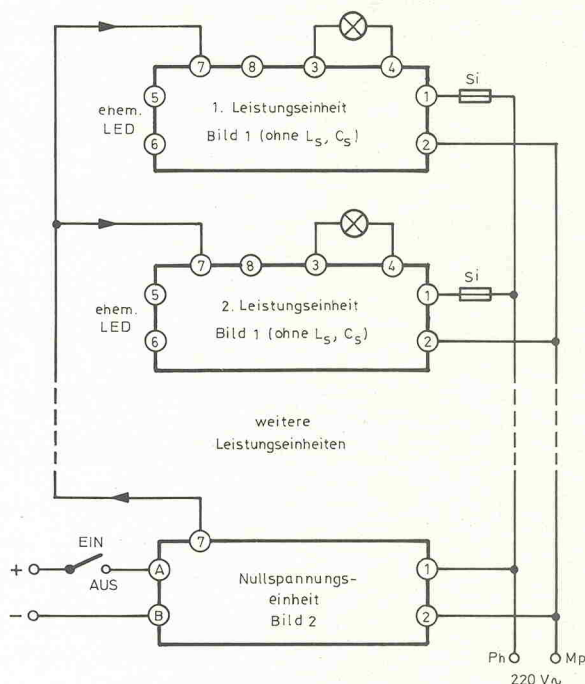


Bild 5. Verdrahtungsplan für ein System aus mehreren Leistungseinheiten und einer Nullspannungseinheit. Wichtig: Netzphase Ph grundsätzlich an Anschluß 1, Nulleiter Mp an Anschluß 2.

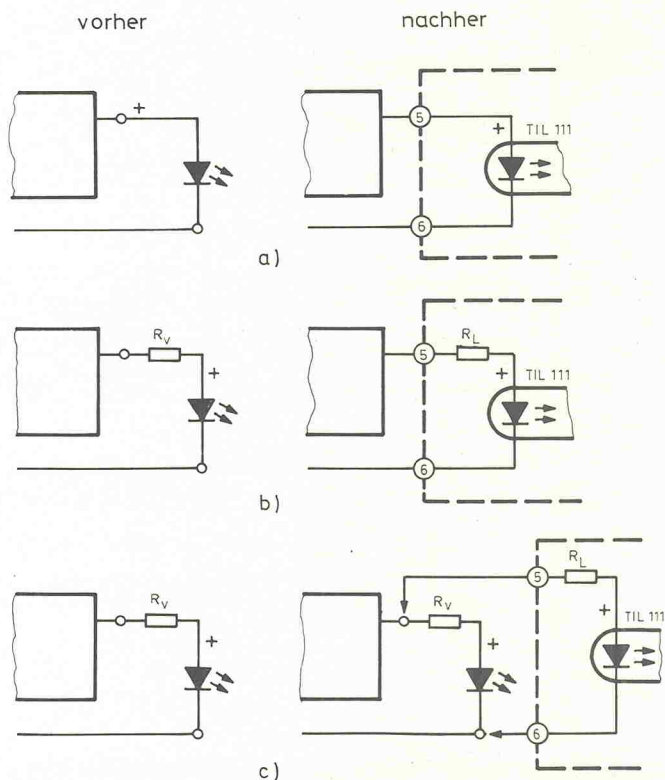


Bild 6. Optokoppler statt LED: a) Schaltungen ohne Strombegrenzungswiderstand; b) mit Begrenzungswiderstand; c) Schaltungen mit Strombegrenzungswiderstand in Parallelschaltung (nur bei ausreichender Belastbarkeit der Steuerschaltung, siehe Text).

jedoch fehlt beim Ausfall einer Lampe nur diese, und zum Auswechseln der Sicherung braucht das Gerät, dessen Innereien unter Netzspannung stehen, nicht geöffnet zu werden.

Optokoppler

Wie eingangs erwähnt, tritt die LED des Optokopplers an die Stelle der vorhandenen LED (Bild 6a). Hat die vorhandene LED einen Vorwiderstand (R_V in Bild 6b), so muß auch die Optokoppler-LED mit Vorwiderstand betrieben werden; dies ist R_L in Bild 1 und in Bild 6b. Wird die LED von einer TTL-Schaltung (5 V) gesteuert, so ist ein $330\text{-}\Omega$ -Widerstand genau richtig (maximaler LED-Strom des TIL 111: 20 mA). Unter Umständen, wenn nämlich der Ausgang der Steuerschaltung mit mindestens 30 mA belastbar ist, können R_V und die vorhandene LED an Ort und Stelle bleiben (Bild 6c). Dies gilt jedoch sowieso nur für Schaltungen mit Vorwiderstand!

Noch'n Optokoppler

Hier soll nun das große Rätselraten darüber enden, was denn der Optokoppler in der Nullspannungseinheit macht. Solange dieser Koppler optisch nicht aktiviert wird, ist der Nullspannungsschalter in Funktion. Liegt jedoch über dem Widerstand R eine Spannung an der Optokoppler-LED (z. B. 5 V bei $R = 330\text{ }\Omega$), so gibt die Nullspannungseinheit keine Impulse ab, alle Lampen leuchten nicht. Damit ermöglicht dieser zusätzliche Optokoppler in der Nullspannungseinheit den potentialfreien Anschluß irgendeiner elektronischen Schaltung, die Einfluß auf das gesamte Lichtgeschehen hat; dies kann z. B. eine Mikrophon-Durchsage-Automatik sein. Will man diese Möglichkeit zunächst nicht nutzen, so kann der Optokoppler drinbleiben, er wird einfach nicht gesteuert. Soll das Element eingespart werden, so entfällt auch der $10\text{-k}\Omega$ -Widerstand. Pin 5 des TDA 1024 ist dann mit Pin 8 zu verbinden.

Hinweise zur Sicherheit

Praktisch die gesamte Schaltung liegt auf Netzspannung; deshalb ist vor dem Öffnen des Gehäuses der Netzstecker zu ziehen. Eine mehrkanalige Ausführung sollte in ein Metallgehäuse eingebaut werden, dieses wiederum muß unbedingt mit der Schutz Erde verbunden sein. □

Das menschliche Auge hat die höchste spektrale Empfindlichkeit bei der Farbe Grün, die eine Wellenlänge von etwa 550 nm hat. Das Auge ist jedoch verhältnismäßig unempfindlich bei den Farben Violett (400 nm) auf der einen Seite des Spektrums und Dunkelrot (700 nm) auf der anderen.

Fotodioden weisen eine ähnliche spektrale Charakteristik auf, die von der chemischen Zusammensetzung der Sperrschicht des Halbleiters abhängt. Für Anwendungen mit Infrarot-Licht (IR) stehen spezielle IR-Fotodioden zur Verfügung.

Die Lichtempfindlichkeit der Fotodioden ist wesentlich geringer als die der Cadmiumsulfid-Fotowiderstände. Die Reaktionszeit auf Änderungen der Beleuchtungsstärke ist allerdings wesentlich kürzer. LDRs sind immer einsetzbar, wenn es sich um langsam veränderliche Vorgänge handelt, wobei nur die Beleuchtungsstärke erfaßt wird, während sich Fotodioden zur elektrooptischen Signalübertragung eignen. Typische Anwendungen für Fotodioden sind Infrarotsteuerungen, Infrarotlichtschranken und Alarmgeber sowie Empfänger für Tochterblitze u. ä.

Foto-Transistoren

In Bild 18 ist das Schaltsymbol eines Fototransistors dargestellt, der als normaler Transistor angesehen werden kann, dessen Gehäuse jedoch eine Öffnung hat, so daß die Sperrschichten dem Licht zugänglich sind. Ein Fototransistor wird normalerweise mit offener Basis betrieben, wie es in Bild 18 dargestellt ist.

In Bild 18a wird die Basis-Kollektorsperrschicht in Sperrichtung betrieben und arbeitet deshalb als Fotodiode. Der in der Basis-Kollektorsperrschicht erzeugte Strom gelangt direkt auf die Basis des Transistors, so daß die normale strom-

verstärkende Arbeitsweise des Transistors sich in einem erheblich verstärkten Kollektorstrom bemerkbar macht. In Bild 18a dient der Kollektorwiderstand R1 als Arbeitswiderstand, so daß der an ihm durch den Kollektorstrom entstehende Spannungsabfall ausgenutzt werden kann.

Im allgemeinen sind der Kollektor- und Emitterstrom eines Transistors ungefähr gleich. Da die Basis offen betrieben wird, treten kaum Rückwirkungen auf. Daher kann — wie in Bild 18b dargestellt — der Arbeitswiderstand R1 auch im Emitterzweig liegen. Die Eigenschaften dieser Anordnung entsprechen denen nach Bild 18a.

Die Lichtempfindlichkeit eines Fototransistors beträgt typisch etwa das 100fache der Empfindlichkeit einer Fotodiode. Die höchste Arbeitsfrequenz (einige 100 kHz) ist allerdings wesentlich geringer als die einer Fotodiode (einige 10 MHz).

Ein Fototransistor läßt sich auch als Fotodiode verwenden, indem man die lichtempfindliche Basis-Kollektorsperrschicht nutzt und den Emitter ignoriert, wie es in Bild 19 dargestellt ist.

Durch Einfügen eines einstellbaren Widerstandes zwischen Basis und Emitter eines Fototransistors läßt sich die Empfindlichkeit und damit auch die Arbeitsgeschwindigkeit beeinflussen. Die Schaltungsanordnung ist in Bild 20 dargestellt. Ist RV1 hochohmig, arbeitet der Transistor ganz normal als Fototransistor. Schließt man RV1 kurz, arbeitet der Transistor als Fotodiode.

In den Schaltungen der Bilder 15...20 bildet der Arbeitswiderstand R1 einen Kompromiß, da zwar mit steigendem Wert von R1 die Spannungsverstärkung zunimmt, die Arbeitsbandbreite allerdings abnimmt. Für einige Anwendungen muß R1 so gewählt werden, daß der Optotransistor in seinem linearen Bereich arbeitet.

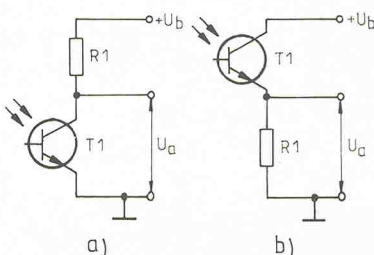


Bild 18. Verschiedene Anschlußmöglichkeiten eines Fototransistors.

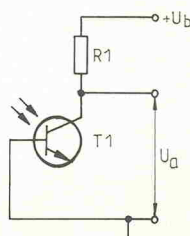


Bild 19. Schaltung eines Fototransistors als Fotodiode.

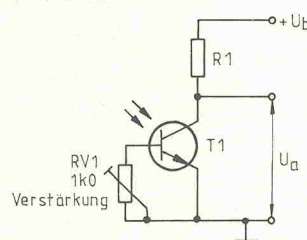


Bild 20. Fototransistor mit einstellbarer Empfindlichkeit.

Bei derartigen Anwendungen kann es durchaus vorkommen, daß das den Fotodetektor erreichende Signal zwischen 'schwach' und 'sehr stark' schwankt. Weiterhin kann der optische Sensor jeder Art von optischen Störungen ausgesetzt sein, die in der Form von ungewolltem Lichteinfall (sichtbar oder unsichtbar) auftreten können.

Um diese Einflüsse möglichst klein zu halten, werden derartige Datenübertragungsanlagen im allgemeinen im Infrarotbereich betrieben.

Vorverstärker

Fotodioden und Fototransistoren werden häufig als lichtempfindliches Element auf der Empfängerseite eines optischen Datenübertragungssystems verwendet. Dazu gehört z. B. die Lichtschranke oder ein Fernsteuersystem, bei dem Daten über den Lichtstrahl übertragen werden.

Dem optischen Empfänger ist meistens ein sehr rauscharmer Vorverstärker mit hohem Dynamikbereich nachgeschaltet. Die Bilder 21 und 22 vermitteln einen Eindruck von derartigen Schaltungen.

Die Schaltung nach Bild 21 ist für eine Empfangsfrequenz von 30 kHz ausgelegt, die durch den aus L1, C1 und C2 bestehenden Schwingkreis definiert ist. Der Schwingkreis liegt mit der Fotodiode D1 in Reihe und wird durch den Widerstand R1 bedämpft, damit der Störabstand möglichst hoch ist. Das von der Fotodiode empfangene Signal wird am Verbindungspunkt C1-C2 abgenommen und mit dem Transistor T1 verstärkt.

Die Schaltung nach Bild 22 arbeitet als selektiver Infrarotlichtempfänger. Die Modulationsfrequenz des Lichtstrahls beträgt hier 20 kHz. Die Schaltung eignet sich ausgezeichnet für Alarmgeberanwendungen. 2 Fotodioden sind parallel geschaltet, so daß der Alarm nur ausgelöst wird, wenn beide Lichtstrahlen unterbrochen sind, d. h., wenn beide Dioden kein Signal empfangen. Als Arbeitswiderstand für die Fotodioden dient der gemeinsame Widerstand 100 k (R1). Dieser Widerstand ist mit dem Kondensator C1 überbrückt, um unerwünschte Hochfrequenzsignale kurzzuschließen. Das an R1 stehende Ausgangssignal wird über den als invertierenden Verstärker geschalteten Operationsverstärker 100fach verstärkt. C2 dient der Unterdrückung unerwünschter niederfrequenter Signale. □

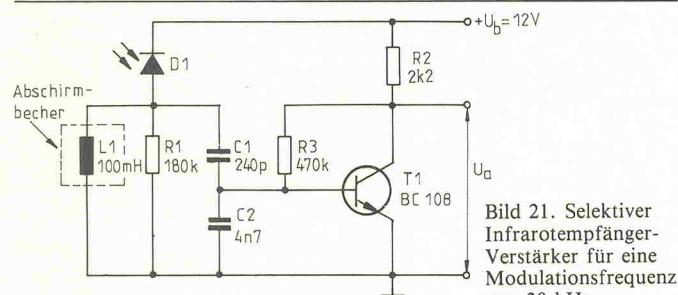


Bild 21. Selektiver Infrarotempfänger-Verstärker für eine Modulationsfrequenz von 30 kHz.

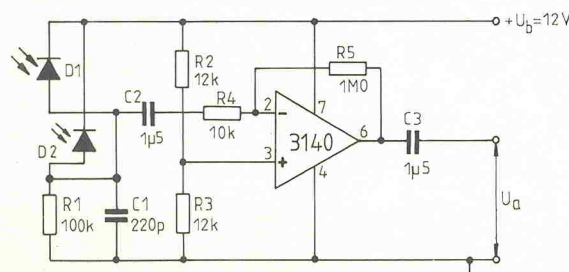
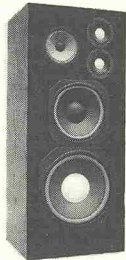


Bild 22. Selektiver Vorverstärker für Lichtschranken mit einer Arbeitsfrequenz von 20 kHz.

SUPER-SOUND ZUM WAHNSINNSPREIS

Spitzen-Hi-Fi-Lautsprecherboxen zum absoluten Superpreis durch Einkauf direkt ab Werk



SAKAI TS 3000, 300 Watt

180 W sinus, 20–30 000 Hz, 8 Ohm, 4 Wege, 5 Systeme, Baßreflex, Bestückung CD-fest, 1 x 280 mm TT, 1 x 210 mm TT, 1 x 125 mm MT, 2 x 100 mm HT mit Alukalotte, Gehäuse schwarz, 800 x 360 x 310 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Spitzenpreis: nur **299,90**
(648,— unser Preis bisher)



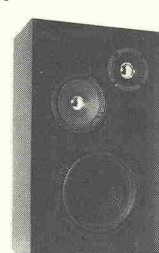
SAKAI TS 2000, 200 Watt

120 W sinus, 20–25 000 Hz, 8 Ohm, 3 Wege, 4 Systeme, Baßreflex, Bestückung: CD-fest, 1 x 280 mm TT, 1 x 125 mm MT, 2 x 100 mm HT mit Alukalotte, Gehäuse schwarz, 550 x 310 x 240 mm, abnehmbare Frontbespannung

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Superpreis: nur **199,90**
(448,— unser Preis bisher)



SAKAI TS 1300, 130 Watt

85 W sinus, 25–25 000 Hz, 3 Wege, Baßreflex, 8 Ohm, Bestückung: CD-fest, 1 x 210 mm TT, 1 x 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)

Alle Artikel originalverp. mit voller Garantie. Preis inklusive 14 % MwSt., unfrei per Nachnahme.

Marantz CD-Spieler Superpreise auf Anfrage
Marantz SD 440, Dolby B+C, DBX, Autoreverse
Digitalzählwerk, (748,—) **498,00**
Marantz Verstärker, 2 x 120 Watt, Equalizer **398,—**
Akai Digitaltuner, 16 Stationen, (448,—) **299,90**

Pioneer-Receiver, 4 x LS, CD, 2 x 70 W/DIN (498,—) **350,—**
240 Watt Verstärker, 4 x LS, 2 x Tape, alle Extras
Power Display, Auslaufmodell nur noch **250,—**
Hi-Fi Tuner mit Stationstasten nur noch **150,—**
Hi-Fi Stereo Rekorder 3 Motoren nur noch **250,—**

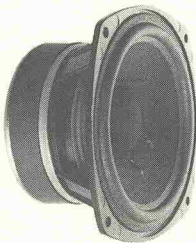
Hi-Fi STUDIO „K“

4970 Bad Oeynhausen, Weserstr. 36, 057 31/2 77 95, Mo—Fr 9—18 Uhr
Filialen in Rinteln, Detmold, Hameln



Peerless PROFESSIONAL

HIFI SPEAKER



bei uns vorführbereit

GDG Lautsprecher

Steinfurter Str. 37

4400 Münster

Tel. 02 51/27 74 48

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

LED-Sortiment I: je 20 St. 3 u. 5 mm rt, gn, ge; zus. 120 St. nur **22,95** ★ LED-Sortiment III: je 20 St. 3 u. 5 mm rt, gn, ge; je 10 St. Skalen-LED rt, gn, ge; je 10 St. 5 mm dreieckig rt, gn, ge; 5 St. 5x2,5 mm rt (flach); 5 St. Duo 5 mm rt/gn; 5 St. 5 mm rt blinkend; je 25 St. 1 mm gn u. 2 mm rt; zus. 240 St. nur **59,95** ★ LED 8 mm rt, gn, ge je St. —,80; ab 10 St. —,75; ab 25 St. nur —,69 ★ Nur solange Vorrat reicht: LD 32 (superhelle 3mm-LED orange-rot) —,25 ★ CQV81L (superhelle 5x5mm-LED gn) —,39 ★

1N4148, 100 St.	4,95	AUS33H	55,—	TM51122	18,95	4001	—,65	2764-250	7,90
1N4007, 50 St.	5,95	LF356	2,35	U648	19,95	4011	—,65	27128-250	9,95
1N5405	—,45	LF357	2,10	U401BR	21,—	4017	1,50	27256-250	18,—
BY998	—,40	LM324	1,70	TL081	1,90	4024	1,50	27512-250	148,—
BC546B	—,19	LM3909	5,95	TL082	2,95	4040	1,70	4116-150	3,35
BC547B/c	—,16	MM5398	14,95	TL084	3,60	4046	1,95	4164-150	4,90
BC137-40	—,25	MX50398	29,50	XR2206	13,50	4049	—,95	41256-150	19,50
BC137-40	—,30	MX50399	34,50	XR2038	15,50	4060	1,90	6116LP3	6,50
BC141-16	—,55	TC955	4,50	XR205	29,95	4069	—,90	2114-200	5,50
BC161-16	—,55	TD4220	6,75	LM3914/15	13,50	4099	1,95	2114-450	4,95

Widerstandssortiment R1370: alle E12-Werte von 1 Ω bis 22 MΩ!!; (je 10 St. von 1 Ω bis 82 Ω und von 1 MΩ bis 22 MΩ, je 20 St. von 100 Ω bis 820 kΩ), zus. 1370 St. nur **34,50** ★ Z-Diodesortiment: Z150 alle Werte von 2,4 V bis 43 V je 10 St. zus. 150 St. 19,95 ★ Cermet-Spindelpoti 19 mm, 20 Umdr., alle Werte von 10 Ω bis 2 MΩ 1,80/St.; 1,70/ab 10 St.; 1,60/ab 25 St. (auch gemischt); Piher-Trimmer PT10 (RM5/10 liegend oder RM5/2,5 stehend) —,45 ★ Pertinax-Trimmer (offene Bauform), alle Werte —,20/St.; —,10/ab 50 St. (auch gemischt) ★

Lötzinn 0,6 mm Ø: 100 g 8,50; 250 g 19,50; 500 g 34,50 ★ Lötzinn 1 mm Ø: 250 g 14,—; 500 g 23,50; 1 kg 44,90 ★ Entlötlgerät „Soldapullit“ nur **33,95** ★

Profi-Gehäuse HE 222: klackbar, bronze oder rauchtopas 9,95/St.; 8,50/ab 10 St. ★

Alle Preise in DM einschl. MwSt. Fordern Sie unsere neue kostenlose Sonderliste an! Versand per Nachnahme zuzugl. Portokosten oder gegen Einsendung eines V-Schecks zuzugl. 3,— DM Versandkosten. (Ab 150,— DM Auftragswert entfallen Versandkosten.)

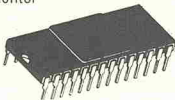
R. Rohleder, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50
Tel. 09 11/48 55 61, 09 11/42 54 14

Umbach & Kramer

Bauelemente der Elektronik

Bauelemente von A—Z von den Profi's für Ihren Elektronik-Bedarf:

Wir liefern ab Lager: ★ Transistoren + Dioden + Gleichrichter
★ Lineare ICs + Digitale ICs
★ µP-ICs + Speicher
★ Optoelektronik
★ Steckverbinder, Bausätze, Meßgeräte usw.



Laufend interessante Sonderangebote: (Liste anfordern!!)

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

BD 245C/246C	2,00	LM 1897N	7,50	4416-120	12,50
BD 250	2,20	LM 3914N	9,90	4816-120	5,00
BD 249C/250C	2,95	LM 3915N	11,90	MC 1488P	1,60
BDX 66C/67C	5,00	LM 358P	—,90	MC 1489P	1,60
BUX37 = BUW30	5,00	LM 567CN	2,50	ULN 2003	1,60
MJ 2955	1,80	RC 4558P	1,20	Userportst. 2x12	3,50
MJ 2501	3,50	NE 555	—,70	Textool 24	25,00
MJ 3001	3,50	NE 5532AN	5,90	Präz. Fassg. 28pol.	1,50
2N 3055 SGS	1,80	NE 5534AN	3,50	74LS00	—,65
TIP 142/147	3,00	MF 10CN	15,00	74LS02	—,65
TIP 132/137	1,50	OP 037GZ	17,50	74LS04	—,65
2N 3819	—,90	TDA 2003	2,50	7406/07	1,70
VN 10KM	3,50	TDA 2030	3,00	7416/17	1,50
2SJ 50	16,50	TLC 271CP	1,50	74LS32	—,65
2SK 135	16,50	UAA 180	4,90	74HC74	—,80
BDW 83/BDW 84	3,50	XR 8038CP	12,00	74LS138	1,30
		uA 7805T	1,30	74LS175	1,60
		uA 7812T	1,30	74LS193	1,50
		SP 0256AL-2	32,00	74LS244	2,40
		DAC 832LCN	19,90	74LS245	2,90
		Z80 CPU	4,00	74LS47	1,80
		Z80 PIO	5,00	74LS257	1,80
		Z80 SIO-O	9,90	74LS373	2,40
		Z80 DART	16,00	74LS688	7,90
		Z80 DMA	16,00	CD 4011	—,59
		2716-350	7,50	CD 4013	—,90
		2764-250	6,80	CD 4016	—,90
		27128-250	9,50	CD 4017	1,20
		27124-200	4,50	CD 4049	—,90
		6116LP-3	6,50	CD 4050	—,90
		6264LP-15	14,00	CD 4066	—,90
		4116-150	2,50	CD 4069	—,59
		4164-150	2,90	CD 4071	—,59
		41256-150	10,90	CD 4073	—,59

soeben eingetroffen: Super-Becher-Elko's: 4700µF/100 V 14,00 DM 15 000µF/63 V 19,00

UMBACH & KRAMER — Frankfurter Str. 181, 3500 KASSEL, Tel.: 05 61/2 40 23, 9.00—17.00

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier für den Commodore 64

Eine Einführung in die Programmierung

DM 29,80

200 Seiten, Broschur

Format 16,8 x 24 cm

ISBN 3-922 705-21-9



Dieses Buch gibt eine Einführung in die BASIC-Programmierung und berücksichtigt die Besonderheiten des Commodore 64 auf den Gebieten Farbe, Graphik und Musik. Es enthält einen Übungsteil für die Bedienung der Tastatur, einen Grundkurs und einen Aufbaukurs.

Der Leser benötigt keine Vorkenntnisse in der Programmierung. Das Brevier beschreibt und zeigt, wie man in BASIC programmiert. Aufgaben und Programmbeispiele helfen dem Leser, schon bald einige Programme zu schreiben. Ein ideales Einsteigerbuch, das man liest, ehe man zum Herstellerhandbuch greift.

Bücher aus dem Verlag HEISE, Hannover, erhalten Sie bei Ihrem Computer-, Elektronik- oder Buchhändler.

HEISE

Helligkeitssteuerung

Schaltungen für Glühlampen und LEDs

Zur Helligkeitssteuerung bzw. -regelung von Glühlampen und LEDs gibt es eine große Anzahl verschiedener Schaltungen, die dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt sind.

Grundlagen

Zur Helligkeitssteuerung einer *gleichspannungsgespeisten* Glühlampe kann man grundsätzlich drei verschiedene Methoden anwenden. Im einfachsten Fall wird der Glühlampe ein einstellbarer Widerstand vorgeschaltet, der auch mit einem Schalter gekoppelt sein kann (Bild 1). Wenn der Wert von RV1 dem doppelten Wert des Warmwiderstandes der Glühlampe entspricht, läßt sich die Verlustleistung der Glühlampe (und damit auch ihre Helligkeit) im Bereich von etwa 12:1 einstellen.

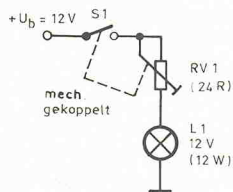


Bild 1. Helligkeitssteuerung einer Glühlampe mit Vorwiderstand.

Der Temperaturkoeffizient des Widerstandes einer Glühlampe ist positiv, d.h., der Innenwiderstand der Glühlampe steigt mit der Temperatur. So beträgt beispielsweise der Warmwiderstand einer 12 V/12 W-Glühlampe (Draht ist weißglühend) etwa 12 Ω . Der Kaltwiderstand der gleichen Glühlampe liegt aber nur bei etwa 3 Ω . Daraus resultiert der hohe Einschaltstrom bei Glühlampen. Der Warmwiderstand

der angegebenen Glühlampe beträgt bei dunkelrotem Glühen des Fadens etwa 6 Ω .

Aus diesen Bedingungen läßt sich ableiten, daß die Arbeitsweise der Schaltung nach Bild 1 doch verhältnismäßig komplex ist, wie Bild 2 verdeutlicht. Wenn man RV1 auf größte Helligkeit der Glühlampe einstellt (null Ohm), liegt an ihr die volle Betriebsspannung. Sie weist dann einen Innenwiderstand von etwa 12 Ω auf und 'verheizt' daher auch etwa 12 W (Bild 2a).

Stellt man RV1 auf die entgegengesetzte Position (max. Widerstand), leuchtet die Glühlampe mit geringer Helligkeit. In diesem Fall beträgt der Wert von RV1 24 Ω und der Innenwiderstand der Lampe gerade 6 Ω , wie in Bild 2b angedeutet. Über der Lampe stehen dann gerade 2,4 V. Ihre Leistungsaufnahme liegt bei 960 mW. Mit RV1 läßt sich daher die Helligkeit der Glühlampe über einen großen Bereich verändern.

Der Hauptnachteil der Schaltung nach Bild 1 besteht darin, daß ein großer Teil der Leistung in RV1 verheizt wird; der einstellbare Widerstand muß die entstehende Verlustleistung verkraften können und außerdem in der Lage sein, den Einschaltstrom im Kaltzustand der

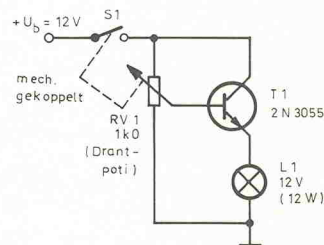


Bild 3. Helligkeitsvariation über eine Spannungssteuerung.

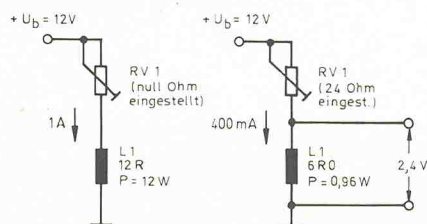


Bild 2. Zustände der Schaltung nach Bild 1 bei (a) maximaler (b) minimaler Helligkeit der Glühlampe.

Lampe zu verarbeiten. In Bild 3 ist eine weitere Möglichkeit der Helligkeitssteuerung der Glühlampe gezeigt, wobei die an RV1 entstehende Verlustleistung um den Gleichstrom-Verstärkungsfaktor des Transistors geringer ist. In diesem Fall arbeitet RV1 als veränderlicher Spannungsteiler, der eine bestimmte Eingangsspannung an die Basis des Emitterfolgers T1 legt. Der Transistor arbeitet als Impedanzwandler und speist die Lampe. Mit RV1 kann daher die Spannung an der Glühlampe (und damit auch die Helligkeit) von null bis auf den Maximalwert eingestellt werden. Der Nachteil dieser Schaltung besteht darin, daß der Transistor T1 eine entsprechende zulässige Verlustleistung aufweisen und ebenfalls den Einschaltstrom im Kaltzustand der Lampe vertragen muß.

Impulsbreitensteuerung

Die dritte und eleganteste Methode der Helligkeitssteuerung einer gleichspannungsgespeisten Glühlampe ist die Anwendung der Impulsbreitensteuerung, die im Prinzip in Bild 4 dargestellt ist. In diesem Fall liegt ein elektronischer Schalter (hier als mechanischer Schalter S1 dargestellt) in Reihe mit der Glühlampe und wird von einem Impulsgenerator geöffnet und geschlossen. Entspricht die Impulsamplitude dem logisch-1-Pegel, ist der Schalter S1 geschlossen, und die Lampe liegt an der Betriebsspannung. Steht logisch 0 am Schalter, ist S1 offen und die Lampe abgeschaltet.

Die wichtigste Eigenschaft des in Bild 4 verwendeten Impulsgenera-

tors besteht darin, daß die Impuls-wiederholfrequenz konstant ist, aber das Tastverhältnis geändert wird. Dadurch kann man die mittlere, an der Lampe stehende Spannung variieren. Ist das Tastverhältnis im Bereich 1:20 bis 20:1 einstellbar, entspricht dies einer Variation der mittleren, an der Lampe stehenden Spannung zwischen 5 % und 95 % der Betriebsspannung.

Durch die thermische Trägheit des Glühfadens reagiert dieser nur sehr langsam auf die schnellen Änderungen der Steuerleistung. Wenn die Periodendauer des in Bild 4 vorgestellten Rechteckgenerators kürzer als ungefähr 100 ms ist (Wiederholfrequenz größer als 10 Hz), zeigt der Glühfaden der Lampe keinerlei beobachtbare Flimmererscheinungen, so daß sich die Helligkeit durch die Änderung des Tastverhältnisses einstellen läßt.

Beträgt das gerade eingestellte Tastverhältnis 20:1, steht eine mittlere Spannung von 11,4 V an der nun heißen Lampe, so daß die aufgenommene Leistung 10,8 W beträgt. Wenn im anderen Fall das Tastverhältnis auf 1:20 reduziert ist, beträgt die mittlere, an der Lampe liegende Spannung nur etwa 600 mV, so daß die verhältnismäßig kalte Lampe etwa 120 mW aufnimmt. Die Leistungsaufnahme der Lampe ist somit über dem Bereich 90:1 durch das Tastverhältnis veränderbar. Obwohl der Leistungssteuerbereich ziemlich groß ist, entsteht in dem System beinahe keine Verlustleistung, da die der Lampe zugeführte Leistung vom Schalter S1 gesteuert wird, der entweder geschlossen oder offen ist. Der Wirkungsgrad eines mit Impulsbreitensteuerung arbeitenden Systems ist demzufolge recht hoch.

Bild 5 zeigt die praktisch ausgeführte Schaltung eines Dimmers für eine mit Gleichspannung gespeiste Glühlampe. Die Schaltung ist für eine Betriebsspannung von 12 V ausgelegt, die maximale Leistung

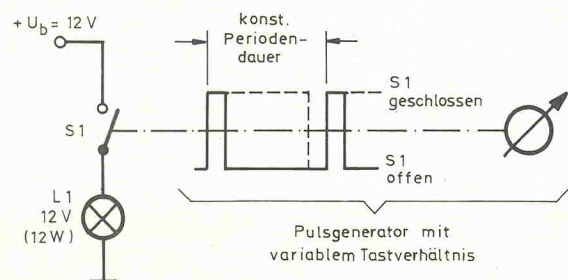


Bild 4. Helligkeitsbeeinflussung über die Impulsbreitensteuerung.

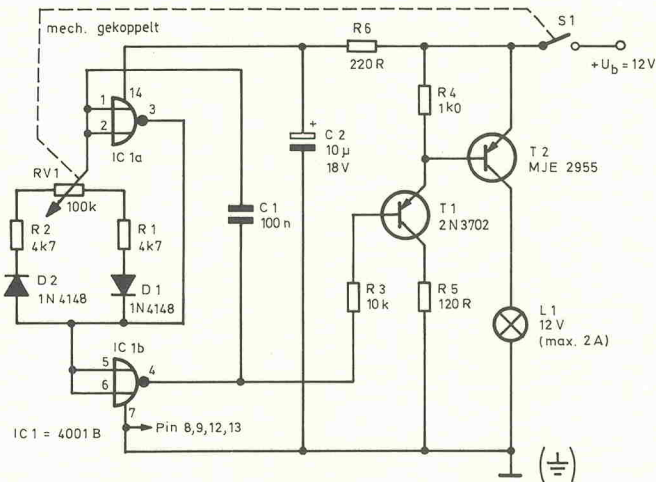


Bild 5. Impulsbreitengesteuerter Dimmer für eine gleichspannungsgespeiste Glühlampe (Minuspol der Stromversorgung an Masse).

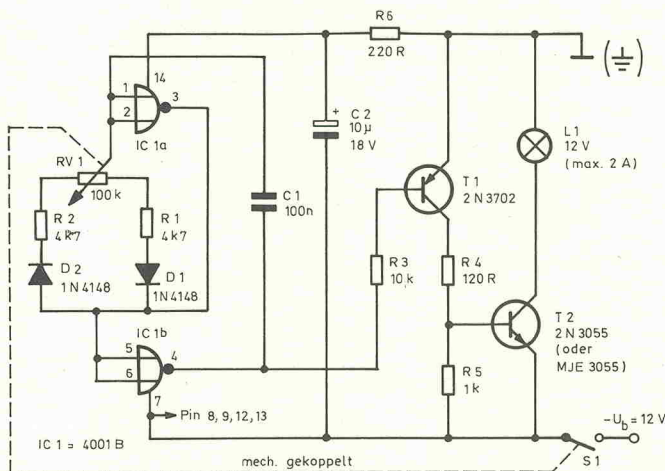


Bild 6. Impulsbreitensteuerung einer gleichspannungsgespeisten Glühlampe (Pluspol der Stromversorgung an Masse).

der Glühlampe darf 24 W nicht überschreiten. Die Schaltung erlaubt über das 100-kΩ-Potentiometer RV1 eine sehr feine Helligkeitssteuerung von Null bis zur vollen Helligkeit.

IC1a und IC1b (2 Gatter des Vierfach-CMOS-NOR-Gatters 4001B) arbeiten als astabiler Multivibrator oder Rechteckgenerator, wobei für die Dauer der einen Halbperiode das Netzwerk aus C1-D1-R1 und der rechten Hälfte von RV1 zuständig ist und für die andere Halbperiode das Netzwerk aus C1-D2-R2 und der linken Hälfte von RV1. RV1 bestimmt somit das Tastverhältnis.

Wird S1 geschlossen, arbeitet der astabile Multivibrator. Seine

Rechteckimpulse gelangen über die Transistoren T1 und T2 auf die Glühlampe. Die Arbeitsfrequenz des astablen Multivibrators beträgt etwa 100 Hz. Mit RV1 läßt sich das Tastverhältnis von 1:20...20:1 verändern. Der Einstellbereich der mittleren Lampenleistung beträgt dabei etwa 90:1. Der Ein/Ausschalter S1 ist mit dem Potentiometer RV1 gekoppelt, so daß man die gesamte Schaltung abschalten kann, indem man die Achse des Potis im entgegengesetzten Uhrzeigersinn an den Anschlag dreht.

Dimmer für 12 V

Die Dimmerschaltung nach Bild 5 eignet sich sehr gut zur Steuerung jeder Niederspannungslampe bis zu

einer Maximalleistung von etwa 24 W und einer Betriebsspannung von 12 V. Beim Einsatz dieser Schaltung im Automobil muß man beachten, daß sie nur dann richtig arbeitet, wenn die 'heißen' Anschlüsse der Glühlampen mit dem positiven Pol der Batterie verbunden sind. Dies ist in fast allen Fahrzeugen der Fall, da der Minuspol der Batterie in diesen Fahrzeugen mit dem Chassis verbunden ist.

Die in Bild 6 vorgestellte Schaltung eignet sich für Fahrzeuge, bei denen der Pluspol der Batterie mit dem Chassis verbunden ist.

In den Schaltungen nach Bild 5 und 6 schützt das aus R6-C2 bestehende Tiefpaßfilter das IC vor Spitzenspannungen, die auf den Stromversorgungsleitungen im Auto-Bordnetz auftreten können.

Helligkeitssteuerung von LEDs

Die Impulsbreitensteuerung eignet sich auch sehr gut zur Helligkeitssteuerung von LEDs und von LED-Siebensegmentanzeigen usw. LEDs reagieren im Gegensatz zu Glühlampen sehr schnell auf Änderungen der Betriebsspannung, so daß der Schaltungsentwurf hier auf das natürliche Integrationsvermögen des menschlichen Auges abgestimmt sein muß, um eine flimmerfreie Helligkeitssteuerung zu erreichen.

Das menschliche Auge ignoriert plötzliche Helligkeitsänderungen, wenn diese schneller als mit einer Frequenz von etwa 40 Hz erfolgen. Durch das Integrationsvermögen

des Auges wird dann anstelle der plötzlichen Helligkeitsänderungen eine mittlere Helligkeit wahrgenommen. In Helligkeitssteuerschaltungen für LEDs beträgt daher die Steuerfrequenz etwa 50 Hz ... 100 Hz. Auch hier wird wieder mit variablem Tastverhältnis gearbeitet.

In Bild 7 ist eine mit dem CMOS-IC 4001B aufgebaute Helligkeitssteuerung für LEDs angegeben. IC1a und IC1b sind wieder als astabiler Multivibrator geschaltet. Die Ausgangsfrequenz beträgt 100 Hz. Das Tastverhältnis der Rechteckspannung ist von 1:20...20:1 mit RV1 einstellbar. IC1c und IC1d sind parallelgeschaltet und arbeiten als Treiber, der einen mittleren Strom von etwa 15 mA ... 20 mA an die über den Strombegrenzungswiderstand R3 angeschlossene LED abgeben kann.

Die Schaltung nach Bild 8 eignet sich zur Helligkeitssteuerung einer Siebensegment-LED-Anzeige. IC1a und IC1b bilden den astablen Multivibrator mit veränderlichem Tastverhältnis. Die Arbeitsfrequenz beträgt 100 Hz. In diesem Fall gelangt jedoch das Steuersignal über R3 auf die Basis des Transistors T1, der als Kleinleistungsschalter arbeitet und in Reihe mit dem gemeinsamen Katodenanschluß der Anzeige geschaltet ist.

Die Schaltung nach Bild 9 ist für LED-Anzeigen mit gemeinsamem Anodenanschluß ausgelegt. IC1c arbeitet hier als Inverter, der das Ausgangssignal des astablen Multivibrators an die Basis des PNP-Transistors T1 legt.

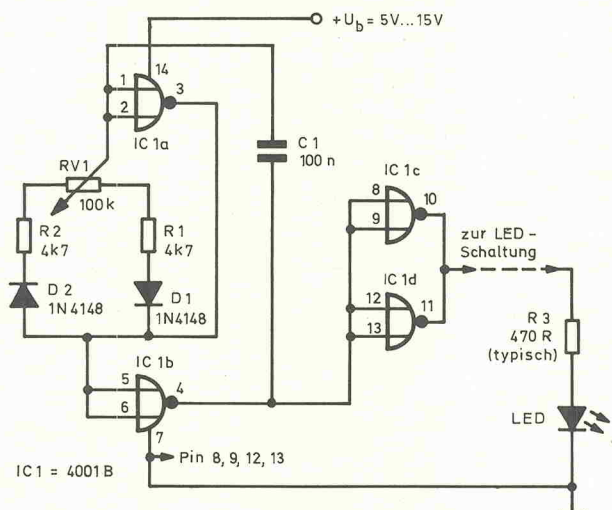


Bild 7. Impulsbreiten-Helligkeitssteuerung für eine LED.

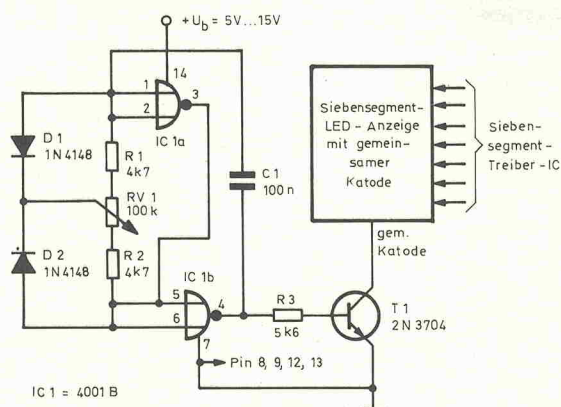


Bild 8. Helligkeitssteuerung für eine LED-Anzeige mit gemeinsamem Katodenanschluß.

Viele Siebensegment-LED-Anzeigetreiber-ICs verfügen über einen Eingang, mit dem sich die Anzeige ein- oder ausschalten läßt; dieser Eingang kann an die mit variablem Tastverhältnis arbeitende Helligkeitssteuerschaltung angeschlossen werden. Der Anschluß ist normalerweise mit 'BL' oder 'BI' bezeichnet. Die TTL-Treiber 7447 und 7448 z.B. verfügen über diesen Eingang, auch das CMOS-IC 4511B. Beim 4511B ist die Anzeige abgeschaltet, wenn der 'BL'-Eingang auf log. 0 liegt. An die Schaltung nach Bild 10 lassen sich alle in

den Bildern 5...9 vorgestellten Steuergeneratoren anschließen.

220 V ~

Zur Helligkeitssteuerung einer mit Netz-Wechselspannung gespeisten Glühlampe eignet sich ein Triac, der mit einer Phasenanschnittsteuerung betrieben wird. Je nach Anchnittwinkel ändert sich die der Lampe zugeführte Leistung, wie es die Prinzipschaltung in Bild 11 zeigt. Der Triac stellt einen bidirektionalen (für Wechselspannung geeigneten) Halbleiterschalter mit

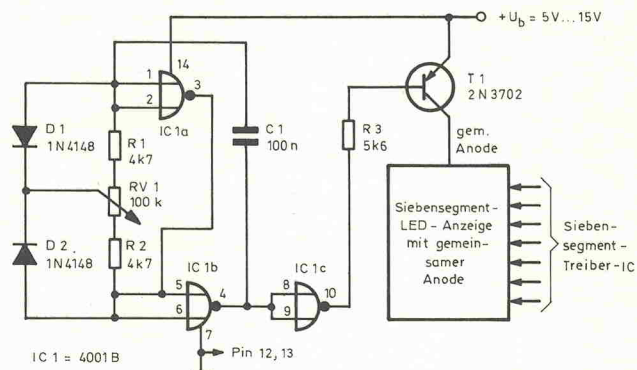


Bild 9. Helligkeitssteuerung für eine LED mit gemeinsamem Anodenanschluß.

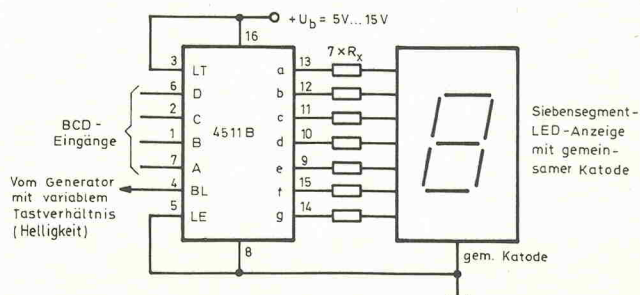


Bild 10. Helligkeitssteuerung einer LED über das Treiber-IC 4511B.

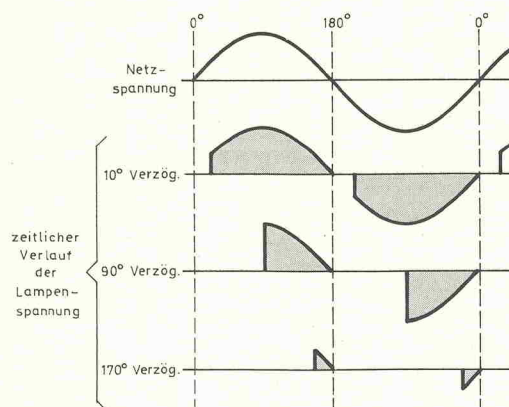
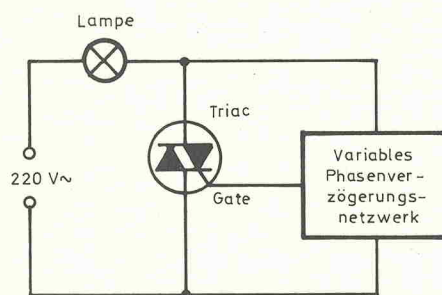


Bild 11. Prinzip der Phasenanschnittsteuerung einer wechsellspannungsgespeisten Dimmerschaltung.

Selbstthalteeffekt dar, der durch einen Triggerimpuls am Gate eingeschaltet werden kann und der automatisch am Ende jeder Halperiode den Hauptstromkreis unterbricht, wenn der durch den Hauptstrompfad fließende Strom auf nahezu Null abgeklungen ist.

In Bild 11 wird der Triac über das veränderliche Phasenverzögerungsnetzwerk getriggert, das zwischen der Netzspannung und dem Gate des Triacs eingefügt ist. Wenn beispielsweise der Triac 10 Grad nach dem Beginn jeder Halperiode gezündet wird, nimmt die Lampe fast die normale Leistung auf. Zündet man 90 Grad nach dem Beginn jeder Halperiode, so steht die Lam-

pe nur eine 'Halbzeit' (der Halbperiode) unter Spannung. Wird nun der Triac erst 170 Grad nach dem Start jeder Halperiode gezündet, ist die von der Lampe aufgenommene Leistung sehr gering.

Die drei bekanntesten Methoden zur Steuerung eines Triacs über ein variables Phasennetzwerk sind

- Einsatz eines netzsynchronisierten Unijunction-Transistors
- Einsatz eines speziellen Steuer-ICs
- Verwendung einer Diac-Triggerdiode und eines RC-Netzwerks, wie in der Prinzipschaltung Bild 12 dargestellt.

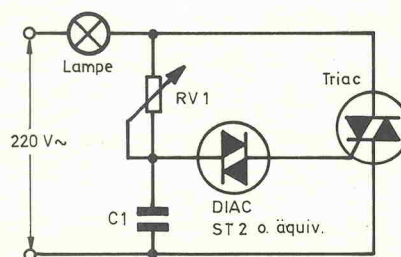


Bild 12. Prinzipschaltung einer einfachen Dimmerschaltung bei Verwendung einer Diac-Triggerdiode.

Die Diac-Triggerdiode arbeitet als Schwellenspannungsschalter in beiden Polaritätsrichtungen. Beim Anlegen einer niedrigen Spannung weist sie zunächst einen sehr hohen Innenwiderstand auf. Wird die Schwellenspannung von etwa 35 V erreicht, nimmt die Diode schlagartig einen niederohmigen Zustand an und bleibt durchgeschaltet, bis die Spannung unter etwa 30 V gefallen ist; die Diode kehrt dann wieder in den hochohmigen Zustand zurück.

In der Schaltung Bild 12 gelangt daher ein mit dem Phasenschiebernetzwerk RV1-C1 verschobenes Abbild der Netzspannung an die Triggerdiode. Immer dann, wenn die an C1 stehende Spannung 35 V übersteigt, schaltet die Diode durch und liefert einen Triggerimpuls an das Gate des Triacs. Dieser geht in den Leitungsstand und legt die Netzspannung an die Glühlampe. Gleichzeitig wird damit die Steuerungsspannung für das Phasenschiebernetzwerk kurzgeschlossen. Die mittlere, zur Lampe gelangende Leistung (integriert über eine vollständige Halbperiode) läßt sich daher mit RV1 von nahezu Null bis zum Maximum verstellen.

wird und ist am geringsten, wenn der Triac nahe dem Nulldurchgang bei etwa 0 und 180 Grad triggert. Bei Dimmerschaltungen liegen normalerweise einige Meter Kabel zwischen dem Dimmer und der angeschlossenen Lampe, so daß dieses Kabel als Sendeantenne für die Störspannungen wirkt und sie abstrahlt. Aus diesem Grunde muß jede Dimmerschaltung mit einem LC-Filter versehen sein, das die Störspannungen unterdrückt.

Die Schaltung nach Bild 13 verdeutlicht dies. Die Schaltung verwendet ebenfalls einen mit dem Potentiometer RV1 mechanisch gekoppelten Schalter S1, mit dem sich die gesamte Schaltung abschalten läßt.

Da die gesamte Schaltung unter Netzspannung steht, ist in der Praxis allergrößte Vorsicht angezeigt. Das Potentiometer muß mit einer Kunststoffachse ausgeführt sein.

In dieser wie auch in nahezu allen anderen Triggerschaltungen läßt sich jede beliebige Triggerdiode verwenden. Der jeweilige Triactyp hängt von der Netzspannung und von der Leistung der angeschlossenen Last ab. Die angegebenen Werte der Widerstände beziehen sich auf eine Netzspannung von 220 V.

relativ hohen Helligkeit. Dieser Effekt wird im Englischen mit 'Back-Lash'-Effekt bezeichnet.

In der Schaltung Bild 13 läßt sich C1 in jeder Halbperiode über RV1-R1, die Lampe usw. auf, bis die Spannung an C1 etwa 35 V erreicht, so daß die Triggerdiode zün-

(47 Ω ... 120 Ω) in Reihe mit der Triggerdiode zu schalten, damit diese den Kondensator C1 nicht so stark in der 2 μ s dauernden Einschaltzeit des Triacs entladen kann. Ein weiterer Weg zur Verhinderung dieses Effekts ist der Einsatz einer zweiten Zeitkonstante mit R2 und C2, wie in Bild 14 gezeigt.

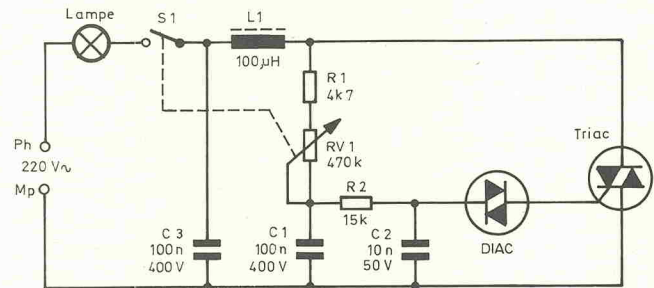


Bild 14. Verbesserte Dimmerschaltung mit Verringerung der 'toten' Zone am Poti.

det und die Ladung von C1 auf das Gate des Triacs überträgt, der in diesem Moment zündet. Gleichzeitig wird die Steuerungsspannung für R1-RV1 abgeschaltet, dieser Schaltvorgang dauert etwa 2 μ s. In dieser Zeit entlädt die Triggerdiode in der Schaltung nach Bild 13 den Kondensator C1 um einen gewissen Betrag (typisch etwa 5 V), bringt dadurch die Triggerzeit für die nächste Halbperiode durcheinander und ruft so die anfangs beschriebene tote Zone bei dem Steuerpotentiometer hervor.

Eine einfache Methode zur Verringerung dieses Effekts besteht darin, einen Strombegrenzungswiderstand

Hier gelangt die an C1 stehende Spannung über R2 an C2. Die Spannung an C1 ist deshalb geringfügig höher als die an C2. Nach dem Zünden verringert sich zwar die an C2 stehende Spannung kurzfristig auf 30 V, die Rückwirkung auf die an C1 stehende Spannung ist jedoch minimal. Damit ist auch der tote Gang in der Potentiometer-einstellung reduziert. Dieser Effekt läßt sich noch weiter verringern, indem man einen Strombegrenzungswiderstand in Reihe mit der Triggerdiode (wie oben beschrieben) schaltet, um den Abfall der an C2 stehenden Spannung bei der Zündung des Triacs kleinzuhalten (siehe Bild 15).

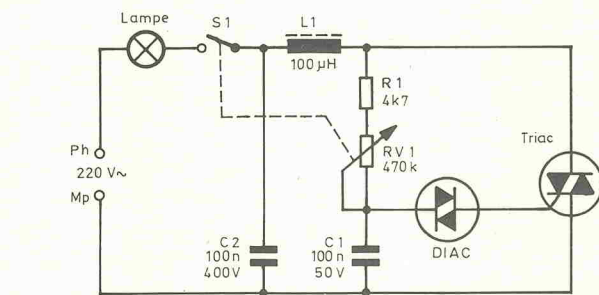


Bild 13. Praktisch ausgeführte einfache Dimmerschaltung mit Maßnahmen zur Unterdrückung der Hochfrequenzstörungen.

Hochfrequente Störspannungen

Die in Bild 11 vorgestellten Kurvenformen verdeutlichen, daß beim Zünden des Triacs der Laststrom in wenigen Mikrosekunden von Null auf einen Wert springt, der vom Innenwiderstand der Glühlampe und dem Momentanwert der Netzspannung abhängt. Diese steilen Flanken verursachen hochfrequente Störungen. Die erzeugte Störspannung ist am größten, wenn der Triac im 90-Grad-Punkt getriggert

Verringerung der 'toten' Zone

Die einfache Schaltung nach Bild 13 arbeitet recht ordentlich, hat aber eine etwas eigenartige Charakteristik. Das Potentiometer RV1 weist eine beachtliche Hysteresis oder 'tote' Zone auf. Ist beispielsweise die Glühlampe total abgeschaltet, wenn RV1 auf 470 k Ω steht, so leuchtet sie erst dann wieder auf, wenn RV1 auf etwa 400 k Ω reduziert wird. Dann allerdings leuchtet die Lampe bereits mit einer

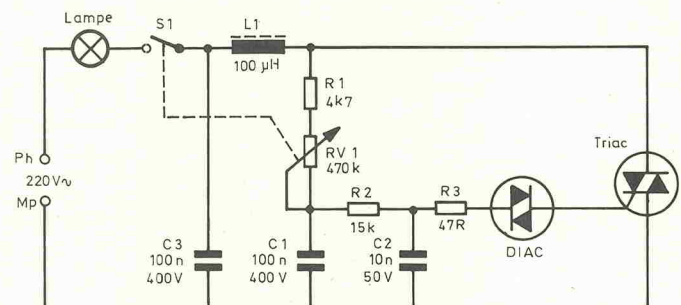


Bild 15. Dimmerschaltung mit minimaler toter Zone.

Hinweis: Fortsetzung in der Ausgabe 2/86



BP

Bus Protocol

(Bus-Protokoll)

Die Peripheriebusschnittstelle nach IEC 625 bzw. IEEE-488 ist in der Hardware und den Basisabläufen vollständig in den genannten Normen definiert. Das gilt jedoch nicht für die Programmierung am Bus und die Meßgeräte-Bedienungssequenzen. An der Vereinheitlichung dafür arbeitet der IEEE-Ausschuß P981 mit der BP-Gruppe und der TAPIS-Gruppe (s. dort).

SQL

Structured Query Language

(Strukturierte Anfragesprache)

Eine Datenbank wird mit Hilfe des Management-Systems (vgl. DBMS) verwaltet. Zur Wiedergewinnung von Informationen mit geschickten 'Anfragen' dienen spezielle Programmiersprachen, vor allem die der 4. Generation (vgl. 4GL). Eine Version ist SQL von IBM.

CASE

Computer Aided Software Engineering

(Computer-unterstützte Software-Ingenieursarbeit)

CAE ist als Allgemeinbezeichnung für alle computerunterstützte Ingenieursarbeit gut eingeführt. Ebenfalls ist 'Software-Engineering' häufig im deutschen Sprachgebrauch als Sammelbegriff für systematische Software-Entwicklungsarbeit anzutreffen. Weil diese Arbeit zunehmend mit Computerhilfe ausgeführt wird, ist das Akronym CASE entstanden.

TAPIS

Transportable Architecture for Programmable Instrument Systems

(Transportable Architektur für Systeme mit programmierbaren Meßgeräten)

Die Peripherieschnittstelle nach IEC 625 bzw. IEEE-488 ist in der Hardware und den Basisabläufen vollständig definiert, nicht jedoch die Programmierung am Bus und die Gerätebedienung. An der Vereinheitlichung dafür arbeitet der IEEE-Ausschuß P981 mit der TAPIS-Gruppe und der BP-Gruppe (s. dort).

DBMS

Data Base Management System

(Datenbank-Verwaltungssystem)

Datenbanken unterschiedlichen Umfangs werden für viele verschiedene Zwecke benutzt. In jedem Fall ist es notwendig, die Daten sinnvoll zu verwalten und wiedergewinnbar zu machen. Dem DBMS obliegt die Verwaltung. Für das Wiedergewinnen gibt es spezielle Programmiersprachen, z. B. die der 4. Generation (vgl. 4GL; s. auch DBM, DBML, DBS).

TOP

Technical and Office Protocol

(Technisches und Büro-Protokoll)

Mit Protokoll sind hier alle Steuerungs- und Überwachungsabläufe gemeint, die das ordnungsgemäße Übertragen von Meldungen und Daten zwischen den Partnern (Geräten) gewährleisten. TOP ist von Boeing eingeführt. Ein damit betriebenes Computernetz kann mit einem anderen zusammenarbeiten, wenn es mit dem Protokoll MAP (s. dort) betrieben wird.

DOV

Data Over Voice

(Daten in Sprache)

Die freie Übersetzung soll ausdrücken, daß ein DOV-System Sprache und digitale Daten gleichzeitig über dieselbe Zweidrahtleitung übertragen kann. Es wird dazu eine spezielle DOV-Einheit, ein Sprach-Daten-Modem, benötigt.

TTS

Text-To-Speech

(Text in Sprache)

Ein TTS-System ist ein Computer, der über Einrichtungen verfügt, mit deren Hilfe geschriebener Text in synthetische Sprache (Computersprache) umgewandelt wird. Die 'Text-in-Sprache-Synthese' ist die wichtigste Voraussetzung für die Computer-Sprachausgabe.

ISN

Information Systems Network

(Netzwerk für Informationssysteme)

Obwohl es eine unabhängige internationale Normung für lokale Computernetze gibt (vgl. LAN bzw. OSI), haben die großen Firmen eigene Festlegungen, z. B. SNA von IBM oder DNA von DEC. Das System der Fa. AT&T heißt ISN.

VHDL

VHSIC Hardware Description Language

(Hardware-Beschreibungssprache für VHSIC)

Hochgeschwindigkeits-IC (VHSIC, s. dort) ist die Sammelbezeichnung für sehr schnelle Halbleiterschaltkreise. Zur Vereinheitlichung der systematischen Darstellung und von Entwicklungsarbeiten an solchen Schaltkreisen wird beim IEEE eine VHDL ausgearbeitet.

IVDT

Integrated Voice/Data Terminal

(Terminal für Sprache mit Daten integriert)

IVD (s. dort) ist das Kürzel für digitalisierte Kommunikationssysteme, mit denen Sprache und Daten gleichzeitig übertragen werden können (z. B. private Nebenstellenanlage, PABX, s. dort). Die Bedienungseinheiten dafür werden manchmal IVDT genannt.

4GL

Fourth-Generation Language

(Sprache der vierten Generation)

Bezeichnung für die neuesten Programmiersprachen, die nicht wie die 'klassischen' Sprachen (z. B. COBOL) 'prozedural' arbeiten und durch den sequentiellen Programmfluß bestimmt sind. Vielmehr kann der Programmierer bzw. Benutzer sich damit auf die Daten selbst konzentrieren. Beispiele sind moderne Datenbanken, wobei die 4GL als 'Schnittstelle' zwischen dem Anwendungsprogramm und dem DBMS (s. dort) wirkt.

Die Buchkritik



R. M. Marston **110 Funktionsgenerator-Schaltungen für den Hobby-Elektroniker**

Hannover 1985
Verlag Heinz Heise GmbH
152 Seiten
DM 16,80
ISBN 3-922 705-03-0

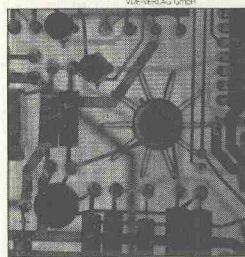
Wer sich in den letzten 10, 12 Jahren mit Schaltungsliteratur eingedeckt hat, könnte durchaus über weit mehr als 110 Generatorschaltungen verfügen und deshalb den 'Marston' aus dem Verlag Heise leichtfertig abtun. Das wäre allerdings ein Fehler, denn Ray M. Marston hat ganze Arbeit geleistet und eine systematische, vollständig auf die Elektroniklabor- und Hobbypraxis zugeschnittene Schaltungsübersicht erstellt.

In knapper, prägnanter Schreibe werden Eigenschaften, Besonderheiten, Vor- und Nachteile sowie Abwandlungsmöglichkeiten der Generatoren besprochen. Wo immer es sinnvoll erscheint, ergänzen Zeitdiagramme des Kurvenverlaufs das immer vollständig dimensionierte Schaltbild, vor allem im letzten Kapitel über Modulatoren. Apropos Dimensionierung: Zahlreiche Nomogramme im technischen Anhang gestatten die schnelle Ermittlung der frequenzbe-

stimmenden Bauelemente-Werte.

Alle Schaltungen enthalten nur bekannte, gängige, überall erhältliche Bauelemente. Daher ist es völlig unverständlich, wenn R. M. Marston etwa beim Funktionsgenerator-IC XR 2206 Beschaffungsprobleme vermutet. Ein wenig mehr Marktübersicht des Autors, und sein Buch wäre noch wertvoller geworden; dann hätte er nämlich z. B. anstelle des inzwischen doch leicht angestaubten Operationsverstärkers 741 modernere Typen eingesetzt. Trotzdem: Wer z. B. die elrad-Laborblätter braucht, kann auf diesen Marston nicht verzichten. fb

Titu I. Băjenescu
Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten



Titu I. Băjenescu **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten**

Berlin/Offenbach 1985
VDE-Verlag GmbH
448 Seiten
DM 94,80
ISBN 3-8007-1354-3

Die Komplexität elektronischer Anlagen nimmt ständig zu. Zum einen steigt die Bauelementedichte innerhalb der Bausteine und Komponenten, zum anderen werden an installierte Anlagen stetig wachsende Ansprüche in Bezug auf die Qualität und die Zuverlässigkeit gestellt. (Man denke nur einmal an den Bereich der Medizintechnik.) Und bei diesem Punkt setzt der Autor an. Theoretische

Aspekte werden jedoch nur kurz angesprochen. Um so ausführlicher widmet er sich den praktischen Ergebnissen von Prüffeld-Arbeiten und den Erfahrungen aus dem Bereich der Qualitätsüberwachung.

In sechs Kapiteln werden die elektronischen Komponenten ausführlich behandelt: Passive Komponenten, Silizium-Leistungstransistoren, monolithisch integrierte Schaltungen, hybride integrierte Schaltungen, Halbleiterspeicher und Mikroprozessoren und, last, but not least, optoelektronische Komponenten. Zahlreiche Diagramme und Tabellen belegen die hier gemachten Aussagen und Empfehlungen für Entwicklungs- und Prüffeldtechniker.

Das vorliegende Buch wird abgerundet durch ins Detail gehende Ausfallanalysen sowie einen umfangreichen technischen Anhang. Ein dreisprachiges Fachwörterverzeichnis (deutsch, englisch, französisch) bildet den Abschluß dieses sowohl für engagierte Hobby-Elektroniker als auch für im Bereich der Qualitätssicherung tätige Techniker und Ingenieure zu empfehlenden Werkes. jkb

Gerhard Ledig **Mikroprozessoren steuern und regeln**

München 1985
Franz-Verlag
126 Seiten
DM 12,80
ISBN 3-7723-4031-8

Nachdem Bücher über Computerspiele und als 'Einführung in ...' den Markt längst überschwemmt haben, befaßt sich dieses Buch mehr mit der nutzbringenden Seite der Mikroprozessor-Technik. Auf der Basis des (weitge-

hend unbekannten) BASICS-Single-Chip-Prozessors INS 8073 von National Semiconductor entwickelt der Autor ein universelles Meßdatenerfassungs-, Steuer- und Regelsystem.



Zusammen mit einer recht detaillierten Beschreibung des Innenlebens des INS 8073 widmet sich das Buch hauptsächlich den 'Sinnesorganen' eines solchen Systems — Schnittstellen, A/D-Wandler, Uhr. Die verwendeten Schaltungen sind zwar auf dieses spezielle System zugeschnitten, die Erklärungen der einzelnen Komponenten sind dabei jedoch so allgemein gehalten, daß man das Geschriebene ohne weiteres auf jeden anderen Rechner übertragen kann. Bedauerlicherweise geht der Autor nur auf die von ihm verwendeten Bauteile und deren kompatible 'Brüder' ein — ein großer Nachteil für denjenigen Anfänger, der andere (billigere) Bausteine verwenden möchte. Außerdem sind einige Beschreibungen, wie zum Beispiel die einer Bildschirm-Schnittstelle, mager ausgefallen. Somit muß der Leser schon Grundkenntnisse und Erfahrungen in der Elektro- und Digitaltechnik mitbringen, möchte er das System so aufbauen, wie beschrieben. Auch hätten einige Angaben z. B. zur Pinbelegung der verwendeten TTL-Bausteine dem Verständnis der Schaltungen auch für den Nichtlaien sicherlich

nicht geschadet: Wer hat schon Lust, nebenbei noch Datenbücher zu wälzen?

Hatte sich der Autor zum Ziel gesetzt, ein Einplatinen-System für Meß- und Regelaufgaben allgemein zu entwickeln und allgemein zu beschreiben, so ist er an der Aufgabe, dies auf 120 Seiten vollständig zu schaffen, gescheitert. Innerhalb eines so knappen Raumes konnte es nur möglich sein, den Rahmen eines solchen Systems zu beschreiben oder eine spezielle Schaltung zu entwickeln. Die Universalität des Buches leidet etwas unter dem Bezug auf die Prozessor-Architektur — die spezielle Beschreibung des Systems durch Verallgemeinerungen und Oberflächlichkeiten. Wer schon Erfahrung mit Computern und deren Hardware hat, der wird durch dieses Buch viel Hilfe bei einer Eigenentwicklung haben; wem diese allerdings fehlt, kann sich nur einen Überblick über die Problematik verschaffen.

Auf die softwaremäßige Unterstützung der Peripherie geht der Autor erst gar nicht ein, sondern beschränkt sich auf eine sehr vage Beschreibung von Routinen, die für ein Minimal-Betriebssystem notwendig sind (Zitat: 'Diese richten sich natürlich nach dem verwendeten Mikroprozessor und erfordern einigen Programmieraufwand'). Der Ankündigung des Buches im Untertitel 'Interface-Schaltungen — A/D-Wandler — Dienstprogramme' wird das Buch daher nur teilweise gerecht. Wie der Autor selbst feststellt: 'Es ist nicht Aufgabe ..., auf praktische Details dieser Dienstprogramme einzugehen. Das soll einem später geplanten Buch vorbehalten sein.'

Wir warten darauf ...
afz

elektor



ELEKTRONIK~LITERATUR

Elektor-Verlag GmbH
Süsterfeldstraße 25
5100 Aachen

LDS makes devices faster



devices [di'vaɪsɪz] Geräte

A low dimensional structure (LDS) is a flat plane of material only a few atoms thick. Particles that are confined in these thin layers behave differently to those in bulk solids and this produces effects that can be exploited to make new electronic devices.

A low dimensional structure that confines electrons can be created by growing one type of semiconductor film on top of a different kind. If the two materials are carefully selected, then their combined electric fields will create a potential well parallel with the interface, and electrons will accumulate as a flat 'two dimensional electron gas'.

The same electric field sweeps positively charged 'donor' atoms on to the other side of the crystal boundary. This means that within the two dimensional electron gas, electrons can move with little chance of colliding into a 'donor' atom. The resultant increase in electron mobility can be used to make devices that operate faster.

Another property of low dimensional structures may lead to devices that can turn optical inputs into electrical outputs and vice versa. Such devices are needed to provide the electrical interfaces for optical computers and communication links. This electrooptic coupling is called the two dimensional electron plasmon effect.

When a positive charge is lowered into a flat sea of electrons, the electrons are attracted towards the charge and form a ring around it where their mutual repulsion balances this attraction; when the charge is removed, the electrons re-

low dimensional structure ['strʌktʃə] Niedrig-Maß-Struktur

flat plane platte Fläche (**plane** sonst auch: Ebene)

that are confined in these thin layers die in diesen dünnen Schichten eingeschlossen sind / **behave differently to** ... verhalten sich anders als ...

bulk solids massigen Festkörpern (**bulky** unförmig, sperrig)

produces effects ruft Wirkungen hervor (**produces** auch: erzeugt)

exploited ausgenutzt (sonst auch: ausgebeutet)

can be created by ... kann durch ... erzeugt werden

semiconductor Halbleiter / **on top of** ... auf ... (darauf)

carefully selected sorgfältig ausgewählt

combined electric fields gemeinsamen elektrischen Felder (**combined** auch: kombiniert) / **potential well** [pə'tenʃəl] Potentialsenke

parallel with the interface parallel zum Übergang

accumulate [ə'kju:mjuleɪt] bilden zusammen (sonst auch: ansammeln, sich anhäufen)

sweeps positively charged ... treibt positiv geladene ... (**sweeps** sonst auch: fegt) / **crystal boundary** ['krɪstl] kristalline Grenzschicht

this means das bedeutet

with little chance of colliding into ... mit kaum einer Chance, mit ... zu kollidieren

resultant increase (daraus) resultierende Anstieg

mobility Beweglichkeit

that operate faster die schneller arbeiten (**to operate** sonst auch: betreiben, bedienen)

another property eine weitere Eigenschaft (**property** sonst auch: Eigentum) **may lead to** ... könnte zu ... führen

turn optical inputs into ... optische Eingangssignale in ... umwandeln **vice versa** umgekehrt

are needed to provide ... werden benötigt, um ... bereitzustellen (**to provide** auch: beschaffen, versorgen, ausstatten)

communication links Übertragungsleitungen (**links** auch: Verbindungen)

electro-optic coupling elektro-optische Kopplung (**coupling** sonst auch: Kupplung) / **two dimensional electron plasmon effect** zweidimensionaler Elektronen-Plasmon-Effekt

is lowered into a flat sea of electrons in ein flaches Elektronenmeer

gesenkt wird / **attracted towards the charge** zur Ladung hingezogen **their mutual repulsion balances this attraction** ihre gemeinsame Abstoßungskraft diese Anziehungskraft ausgleicht (**mutual** sonst auch: gegenseitig)

is removed entfernt wird

pel each other. If the charge oscillates in and out of the electron gas in sympathy with an imposed electric field, then the ring of electrons will expand and contract. This process is reversible and can be used to generate optical signals from electrical inputs.

(Source: 'Electronics Weekly', London)

repel each other stoßen sich ab

oscillates in and out ein- und auspendelt (**oscillates** auch: schwankt, oszilliert)

in sympathy with an imposed electric field im Einklang mit einem einwirkenden elektrischen Feld (**imposed** auch: auferlegt, überlagert)

expand and contract sich ausweiten und zusammenziehen

reversible umkehrbar

to generate optical signals from ... um optische Signale von ... zu erzeugen

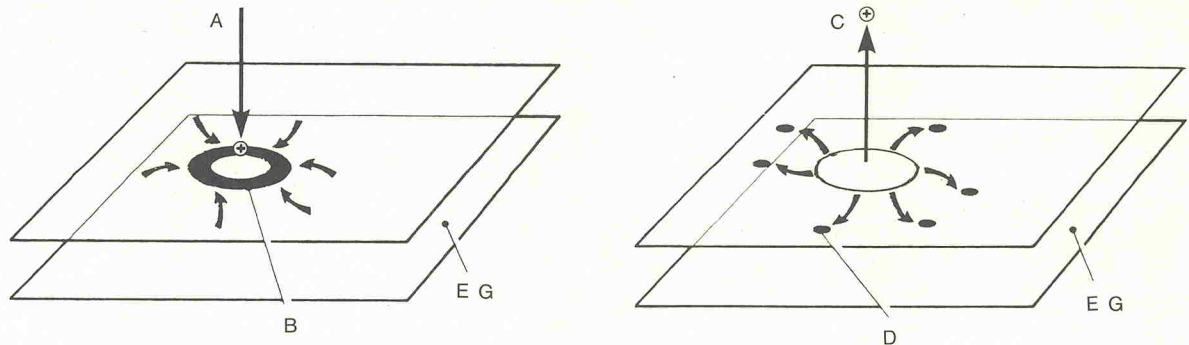


Fig. 1 — Light is an oscillating electro-magnetic field which can move charges in and out of an electron gas.

Licht ist ein oszillierendes elektro-magnetisches Feld, das Ladungen in ein Elektronengas einführen und daraus entfernen kann.

This causes the two-dimensional plasmon effect which couples electrical and optical signals.

Dies verursacht den zweidimensionalen Plasmon-Effekt, der elektrische und optische Signale koppelt.

a = introduced positive charge zugeführte positive Ladung

b = electrons attracted to positive charge zur positiven Ladung hingezogene Elektronen

c = positive charge removed entfernte positive Ladung

d = electrons repel each other Elektronen stoßen sich ab

e = two-dimensional electron gas zweidimensionales Elektronengas

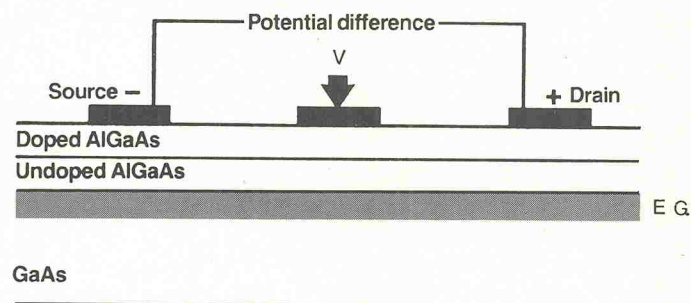


Fig. 2 — Field-effect transistor based on the LDS principle.

Auf dem LDS-Prinzip basierender Feldeffekt-Transistor.

This FET can operate at 60 GHz because electrons travel faster.

Dieser FET kann mit 60 GHz betrieben werden, weil sich die Elektronen schneller fortbewegen.

Electron mobility is increased by separating electrons and donor atoms.

Elektronenbeweglichkeit wird durch Trennung der Elektronen und Donor-Atome gesteigert.

V = applied voltage signal angelegtes Spannungssignal

EG = two-dimensional electron gas (current in electron gas is controlled by voltage signal) zweidimensionales Elektronengas (Strom im Elektronengas wird durch Spannungssignal gesteuert)

19"-Gehäuse

Stabiles Stahlblech mit Kunststoffbeschichtung, komplett geschlossen, Frontplatte 4 mm Alu natur mit Schutzfolie, Lieferumfang: Gehäuse mit Front + Schrauben, Tiefe 255 mm.

Typ	Höhe	Preis
1HE	44 mm	49,—
2HE	88 mm	57,—
3HE	132 mm	69,—
4HE	176 mm	77,—
5HE	220 mm	89,—
6HE	264 mm	96,—

GEHÄUSE FÜR ELRAD MODULAR VORVERSTÄRKER, komplett mit allen Ausbrüchen, Material Stahlblech mit Alu-Front 99,— DM

GEHÄUSE FÜR NDFL VERSTÄRKER, komplett bedruckt und gebohrt 79,— DM

19"-Gehäuse für Parametrischen EQ (Heft 12), bedruckt + gebohrt 79,— DM

Alle Frontplatten auch einzeln lieferbar.

Gesamtkatalog mit Lautsprecherboxen und Zubehör für den Profi-Bedarf gegen 3,— DM in Briefmarken.

Warenversand gegen NN. Händleranfragen erwünscht.

A/S-Beschallungstechnik, 5840 Schwerte
Gewerbegebiet Schwerte Ost, Hasencleverweg 15, Tel. 0 23 04/4 43 73

EXTRA 3

HiFi Boxen

selbstgemacht

jetzt am Kiosk

Super — Super — Super — Super — Super — Super

1,20 m Parabolspiegel, gezogen aus einem Stück Aluminium. In der Größe erweiterbar auf 1,90 m. Pro Stück 786,90 DM. (Bei Anzeigenschluß ca. 8 Wochen Lieferzeit.) Bausatz SAT-TV (Teil 1, ZF-Teil inkl. Platine) 59,95 DM

Widerstände nach Wahl 1/4 Watt 5% Tol. axial pro Stck. 0,07 DM, 10 Stck. 0,06 DM, 25 Stck. 0,02 DM, 100 Stck. 0,018 DM, 1000 Stck. 0,016 DM.

Widerstandssortiment W-6 1/4 Watt 5% Tol. axial von 10 Ohm—10 MOhm je 5 Stck. aus der E-12-Reihe, sortiert verpackt, insges. 725 Stück 14,90 DM.

IC-Fassungssortiment enthält 50 Stck. 8- bis 24polig sortiert verpackt 9,90 DM.

LED-Sortiment, 20 Stück, 3- und 5-mm-Typen, farblich sortiert 4,50 DM.

Elko-Sortiment E-1, sortiert bis 1000 µF 10—63 Volt., 100 Stck. 7,90 DM.

Kondensator-Sortiment K-1, lieg. und steh. Ausführung sortiert bis 0,68 µF, 100 Stck. 3,50 DM.

Kabelsortiment KB-1, 10 verschiedene 5-m-Ringe, Draht und Litze 3,90 DM.

Wir liefern elrad Bausätze und Platinen. Liste in Vorbereitung.

Alle Sortimente werden aus Qualitätsbauteilen zusammengestellt. Fordern Sie unsere Listen über Bauteile, Bausätze und Computerzubehör gegen 3 DM in Briefmarken an. Bei einer Bestellung liefern wir diese Listen kostenlos mit. Wir liefern gegen Nachnahme und Rechnung.

Service-Center Eggemann
Jiwittsweg 13 · 4553 Neuenkirchen 2 · Telefon 05467/241

JOKER. HIFI-SPEAKERS

Die Firma für Lautsprecher.

WIR BIETEN:

- Riesenauswahl: Über 300 Typen
- Günstige Preise: Kombinationen von DM 80,— bis 2200,—
- Fachkundige Beratung, Vorführungsmöglichkeit
- Ausführliche Bauvorschläge für über 100 Boxen
- Aktiv-Bausätze, elektronische Frequenzweichen
- Alles nötige Zubehör, Gehäusebausätze
- Schnellversand ab Lager



8000 München 80, Sedanstr. 32, Postfach 80 09 65, Tel. (0 89) 4 48 02 64
NEU in Österreich! A-5020 Salzburg, Gabelsbergerstr. 29

★ speaker selection ★

Aus diesem Heft: Unser Bausatz zur „Oscar“-Bauanleitung!

Auch viele andere Bausätze aus elrad lieferbar.

Katalog anfordern! Bitte 5,— DM in Briefmarken beilegen.

Hifi Vertriebs GmbH
Friedenstraße 2
u. Tivoli am Rathaus,
3500 Kassel,
Tel. 05 61/2 29 15 u. 77 30 66.

★ speaker selection ★

Ob du viel kaufst oder wenig, bei mir da bist Du König!

IC-Fassung 8polig	nur — 24 DM
IC-Fassung 14polig	nur — 28 DM
Batteriekips	nur — 14 DM
Led LD 330 3mm klar rotleuchtend	nur — 16 DM
Led LD 332 3mm klar orangeleuchtend	nur — 16 DM
Led LD 337 3mm klar grünleuchtend	nur — 16 DM
Halbleiter XR 4151	nur 3,40 DM
LM 324	nur 1,47 DM
TL 072	nur 2,10 DM
NE 5534	nur 5,80 DM
CD 4093	nur — 86 DM
Triac 400 V/4 A	nur 1,82 DM
BC 141	nur — 70 DM
Poti lin 6mm Achse	nur 1,45 DM
LötKolben ERSa Tip 260 220 V/16 W	nur 19,45 DM

Nur solange Vorrat reicht. Preise incl. MwSt. Katalog gegen 3,— DM in Briefmarken. Versand per Nachnahme + Porto und Verpackung.

ELECTRONIC-VERTRIEB
Arnold Friedewald
Postfach 12 02 40
5600 Wuppertal 12

HANSA

Auszug aus Sonderliste!

LED 3 + 5 mm rot/grün/gelb Stck.	— 19
ab 100 Stck. (auch gemischt)	— 17
LED-Anzeige 13 mm	
TIL 701, TIL 702, TIL 703	1,19
3 1/2-stellige LCD-Anzeige	11,34

SAB 0600	5,89	uA 7805	1,50
ICL 7106	16,24	uA 7806	1,50
ICL 7107	16,24	uA 7808	1,50
74 LS 00	— 74	uA 7809	1,50
74 LS 02	— 74	uA 7810	1,50
74 LS 04	— 74	uA 7812	1,50
74 LS 30	— 82	uA 7815	1,50
74 LS 74	1,07	uA 7818	1,50
74 LS 85	1,67	uA 7824	1,50
74 LS 138	1,39	uA 7905	1,70
74 LS 139	1,39	uA 7908	1,70
74 LS 151	1,39	uA 7912	1,70
74 LS 154	4,19	uA 7915	1,70
74 LS 244	2,71	uA 7918	1,70
74 LS 245	3,16	uA 7924	1,70
74 LS 323	7,69	CD 4001	— 66
uA 741	1,02	CD 4011	— 66
NE 555	1,08	CD 4018	1,77
NE 556	1,93	CD 4028	1,47
MK 50398	29,07	CD 4051	2,16
MK 5309	16,00	CD 4052	2,45
LM 324	1,65	IC-Sockel	
CA 3161	4,33	8-pol	— 16
CA 3162	14,76	14-pol	— 24
L 200	3,47	16-pol	— 29
LM 317 T	2,00	18-pol	— 42
TL 081	1,82	24-pol	— 46
TL 084	3,30	28-pol	— 50
LH 0002 C	19,75	40-pol	— 68
XR 205	22,40		

Sonderliste kostenlos!

HANSA ELECTRONIC GMBH
Schopenhauerstraße 2 · Postfach 546
2940 Wilhelmshaven
Tel. 0 44 21/3 87 73 · Telex 2 45 463

HEISE

R. M. Marston

110 Operationsverstärker-Schaltungen

für den Hobby-Elektroniker

DM 16,80

148 Seiten, Broschur
Format 14,8 x 21 cm

ISBN 3-922 705-04-9



Dieses Buch beleuchtet Theorie und Arbeitsweise des Operationsverstärkers. Alle 110 Schaltungen sind mit handelsüblichen Bauelementen realisiert und dabei treffend und anschaulich dargestellt. Somit stellen sich auch für den Anfänger keine Probleme. Neuere OP-Typen können vielfach ohne Anpassung der Schaltung verwendet werden.

Aus dem Inhalt: Grundlagen, Wechsel- und Gleichspannungsverstärker-Schaltungen, Schaltungen für Meßgeräte, Oszillator- und Multivibrator-Schaltungen, Schaltungen für NF-Generatoren und Alarmanlagen, Relais-Ansteuerschaltungen, Halbleiterdetails, Stichwortverzeichnis.

Bücher aus dem Verlag HEISE, Hannover, erhalten Sie bei Ihrem Elektronik- oder Buchhändler.

HEISE

Ehrensache, . . .

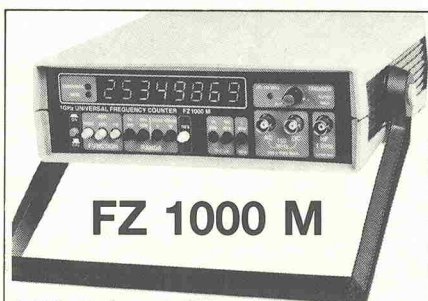
daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben für Sie **fotokopieren**.

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 5,— je abgelichteten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:

11/77, 1—12/78, 1—12/79, 1—12/80, 1—12/81, 1—5/82, 10/82, 12/82, 1/83, 5/83, 1/84, 3/84, 10/84. elrad-Special 1, 2, 3 und 4.

elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 610407, 3000 Hannover 61



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^{-6})
- FZ 1000 M Fertiggerät** . . . Best.-Nr. S 2500 FDM 698,—
FZ 1000 M Komplettbausatz Best.-Nr. T 2500 FDM 498,—
Aufpreis Quarzthermostat Best.-Nr. I 0190 FDM 119,—
 Preise inkl. MwSt. Technische Unterlagen kostenlos.

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

Lautsprecherkabel

la Qualität aus deutscher Produktion

IFAZ 2 x 0,75 mm² 10 m/DM 3,— 50 m/DM 13,—
 NYFAZ 2 x 1,5 mm² 10 m/DM 6,— 50 m/DM 23,—
 NYFAZ 2 x 2,5 mm² 10 m/DM 10,— 50 m/DM 43,—
 Flachleitung 2 x 0,25 10 m/DM 2,— 50 m/DM 10,—
 Schalllitze LiY in Farben rt, bl, sw, gn, bn, ge:
 LiY 0,14 mm² 10 m/DM 1,20 50 m/DM 4,—
 LiY 0,35 mm² 10 m/DM 2,— 50 m/DM 9,—
 LiY 0,75 mm² 10 m/DM 2,50 50 m/DM 11,—

Klingeldraht massiv:
 verdreht 2 x 0,6 mm² 10 m/DM 3,— 50 m/DM 11,—
 einzeln 0,6 mm² 10 m/DM 1,50 50 m/DM 5,—
 Netzkabel 2 x 0,75 mm², 1,2 m lang, schwarz mit angespritztem Eurostecker à DM 1,—

Alle Preise enthalten 14 % MwSt.

Lieferung erfolgt per Nachnahme.

TECHNEL Versand, Postfach, 8899 Hohenwart

BISHER WAREN UNGEWÖHNLICHE LAUTSPRECHER AUCH UNGEWÖHNLICH TEUER



BAUSÄTZE — durch ACR — erstmals in professionellem Design und gleicher Qualität wie Fertigboxen zu wesentlich günstigeren Preisen. Sie sparen 30 — 50%.



ACR führt 28 Bausätze (DM 176,— bis DM 3'800.—), welche in allen möglichen Furnieren oder Schleiflack in der gesamten RAL-Farbpalette erhältlich sind. Sonderwünsche wie Beton, Marmor oder Acryl werden auch berücksichtigt.

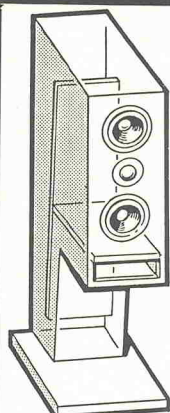
ACR ist kein Versandhändler obwohl dies vielleicht ein interessantes Geschäft wäre. Wir können nur warnen: Kaufen Sie keinen Bausatz, bevor Sie diesen nicht gehört haben, selbst »getestete Lautsprecher« entsprechen unter Umständen nicht Ihrem Geschmack. Wir glauben an den Klang, den Sie nur in einem unserer Studios hören können:

D-Lübeck	Hüxtertor Allee 17	0451/79 45 46
D-Oldenburg	Ziegelhofstr. 97	0441/77 62 20
D-Düsseldorf	Steinstr. 28	0211/32 81 70
D-Köln	Unter Goldschmied 6	0221/240 20 88
D-Bonn	Maxstr. 52 — 58	0228/69 21 20
D-Frankfurt	Gr. Friedbergerstr. 40	069/28 49 72
D-Saarbrücken	Nauwieserstr. 22	0681/39 88 34
D-München	Ainmillerstr. 2	089/33 65 30
CH-Genf-Carouge	8 Rue du Pont-Neuf	022/42 53 53
CH-Basel	Feldbergstr. 2	061/26 61 71
CH-Zürich	Heinrichstr. 248	01/42 12 22
CH-Wetzikon	Zürcherstr. 30	01/932 28 73

ACR

VERTRIEB:
 ACR AG, HEINRICHSTR. 248, 8005 ZÜRICH
 TEL. 00411/42 87 33, TLX 823021 ACR CH

UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!



AKUSTISCHE LECKERBISSEN

Vom kleinen **PUNKT-STRAHLER**, bis zur großen **TRANSMISSION-LINE**.

BAUSÄTZE aller führenden Hersteller
 Abb.: Studio von TDL (IMF-Nachfolger)

Neuheiten und Sonderangebote siehe Preisliste
 DM 1,80 Bfm.
 (ös 20,— sfr 2,—)

LAUTSPRECHER-VERTRIEB OBERHAGE
 Pf. 15 62, Perchastr. 11a, D-8130 Starnberg

KATALOG
 DM 5,—
 (Schein, Scheck)

Österreich: IEK-AKUSTIK
 Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
 Schweiz: ACOUSTIC-LAB
 Beundenstr. 3, CH-2543 Lengnau

Das Stratec System 1

Fünfeckiger Säulenstrahler mit Bändchen-Mittel- und Höchtöner

Technische Daten:
 4 impulsschnelle Leichtmembran-Bässe, Profi-Frequenzweiche, 100 W sin/8 Ohm RMS, 87 dB/1 W/1 m. 4-Weg Passivstrahler. Maße: Kantenlänge 17 cm, Höhe 155 cm.

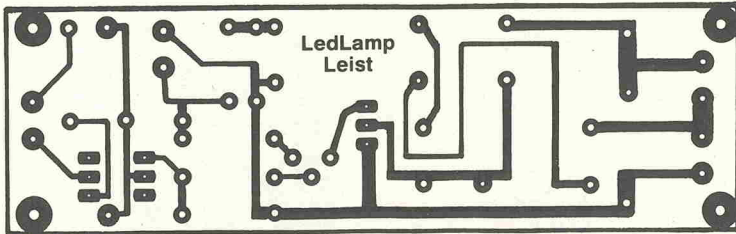
Bausatz incl. Zubehör und ausführlicher Bauanleitung
 Stck. **1448,—**

Gehäuse, MDF, fertig verleimt **448,—**
 Gehäuse, Esche furniert, Lackierung nach Wahl **698,—**

hifisound lautsprecher vertrieb

4400 münster · jüdefelderstraße 35 · tel. 0251/4 78 28

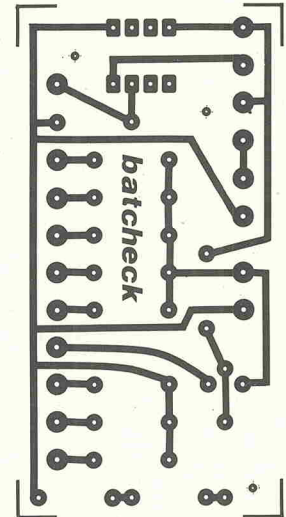
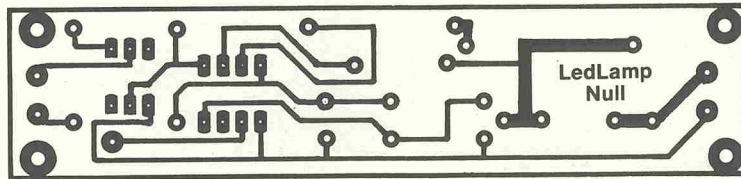
Die Layouts



△ Leistungseinheit

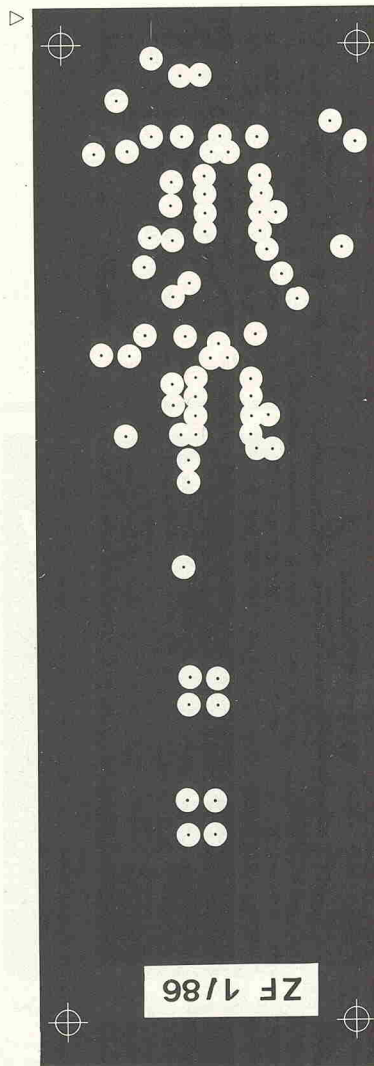
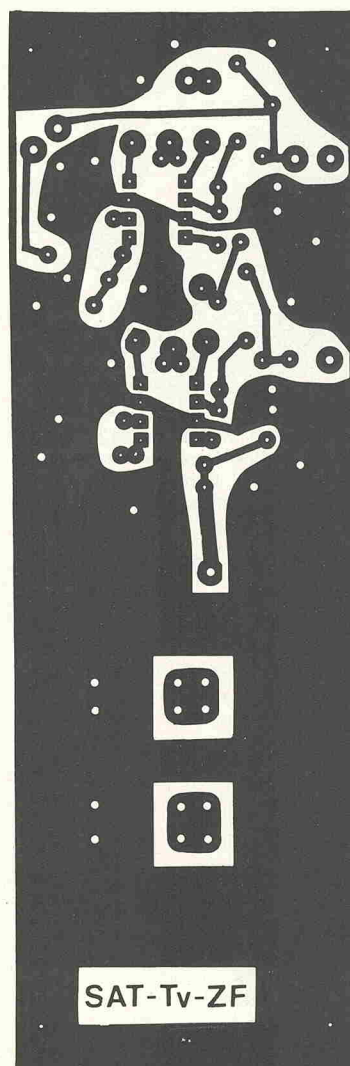
Lampe statt LED

▽ Nullspannungseinheit

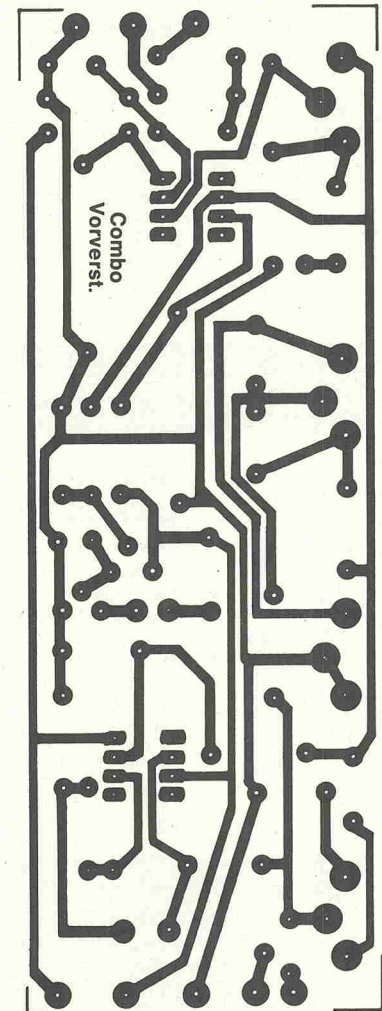


△ Batterie-Checker

ZF-Verstärker für ElSat, Lötseite (links) und Bestückungsseite (rechts)



▽ Combo Verstärker (Vorstufe)



Chiffregebühr DM 6,10 inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

● **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61. **ordern.**

[illegible]

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

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 nächsterreichbaren 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

elrad
magazin für elektronik

**Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 610407**

3000 Hannover 61

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1986

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1986

an Firma

Bestellt/angefordert

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1986

zur Lieferung ab

Heft 1986

Jahresbezug DM 40,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad
magazin für elektronik

**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 610407**

3000 Hannover 61

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton. PA-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Wels-Str. 1, Tel. 06152/39615. [G]

LAUTSPRECHER von Beyma, Peerless, Visaton, Peak. **LAUTSPRECHERREPARATUREN** aller Fabrikate. Preisliste gratis: Peiter-Elektroakustik, 7530 Pforzheim, Weiherstr. 25, Tel. 07231/24665. [G]

METALL-DETEKTOR DER SPITZENKLASSE z. Selbstbau, kompl. elektron. Baustein DM 298,— + Versandkosten. Kostenlose Information: **HD-SICHERHEITSTECHNIK** Dipl.-Ing. H. Dreher, Postf. 1431, 2350 Neumünster. [G]

ANRUFBEANTWORTER unglaublich preiswert, mit und ohne FTZ, kostentl. 100-Seitenkatalog anfordern. **PREISSER**, Am Horner Moor 16, 2000 Hamburg 74, Tel.: 040/655 1404 + 655 1161. [G]

SOUND EQUIPMENT Lautsprecher, P.A.-Boxen Bühnenelektronik, Zubehör. **INFO GRATIS**. Michael Eisenmann, 4630 Bochum. **Ladengeschäft**: Kohlenstr. 12, Tel. 0234/45 00 80. **Versand**: Friederikastr. 10, Tel. 0234/31 1220. [G]

Außergewöhnliches? Getaktete Netzteile 5V—75A, Infrarot-Zubehör, Hsp. Netzteile, Geber f. Seismographen, Schreiber, PH-Meßger., Drehstrom u. spez. Motore m. u. o. Getriebe, Leistungs-Thyristoren/Dioden, präz. Druckaufnehmer, Foto-Multiplier, Optiken, Oszilloskope, NF/HF Meßger., XY-Monitore, med. Geräte, pneum. Vorrichtungen, pneum. Ventile, Zylinder etc. u.v.m., neu, gebr. u. preiswert aus Industrie, Wissenschaft u. Medizin. Teilen Sie uns Ihre Wünsche mit, wir helfen. **TRANSOMEGA-ELECTRONICS***, Haslerstr. 27, 8500 Nürnberg 70, Tel. 0911/42 18 40, Telex 622173 mic — Kein Katalogversand. [G]

Sinclair: ZX81, Spectrum / alle Ersatzteile / Katalog DM 5,—. Decker & Computer, PF. 967, 7000 Stgt. 1. [G]

FERNSCHREIBER, postverplombt, mechan. ab 1000,— excl. elektr. ab 5200,— excl. oder Kaufmiete, Inzahlungnahme von Altgeräten. Kostenlose Farbbroschüre anfordern. **PREISSER**, Am Horner Moor 16, 2000 Hamburg 74, Tel. 040/655 14 04 + 655 1161. [G]

Minispionekatalog DM 20; Funk-Telefon-Alarm-Katalog DM 20; Computerkatalog DM 30; Donath, Pf. 420113, 5000 Köln 41. [G]

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen. [G]

Transparent-Gehäuse selbst bauen. Informationen kostenlos von **HAUBOLD**, Pf. 90, 6943 Birkenau, Tel. 06201/31677. [G]

Bestücken, Löten und Montieren von Platinen, Baugruppen, Mustergeräten und Kleinserien. Sonderanfertigungen und Reparaturservice. Schnell und zuverlässig. **DETRONIK**, Westring 117, 4830 Gütersloh, Tel.: 05241/55559. [G]

BBC-Mob. Funkanlage, 70 cm, verk. Tel. 06126/21550. [G]

Garagentorfernsteuerung kompl. selbst gebaut, für DM 200,—. Info kostenlos. Dipl.-Ing. (FH) H.-P. Seifert, Wiesenstr. 32, 8521 Großenseebach. [G]

Katalog kostenlos! AV-Technik, Musiker- und Studiobedarf, Meßgeräte, Werkzeuge etc. zu Niedrigstpreisen. Postkarte oder Anruf genügt. Bild + Tontechnik Stasswender, Dahlienstr. 10, 8201 Eggstätt, Tel. 08056/364. [G]

Suche X-Y-Schreiber, DVM Multimeter 5 1/2 Stell. Funktionsgenerator, Dosimeter m. 1 ccm Kammer. Günther, Friedenstr. 5, 3500 Kassel, 0561/284465. [G]

Wer baut mir 1 **Teamwork Subwoofer**? Günstigstes Angebot gewinnt. Reuter, Lilienstr., 5350 Euskirchen, Tel. 02251/64308 abends. [G]

Digital-Multimeter, ungebraucht, nur DM 70,—. Tel. 05121/513253 ab 19 Uhr. [G]

Verk. **Albs PAM 5** Vorverst. mit Albs-Potis für 120 DM. H. Noetzelmann, Korverweg 14, 2000 HH 74. [G]

Comp.-Schaltteil auch für allg. Anwendung 5V/5A; — 12V/— 5V/1A**DM 99,—** Firma Kornberger & Kothmann, PF. 5413, 7750 Konstanz. [G]

Wer entwirft Aktive NF-Filter mit LM 13700 VCA-VCR-VCV. Rolf Sprave, Tel. 04555/1095. [G]

Achtung!!!! Hochinteressant!!!! Frequenzweichen? Kein Problem! Ausführliche Info gegen Freiumschlag. Anfragen unter Chiffre 860101. [G]

Verkaufe Leader AC Millivolt-Meter LMV 181 A 200,— DM. F. Orwat, Lichtenrader Str. 26, 1000 Berlin 44. [G]

Suche Labornetzgeräte + Elektronikbücher. G. Solbrig, Poststr. 6, 6732 Eidenkoben. [G]

Suche Oszilloskop gebraucht, ähnlich wie Hameg 203, zahle bis zu 800,— DM. Zuschriften an Peter Döring, P.-Bölitz-Str. 25, 4230 Wesel 1. [G]

Röhrenverstärker, wer bastelt im Raum Aachen-Walheim? Erfahrungsaustausch Tel. 02408/8577. [G]

Vifa korrekt, ausgem. Weichen, Mahagoni-Furnier-Massivkanten, verstärktes Gehäuse mit Phasenkorrektur, Preis VS. Tel. 0711/612905. [G]

Modularer Vorverstärker — **Relais** von SDS RS 24 Neu! Stück 12,—, ab 10 Stück 10,— per NN. Postkarte an A. Dieffenbacher, Im Gründchen 16, 6394 Schmitten 8, Tel. 06084/654. [G]

ENERGIE kostenlos? Ja! Mit dem Permanent-Magnet-Motor!!! Info unter Tel. 030/3442366. [G]

LAUTSPRECHER selber bauen! Für anspruchsvolle HiFi-Freunde und Musiker! Bausätze, Baupläne und Bauteile. Beratung und Mustervorführung im HIFI-STUDIO Jürgen Eilers, Ludwig-Pfau-Str. 20, 7000 Stuttgart 1, Telefon: 0711/223484 von 16 bis 18 Uhr. [G]

first aid für schmale Geldbeutel! Elektronik scharf kalkuliert zu günstigen Preisen. Kataloge gratis bei: Gerald Matuschke, Elektronik-Hobby-Versand, Alte Poststr. 38, 7772 Uhldingen 1; P.S.: Auch Lautsprecher kommen nicht zu kurz. **NEU: jetzt auch Weichen nach Maß bis 400 W**, [G]

SCHALTPLÄNE für die Unterhaltungselektronik, speziell Philips, im **Schnellversand**. Fuchs Elektronik, Postf. 3034, 6052 Mühlheim 3, Tel. 06108/67215. [G]

Der neue Elektronik-Bausatz-Katalog ist eingetroffen! Mit **Super-Neuheiten** zu günstigen Preisen. Neu im Angebot: **Computer-Zubehör-Bausätze** und **-Bausteine** für VC 20 u. C 64. Katalog 86/87 sofort anfordern gegen DM 6,— in Briefmarken. **THIEL-electronic**, Lauterberg 3, 5231 Wahlrod. [G]

Suche **ISEL-UV-Belichtungsgerät**; Bel. Fläche mind. 30 x 20 cm². Tel. 07191/57934 ab 19 Uhr. [G]

Suche 2 möglichst funktionsfähige Endstufenplatinen von **QUAD 405-2**. Tel. 06233/4574. [G]

Verk. Studiomischpult **S/W-16/16** 7900 DM + **RIM M 60 1/8 Kanal** 2500 DM. Tel. 04947/210. [G]

ACHTUNG!!! ACHTUNG!!! Speicher, yC, Interface, Drucker, Steckverbinder, Monitore, Geräte, Kabel und akt. u. pass. Bauteile. **SOFORT AB LAGER!!! SPITZENQUALITÄT!!! ZU SUPERPREISEN!!!** Kostenlose EHL-Liste gegen frankierten und adressierten Rückumschlag. **BS-ELEKTRO-NIK**, Langendorf und Stutz, Sandweg 38, Tel. 069/4980333, 6000 FRANKFURT 1. [G]

STAUBSCHUTZHAUBEN AUS WEICHEM KUNSTLEDER FÜR FOLGENDE GERÄTE SOFORT AB LAGER LIEFERBAR: C16 / 20 / 64, VC 1541, MPS 801 / 802 / 803, ATARI 800 XL, JE 17,95, SCHNEIDER CPC FARB-O. GRÜNMONITOR = 2 STÜCK ZUSAMMEN NUR 28,95, SENTINEL DISKETTEN SS/DD 10 ST. IN PVC-HARTBOX 45,—, 100 STÜCK NUR 415,—, **SOFORTIGER VERSAND ZZGL. PORTOGEBÜHRE. CSE SCHAUTIES ELECTRONIC BAUELEMENTE**, BACHSTR. 52, 7980 RAVENSBURG, TELEFON 0751/26497. [G]

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: **DIGIT**, Postfach 370248, 1000 Berlin 37. [G]

SOUND & LICHT-KATALOG. Alles für Studio & Bühne: Mischpulte, Endstufen, Mikrofone, Bandmaschinen, Lautsprecher, Limiter, Kompressor, Equalizer, Scheinwerfer, Lichtmischpulte, Farbfolien, Dimmer, Discoeffekte. 244 Seiten, gegen 4,— DM Schutzgebühr. **MUSIK PRODUKTIV, Gildestr. 60, 4530 Ibbenbüren**, ☎ 05451/5001-0. [G]

Elektr. Baut. + Baus.-Liste kostl. Orgel-Baus.-Katalog 2,—. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12, Tel. 02774/2780. Schnellversand. [G]

BOXEN & FLIGHTCASES „selber bauen“! Ecken, Griffe, Kunstleder, Aluprofile, Lautsprecher, Hörner, Stecker, Kabel, 14 Bauanleitungen für Musiker/PA-Boxen. 72seitige Broschüre gegen 5,80 DM Schutzgebühr (wird bei Kauf erstattet, Gutschrift liegt bei!). **MUSIK PRODUKTIV, Gildestraße 60, 4530 Ibbenbüren**, ☎ 05451/5001-0. [G]

Verkaufe elektronische Bauteile und Platinen zum Ausschlichten, ab Lager. Samstags von 8—12 Uhr in 5441 Ulmen am Bahnhof Ladestraße. [G]

elrad-Reparatur-Service! Abgleichprobleme? Keine Meßgeräte? Verstärker raucht? **Wir helfen!** „Die Werkstatt“ für Modellbau und Elektronik. Wilhelm-Blum-Str. 39, 3000 Hannover 91, Tel. 0511/2104918. Geschäftszeiten: Mo.—Fr. 9.00—12.00/15.00—18.00. [G]

Fotokopien auf Normalpapier ab 0,09 DM. Großkopien, Vergrößern bis A1, Verkleinern ab A0. Herbert Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616. [G]

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 beglichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen. [G]

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei **ELECTROBA**, Postfach 202, 7530 Pforzheim. [G]

Traumhafte Oszi-Preise. Electronic-Shop, Karl-Marx-Straße 83, 5500 Trier, ☎ 0651/48251. [G]

BÖHM-Starsound Orgelbesitzer Achtung! Memory 96 Klangspeicher-Bausatz. 02461/53826 18 Uhr. [G]

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 4,16 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
Tel. (08 21) 51 83 47
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastleraritäten.

Lautsprecherbausätze sehen und hören



Schleißerstraße 3
8900 Augsburg
Tel. 08 21/42 11 33

Bad Krozingen

THOMA ELEKTRONIK

Spezialelektronik und Elektronikversand,
Elektronikshop
Kastelbergstraße 4—6
(Nähe REHA-ZENTRUM)
7812 Bad Krozingen, Tel. (0 76 33) 1 45 09

Berlin



1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

ELECTRONIC VON A-Z

Elektrische + elektronische Geräte,
Bauelemente + Werkzeuge

Stresemannstr. 95
Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64



kaiserin-augusta-allee 94 1000 Berlin IO
tel. 030/344 97 94 - telex 181 268 segor d



OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85

..IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
.....GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld

ELEKTRONIK - BAUELEMENTE - MESSGERÄTE



A. Berger GmbH & Co. KG
Heeper Str. 184
4800 Bielefeld 1
Tel.: (05 21) 32 43 33
Telex: 938 056 alpha d

Bonn



E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK

Stiftsplatz 10, 5300 Bonn
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

Braunschweig

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK

Dipl.-Ing.
Jörg Bassenberg
Nußbergstraße 9, 3300 Braunschweig, Tel.: 05 31/79 17 07

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 06 151/4 57 89 u. 4 41 79

Dortmund



4600 Dortmund 1, Leuthardstraße 13
Tel. 02 31/52 73 65

city-elektronik

Elektronik · Computer · Fachliteratur
Güntherstraße 75 · 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 22 84

G
m
b
H

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg



Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11
Telex 85 51 193 elur

Essen



4300 Essen 1, Vereinstraße 21
Tel. 02 01/23 45 94

Frankfurt



Elektronische Bauteile

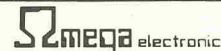
6000 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6
Telefon 06 11/23 40 91, Telex 4 14 061

Mainfunk-Elektronik

ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE

Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg



Fa. Algaier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher — Funk
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 58 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1—3

A. KARDACZ — electronic

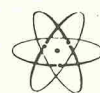
Electronic-Fachgeschäft

Standorthändler für:

Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (02 09) 251 65

Giessen

AUDIO
VIDEO



ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41/7 49 33
6300 GIESSEN

Hagen



electronic

5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hamm



electronic

4700 Hamm 1, Werler Str. 61
Telefon 0 23 81/1 21 12

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 07131/68191
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. 0 30/2 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. 444 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)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Kiel

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK

Dipl.-Ing.
Jörg Bassenberg
Weißenburgstraße 38, 2300 Kiel

Köln

Pöschmann
Elektronische Bauelemente
Auf die richtige
Verbin-dung
kommt es an!
Friesenpl. 13 • 5000 Köln 1 • Tel.: (0221) 25 13 43/73

Lebach



Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 • Tel. 06881/2662
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

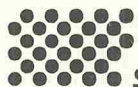
Lippstadt



electronic

4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Lünen



KELM electronic & HOMBERG

4670 Lünen, Kurt-Schumacher-Straße 10
Tel. 0 23 06/6 10 11

Mainz



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

Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen

Schuberth elektronik Katalog 85/86

(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende
Adresse einsenden)

SCHUBERTH
electronic-Versand

8660 Münchberg, Postfach 260
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München



RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529 166 rarim-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

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK

Dipl.-Ing.
Jörg Bassenberg
Beethovenstraße 37, 2350 Neumünster, Tel.: 0 43 21/1 47 90

Nürnberg

Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 • Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Seit 1928

Radio-TAUBMANN

Vordere Sternengasse 11 • 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorbau, Fachbücher

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft

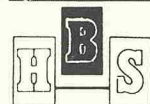
Alexanderstr. 31 • 2900 Oldenburg
04 41/159 42

Osnabrück

Heinicke-electronic

Apple • Tandy • Sharp • Videogenie • Centronics
Kommenderstr. 120 • 4500 Osnabrück • Tel. (05 41) 8 27 99

Singen



Elektronik GmbH

Transistoren + Dioden, IC's + Widerstände
Kondensatoren, Schalter + Stecker, Gehäuse + Meßgeräte

Vertrieb und Service

Hadumothstr. 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

Stuttgart



ELEKTRONIK

Mikrocomputer + Zubehör
Katharinenstr. 22, 7000 Stuttgart 1, Telefon 07 11/24 57 46

Wilhelmshaven

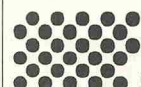


REICHELTELEKTRONIK



Marktstraße 101-103
2940 Wilhelmshaven 1
Telefon: 04421/26381

Witten



KELM electronic & HOMBERG

5810 Witten, Steinstraße 17
Tel. 0 23 02/5 53 31

Atom-Uhr inkl. EPROM/Programm	161,29
DCF 77 Empfänger inkl. Geh. Antenne	61,79
Netzteil für Atomuhr/DCF 77 m. Lochpl.	31,20
Computer-Schaltuhr inkl. Relais	199,90
Fernschaltsystem • Sender inkl. Gehäuse	65,40
Fernschaltsystem • Empfänger inkl. Gehäuse	72,90

Sat-TV



ZF-Teil inkl. UHF-Tuner 80,20
Sonderliste: Sat-TV gg. 1,80 in Bfm.
 Verstärker/Antennen/Zubehör usw.

Audio-Millivoltmeter/Digital-dB-Anzeige	279,90
Speichervorsatz für Oszilloskope • Basis	158,00
Hi-Hat/Becken-Synthesizer	47,20
Gitarrenverzerrer	34,00
Motorregler bis 750 VA inkl. Gehäuse	39,00
1/2 Oktav-Equalizer	197,00
elrad-Jumbo	105,10
Musik-Prozessor	99,70
Echo/Nachhall-Gerät	98,20
Kompressor/Begrenzer	43,00

Lautsprecherschutz bis 1500 W	25,00
Tweter-Schutz inkl. Relais	10,79

Modularer Vorverstärker

Netzteil-Mutter inkl. Ringkerntrafo	126,90
Schutzschaltung	19,90
Reglerstellung	25,00
MM-Phono	104,80
Buffer	47,90
Input-Monitor	139,90
Rumpel/A	29,90
Rumpel/P	11,00
Step-Level	59,30
Level-Volume	50,50
Bauteile Basis-Mutterplatine	45,00
Bauteile Front-Schalterplatine	59,90
Gehäuse 19" Spez. bedruckt/gebohrt/Knopf/Einbausz.	165,00
Aufpreis: Cinch-Gold	75,00
Mode-Umschalter	130,55
LED-Anzeige	21,90
Endstufe	112,95
Spezialbauteile zum Röhrenverstärker f. elektrostatische Kopfhörer auf Anfrage.	
VCA-Modul • Spannungsgesteuerter Verstärker	19,90
Tremolo -u. Leslie ohne Modul	25,90
Mikrofon-Fader ohne VCA-Modul	25,00

AKTUELL

Combo-Vorverstärker	42,50
150 W MOSFET-PA	137,00
Noise Gate inkl. Gehäuse	77,90
Road-Runner • 20W-GI-Vs inkl. Lautsprecher	139,00
Batterie-Tester inkl. Gehäuse	35,90
220 V/LED-Nachbrenner	34,30

Hall-Digital mit 9 x 6116 (RAM) Kompl.	435,10
passendes Gehäuse VERO-KMT	48,70
Hall-Digital • Speichererweiterung	186,50

Symmetrier-Box inkl. Gehäuse	34,50
Equalizer (1-Kanal)	
mit Knöpfe	54,90
Equalizer • Netz	16,20
Gehäuse 19" 1HE	60,82
Präzisions-Funktionsgenerator:	
Basis	133,50
Endstufe	18,90
Netzteil	49,90



**Diesselhorst
 Elektronik**
 Biemer Straße 17
 4950 Minden
 Tel. 0 57 34/32 08

Bausätze, Spezialbauteile und Platinen auch zu älteren elrad -Projekten lieferbar!

Bauteilelisten gegen DM 1,80 in Bfm. Bausatz-Übersichtliste 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 121 007-305 DM 5,00 Vorkasse, Anfragebeantwortung gegen Rückporto.

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 Lötack 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
300 W-PA	100-157	16,90	KFZ-Batteriekontrolle	084-375	5,60	Fahrrad-Computer (Satz)	065-423	12,70
Compact-81-Verstärker	041-191	23,20	Illumix-Steuerpult	084-376	108,50	Camping-Kühlschrank	065-424	26,80
Power-Mosfet	081-214	30,30	Auto-Defekt-Simulator	084-377	7,50	De-Voicer	065-425	15,50
60dB-Pegelmesser	012-225	22,60	Variometer (Aufnehmerplatine) — Satz	084-378	12,60	Lineares Ohmmeter	065-426	11,30
MM-Eingang	032-236	10,20	Variometer (Audioplatine)			Audio-Millivoltmeter Mutter	075-427/1	41,60
MC-Eingang	032-237	10,20	Gondor-Subbaß (doppelseitig)	084-379	81,80	Audio-Millivoltmeter Netzteil	075-427/2	16,70
VV-Mosfet-Hauptplatine	042-239	47,20	CO-Abgastester — Satz	104-380*	12,30	Mod. VV 2 Mutterpl.	075-428/1	39,00
300/2 W-PA	092-256	18,40	Terz-Analyser — Satz	104-381	223,75	Mod. VV 2 Schutzschaltg.	075-428/2	13,50
Stecker-Netzteil A	102-261	4,40	(mit Lötstoplack)			Mod. VV 2 Reglerplat.	075-428/3	16,50
Stecker-Netzteil B	102-262	4,40	Soft-Schalter	104-382	5,95	Verzerrungs-Meßgerät (Satz)	075-429	18,50
Cobold/Basisplat.	043-324	36,50	Illumix (Netzteil)	104-383	14,70	Computer-Schaltuhr Mutter	075-430/1	53,90
Cobold/TD	043-325	15,10	Illumix Leistungsteil	104-384	78,25	Computer-Schaltuhr Anzeige	075-430/2	21,00
Cobold/CIM	043-326	64,90	(doppelseitig, durchkontaktiert)			DCF 77-Empfänger	075-431	8,80
Labornetzgerät	123-329	27,20	IR-Fernbedienung (Satz)	114-385	78,30	Schnellader	075-432	20,50
5 x 7 Punktmatrix (Satz)	014-330*	49,00	Zeigerbohr (Satz)	114-386	44,70	Video Effektergerät Eingang	075-433/1	13,40
Impulsgenerator	014-331*	13,00	Terz-Analyser/Trafo	114-387	22,50	Video Effektergerät AD/DA-Wandler	075-433/2	11,90
NC-Ladeautomatik	014-332*	13,40	Thermostat	114-388*	13,50	Video Effektergerät Ausgang	075-433/3	27,10
Blitz-Sequenz	014-333*	5,20	Universal-Weiche*	ee2-389/1*	14,20	Hall-Digital Erweiterung	075-434	89,90
NDFL-Verstärker	024-334	11,30	Aktiv-Weiche	ee2-389/2	30,90	Geiger-Müller-Zähler	075-435	11,20
Kühlkörperplatine (NDFL)	024-335	3,30	Illumix/Matrix -u. Chaserkonsole	114-389	169,80	Spannungs-Stromreferenz*	075-436	3,20
Stereo-Basis-Verbreiterung	024-336*	4,30	Frequenzmesser HP	124-390/1	10,30	Tweter-Schutz	075-437	4,10
Trigger-Einheit	024-337*	5,10	Frequenzmesser Anzeige	124-390/2	11,35	Impuls-Metalldetektor	095-438	18,60
IR-Sender	024-338*	2,20	Frequenzmesser Tieffrequenz	124-390/3	12,70	Road-Runner	095-439	27,10
LCD-Panel-Meter	024-339	9,20	Schaltnetzteil	124-391	17,60	Sinustgenerator*	095-440	6,90
NDFL-VU	034-340*	6,60	Gitarrenverzerrer	124-392*	20,70	Zeitmaschine* (Satz)	095-441	53,90
ZX-81 Sound Board	034-341*	6,50	MC-Röhrenverstärker (VV)	124-393/1	14,20	Mod VV 3 / Frontpanel	095-442/1	127,60
Heizungsregelung NT Uhr	034-342	11,70	MC-Röhrenverstärker (VV) Netzteil	124-393/2	11,40	Mod VV 3 / Rumpel P	095-442/2	43,10
Heizungsregelung CPU-Platine	034-343*	11,20	Spannungswandler	015-394	12,70	Computer-Schaltuhr Empf.	095-443/1	12,40
Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-344	16,60	Minimix (Satz)	015-395	23,70	Computer-Schaltuhr Sender	095-443/2	20,00
ElMix Eingangskanal	034-345	41,00	Dig. Rauschgenerator	015-396	13,50	Perpetuum Pendulum*	105-444	5,00
ElMix Summenkanal	044-346	43,50	DVM-Modul	015-397	9,55	Low-Loss-Stabilisator	105-445	14,50
HF-Vorverstärker	044-347	2,50	FM-Meßsender	015-398	20,90	VCA-Modul	105-446/1	6,00
Elektrische Sicherung	044-348*	3,70	Universelle aktive Frequenzweiche	015-399	38,90	VCA-Tremolo-Leslie	105-446/2	19,90
Hifi-NT	044-349	16,90	Kapazitätsmeßgerät	025-400	11,95	Keyboard-Interface/Steuer	105-447/1	87,90
Heizungsregelung NT Relaisreiber	044-350	10,50	Piezo-Vorverstärker	025-401	10,50	Keyboard-Interface/Einbauplat.	105-447/2	12,00
Heizungsregelung	044-351	5,00	Vapido-Überspielverstärker	025-402	12,05	Mod VV IV / Input	105-448/1	17,70
Heizungssteuerung Therm. A	054-352	11,20	Trepplicht	025-403	14,95	Mod VV IV / MM-Phono	105-448/2	15,10
Heizungssteuerung Therm. B	054-353	13,90	VV 1 (Terzanalyzer)	025-404	9,25	Mod VV IV / Buffer	105-448/3	6,60
Photo-Leuchte	054-354	6,30	VV 2 (Terzanalyzer)	025-405	12,20	Doppelnetzteil 50 V	115-450	33,00
Equalizer (paramet.)	054-355	12,20	MOSFET-PA Hauptplatine	025-405/1	44,50	Mod VV V / Level-Volume	115-451/1	12,50
LCD-Thermometer	054-356	11,40	Speichervorsatz für Oszilloskope	035-406	49,50	Mod VV V / Rumpel A	115-451/2	10,30
Wischer-Intervall	054-357	9,60	Hauptplatine (SVFO)	035-407	21,40	Mod VV V / Step level	115-451/3	10,30
Trio-Netzteil	064-358	10,50	Becken-Synthesizer	035-408	153,80	Mikro-Fader (o. VCA)	125-452	17,10
Röhren-Kopfhörer-Verstärker	064-359	62,00	Terz-Analyser (Filter-Platine)	035-409	20,40	Stereo-Equalizer	125-453	86,30
LED-Panelmeter	064-360/1	16,10	Moving-Coil-VV III	045-410	25,30	Symmetrier-Box	125-455	8,30
Sinustgenerator	064-360/2	19,20	Audio-Verstärker	045-411	14,10	Präzisions-Fkt-Gen-Generator/Basis	125-456/1	27,00
Autotester	064-361	14,60	MOSFET-PA Aussteuerungskontrolle	045-412	11,10	Präzisions-Fkt-Gen-Endstufe	125-456/2	7,60
Heizungsregelung Pl. 4	064-363	14,80	MOSFET-PA Ansteuerung Analog	045-413/1	4,40	Mod.-VV VI / LED-Mod.	125-457/1	10,90
Audio-Leistungsmesser (Satz)	074-364	14,50	SVFO Schreiberausgang	045-413/2	12,30	Mod.-VV VI / Output-Mod.	125-457/2	15,90
Wetterstation (Satz)	074-365	13,60	SVFO 50-kHz-Vorsatz	045-414/1	18,20	Mod.-VV VI / Mode-Mod.	125-457/3	8,30
Lichtautomat	074-366	7,30	SVFO Übersteuerungsanzeige	045-414/2	13,10			
Berührungs- und Annäherungsschalter	074-367	9,80	SVFO 200-kHz-Vorsatz	045-414/3	12,40			
VU-Peakmeter	074-368	9,45	20 W CLASS-A-Verstärker	055-415	50,90			
Wiedergabe-Interface	074-369	4,00	NTC-Thermometer	055-416	3,90			
mV-Meter (Meßverstärker) — Satz	084-370	23,60	Präzisions-NT	055-417	4,20			
mV-Meter (Impedanzwandler, doppelseitig)			Hall-Digital I	055-418	7,30			
mV-Meter (Netzteil)			Ton-Burst-Generator (Satz)	055-419	35,30			
Dia-Steuerung (Hauptplatine)	084-371/1	69,50	Atomuhr (Satz)	065-421	60,50			
Digitales C-Meßgerät	084-372*	23,30	Atomuhr Eprom 2716	065-421/1	25,00			
Netz-Interkom	084-373	7,85	Hall-Digital II	065-422	98,10			
Okolicht	084-374	17,90						

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, Postgiroamt Hannover • Kt.-Nr. 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 610407, 3000 Hannover 61

Die Platinen sind ebenfalls im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen.

elrad-Folien-Service

Ab Ausgabe 10/80 gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von DM 4,— erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinenlayouts aus einem Heft abgebildet sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial geeignet.

Die Bestellung von Folien ist nur gegen Vorauszahlung möglich. Bitte überweisen Sie den entsprechenden Betrag auf eines unserer Konten oder legen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei. (Bitte fügen Sie Beträge bis zu DM 8,— in Briefmarken bei.)

Folgende Sonderfolien sind z. Zt. erhältlich: Elmix DM 6,—, Vocoder DM 7,—, Polysynth DM 22,50, Composer DM 3,— und Cobold DM 3,—. Diese Layouts sind nicht auf den monatlichen Folien enthalten.

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH, Vertriebsabteilung, Postfach 610407, 3000 Hannover 61

Bankverbindungen: Postgiroamt Hannover, Kt.-Nr. 9305-308, Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Für Folien-Abonnements verwenden Sie bitte die dafür vorgesehene gelbe Bestellkarte.

elrad-Platinen

elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glaskartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötack 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
1/2 Preis								
ab 1. 1. '86								
Solange Vorrat reicht								
Graphic Equalizer	028-16	9,45	Spannungs-Prüfstift	021-181*	1,10	Mega-Ohmmeter	092-258	2,00
Funktionsgenerator	058-29	19,90	Zweckgenerator	021-183	4,30	Dia-Controller (Satz)	102-259*	8,70
Metronom	058-31	2,00	Bodensteiner	021-184*	2,00	Slim-Line-Equaliser (1k)	102-260	6,20
Frequenz-Shifter	058-32	5,20	Regenalarm	021-185*	1,00	Brückenadapter	102-263*	2,00
Platine A	068-34	19,70	Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	15,00	ZX-81-Mini-Interface	102-264*	2,50
Platine B	068-35	13,80	Drahtschleifenspiel	031-188*	3,60	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	4,40
CCD-Phaser	068-36	9,20	Rauschgenerator	031-189*	1,40	Digitale Pendeluhr	112-266*	5,10
Audio-Spektrum-Analysator A	098-45	16,00	IC-Thermometer	031-190*	1,40	Leitungsdetektor	122-267*	1,50
Audio-Spektrum-Analysator B	098-46	14,10	Blitzlöscher	041-192*	2,30	Wah-Wah-Phaser	122-268*	2,20
2m/10m	098-48	9,50	Karrierespiel	041-193*	2,70	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	2,50
Morse-Tutor	108-50	106,20	Lautsprecher-Schutzschaltung	041-194*	3,90	Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	2,30
Sound-Generator	019-62*	11,10	Vocoder 1 (Anregungsplatine)	051-195	8,80	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	2,30
Sensor-Orgel	049-720B	15,40	Stereo-Leistungsmesser	051-196*	3,30	Digitale Küchenwaage	122-272	2,90
Stromversorgungen 2x15V	059-76	3,40	FET-Voltmeter	051-197*	1,30	Styropor-Säge	013-273*	2,10
723 Spannungsregler	059-77	6,30	Impulsgenerator	051-198	6,70	Fahrrad-Standlicht	013-274	2,50
DC-DC Power Wandler	059-78	6,20	Modellbahn-Signalleuchte	051-199*	1,50	Betriebsstundenzähler	013-275*	2,50
Sprachkompressor	059-80*	4,50	FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	3,50	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	22,10
Licht-Orgel	069-810B	22,50	FM-Tuner (Netzteil)	061-202*	3,30	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	2,70
NF-Rauschgenerator	069-83*	1,90	FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-203*	2,00	Audio-Millivoltmeter	023-278*	1,60
Klick Eliminator	079-86	14,00	FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-204*	2,10	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	3,20
NF-Modul Vorverstärker	119-96	16,70	Logik-Tester	061-205*	2,30	Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	0,90
Universal-Zähler (Satz)	119-97	5,60	Stethoskop	061-206*	2,20	Mittelwellen-Radio	033-282*	2,50
Zähler-Vorverstärker 10 MHz	129-102	2,00	01er-Messgerät	061-207*	2,80	Prototyp	033-283	15,60
Zähler-Vorteiler 500 MHz	129-103	2,00	Roulette (Satz)	061-208*	6,50	Kfz-Amperemeter	043-284	1,60
Preselktor SSB Transceiver	129-104	2,00	Schalldruck-Meßgerät	071-209	5,70	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	11,90
Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	4,60	FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	1,80	NF-Nachlaufschalter	043-286*	3,40
Elektr. Frequenzweiche	020-113*	5,50	Gitarren-Tremolo	071-211*	3,50	Public Address-Vorverstärker	043-287*	4,40
Signal-Verfolger	030-122*	6,60	Milli-Ohmmeter	071-212	3,00	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	33,90
Windgenerator	040-125	2,00	Tongenerator	081-215*	1,80	Servo Elektronik	053-289	1,40
60 W PA Impedanzwandler	040-126	1,90	Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	6,60	Park-Timer	053-290	2,10
Auto-Voltmeter	060-135*	1,50	Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	1,80	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	3,80
Pulsmesser	070-140	3,30	Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	1,30	Tastatur-Piep	053-292*	1,30
Selbstbau-Laser	070-142	6,00	Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	3,40	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	1,40
Auto-Alarmanlagen (Satz)	070-144*	3,90	Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	111-221*	10,00	Klirrfaktor-Meßgerät	063-294	9,00
Leitungsuchgerät	080-145*	1,10	pH-Meter	121-222	3,00	Fahrtregler in Modulbauweise	063-295	3,00
Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	10,00	4-Kanal-Mixer	121-223*	2,10	Grundplatine	063-296*	1,80
80m SSB Empfänger	080-148	4,70	Durchgangsprüfer	012-224*	1,30	— Steuerteil	063-297*	1,80
Fahrrad-Regler	090-153	2,00	Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	13,00	— Leistungsteil	063-298*	1,80
Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	3,10	Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	5,00	Sound-Bender	063-299*	2,20
Lineare Ohmmeter	100-162	1,90	LED-Juwelen (Satz)	022-229*	3,00	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	11,40
Nebelhorn	100-163*	1,30	Gitarren-Phase	022-230*	1,60	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	4,20
4-Wege-Box	110-164*	2,30	Fernthermostat, Sender	022-231	2,90	Strand-Timer	073-302*	1,70
AM-Fernsteuerung (Satz)	110-165	13,00	Fernthermostat, Empfänger	022-232	3,00	Akustischer Mikroschalter	073-303*	1,40
Gitarrenvorverstärker	011-174	5,20	Blitz-Sequenz	022-233*	4,70	Treble Booster	083-304	1,30
Gitarrenverstärker	011-175	10,70	Zweistrahlforsatz	032-234*	2,10	Dreieckskundenlinker	083-305	1,00
Batterie-Ladegerät	011-177	4,80	Fernthermostat, Mechanischer Sender	032-235	1,10	Oszillografik	083-306	8,60
Schnellader	021-179	6,00	Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	6,10	Lautsprecher-Sicherung	093-307*	3,50
OpAmp-Tester	021-180*	1,00	Noise Gate A	052-240	1,70	Kompressor-Begrenzer	093-308	5,70
			Noise Gate B	052-241	2,20	Tube-Box	093-309*	6,00
			Jumbo-Büroverstärker (Satz)	062-242	10,90	Digital abstimmbares Filter	093-310*	2,20
			GTT-Stimmbox	062-243	3,50	ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	1,90
			Musikprozessor	062-244*	7,60	Korrelationsgradmesser	093-312*	2,20
			Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	1,40	Jupiter ACE Expansion	103-314	5,50
			Klau-Alarm	072-246	3,90	Symmetr. Mikrofonverstärker	103-315*	2,60
			Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	2,70	Glühkerzenregler	103-316*	1,80
			Kinder-Sicherung	072-248*	1,10	Polyphone Sensororgel	103-317	25,00
			C-Alarm	072-249	2,00	Walkman Station	113-318*	4,10
			Labor-Netzgerät	072-250	9,10	Belichtungssteuerung	113-319*	3,80
			Frequenzgang-Analysator	082-251	4,20	ZX-81 Invers-Modul	113-320*	1,90
			— Sender-Platine	082-252	2,40	Frequenzselektive Pegelanzeige	113-321*	4,10
			— Empfänger-Platine	082-253*	1,90	PLL-Telefonrufmelder	113-322*	1,70
			Transistor-Testvorsatz für DMM	082-254*	2,20	Dia-Synchronisiergerät (Satz)	113-323*	4,20
			Constat-Meter	082-255*	3,90	Mini Max Thermometer	123-327*	4,80
			1 Ching-Computer (Satz)	092-257*	3,60	Codeschloß	123-328*	6,00

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, Postcheckamt Hannover · Kt.-Nr. 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 610407, 3000 Hannover 61

Die Platinen sind ebenfalls im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen.



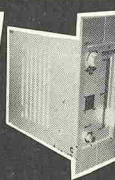
PROFESSIONAL-LIGHT-PROCESSOR

Professionelle 8 Kanalsteuerung, dauerbetriebsfest, m. tausend Progr. Möglichk. ab-gesp. 1 e. 16KB-Speicher, schaltb., autom. Programmwechsel, laufend neue Progr. "stop and go" Funktion. Musik gest. Computertaktorgel, NF-Eing. üb. Optokoppler getrennt. Endstufen Triacs A/p. Kanal. Gesamtdimmer f. a. Kanäle, Regler f. Taktfrequenz, Dimmer u. NF-Eing. kompl. Baus. m. 2. Teilen oh. Geh. Best.-Nr. 1253 Preis 129,— DM, ab 3 St. 119,50 DM/p. St. Einschubgehäuse passend Best.-Nr. 1605 Preis 29,— DM



DIMMER-PACK-1400 W

Absolut induktiv belastbarer Moduldimmer, z. B. f. Halogenstrahler, Motoren, Strahler usw. m. Studio-Schieberegler + Flash-Taste. Mit zusätzlich üb. Optokoppler getrennter Steuereingang (4-30 V) 0-8 mA. 20-volle Leistung, f. d. Ansteuerung d. Computer, Musiksignale, IC+ Transistorschaltungen usw. Ausg. kurzschlußfest abgesichert, einstellb. Grundhelligkeit, Belastbark. 1400 W/220 V. TÜV-geprüftes Einbau-Modul. Ausdr. Beschreibung gratis. Best.-Nr. 0199 Preis 94,— DM, ab 4 St. 89,— DM, dfo. als Bausatz o. Gehäuse, m. 2200 W Leistung Best.-Nr. 0449 Preis 54,— DM, ab 5 St. 52,— DM, ab 8 St. 49,— DM



BACKGROUND-SCHWELLER

In Form + Maßen w. DIMMER-PACK-1400W. Jedoch angeschlossene Strahler, Motoren usw. werden autom. in einem Zyklus v. 16 sec auf- u. abgeschw. Mit Schieberegler f. Grundhelligkeit. Absolut induktiv belastbar. Belastbarkeit 1400 Watt/220V. Best.-Nr. 0198 Preis 84,— DM ab 4 St. 79,— DM. Katalog 85/86 gratis!

HAPE SCHMIDT ELECTRONIC · POSTF. 1552 · D-7888 Rheinfelden 1

EMIL'S LAUTSPRECHERLADEN

HANNOVER Lichtenbergplatz 8
BREMEN Findorffstr. 64
HAMBURG Grindelhof 23
(Nur Versand)



Schnellversand ★ Ersatzdiamanten ★ Originale oder 1A-Japan-Qualität

für SHURE	Jap. (Orig.)	Nr DUAL	Jap. (Orig.)	Orig.-Systeme	AUDIO-CASSETTEN	
N 75-B	7,90 (29,90)	DN 221/235	19,90 (33,60)	ORTOFON	TDK D 46	2,65
N 75 BH	12,00 (35,60)	DN 239	(22,00)	OMB 15	29,00 TDK D 60	2,70
N 91 GD	16,90 (29,00)	DN 155 E	36,90 (69,90)	OD 1	59,00 TDK D 90	3,70
N 91 ED	28,90 (49,00)	DN 160 E	38,90 (126,00)	MC 10 SUPER	148,00 TDK AD 90	4,80
N 95 G	19,90 (49,00)	DN 390 E	32,90 (156,50)	AUDIO TECHNICA	TDK ADX 90	5,90
N 95 ED	29,90 (65,00)	Nr NATIONAL		AT 12 Env	33,00 TDK SA 90	5,10
VN 35 E	29,90 (96,30)	EPS 270C	14,90 (28,50)	AT 130 E	114,00 TDK SAX 90	6,40
SS 35 C	22,90 (41,00)	EPS 270ED	25,00 (44,00)	AT 31 E MC	184,00 TDK MAR 90	21,00
Nr ELAC		Nr PHILIPS		ANG P25M011	129,00 MAXELL II 90	5,30
O355-17	19,90 (62,60)	GP 400	13,90 (26,50)	PEES S Nova	269,00 MAXELL IIS 90	6,70
O344-17	19,90 (49,00)	GP 400 II	16,90 (29,30)	ELAC 455 E	85,00 BASF CR S-II	4,90

Komplettes Angebot anfordern. Wir liefern fast jede Nadel — Original oder Nachbau — innerhalb kürzester Zeit
Kremer ★ 5110 Aisdorf ★ Aldenhovenerstr. 44 ★ Tel. 024 04/2 39 15

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

a + m, München	22
ACR, Köln	22
ACR, München	67
AES, Seligenstadt	77
albs-Alltronic, Otisheim	17
Andy's Funkladen, Bremen	22
A/S Beschallungstechnik, Schwerte	66
Audax-Proraum, Bad Oeynhausen	54
audio creativ, Herford	35
AUDIO ELECTRIC, Oberteuringen	35
BEWA, Holzkirchen	80
Brainstorm, Neumünster	35
Damde, Saarlouis	77
Dießelhorst, Minden	74
Doepfer, München	19
Eggemann, Neuenkirchen	66
Elcal-Systems, Burladingen	23
Elektor Verlag, Gangelst.	63
Emil's Lautsprecherläden, Hamburg	76
Fitzner, Berlin	23
Frech-Verlag, Stuttgart	17
Friedewald, Wuppertal	66
Funktechnik, Düsseldorf	23
Gerth, Berlin	23
Goldt, Hannover	35
HADOS, Bruchsal	54
Hansa Elektr., Wilhelmshaven	66

Hape, Rheinfelden	76
Hartung, Hennef	2
heho, Biberach	17
hifisound, Münster	67, 77
Hifi Studio „K“, Bad Oeynhausen	56
Hösch, Düsseldorf	35
IRV, Osterholz-Scharmbeck	15
Joker-Hifi, München	66
Köster, Göppingen	54
Kremer Schnellversand, Aisdorf	76
Lautsprecherladen, Kaiserslautern	77
Lautsprecherprofis, Gelsenk.-Horst	35
LSV, Hamburg	19
Meyer, Baden-Baden	54
Müller, Sternwede	7
Müter, Oer-Erkenschwick	23
Musik Produktiv, Ibbenbüren	15
MWC, Alfien	23
neumann, Viernheim	22
Oberhage, Starnberg	67
ok-electronic, Lotte	77
OPPERMANN, Sachsenhagen	77
PBV, Düsseldorf	54
PEERLESS, Düsseldorf	56
Platen, von, Wilhelmshaven	23

Pöschmann, Köln	54
pro audio, Bremen	77
PROTRONIC, Neuhausen	35
Reichelt, Wilhelmshaven	20, 21
RIM, München	19
roha electronic, Nürnberg	56
Rubach, Suderburg	23
Salhöfer, Kulmbach	9
SCAN-SPEAK, Bergisch-Gladbach	9
Soundlight, Hannover	77
Speaker Selection, Kassel	66
Scheicher, München	15
Schröder, Waldshut-Tiengen	19
Stippler, Bissingen	77
Straub, Stuttgart	22
TECHNEL Versand, Hohenwart	67
Tennert, Weinstadt	54
UKW-Technik, Baiersdorf	19
Umbach & Kramer, Kassel	56
VISATON, Haan	47
Völkner, Braunschweig	13
Westfalia Technica, Hagen	6
Worch, Stuttgart	54
Zeck-Music, Waldkirch	35

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Ruf (0511) 53520
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

Technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr
unter der Tel.-Nr. (0511) 5352-171

Postcheckamt 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 Röbbke

Ständiger Mitarbeiter: Eckart Steffens

Redaktionssekretariat: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt, Marga Kellner

Vertrieb: Anita Kreutzer-Tjaden

Bestellungen: Christiane Obst

Anzeigen:

Anzeigenleiterin: Irmgard Digtens

Disposition: Gerlinde Donner, Sylke Teichmann

Es gilt Anzeigenpreisliste 8 vom 1. Januar 1986

Redaktion, Anzeigenverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Ruf (0511) 53520

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber,
Dirk Wollschläger

Herstellung: Heiner Niens

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 7083 70

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 5,50, öS 47,—, sfr 5,50, FF 16,50

Das Jahresabonnement kostet DM 53,— incl. Versandkosten
und MwSt.

DM 66,— incl. Versand (Ausland, Normalpost)
DM 88,— incl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vertrieb und Abonnementsverwaltung

(auch für Österreich und die Schweiz):

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

Verantwortlich:

Textteil: Manfred H. Kalsbach
Anzeigenteil: Irmgard Digtens
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 Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt 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 1986 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

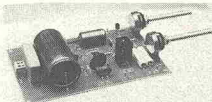
Titelgrafik:

digital design, Hannover

OPPERMANN

electronic OHG

Postfach 20 · 3051 Sachsenhagen · Telefon (0 57 25) Sa.-Nr. 10 84 · Telex 9 72 223



Labornetzteil 30 V/3 A

Unentbehrlich für die Einrichtung Ihres Hobbylabors!
Sie kennen das Problem: Bei verschiedenen Schaltungen sind auch verschiedene Spannungen erforderlich.
Wir haben für Sie das Problem gelöst!

Sie haben jetzt die Möglichkeit, hochkonstante Gleichspannungen für elektronische Schaltungen, einstellbar von 2–30 V/1–3 A, bereitzustellen. Selbstverständlich hat dieses Gerät auch eine eingebaute elektronische Sicherung, einstellbar von 1–3 A, die beim Überschreiten des eingestellten Stromes automatisch abschaltet, also absolut kurzschlußfest ist.

Best.-Nr. B 50	Passendes Zubehör: Transformator, Best.-Nr. NT 50	DM 58,90
Drehspuleinbauminstrument, Best.-Nr. M 60/30 V		DM 28,50
Drehspuleinbauminstrument, Best.-Nr. M 60/3 A		DM 22,50
Polklemme, Best.-Nr. PKL 10 rot		DM 0,95
Polklemme, Best.-Nr. PKL 10 blau		DM 0,95
Gehäuse, Best.-Nr. GE 505 (gebohrt)		DM 33,90

Katalog 85



KATALOG 85

bietet Ihnen auf 560 Seiten ein interessantes, breitgefächertes Programm. Insgesamt 250 Bausätze mit Schaltplänen, passive und aktive Bauelemente wie Gehäuse, Lautsprecher, Meßgeräte und vieles andere mehr.

Schutzgebühr DM 9,— (inkl. Porto) bei Vorkasse (z. B. Briefmarken). Per Nachnahme DM 10,70.

SOUNDLIGHT

PHANTOM
48 V-

Jetzt auch alles
für IlluMix!



Alles für EIMix

- **FRONTPLATTEN**
komplett gedruckt (Eloxal-druck) 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 Lindenhof 37b
3000 Hannover 81 · Tel. 05 11/83 24 21

elrad 3/86 Anzeigenschluß
ist der 20. 1. 1986

SPITZENCHASSIS UND BAUSÄTZE

KEF • AUDAX • scan-speak

Peerless • Electro-Voice • Celestion

Multicel • seas • focal

Fostex

Umfangreiches Einzelchassis- und Bausatzprogramm.
Preisgünstige Paket-Angebote.
Baupläne und sämtl. Zubehör zum Boxenbau.
Fachliche Beratung.
Sehr umfangreiche Unterlagen gegen 5-DM-Schein oder in Briefmarken sofort anfordern bei



Lautsprecherversand
G. Damde
Wallerfanger Str. 5,
6630 Saarlouis
Telefon (06 81) 39 88 34.

AUS DIESEM HEFT

Bausätze mit Originalbauteilen, mit „Verschiedenes“ und Platine:

Satelliten-TV, ZF mit UD 1 (Valvo), o. Pl.	DM 59,50
— Tuner UD 1 einzeln	DM 21,00
Noise-Gate	DM 99,90
Opto-Schalter	DM 24,90
Combo-Verstärker (ohne Platine)	DM 25,50

***** Heft 12/85 *****	
Equalizer (ohne Geh.)	DM 179,90
Funktionsgenerator	DM 178,00
— passendes Geh. Bopla 718 bb	DM 49,80

***** Heft 11/85 *****	
Röhrenverstärker, kompl. m. Trafo	DM 299,00
Doppelnetzteil, m. Trafo	DM 442,00
— passendes Metallgeh. m. allem Zub.	DM 149,90

GEHÄUSE für jeden Zweck, aus KS oder Alu. Bitte Sonderliste anfordern.

Gg. Stippler, Postfach 11 33
8851 Bissingen, Tel. 0 90 05/4 63

Lautsprecherladen

Dipl. Ing. FH Ronald Schwarz

Richard-Wagner-Str. 78
c/o Blacksmith
6750 Kaiserslautern

Tel.Nr. 0631/16007

Alles für den
Lautsprecher-Selbstbau

HiFi – PA/Disco – Car Stereo

NEUEN KATALOG

ANFORDERN

gegen Schutzgebühr DM 5.– in Briefmarken



Das Lautsprecher Jahrbuch '85/86

Das unentbehrliche Nachschlagewerk für den Lautsprecher-Profii:



420
Seiten
stark

- Neuheiten-Report
- Umfangreiche Datensammlung
- Berechnungsgrundlagen aller Gehäuseprinzipien
- 30 Bauanleitungen
- Aktiv-Frequenzweichen, Bausätze, Subwoofer

Gegen 20.– DM-Schein oder Überweisung auf das Postgirokonto 162217-461 Dortmund. Preisliste 85/86 kostenlos.

**hifisound
lautsprecher
vertrieb**

4400 münster · jüdefelderstraße 35 · tel. 0251/4 78 28

pro audio HiFi-BAUSÄTZE

LAUTSPRECHER SPITZENTECHNOLOGIE ZUM SELBSTBAU

- AUDAX
- CELESTION
- CORAL
- DYNAUDIO
- ETON
- ISOPHON
- KEF
- LOWTHER
- MAGNAT
- MB
- PEERLESS
- SCAN-SPEAK
- SEAS
- STRATEC
- VISATON

VORFÜHRBEREIT

Einfach anrufen bei pro audio GmbH Versand
Am Dobben 125 · 2800 Bremen
☎ (0421) 780 19



INFOS GEGEN
RÜCKPORTO

HÖRT HÖRT!

Wir ziehen um
ab 1. Febr. '86

NEUE

AES Hifi-Boxen-Zentrale
in 6453 Seligenstadt
Kortenbacherweg 9

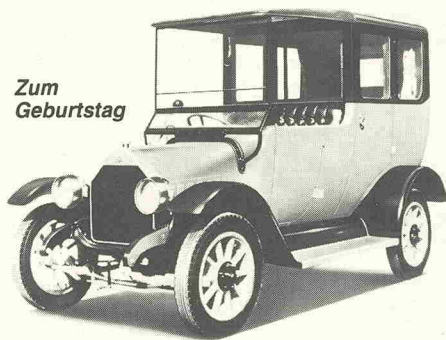
WENN AUGEN
OHREN
MACHEN:



AUDIO ELECTRONIC SYSTEMS

6453 Seligenstadt · Aschaffener Straße 22 · ☎ (0 61 82) 2 66 77
8750 Aschaffenburg · Karlstr. 8 a (Nähe Schloß) · ☎ (0 60 21) 2 30 00

Zum
Geburtstag



Das Auto wird 100

Mancher liebt es über alles, einige hassen es wie die Pest, die meisten benutzen es mit der gleichen Selbstverständlichkeit wie Messer und Gabel. Das Auto hat in den letzten hundert Jahren unsere Welt einschneidend verändert — ebenso wie die Elektronik in noch nicht ganz so langer Zeit.

Elektronik im Auto ist das Thema einer kleinen Schaltungssammlung im nächsten Heft:

- Autoalarm
- Belüftungsautomatik
- Notbeleuchtung für Anhänger
- Antennen-Automatik
- Innenbeleuchtungs-Automatik

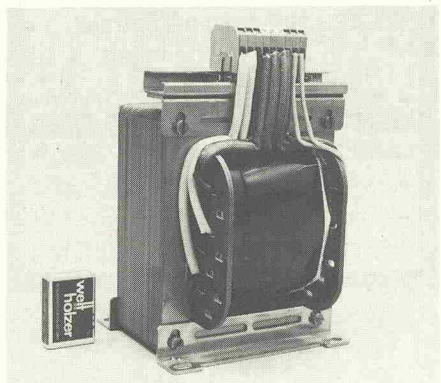
Keine weltbewegenden Schaltungen — aber solche, die das Leben des gestreiften Automobilisten ein wenig bequemer und sicherer machen.

Bauanleitungen

Watt ihr Volt

Kraftpaket 0...50 V/10 A

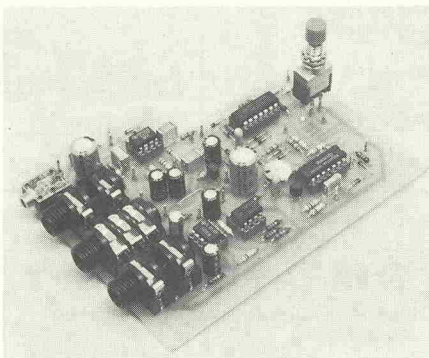
Bei der Entwicklung dieser Power-Einheit stand unser Labornetzgerät vom November 1983 Pate. Obwohl jenes bereits recht beachtliche Daten aufweist (0...40 V/5 A), scheint es doch einige Anwendungsfälle zu geben, bei denen der Energiehunger der angeschlossenen Verbraucher hiermit noch nicht gestillt werden kann. Das Kraftpaket kann z. B. als Akku-Schnellader eingesetzt werden; weitere Dickstrom-Verbraucher sind z. B. Verstärker-Endstufen, Bogenlampen, Galvanisier-Anstalten sowie Teilbereiche der Alu-herstellenden Industrie ...



Grünes Licht für Nutzsignale

Noise Gate

Hauptsächlich im Bühnenbereich wird dieses handliche Gerät Verwendung finden. Seine Aufgabe besteht darin, ein Nf-Nutzsignal nur dann passieren zu lassen, wenn eine bestimmte Signalamplitude überschritten ist. Der Vorteil liegt auf der Hand: Nach dem Ende der Musikpassage schaltet das Noise Gate das Nf-Signal ab — störende Nebengeräusche werden damit wirkungsvoll unterdrückt. Die Ansprech-, Halte- und Abfallzeiten lassen sich durch vier Potis stufenlos einstellen.



Gitarren-Combo-Verstärker

Der zweite Teil dieser Bauanleitung beschäftigt sich mit dem Hallverstärker auf der Aufnehmerseite, dem Begrenzer und dem Verzerrerteil. Bis auf Endstufe, Gehäuse und Lautsprecher ist damit die Elektronik komplett.

ElSat 2

Empfangsanlage für Satellitensignale



Auch diesmal geht's um 'Gleichstrom', wenn man die 5 MHz der PLL-Schaltung zur Demodulation des Videosignals mit den 12 GHz des eigentlichen Empfangssignals vergleicht. Trotzdem — ganz einfach wird auch dieser Teil der Bauanleitung nicht!

Schaltungen

Linkwitz-Filter

Alle Welt redet von ihnen, jeder ist überzeugt, daß sie besser seien als Bessel- oder Butterworth-Filter, aber kaum jemand weiß, was es mit diesem Filtertyp wirklich auf sich hat. Unser Grundlagenbeitrag bringt Licht in den Begriffswirrwarr mit der entsprechenden Theorie nebst zugehörigen Schaltbeispielen.

Und das bringen

c't und INPUT



c't 1/86 — jetzt am Kiosk

Programmiersprache C — das Ende der Assembler-Programmierung? ● EPROM-Bank für Atari 520ST ● Praxistips für Schneider CPC, Atari 520ST und andere ● 3D-Grafik auf dem C64 ● Applikation: HD 64180 ● Test: Multitech-PC ● u.v.a.m.

c't 2/86 — ab 16. 1. 1986 am Kiosk

Projekt: c't 180, CPU-Karte mit dem neuen Hitachi-Prozessor HD64180 ● SuperTape für Commodore C16/C116/Plus 4 ● Kassetten-Interface für Spectrum ● INLINER für Turbo-Pascal ● Umschaltbare Zeichensätze beim Apple II ● Prüfstand: Microprofessor 88 ● Know-how: Fehlerfeste Codes ● Serien: Einsteigen in CP/M, Des Schneiders Kern, Compiler selbstgemacht ● u.v.a.m.

INPUT 12/85 — jetzt am Kiosk

RythmMaker: der 64er als Rhythmus-Maschine ★ Memory-List: Überblick über 64 KByte RAM — kein Sprite und kein Zeichensatz bleiben verborgen ★ Vom Bildschirm aufs Papier: Hardcopy-Routine für (fast) alle Drucker — mit automatischer Zuweisung der Geräteadresse ★ SID-Kurs: Programmierung der Filter im Sound-Chip ★ 64er-Tips ★ Physik mit Nico ★ Spiele ★ u.v.a.m.

INPUT 1/86 — jetzt am Kiosk

★ INPUT-BASIC: 16 KByte BASIC-Erweiterung mit SuperTape, Hiesspeed, Sound, Sprites und vielen anderen Befehlen ★ Lohnsteuer-Berechnung: Für den Lohnsteuer-Jahresausgleich 1985 ★ TextMagic: Mehr als ein Maskengenerator ★ Jahresinhalts-Datei 1985 mit Mini-Datenverarbeitung ★ SID-Kurs ★ Physik mit Nico ★ u.v.a.m.

HiFiBoxen

selbstgemacht

25

erprobte

Bauvorschläge

der namhaftesten

Anbieter auf

cirka 160 Seiten.

Vierfarbig.

**Jetzt am
Kiosk.**



DIGITAL MULTIMETER



zigtausendfach bewährt

garantiert
Made in Germany



Pocket Combi Multimeter

- 3 1/2-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Nullstellung, Polaritäts- und Batterieanzeige.
- HI-Ohm für Diodenmessung, LO-Ohm für Messungen in der Schaltung.
- **Hand-DMM mit hochgenauem und hochkonstantem Shunt auch im 10/20 A-Bereich, für DC und AC**
- Spezialbuchsen für berührungssichere Stecker.
- Überlastungsschutz
- Leicht zu bedienende Drucktastenreihe. Funktionell gestaltet. Farblich gekennzeichnete Knöpfe erlauben einen schnelleren Bereichswchsel.
- V = 0,1 mV — 1000 V
- V ~ 0,1 mV — 750 V
- A ≈ 0,1 μA — 10/20 A
- Ω 0,1 Ω — 20 MΩ

Zubehör

1. 9-Volt-Batterie
2. Ersatzsicherung
3. berührungssichere Meßkabel
4. Bedienungsanleitung
5. Tragetasche (nicht im Lieferumfang enthalten)

Typ	Genauigkeit	Strom	Preis
602	0,75%	2 A	108,—
610		10 A	128,—
620		20 A	138,—
6002 GS	0,5%	2 A	119,—
6010 GS		10 A	139,—
6020 GS		20 A	159,—
3002	0,25%	2 A	129,—
3010		10 A	149,—
3020		20 A	169,—
3510	0,1%	10 A	198,—
3511	0,1% 45 Hz 10 kHz	10 A	258,—
3610	0,1% TRMS	10 A	498,—
PCM 2002	± 0,1% ± 1d	200 mA	169,—
PCM 2003		3 A	185,—
PCM 2003 H		3 A Hold	198,—
Stecktasche			14,50
Bereitschaftstasche			29,—

Inkl. MwSt. und Zubehör – Lieferung per NN
Vertretungen im In- und Ausland

Pocket Combi Multimeter

- Auto-Range
- DC Spannung 200 mV—500 V
- AC Spannung 2 V—500 V
- DC Strom 20 mA—3 A
- AC Strom 20 mA—3 A
- Widerstand 200 Ω—2 MΩ

Zubehör

1. Batterie
2. Ersatzsicherung
3. berührungssichere Meßkabel
4. Bedienungsanleitung
5. Prüfspitze

BEWA
ELEKTRONIK GMBH