

Computing Today:
Spectrum-Bits, VC-20-Bit, ZX-81-Bit

magazin für elektronik

elrad

DM 5,-
öS 43,-
sfr 5,-

H 5345 EX

Bauanleitungen:

Parametrischer Equalizer

LCD-Doppelthermometer

Scheibenwischer

mit

Δt -Memory

Stromversorgung:

Qual der Wahl

Netz

c't-Serie
BASIC intern
★ Was nicht im
Handbuch steht ★

SuperTape
für C 64 und VC-20

Den MACRO-80 meistern

c't-Floppy-Karte
in ECB-Systemen

SBASIC-Preprozessor

Polygon-Berechnung

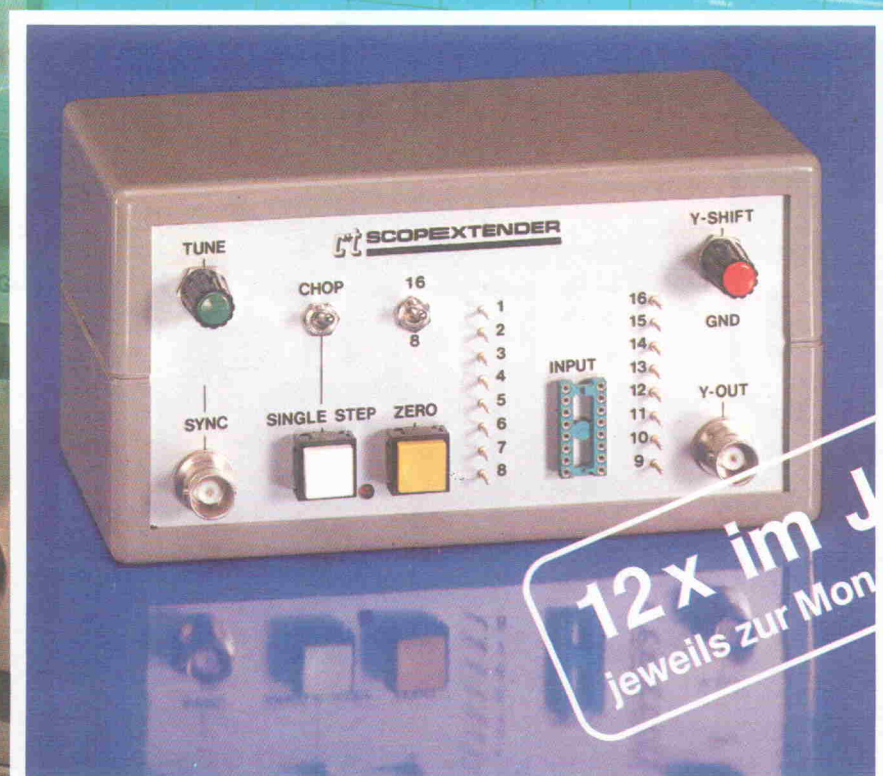
Prüfstand:

MTX 512

ORIC Atmos

Tandy Colour 2

Fehlersuche leicht gemacht



12x im Jahr
jeweils zur Monatsmitte

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; ab 1/84 DM 5,— zuzügl. Versandkosten.

Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Ausgaben der elrad ab Monat

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 48,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Grid for address details: Vorname/Zuname, Straße/Nr., PLZ, Wohnort, Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

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 ____/84, Seite ____ erschienene

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
- ☐ 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 ____/84, Seite ____ erschienene

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
- ☐ 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-Abonnement

Abrufkarte

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl

Konto-Nr.

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Antwort

elrad
magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad-Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

1984

zur Lieferung ab

Heft 1984

Jahresbezug DM 48,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad-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

1984

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

1984

an Firma

Bestellt/angefordert

NEUE SUPERHITS RUND UM COMMODORE



Der COMMODORE 64 ist ein Musikgenie, und mit diesem Buch lernen Sie alles über seine musikalischen Fähigkeiten. Der Inhalt reicht von einer Einführung in die Computermusik über die Erklärung der Hardware-Grundlagen und die Programmierung in BASIC bis hin zur fortgeschrittenen Musikprogrammierung. Zahlreiche Beispielprogramme und leicht verständliche Darstellung. Erschließen Sie sich die Welt des Sounds und der Computermusik mit dem MUSIKBUCH ZUM COMMODORE 64.
Ca. 200 Seiten, DM 39,-



Graphik ist eine der Hauptstärken des COMMODORE 64. Mit diesem neuen Buch lernen Sie, wie Sie die graphischen Fähigkeiten programmatisch optimal nutzen, von einfachen Figuren über Sprites, Zeichensatzprogrammierung, Hardcopy und IRQ-Handhabung bis hin zu Funktionendarstellung, Statistik, 3-D, CAD und den Geheimnissen der Spielprogramme ergänzen dieses Buch, das die faszinierende Computergraphik jedermann zugänglich macht.
Ca. 250 Seiten, DM 39,-



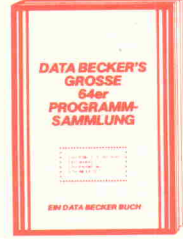
Umfassendes Nachschlagewerk zum COMMODORE 64 und seiner Programmierung. Allgemeines Computerlexikon mit Fachwissen von A-Z und Fachwörterbuch mit Übersetzungen wichtiger englischer Fachbegriffe – das DATA BECKER LEXIKON ZUM COMMODORE 64 stellt praktisch drei Bücher in einem dar. Es enthält eine unglaubliche Vielfalt an Informationen und dient so zugleich als kompetentes Nachschlagewerk und als unentbehrliches Arbeitsmittel. Ein Muß für jeden COMMODORE 64 Anwender!
Ca. 350 Seiten, DM 49,-



Nicht nur alles über Interfaces und Ausbaumöglichkeiten des COMMODORE 64 enthält dieses Buch, sondern auch über seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von der Lichtorgel über Motorsteuerung, Spannungs- und Temperaturmessung bis zur programmierbaren Stromversorgung. Zehn komplette Schaltungen zum Selberbauen, vom Eprommer über den Digital-Voltmeter mit automatischer Messbereichswahl und den Logic Analyzer bis zur preiswerten Sprachengabe-Sprachausgabe. Jeweils mit Schaltplan, Layout und Softwarelisting.
Ca. 220 Seiten, DM 49,- ab April 84.



64 FÜR EINSTEIGER ist eine sehr leicht verständliche Einführung in Handhabung, Einsatz, Ausbaumöglichkeiten und Programmierung des COMMODORE 64, die keinerlei Vorkenntnisse voraussetzt. Schritt für Schritt führt das Buch Sie in die Programmiersprache BASIC ein, wobei Sie nach und nach eine komplette Adressverwaltung erstellen, die Sie anschließend nutzen können. Das Buch ist sowohl als Einführung als auch als Orientierung vor dem 64er Kauf gut geeignet.
Ca. 200 Seiten, DM 29,-



Diese neue, umfangreiche Programmsammlung hat es in sich. Über 50 Spitzenprogramme für den COMMODORE 64 aus den unterschiedlichsten Bereichen, vom Superspiel über Graphik- und Soundprogramme sowie Utilities bis hin zu Anwendungsprogrammen. Der Hit sind zu jedem Programm aktuelle Programmertips und Tricks der einzelnen Autoren zum Selbermachen. Also – nicht nur abtippen, sondern auch dabei lernen und wichtige Anregungen für die eigene Programmierung sammeln.
Ca. 250 Seiten, DM 49,-

... und natürlich die bewährten Bestseller aus bester Hand

Insgesamt über 200 000mal wurden die nachfolgenden Bücher in nur 12 Monaten verkauft. Machen auch Sie mehr als Ihrem COMMODORE mit diesen beliebten und bewährten Bestsellern aus bester Hand.



Endlich ein umfangreiches Trainingshandbuch, das Ihnen detailliert den Umgang mit SIMON'S BASIC erklärt. Ausführliche Darstellung aller Befehle und ihrer Anwendung. Zahlreiche Beispielprogramme und Programmtipps. Dieses Buch sollte jeder SIMON'S BASIC Anwender haben!
ca. 300 S., DM 49,-

Eine leicht verständliche Einführung in das Programmieren des C-64 in Maschinensprache und Assembler. Komplett mit vielen Beispielen sowie einem Assembler, Disassembler und einem Einzelschritt-Simulator. Und natürlich zugeschnitten auf Ihren Computer, den COMMODORE 64.
ca. 200 S., DM 39,-

64 INTERN erklärt detailliert Technik und Betriebssystem des C-64 und die Programmierung von Sound und Graphik. Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, zahlreiche lauffertige Beispielprogramme und 2 Original-Schaltpläne zum Ausklappen. Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben.
ca. 320 S.; DM 69,-

64 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, BASIC-Erweiterungen, Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, CP/M, Multitasking, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten und zahlreiche lauffertige Programme.
ca. 290 S.; DM 49,-

64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. 5 komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme (z. B. Adreßverwaltung) illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. Mit diesem Buch lernen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung.
ca. 320 S., DM 49,-

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH erklärt detailliert die Arbeit mit der Floppy VC-1541, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis. Ausführlich dokumentiertes DOS-Listing, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Hilfsprogramme, z. B. Disk Editor und Haushaltsbuchführung.
ca. 320 S.; DM 49,-

VC-20 INTERN ist für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. Detaillierte technische Beschreibung des VC-20, ausführliches ROM-Listing, Einführung in die Maschinenprogrammierung und 3 Original-Schaltpläne.
ca. 230 S.; DM 49,-

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender. Sound und Graphik Programmierung, Speicherbelegung und Speichererweiterung, BASIC-Erweiterungen, POKE's und andere nützliche Routinen, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Anwendungsprogramme und vieles andere mehr.
ca. 230 S.; DM 49,-

Darauf haben Sie gewartet!



Die neue DATA WELT ist eine Computerzeitschrift speziell für COMMODORE-Anwender. Brandaktuell (detaillierte Informationen über die neuen COMMODORE Computer 264 und 364) und randvoll mit Berichten, Trends und interessanten Programmtipps. 80 Seiten stark im Magazinformat. Gleichzeitig als Nachfolger des VC-Infos umfassende Übersicht über aktuelle Produkte, Bücher und Programme rund um COMMODORE 64 und VC-20. Die Frühjahrsausgabe der neuen DATA WELT erhalten Sie ab Anfang März überall dort, wo es DATA BECKER BÜCHER und -PROGRAMME gibt. Am besten gleich holen oder direkt bei DATA BECKER gegen DM 4,- in Briefmarken anfordern.

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER
DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich Fachbuch-Center ERB, Schweiz THALI AG und Benelux COMPUTERCOLLECTIEF.

BESTELL-COUPON!
Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1
Zzgl. DM 5,- Versandkosten
☐ per Nachnahme ☐ Verrchnungsscheck liegt bei
☐ DATA WELT 1/84 (DM 4,- in Briefmarken liegen bei)
Name und Adresse bitte deutlich schreiben

Inhaltsverzeichnis

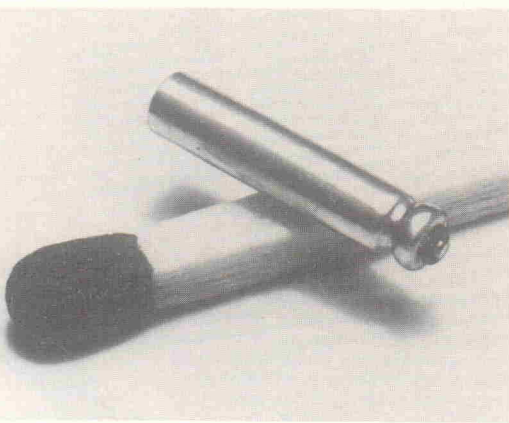


TITELGESCHICHTE

Netz? Batterie? Akku?

Qual der Wahl

Die kleineren elektronischen Geräte, vor allem auch die der Hobbyelektronik, können in den meisten Fällen wahlweise mit Batterien, mit Kleinakkumulatoren oder aus dem Netz gespeist werden. Entscheidungshilfen gibt unser Beitrag, der u. a. zeigt, wie die erforderlichen Kapazitäten von Akkus oder Batterien berechnet werden können.

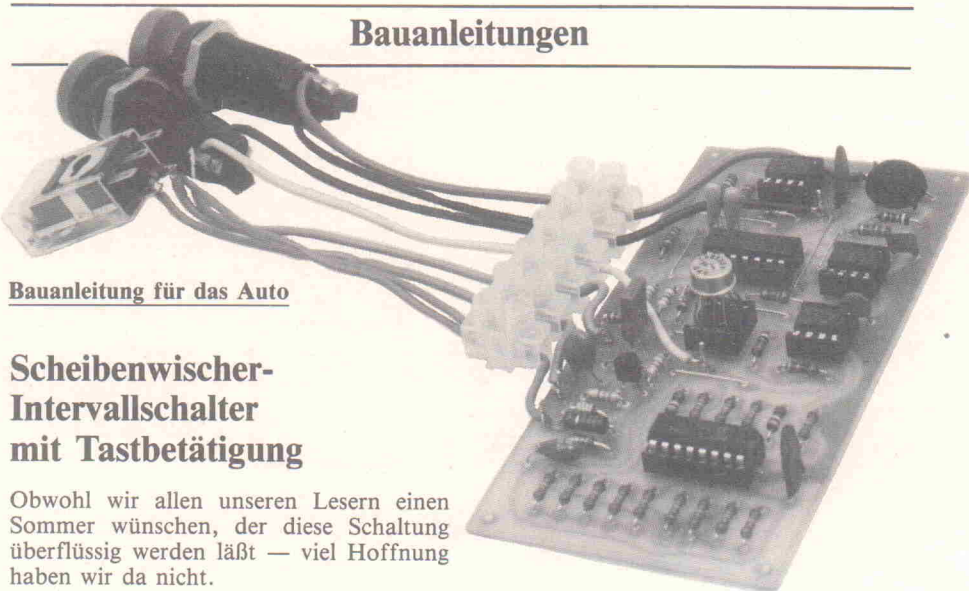


Die jüngste und kleinste: 3-V-Lithium/Carbon-Monofluorid, 11 mm x 2,2 mm Durchmesser. Für die Mikroelektronik entwickelt. Demnächst im Handel (Foto: Panasonic).

Nach Gebrauch landen die meisten Batterien im Hausmüll. Quecksilber — fast alle Trockenbatterien enthalten Hg — und Cadmium sind aber hochgiftige Substanzen. Auch diese Problematik wird diskutiert.

Seite 20

Bauanleitungen



Bauanleitung für das Auto

Scheibenwischer-Intervallschalter mit Tastbetätigung

Obwohl wir allen unseren Lesern einen Sommer wünschen, der diese Schaltung überflüssig werden läßt — viel Hoffnung haben wir da nicht.

Scheibenwischer wischen gewöhnlich zu schnell oder zu langsam. Es handelt sich um eine jener Tücken, an die wir uns beim Umgang mit der Technik bereits gewöhnt haben. Und seitdem unsere Autos über Windschutzscheiben und geschlossene Karosserien verfügen, haben sich Techniker dieses Problems immer wieder angenommen. Das Ergebnis waren noch mehr Schalter und Knöpfe. Unsere Schaltung jedoch erfordert nur kurzen Tastendruck und ermöglicht damit ein präzises Einstellen der gewünschten Wischfrequenz.

Seite 36

Computing Today

Spectrum-Bit # 6

Diagramme mit dem Spectrum

Wenn zwei oder mehr Variable in ihrer Abhängigkeit zueinander grafisch dargestellt werden, dann nennt man das entstandene Gebilde ein Diagramm. Programme, die der Diagrammerstellung dienen, gibt es für den SPECTRUM mehr als genug. Wozu also noch eines veröffentlichen?

Dafür gibt es drei Gründe: erstens ist das Programm sehr variabel, zweitens benutzt es eine Art der Darstellung, die bisher bei keinem der bislang veröffentlichten Programme zu finden war, und nicht zuletzt ist es trotz seiner Kürze recht komfortabel und an fast alle Anforderungen anpaßbar.

Seite 42

VC-20-Bit # 7

VIC-PRINT AT

Da der VC-20 nicht über einen Befehl wie 'PRINT AT' verfügt, ist es recht umständ-

lich, einen Text an einer bestimmten Stelle des Bildschirms auszudrucken. Diesen Mangel behebt das Programm 'PRINT AT'.

Seite 44

ZX-Bit # 31

Zeilen-Delete für den ZX 81

Beim Ändern größerer BASIC-Programme kann es schon recht lästig sein, zum Löschen von ganzen Blöcken jede Zeilennummer einzeln einzugeben. Dieses Maschinenprogramm schafft da Abhilfe und ermöglicht das Löschen beliebig vieler Zeilen auf einmal.

Seite 46

Spectrum-Bit # 8

LPRINT für Spectrum

Es kommt oft vor, daß man bei einem Probelauf eines Programms alle Ausgaben auf den Drucker geben möchte, zum Beispiel für Dokumentationszwecke. Aber auch bei der Erstellung von Programmen, die später ihre Daten drucken sollen, verwendet man häufig die Ausgabe auf den Bildschirm, um Papier zu sparen.

Seite 46

Bauanleitungen

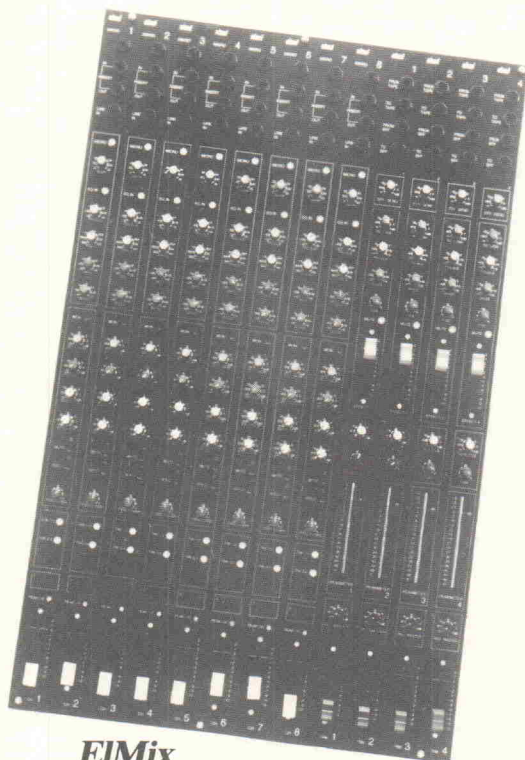
Vom Steuern zum Regeln ...

Heizungsregelung für Minimalverbrauch

Mit diesem Teil unserer Bauanleitung (Thermometer und Thermostate) wird aus der zeitgesteuerten Minimalversion die temperaturgeregelter Luxusausführung. Die Ist-Temperatur kann man auf einer LED-Skala im Bereich von 14°C bis 23°C ablesen (1°-Stufung) und die aktuelle Solltemperatur auf einer LED-Skala in 0,5°-Stufen von 17,5°C bis 22°C einstellen.

Seite 54

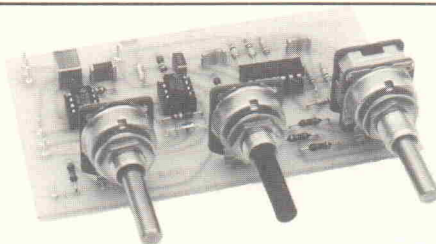
Bühne/Studio



ElMix

Im dritten und letzten Teil unserer Mischpult-Serie geht's recht variabel zu, denn die Fragen der Verdrahtung innerhalb des Pulstes müssen geklärt werden. Und da nun jeder Anwender ein anderes Konzept im Kopf hat, bieten wir mehrere Verdrahtungsvarianten an und erklären diese. Oder wissen Sie auf Anhieb, was Back-Mix, Cue-Mix, Sub-Mix oder Re-Routing ist? Lesen Sie ab

Seite 62



Wir biegen uns einen Frequenzgang Parametrischer Equalizer

Das in dieser Bauanleitung vorgestellte Gerät erlaubt es, die Parameter Verstärkung (± 20 dB), Filtergüte (1...25) und Mittenfrequenz (50 Hz...11 kHz) stufenlos einzustellen, so daß relativ große Beeinflussungen des NF-Übertragungsverhaltens möglich sind. Der parametrische Equalizer ist modular ausgelegt; bei Bedarf können also mehrere dieser Einheiten hintereinander geschaltet werden. Das Ergebnis: Kurven nach Maß.

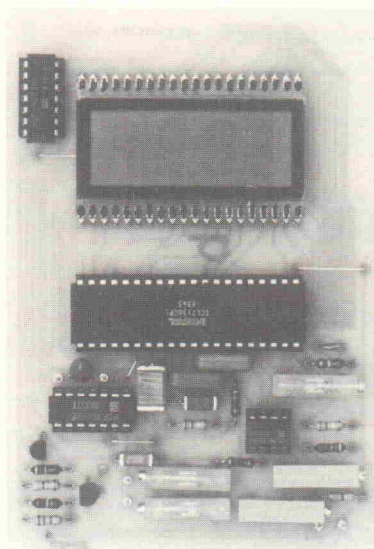
Seite 28

Temperaturen in Stereo

LCD-Thermometer für zwei Meßstellen

Dieses Meßgerät zeigt alternierend die Temperaturen zweier verschiedener Meßstellen an. So können Sie mit diesem Gerät z. B. die Innen- und Außentemperatur Ihrer Wohnung überwachen, um Ihre Heizung optimal einstellen zu können.

Seite 32



Gesamtübersicht 5/84

	Seite
Briefe + Berichtigungen	8
Dies & Das	12
aktuell	14

elrad-Report: Batterien — Akkus	
Qual der Wahl	20
Wochenendprojekt	
Fotolabor-Leuchte	26
Bauanleitung NF-Technik	
Parametrischer Equalizer	28
Bauanleitung Meßtechnik	
LCD-Thermometer für zwei Meßstellen	32
Bauanleitung für das Auto	
Scheibenwischer-Intervallschalter mit Tastbetätigung	36

Computing Today:

Spectrum-Bit # 6	
Diagramme mit dem Spectrum	42
Spectrum-Bit # 7	
Der unparteiische Computer	43
VC-20-Bit # 7	
VIC-PRINT AT	44
ZX-Bit # 31	
Zeilen-Delete für den ZX 81	46
Spectrum-Bit # 8	
LPRINT für Spectrum	46

Die elrad-Laborblätter	
Operationsverstärker in Meß- und Prüfschaltungen	49
Bauanleitung für Haus und Wohnung	
Heizungsregelung für Minimalverbrauch, Teil 3	54

Bühne/Studio

Bauanleitung Mischpult	
ElMix, Teil 3	62

Audio

Lautsprechertest	
Das Ei (des Kolumbus?)	67
Beschichtung von Lautsprecher-membranen — ja oder nein?	68

Abkürzungen	70
Englisch für Elektroniker	72
Elektronik-Einkaufsverzeichnis	78
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil ..	81
Impressum	81
Vorschau auf Heft 6/84	84

Briefe + Berichtigungen

Bauanleitung EIMix 3/84, 4/84

Wie Sie selbst auch in der Einleitung zur EIMix-Bauanleitung in Heft 3/84 schreiben, ist das Mischpult ein begehrtes Selbstbaubjekt; um so wichtiger halte ich es daher, daß Sie Ihre Leser besonders auf die Schwierigkeiten beim Bau eines so komplexen Gerätes hinweisen.

Aufgrund meiner eigenen Selbstbau-Erfahrung glaube ich nicht, daß man diese Schwierigkeiten und auch die Kosten vorher richtig beurteilen kann. Der Selbstbau eines Mischpultes ist da eine besonders zähe Sache.

Was die Kosten betrifft, finde ich, sollten Sie stark darauf hinweisen, daß die mechanischen Teile und Bedienungselemente den Löwenanteil ver-

schlingen. Ich habe das für den EIMix-Eingangskanal mit 6:1 gegenüber den elektronischen Bauelementen überschlagen. Dieses Kostenverhältnis ist bei der 'Planung' schnell übersehen, und so wird dann am falschen Ende gespart. Zu folgenden Schwierigkeiten beim Aufbau sollten Sie meiner Meinung nach ein paar 'Extra-Worte' verlieren:

1. Verwendung nur von besten Bauteilen, das gilt besonders für den Fader, denn er wird am meisten betätigt und schluckt leicht Staub und Asche.
2. Größte Sorgfalt beim Aufbau, kein Improvisieren bei der mechanischen Montage, denn kalte Lötstellen und Wackelkontakte sind beim Mischpult die häufigsten und schwierigsten Defekte.

Insgesamt finde ich Ihr Unternehmen jedoch sinnvoll und lobenswert, denn eigenbrötlerische Experimente beim Mischpultbau enden meistens im Abfalleimer.

Zur Gesamtkonzeption Ihrer Schaltung möchte ich jedoch noch einige Kritikpunkte erwähnen:

Die Umschaltung Monitor/Effekt wäre sinnvoller, wenn der Schalter gleichzeitig zwei Wege pre/post umschalten würde.

Der Einschleifweg ist post EQ gut plaziert, jedoch mißfällt, daß dadurch das Signal zunächst abgesenkt und dann wieder verstärkt werden muß.

Beim Bedienungskomfort fällt die 3-Band-Klangregelung gegenüber der relativ aufwendigeren Effekt-Sends etwas dünn aus; wer 4 Effekt-Sends benötigt, stellt in der Regel auch höhere Anforderungen an die Klangregelung (4-Band-parametrisch ...) und erwartet auch einen Eingangsabschwächer und Phasenumkehrschalter für den Mikrofoneingang.

Dem ist natürlich entgegenzusetzen, daß man ja nicht alle Effektwege bestücken muß. Wer professionelle Ansprüche hat, wird sowieso eher zum Fertigkauf neigen.

Insgesamt jedoch ein Lob für diesen Beitrag, weil so die vielen Mischpult-Selbstbauer eine Orientierung finden. Ein Nachteil des Selbstbaus bleibt bestehen: Man kennt das Endprodukt vorher nicht.

R. Klöckner, 5900 Siegen

... Dafür kennt der Selberbauer das Endprodukt aber nachher um so besser! (Red.)

Lautsprecherboxen elrad extra 1

Ich überlege schon lange, einen Lautsprecher selber zu bauen. Durch den Bericht über den Bausatz der E-80 habe ich mich nun endgültig für die Magnetchassis der High-Speed-Serie entschieden.

Jetzt möchte ich ein anderes Gehäuse bauen, als es in der Bauanleitung angegeben ist.

Original elrad-Bausätze



Verstärker
300 W PA
Bausatz o. Kühlk./Trafo DM 110,80
Modul, betriebsbereit DM 210,50
Bausatz incl. Kühlk. DM 139,80
Pass. Ringkerntrafo
500 VA, 2x47 V/2x15 V DM 110,50

Verstärker

300 W PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges	DM 144,80
Brückenmodul f. 300 W PA	DM 16,80
100 PA MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./Trafo	DM 108,00
Kompakt 81 Verstärker einschl. Geh./Trafo/Lautsprecherzuschaltung	DM 205,00
Jumbo-Verstärker incl. Lautsprecher 6/82	DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo lt. Stückl. 6/82	DM 89,70
MOS-FET	
Pre-Ampl. Hauptplatine 4/82	DM 140,00
Moving-Magnet 3/82	DM 46,80
Moving-Coil 3/83	DM 58,50
60 dB-VU Pegelmessgerät 1/82	DM 75,90
Slim-Line Equaliser Stereo	DM 109,50
Musik-Processor 6/82	DM 102,90
Nachhall	DM 99,80
GTI-Stimmbox incl. TMS 1000	
NLPol21	DM 110,20
Frequenzgang-Analysator 8/82	DM 159,00
Gitarrenverstärker 8/80	DM 84,20
Drum-Synthesizer	
1 Kanal + Netzteil Spez. 6	DM 130,90
Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe	auf Anfrage
Ausgangstrafo	DM 84,50
Gitarren Übungsverstärker incl. Potiknöpfe/Lautspr.	DM 95,50
Klirrfaktormessgerät incl. Spezial Potis/Meßwerk	DM 152,80
Farbbalkengenerator	DM 139,70
Aku. Mikro-Schalter incl. Gehäuse	DM 22,10
Tube Box (einschl. Gehäuse)	DM 32,50
Korrelationsgradmesser	DM 25,00
Digital abst., NF-Filter	DM 57,10

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

EIMix-Eingangszüge inkl. Sennheiser-Übertrager (ohne Platine) DM 120,00
EIMix-Subsummenzug (ohne Platine) DM 85,00
EIMix-Platinen (Subsummen-Eingangszug) à DM 49,80
Frontplatten für EIMix im Profiloock, 3 mm, Alu, schwarz, eloxiert mit allen Ausbrüchen sowie Beschriftung auf Anfrage
Gehäuse in Vorbereitung

Heizungssteuerung

Parametrischer Equalizer auf Anfrage
LCD-Thermometer mit zwei Meßstellen DM 22,80
Scheibenwischer-Intervallschalter DM 89,90
Berührungs- und Annäherungsschalter DM 36,90
DM 18,70

elrad Bausätze

Netzteil incl. Meßwerke	DM 189,80
incl. Digital Meßwerke	DM 236,00
Netztrafo (alle Wicklungen)	DM 69,80
Min./Max. Thermometer	DM 109,00
incl. Meßwerk	
Kompressor (Begrenzer)	Gehäuse auf Anfrage
Lautsprecher Sicherung	DM 52,00
Elektr. Fliegenklatsche	DM 27,50
Polyphone Orgel	DM 57,40
Symmetrischer Mikrofonverstärker	DM 94,45
NC-Ladeautomatik	DM 23,60
60-W-NDFL-Verstärker mit Metallfilmwiderständen	DM 65,03
und Poly. Kondensa.	
Jedoch mit Printplatte Cu/Auflage 70µ	DM 78,50
19-Zoll-Gehäuse mit seitlichem Kühlkörper	DM 99,68
Netzteil	DM 147,00
VU-Meter mit Zubehör für Gehäuse	DM 47,30
	DM 109,80



1/3 Oktav-Equaliser DM 255,90
Fertigergerät DM 488,00
19 Zoll Gehäuse DM 125,00
incl. Frontplatte
Leiterplatten Satz DM 66,00



The Rocker
140 W PA Röhrenverstärker
Komplettbausatz

nur DM 478,00

Weitere Halbleiter-ICs siehe Anzeige in Heft 11/82. Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Katalog '83 gegen DM 5,— (Schein oder Briefmarken), elrad-Platinen zu Verlagspreisen. Beachten Sie bitte auch unsere vorherigen Anzeigen.

Bauelemente

2 SK 134	DM 16,20	MJ 15003	DM 13,40
2 SK 135	DM 18,60	MJ 15004	DM 14,60
2 SJ 49	DM 16,20	MJ 802	DM 19,60
2 SJ 50	DM 19,20	MJ 4502	DM 19,60

19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494

für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdeckkloblech gute Belüftung. Tiefe 265 mm.



Höhe: 1 HE 44 mm	DM 48,00
Höhe: 2 HE 88 mm	DM 54,00
Höhe: 3 HE 132,5 mm	DM 63,40
Höhe: 4 HE 177 mm	DM 75,00
Höhe: 5 HE 221,5 mm	DM 88,20
Höhe: 6 HE 266 mm	DM 93,80

Transformatoren

Röhrenverstärker 140 W PA	Ausgangstrafo Tr. 1	DM 122,80
	Netztrafo Tr. 2	DM 98,90
	Tr. 1+2 (Paketpreis)	DM 205,00

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial	DM 42,00
80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	
120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 50,90
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 55,60
250 VA 2x15, 2x18, 2x24, 2x30, 2x36/45/48/54	DM 64,60
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, 2x36/48/54/60/72	DM 71,40
500 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50	DM 97,00
700 VA 2x36, 2x47, 2x50	DM 120,00
Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA	DM 82,00

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehden 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stenwedde 3

Aufgrund der besseren technischen Eigenschaften habe ich mich für die Pyramiden-Form entschieden.

In der beigelegten Zeichnung habe ich ein Gehäuse konstruiert, in dem die Chassis von Magnat (MG 251; MMTL 50; MHTL 26) und die Frequenzweiche XO-14 eingebaut werden sollen. Nun möchte ich aber eine Baßreflexbox haben und frage Sie, wo man das Baßreflexrohr am besten einsetzt. Lohnt es sich, eine solche Box zu bauen (alternativ: ACR-Pyramidenbausatz), oder sollte ich bei der Grundversion bleiben? Was könnte sich negativ auswirken?

Könnten Sie mir bitte eine Firma nennen, bei der man spezielle Acrylgehäuse anfertigen lassen kann?

Für Ihre Bemühungen bedanke ich mich im voraus.

J. S. aus W.

Zunächst: So geht's nicht

Ohne überheblich wirken zu wollen (auch wir haben unsere ersten Schritte in die Welt der

Elektronik mit einer Lautsprecherbox gemacht und hatten unsere Schwierigkeiten dabei), finden wir Ihr Ansinnen reichlich weltfremd. Was glauben Sie wohl, warum die Entwicklungs-Ingenieure der Ton-Pyramide und der E-80-Box so circa 3—6 Monate (rechnen Sie ruhig einmal aus, wie viele achtstündige Arbeitstage das sind) in einem schalltoten Raum unendlich viele Sinus-Heultöne über sich ergehen lassen mußten, Boxen berechnet, gebaut, geändert, neugebaut, verworfen und noch einmal und noch einmal berechnet haben? Glauben Sie, die würden das alles tun, wenn man mit einem 'genialen Wurf' — in fünf Minuten zu Papier gebracht — das gleiche Ergebnis erzielen könnte?

Uns ärgert auch nicht die scheinbare Naivität, mit der Sie Äpfel und Kartoffeln (sprich: eine geschlossene Pyramidenbox und ein Baßreflex-Gehäuse) durcheinanderwirbeln; denn so naiv waren auch wir einmal. Nein, uns ärgert die Tatsache, daß Sie für Ihre ganz persönlichen Äpfel und Kartoffeln von

uns ein perfektes Rezept erwarten.

Mit anderen Worten: Mit der von Ihnen vorgeschlagenen Bestückung und einer auf Baßreflex umgestrickten Pyramidenbox läßt sich sicher ein hervorragender Lautsprecher entwickeln. Nur — die Knochenarbeit, die mit einer solchen Optimierung verbunden ist, wäre dann Ihr Bier — nicht unseres! (Red.)

Leserbrief aus elrad 3/84 (Rocker und Quantec)

Der Leserbrief von Herrn M. Hentschel scheint mir der eines noch unreifen Protestlers zu sein, etwas aus dem Zusammenhang gerissen und ohne konstruktive Kritik. Schade um die vergeudete Druckseite!

Indes, die Anregung zu einem 15-W-Röhrenverstärker in Stereo und möglichst auch mit Röhrenvorstufen sollten Sie aufgreifen. Als mir kürzlich ein Schaltplan eines Röhrenverstärkers von Grundig in die Hände fiel, kam in mir der Wunsch auf, nach zahlreichen

Transistorverstärkern auch einmal einen Röhrenverstärker zu bauen. Mir schweben da die auch optisch schönen 30-W-Verstärker von Fisher vor, die ich in den 60er Jahren während meiner Studienzeit in Karlsruhe sah, die aber damals unerschwinglich für mich waren.

G. F. Heimes, 7770 Überlingen

Ein solcher Röhrenverstärker ist in Planung und soll noch dieses Jahr vorgestellt werden. (Red.)

... und noch ein Brief zum gleichen Thema

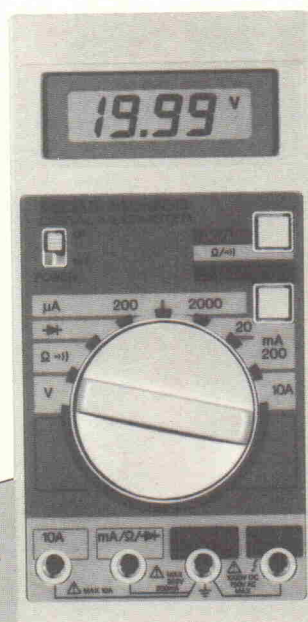
Einer der wesentlichen Gründe für das Hinterherhinken der deutschen Technik im Weltwettbewerb dürfte das 'Merkertum' sein. Merker waren ja bekanntermaßen die Leute, die bei den Meistersingern auf Fehler achteten und nichts anderes als das taten, weil sie selbst nicht singen konnten. Soweit so gut oder so schlecht.

Speziell ist die Kritik des Herrn Hentschel, den ich für einen solchen 'Merker' halte, sehr

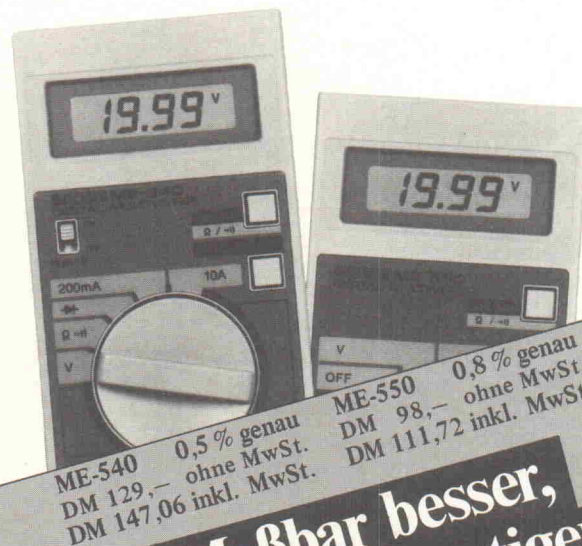
DIGITALE MULTIMETER



- 3 1/2stellige Anzeige bis 1999
- Automatische und manuelle Bereichswahl (Modell 550 nur automatisch)
- Spannungsmessung bis 1000 V
- Strommessung bis 10 A (Modell 550 bis 200 mA)
- Widerstandsmessung bis 20 MΩ
- Durchgangstest mit Summer
- Überlastschutz
- Diodenmessung bei Mod. 530 + 540



ME-530 0,25 % genau
DM 155,- ohne MwSt.
DM 176,70 inkl. MwSt.



ME-540 0,5 % genau
DM 129,- ohne MwSt.
DM 147,06 inkl. MwSt.

ME-550 0,8 % genau
DM 98,- ohne MwSt.
DM 111,72 inkl. MwSt.

**Meßbar besser,
spürbar preisgünstiger
3 Jahre Garantie!**

SOAR Europa GmbH

Otto-Hahn-Straße 28-30 · 8012 Ottobrunn · Tel. (0 89) 609 70 94

einseitig, denn zwischen den Zeilen und auch wörtlich lesbar scheint er sich ausschließlich mit Verstärkern und Equipment für die Bühne zu befassen und mißt alles daran. So ergibt sich denn auch ein deutlicher Maßstab der Bewertung und des Verständnisses aus dem Punkt 6 des Schreibens.

Wahrscheinlich würde er sich wundern, daß es Mischpulte gibt, die kosten gar 'nehalbemillijohn' oder eben Hallgeräte, die kosten sogar soundsoviel. Ein simpler Blick in das Angebot der Studioszene (natürlich der professionellen) würde den finanziellen Maßstab ein wenig nivellieren.

Und gemessen am Angebot (Lexicon, EMT etc.) ist das Quantec-Gerät für das, was es kann, preiswert. Der Artikel war informativ.

Ich bin der Meinung, daß ein Großteil der Leute, die das richtige 'elrad-Profil' aufweisen, sich aus Leuten rekrutieren, die Elektronik und Musik und Computer (und zwar von jedem nur soviel, wie sie brauchen) oder nur das eine oder

andere interessant finden (Binseweisheit!). Ich habe elrad seit einigen Jahren abonniert, und im Laufe der Jahre hat sich ein interessanter (sagen wir mal 'Katalog') von realisierten und noch zu realisierenden Schaltungen mit ebendiesem Abo angesammelt. Im Laufe der Zeit ist das Wissen mitgewachsen.

Zum Thema Röhrensound mit Transistorverstärkern ließe sich sagen:

Wer kein Geld für einen neuen Röhrenverstärker hat, aber einen Transistorverstärker besitzt, der freut sich, wenn er für DM 25,— einen Effekt (Klang/Sound oder kann man's noch wissenschaftlicher sagen?) erzeugen kann, der dem beabsichtigten nahekommmt.

Denn, wer das Geld hat und den Originalsound wünscht, der wird sich einen Röhrenverstärker kaufen (das ist eine bekannte Tatsache, denn Musiker kaufen sich, was sie wollen, und geben den letzten Pfennig für einen gewünschten Effekt aus — davon lebt eine ganze Industrie). Andere bauen sich eben aus Spaß, zum Probieren,

oder weil sie eben wirklich das Geld nicht haben, dann genau solch ein Zusatzgerät.

Das hat mit 'Halbwahrheiten' irgendwelcher Art absolut nichts zu tun.

elrad macht meiner Meinung nach ANGEBOTE, interessante Angebote, die man nachbauen kann, oder auch nicht, ganz wie man will.

K. D. Mundt, 2000 Hamburg

An die Redaktion

Bezüglich der Verstärkung eines 'richtigen' Klaviers/Flügels stehe ich vor der Entscheidung, entweder weiterhin eine Transistorstufe zu benutzen oder es einmal mit einem Röhrenverstärker zu versuchen.

Da käme dann natürlich 'The Rocker' in Betracht.

Dazu noch einige Fragen:

1. Ist der Röhrenverstärker überhaupt besser geeignet zur Klaviervverstärkung als der Transistorverstärker (allgemein gesprochen)?
2. Ist 'The Rocker' road-tauglich?

3. Man hörte früher oft von Unfällen, verursacht durch Röhrenverstärker. Besteht bei Defekt Schlaggefahr außerhalb des Geräts bei Berührung eines Kabels, Mikros usw.? Wenn ja, wie kann man sich und andere Geräte davor schützen?

A. Hettich, 7140 Ludwigsburg

Zu Punkt 1:

Siehe Brief von Herrn H. Hentschel in Heft 3/84.

Zu Punkt 2:

Ja!

Zu Punkt 3:

Davon hört man heute immer noch — auch bei Transistorverstärkern. Der einzige Schutz besteht in einer sorgfältigen Pflege Ihrer Bühnenausrüstung (Sichtkontrolle der Schutzleiterverbindungen zwischen Netzsteckern und Verstärkergehäusen) und einem simplen niederohmigen Vielfach-Meßinstrument, mit dem vor jedem Aufbau der richtige Anschluß des Schutzleiters an den Bühnensteckdosen überprüft wird.

(Red.)

Qualitätsbauelemente im 24-Std.-Versand! Neu! Jetzt über 2000 Halbleiter ab Lager!

BC 107 B	-37	BF 199	-26	1 N 4001	-11	BPW 21	9,75	ICM 7117 A	32,80	SL 490	11,25	C-MOS	4073	-99	74 LS.	1,35	LS 138	4,23	LS 293	2,35	
BC 141-10	-65	BF 245 B/C	-72	1 N 4004	-13	BPW 34	2,65	ICM 7224 I	39,95	SN 16880	4,13	4000	-69	0776	-99	LS 00	1,35	LS 139	4,23	LS 295	2,97
BC 161-10	-65	BF 255	-26	1 N 4007	-15	BP 101	3,20	ICM 7555	3,68	SN 28654	6,79	4001	-69	0776	-99	LS 01	1,35	LS 145	4,03	LS 298	2,87
BC 237 B	-15	BF 259	-94	1 N 4148	% 5,50	LDR 03	3,35	KTY 10 D	3,95	SN 75491	2,44	4002	-69	0777	-99	LS 02	1,35	LS 147	4,85	LS 320	6,63
BC 307 B	-15	BF 324	-26	Z-Dio 0,4 W	-15	LDR 05	2,35	LF 351 DIP	1,59	SN 75492	2,44	4006	-199	0778	-99	LS 03	1,35	LS 148	4,69	LS 321	7,26
BC 327-25	-21	BF 422	-39	Z-Dio 1,3 W	-31	LDR 07	2,09	LF 355 DIP	1,85	SN 75497	18,95	4007	-99	0779	-99	LS 04	1,35	LS 149	2,04	LS 323	7,26
BC 337-25	-21	BF 423	-39	ZTK 5,8	2,09	IL 74	1,53	LF 356 DIP	1,85	SN 75497	1,85	4013	-99	0780	-99	LS 05	1,35	LS 152	2,04	LS 347	2,37
BC 337-25	-21	BF 423	-39	ZTK 3,3	-66	TL 111	2,45	LF 357 DIP	1,85	SN 75497	3,95	4009	-125	0781	-99	LS 06	1,35	LS 153	2,04	LS 348	4,88
BC 546 B	-15	BF 459	-73	Schottky-Dio 50 V	2,29	TL 112	2,54	LF 13741	1,38	TAA 761 A	1,29	4010	-125	0782	-99	LS 09	1,35	LS 154	3,82	LS 352	2,35
BC 547 B	-15	BF 469	-62	5 A-DIO 201	2,29	TL 113	3,54	LM 301 DIP	1,12	TAA 861 A	1,25	4011	-69	0783	-99	LS 10	1,35	LS 155	2,04	LS 353	2,35
BC 549 B/C	-15	BF 470	-65	2 A-DIO 220	9,95	TL 119	1,89	LM 308 DIP	1,89	TBA 120	1,69	4012	-99	0784	-99	LS 11	1,35	LS 156	2,04	LS 365	1,91
BC 550 B/C	-15	BF 471	-65	Thyr. + Triac's	1,95	LCD 3,5 st.	11,95	LM 311 DIP	1,85	TBA 231	1,75	4013	-125	0785	-99	LS 12	1,35	LS 157	3,09	LS 366	1,91
BC 556 B	-15	BF 472	-65	BRX 46	-94	LCD 4 st.	13,85	LM 324	1,25	TBA 800	1,47	4014	-125	0786	-99	LS 13	1,35	LS 158	2,29	LS 367	1,91
BC 557 B	-15	BF 474	-65	BRX 48	-94	LCD 4,5 st.	12,95	LM 334 Z	4,72	TBA 810 S	1,59	4015	-125	0787	-99	LS 14	1,35	LS 160	2,87	LS 368	1,91
BC 559 B/C	-15	BF 759	-65	BRX 38	-87	LCD 6 st.	20,85	LM 335 Z	5,85	TBA 810 AS	1,59	4016	-125	0788	-99	LS 15	1,35	LS 161	3,09	LS 373	4,34
BC 560 B/C	-18	BF 762	-65	TAG 103 X	4,31	LM 105 R	2,37	LM 339	1,34	TCA 820	1,49	4017	-189	0789	-99	LS 16	1,35	LS 162	2,87	LS 374	5,62
BC 639	-37	BF 900	1,44	TAG 232/600	3,41	LM 1107 R	2,37	LM 358	1,51	TCA 210	5,44	4018	-125	0790	-99	LS 17	1,35	LS 163	2,87	LS 375	1,72
BC 640	-37	BF 901	1,85	TAG 262/600	4,43	LM 1131 R	2,35	LM 380	3,31	TCA 220	4,99	4019	-125	0791	-99	LS 18	1,35	LS 164	2,79	LS 377	4,19
BC 679	-75	BU 109	3,78	TD 3F700H/R	6,38	LM 1133 R	2,45	LM 386	3,19	TCA 440	3,92	4020	-206	0792	-99	LS 19	1,35	LS 165	3,31	LS 378	3,16
BC 680	-75	BU 205	4,91	TD 4F700H/R	7,20	LM 1133 R	3,06	LM 387	3,19	TCA 730 A	8,38	4021	-206	0793	-99	LS 20	1,35	LS 166	3,31	LS 379	3,09
BC 135	-49	BU 208 A	4,46	TIC 106 D	1,09	DL 707	3,06	LM 387-60	4,34	TCA 740 A	4,34	4022	-215	0794	-99	LS 21	1,35	LS 167	2,87	LS 385	8,53
BC 136	-49	BU 208 D	4,49	TIC 106 M	1,59	Spannungsregler	1,59	LM 393	1,41	TCA 830 S	1,94	4023	-99	0795	-99	LS 22	1,35	LS 168	3,09	LS 386	1,76
BC 137	-55	BU 209	4,67	TIC 116 D	1,89	7805/06/08/09/10/11/12/15/18/24	1,49	LM 1886	14,88	TCA 965	3,69	4024	-178	0796	-99	LS 23	1,35	LS 170	3,09	LS 390	3,30
BC 138	-55	BU 226	4,49	TIC 116 M	2,29	78 L 05/06/08/09/10/11/12/15/18/24	1,49	LM 1889	9,38	TCA 1022	16,68	4025	-99	0797	-99	LS 24	1,35	LS 171	3,38	LS 393	3,38
BC 139	-55	BU 466	2,48	TIC 126 D	2,29	78 L 05/06/08/09/10/11/12/15/18/24	1,49	LM 1900	1,59	TCA 1054	3,37	4026	-362	0798	-99	LS 25	1,35	LS 172	2,37	LS 395	3,30
BC 140	-59	BU 426 A	3,48	TIC 126 M	1,31	10/12/15/18	2,31	LM 1911	5,29	TCA 1074 A	17,38	4027	-126	0799	-99	LS 26	1,35	LS 173	2,37	LS 396	3,30
BC 189	-99	BU 526	3,79	TIC 206 M	1,87	78 GU-1C	3,68	LM 3914	19,95	TCA 2002	2,45	4028	-126	0800	-99	LS 27	1,35	LS 174	2,37	LS 397	4,26
BC 190	-99	BU 608 D	5,57	TIC 226 M	1,89	78 H 05	21,85	LM 3915	19,95	TCA 2003	3,09	4029	-206	0801	-99	LS 28	1,35	LS 175	2,37	LS 398	4,26
BC 237	-79	BU 806	2,87	TIC 226 M	2,35	78 HGSC	36,87	LM 3916	9,95	TCA 2004	7,13	4030	-99	0802	-99	LS 29	1,35	LS 176	2,37	LS 400	4,26
BC 238	-79	BUX 37	6,69	TIC 236 D	2,47	78 L 05/09/10/12/15/18/24	1,49	LM 4250	3,19	TCA 2005	8,13	4031	-441	0803	-99	LS 30	1,35	LS 177	2,37	LS 401	4,26
BC 241 B	-84	BUY 50	10,75	TIC 236 M	2,94	15/18/24	2,31	LM 13600	4,56	TCA 2020	5,44	4032	-222	0804	-99	LS 31	1,35	LS 178	2,37	LS 402	4,26
BC 242 B	-89	MJ 2501	4,25	TIC 246 D	2,72	7905/12/15	1,77	MC 1310	3,25	TCA 2030	4,12	4033	-222	0805	-99	LS 32	1,35	LS 179	2,37	LS 403	4,26
BC 243 B	-99	MJ 2955	2,46	TIC 246 M	3,48	79 GU-1C	3,77	MC 1458	-89	TCA 2040	7,25	4034	-222	0806	-99	LS 33	1,35	LS 180	2,37	LS 404	4,26
BC 244 B	1,84	MJ 3001	3,47	2 N 4101	4,75	L 129/30/31	1,53	MC 3403	2,04	TL 061	1,53	4035	-235	0807	-99	LS 34	1,35	LS 181	2,37	LS 405	4,26
BC 245 C	1,93	MJ 15003	14,98	2 N 4444	5,75	L 146	2,10	ML 928	9,48	TL 062	1,53	4036	-235	0808	-99	LS 35	1,35	LS 182	2,37	LS 406	4,26
BC 246 C	1,93	MJ 15004	16,98	Diac ER 900	-54	L 200	3,35	ML 929	9,48	TL 071	1,29	4037	-235	0809	-99	LS 36	1,35	LS 183	2,37	LS 407	4,26
BC 249 C	2,99	MJE 340	1,39	Gleichrichter	1,29	L 296	39,50	ML 50240 N	28,65	TL 072	2,45	4038	-235	0810	-99	LS 37	1,35	LS 184	2,37	LS 408	4,26
BC 250 C	2,99	MPSU 10	3,25	B80 C 1500rd.	-74	LM 309 K	3,69	ML 50395	39,95	TL 074	4,12	4039	-235	0811	-99	LS 38	1,35	LS 185	2,37	LS 409	4,26
BC 317	6,74	MPSU 60	3,25	B80 C 1500rd.	-79	LM 317 T	2,43	ML 50398	39,95	TL 081	1,29	4040	-191	0812	-99	LS 39	1,35	LS 186	2,37	LS 410	4,26
BC 318	6,74	TRIP 142	3,19	B250 C 1500r.	-89	LM 317 K	7,75	MM 5314	8,38	TL 082	2,10	4041	-191	0813	-99	LS 40	1,35	LS 187	2,37	LS 411	4,26
BC 437	-84	TRIP 147	3,19	B40 C 3200	1,95	LM 723 DIL	1,95	MM 5316	9,70	TL 084	3,35	4042	-191	0814	-99	LS 41	1,35	LS 188	2,37	LS 412	4,26
BC 438	-86	S 2530 A	7,82	B40 C 5000	2,25	IC's	1,96	MM 740926	14,95	TL 084	3,35	4043	-221	0815	-99	LS 42	1,35	LS 189	2,37	LS 413	4,26
BC 649	1,65	2 N3055RCA	1,98	B80 C 3200	1,96	741 DIP	1,54	MM 740928	14,95	TMS 1000 NL	14,25	4044	-221	0816	-99	LS 43	1,35	LS 190	2,37	LS 414	4,26
BC 650	1,73	2 N 3771	4,29	B80 C 5000	2,45	747 DIL	1,54	NE 555	-74	U 106 BS	4,13	4045	-126	0817	-99	LS 44	1,35	LS 191	2,37	LS 415	4,26
BC 675	-79	2 N 3772	4,45	B250 C 3200	2,25	748 DIP	1,56	NE 556	1,26	U 237 B	4,25	4046	-126	0818	-99	LS 45	1,35	LS 192	2,37	LS 416	4,26
BC 676	-82	2 N 3773	5,29	B250 C 5000	2,95	CA 3046	4,25	NE 558 A	3,99	UAA 3000	9,88	4047	-126	0819	-99	LS 46	1,35	LS 193	2,37	LS 417	4,26
BC 677	-89	2 S 150	16,95	B80 C 10000	4,75	CA 3080 E	2,59	NE 560	10,49	UAA 170	5,38	4048	-206	0820	-99	LS 47	1,35	LS 194	2,37	LS 418	4,26
BC 678	-89	2 S 135	16,95	B80 C 25000	5,75	CA 3086	1,56	NE 567	10,49	UAA 180	4,98	4049	-206	0821	-99	LS 48	1,35	LS 195	2,37	LS 419	4,26
BC 679	-90	Dioden	1,29	B250 C 10000	5,75	CA 3130 E	3,23	NE 5532	6,19	UAA 1003-1	43,12	4050	-206	0822	-99	LS 49	1,35	LS 196	2,37	LS 420	4,26
BC 680	-94	AA 119	-36	B250 C 25000	6,45	CA 3140 E	1,56	NE 5534 N	3,99	UAA 2007	2,19	4051	-206	0823	-99	LS 50	1,35	LS 197	2,37	LS 421	4,26
BC 809	1,99	BAX 12	-12	OPTO-Elektronik	-20	CA 3161 E	2,59	NE 5534 AN	7,95	ULN 2001	2,19	4052	-206	0824	-99	LS 51	1,35	LS 198	2,37	LS 422	4,26
BC 810	1,99	BAX 13	-12	Led 3+5 rot	-20	CA 3162 E	2,59	RC 4136	3,29	ULN 2002	2,19	4053	-206	0825	-99	LS 52	1,35	LS 199	2,37	LS 423	4,26
BC 879	1,99	grün + gelb	-20	CA 3161 E	2,59	RC 4151	2,59	ULN 2003	2,19	4054	2,19	4054	-206	0826	-99	LS 53	1,35	LS 200	2,37	LS 424	4,26
BC 880	1,99	BY 133	-26	Ska-Led rot	-29	CA 3240	3,19	RC 4195	4,56	ULN 2004	2,19	4055	-206	0827	-99	LS 54	1,35	LS 201	2,37	LS 425	4,26
BC 901	1,7	BY 295	-26	Ska-Led rot + gelb	-29	ICL 3210	16,95	RC 4558	2,19	4056	1,32	4056	-206	0828	-99	LS 55	1,35	LS 202	2,37	LS 426	4,26
BC 902	1,79	BYW 19/1000	3,60	Blinkl. rot	-49	ICL 7126 R	16,95	RC 4559	2,19	XRT 2007	10,57	4057	-206	0829	-99	LS 56	1,35	LS 203	2,37	LS 427	4,26
BDV 64 B	3,68	BYX 55/600	1,99	Duo-Led	1,69	ICL 7107	16,95	S 566 B	6,25	XRT 8038	11,54	4058	-88	0830	-99	LS 57	1,35	LS 204	2,37	LS 428	4,26
BDV 65 B	3,98	BYX 57/600	2,43	LD 242	1,67	ICL 7116	17,50	S 576 B	7,38	ZN 425 E	15,95	4059	-88	0831	-99	LS 58	1,35	LS 205	2,37	LS 429	4,26
BDX 65 B	3,98	BYX 5005	7,917	7907	17,50	ICL 7126	17,50														

NDFL-Verstärker
elrad 2/84, Seite 23
elrad 3/84, Seite 26

Ich will mich nicht der Diskussion anschließen, ob elrad ein zu niedriges Niveau hat, denn ich lese elrad seit einigen Jahren regelmäßig, weil öfters kleine Schaltungen das Kopfzerbrechen erleichtern. (Wie bitte schön haben wir diesen Satz zu verstehen? [Red.])

Dennoch sollte der Autor des Artikels Bauanleitung NDFL-Verstärker einige Grundlagen beachten: Das Ohmsche Gesetz $U = R \times I$, denn wenn man an R30/31 40—60 mV einstellt, fließt ein Ruhestrom von 85—128 mA. Der Unterschied zwischen A-Endstufe und B-Endstufe liegt in der Festlegung des Arbeitspunktes der Endstufe, denn B-Betrieb bedeutet keine Vorspannung des Transistors, d.h. keinen Ruhestrom. Um den Beweis über die Güte der Endstufe zu erbringen, haben Sie die harmonischen Verzerrungen in einer Tabelle zusammengefaßt, wobei aber ab der 6. Harmonischen keine Unterschiede mehr aufzeigbar

sind, dies sicherlich aber daran liegt, daß Schmutzeffekte gemessen werden und dadurch die Messungen in diesem Bereich sinnlos sind. Ich hoffe, daß Ihnen die Argumentation für eine Stellungnahme genügt.

R. B., Forchheim

Nein, das genügt uns nicht! Leider haben sich in die NDFL-Bauanleitung einige Fehler eingeschlichen — die von Herrn B. genannten Punkte gehören allerdings nicht dazu. Das Ohmsche Gesetz ist uns seit einiger Zeit bekannt. Sollte Herr B. den Spannungsabfall über R30 oder R31 gemessen haben, so hat er recht. Im Text steht aber: ... über R30 und R31. Also hätten wir recht ... wenn dann nicht doch noch ein Fehler wäre: Statt R31 muß es R29 heißen!

Der Unterschied zwischen A- und B-Endstufen ist uns ebenfalls bekannt. Herrn B. jedoch nicht. Der Betrieb ohne Vorspannung heißt C-Betrieb und hört sich bei NF-Verstärkern schrecklich an.

Punkt 3: Wir wollten nicht die

Güte der Endstufe beweisen — eine Endstufe ist schließlich kein Filter. Wenn man feststellt, daß mit hochwertigen Meßmethoden eigentlich gar nichts mehr zu messen ist, so ist das auch eine Aussage über die Qualität, nicht über die Güte!

Nun zu den wirklichen Fehlern: in elrad 2/84, Seite 25 muß es richtig heißen

○ unter Bild 4: Wichtig ist der Widerstand R31 (10R) ...

○ erster Abschnitt unter 'Der Aufbau': ... Sollte R32 (8R2, 2W) nicht ...

und in der Stückliste auf Seite 27 für C14: 100n/100V MKT, MKH.

(Red.)

MOSFET-PA 1982

Bezüglich des Vorverstärkers zur MOSFET-PA (Heft 4/82) hätte ich folgende Frage: Bei fast allen kommerziellen und anderen Verstärkervorstufen findet sich eine sogenannte physiologische Lautstärkeregelung, die dafür sorgt, daß bei leiser Wiedergabe Bässe und Höhen entsprechend der Emp-

findlichkeit des menschlichen Ohres angepaßt (sprich: angehoben) werden. Beim genauem Betrachten des Schaltbildes der elrad-Vorstufe vermißte ich diese Einrichtung und frage daher, ob eine solche nicht nötig ist, und wenn nein, aus welchem Grund nicht. Man kann doch schlecht immer so laut drehen, daß der Frequenzgang linear erscheint — und auf eine Klangregelstufe, mit der man nachregeln könnte, wurde ja zugunsten der Güte des Sounds verzichtet.

H. Schauer,
8465 Bodenwöhr

Im Prinzip sollte jeder Lautstärke-Steller über eine Anpassung an die (physiologische) Ohrkurve verfügen, aber in der Praxis muß dann das Poti mindestens eine — besser zwei — Anzapfungen auf der Potibahn haben. Und da diese Spezialpotis eigentlich immer Sonderanfertigungen für die Industrie sind und daher für den Hobbyelektroniker nur als Restposten oder Ersatzteil erhältlich sind, haben wir in diesem Fall (schweren Herzens) darauf verzichtet.

(Red.)

Geheimrezept gegen Klangenttäuschungen!

schreibt: «Im direkten Vergleich schlagen Beyerndorffer-Konstruktionen vergleichbare Lautsprecher mit bekannten und berühmten Namen um Längen»

Diese Lautsprecher sind ein Phänomen:
Kompromisslos auf Klangqualität gezüchtet.
Vollgepackt mit überlegener Technologie.
Mit sagenhaftem Wirkungsgrad, perfektem
Impuls- und Phasenverhalten. Und dazu
mit Preisen, die sich jeder leisten kann! —
Wie ist das möglich?...

Die Boxen gibt es nicht im Handel —
Vertriebskosten und Handelsspannen
entfallen also. Aber Musikfreunde haben
einen Riecher für optimalen Gegenwert:
Vier von fünf kommen auf Empfehlung.
Das sagt mehr als alle schönen Worte.

Das Programm: 10 Modelle für Spitzen-
HiFi, Autoboxen, Subwoofer, Spezialaus-
führungen für Discotheken und Musiker.
Wahlweise fertig o. im Bausatz (Preisvorteil).
5 Gehäusedessins für jeden Wohnstil.
Schon ab DM 110,- zu haben!

Vier eigene Vorführstudios in Deutschland

OrbidSound
M. Beyerndorffer
Breitenhof 1e
7460 Bolingen 14 (Frommern)
☎ (0 74 33) 31 02

Ausführliche Informationen direkt von...

OrbidSound-Vorführstudios außerdem in: 7250 Leonberg/Ellingen, Wilhelmstraße 39/1, ☎ (0 71 52) 4 37 32
6463 Freigericht 1, Hanauer Straße 20, ☎ (0 60 55) 78 87 · 5000 Köln, Gladbacher Straße 37, ☎ (02 21) 52 25 37

Dies & Das

Quadro Aktion 1984

für die Reaktivierung der Quadrophonie

Dietrich Räsch, Postfach 610411, 2000 Hamburg 61, o40/552 26 71

an Firma

Wir wünschen

We wish you

viel Erfolg

big success

steigende
increasing sales
Umsätze

1984

und mutige Entscheidungen
and courageous decisions

in Richtung QUADROPHONIE
in concerning of quadraphonic sound

im Jahre Neunzehnhundert
in the year nineteenhundredeightyFOURCHANNEL
VIERKANALachtzig

Quadro-aktiv

Für die 'Reaktivierung der Quadrophonie' engagiert sich die Gruppe 'Quadro Aktion' in Hamburg, da 'nur durch diese alle künstlerischen und musikalischen Ideen voll verwirklicht werden können.' In einem Rundschreiben an die Schallplattenindustrie in der Bundesrepublik, in England, USA und Japan regt die Aktionsgruppe an, die neue Digitaltechnik 4-kanalig zu gestalten und die quadrophone Compact Disc schnellstmöglich einzuführen.

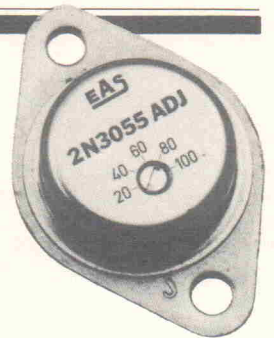
Wer die Gruppe dabei unterstützen möchte, wende sich an

Dietrich Räsch, Postfach 610411, 2000 Hamburg 61, Tel. (040) 5 52 26 71.

EAS = Elrad-April-Service

Es gibt ihn leider noch nicht, den 2N3055 ADJ mit einstellbarem Stromverstärkungsfaktor. Und auch der umschaltbare NPN/PNP-Transistor wird wohl noch einige Zeit auf sich warten lassen.

Unsere Meldung 'Transistor mit neuem Dreh' unter dem Stichwort 'Halbleiter aktuell extra' in Heft 4/84 war also ein April-Scherz. Dies mußten wir leider auch jenem Laborleiter mitteilen, den seine schelmischen Assistenten gedrängt



hatten, sich telefonisch von der Redaktion die genaue Anschrift des Herstellers geben zu lassen.

Die Firma EAS jedenfalls ist in der Branche schlagartig berühmt, so nicht berichtigt geworden. Weitere Produkte werden z. Zt. entwickelt.

elrad-Platinenfolien — leichte Verwirrung

Wer die monatlich erscheinenden elrad-Platinenfolien abonniert hat, wird bei der Folie Nr. 3/84 die beiden Layouts des Hifi-Netzteils vermisst haben. Aufgrund der Schaltungsänderung (siehe Nachtrag zum Hifi-Netzteil in elrad Heft 4/84) wurden die Layouts zusammengefaßt und erst auf der Folie 4/84 berücksichtigt.

Verwirrung hat auch das 'Layout des Monats' in elrad 3/84 gestiftet. Dort wurde das Layout für die 'Netzteil- und Ansteuerungsplatine' zur Bauanleitung 'Heizungs-

steuerung' abgedruckt, auf der Folie 3/84 war das Layout jedoch nicht enthalten. Die Ursache: Der betreffende Schaltungskomplex aus der Heizungssteuerung wurde in Heft 4/84 besprochen, das Layout ist auf der Folie 4/84 enthalten.

Hinweis für neue Leser: elrad-Folien dienen zur Herstellung von Platinen zu den in der Zeitschrift veröffentlichten Bauanleitungen, sie enthalten im Regelfall alle Platinen-Layouts einer elrad-Ausgabe.

Die Folien können im Abonnement oder einzeln bezogen werden. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der grünen Folien-Bestellkarte am Heftende.

Spruch des Jahres

Nur die enge und gute Zusammenarbeit zwischen der Wirtschaft und den Ermittlungsbehörden wird es ermöglichen, diese Probleme zu bewältigen.

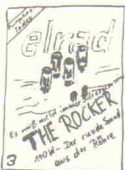
ELO, München, im Februar des Orwell'schen Jahres 1984.

Findig, fündig: Künstler aus Verlegenheit

Sehr geehrte Damen und Herren,

gestern habe ich im Keller ein Buchverzeichnis gefunden mit einer Werbeanzeige Ihres Magazins 'elrad'. In dieser Anzeige ist ein Titelbild

eines dieser Magazine abgedruckt, und dieses Titelbild hat mich in Begeisterung versetzt.



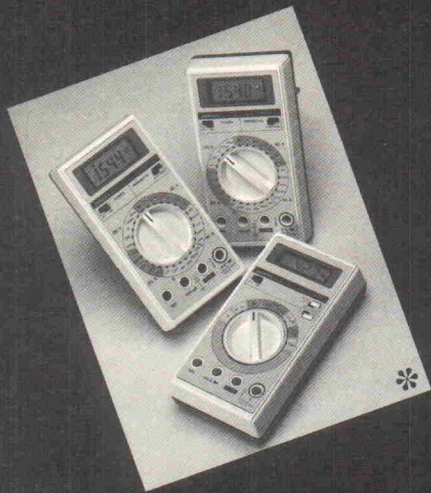
Sollte in dieser Ausgabe wirklich die Bauanleitung für einen vom Klang her sagenhaften Röhren-

verstärker sein? Ich dachte mir sofort, daß ich an diesen Verlag schreiben müsse ... es muß sich um ein März-Heft handeln, die Titelseite habe ich abgezeichnet ...

Der Fall konnte geklärt, dem Manne geholfen werden.

(Red.)

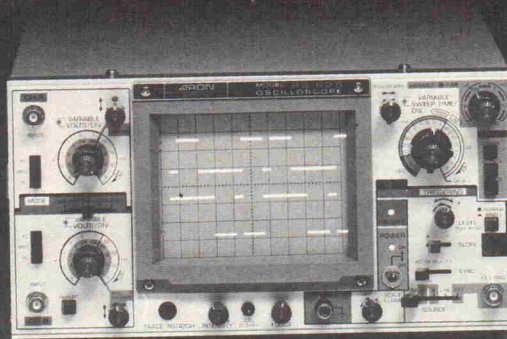
„Nie zuvor hatte Leistung einen besseren Preis . . .“



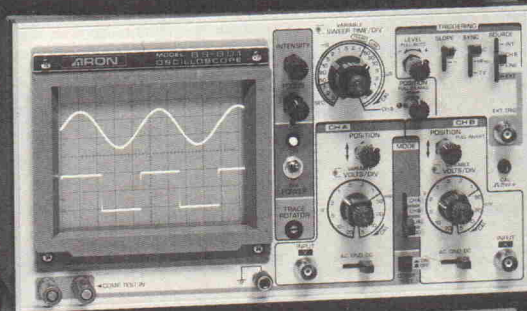
Digitalmultimeter MM 200
3 Modelle, 3½ st. LCD-Anzeige
26 Meßbereiche, manuelle
und autom. Bereichswahl
ab DM 165,50

Alle Preise verstehen sich
inklusive Mehrwertsteuer
ab Lager Obertshausen,
Lieferung per Nachnahme,
gegen bar oder Vorkasse

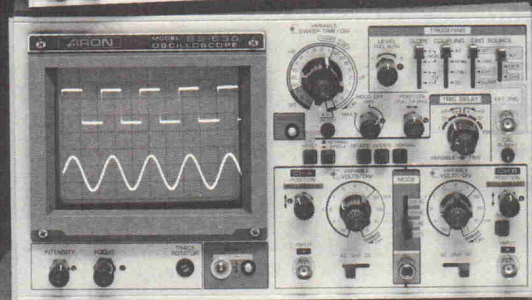
* Bei Bestellung von
Oszilloskop und Multimeter
liefern wir frei Haus



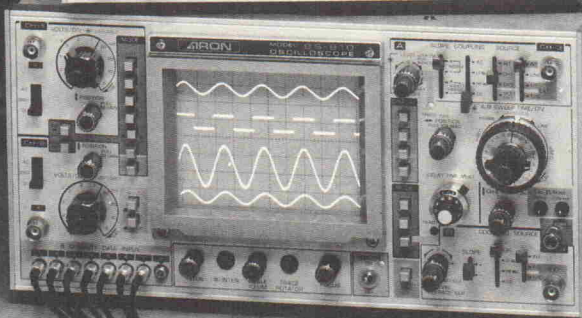
50 MHz Oszilloskop BS 625
15 kV Nachbeschleunigung
Ablenkverzögerung
Signalverzögerung
DM 2185,-



20 MHz Oszilloskop BS 601
8 x 10 cm Innenraster
5 mV Empfindlichkeit
Halbleitertester
DM 910,-



35 MHz Oszilloskop BS 635
6 kV Nachbeschleunigung
Ablenkverzögerung
Trigger-Hold-Off
DM 1435,-



100 MHz Oszilloskop BS 810
Vier 100 MHz Kanäle
Acht Digital-Kanäle
alternierende
Doppelzeitbasis
Signalverzögerung
DM 4410,-

MessTek GmbH
Friedensstraße 20 · 6053 Obertshausen 2
Tel. 0 61 04/7 37 55 · Telex 4 10 107 hsped

wirtschaftlich messen mit

MessTek

Hobby-Labor

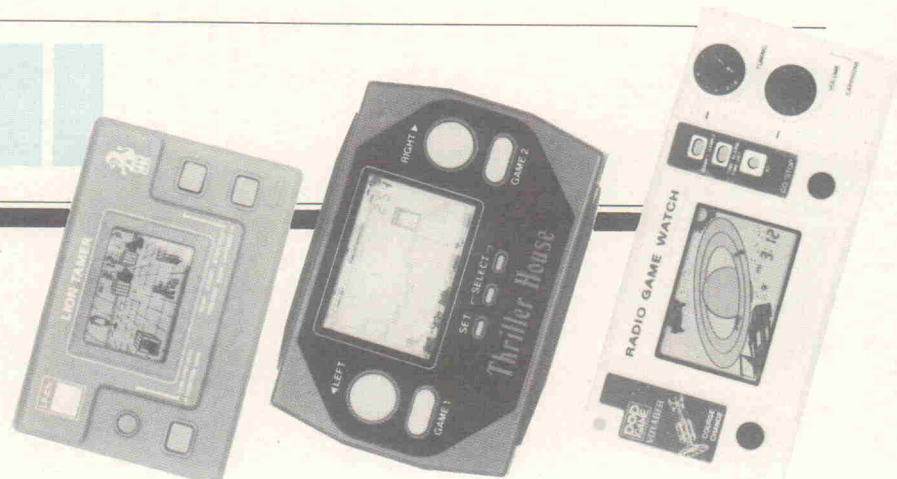
Qualitäts- 'Strippen'

Eigentlich steht die Fa. D-Elektronik, Schmitt, für Vertrieb und Service hochwertiger Akustikanlagen, Hifi-Anlagen und Sonderanfertigungen auf diesem Sektor. Daher wohl kennt man dort die Bedeutung guter Kontakte und Verbindungen. Eine Neuheit im Programm sind Labor-Verbindungskabel in 4-mm-Technik (Bananenstecker-Ø) mit vergoldeten

Steckern, die eine sichere und niederohmige Kontaktgabe gewährleisten. Zu einem hobbygerechten Preis: DM 1,40/Stück bei 50 mm Länge. Die Preise für die längeren Ausführungen 100 mm, 300 mm und 420 mm wurden nicht mitgeteilt, sollten jedoch nicht viel höher liegen, denn die Stecker dürften den Preis maßgeblich bestimmen.

Preisliste mit Mengenkarte und 1 Musterkabel gegen Rückporto 0,80 DM von

D-Elektronik, Im Gründchen 16, 6384 Schmitt/Ts. 8.



Elektronische Spiele

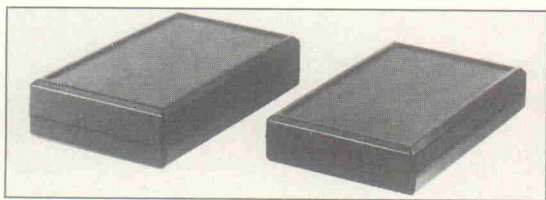
Löwen und Geister in der Westentasche

Eine neue, preiswerte Serie von LCD-Spielen bietet den Spezies der Gattung Homo Ludens vielfältige Betätigungsmöglichkeiten. Auf den LCD-Displays der nur 10 x 7 cm 'großen' Spiele

kann man zum Beispiel Schätze suchen, Löwen dressieren und Autorennen fahren. Dabei sind schnelle Reaktionen das wichtigste Kriterium, um hohe Punktzahlen zu erreichen.

Daß alle Spiele noch die Uhrzeit anzeigen und als Stoppuhr verwendet werden können, wird echten 'Spielsüchtigen' wohl erst nach einiger Zeit auffallen. Die LCD-Spiele gibt es ab 24,20 D-Mark + MwSt. Informationen:

Lindy-Elektronik GmbH, Böckstraße 21, 6800 Mannheim 1.



Gehäuse

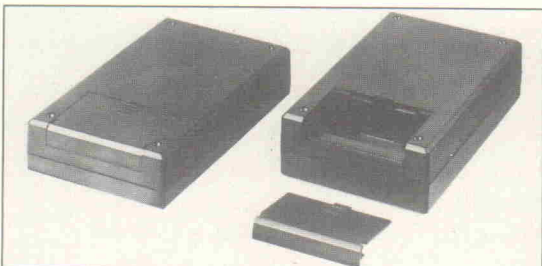
Softies mit Extras

Teko bietet dem Hobbyelektroniker seit vielen Jahren ein umfangreiches Programm von Kunststoff- und Metallkleingehäusen. Zu den Neuheiten unter den derzeit rund 500 Typen zählen 'Softline'-Gehäuse mit und ohne Batteriefach sowie HF-dichte Spezialtypen. Interess-

sant sind ferner Typen der Serie LP, sehr schmale Gehäuse mit eingespritztem Prüfstift für Logiktester oder den kompakten Einbau von Meßschaltungen.

Der Hauptkatalog mit Preisliste kann mit der grünen elrad-Kontaktkarte kostenlos und unverbindlich angefordert werden bei

E. Scheicher Nachf. Böhm KG, Postfach 82 06 44, 8000 München 82.



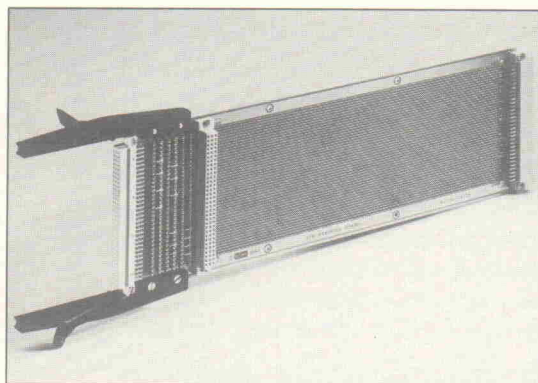
Computer

Software für TI 99/4 A

Texas hat zwar die Produktion des Homecomputers TI 99/4 A eingestellt, bietet jedoch mit dem Programmierhandbuch '99 Special II' den Besitzern des Gerätes neues, umfangreiches Software-Know-how. Auf 480 Seiten werden Begriffe wie Backtracking, Simulation, Datenorganisation und Concurrent Processing erarbeitet, außerdem gibt's 'Meisterspiele' und 'allerlei Nützliches'.

Empfohlener Preis DM 54,- (inkl. MwSt.), Best.-Nr. 295/73831, ISBN 3-88078-045-5. Zu beziehen in guten Buchhandlungen, im Fachhandel oder direkt beim Fachbuchvertrieb

Wichmann + Partner, Geiseltalstraße 120, 8000 München 90.



19"-Technik

Steckkarte mit Tiefgang

305 mm x 100 mm mißt die von BICC-Vero entwickelte Adapter-Karte für Anwender der 19"-Technik und Europakarten. Der 'flexible Adapter' ist zweiseitig kaschiert, durchkontaktiert und vorbereitet für die Aufnahme von Steckverbindern.

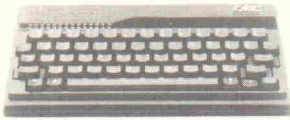
Die besonders breiten Seitenflächen ermöglichen eine störungsfreie Stromzuführung. Werden unterbrechbare Lei-

tungen benötigt, so kann jede kaschierte Bahn mit einem Leiterbahn-Unterbrecher aufgetrennt werden. Ein weiteres Feature ist ein separates Loch-Reihenfeld für den Einsatz eines 96poligen Übergabesteckers zum Anschluß von Interfaces und anderen Applikationen. Weitere Informationen von

BICC-Vero Electronics, Carsten-Dressler-Straße 10, 2800 Bremen 61.

Der professionelle Heimcomputer ORIC-ATMOS

ORIC-ATMOS ist die technische Weiterentwicklung des ORIC-1, dem „Computer des Jahres 1983“ in Frankreich.



- 64 K RAM
- CENTRONICS-Drucker-Schnittstelle
- 40 Zeichen x 28 Zeilen
- Grafik 240 x 200, 8 Farben
- 8 Oktaven, 3-Kanal-Synthesizer
- HI-FI-Ausgang

Weitere Informationen? Kein Problem, kostenlose INFO anfordern!

Oric-Atmos

Incl. Netzteil, Anschlußkabel für handelsüblichen Kassettenrecorder und Fernseher, Demo-Kassette und **deutschen** Handbuch 748,—

Oric MCP-40 Colour Printer

Ball-Point-Pen 4-Farb-System (schwarz, blau, grün, rot), voll grafikfähig, eingebaute Centronics-Schnittstelle, incl. Verbindungskabel und Handbuch 698,—

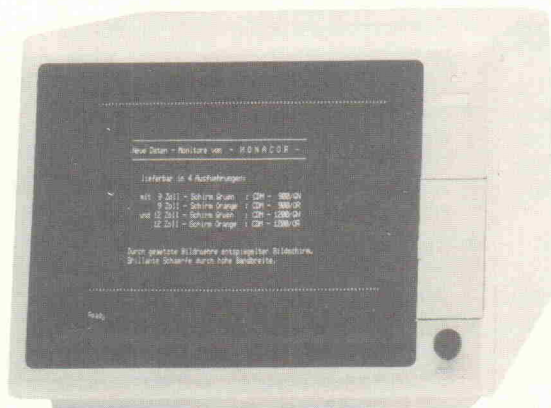
Oric Micro-Disc

3"-Disketten-Laufwerk mit 320 K Speicherkapazität (formatiert), incl. Controller und Handbuch 1195,—

Data-Recorder MVB-100

eingebauter Lautsprecher, Audio-Monitor-Schalter, 7-Pin-DIN-Buchse, Jackplug-Input-Buchse 3,5 mm, Jackplug-Output-Buchse 3,5 mm, Remote-Control-Buchse 2,5 mm, Lautstärkeregler, Bandzählwerk; Stromversorgung: 6-V-Batterien oder Netzteil; Übertragungsgeschwindigkeit: 300—2400 BAUD; Anschlußmöglichkeiten: ORIC-1, ORIC-ATMOS und andere Heimcomputer 99,50

Daten-Display-Monitore



Auflösung: Horizontal/Vertikal 1000 Zeilen

Bandbreite: 22 MHz

Anzeige: Grün oder Orange

CDM-900/GN, 9" grün 349,—

CDM-900/OR, 9" orange 369,—

CDM-1200/GN, 12" grün 359,—

CDM-1200/OR, 12" orange 399,—

675	Zubehör 115 mm breit für MCP-40	
774	Joystick	35,—
775	Interface für Joystick	29,—
622	Universal-Netzteil für Data-Recorder	22,—
707	Druckerkabel Centronics	86,—
755	4-Farbstift-Set für MCP-40	15,—
776	Data-Kassetten C10	4,10
779	ORIC-Owner, Zeitschrift für ORIC-Besitzer (engl.)	5,50

Kombi-Angebot

Oric-Atmos + Oric Micro Disk	1849,—
Oric-Atmos + CDM-900/GN	1049,—
Oric-Atmos + MUB-100	799,—

Software für Oric-ATMOS und Oric-1

Art.- Spiele
Nr.

727	Hopper	29,50
716	Invaders	29,50
729	Harrier Attack	29,50
719	Oric-Munch	29,50
718	The Ultra	29,50
721	Light Cycle	29,50
734	Ultima-Zone	29,50
736	Rat Splat	29,50
735	Defence-Force	29,50
720	Acherons-Rage	29,50
722	Galaxians	29,50
723	Super-Meteors	29,50
724	Mushroom-Mania	29,50
728	Draculas-Revenge	29,50
783	Nowotnik Puzzle	29,50
751	Zorgons Revenge	35,—
737	Zodiac	35,—
715	Xenon-1	35,—
738	Oric-Chess	35,—
739	House of Death	35,—
714	Software Package	49,—

(4 Kassetten)

Oric-Flight

Multigames I

(5 Spiele: Bandit, Projectiles, Colourmatch, Quest, Reversi)

Teach Yourself BASIC

Home Finance

740	The Hobbit	55,—
741	Super Advanced Break out ..	19,50
731	Flight	19,50
732	Multigames I	25,—
752	Reverse	25,—
733	Multigames II (5 Spiele)	25,—
725	Dinky Kong	29,50
750	Candyfloss/Hangman	29,50
717	Centipede	29,50

Beruf und Betrieb

784	Languages: English, Spanish, Italian, German, French	55,—
742	Oric Calc (Spreadsheet)	55,—
743	Oric Base (Dateiverwaltung)	55,—
744	Author (Textverarbeitung)	55,—

Hilfsprogramme

745	Oric-Mon (Disassembler)	29,50
746	Oric-Mon (Ass./Disass.)	55,—
748	Oric-Forth (With Manual)	55,—

(alle Preise incl. MwSt.)

BESTELLCOUPON

Hiermit bestelle ich ☐ per Vorausscheck ☐ per Nachnahme (zuzügl. Nachnahmegeb.)

Stück	Art.-Nr.	Preis

Name

Straße

PLZ/Ort

Datum

Unterschrift

Werner Thoma · Auerstr. 29 · 7918 Illertissen
Telefon (0 73 03) 76 90

Haus und Hof

Überwachung mit System

Das neu entwickelte universelle Leitsystem Simas-El von Siemens steuert zentral im Haus



zahlreiche Funktionen, meldet Gefahren und bestätigt alle ausgeführten Befehle. Das System besteht aus drei Gerätegruppen: einer mobilen Zentrale, den Melde- und den Befehlsgeräten. Die Zentrale wird über eine bewegliche Leitung, die übrigen Geräte mit ihrem an der Gehäuserückwand integrierten Stecker unmittelbar in die vorhandenen Steckdosen im Haus eingesteckt.

Ein frei wählbarer persönlicher Code sorgt für störungsfreie Funktion. Jedes einzelne Gerät des Systems hat einen Sender und einen Empfänger, die ständig mit der Zentrale oder untereinander korrespondieren. So werden alle gesendeten Befehle zurückgemeldet und bestätigt.

Auf diese Weise, meint Siemens, werde ein Höchstmaß an Sicherheit erreicht. Mit relativ wenigen Geräten lasse sich nun ein völlig unkompliziertes, aber perfektes Melde-Wach-Schalt-System aufbauen

— ohne zusätzliche Installation. Ob in den Keller Wasser eindringt oder ob sich auf dem Speicher Rauch entwickelt, ob das Baby im Kinderzimmer schreit, ob ein ungebetener Gast über die Terrasse schleicht — dem System entgehe nichts, alles werde sofort erfaßt und gemeldet.

Audio

Wanderprediger

Als Aktenkoffer getarnt hat Monacor eine kleine, batteriegespeiste Portable-PA. Das Gerät mit dem klangvollen Namen 'Sound Attaché' sei — so Monacor — unauffällig sowie elegant und aufwendig ausgestattet. Ein Mikrofon gehört ebenfalls zur Ausstattung, ein Kassettenspieler o. ä. kann über



den AUX-Eingang angeschlossen werden. Betrieb mit 8 Babyzellen (UM 2), Ausgangsleistung 10...15 W.

Der Koffer, der, wie es heißt, zu 50% noch als Aktentasche dienen kann, wird im Elektronikfachhandel an die DM 250,— kosten. Katalog-Nr.: PPA-10.

Für Konstruktionsabteilungen

Behinderten-Zeichenanlage

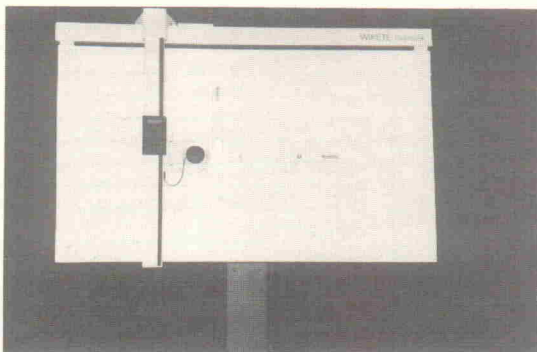
Die Fa. Wikete-Elektronik stellte soeben eine weiterentwickelte Zeichenanlage vor, deren Ergonomie und Ausstattung besonders auch behinderten Menschen die Bedienung erheblich erleichtert. Wichtigste Eigenschaften:

- elektromotorische Höhenverstellung des Zeichenbretts
- ergonomische Konstruktion für ermüdungsfreies Arbeiten
- präziser Leichtlauf

- elektrostatische Papierhaftung: halbe Haftkraft zur Papierjustage, volle Haftkraft zum präzisen Arbeiten
- elektromechanische Bremsen für die x-, y-Achse und für den Zeichenkopf über Fuß- oder Sensorschalter steuerbar

Die Anlage kann auf vielfältige Weise hochgerüstet werden:

- anwenderspezifische Applikationen



- elektromotorische Neigungsverstellung
- elektromotorische Folien-Transportvorrichtung
- optische Anzeige mit elektronischer Zeichenhilfe (x-, y-Achse, Winkel, Flächen, Längen usw.)
- frei programmierbarer Computer anschließbar
- aufrüstbar zum Präzisions-Digitizer für CAD-Anwendungen

Der Preis der Grundausstattung beträgt 2 597,— D-Mark zzgl. MwSt. Zu beachten ist die Förderungsmöglichkeit durch das Arbeitsamt:

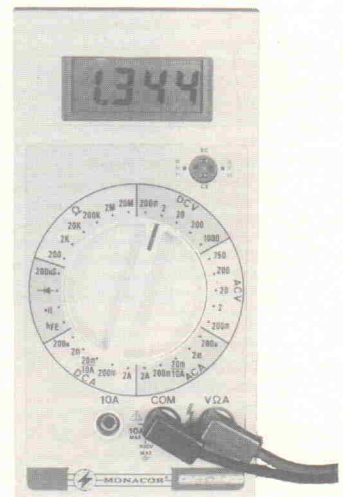
Sollten Sie Arbeitsplätze für Behinderte bereitstellen oder umrüsten, übernimmt das Arbeitsamt oder ein anderer Kostenträger die Einrichtung des Arbeitsplatzes. Informationen von

Wikete-Elektronik, CAD-Konstruktionseinrichtungen, Johannisstraße 9, 7542 Schömberg 5.

Meßtechnik

Hobby-spezifisches Multimeter

Sieht man von dem generellen Nachteil digitaler Multimeter ab — der schwierigen Trenderkennung bei sich schnell änderndem Meßwert — so ist das neue Modell DMT-2400 von Monacor als ausgesprochen hobbygerecht zu bezeichnen. Die Meßpalette umfaßt Gleich-/Wechselspannung, Gleich-/Wechselstrom, Widerstand, Leitwert (Siemens), Transistor- β -Messung, niederohmige Durchgangsprüfung und Halbleiterprüfung; alle Bereiche (bis auf die 10-A-Einstellung) sind über den Zentralschalter zu erreichen.



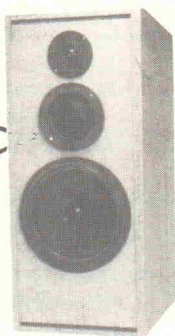
Für die Gleichgrößen einschließlich Widerstand gibt Monacor $\pm 0,5\%$ Fehlerbereich an, für die Wechselgrößen $\pm 1\%$. Das $3\frac{1}{2}$ -stellige LC-Display hat eine Ziffernhöhe von 13 mm. Mit der 9-V-Batterie kann das Gerät mehrere Stunden betrieben werden. Bezug nur über den Fachhandel.

klein
aber
fein



HiFi:
himmlische Klänge
in höchsten Tönen.

**Lautsprecherbausätze
bei »klein aber fein«**



**Vivace –
der Lautsprecher
aus der ELEKTOR X-L Serie**

Dieser Lautsprecherbausatz mit seinen sensationellen Klangeigenschaften sorgt für ein unschlagbares Preis/Leistungsverhältnis.
Belastbarkeit: 150/250 W, Frequenzgang: 30-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg TL-Resonator
Lautsprecher: Vifa M 25 WO 48,
D 75 MX 10, DT 25 G-5
Bausatz mit Dämmmaterial
und Anschlußklemme
passendes Fertiggehäuse
in Echtholz m. Ausschn.

398,-

278,-

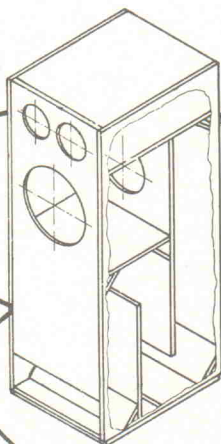
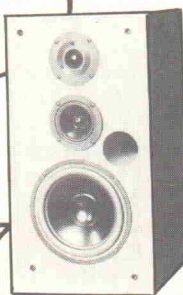
vifa

**Vifa –
der Vogelhändler**

Im großen Lautsprecherbest der Fachzeitschrift ELRAD konnte sich dieser Lautsprecher ganz vorn placieren. Seine Lebhaftigkeit und Klangtreue setzen Maßstäbe in seiner Klasse.
Belastbarkeit: 120/250 W
Frequenzgang: 35-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg Baßreflex
Lautsprecher: Vifa M 21 WO-6,
K 10 MD, DT 250-5
Bausatz incl. Dämmmaterial
u. Anschlußklemme
passendes Fertiggehäuse
in Echtholz m. Ausschn.

298,-

235,-



Vifa-Audion MK III

Transmissionslinienbauweise engl. Tradition und überragende Lautsprechertechnologie werden hier perfekt kombiniert.
Die neue 75 mm Mitteltonkalotte und das kompromißlose Transmissionslinie-Prinzip machen die Audion MK III zu einem Knüller.
Belastbarkeit: 150/200 W,
Frequenzgang: 20-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg Transmissionslinie
Lautsprecher: Vifa M 25 WO 8,
D 75 MX-10 DT 25 G-5
Bausatz incl. Dämmmaterial
und Anschlußklemme
passende Fertiggehäuse
in Echtholz m. Ausschn.

vifa

398,-

328,-

Magnat MP 02

An diesem masselosen Plasma-hochtöner müssen sich alle anderen messen. Diesen Hochtöner aus den testverwöhnten Magnatboxen gibt es neben allen anderen Chassis jetzt einzeln für den Selbstbauer.

elrad

**Angebote aus dem ELRAD
Boxen-Bauheft:**

TL 250: neue Bestückung mit VIFA Polycone und VIFA Hochtöner, Weiche mit Autotrafo.

275,-

Focal DB 250: Bausatz mit Fertigweiche

198,-

Bausatz mit Weichenhit

180,-

Dynaudio Pyramide:
Bausatz mit Weichenhit
und Dämmmaterial

555,-

Gondor – der Subwoofer: 30 W Gondor, der Original Lautsprecher jetzt lieferbar, Sonderangebot

295,-

Platine, doppelseitig
In Kürze ist dieser Bausatz auch fertig aufgebaut lieferbar, Preis auf Anfrage

48,-

KEF CS 5: Bausatz mit Weichenhit u. Dämmmaterial

226,-

Hören Sie das Wunderwerk der Technik neben anderen Magnat-Lautsprechern in unserem Ladengeschäft. Der Magnat MP 02 ist die ideale Ergänzung zu unseren Bausätzen Audion MK III und Viface!
Frequenzgang: 4500-100000 Hz



Magnat

Preis:

1498,-

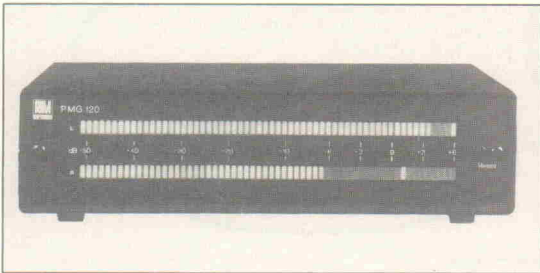
Fordern Sie die Unterlagen und Preislisten gegen 2,- DM in Briefmarken an. Die aufgeführten Bausätze können in unserem Ladengeschäft probeghört werden.
Unsere Öffnungszeiten:
Mo-Fr: 10.00-13.00 Uhr/15.00-18.30 Uhr, Sa: 10.00-14.00 Uhr.
Sie finden uns direkt im Herzen Duisburgs am Hauptbahnhof.
Neben unseren Bausätzen führen wir weiterhin hochwertige HiFi-Elektronik.
klein aber fein
4100 Duisburg 1, Tonhallenstr. 49, Telefon (02 03) 2 98 98.

Studio

Zweikanal-Aussteuerungsmesser

Zur Pegelmessung an jeder NF-Schnittstelle bietet Rim-electronic einen neuen Zweikanal-Studio-Aussteuerungsmesser an. Die wichtigsten technischen Daten:

- Skalenlänge 150 mm

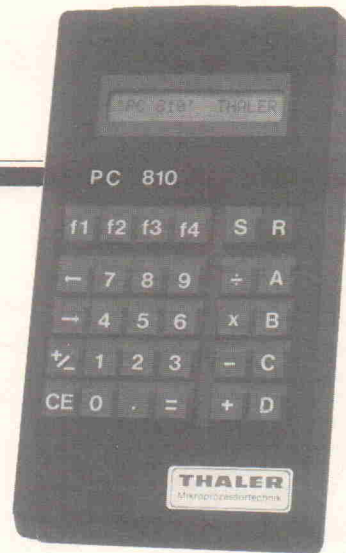


- Messung der Spitzenspannung
 - Peak-Memory-Anzeige
 - Konstanter Skalenfaktor in dB/mm: -50... +6 dB
 - hohe Auflösung um 0 dB
 - einstellbare Helligkeit
- Die Preise:
Bausatz 379 D-Mark,
Bauplan 15 D-Mark,
betriebsfertig 499 D-Mark.
Informationen von
Rim-electronic, Bayer-
straße 25, 8000 München
1.

Computer

Datenbank in der Westentasche

Das neue, in seiner Art bisher wohl einmalige Klein-Terminal 'Pocket Computer PC 810' von Thaler, Krefeld, bietet Programmiermöglichkeiten mit jedem handelsüblichen CP/M-Computer. Für diese Sonderfunktionen stehen dem Anwender freie C-MOS-EPROMs mit einer Kapazität von maximal 56 KByte zur Verfügung. Somit können Dialogtexte, Plausibilitätsprüfungen und Standarddaten vom Anwen-



der selbst definiert werden. Die Programmierung erfolgt in 8080-Assembler-Code. So können z.B. Dateien mit mehr als 1000 Adressen im System gespeichert werden. Alle üblichen Klein-Terminal-Funktionen wie Editieren, Senden und Empfangen sind selbstverständlich Standardfunktionen des PC 810.

Weitere Eigenschaften:

- 16-stellige Flüssigkristallanzeige mit alphanumerischer Darstellung
- 240 Standardzeichen, Graphikdarstellung

- Pufferspeicher bis 8 KByte
- Standard V24-Schnittstelle. Einstellbare Datenformate. Übertragungsgeschwindigkeit 300 bis 4800 Baud
- Quarz-Uhr mit Datumsfunktion
- Betriebsarten: on-line, Blockbetrieb, Anwender
- Editiermöglichkeit, Batterie oder Netzbetrieb

In der kleinsten Version ist der PC 810 für ca. 700 D-Mark zu haben. In einer Ausführung, die um 5000 D-Mark kostet, kann das Gerät z.B. 2000 Adressen speichern oder Lagerlisten usw. täglich aktuell direkt von einem Großrechner übernehmen. Informationen von

Thaler & Co., Mikroprozessortechnik GmbH, Magdeburger Str. 81, 4150 Krefeld.

Halbleiter

Präziser Sample And Hold-Verstärker

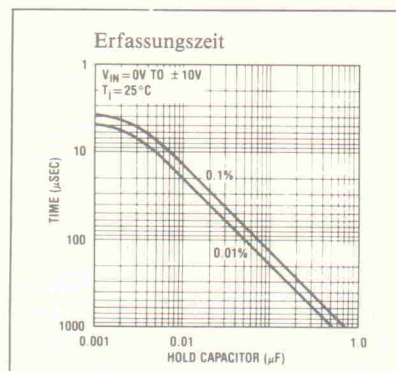
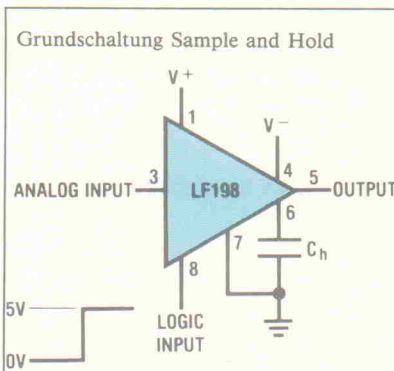
Der LF 198/398 ist ein sehr schneller und präziser Sample and Hold-

Baustein, der aus einer Kombination von Bipolar- und J-FET-Transistoren besteht. Seine maximale Offset-Spannung von nur 1 mV und ein Verstärkungsfehler von 0,002% erlauben den Einsatz dieses Bausteins auch in 12-Bit-Systemen. Erfassungszeit und Genauigkeit hängen von der Bemessung des externen Kondensators C_h

ab. Eingangsimpedanz 10^{10} Ohm.

Anwendungen: 12-Bit-Systeme, Rampen- und Treppenspannungserzeugung, Analogschalter, Abtast- und Differenzierschaltungen. Informationen von

Metronik GmbH, Kapellenstraße 9, 8025 Unterhaching.



Versandhandel

Auto-Pilot

Conrad bietet einen interessanten und wichtigen Bausatz für Modellbauer an: Falls die Steuersignale eines Fernsteuersenders aufgrund eines Defektes, wegen zu schwacher Batterien oder zu großer Entfernung einmal ausfallen, kann der elektronische 'Auto-Pilot' vorprogrammierte Steuerfunktionen ausführen und die Servos in eine bestimmte Position fahren. So ist es möglich, den Motor zu

drosseln oder z.B. die Lande- und Bremsklappen auszufahren, den Gleitflug einzuleiten usw. Die Schaltung wird als Zusatz zwischen Empfänger und Servo geschaltet.

Der Bausatz wird im neuen Sonderkatalog 'Electronic aktuell', Frühjahr 1984, zum Preis von DM 14,50 angeboten. Der Sonderkatalog kann mit der grünen elrad-Kontaktkarte kostenlos angefordert werden bei

Conrad electronic, Postfach 11 80, 8452 Hirschau.

Lesen - Vergleichen - Staunen!

Angebot mit Pfiff



PH-Wert-Schnelltester für Wasserqualität; Schnellprüfung des Wassers in Goldfischbecken, Schwimmbecken usw., wichtig für Gesundheit! Tauchfühler zeigt nach ca. 10 s das Ergebnis an, bei größeren Becken mehrere Messungen an verschiedenen Stellen machen. Keine Stromversorgung erforderlich. Pultförmiges Handgerät 70x115x40/25 mm, der 215 mm lange Fühler ist durch Spiralkabel angeschlossen. **Preis komplett** DM 32.50

Neu!



Elektro-Muskeltrainer, Typ „Slendertone“: Enorm preiswertes TRIMM-DICH-Gerät für Batteriebetrieb. Ideal zur Lockerung und Pflege der Arm- und Beinmuskulatur, 10 Minuten täglich genügen für spürbar mehr Wohlbefinden! Zwei Elektroden (+ und -), je 54x54x6 mm werden mittels Stretchband stramm aufgelegt, Impulsstärke und Geschwindigkeit lassen sich am Taschengrät einstellen, der Einsatz ist völlig unbedenklich und gefahrlos. 9-V-Batterie. Gerät 115x70x31 mm. „Slendertone“ komplett (o. Batt.) DM 34.95
passende Batterie, 9 V, Typ „UM-5“ DM 1.50



Koax-Kolbenlautsprecher, „SP-50 X“: mit sehr gutem Wirkungsgrad für kleine und mittlere HiFi-Boxen. Breitband mit Hochtonkegel — 30-20.000 Hz, 8 Ω. Belastbar: max. 25 W, 130x130 mm. St. DM 15.90 ab 10 St. à DM 14.90

Neu!

Universal-Akkulader mit 7 Bereichen, Typ „TITAN-603“:



Lädt alle NC- und Bleiakkus, Netzbrücke: 220 V/50 Hz, 7 kurzschlußfeste Ausgänge für 22/50/50/100/100/500 mA, 2-12 V, durch Überbrückung (Addition) alle Zwischenwerte wie: 50+100+100=250 mA. Dauerleistung 600 mA. Buchsen für 4-mm-Bananenstecker, PVC-Gehäuse (B x H x T): 120x45x65 mm. Netzleitung 1,5 m lang. **Preis (ohne Ladekabel) mit Anleitung** DM 69.50

Ein besonders schönes

Sonderangebot!



HiFi-Kugellautsprecher im Metallgehäuse, Typ „SM-2000/99“: Hochwertige Kleinbox aus deutscher Fertigung! Geschlossenes akustisch bedämpftes System für optimale Wiedergabequalität im Auto. Als Zweitlautsprecher für Radiorecorder, Fernseher, Kompaktanlagen usw. geeignet. Dekoratives Lochziergitter, Fuß mit Kugelgelenk um 360° drehbar, 4 m Zuleitung. Musikbelastbarkeit 10 W, Imp. 4 Ω (Leistungserhöhung bei entspr. Zusammenschaltung mehrerer Lautsprecher), 40-20.000 Hz. Breitbandlautsprecher 87 mm Ø, Magnet 19x56 mm Ø (I), Metallkugel 120 mm Ø, Höhe mit Fuß 160 mm, mattschwarz.

Preis komplett pro Stück ... DM 14.80 ab 10 St. à DM 12.90

Neu!

Fahrrad-Computer mit Digitalanzeige, Typ „CompuTime“:



Wetterfest und für jedes Fahrrad geeignet, einstellbar für Radgrößen 20/24/26/27, schnelle und einfache Montage. Errechnet Geschwindigkeit (max. 60 km/h), Durchschnittstempo, zählt Gesamt- und Tageskilometer, zeigt Uhrzeit (12-Std.-Rhythmus) und besitzt eine Quarzstopuhr mit abschaltbarer Beleuchtung, komplette Armatur kann bei Diebstahlfahrt mit einem Handgriff abgenommen werden. Ein nützliches Gerät für Trimmingsport-Fans und Gelegenheitsradler. Maße: 115x76x400 mm.

Preis komplett mit Einbaubehör DM 69.50



Dieses Angebot wird jeden Modellbauer begeistern, fertige RC-Renner in 1:16 zum Jubiläum!



REVELL-Rennsportwagen-Chassis, Typ „RC-CAR“: Vorbereitet zum Einbau einer Funkfernsteuerung und Fahrakkus. Unterbau aus Metall mit PVC-Rammschutz sowie Achsaufhängung und Spurstange zum Anschluß eines Lenkervorg. Hinterachse mit 6-V-Motor, Getriebe und mechanischem Fahrregler zur stufenlosen Vor- und Rückwärtssteuerung, weiche Hohlkammer-Gummireifen PIRELLI P-7, vorn 20 mm, hinten 25 mm breit. Austauschbare Motorzrille für langsam u. schnell. Länge 311 mm, bruchfeste PVC-Karosserie vom Porsche 935, 936 oder LANCIA-Stratos (nicht wählbar). Radstand veränderbar. Komplett mit Batterieboxen, Servogänge, Schrauben, Haltegummis u. Klebeband — ohne Fernsteuerung —, fabrikneu, im Geschenkkarton nur DM 45.—

Angebot mit Pfiff

Unentbehrlich für jeden Autofahrer, staubsaugen, reinigen und polieren mit einem Gerät!

Auto-Reinigungs-Set, „SP-008/99“: Handlich, leicht, robust! Saugstark durch kräftigen 12-V-Motor, auswechselbare Fugen- und Saugbürsten für Polster, leicht zu reinigender Staubbeutel. Aufsteckbares Polierleintuch mit Getriebe, zwei Schaumstoffscheiben (10 cm Ø) und Bürste mit Lammfellkappe. Ein-/Ausschalter, 5 m Zuleitung mit Stecker für Zigarettenanzünder.



Komplettes Set, fabrikneu, einschl. Anleitung im Geschenkkarton, solange Vorrat reicht, nur DM 39.95 ab 3 St. à 36.— ab 10 St. à 33.—

Neu!



Drehzahlmesser und Voltmeter in einem Kombi-Instrument, Typ „RPM-2 in 1“: Drehzahlmesser (0 bis 8000 UpM) für 4-Zyl.-Motoren mit 12-V-Bordnetz, auch als Batt.-Testgerät (farbige Markierungen auf der Skala) verwendbar. Problemlose Montage, um 180° verstellbarer Fuß. Schwarzes Cockpit-Gehäuse (75x75x83 mm), grüne Skala mit Beleuchtung. **Mit Einbaumaterial und Anleitung** nur DM 39.50 ab 3 St. je DM 35.—



Kfz-Einstell- und Testinstrument, Typ „TUNING-742“: zum Einstellen von 4-/6-/8-Zyl.-Motoren, geeignet für alle Typen mit 12 V und Minus an Masse. Durch 4 getrennte Skalen gute Ablesbarkeit. Genaue Meßergebnisse, da elektronisch stabilisiert. Drehzahlbereiche: 0-2400 UpM bei 4-Zylindern, 0-1600 UpM bei 6-Zyl. und 0-1200 UpM bei 8-Zyl., Schließwinkelmessung 0-95° bei 4-Zyl., 0-60° bei 6-Zyl. und 0-45° bei 8-Zyl.-Motoren. Handl. und praxisingerecht. Skalenteil 80x60 mm, Tiefe: 48 mm, Handgriffteil 80 mm lang. **Preis komplett, mit deutscher Anleitung, per Stück** DM 39.95 ab 10 St. à DM 34.90

Endlich zu einem erschwinglichen Preis lieferbar!



Drahtloses Telefon, Typ „W-7000 cordless“: Komfortables Funktelefon, bestehend aus Basisstation für Fernsprechan-schluß und handlichem Telefonapparat, der sich bequem in der Tasche tragen läßt. Reichweite unter Normalbedingungen ca. 200 m, unter günstigen Voraussetzungen noch weiter. Europäische Tastwahl-einrichtung, zuletzt gewählte Rufnummer kann gespeichert und automatisch wiederholt werden, ausziehbarer Teleskopantenne für 49 MHz, eingebaute Akkus, Stand-By-Schalter, einfacher Parallel-Anschluß von zwei Leitungen. Station: 255x123x65 mm, Telefon: 220x65x45 mm. Lieferung komplett mit Akkus, Steckerlader und Kabel! HINWEIS: Exportgerät ohne FTZ-Nr., Betrieb in der BRD und West-Berlin nicht gestattet. **Preis komplett** DM 299.50



Interessantes Mischpult — ideal in Form und Technik, außerdem besonders preiswürdig!

RENKFORCE®-HiFi-Stereo-Mischpult, Typ „MPX-3000“: Mischpult für Foto, TB-Amateure und Disco-Anlagen. 220 V, LED-Betriebsanzeige, VU-Instrumente, Schwarzes Metallgeh., elox. Alu-Front, Flachbahnregler. Leichter Einbau. Eingänge 2x Stereo-Phono-Magnet (RIAA-Entzerrung), 1x Tape/Tuner 1 (Universal 150 mV) Stereo, 1x Tape/Tuner 1 (Universal 150 mV) Stereo, 1x Micro (mono), mit Diodenbuchsen! Daten: 10-50.000 Hz, 3 dB, Klirrfaktor: 0,05 %, Kanaltr. Phono 60 dB, Universal 65 dB, Fremdspg. mind. 65 dB, Ausgangsspg. ca. 1 V/47 kΩ, max. 2,5 V, Einbaumaße: 297x185x55 mm, Frontplatte: 315x210 mm DM 139.—



Unsere Sonderliste 2/84 ist soeben erschienen. Sie finden auf 180 Seiten eine Fülle interessanter Angebote.

Stammkunden erhalten sie wie immer unangefordert.

Wir haben wieder einen preiswerten TUNER-BAUSTEIN!



AM/FM-PLL-Tuner-Baustein, Typ „TU-3300-Stereo“: Komplett abgeglichener Baustein zum Empfang von MW/UW in Stereo. Mit Wahlschalter, ein Feldstärkeinstrument und 12-17 V Betr.-Spannung schon betriebsbereit. Abstimmung über eingeb. Drehko, trennscharf durch Keramikfilter, LED-Stereo-Anzeige, Ferritstab (MW-Empfang) integriert. Stromversorgung 12-17 V =, PLL-Schaltungsprinzip. UKW: 88-108 MHz, Empf.: 2,2 µV/IHF, Muting 5 µV (schaltbar), Trennschärfe 50 dB, Klirrfaktor 0,3 %, eingeb. Pilottonfilter f. TB-Aufn., Antenneneing.: 60-75 Ω, AFC-Scharfhabstimmung eingeb., MW: 525-1650 kHz, Empf.: 200 µV mit ext. 15 µV, Trennschärfe 25 dB. Umschaltmöglichkeit f. AM/FM, MUTING, Mono/Stereo über Lötstützpunkte, LED-Stereo-Anzeige herausgeführt, Ausgang für Feldstärkeinstrument, Platinenmaß: 140x80 mm, Höhe max. 40 mm. **Betriebsbereite Platine mit Anschlußplan** DM 44.50

Sonderangebot mit hohem Spielwert!



JOUSTRA US-LKW mit Funkfernsteuerung, Typ „Pannen-Truck“: Bulliger Abschleppplaster mit 2-Kanal-Digital-Proportional-Funkfernsteuerung. Automatik-Kupplung zum Einholen und Abschleppen des mitgelieferten Personenwagens, ein spannendes Geschicklichkeitsspiel. Mit Drehkurbel ausfahrbarer Metallhaken, große Ladefläche. Stabile und mehrfarbige Karosserie aus Metall/Kunststoff. L x B x H, LKW: 305x145x160 mm, Pannen-PKW ist 180 mm lang. Handsender mit Teleskopantenne und zwei Steuerknüppeln für stufenlose Vor-/Rückwärtsfahrt, Stopp und fein dosierbarer Links-/Rechtslenkung. Ein-/Ausschalter mit LED-Batterieüberwachung, B x H x T: 134x110x48 mm. Stromversorgung Sender 6x Mignon 1,5 V, LKW 4x Baby 1,5 V und 1x 9 V. Ladebuchse für Akku-Fahrtrieb eingebaut. **Packung Pannen-Truck mit PKW, Handsender und Anleitung** (o. Batt.), fabrikneu im Geschenkkarton, solange Vorrat reicht nur DM 85.—
Passender Batteriesatz: 6x Mignon UM-2, 4x Baby UM-2, 1x 9 V UM-5 DM 6.30



So recht nützlich für den „bastelnden“ Kfz-Besitzer! **Bordelektrik-Kombi-Kassette**, Typ „Kfz-101“: Übersichtliches Sortiment (9 Fächer) im Metallkasten, Maße: 290x140x40 mm. Enthält: 100 (!) Klemmen, Ösen, genormte AMP-Stecker (meist isoliert), Steckschuhe und Isolierteile für Kfz-Verkabelung. Universal-Zuge (5 Funktionen) zum Absolieren, Klemmen, Quetschen, Drahtschneiden usw. mit isolierten Griffen. **Kombi-Kassette mit Zange, Metallkasten und 100 Teilen** DM 22.50

Neu!

RENKFORCE-Digital-Thermometer-System, Typ „TBL-04“:



Präziser Fertig-Baustein mit 13 mm hoher LCD-Anzeige (3/5-stellig). Fertig abgeklippt. EIN-/AUS-SCHALTER. Meßbereich: -50° bis +150 °C. Genauigkeit: 0,5%. Stromversorgung: 9 V, ca. 1 mA. Platinenmaß: 65x55x15 mm (o. Fühler).

Preis mit ausführl. Anleitung DM 79.—
Pass. Fühler im Alubecher 45x8,2 mm Ø DM 12.90
Pass. Batterie 9 V „UM-5“ DM 1.50

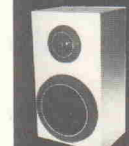


Zur Erweiterung auf 2 oder 3 Meßstellen: **Umschalt-Adapter**, Typ „UAG-01“: Gehäuse: 75x75x40 mm mit Fühlerabgleich-Potis und Wahlschalter St. nur DM 39.80

Neu!

SET-Preis für Thermometer-Modul, „TBL-04“, 3 Fühlern und „UAG-01“ (statt DM 157.50), nur noch DM 139.—

RESTBESTAND aus HiFi-Anlagenfertigung — zum SCHLEUDERPREIS!



SOUNDRAFT-2-Wege-HiFi-Boxenbausatz, Typ „LSP-55/99“: Stabiles Holzgehäuse (B x H x T) 195x345x140 mm, mit Öffnungen, metallisch-silber beschichtet, leicht andersfarbig lackierbar. Tief-/Mitteltöner (160 mm Ø) und Hochtoner (60 mm Ø) mit Alu-Kalotte. — Tonfrequenz-Elko wird mitgeliefert. Blenden mit schwarzem Metallgitter. Ideale Zweitbox. 55 W/Sinus 30 W, Imp.: 4-8 Ω, 40-18.000 Hz, Gehäuse für Frontbestückung. **Kompl. Satz: Lautsprecher, Blenden, Elko und fertiges Gehäuse für eine HiFi-Box, nur** DM 39.80
(für Stereo 2x bestellen!) ab 10 St. à DM 36.—

Ein Knüller!

Diese Infrarot-Fernschaltanlage bietet weit mehr Komfort, als man bei diesem günstigen Preis erwarten darf! — Sie läßt sich leicht Ihren techn. Wünschen anpassen und ist dabei noch kinderleicht zu bedienen:



RENKFORCE-IR-Fernbedienung, Typ „INFRASWITCH-482“: 4 Kanäle mit je 1 Relaisausgang (codierbar) für 250-V-/1-A-Schaltung, 15 bis 20 m Reichweite, optische Betriebs- und Zustandsanzeige, schaltend oder und tastend, erweiterbar auf 8-Kanal-Betrieb. **Sender 9 V =, Empfänger 12 V =. Komplett und betriebsfertig (Sender und Empfänger) DM 148.—**
Netzgerät für 220 V Wechselspannung, Typ „NG-169“ nur DM 10.90



Erweiterungssatz f. 4 Kanäle „INFRASWITCH-842-EPF“ nur DM 98.—
Zusätzlicher Sender, Typ „INFRASWITCH-842-SEN“ nur DM 59.—
9-V-Batterie für Sender (VARTA-Block) DM 2.95



Postfach 5320
33 Braunschweig
Telefon (0531)
8 70 01
Telex 952 547

Christian war der Chefelektroniker der jungen Rockband.

Wie er es verstand, die immer wieder defekten Kabel der bescheidenen Bühnenelektronik

zum Nulltarif — mit dem Lötkolben — wieder einsatzfähig zu machen, das

forderte Bewunderung heraus. Als er jedoch kühn die allzuoft verbrauchten 9-V-Batterien

im Mischpult für überholt erklärte und sie durch ein Steckernetzteil ersetzte,

versank sein Stern in einem unüberhörbaren, hartnäckigen Brummen.

Christian war auf dem richtigen Weg. Zunächst hatte er an Nickel-Cadmium-Akkus gedacht, die aber schienen zu teuer und würden ja auch nicht ewig halten. Außerdem schaltete sich bei Cadmium prompt sein Umweltbewußtsein in die Überlegungen ein. Und dann das Ladegerät ... inzwischen läuft das Mischpult zufriedenstellend mit einem stabilisierten Netzteil — in diesem Fall gewiß die preisgünstigste Lösung.

Das Beispiel zeigt, daß die Stromversorgung eines Gerätes nicht nur die richtige Spannung und genügend Strom liefern muß, sondern daß weitere Anforderungen hinzukommen können. Apropos Brummspannung: Es soll HiFi-Freaks geben, die ihre Anlage mit einem Aggregat teurer, schwerer Akkumulatoren speisen, um ganz sicher zu gehen. Hier wird des Guten wohl zuviel getan, zumal (leistungsfressende) HiFi-Geräte in aller Regel stationär in Netznahe betrieben werden.

Andererseits muß sich ein Netzgerät, aber auch ein Ladegerät, amortisieren. Konnte man bis vor wenigen Jahren noch fast generell empfehlen, Batterien durch Netzteile bzw. — bei 'Portables' — durch Akkus zu ersetzen, so muß man heute oft sehr genau hinsehen, um die optimale Art der Stromversorgung zu finden.

Ursachen dieser Entwicklung: die moderne (Mikro-) Elektronik mit ihren stromsparenden Technologien — Beispiele: CMOS-Schaltkreise, LC-Displays — und bemerkenswerte Fortschritte in der Entwicklung und Herstellung leistungsfähiger Batterien und Kleinakkumulatoren.

Eine Digitaluhr mit LC-Display stellt für ihre Energiequelle eine

Netz? Batterie? Akku?

Qual der W

Die kleineren elektronischen Geräte, vor allem auch die der Hobbyelektronik, können in den meisten Fällen wahlweise mit Batterien, mit Kleinakkumulatoren oder aus dem Netz gespeist werden. Entscheidungshilfen gibt unser Beitrag, der u. a. zeigt, wie die erforderlichen Kapazitäten von Akkus oder Batterien berechnet werden können.

praktisch konstante Last dar. Ein Funksprechgerät dagegen

Der Verbraucher hat ein Belastungsprofil ...

belastet die Quelle im Sendemodus um ein Vielfaches mehr als im Empfangsmodus. Deshalb muß bei der Projektierung einer Stromversorgung zunächst das Belastungsprofil der zu speisenden Schaltung untersucht werden.

Gleichmäßige Strombelastung

Diese Belastungsart liegt vor, wenn der Laststrom völlig kontinuierlich ist oder kurzzeitig impulsartig bis max. 100% vom Dauerwert abweicht. Ein Netzteil muß ggf. für die zusätzliche Impulsbelastung dimensioniert sein, wobei die erforderlichen Maßnahmen vom konkreten Fall abhängen.

Für Batterien und Akkus gilt: Der Laststrom multipliziert mit der gewünschten Betriebszeit der Energiequelle ergibt die erforderliche Batterie- oder Akkukapazität. Für die kurzzeitig

evtl. auftretenden Stromspitzen wird ein Zuschlag von 5% ... 10% auf den errechneten Kapazitätswert vorgenommen. Während der Betriebszeit darf die Entladespannung nicht unter den vorgeschriebenen Wert absinken.

Ungleichmäßige Strombelastung

Ergibt sich ein Belastungsprofil, bei dem die impulsartig auftretenden Laststromveränderungen bis zum Fünffachen über dem Nennwert I_N des Laststromes liegen (Bild 1), so muß ein Netzgerät oft für die volle Impulslast dimensioniert werden, es könnte dann also ei-

nen wesentlich höheren Dauerstrom liefern als dem tatsächlich benötigten Strom entspricht. Günstiger verhalten sich hier Batterien und Akkus, denn bei diesen kann mit hinreichender Genauigkeit die erforderliche Kapazität mit dem mittleren Laststrom festgelegt werden. Bei dem in Bild 1 gezeigten Beispiel, das der Belastung bei manchen Meßgeräten entspricht, liegt der mittlere Laststrom bei etwa $1,4 \times I_N$. Je länger die Stromspitzen dauern, um so höher wird der mittlere Belastungsstrom, der, multipliziert mit der gewünschten Betriebsdauer, die Batteriekapazität ergibt. Dabei ist natürlich zu prüfen, ob die Spannungslage der Batterie richtig

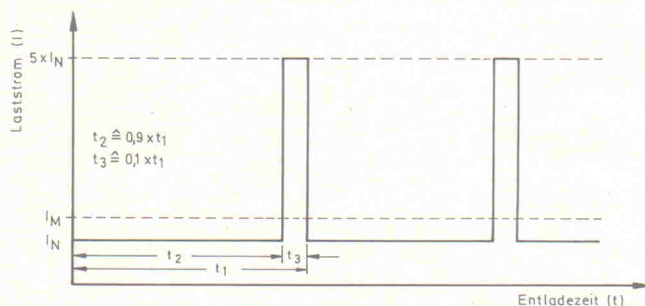


Bild 1. Beispiel für die ungleichmäßige Strombelastung einer Stromversorgung. Die Lastspitzen betragen z. B. bis zum Fünffachen des Nennstroms (nach Varta).

gewählt ist, da jetzt die Belastung höher ist, was besonders bei fortgeschrittener Entladung zu Unterspannung führen kann.

Stark intermittierende Strombelastung

Treten Stromschwankungen auf, die über das Fünffache des Nennstromes hinausgehen und z. B. den zehnfachen Betrag annehmen (Bild 2), so muß nicht nur ein Netzteil dieser hohen

Vahl

Belastung entsprechend dimensioniert werden; Batterien und Akkus ebenfalls, sie zeigen nämlich einen bemerkenswerten Effekt: Die tatsächlich entnehmbare Kapazität ist bei höherem Laststrom geringer. Um diesem Kapazitätsrückgang Rechnung zu tragen, setzt man in der Praxis den hohen Laststrom als Nennbelastung an.

Ein verständliches Beispiel für diese Belastungsart zeigt das vereinfachte Belastungsprofil eines Funksprechgerätes. Bei diesem fließt in der Betriebsstellung 'Empfang' der Strom I , in der Stellung 'Senden' ein Strom von etwa $10 \times I$, letzterer mindestens 10% der Betriebsdauer. Es ist also eine Quelle auszuwählen, die verlässlich für die Belastungsart 'Senden' geeignet ist; ihre Spannung muß während der gesamten vorgesehenen Belastungsdauer auch bei der hohen Belastung oberhalb der unteren Spannungsgrenze bleiben.

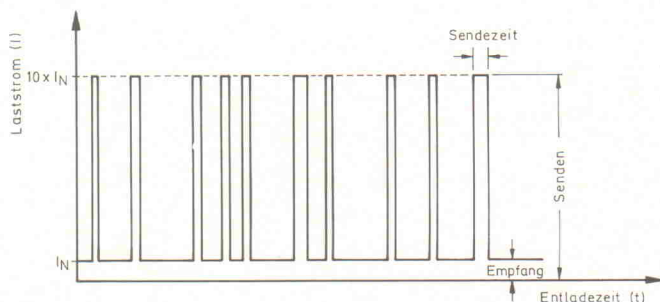


Bild 2. Vereinfachtes Belastungsprofil eines Funksprechgerätes. Im Sendemodus ist der Laststrom z. B. um den Faktor 10 höher (nach Varta).

... und eine Nennspannung

Während in der vorelektronischen Zeit die Nennspannungen von Geräten den genormten Kleinspannungen entsprachen, kann heute aufgrund der überwiegend elektronischen Bausteine praktisch jede Spannung größer als etwa 1,1 V gewählt werden, da die elektronischen Schaltungen entsprechend angepaßt werden können. Die moderne Elektronik bietet jedoch noch einen viel entscheidenderen Vorteil: Sowohl einzelne Bausteine (ICs) als auch die gesamte Schaltung sind oft in einem weiten Spannungsbereich voll funktionsfähig. Das bedeutet für die Stromversorgung: Die Spannung eines Netzteils darf um einige hundert Millivolt, oft um einige Volt von der Nennspannung abweichen, und Akku oder Batterie können etwas länger im Einsatz bleiben.

Spannung und Strom aus elektrochemischen Systemen

Eine neue Primärzelle oder ein aufgeladener Akkumulator hat bei Beginn der Entladung die systembedingte Nennspannung. Diese sinkt mit der Entladezeit über die mittlere Entladespannung auf die Entladeschlussspannung. Tabelle 1 zeigt übersichtlich die wichtigsten elektrochemischen Systeme.

Die tatsächliche mittlere Arbeitsspannung ergibt sich durch Multiplikation der Zellenzahl mit der mittleren Entladespannung des Zellentyps. Der Vergleich dieser Werte zeigt, daß praktisch alle elektronischen Systeme, gleiche Abmessungen vorausgesetzt, gegeneinander austauschbar sein können, z. B. kann eine Lithiumzelle zwei Kohlezellen oder zwei Quecksilberzellen ersetzen, dasselbe

gilt für drei Bleizellen im Vergleich zu fünf Alkali-Mangan-Zellen. In der Praxis ist dies nicht in diesem Umfang möglich, da die speziellen Eigen-

elrad-Report

Elektrochem. System	Nennspannung [V]	Mittlere rechnerische Entladespannung [V]	Entladeschlussspannung		Bemerkungen
			empfohlen [V]	zulässig [V]	
Kohle-Zink	1,5	1,2	0,9	0,75	Primärzelle
Alkali-Mangan	1,5	1,2	0,9	0,75	Primärzelle
Quecksilberoxid-Zink	1,35	1,2	0,9	0,9	Primärzelle
Silberoxid-Zink (I, II)	1,55	1,4	0,9	0,9	Primärzelle
Mangandioxid-Lithium	3,0	2,4	1,8	1,5	Primärzelle
Nickel-Cadmium (gasdicht)	1,2	1,2	1,0	0,75	Akkumulator
Blei (wartungsfrei)	2,0	1,9	1,7	1,6	Akkumulator

schaften der verschiedenen Batteriesysteme hinsichtlich ihrer Belastbarkeit, ihres Energieinhalts und ihrer konstruktiven

Tabelle 1. Spannungsverhalten der wichtigsten Primär- und Akkuzellen (nach Herstellerangaben).

Begriffsverwirrung?

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird als Batterie eine (nichtwiederaufladbare) Trockenbatterie bezeichnet; bekanntes Beispiel: die 4,5-V-Flachbatterie; Ausnahme: die Autobatterie, die ein (wiederaufladbarer) Akkumulator ist.

Die Fachsprache bezeichnet die Trockenbatterie mit dem unzweideutigen Begriff Primärzelle (bzw. Primärelement), ist dabei aber nicht konsequent, denn statt 'Sekundärelement' heißt die wiederaufladbare Zelle 'Akkumulator'. Weiterhin wird

in der Fachsprache als 'Zelle' die einzelne Zelle mit ihrer vom elektrochemischen System abhängigen Elementarspannung bezeichnet (Bleiakku: 2 V; NiCd-Akku 1,2 V; Kohle-Zink-Primärzelle 1,5 V usw.). Besteht die Handelsbauform aus mehreren, in Reihe geschalteten Zellen, so sprechen die Fachleute von Batterie sowohl bei Primärzellen als auch bei Akkus.

Der Text dieses Beitrags ist umgangssprachlich gehalten, Batterie steht als Kurzform für Trockenbatterie.

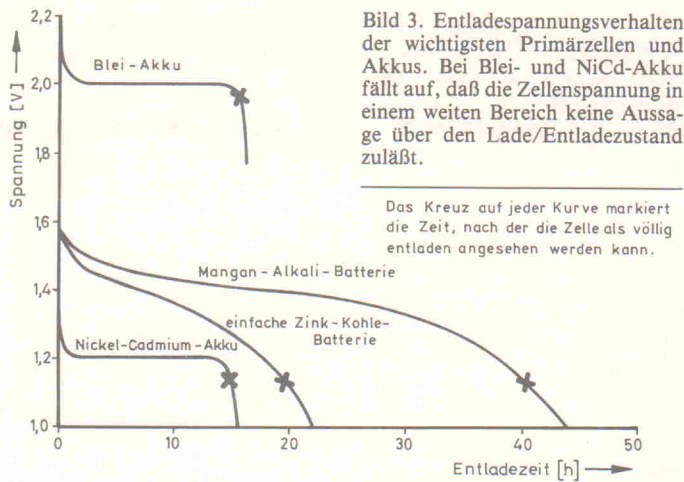
Besonderheiten dem entgegenstehen, aber 2 bis 3 Alternativen sind für jeden Anwendungsfall denkbar.

Alle Primärsysteme und wiederaufladbare Akkumulatoren haben die Eigenschaft, daß beim Entladen ihre Spannung ständig absinkt. Bild 3 zeigt das Spannungsverhalten der wichtigsten Batterien und Akkus bei der Entladung.

Kapazität — wieviel ist drin?

In der Technik wird die Arbeit, wird der Energiegehalt übli-

cherweise in Wh (Wattstunden) angegeben. Demnach müßte bei elektrochemischen Systemen konsequenterweise das Produkt aus der Klemmenspannung, einem Laststrom und der Zeit, während der dieser Strom entnommen werden kann, das Arbeitsvermögen kennzeichnen. Da jedoch das Spannungsverhalten einer Zelle sehr unterschiedlich sein kann, klassifiziert man Batterien und Akkus nach ihrem Vermögen, einen bestimmten Strom in einer bestimmten Zeit abzugeben, in Ah (Amperestunden) oder mAh. Diese Größe wird als Kapazität bezeichnet; allerdings ist auch die Kapazität keine Konstante, vielmehr hängt



sie von der Höhe des Entladestroms ab.

Wie sich Kohle-Zink-Batterien und NiCd-Akkus in dieser Hinsicht verhalten und wie groß der Einfluß des Laststroms ist, geht aus den Bildern 4 und 5 hervor.

Bei Kapazitätsangaben ist der Unterschied zwischen der Nennkapazität und der geringeren 'entnehmbaren Kapazität' zu beachten. Für NiCd-Akkus folgen an anderer Stelle nähere Angaben.

Wichtig für die Elektronik: NiCd-Akkus

Nicht umsonst finden sich in Zeitschriften für Hobbyelektronik in schöner Regelmäßigkeit Bauvorschläge für NiCd-Ladegeräte, zuletzt eine 'NC-Ladeautomatik' in elrad 1/84.

NiCds stehen für lange Lebensdauer, stabile, definierte Entladespannung, Wartungsfreiheit und relativ vertretbare Anschaffungskosten. Deshalb sollen hier einige besondere Eigenschaften angesprochen werden.

NiCd-Akkus eignen sich sowohl für den Lade-/Entladebetrieb (Zyklusbetrieb) als auch für den Bereitschaftsparallelbetrieb (Dauerladebetrieb) und werden auch in großem Umfang entsprechend eingesetzt.

Für den Zyklusbetrieb sollte die Dimensionierung so vorgenommen werden, daß die entnehmbare Kapazität für durchschnittlich 3 Betriebstage ausreicht. Bei bis zu 500 entnehmbaren Zyklen ergibt sich eine vern nfte Lebensdauer, wenn etwa 100 Zyklen pro Jahr benötigt werden. Am besten arbeiten NiCd-Zellen bei Belastungen bis zum Nennstrom I_N ; in

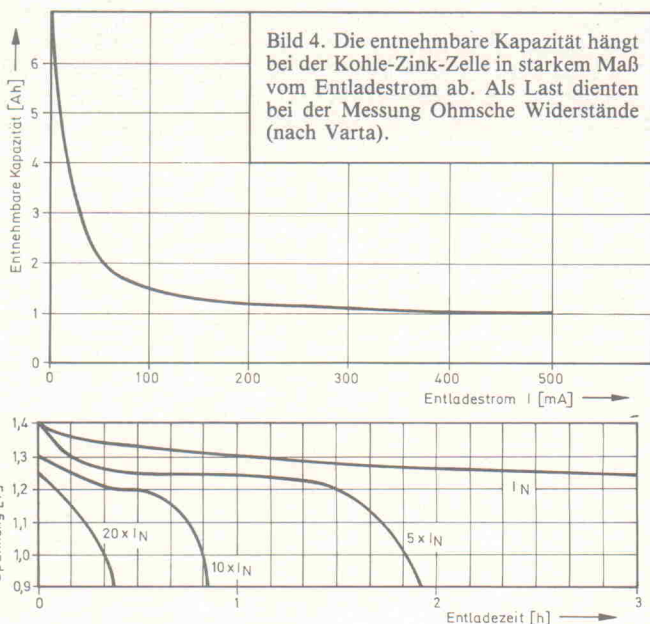


Bild 5. Entladung der NiCd-Zelle mit dem Nennstrom I_N und höheren Strömen. Besonders bei extremer Belastung ist der Akku deutlich 'zu früh' erschöpft (nach Varta).

Nicht ganz dicht?



Batterien und Umwelt

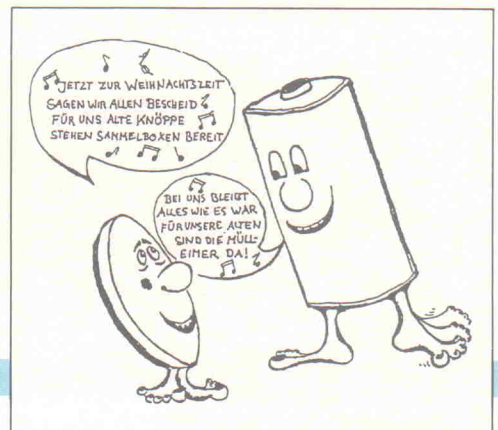
So sehr Katastrophen wie Seveso, Harrisburg oder die Strandung der 'Amoco Cadiz' die Zerstörung unserer Lebensgrundlagen schlagartig sichtbar gemacht haben — ihre verheerenden Folgen machen doch nur einen Bruchteil der gesamten Misere aus. Die entsteht lautlos, milligrammweise...

Mit Batterien eher grammweise. Politiker wissen das. So hat der Stadtrat von Hannover nach Anregungen der CDU und der grünen Fraktion beschlossen, dem Deutschen Städtetag ein Pfandgeld für Quecksilberbatterien vorzuschlagen. Und Bundesinnenminister Zimmermann (CSU) posierte kürzlich als Umweltschützer mit einem ganzen Eimer voll verbrauchter Batterien vor einem Spezialsammelbeh lter im Hof seiner Behörde dem Hoffotografen; als er sich wenig später für baldiges bleifreies Benzin ins Zeug legte, legte

er sich prompt mit der ganzen kostenbewu ten deutschen Autoindustrie an.

Ähnliches würde dem Minister widerfahren, würde er die Batteriehersteller dazu verdonnern wollen, sämtliche Batterien und Akkus nach Gebrauch zurückzunehmen und schadlos zu beseitigen. In Berichten über die 'Schadlose Beseitigung' verbrauchter Primärbatterien und Nickel/Cadmium-Akkumulatoren rechnet der 'Fachverband Batterien' im ZVEI — Zentralverband der elektrotechnischen Industrie e. V. — vor, daß es — mit Ausnahme der Quecksilberbatterien — aus Kostengründen nicht machbar sei, mit den Altbatterien irgend etwas anderes zu tun, als sie auf den Müll zu werfen oder notfalls sonderzudeponieren. Das Verfahren zur Rückgewinnung von Cadmium aus NiCd-Akkus beispielsweise '... ist schwieriger und teurer als vergleichsweise die Rückgewinnung von Blei,

Alkali-Mangan-Batterien enthalten nach Daimon-Duracell 'lediglich' 1% des Batteriegewichtes Quecksilber; die Zeichnung stammt vom selben Hersteller...



aus Altbatterien oder von Quecksilber aus Quecksilberoxid-Primärzellen. Deshalb ist die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens umstritten. Allerdings ist es aus Gründen des Umweltschutzes und der Wertstoffrückgewinnung nützlich. Für die fernere Zukunft muß jedoch bedacht werden, daß bei der sich abzeichnenden Einschränkung des Cadmiumverbrauches und der zunehmenden Rückgewinnung aus Batterieschrott ein Minderbedarf an Primärcadmium entsteht. Es fällt jedoch zwangsläufig als Begleiter des Zinks in Zinkhütten als Primärmetall an. Diese Situation könnte zu einem Überangebot von Cadmium führen, so daß sich die Frage stellt, ob NiCd-Akkumulatoren überhaupt noch — d.h. mit dann steigender Kostenunterdeckung — recycelt werden sollen. Anderenfalls bliebe nur noch der Weg zur Sonderdeponie, wofür einschließlich des Einsammelns Kosten von etwa 1000,— DM/t Batterien entstehen.' Und da vergammeln sie dann, bis die Deponie nicht mehr ganz dicht ist.

Nein, mit dem Umweltbewußtsein ist es nicht weit her bei den Herstellern. So sind zwar beispielsweise bei einem renommierten, großen deutschen Hersteller, der NiCd-, Blei-Akkus und anderes fertigt, die jedes Jahr abfließenden 150 000 Kubikmeter Schmutzwasser legal und genehmigt mit einigen 100 kg Blei befrachtet, der Cadmiumgehalt wird indes gar nicht erst gemessen.

Da nimmt es natürlich Wunder, wenn ein Hersteller sich plötzlich so rührend um eine 'problembewußte Entsorgung' sorgt (National-Sticker). Des Wunders simpler Mechanismus: Es gilt nur für Quecksil-

berbatterien, und Hg ist nicht nur sehr giftig, sondern auch sehr teuer. Beim ZVEI liest sich das so: 'Der Preis für die Um- arbeit auf Sekundärquecksilber lag 1981 bei rund 20,— DM/kg, d.h. in derselben Größenordnung wie Primärquecksilber. Auch die Aufarbeitung von Silberoxid-Knopfzellen ist technisch durchführbar und wirtschaftlich lohnend ...'. Alles klar.

Kaum bekannt ist die Tatsache, daß auch die als 'umweltfreundlich' geltenden Trockenbatterien mit Zink als Anodenmaterial (geringe Mengen) Quecksilber zur Verringerung der Selbstentladung enthalten. Die Abtrennung des Quecksilbers scheint mangels Konzentration nicht sinnvoll, meint der ZVEI-Bericht, zumal die Beseitigung solcher Batterien mit dem Hausmüll unbedenklich sei, '... weil sowohl der Spurengehalt an Quecksilber in der Batterie wie auch der gerin-

In allen Recycling-Kostenrechnungen fehlt auf der Haben-Seite die mögliche Verhinderung einer weiteren Umweltvergiftung; d.h. eine saubere Umwelt, die, wenn sie schon nicht selbstverständlich ist, ihren Preis haben müßte, zählt nicht, tritt als Wert nicht auf, ist nichts wert. Unbehaglich scheint ob solcher Fehlkalkulationen auch einigen Herstellern zu sein; so ließen Varta, die den ZVEI-NiCd-Bericht als 'Varta Spezial Report' herausgegeben hat, und Daimon-Duracell folgenden Satz unkommentiert stehen: 'Außerdem bleibt es dem umweltbewußten Anwender überlassen, z.B. cadmiumfreie und fast quecksilberfreie Primärzellen (Zink/Kohle) in gleichen geometrischen Abmessungen einzusetzen.' Umsatzverluste müssen die beiden Hersteller ob solcher Umweltbekenntnisse freilich nicht befürchten, im Gegenteil (siehe Bild 6): Beide fertigen sowohl Akkus als auch Batterien.



Bild 6. Alkali-Trockenzelle gegen NiCd-Zelle: Das unterschiedliche Entladeverhalten der beiden Systeme, bei gleichen Abmessungen und gleicher Belastung. Die Alkali-Zelle hat den dreifachen Energiegehalt, aber nach drei Ladezyklen ist der Akku alleiniger Wettbewerbssteilnehmer. Bei niedrigem Laststrom verschiebt sich das Verhältnis zugunsten der Trockenzele (nach Varta).

ge Mengenanteil von Batterien am gesamten Müllaufkommen vernachlässigbar sind.' Genau sind es bis 0,01% des Batteriegewichtes bei Zink/Kohle- und Lithiumzellen. Bei z.B. 100 g Batteriegewicht sind das ... eben, milligrammweise. Mal 360000000 solcher Batterien pro Jahr in der BRD.

Konsequent-kernig äußert sich erwartungsgemäß Greenpeace. Im 'Greenpeace-Lexikon der Gifte' liest man über 'Batterien, besonders Knopfzellen' (gemeint sind Quecksilber-Knopfzellen, Red.): '... gehören nicht in den Hausmüll ... Wenn möglich, sollten wir sie gar nicht erst kaufen.'

Literaturempfehlung:

'Giftdepot Mülleimer', ein Wegwerf-Wegweiser der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen e.V. Die Broschüre mit vielen Fotos und Hinweisen sowie einer Übersichtstabelle über Schadstoffe in Batterien erhalten Sie für DM 2,50 bei der:

Landesarbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände e.V., Mintropstraße 27, 4000 Düsseldorf 1.

diesem Bereich ist auch über mehrere Wochen verteilt nahezu die volle Kapazität entnehmbar, da die Selbstentladung (s. weiter hinten) nicht erheblich ist.

Als Nennstrom wird der Strom bezeichnet, der die Nennkapazität des voll geladenen Akkus innerhalb von 10 Stunden voll ausschöpft. Da, wie bereits gezeigt wurde, die Kapazität in mAh angegeben wird, braucht man nur diesen Wert durch 10 zu teilen, um den Nennstrom zu erhalten.

Übrigens werden NiCd-Akkus mit einem (konstanten) Ladestrom in Höhe von I_N geladen, der entladene Akku jedoch nicht 10 Stunden, sondern 14 Stunden.

Beim Einsatz der NiCd-Zellen im Dauerladebetrieb (Bereitstellungsbetrieb) werden diese ständig mit einem Strom von max. $0,1 I_N$ geladen; die dabei zur Verwendung kommenden Ladeschaltungen können sehr einfach sein. Bei einem Netzausfall oder bei einer gewollten Abschaltung der Netzspannung wird der Verbraucher direkt aus dem Akku gespeist, je nach Höhe des Verbraucherstroms kann die Betriebsdauer Stunden, Tage oder Monate betragen, letzteres bei Belastungen im μA -Bereich.

Die Impulsbelastbarkeit von NiCd-Akkus ist sehr hoch, sie beträgt das 20...60fache des Nennstroms und ist damit wesentlich größer als die von Trockenbatterien.

Entladen — bis wohin? Die Zellen in einem Batterieverband haben nie alle die gleiche Kapazität, so daß die schwächste Zelle als erste erschöpft sein wird. Wird trotzdem weiter entladen, so wird die völlig leere Zelle falsch herum aufgeladen, eine falsche Spannung annehmen und nach einer gewissen Zeit an der Cd-Elektrode Sauerstoffgas erzeugen. Dies könnte leicht zu einem unzulässigen Überdruck und zur Schädigung der Zelle führen. Obwohl dank konstruktiver Maßnahmen bei neueren Akkus eine gewisse Umpolfestigkeit gegeben ist, sollte man die Tiefentladung vermeiden: Ein Batterieverband ist 'hinüber',

Umweltbewußt handeln!

Tauschangebot:

Ihre verbrauchten Knopf-Batterien gegen ein gutes Gewissen

Wir nehmen Ihre alten Quecksilberbatterien entgegen und kümmern uns um eine problembewußte Entsorgung



National

Die preisgünstige Hg-Wiederaufbereitung wird als Problembewußtsein verkauft ...



Angesichts der Typenvielfalt überblicken auch Insider — nach eigenem Bekenntnis — kaum den Batterieschub. Im Bild: Nur ein kleiner Teil des Varta-NiCd-Programms.

sobald die erste Zelle schlappmacht.

Es gibt noch einen weiteren Gesichtspunkt, der beim Einsatz von NiCd-Akkus bedacht werden muß. Man hat herausgefunden, daß diese Akkus dahintendieren, sich an die üblicherweise entnommene Ladung zu 'erinnern'. Wenn die Kapazität eines Akkus vor dem nächsten Wiederaufladen nur zu 50% ausgenutzt wurde, kann der Akku nach einigen solcher Betriebszyklen nur noch 50% seiner maximal möglichen Ladung abgeben, bevor er 'zusammenbricht'. Freundlicherweise ist das reparabel. Man muß den Akku nur mehrmals durch seine vollen Lade- und Entladezyklen fahren. Dann steht wieder die volle Kapazität zur Verfügung. Durch diese Eigenschaft wird das Arbeiten mit Geräten, die mit NiCd-Akkus bestückt sind, nicht gerade vereinfacht. Genaugenommen hilft hier nur eine exakte Buchführung. Aber mal ehrlich, würden Sie das tun?

Chemische Systeme im Vergleich

In einem Praxistest wurden die wichtigsten Akkus und Batterien miteinander verglichen. Die gegenübergestellten Typen sind der NiCd-Akku, die Zink-Kohle-Batterie und die Mangan-Alkali-Batterie, alle mit Abmessungen, die der IEC-Version R6 (Mignonzelle) entsprechen. Die Nenngrößen wurden den Datenblättern vieler Hersteller entnommen und können, sofern nicht ausdrücklich vermerkt, nicht als typisch für konkrete Exemplare eines bestimmten Herstellers angesehen werden.

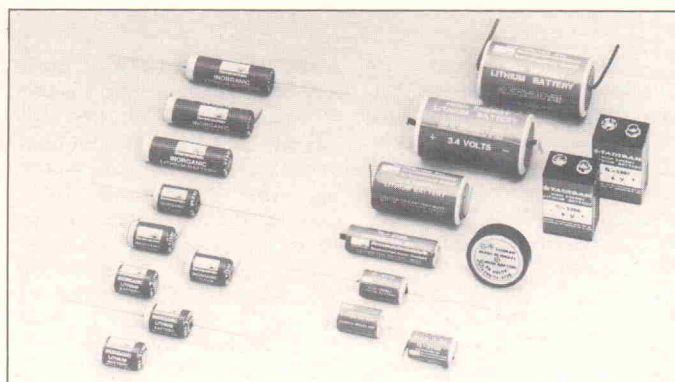
Ganz allgemein gesehen, zeigt der Vergleich, daß die Mangan-Alkali-Batterie etwa doppelt so gute Eigenschaften wie die ein-

fache Zink-Kohle-Batterie aufweist. Sie können je nach Einsatzart sogar ein Mehrfaches besser sein. Mangan-Alkali-Batterien haben einen höheren Wirkungsgrad, wenn sie bei kontinuierlicher oder hoher Belastung eingesetzt werden. Unter identischen Bedingungen ist der Wirkungsgrad der Zink-Kohle-Batterie schlechter. Der Nickel-Cadmium-Akku eignet sich besonders gut bei hohen Belastungen, vorausgesetzt, die geforderte Spannung kann noch erreicht werden. Unglücklicherweise sind Mangan-Alkali-Zellen und Zink-Kohle-Zellen nicht unmittelbar gegen NiCds austauschbar. Der Grund liegt in der unterschiedlichen Spannung. Beim NiCd-Akku liefert die Zellenspannung keine Aussage über den Ladezustand, sie kann aber als grober Indikator für die Trockenbatterien dienen.

NiCd-Akkus sind etwa 25% ... 30% schwerer als Trockenbatterien, und da man für die gleiche Spannung aus einer Reihe Batterien eine höhere Anzahl Akku-Zellen benötigt, können in transportablen Geräten sowohl Platz- als auch Gewichtsprobleme auftreten.

Das zu Beginn besprochene Belastungsprofil hat, wie die Praxis zeigt, die größten Einflüsse auf die Batterieeigenschaften.

	Trockenbatterien		NiCd-Akkumulatoren			
	IEC-Norm-Bez.	Entnehmbare Kapazität mAh	Nennkapazität [mAh]	Entnehmbare Kapazität [mAh]	Zulässige max. Dauerlast	Zulässige Impulsbelastung
Knopfzelle	NR 07	210	20	10	40 mA	100 mA
Transistorbatterie	6 F 22	320	100	45	200 mA	400 mA
Ladyzelle	LR 1	580	150	75	300 mA	600 mA
Microzelle	LR 03	750	180	108	1,08 A	3,6 A
Mignonzelle	R 6	1100	500	375	3 A	10 A
Babyzelle	R 14	2800	1800	1260	18 A	72 A
Monozelle	R 20	6000	4000	2800	28 A	90 A



Lithium-Batterien, die in den letzten Jahren zunehmend verwendet werden, machen den Markt noch komplizierter (Foto: Sonnenschein).

Die konventionelle Zink-Kohle-Batterie fühlt sich bei relativ geringer Belastung und Wechselstast besonders wohl. Dadurch kann sie sich nämlich während der einzelnen Lastperioden erholen. Die Mangan-Alkali-Batterie weist unabhängig von der Belastungsart verhältnismäßig konstante Eigenschaften auf, egal ob sie kontinuierlich oder wechselnd belastet wird. Dieser Batterietyp zeigt seine Überlegenheit besonders bei kontinuierlicher Belastung. Die Lebensdauer kann unter günstigen Bedingungen drei- bis zehnmal so hoch wie die der Zink-Kohle-Batterie sein. Außerdem kann die Mangan-Alkali-Batterie merklich höhere Ströme als die Zink-Kohle-Batterie liefern. Unter bestimmten Bedingungen kann der abgebbare Strom sogar höher als der eines NiCd-Akkus sein. Bei hohen Lastströmen, kontinuierlich oder wechselnd, eignet sich der NiCd-Akku besser als eine Batterie, weil entweder die Lastströme die Batterien überfordern oder die Entladung so hoch ist, daß die Batterien fortlaufend ausgewechselt werden müßten. Der Austausch von Kohle-Zink- oder Mangan-Alkali-Batterien gegen NiCd-Akkus sollte daher nur nach sorgfältiger Berücksichtigung aller angeführten Kriterien er-

folgen und unter besonderer Beachtung der allgemeinen Betriebsbedingungen (Temperatur) und der Lagerdauer im abgeschalteten Zustand.

Betriebsbedingungen: Die Eigenschaften von Zink-Kohle-Batterien verschlechtern sich drastisch bei Umgebungstemperaturen über 50 °C. Unterhalb -18 °C liefern sie keinen nennenswerten Strom mehr. Mangan-Alkali-Batterien verhalten sich bei extremen Temperaturen schon wesentlich besser. Die Ermittlung der oberen Grenztemperatur stößt jedoch auf Schwierigkeiten. Sie liegt jedenfalls höher als bei der Zink-Kohle-Batterie. Mangan-Alkali-Batterien arbeiten einwandfrei bis herab zu -40 °C. Der Arbeitstemperaturbereich von NiCd-Akkus liegt zwischen etwa -20 °C und +45 °C. Während des Ladens darf die Umgebungstemperatur keinesfalls 0 °C unterschreiten. Generell gilt der gleiche Temperaturbereich wie für die Kohle-Zink-Batterie. Während starker Belastung und beim Laden kann sich die Eigentemperatur des NiCd-Akkus erhöhen. Dieser Effekt muß beim Ersetzen von Trockenbatterien durch einen Akku in empfindlichen Geräten bedacht werden.

Achtung! Selbstentladung!

Alle Batterien und Akkus entladen sich selbst mehr oder weniger, wenn sie nicht in Gebrauch sind. Die Selbstentladung bestimmt die Zeit, in der die Batterie unbenutzt bleiben kann und dann noch einen angemessenen Teil ihrer ursprünglichen Ladung liefert.

Tabelle II. Vergleich der entnehmbaren Kapazitäten maßgleicher NiCd-Akkus und Trockenbatterien (nach Varta).

Die Höhe der Selbstentladung hängt von der Lagertemperatur, dem Zustand der Batterie oder des Akkus und der Ladung zu Beginn der Lagerzeit ab.

Die Definition der Lagerzeit ist ziemlich variabel. Für Zink-Kohle- und Mangan-Alkali-Batterien scheint ein guter Anhaltswert die Zeit zu sein, in der die Kapazität der Batterie auf 90% abgesunken ist. Unter Berücksichtigung dieser Definition ergibt sich für die verschiedenen Typen folgende Lagerzeit (vorausgesetzt, die Batterien oder Akkus sind in einwandfreiem Zustand):

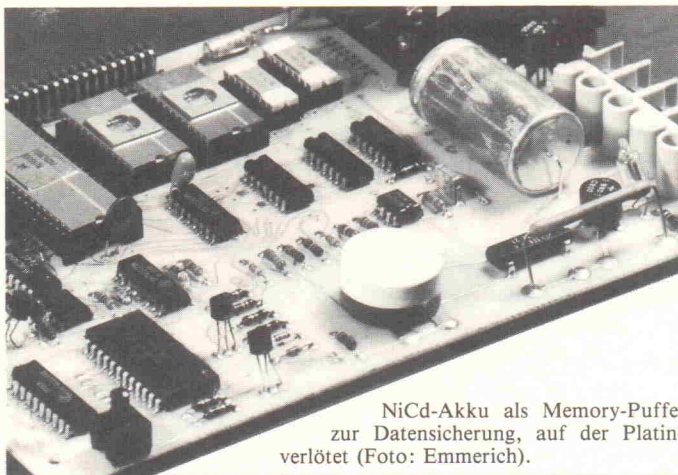
Kohle-Zink-Batterie

8 bis 9 Monate

Mangan-Alkali-Batterie
über 2 Jahre

Nickel-Cadmium-Akku
3 Tage bis 4 Wochen

Die Daten gelten für eine Lagertemperatur zwischen 20 °C und 25 °C. Die Lagerzeit läßt sich erhöhen, wenn man die Lagertemperatur auf etwa 5 °C bis 10 °C reduziert. Generell



NiCd-Akku als Memory-Puffer zur Datensicherung, auf der Platine verlötet (Foto: Emmerich).

hat eine höhere Lagertemperatur eine schnellere Selbstentladung zur Folge. Bild 7 gibt einen Überblick in graphischer Form. Zum Vergleich sind die ungefähren Daten eines typischen Blei-Autoakkus angeführt.

NiCd-Akkus sehen in dieser Darstellung nicht gerade gut aus. Einige Hersteller behaupten, diese negativen Eigen-

schaften verbessert zu haben. Die Selbstentladung der NiCd-Akkus hängt unmittelbar vom Akkutyp ab, je nachdem, ob er für hohe oder normale Entladeströme ausgelegt ist. Der Zustand des Akkus ist ebenfalls ausschlaggebend. Weiterhin ist wichtig, ob der Akku immer in seinen korrekten Lade- und Entladezyklen betrieben wurde. Dazu kommen noch das Alter und die Umgebungsbedingungen, unter denen der Akku in Betrieb war.

Rentabilität

Wenn gewährleistet ist, daß ein

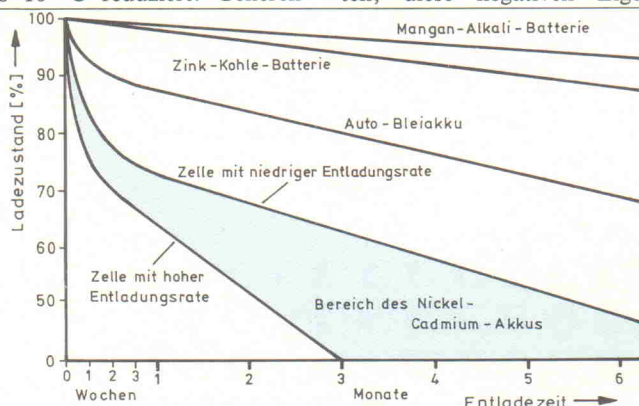


Bild 7. Alle elektrochemischen Systeme zeigen Selbstentladungsseffekte, die die Lagerzeit im nichtbenutzten Zustand begrenzen. Bei den — diesbezüglich sehr ungünstigen — NiCd-Akkus hängt die Selbstentladungsrate stark vom Aufbau des Systems ab.

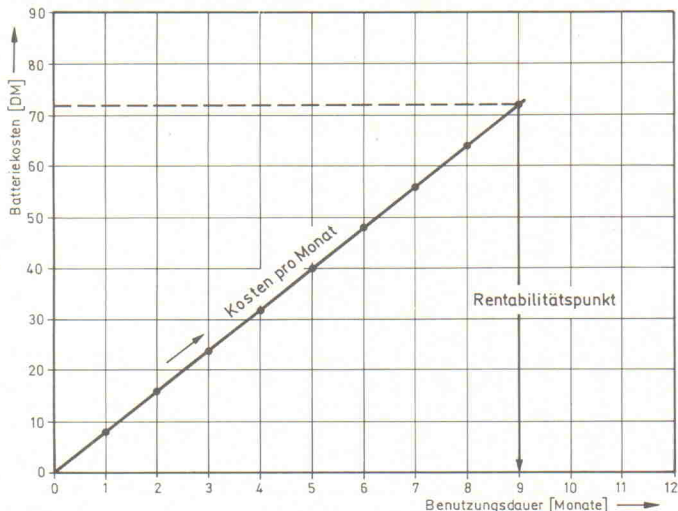


Bild 8. Schaubild für eine individuelle Batterie/Akku-Rentabilitätsberechnung (nach 'DM'). Zur Ermittlung, ob sich die Anschaffung oder der Aufbau eines Netzteils lohnt, ist sinngemäß zu verfahren.

regelmäßig betreibt, also nicht nach einigen Wochen in die Ecke stellt oder verkauft, dann ist es sinnvoll, eine genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung anzustellen.

Bei der Trockenbatterie sind die (regelmäßigen) Beschaffungskosten anzusetzen, bei der Akkuspeisung die Anschaffung des Akkus, die Investition für das Ladegerät sowie evtl. die Kosten für einen zweiten Akku, wenn die Ladung im Gerät nicht möglich ist, das Gerät aber während des Ladens betrieben werden soll. Die Stromkosten des Ladens sind unerheblich.

In der Zeitschrift 'DM' wurde eine individuell anwendbare Batterie/Akku-Rentabilitätsberechnung vorgestellt (Bild 8). Die ansteigende Linie zeigt das Anwachsen der Batteriebeschaffungskosten. Der Schnittpunkt mit der gestrichelten Linie, die auf der vertikalen Achse bei der Preissumme von Ak-



NiCd-Akku die Aufgabe der Trockenbatterie in einem Gerät 'technisch' übernehmen kann, wenn weiterhin sichergestellt ist, daß nach der Entladung des Akkus eine Steckdose für das Ladegerät in Reichweite ist, und wenn feststeht, daß man das Gerät mehr oder weniger

ku und Ladegerät ansetzt, ergibt, auf die waagerechte Achse projiziert, die Zeitspanne, nach der sich die Akkuspeisung amortisiert. □

Wir danken den erwähnten Firmen für die Überlassung von Unterlagen sowie für die Unterstützung bei der Erarbeitung dieses Beitrags.

Wochenend-Projekt

Fotolabor-Leuchte

J. Knoff-Beyer

Lichtspender für das Fotolabor bestehen zumeist aus einer 15-W-Lampe, deren Helligkeit durch ein lichtabschwächendes Farbfilter reduziert wird, um ungewollte Fotopapier- und Filmbelichtungen durch Streulicht zu vermeiden. Als Alternative können Sie aber auch eine LED-Lichtquelle benutzen, wie sie im folgenden beschrieben wird.

Zielsetzung bei der Entwicklung dieses Gerätes war, eine möglichst einfach aufzubauende Dunkelkammer-Leuchte herzustellen. Aus diesem Grund wurde auf ein separates Netzteil verzichtet, die LEDs werden über den strombegrenzenden Kondensator C1 direkt an das Stromnetz angeschlossen. Dieser wurde so dimensioniert, daß ein mittlerer Diodenstrom von ca. 15 mA fließt. Bei Bedarf läßt sich durch Variieren des C1-Wertes der Strom und damit die Helligkeit den individuellen Anforderungen anpassen.

Der Widerstand R1 dient lediglich der Begrenzung des Einschaltstromstoßes, der Betriebsstrom wird im wesentlichen von C1 bestimmt.

Die Leuchte besteht aus zwei verschiedenfarbigen LED-Ketten, einer roten und einer grünen. Der Schalter S1 kann jeweils eine dieser Ketten überbrücken, so daß wahlweise die roten oder die grünen LEDs aufleuchten. Wenn der Schalter jedoch in Mittelstellung steht, wird keine der LED-Ketten überbrückt. Beide leuchten auf, und bei Einsatz einer diffusen Leuchten-Abdeckung ist ein gelbliches Mischlicht sichtbar. Damit können Sie durch den Schalter S1 drei Lichtfarben einstellen.

Die Dioden D1 und D2 verhindern, daß den LEDs eine zu hohe Sperrspannung zugeführt wird.

Der Aufbau kann leicht auf einer mit Leiterbahnen versehenen Lochraster-Platine durchgeführt werden. Nach der Fertigstellung sollten Sie das Gerät unbedingt berührungssicher in ein Kunststoff-Gehäuse einbauen, das mit einem Deckel aus Opal-Material versehen werden sollte.

Bei Bedarf können Sie den strombestimmenden Kondensator C1 umschaltbar ausführen. Damit verfügen Sie dann über eine Dunkelkammer-Leuchte, bei der nicht nur die Lichtfarbe, sondern auch die Helligkeit eingestellt werden kann. □

Stückliste

D1,D2	1N4148
LED1...25	LEDs rot, Ø 5 mm
LED26...50	LEDs grün, Ø 5 mm
R1	470R/5 W
C1	470 nF/250 V ~ (z. B. Wima MP3)
S1	Schalter 1x UM mit Mittelstellung

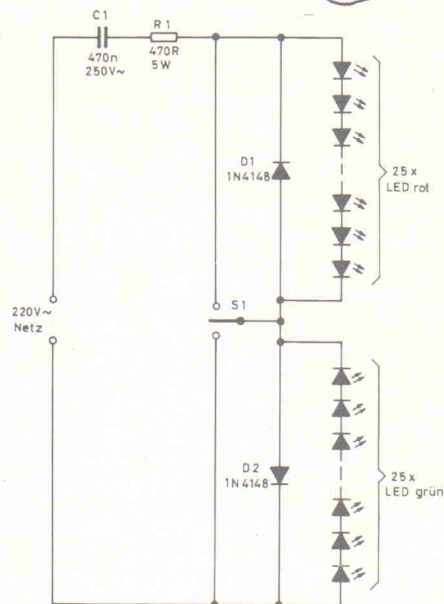


Bild 1. Die LED-Leuchte

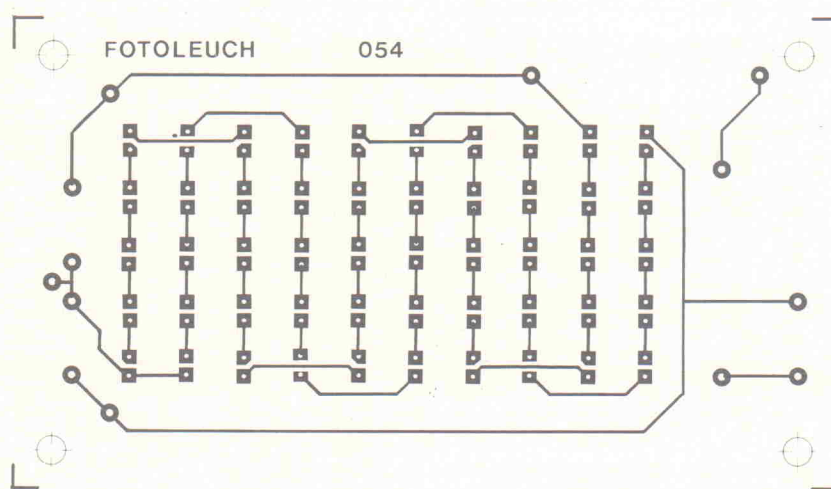
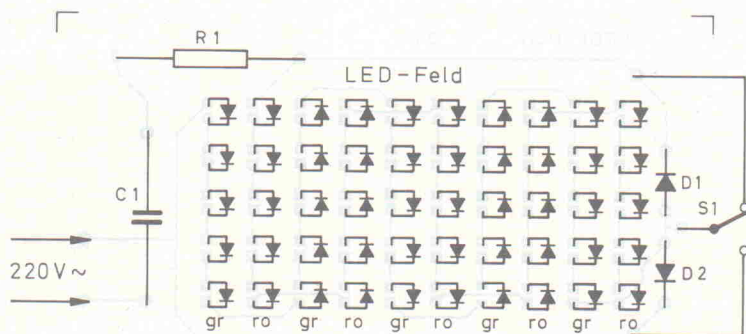


Bild 2. Bestückungsplan und Platinen-Layout



Leistungsfähige Elektronik-Lötstation

Breites Einsatzspektrum durch leicht auswechselbare ERSADUR-Dauerlötspitzen und Auslöteinsätze

Leistungsstarkes keramisches PTC-Heizelement (60 W/350 °C)

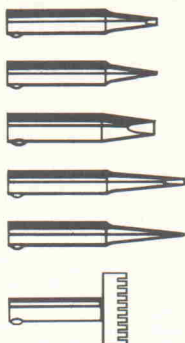
Stufenlose Temperaturwahl von 150...450 °C

Temperaturregelung mit Nullspannungsschalter

Potentialausgleichsbuchse

ERSA

Ausführliche Unterlagen – auch über das komplette Lötmaschinenprogramm – von ERSA, Postfach 66, D-6980 Wertheim



MS 6000



SUPER-SOUND ZUM WAHNSINNSPREIS

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



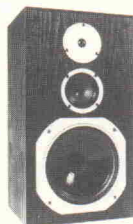
SAKAI SA 5055, 300 W

150 W Sinus, 20–25 000 Hz, 8 Ω, 4 Wege, 5 Systeme, Baßreflex.
Bestückung: CD-fest; 1 x 260 mm TT, 1 x 210 mm TT, 1 x 125 mm MT, 2 x 100 mm HT mit Alukalotte.
Gehäuse schwarz 800 x 330 x 300 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Spitzenpreis nur **299.90**
(648.– unser Preis bisher)



ARENA P 1430, 150 W

100 W Sinus, 20–30 000 Hz, 8 Ω, 3 Wege, CD-fest, Superbestückung m. Vifa/Seas-Chassis. 1 x 210 mm TT, 1 x 105 mm MT, 1 x 95 mm HT, Gehäuse in Nußbaum und Schwarz, 490 x 270 x 250 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Superpreis nur **199.90**
(448.– unser Preis bisher)



SAKAI SA 3035, 120 W

80 W Sinus, 20–25 000 Hz, 3 Wege, Baßreflex, 8 Ω
Bestückung: CD-fest, 1 x 210 mm TT, 1–130 mm MT, 1 x 100 mm HT, Gehäuse schwarz, 520 x 300 x 210 mm, abnehmbare Frontbespannung.

5 Jahre Garantie!

Spitzenqualität aus Dänemark.

Sensationspreis nur **99.90**
(248.– unser Preis bisher)

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

Marantz-Verstärker, 2x 60 W (348.–*) 250.–
Marantz CD 73
Marantz-Receiver, 2x 50 W (448.–*) 350.–
Marantz-Recorder, Dolby B, LED (398.–*) 298.–
* unser Preis bisher

Pioneer-Recorder, 2 Motoren, Dolby B (498.–*) 350.–
Relaissteuerung, Timer Rec-Play
Pioneer-Receiver, 2x 70 W (498.–*) 350.–
Pioneer-Recorder, Dolby B + C, Auto-Reverse 498.–

Hi-Fi STUDIO „K“
Postfach 10 06 34, Weserstr. 36, 4970 Bad Oeynhausen
9–13 + 14–17 Uhr, Tel. 057 31/2 77 95

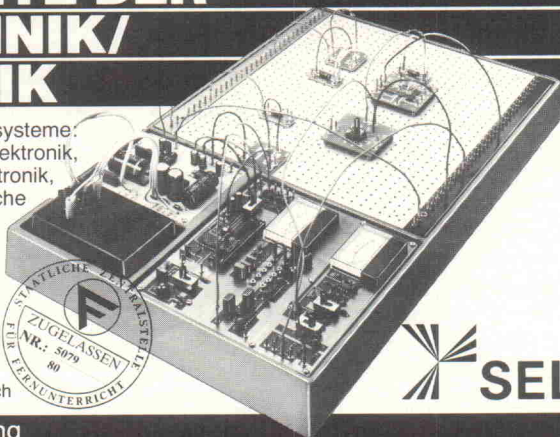
BAUELEMENTE DER ELEKTROTECHNIK/ELEKTRONIK

Lernen Sie moderne Bauelemente und neue Technologien in diesem Fachlehrgang kennen. Praxisbezogen. Experimentell. So, daß Sie das Erlernete im Beruf gleich anwenden können.

Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) angepaßt.

Weitere Lehrgänge der SEL Lehrsysteme: Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik, Halbleiter-Elektronik, Digital-Elektronik, Mikroprozessortechnik. Ausführliche Informationen bitte anfordern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Produktbereich Systemservice
– Lehrsysteme – Abt. F/R 62
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190
Schweiz: STR AG
Brandschenkestr. 178 · CH-8027 Zürich



SEL

Ihr Partner in der Ausbildung

„Astreine“ Video-Überspielungen ...selbst gemacht!

Mit dem ViTector-S, dem handlichen Video-Überspielverstärker, der all Ihre Probleme löst, wenn es darum geht, qualitativ einwandfreie Überspielungen von Videorecorder zu Videorecorder zu machen ... gleichgültig zwischen welchen Systemen (VHS, Beta, Video 2000 etc.) ... auch wenn die Videorecorder unterschiedliche Anschlüsse (6pol. DIN oder getrennte Audio-/Video-Buchsen) haben. Das alles geht automatisch und verlustfrei! Aber auch das ist möglich: mitschauen (Bild- und Tonkontrolle) einer Überspielung sowie gleichzeitiges Herstellen mehrerer Kopien. Und, und, und ... Informieren Sie sich über dieses Video-Universal-Gerät. Oder bestellen Sie gleich direkt beim Hersteller:



ViTector · Audio-Video GmbH
3003 Ronnenberg, Postfach 57
Telefon (0 51 09) 14 00

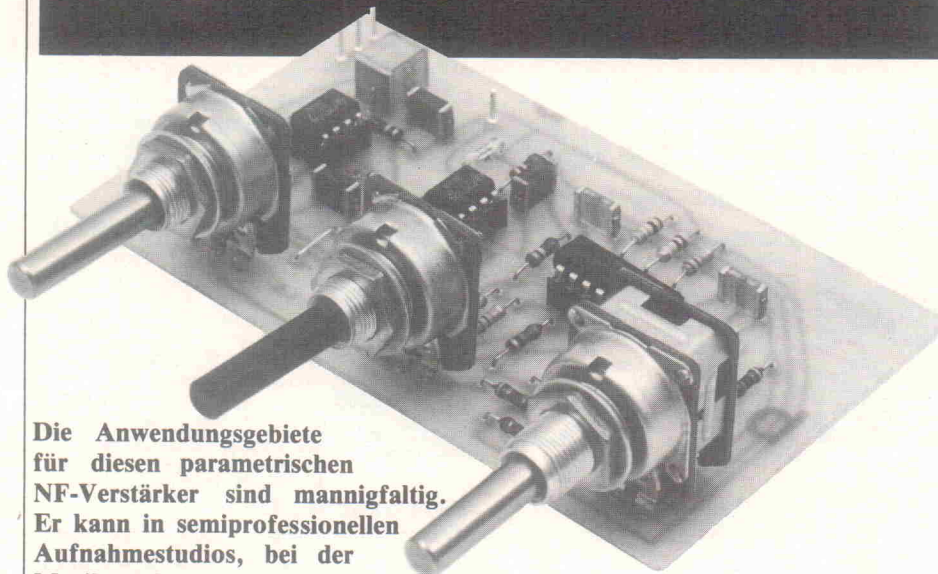
Coupon

Anzeige ausschneiden und an ViTector schicken.
Oder einfach „ViTector-S“ auf eine Postkarte schreiben.
Prospekt kommt sofort und unverbindlich.



Made in Germany

Parametrischer Equalizer



Die Anwendungsgebiete für diesen parametrischen NF-Verstärker sind mannigfaltig. Er kann in semiprofessionellen Aufnahmestudios, bei der Musiksynthese oder bei der Audio-Signalverarbeitung eingesetzt werden.

Die meisten Leser werden sicherlich graphische Equalizer mit ihrer beeindruckenden Anzahl von Schieberegler kennen. Solche Geräte bestehen aus selektiven NF-Filtern, mit denen man den Lautstärke-Anteil bestimmter Frequenzen anheben oder absenken kann. Die 'graphische' Komponente besteht darin, daß die Knöpfe der Schiebepotentiometer angenähert eine graphische Anzeige des eingestellten Frequenzganges wiedergeben. Es ist verblüffend, wie der Frequenzgang derartiger Geräte zumeist eingestellt ist: Zu sehen ist eine mehr oder minder V-förmige Kurve. Das heißt, daß tiefe und hohe Frequenzen verstärkt und mittlere abgeschwächt werden. Das Resultat ist eine dem menschlichen Hörempfinden angepaßte Übertragungskurve.

Obwohl ein graphischer Equalizer nützlich sein kann (besonders, wenn er über eine große Anzahl hochselektiver Filter verfügt), weist er leider auch Mängel auf. Hauptsächlich werden Equalizer dazu eingesetzt, um Abweichungen vom idealen Frequenzverlauf

zu korrigieren. Gegenwärtig haben selbst Hifi-Anlagen der Mittelklasse gute bis sehr gute Übertragungseigenschaften. Abweichungen im Frequenzverlauf sind im allgemeinen nur durch die Lautsprecher bedingt, wobei deren Standort innerhalb eines Hörraumes von entscheidender Bedeutung ist. Ein 08/15-Wohn- und Hörraum wird normalerweise gewisse Frequenzen aus dem Gesamtspektrum abschwächen bzw. anheben. Gewöhnlich resultiert daraus eine Frequenzgang-Kurve, die zwei oder drei 'Peaks' oder auch Einbrüche zeigt, und dies im NF-Bereich zwischen 50 Hz und 15 kHz. Das Verhalten außerhalb dieses Bereiches wird hauptsächlich durch die Qualität der Lautsprecher bestimmt.

Die erste Schwierigkeit beim Einsatz eines graphischen Equalizers ergibt sich aus der Tatsache, daß die Mittenfrequenz der diversen Filter nicht immer mit einer der Spitzen oder Einbrüche übereinstimmt, die man gerade korrigieren möchte. Wenn man trotzdem eine Frequenzgang-Änderung vornimmt, kann das Ergebnis insgesamt schlechter aussehen als vor der Korrektur.

Das zweite Problem beim Arbeiten mit einem graphischen Equalizer hat seine

Ursache in der unterschiedlichen Bandbreite der Frequenz-Spitzen bzw. -Einbrüche der Schalldruck-Kennlinie und der der NF-Filter im Equalizer. Die Spitzen oder Einbrüche sind oft extrem ausgeprägt, so daß der Fehler im Frequenzverlauf sich nur über ein relativ schmales Frequenzband erstreckt. Im Gegensatz hierzu sind die Frequenzfilter eines graphischen Equalizers relativ breitbandig ausgelegt, selbst die eines Terz-Equalizers. Dieses rührt daher, weil man die Filtergüte (Faktor Q) so wählen muß, daß sich die separaten Filterkurven benachbarter Kanäle überlappen. Wenn man versucht, einen scharf ausgeprägten 'Peak' mit einem Filter größerer Bandbreite zu eliminieren, führt dies leicht zu zwei Einbrüchen im Frequenzgang, die links und rechts des ursprünglichen 'Peaks' entstanden sind. Insgesamt ergibt sich also ein schlechterer Frequenzgang als vor der Filterung.

Durch Einsatz eines parametrischen Equalizers lassen sich die oben genannten Mängel leicht beseitigen, da man bei ihm neben der Verstärkung sowohl die Arbeitsfrequenz als auch die Filtergüte Q in einem weiten Bereich variieren kann. Mit Hilfe zweier oder dreier hintereinandergeschalteter parametrischer Equalizer sollte man alle in der Praxis auftauchenden Fälle nichtlinearer NF-Übertragungen eliminieren können.

Der hier beschriebene parametrische Equalizer kann selbst bei 'exotischen' Hifi-Systemen eingesetzt werden. Unser Prototyp verfügt über einen einstellbaren Verstärkungsbereich von ± 20 dB, eine Filtergüte von 1 bis 25 und einen Frequenzbereich von 50 Hz bis 11 kHz. Die Verstärkung und Filtergüte wurden bei einer Frequenz von 1 kHz gemessen. Der Frequenzbereich ist für die meisten Anwendungen ideal, weil man selten die Frequenzen unter 50 Hz beeinflussen möchte. Die obere Mittenfrequenz von 11 kHz reduziert das Risiko, Hochtöner durch Überlastung zu zerstören, wenn der Equalizer bei einer hohen Frequenz auf eine große Verstärkung eingestellt wurde. Jedoch kann bei Bedarf der Frequenzbereich geändert werden. Näheres hierzu an anderer Stelle im Text.

Ein parametrischer Equalizer mit einer hohen Verstärkung und einer hohen Filtergüte kann auch dazu verwendet werden, industrielle Aufnahmen zu 'korrigieren'. Ebenso ist ein Einsatz im

Bereich der Musik-Elektronik möglich, wo man diesen Equalizer als 'Formant-Filter' betreiben kann; bestimmte, für ein Instrument charakteristische Frequenzen können angehoben oder abgesenkt werden, um es (das Instrument) klanglich hervorzuheben bzw. abzuschwächen. Parametrische Equalizer werden des öfteren auch als Effekt-Gerät benutzt, wobei die Klangänderungen, die sie erzeugen können, gerade bei relativ hohen Verstärkungen besonders dramatisch sein können.

Zur Schaltung, Schätzchen

Das vollständige Schaltbild für einen Kanal des parametrischen Equalizers zeigt Bild 1. Hauptbestandteil ist ein um IC3a, 3b und 3c herum gebautes Bandpaßfilter. Das Filter-Ausgangssignal liegt am Ausgang von IC3c. Die Mittenfrequenz des Filters wird hierbei durch die Integrationskondensatoren C7 und C8 und dem am Doppelpotentiometer RV3 eingestellten Widerstand bestimmt. Mit je einem Kondensator

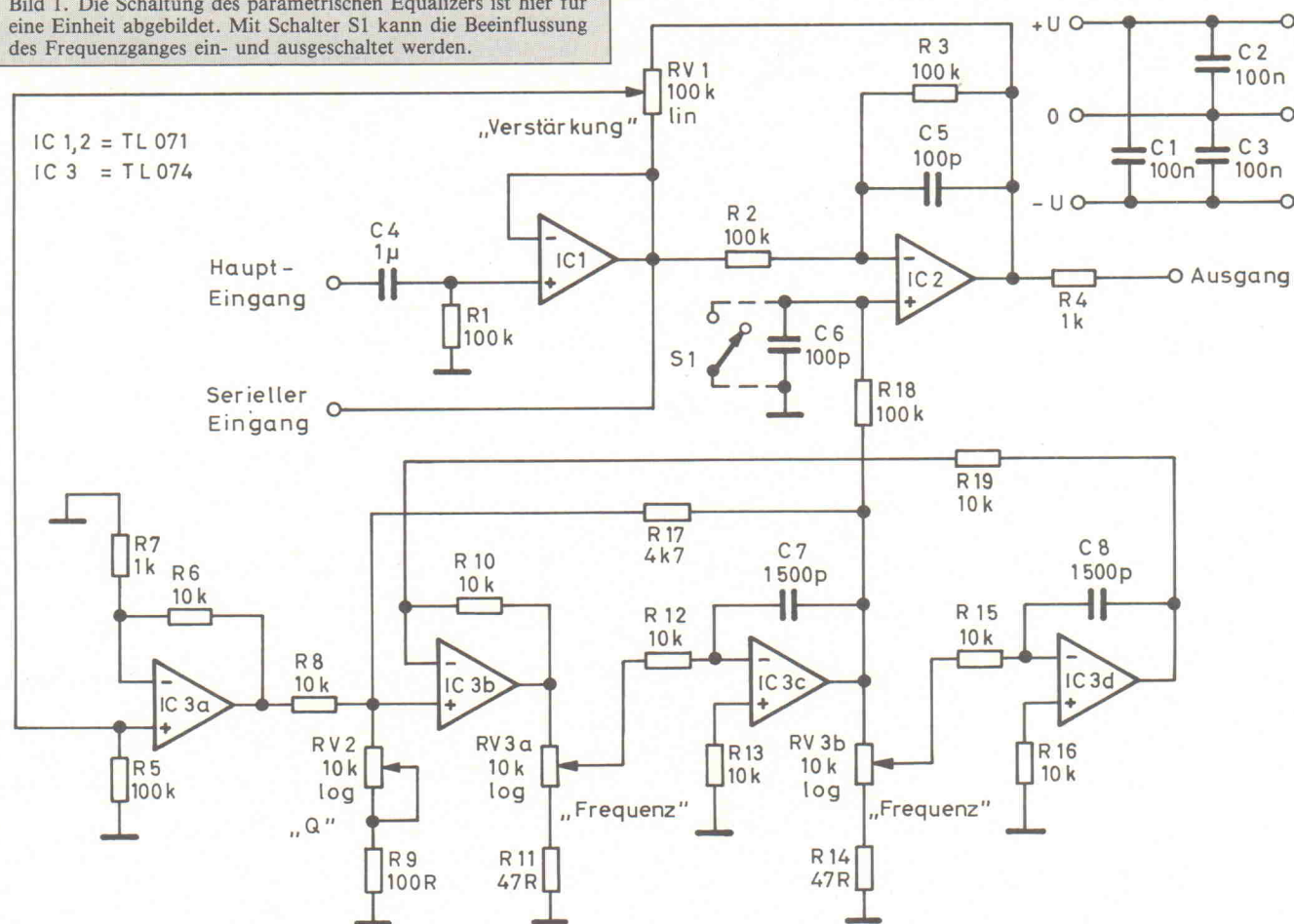
von 1n5 liegt der einstellbare Frequenzbereich zwischen 50 Hz und 11 kHz. Dieser Bereich lässt sich ändern, indem man sowohl C7 als auch C8 austauscht. Hier eingesetzte Kondensatoren mit einer Kapazität von 1n ergeben einen Frequenzbereich von 75 Hz bis 16,5 kHz; bei Wahl von 2n-Kondensatoren reicht der Bereich von 35 Hz bis 7,5 kHz.

Zurück zur Eingangsstufe. Beim Haupteingang wird das Eingangssignal über C4 auf den Schaltkreis IC1 gegeben. Dieser ist als Spannungsfolger geschaltet, verfügt also über einen derart hohen Eingangswiderstand, daß die Eingangsimpedanz des Equalizers im wesentlichen durch Widerstand R1 festgelegt wird. Über IC2 gelangt das Signal zum Ausgang des Gerätes. Falls der Schalter S1 geschlossen ist, hat der Filterteil keinen Einfluß auf das Signal.

Über RV1 wird ein Teil des NF-Signals auf den Filtereingang gegeben. Das eine RV1-Ende liegt an dem nichtinver-

tierenden (Original-)Signal am Ausgang von IC1, während das andere (im Schaltbild obere) Ende des Potentiometers mit dem invertierenden Signal am Ausgang von IC2 verbunden ist. Der Schleifer des Potentiometers RV1 bestimmt das Eingangssignal des Filterteils, während RV3 diejenige Frequenz bestimmt, deren Signalanteile vom Filter durchgelassen werden und auf den nichtinvertierenden Eingang von IC2 gegeben werden. Daraus folgt: Wenn der RV1-Schleifer am Ausgang von IC1 liegt, wird das NF-Signal innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs durch den nichtinvertierenden Eingang von IC2 verstärkt. Im anderen Falle, also wenn der RV1-Schleifer am Ausgang von IC2 liegt, wird das Originalsignal innerhalb eines bestimmten Frequenzbandes durch Differenzbildung abgeschwächt. Im Grunde genommen wird hier das gleiche Prinzip wie bei den graphischen Equalizern angewandt, mit dem kleinen Unterschied und seinen großen Folgen, daß man hier die Mittenfre-

Bild 1. Die Schaltung des parametrischen Equalizers ist hier für eine Einheit abgebildet. Mit Schalter S1 kann die Beeinflussung des Frequenzganges ein- und ausgeschaltet werden.



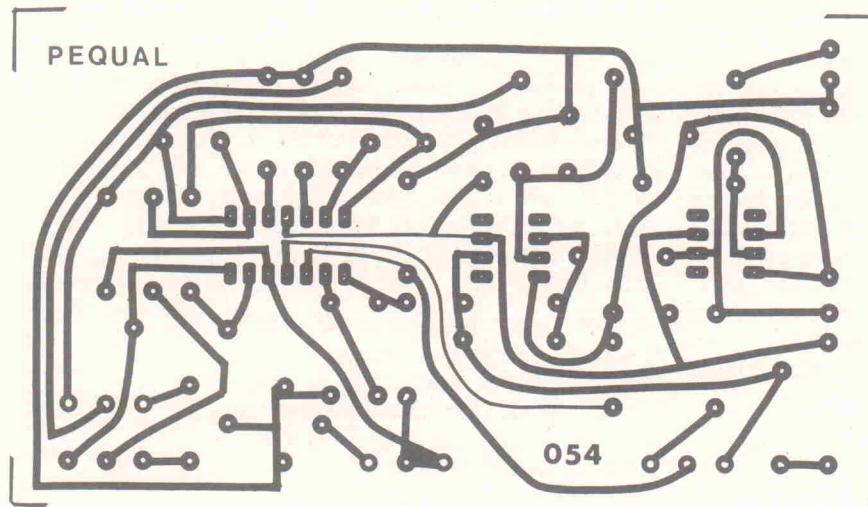


Bild 2. Die Platine nimmt die Bauteile für eine Equalizer-Einheit auf. Für Stereo-Anwendungen sind mindestens zwei Prints erforderlich.

quenz über den gesamten Bereich variieren kann. Typische Durchlaßkurven sind in Bild 3 dargestellt. Der Hauptvorteil eines parametrischen Equalizers ist durch seine einstellbare Filtergüte gegeben. Je höher diese ist, desto 'spitzer' wird die Durchlaßkurve in ihrem Maximum bzw. Minimum. Man kann die Filtergüte erhöhen, indem man das Rückführungssignal erhöht. Unsere Schaltung gewährleistet eine hohe erzielbare Filtergüte ohne Schwingneigung. Wenn RV2 und R9 weggelassen

würden, wäre die Filtergüte allein von dem Verhältnis R8 zu R17 abhängig. Bei Änderung dieser Widerstände wird jedoch auch die Verstärkung der Schaltung beeinflusst. Dieses Problem wurde hier dadurch gelöst, daß man vor R8 das Signal durch IC 3a verstärkt und die Filtergüte durch Abschwächen des Rückführungssignals verändert, indem man den Widerstandswert von RV2 ändert.

Der Aufbau

Alle Bauteile einschließlich der Potentiometer werden auf einer Platine befestigt, deren Bestückungsplan in Bild 4 zu sehen ist.

Mehrere Möglichkeiten stehen Ihnen bei diesem Gerät zur Verfügung:

Spannungsversorgung

Der parametrische Equalizer benötigt zwei symmetrische Spannungen zwischen $\pm 9\text{ V}$ und $\pm 15\text{ V}$. Bei $\pm 15\text{ V}$ beträgt die Stromaufnahme ungefähr 12 mA pro Einheit. Somit ist das Gerät auch für Batteriebetrieb geeignet. In diesem Fall sollte allerdings ein Schalter vorgesehen werden, um die Batterie zu schonen, falls das Gerät nicht gebraucht wird. Außerdem sollte man die Versorgungsspannungen mit Elkos (ca. $47\text{ }\mu\text{F}$) abblocken. Wenn man nur eine Mono- oder Stereo-Einheit betreiben will, kann man die Versorgungsspannungen eventuell auch einem anderen angeschlossenen Gerät entnehmen. Sie können natürlich auch ein separates Netzteil verwenden, das Sie zusammen mit den Equalizer-Platinen in

ein Gehäuse einbauen. In diesem Fall sollten Sie den endgültigen Standort des Netzteils sorgfältig testen, weil durch das elektromagnetische Streufeld des Netztrafos Brummeinstreuungen in die Filter möglich sind.

By-Pass-Schalter S1

Ein einpoliger Ein-/Ausschalter kann an die im Bestückungsplan angegebenen Punkte angeschlossen werden. Wenn der Schalter geschlossen ist, wird der nichtinvertierende Eingang von IC2 an Masse gelegt. In diesem Fall wird unabhängig von der Stellung der Potentiometer das Original-Signal zum Ausgang durchgelassen. Diese Möglichkeit kann dann nützlich sein, wenn man den parametrischen Equalizer in einer Hifi-Kette benutzt; durch Betätigen von S1 kann man den eingestellten Frequenzverlauf wahlweise zu- und abschalten.

Der By-Pass-Schalter ist auch von Vorteil, wenn der parametrische Equalizer als Effektgerät im Musik-Bereich eingesetzt wird. Wenn man pro Einheit einen Schalter vorsieht, läßt sich der Effekt einer Einzel-Einheit schnell überprüfen.

Anzahl der Equalizer-Einheiten

Wenn pro Signalweg ein einzelner Equalizer benutzt wird, wird das Signal an den Haupteingang gelegt. Hierbei ist es von Vorteil, wenn Sie abgeschirmte NF-Leitung verwenden. Der Ausgang hat eine niedrige Impedanz, so daß hier eine Abschirmung der NF-Leitung zwischen Platine und Ausgangsbuchse nicht erforderlich ist.

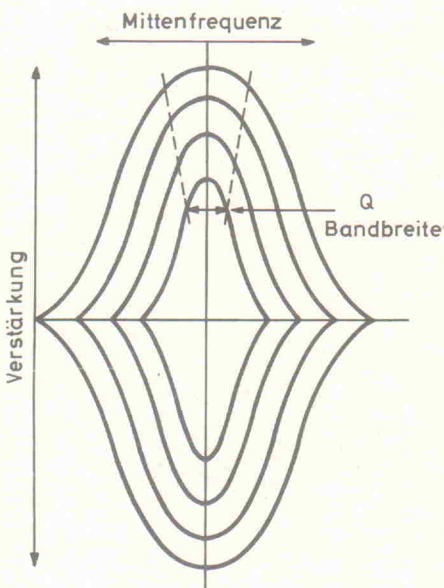


Bild 3. Diese Zeichnung veranschaulicht ein paar der vielen Möglichkeiten der Frequenzgangbeeinflussung. Mit dem hier vorgestellten parametrischen Equalizer können Sie die Mittenfrequenz ($50\text{ Hz} \dots 11\text{ kHz}$), die Filtergüte ($1 \dots 25$) und die Gesamtverstärkung ($\pm 20\text{ dB}$) variieren.

Bauanleitung: Parametrischer Equalizer

Tabelle 1

Betriebsspannung	Max. Eingangsspannung
$\pm 9\text{ V}$	400 mV
$\pm 12\text{ V}$	530 mV
$\pm 15\text{ V}$	700 mV

Schließt man mehr als eine Einheit pro Kanal an, so geschieht dies in Serie. Das Eingangssignal wird dem Haupteingang der ersten Einheit, wie oben beschrieben, zugeführt. Der Ausgang der Einheit 1 geht dann auf den Serien-Eingang der Einheit 2, der Ausgang der Einheit 2 auf den Serien-Eingang der Einheit 3 und so weiter. Der Ausgang der letzten Einheit wird mit der Ausgangsbuchse des Gerätes verbunden. Die zweite und die (eventuell) folgenden Einheiten benötigen IC1, R1 und C4 nicht, man läßt diese Bauteile einfach weg. Wenn man mehrere Einheiten verwenden will, ist es zweckmäßig, die einzelnen Platinen senkrecht in das Gehäuse einzubauen. Der Abstand zwischen den Platinen sollte in diesem Fall 33 mm oder größer sein.

In der Praxis

Wenn sich das Potentiometer RV1 in Mittelstellung befindet (oder Schalter S1 geschlossen ist), arbeitet der parametrische Equalizer als Spannungsfolger. Das heißt, die Amplitude des Ausgangssignals ist die gleiche wie die des Eingangssignals. Das Eingangssignal sollte relativ hochpegelig sein. Bei den meisten NF-Verstärkern ist der Moni-

tor-Anschluß der geeignete Punkt zum Anschließen des Equalizers. Wenn der Equalizer vorwiegend mit maximal eingestellter Verstärkung betrieben werden soll, sollte man die in Tabelle 1 angegebenen Eingangspegel nicht überschreiten, um Begrenzungen und damit Verzerrungen zu vermeiden.

Sie werden wie wir überrascht sein, welche Fülle von Einstellmöglichkeiten selbst der Gebrauch nur einer Einheit bietet. □

Stückliste

(pro Einheit)

Halbleiter

IC1,2	TL 071
IC3	TL 074

Widerstände (alle $\frac{1}{4}\text{ W}$, 5%)

R1,2,3,5,18	100k
R4,7	1k0
R6,8,10,12,13,15,16,19	10k
R9	100R
R11,14	47R
R17	4k7

Potentiometer

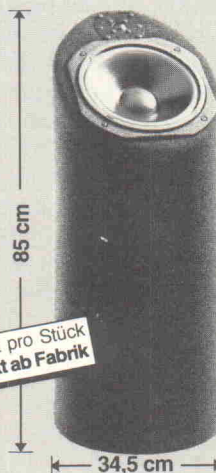
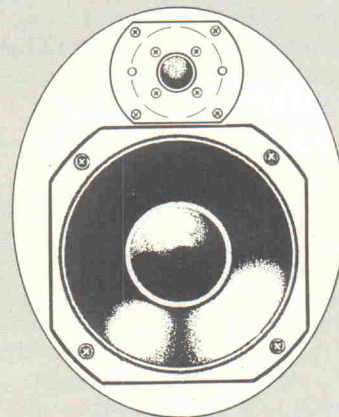
RV1	100k, lin., Printausf.
RV2	10k, log., Printausf.
RV3	2x10k, log., Printausf.

Kondensatoren

C1,2,3	100n MKT
C4	1 μ 0 MKT
C5,6	100p Styroflex oder ker.
C7,8	1n5 MKT



ausgebrütet von Fachleuten für alle, die bei den Preisen für hervorragend klingende Lautsprecher frustriert sind:



»das Ei« kostet pro Stück DM 250.- direkt ab Fabrik

Die Technik:

Röhrengehäuse: Höhe 85 cm, Durchmesser 34,5 cm, Klemmanschluß an der Unterseite, Verkleidung des Gehäuses rundherum mit dekorativem schwarzen Schaumstoff (DGBM angemeldet).

Baßmitteltönlautsprecher: 264 mm, Polypropylenmembrane mit Beschichtung, Strontiummagnet mit 8 mm starken Polplatten, Hochlast-Langhubschwingspule.

Mittelhochtonlautsprecher: 25 mm Polypropylenkalotte, Strontiummagnet.

Impedanz: 4 Ohm.

Übertragungsbereich: Von tiefen Bässen ohne Dröhnen bis zu höchsten hörbaren Höhen ohne Zischeln.

»das Ei« ist mit Musikimpulsen bis zu 200 Watt belastbar.

Damit Sie nicht befürchten müssen, ein »faules Ei« zu kaufen, gewähren wir **14 Tage Rückgaberecht**, damit Sie in Ihrem Hörraum ausgiebig testen und vergleichen können. 5 Jahre Werksgarantie. Unterlagen anfordern vom Hersteller:



profi hifi Vertriebsgesellschaft mbH
Kringelkrugweg 33 a
2000 Norderstedt
Tel. 040-522 81 81 (10 - 18 Uhr)

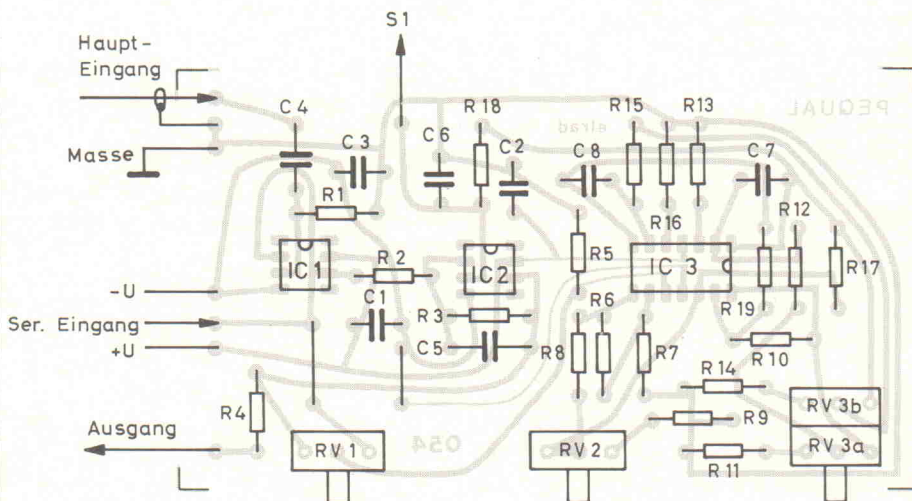


Bild 4. Bestückungsplan für den parametrischen Equalizer

LCD-Digital- Thermometer für zwei Meßstellen

Dieses Meßinstrument zeigt alternierend die Temperaturen zweier verschiedener Meßstellen an. So können Sie mit diesem Meßgerät z.B. die Innen- und die Außentemperatur Ihres Wohnraumes überwachen, um so Ihre Heizung optimal einzustellen.

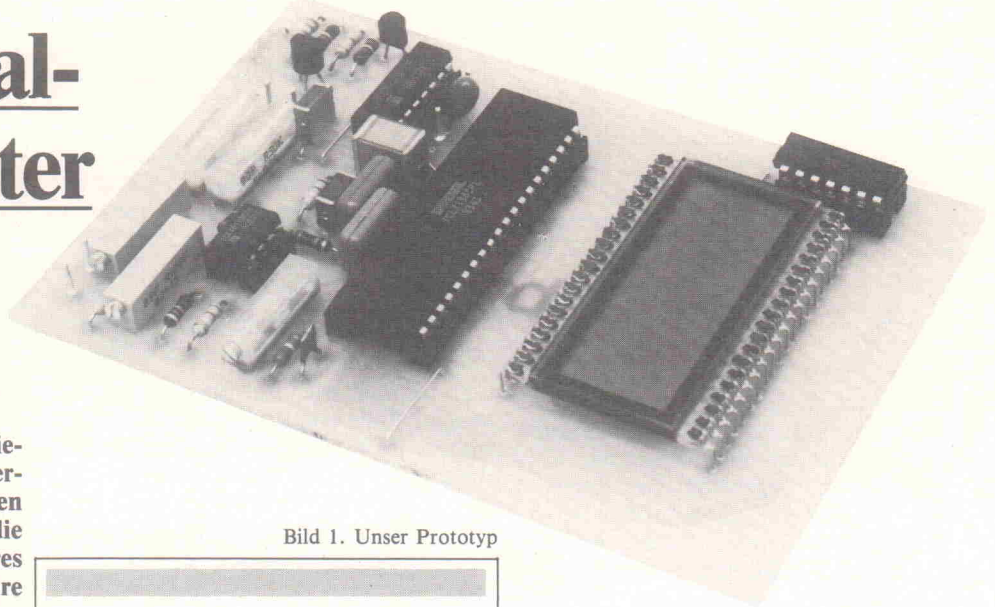


Bild 1. Unser Prototyp

Das Gerät besitzt eine Digitalanzeige mit einer Auflösung von $0,1^{\circ}\text{C}$. Besonders nützlich ist die automatische Umschaltung zwischen zwei Meßstellen, wodurch Sie praktisch zwei Thermometer in einem Gerät zur Verfügung haben. Als Meßsonden werden zwei Temperaturfühler benötigt, die die Temperatur des sie umgebenden Raumes in eine proportionale elektrische Größe umwandeln. Hierzu werden integrierte Schaltkreise des Typs LM 334 verwendet. Diese sind Stromquellen, d.h. der durch sie hindurchfließende Strom ist unabhängig von der anliegenden Spannung. Beim LM 334 ist dies in einem Spannungsbereich von 1...30 Volt der Fall. Eine Besonderheit haben die ICs allerdings, die hier genutzt wird: Der durch den LM 334 fließende Strom ist zwar nicht von der Spannung, aber von der Umgebungstemperatur abhängig. Und dieser Strom ist direkt proportional zur absoluten Temperatur, die in K (Kelvin) gemessen wird. Die absolute Temperaturskala beginnt mit dem Wert 0 K am absoluten Nullpunkt, der in unserer gebräuchlichen Celsius-Skala bei $-273,16^{\circ}\text{C}$ liegt. Der Temperatur-Unterschied von Grad zu Grad ist bei beiden Skalen gleich, woraus folgt, daß 0°C exakt 273,16 K entsprechen. Theoretisch würde der Strom durch unseren Fühler am absoluten Nullpunkt auf den Wert 0 absinken. Allerdings arbeitet das IC (wie alle Halbleiter) nicht mehr bei diesen tiefen Temperaturen.

Damit der Meßwert weiterverarbeitet werden kann, muß zunächst aus dem Meßstrom eine dazu proportionale Spannung hergestellt werden. Dazu ist nach dem Ohmschen Gesetz nur ein gewöhnlicher Widerstand notwendig; im Gerät sind dies die Trimmer P1 und P2. Die Widerstände R5 und R13 stellen die Stromquellen auf einen Betriebsstrom von ca. $15\text{ }\mu\text{A}$ bei 25°C ein.

Mancher Leser mag sich fragen, warum wir eigentlich eine Stromquelle und nicht gleich einen Baustein eingesetzt haben, der an seinem Ausgang eine von der Temperatur abhängige Spannung liefert. Nun, erstens wäre der Toleranzabgleich der Fühler nicht mehr so einfach durchzuführen. Zweitens braucht die Stromquelle nur eine zweiadrige Anschlußleitung, wenn der $4\text{k}\Omega$ -Widerstand direkt an das IC angelötet wird. Und drittens kann der Spannungsabfall auf einer langen Leitung (z.B. aus dem Keller in das Dachgeschoß) nicht das Meßergebnis verfälschen, da der Meßstrom ja unabhängig von der anliegenden Spannung ist.

Das Meßwerk

Die nun in Form von Spannung vorliegenden Meßwerte werden über IC5 dem eigentlichen 'Meßwerk', einem Digitalvoltmeter-Baustein, zugeführt. Dieses IC, ein ICL 7136, ist eine verbesserte Version des bekannten ICL 7106. Dieses IC zeichnet sich durch seine extrem niedrige Stromaufnahme (= niedrige Verlustleistung), seine hohe Genauigkeit und seinen niedrigen Eingangsstrom (max. 10 pA) aus. Diese Eigenschaften ermöglichen einen

sinnvollen Dauereinsatz gerade bei Batteriebetrieb.

Damit Sie nicht immer Kelvin in Celsius umrechnen müssen, erledigt das Meß-IC diese Aufgabe für Sie. Es zieht von der Spannung, die an dem Pin IN HI ansteht, die Spannung, die am Eingang IN LO anliegt, ab. Und da die Umrechnung von Kelvin in Celsius durch eine Differenz ausgedrückt werden kann, müssen wir dem DVM (= Digitalvoltmeter)-IC eine Spannung an Pin IN LO anlegen, die der Ausgangsspannung des Fühlers bei 0°C bzw. 273 K entspricht. Diese Referenzspannung wird über R12 und P5 von der Spannung zwischen dem positiven Batterieanschluß und dem COMMON-Anschluß des ICs abgegriffen.

Der DVM-Baustein wandelt die analoge Eingangsgröße in einen digitalen Zahlenwert um und macht diesen auf einer LCD-Anzeige sichtbar. Die Analog/Digital-Umsetzung wird dabei nach dem Doppel-Integrationsverfahren (engl.: dual slope) durchgeführt, das in elrad 6/82 besprochen wurde, so daß sich hier eine nähere Erläuterung dieses Verfahrens erübrigt.

Das DVM-IC erzeugt aus der angelegten Batteriespannung eine konstante Spannung von 6 V, mit der die restliche Elektronik des Thermometers versorgt wird. Diese Spannung wird zwischen Plus und TEST zur Verfügung gestellt. Zum Betrieb benötigt das DVM-IC noch eine Referenzspannung zum Festsetzen des Meßbereiches. Diese wird zwischen Plus und COMMON über den Trimmer P3 abgeleitet. Zwischen den gleichen Punkten wird mit Hilfe von R11 und P4 eine weitere Referenz-

spannung erzeugt, die zur Verarbeitung der Umschaltimpulse gebraucht wird.

Die Umschaltimpulse

Da unser Thermometer die beiden Temperaturen nicht gleichzeitig, sondern nur abwechselnd anzeigen kann, muß zwischen den beiden Meßfühlern hin- und hergeschaltet werden. IC4 braucht allerdings ca. 1 Sekunde, um die anliegende Meßspannung in eine Ziffernfolge umzuwandeln. Im darauf folgenden Meßzyklus gelangt diese Ziffernfolge dann zur Anzeige. Während eines Meßvorganges dürfen jedoch nicht die Fühler umgeschaltet werden; anderenfalls würden nur sinnlose 'Mischtemperaturen' angezeigt werden.

Nur in den relativ kurzen Meßpausen darf von einem Fühler zum anderen geschaltet werden. Leider besitzt das IC keinen Ausgang, an dem ein entsprechender Schaltimpuls zu entnehmen wäre. So haben wir statt dessen den Pin C REF verwendet, da die dort anliegende Spannung unter anderem davon abhängt, ob gerade gemessen wird oder nicht. Die Ausgangsspannung dieses Pins muß jedoch zuerst gepuffert werden, weil hier eine Belastung das Meßergebnis verfälschen würde. Außerdem muß die ungleichförmige Spannung am C REF-Pin in eine zur Weiterverarbeitung geeignete Rechteck-Impulsspannung umgewandelt werden. Dies erledigt der als Komparator geschaltete Operationsverstärker IC6. Da dieses IC ein CMOS-Baustein ist, verfügt es über extrem hochohmige Eingänge, was hier

genau wünschenswert ist, damit IC4 nicht 'merkt', daß der C REF-Pin angezapft ist. Zum zweiten zeichnet sich dieses IC durch einen sehr geringen Strombedarf aus (ca. 10 μ A). Dies schon auf Dauer die Batterie. Das an dem Komparator-Ausgang angeschlossene RC-Glied R8—C1 unterdrückt eventuell auftretende Störimpulse. Der Schmitt-Trigger IC1 dient der Signalformung, so daß an seinem Ausgang saubere Rechteck-Impulse zur Verfügung stehen.

Nun durchläuft der Impuls zwei Flipflops, die in einem IC des Typs 4027 enthalten sind. Diese setzen die Impulsfolge soweit herab, daß das Thermometer alle zwei Sekunden von einer Meßstelle zur anderen schaltet. Das eigentliche Schalten übernimmt das bereits erwähnte IC5.

Die vier EXOR-Gatter des IC3 (4030) steuern den Dezimalpunkt, die Batterie-Kontrolle und die Meßstellen-Anzeige an. Letztere zeigt an, welcher der beiden Fühler momentan an das Meßgerät geschaltet ist. So wird vermieden, daß Sie die Temperaturen verwechseln und z. B. Ihr Ätzbad auf 30°C, das Badewasser aber auf 50°C aufheizen ...

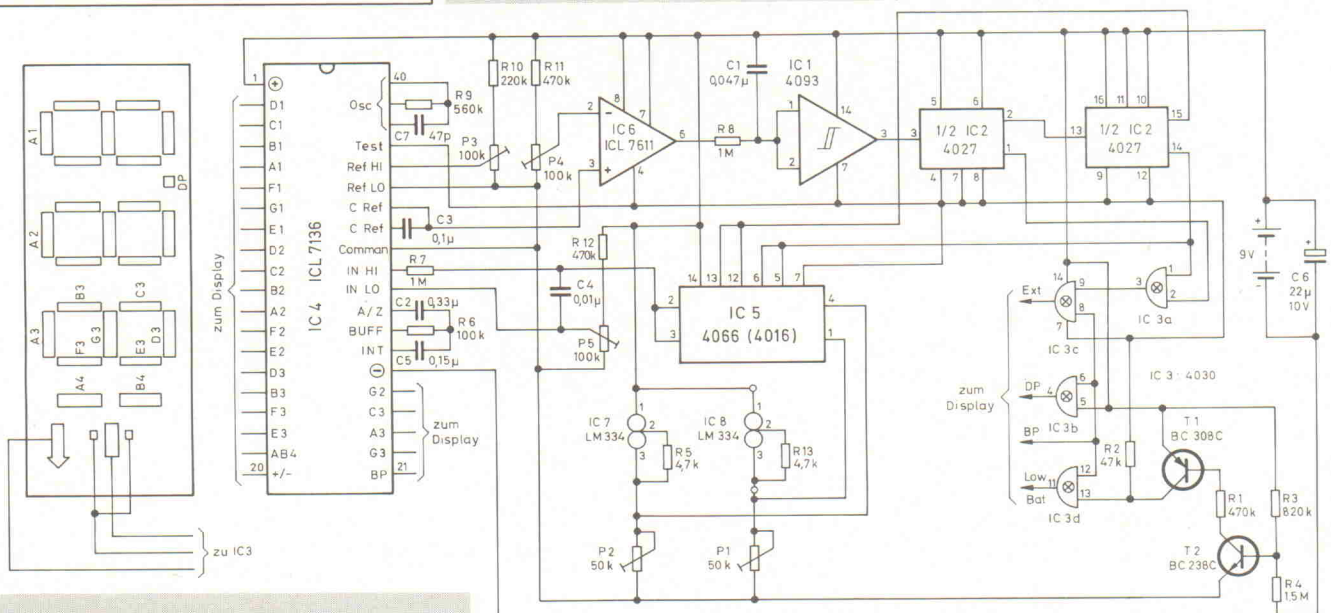
Die Batteriekontrolle (T1, T2) nutzt die Tatsache aus, daß mit alternder Batterie ihre Spannung allmählich absinkt, zunächst jedoch nicht die Spannung zwischen Plus und COMMON. Ist die Batteriespannung auf ca. 7 V abgesunken, so mahnt ein Pfeil in der LCD-Anzeige zum Batteriewechsel, bevor Meßfehler infolge zu geringer Spannung auftreten können. Da die

Bauanleitung: LCD-Thermometer

gesamte Schaltung hinsichtlich eines minimalen Stromverbrauchs konzipiert wurde, wird die LOW BAT-Anzeige bei Verwendung einer 9-V-Alkali-Batterie frühestens nach einem halben Jahr Dauerbetrieb in Aktion treten. Ein zeitlich noch längerer Betrieb ist mit zwei hintereinandergeschalteten 4,5-V-Flachbatterien möglich; diese nehmen jedoch mehr Platz in Anspruch.

Der Aufbau

Es ist sehr wichtig, möglichst nur hochwertige Bauteile zu verwenden. Für die Trimmer sollten unbedingt Spindel-Trimmer eingesetzt werden. Zumindest R5 und R13 sollten Metallschicht-Typen sein. Sorgfältiges Löten und eventuell eine anschließende Reinigung der Platine sind erforderlich. IC2 und IC3 müssen ohne Fassungen eingelötet werden, damit die LCD-Anzeige gut darüber paßt. Da es sich bei diesen ICs wie bei allen anderen verwendeten Halbleitern (mit Ausnahme der Transistoren und der Meßfühler) um Bausteine in CMOS-Technik handelt, sollte man elektrostatische Aufladungen vermeiden. Zu den üblichen Vorsichtsmaßnahmen zählen: Lötkolben erden und sich selbst sowie die ICs auf gleiches Potential bringen. Erst dann (!) die ICs aus dem Schaumstoff nehmen, in dem sie (hoffentlich) geliefert wurden. In dieser Hinsicht sind besonders Kunstfaser-Teppiche kritisch. Einige Eimer Wasser, auf den Teppichboden gekippt, können hier zwar die



Bauanleitung: LCD-Thermometer

Gefahr der statischen Aufladung, nicht jedoch den Ärger mit den unter Ihnen wohnenden Nachbarn beseitigen, weshalb wir von dieser Methode lieber abraten möchten.

Die Meßgenauigkeit läßt sich erhöhen, wenn man für IC5 den Typ 4066 einsetzt. Das Gerät funktioniert aber auch mit dem preiswerteren 4016. Für die Standard-Anwendung zur Messung der Innen-/Außentemperatur kann IC7 direkt auf die Platine gelötet werden, wenn gewährleistet werden kann, daß dort Raumtemperatur herrscht.

Die Anschlußbelegung der Plastik- und der (teureren) Metallversion des LM 334 zeigt Bild 4. Die Fühler sollten mit Epoxidharz wasserdicht eingegossen werden, damit sie vor ungewollten Umwelteinflüssen geschützt sind.

Der Abgleich

Zuerst muß die Umschaltfunktion abgeglichen werden. Dazu ist P4 so einzustellen, daß das Thermometer regelmäßig zwischen den beiden Fühlern hin- und herschaltet. Es sollen also keine Mischtemperaturen angezeigt werden. Dieser Abgleich ist etwas knifflig und auch nur dann einwandfrei möglich, wenn die Ausgangsspannung der Meßfühler bereits etwa den richtigen Wert aufweist. Falls dieser Abgleich zunächst nicht möglich sein sollte, so sollte man zuerst den Fühlerabgleich vornehmen, indem man P4 an den oberen oder unteren Anschlag dreht und auf diese Weise die Umschaltung stilllegt. Nach erfolgtem Fühlerabgleich dürfte der Abgleich von P4 nicht mehr problematisch sein.

Eis- und kochendes Wasser. Aber Vorsicht! Erstens ist der Umgang mit kochendem Wasser nicht ganz ungefährlich, und zweitens kocht Wasser nur bei Normaldruck genau bei 100°C! Die Anzeige wird wechselseitig mit P5 für Eiswasser und P1 für heißes Wasser korrekt eingestellt, wobei sich die Einstellungen (leider) gegenseitig beeinflussen! Ist ein Fühler auf diese Weise abgeglichen, wird er in die Nähe des zweiten gebracht. Nach etwa 15 Minuten Wartezeit zum Temperatúrausgleich wird mit P2 auf gleiche Anzeige für den zweiten Fühler abgeglichen.

Wer über ein Digitalvoltmeter mit hochohmigem Eingang ($R_e \approx 10 \text{ M}\Omega$) verfügt, stellt zunächst die Spannung zwischen REF HI und REF LO mit P3 auf 100,0 mV ein. Danach wird die Spannung zwischen IN LO und COMMON mit P5 auf 27,2 mV justiert. Nun braucht man wieder das Gefäß mit dem Eiswasser (zerstoßene Eiswürfel mit etwas kaltem Wasser mischen). Mit P1 wird auf der Anzeige ein Wert von 0°C eingestellt. P2 wird wie zuvor abgeglichen.

Damit ist der Abgleich beendet. Das Gerät ist nun einsatzbereit und kann in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden.

Eiskalt und kochendheiß

Für den Fühlerabgleich gibt es zwei Methoden:

1. mit Vergleichsthermometer
2. mit hochohmigem Digitalvoltmeter, wobei der Abgleich mit dem Voltmeter wesentlich einfacher durchzuführen ist. Wer nur ein Vergleichsthermometer zur Verfügung hat, stellt zunächst P3 in die Mitte des Einstellbereiches. Nun werden zwei Gefäße mit Wasser bekannter, möglichst unterschiedlicher Temperatur benötigt, am einfachsten

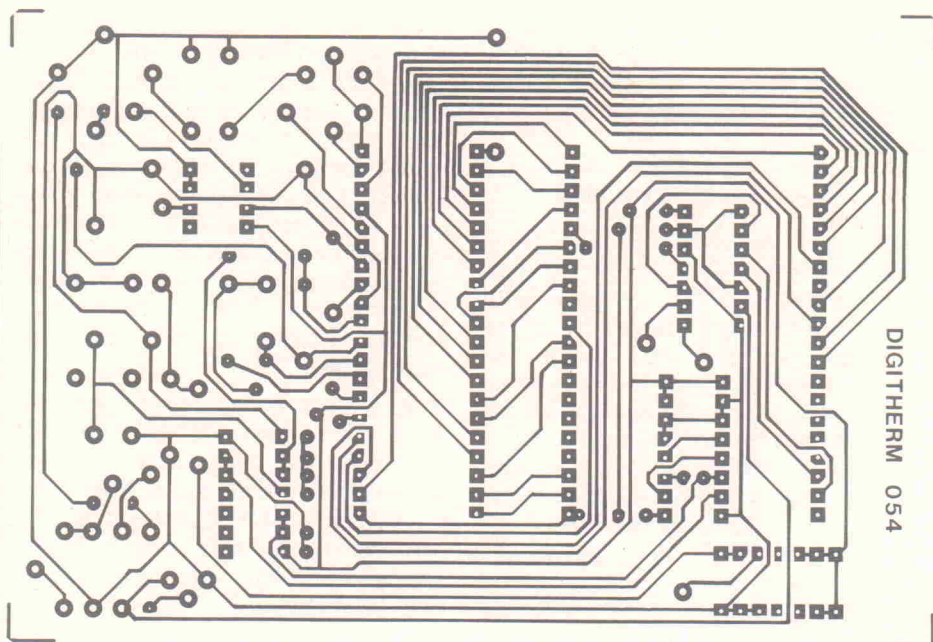


Bild 2. Das Platinen-Layout

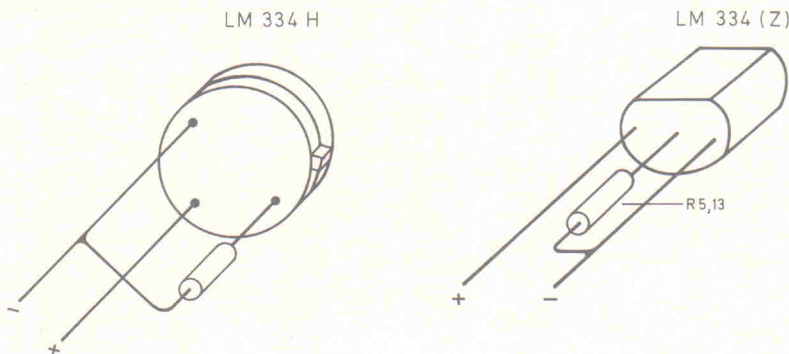


Bild 4. Anschlußbelegung des LM 334

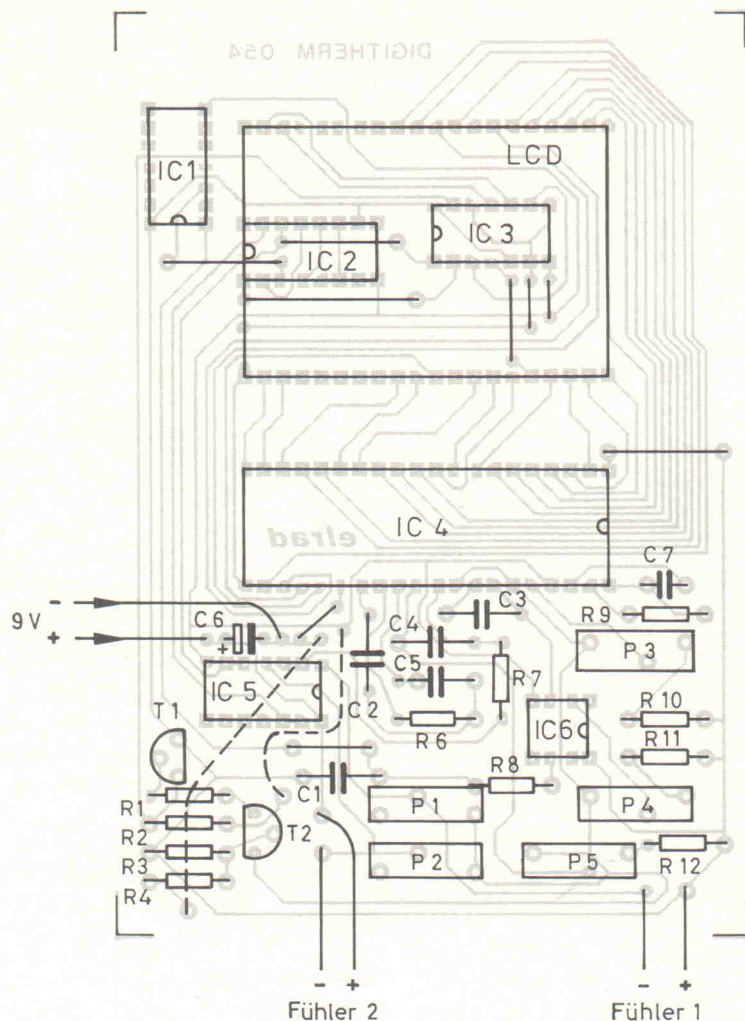


Bild 3. Bestückungsplan. Bitte beachten Sie, daß die Widerstände R5 und R13 direkt an die Fühler gelötet werden.

Stückliste

Halbleiter

IC1	4093
IC2	4027
IC3	4030
IC4	ICL 7136
IC5	4066 (oder 4016, siehe Text)
IC6	ICL 7611
IC7,8	LM 334
T1	BC 308C
T2	BC 238C

Widerstände

R1,11,12	470k
R2	47k
R3	820k
R4	1M5
R5,13	4k7, Metallschicht
R6	100k
R7,8	1M

R9	560k
R10	220k
P1,2	47k, Wendeltrimmer
P3	10k, Wendeltrimmer
P4,5	100k, Wendeltrimmer

Kondensatoren

C1	47n MKT
C2	330n MKT
C3	100n MKT
C4	10n MKT
C5	150n MKT
C6	22 µ/10 V Elko
C7	47p ker.

Verschiedenes

LCD-Anzeige, 3½-stellig, mit Steckleisten
40polige IC-Fassung
Platine
9-V-Batterie mit Anschlußclip

Fostex

sagt mehr als tausend Worte



Professionelle Einzel-Lautsprecher für Hi-Fi- und Studio-monitore



Radial-Holzhörner für verfärbungsfreie Mitteltonwiedergabe bei Hornkonstruktionen ab DM 190,-

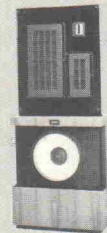


Magnetostaten ab 150 Hz, 800 Hz und 3,5 kHz für lupenreine Auflösung im Mittel- und Hochtonbereich



Aktive und passive Netzwerke nach Maß

Systeme mit aufhängungslosem Super-Baß und Magnetostaten, GZ 1001 DM 2.490,-/GZ 2001 DM 4.450,-



Pyramidensysteme von 45 bis 120 cm Höhe, auch Einzelgehäuse lieferbar ab DM 120,-



Exponential-Hornsysteme mit beeindruckender Dynamik über den gesamten Frequenzbereich

Exklusiv bei ACR

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

D-2900 OLDENBURG, Ziegelhofstr. 97, Tel. 0441/776220
D-4000 DÜSSELDORF 1, Steinstraße 28, Tel. 0211/328170
D-5000 KÖLN 1, Unter Goldschmied 6, Tel. 0221/2402088
D-6000 FRANKFURT/M. 1, Gr. Friedbergerstr. 40-42, Tel. 0611/284972
D-6600 SAARBRÜCKEN, Nauwieserstr. 22, Tel. 0681/398834
D-8000 MÜNCHEN 40, Ainmillerstr. 2, Tel. 089/336530
CH-1227 GENÈVE-CAROUGE, 8 Rue du Pont-Neuf, Tel. 022/425353
CH-4057 BASEL, Feldbergstr. 2, Tel. 061/266171
CH-8005 ZÜRICH, Heinrichstr. 248, Tel. 01/421222
CH-8621 WETZIKON, Zürcherstr. 30, Tel. 01/9322873

Generalvertrieb für den deutschsprachigen Raum:
ACR AG., Heinrichstr. 248, CH-8005 Zürich,
Tel. 01/421222, Telex 58310 acr ch

Infos nur gegen DM 3,- in Briefmarken.

Wischer- Intervallschalter mit Tastbetätigung

Scheibenwischer wischen gewöhnlich zu schnell oder zu langsam. Es handelt sich um eine jener Tücken, an die wir uns beim Umgang mit der Technik bereits gewöhnt haben. Und seitdem unsere Autos über Windschutzscheiben und geschlossene Karosserien verfügen, haben sich Techniker dieses Problems immer wieder angenommen. Das Ergebnis waren noch mehr Schalter und Knöpfe. Die vorliegende Schaltung jedoch erfordert nur kurzen Tastendruck und ermöglicht damit ein präzises Einstellen der gewünschten Wischfrequenz.

Wie bereits festgestellt wurde, wischen Scheibenwischer zu oft oder nicht oft genug. Autos neuerer Baujahre sind zumeist mit Zweistufen-Intervallschaltern ausgestattet, die im Schnellgang nach ein paar Wischvorgängen ein unerträgliches Quietschen auf der Scheibe verursachen, auf der langsamen Stufe aber bei einem plötzlichen Wolkenbruch der Wassermassen nicht mehr Herr werden.

Was soll er ... ?

Unserer Meinung haben haben die Automobilhersteller diesem Dilemma nie genug Aufmerksamkeit geschenkt. Zweistufen-Intervallschalter sind allgegenwärtig. Aber welcher Fahrer, dessen Wagen mit einem derartigen Gerät ausgestattet ist, hat die beiden Intervallstufen etwa noch nicht als zu langsam oder zu schnell verflucht?

Als beste Lösung galten bislang Intervallschalter mit stufenloser Einstellung. Hierbei lassen sich mit einem Drehknopf Wischpausen von einigen Sekunden bis hin zu Bruchteilen davon vorgeben. In der schnellsten Stellung tritt der Wischer dann mehrmals pro Sekunde in Aktion, was etwa der vollen Motorgeschwindigkeit entspricht. Diese Lösung hat einiges für sich. Aber der Fahrer muß seine Schaltung immer noch im Geiste 'eichen', was bei langsamen Wischgeschwindigkeiten oft nicht leicht ist. Auf jeden Fall verwendet man viel Zeit und Aufmerksamkeit auf das Auffinden der korrekten Einstellung. Und viele geben sich einfach geschlagen, sofern die Wischergeschwindigkeit nur annähernd passabel ist.

Was macht er ... ?

Sehen wir aber einmal genau an, was passiert, wenn es während der Fahrt zu regnen beginnt. Zuerst einmal wird die Windschutzscheibe naß. Haben sich genügend Tropfen angesammelt, soll der Scheibenwischer eingreifen. Man betätigt den entsprechenden Knopf, und er beginnt zu wischen. Nach einem gegebenen Intervall ist die Scheibe aber wieder naß, und die Wischer sollen erneut in Aktion treten. Und dies ist genau das Intervall, mit dem der Scheibenwischer arbeiten soll.

Wie muß nun die Schaltung aussehen, die das schafft? — Erforderlich ist lediglich ein Intervallschalter mit Gedächtnis. Man drückt einen Knopf, sobald man die Scheibe erstmalig gewischt haben möchte. Sobald die Wischer erneut tätig werden sollen, drückt man ihn noch einmal. Den Rest übernimmt die Schaltung. Dank ihres Gedächtnisses hat sie sich den Abstand zwischen beiden Wischvorgängen gemerkt.

Und wenn der Regen stärker wird? Ein erneuter Tastendruck genügt. Erfolgt er vor Ablauf des Intervalls, so wird damit eine neue Wischpause vorgegeben. Und für den Fall, daß es zu regnen aufhört, ist ein Abschaltknopf vorgesehen.

Wenn aber der Regen nun schwächer wird? Auch das ist kein Problem. Man braucht nur kurz den Ausschaltknopf zu betätigen, ohne damit das Gedächtnis zu löschen. Sobald die Scheibe wieder naß genug ist, wird der Wischer wieder in Gang gesetzt. Das Intervall

zwischen den letzten beiden Wischvorgängen wird darauf automatisch wiederholt.

Es bleibt lediglich die Frage: Wie lang muß das Gedächtnis sein? Beim Entwickeln der Schaltung erwiesen sich etwa 40 Sekunden als angemessen. Die Erfahrung hat dies nachträglich bestätigt. Bei Fahrten im Regen konnten wir feststellen, daß die Scheibe durchschnittlich etwa alle 30 Sekunden eines Wischvorgangs bedurfte. Er herrschte ideales Testwetter — ein ständiger Wechsel von Schauerperioden und Sonnenschein.

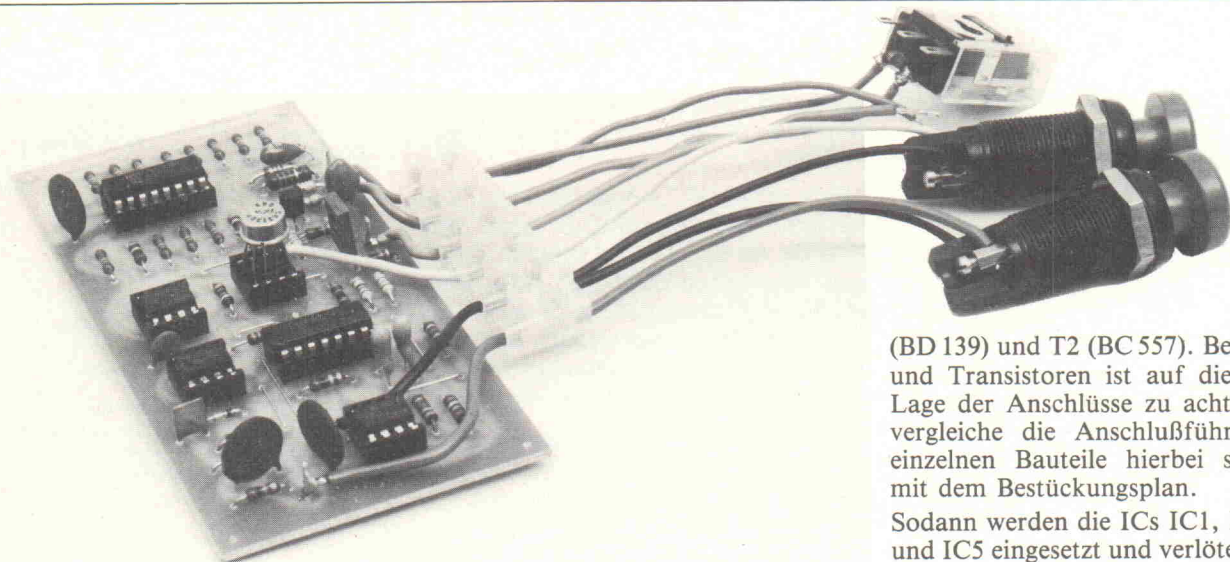
Der Aufbau des Geräts erfordert ein halbes Dutzend ICs, zwei Transistoren, ein paar Kondensatoren sowie etwa dreißig Widerstände. Zur Steuerung des Wischermotors kommt ein Relais zum Einsatz. Bevor wir aber mit dem Aufbau beginnen, sehen wir uns zunächst die in heutigen Fahrzeugen verwendeten Wischerschaltungen etwas genauer an.

Was bereits im Auto ist

Autoscheibenwischer werden heute praktisch ohne Ausnahme von Elektromotoren angetrieben. Hierbei kommen zwei Motortypen zum Einsatz, bei denen das statische Feld durch einen Permanentmagneten oder durch eine Erregerwicklung erzeugt wird. Bei nahezu allen Wischeranlagen werden die Scheibenwischer im Ruhezustand außerhalb des Sichtfeldes geparkt. Dies geschieht über einen nockenbetätigten Schalter, der den Motor in der entsprechenden Wischerstellung abschaltet. Die genannten Motortypen verfügen jedoch über verschiedene Bremseigenschaften, so daß unterschiedliche Schaltungen verwendet werden, um die Wischer in ihrer Ruheposition anzuhalten.

Bei Motoren mit elektromagnetischer Erregung wird, sobald die Wischer ihre Ruhestellung erreicht haben, einfach die Stromzufuhr unterbrochen. Dies geschieht mit einem nockenbetätigten Kontakt auf der Motorwelle. Die entsprechende Schaltung geht aus Bild 1 hervor. Sobald die Wischer in Ruheposition sind, öffnet der Kontakt. Der Wischerschalter überbrückt ihn. Schaltet man den Scheibenwischer aus, so läuft der Motor weiter, bis die Ruhestellung erreicht ist.

Motoren mit Permanentmagnet arbeiten mit Kurzschlußbremsung. Errei-



chen die Wischer die Ruheposition, wird der Anker kurzgeschlossen. Die Schaltung ist in Bild 2 verdeutlicht. Nockenbetätigte Umschaltkontakte sorgen dafür, daß bei Abschalten des Wischers ein Kurzschließen des Ankers erfolgt. Wird die Stromzufuhr des Motors unterbrochen, so läuft dieser als Generator: Durch den Kurzschlußstrom wird im Anker ein Feld erzeugt, das dem Feld des Permanentmagneten

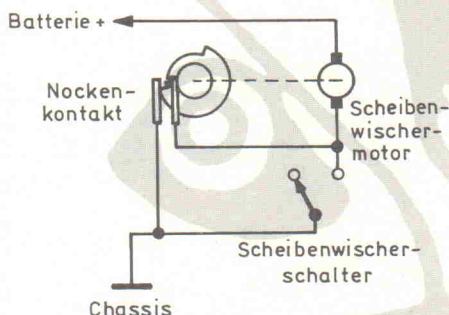


Bild 1. Schaltung eines Wischermotors mit elektromagnetischer Erregung

entgegenwirkt und eine dem Drehsinn des Ankers entgegengesetzte Kraft entstehen läßt.

Der Aufbau der Schaltung macht keine Schwierigkeiten. Wir empfehlen die

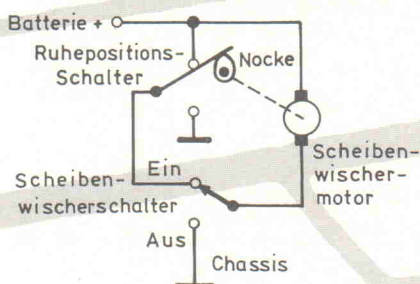


Bild 2. Schaltung eines Wischermotors mit Permanentmagnet

Verwendung der Platine, da hierdurch Verdrahtungsfehler ausgeschlossen werden und eine widerstandsfähige Montage sichergestellt ist. Sie enthält sämtliche elektronischen Bauteile. Nur das Relais und die beiden Taster sind außerhalb am Fahrzeug zu befestigen.

Nun zum Löten

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, zuerst die Bestückung der Platine vorzunehmen. Man prüfe sie zuerst auf Leitungsunterbrechungen und Kurzschlüsse — vor allem dort, wo die Leiter dicht beieinander verlaufen. Achten Sie auch darauf, daß keine Bohrungen vergessen wurden. Erst nach Überprüfung der Platine sollte man mit deren Bestückung beginnen.

Es werden insgesamt elf Drahtbrücken verwendet. Daher kommt man mit einer einseitig beschichteten Platine aus. Neun der genannten Brücken sind Drahtverbindungen aus verzinntem Kupferdraht — im Bestückungsplan durch dünne Linien dargestellt. Bei den anderen beiden handelt es sich um lose verlegte Brücken — eine auf der Platinenoberseite (im Bestückungsplan als schwarze Schlangenlinie gezeichnet), die andere unter IC6 (dicker Querstrich). Die Montage der verzinnten Kupferdrahtverbindungen ist zuerst vorzunehmen. Beachten Sie bitte, daß die eine unterhalb von IC5, die andere unter IC6 verläuft. Für die lose verlegten Brücken verwenden wir isolierte Leitung; sie werden später eingesetzt.

Als nächstes kommen die Widerstände an die Reihe, danach die Kondensatoren. Es folgen die beiden Dioden D1 und D2, die Z-Dioden ZD1 (8V2), ZD2 (6V2) und die Transistoren T1

(BD 139) und T2 (BC 557). Bei Dioden und Transistoren ist auf die richtige Lage der Anschlüsse zu achten. Man vergleiche die Anschlußführung der einzelnen Bauteile hierbei sorgfältig mit dem Bestückungsplan.

Sodann werden die ICs IC1, IC2, IC4 und IC5 eingesetzt und verlötet. Sie alle haben 8-Pin-Gehäuse. Bei den ICs 1, 2 und 4 handelt es sich um den Typ 555, während IC5 ein CA 3130 ist. Man beachte, daß sämtliche ICs die gleiche Einbaurichtung haben. Zuletzt nimmt man sich der ICs 3 und 6 an. Bei beiden handelt es sich um CMOS-Elemente. Man hält sie fachgerecht nur zwischen Daumen und Zeigefinger und vermeidet jede Berührung der Anschlüsse. An IC3 werden erst die Pins 7 und 14 verlötet, bevor man zur Befestigung der übrigen Anschlüsse übergeht. Bei IC6 sind zunächst die Anschlüsse 9 und 16 anzulöten, erst anschließend verlötet man die restlichen Beine. Es ist nicht ratsam, IC-Fassungen zu verwenden, da die im Fahrzeug auftretenden Erschütterungen zum Herausfallen der ICs führen könnten.

Nun können die genannten losen Drahtverbindungen verlegt werden. Zwischen der Platine und den extern montierten Bauelementen, also dem Relais und den Tastern, erfolgt der Anschluß mit einer Sechsfach-Lüsterklemme. Hierbei sollte man sich schon Gedanken darüber machen, wo die einzelnen Teile am Fahrzeug ihren Platz finden können. Sie sollten in diesem Stadium auch bereits einen Probeanschluß vornehmen (allerdings ohne das Relais), um eine Funktionskontrolle zu haben und mögliche Probleme vor dem endgültigen Einbau des Geräts auszuschalten.

Bei dieser Prüfung ist sicherzustellen, daß alles wie vorgesehen funktioniert und der Speicher für die Wischintervalle mindestens 30 Sekunden umfaßt. Aufgrund der Toleranzen von C7 und R9 wird diese Zeit von Gerät zu Gerät leicht variieren. Das ist akzeptabel, solange das längste Intervall mindestens 30 Sekunden dauert.

Wir haben die Platine in ein Gehäuse

entsprechender Größe gesteckt und die gesamte Einheit unter dem Armaturenbrett untergebracht. Ein Gehäuse von 50 x 90 x 150 mm reicht völlig aus. Die Anschlußleiste ist außen zu befestigen und mit den Anschlußbezeichnungen (A, B, C usw.) zu versehen. Die Schalter für die Wisch- und Stoppfunktionen können montiert werden, wo sich Platz findet — man bohrt entweder entsprechende Löcher oder befestigt sie an einem Winkel, der dann an das Armaturenbrett geschraubt wird. Für die Taster nimmt man zweckmäßigerweise keine Miniaturausführungen. Bei beiden handelt es sich um Typen mit Umschaltkontakt.

Der Schaltungsentwurf sieht vor, daß das Relais im Motorraum montiert wird. Auf diese Weise hört man nicht ständig das klickende Geräusch, das es beim Betrieb verursacht. Es kann jedes 12-V-Umschaltrelais verwendet werden, vorausgesetzt, es ist für 5 A ausgelegt. Am besten eignet sich ein Typ,

der bereits über die in der Automobilbranche verwendeten Normstecker verfügt.

Nicht vergessen, D3 parallel zur Relaisspule einzusetzen! Das kann zum Beispiel an den Lüsterklemmen erfolgen. Wir haben die Diode beim Entwurf der Platine nicht etwa vergessen — da es auf dieser jedoch ohnehin recht eng zugeht, entschlossen wir uns zu dieser Art der externen Montage.

Für den Anschluß des Relais und der Taster sollte Litze mit mindestens 1,5 mm² Stärke verwendet werden.

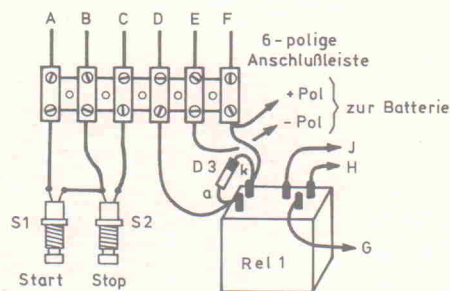


Bild 5. Die Verbindung der Platine mit Tastern, Relais und Spannungsversorgung erfolgt über eine Klemmleiste. Die Versorgung mit +12 V geschieht über das Zündschloß und eine Sicherung. Die Relaiskontakte schalten die Wischeranlage.

... mit dem Kopf unter dem Armaturenbrett

Das übliche Anschlußschema für Ein- und Zweistufenwischer mit elektromagnetischer Erregung zeigen die Bilder 7 und 8. In beiden Fällen müssen die *Arbeitskontakte* des Relais parallel

zum Abschaltkontakt des Wischermotors gelegt werden. Hierzu sind die Anschlußleitungen zwischen Wischermotor und Schalter sorgfältig zu verfolgen. Bei der in Bild 7 gezeigten Art sind beide durch zwei Leitungen verbunden. Es dürfte nicht allzu schwerfallen, diese zu identifizieren und die

Wie funktioniert's?

Um zu verstehen, wie die Schaltung arbeitet, werfen wir zuerst einen Blick auf die verwendeten Bauelemente. Erst danach wollen wir schrittweise die Funktion des Gerätes erklären.

IC1 ist ein monostabiler Multivibrator, der im Einsekundentakt T1 treibt. Dieser Transistor schaltet das Relais Rel 1, das wiederum den Wischermotor betätigt. Die Triggerung von IC1 erfolgt durch IC3d, dessen Pin 1 durch R4 und R5 im Ruhezustand auf LOW (0 V) gehalten wird. Ebenso Pin 2, der mit dem Ausgang von IC5 verbunden ist. Auch dieser bleibt solange auf LOW, solange seine beiden Eingänge im Ausgangszustand 0 V führen.

Die Pins 2 (Trigger) und 6 (Schwelle) des IC2 sind miteinander verbunden. Im Ruhezustand sind beide LOW.

Die beiden Gatter IC3a und 3b bilden ein Flipflop. Dieses steuert IC4, einen astabilen Multivibrator. Pin 8 von IC3a und Pin 13 von IC3b sind die Flipflopeingänge. Beide liegen zunächst auf LOW, wodurch auch der Flipflop-Ausgang auf LOW bleibt. So bleibt IC4 gesperrt.

Der Ausgang von IC4 treibt den Eingang von IC6, einen doppelten Binärzähler, dessen Teile hintereinander geschaltet sind. Jeder Zähler verfügt über 4-Bit-Ausgänge. Diese Ausgänge liegen an einer R/2R-Wi-

derstandskette und bilden so einen Treppengenerator: sobald IC4 zu schwingen beginnt, steigt die Spannung am Pin 3 von IC5 stufenweise an. Sie bleibt auf einer bestimmten Stufe stehen, sobald IC4 nicht mehr schwingt. So entsteht eine Art Analogspannungsspeicher.

Was passiert, wenn der Starttaster erstmalig gedrückt wird?

Durch Betätigung von S1 liegt an R1 eine Spannung. Ist C1 entladen, erscheint dieser Impuls auch an R4, wodurch am Pin 1 von IC3d HIGH auftritt. Der Ausgang von IC3d (Pin 3) wird also LOW. Dadurch wird IC1 getriggert, und sein Ausgang (Pin 3) geht für eine Sekunde auf HIGH. T1 schaltet, und das Relais zieht für die Dauer einer Sekunde an, wodurch der Wischermotor in Bewegung gesetzt wird. Der Wischer wischt genau einmal. Da er dazu mehr als eine Sekunde benötigt, ist das Relais bereits wieder abgefallen, wenn er in die Ausgangsposition zurückkehrt. Er verbleibt daher in Ruhestellung.

Sobald T1 schaltet, geht sein Kollektor auf LOW, wodurch T2 über R15 und R16 Spannung erhält. Über R23 lädt sich der Kondensator C7 schnell auf. Durch die Zenerdiode ZD2 ist diese Aufladung auf 6,2 V begrenzt.

Hat IC1 seinen Einsekundentakt beendet und ist T1 abgeschaltet, so sperrt auch T2, und C7 entlädt sich langsam über R9 und R10. Dies dauert etwa 40 Sekunden. Die Spannung

an R10 liegt an Pin 5 von IC2 (Control) und beeinflusst die Schwellenspannung, bei der IC2 getriggert wird.

Beim ersten Druck auf S1 bleibt der Zustand des Flipflops (IC3a und b) unverändert. Beide Flipflop-Eingänge gehen nämlich bei Betätigung von S1 auf HIGH, wodurch der Flipflop-Ausgang LOW und IC4 gesperrt bleiben.

Lädt sich nun C7 auf, so übersteigt die Spannung an den Pins 2 und 6 von IC2 dessen Schwellenspannung, und Pin 3 zieht die Kathode von D2 auf LOW. Der invertierende Eingang von IC5 liegt auf dem Spannungsniveau von C7, und die Ausgangsspannung (Pin 6) fällt auf 0 V ab.

Wird der Wischertaster innerhalb von 40 Sekunden nach dem ersten Drücken erneut betätigt, tritt an R1 und R4 wie vorher ein Spannungsimpuls auf; diesmal jedoch bleibt wegen D2 der Pin 1 des IC3d auf LOW. IC1 schaltet daher nicht.

Da der Pin 8 des IC3a (einer der Flipflop-Eingänge) jedoch auf LOW bleibt, setzt der Spannungsimpuls an R4 den Ausgang des Flipflops (Pin 10) auf HIGH. IC4 wird daher freigegeben und beginnt zu schwingen.

Der Treppenstufengenerator läßt nun die Spannung an Pin 3 von IC5 ansteigen. Sobald diese der Spannung an Pin 2 entspricht, geht der Ausgang von IC5 sofort auf HIGH,

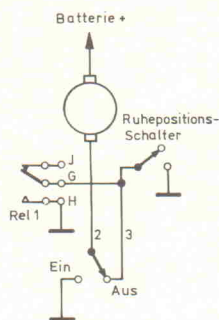


Bild 7. Anschluß der Relaiskontakte bei Eingeschwindigkeits-Wischermotoren mit elektromagnetischer Erregung

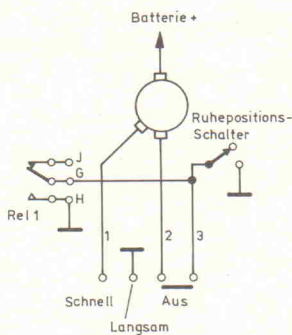


Bild 8. Anschluß der Relaiskontakte bei Zweigeschwindigkeits-Wischermotoren mit elektromagnetischer Erregung

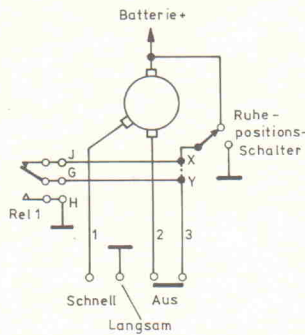


Bild 9. Anschluß der Relaiskontakte bei Zweigeschwindigkeits-Wischermotoren mit Permanentmagnet

Relaiskontakte entsprechend anzuschließen.

Bei dem Zweistufentyp, der in Bild 9 skizziert ist, verlaufen zwischen Motor und Wischerschalter drei Leitungen. Wird Leitung 1 an Masse gelegt, arbeitet der Scheibenwischer im Schnell-

gang. Legt man Leitung 2 an Masse, so arbeitet er auf der langsameren Stufe. Die Arbeitskontakte des Relais (G und H) können mit den Anschlüssen 2 oder 3, aber auch mit Anschluß 1 verbunden werden; im letzteren Fall arbeiten die Scheibenwischer mit ihrer höchsten Geschwindigkeit.

Bild 9 zeigt ein Zweigeschwindigkeits-System mit Dauermagnetmotor. Hierbei wird die Leitung zwischen Wischerschalter und motorinternem Ausschalt-

ter (3) an den Punkten x/y unterbrochen, so daß die *Ruhekontakte* des Relais (J und G) diese beiden Punkte überbrücken. Der Schließkontakt (H) liegt an Masse. Wird die normale Schnellgeschwindigkeit des Wischers verlangt, benutzt man dazu in diesem Fall den Wischerschalter wie sonst auch.

Der eingebaute Wischerschalter erhält in den meisten Fällen Massekontakt durch sein Gehäuse. Ist eine Wischanlage vorhanden, bei der die Pumpe durch Druck auf den Wischerschalter betätigt wird, ist hierfür in der Regel eine gesonderte Leitung vorhanden. Einige Anlagen, vorzugsweise bei englischen Autos, arbeiten unabhängig von Masse; d. h., der Strom fließt nicht durch das Fahrzeug zurück. In diesen Fällen verläuft zwischen Wischermotor und Wischerschalter eine fünfte Leitung, die die Schaltermasse mit der Motormasse verbindet.

Durch den Einbau des Intervallschalters wird die normale Funktion des fahrzeugeigenen Wischerschalters und damit des Scheibenwischers in keiner Weise beeinträchtigt.

das heißt, er springt auf +8 V, wodurch Pin 2 von IC3d ebenfalls auf HIGH geht. Daraufhin wird Pin 3 von IC3d LOW und triggert IC1. T1 steuert erneut das Relais an, und der Scheibenwischer tritt in Aktion. Sobald aber IC1 diesmal triggert, geht Pin 8 von IC3a auf HIGH und damit der Flipflop-Ausgang auf LOW, wodurch IC4 gesperrt wird und der Zähler anhält. Die Ausgangsspannung des Treppengenerators bleibt daher auf ihrem Pegel bestehen und entspricht so der Speicherung der an C7 anliegenden Spannung.

Sobald T1 erneut durchschaltet, schaltet auch T2 und lädt damit C7 auf. Die Spannung an Pin 2 von IC5 steigt damit über diejenige, die an Pin 3 anliegt. Der Ausgang von IC5 wird LOW, wodurch Pin 3 des IC3d wieder auf HIGH geht und der Ausgangszustand wiederhergestellt ist.

Sobald der Taktimpuls von IC1 beendet ist, schalten T1 und T2 ab, und C7 beginnt, sich wieder zu entladen. Sinkt die Spannung an C7 (und damit die an Anschluß 2 des IC5) auf das Niveau von Pin 3, so geht der Ausgang von IC5 auf HIGH und triggert wie zuvor über IC3d das IC1. Der Zyklus wiederholt sich in dem Abstand, den C7 benötigt, um sich auf die vom Treppengenerator gespeicherte Spannung zu entladen. Wird S1 zwischen den einzelnen Wischvorgängen gedrückt, läßt sich das Intervall hierdurch jederzeit verkürzen. Um die Wischfolge zu unterbrechen, ist S2

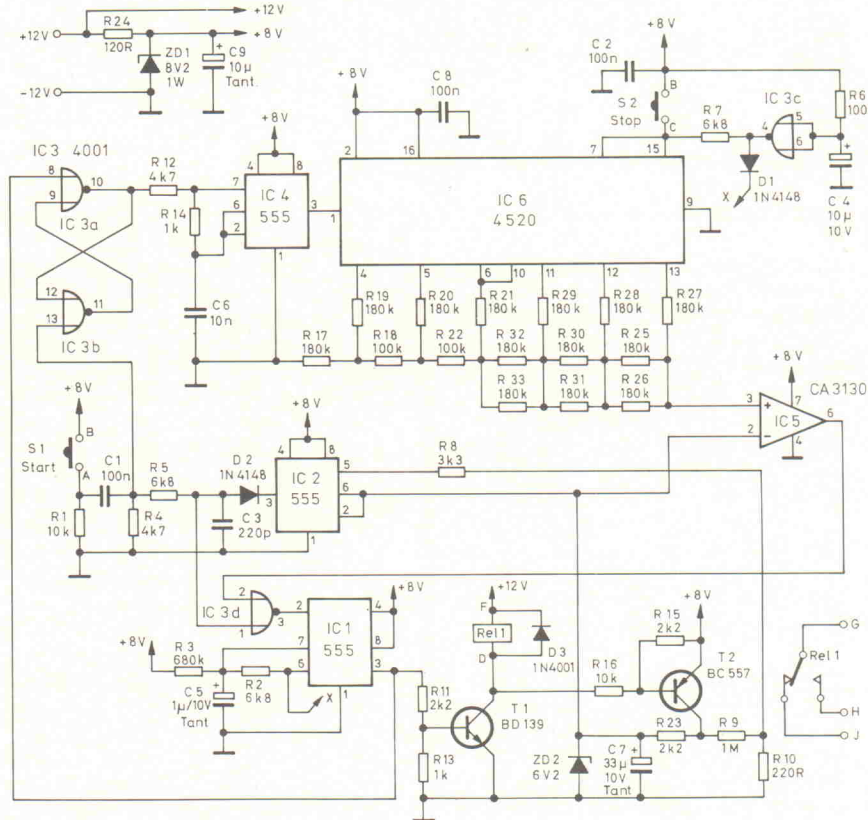


Bild 3. Schaltbild der Scheibenwischerautomatik

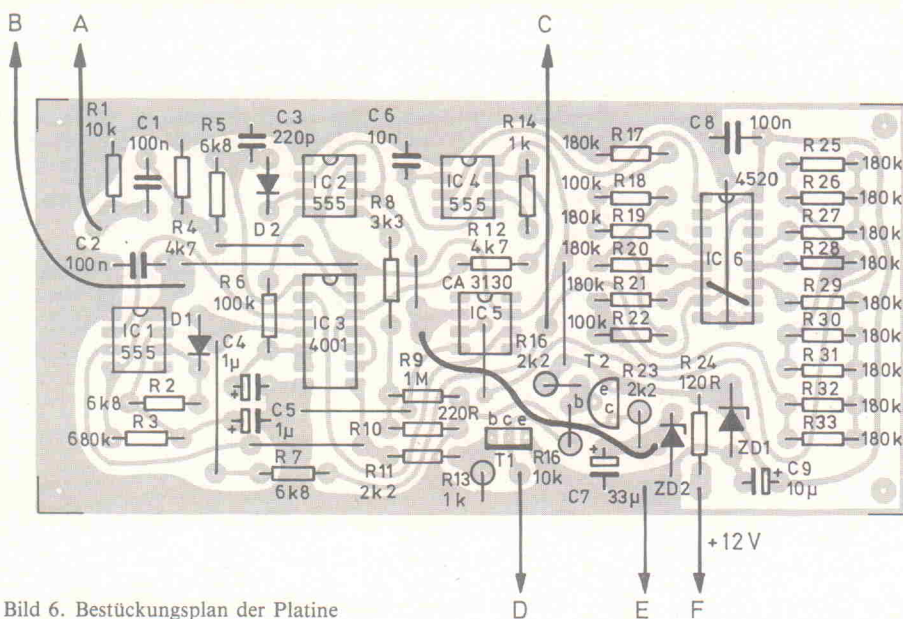
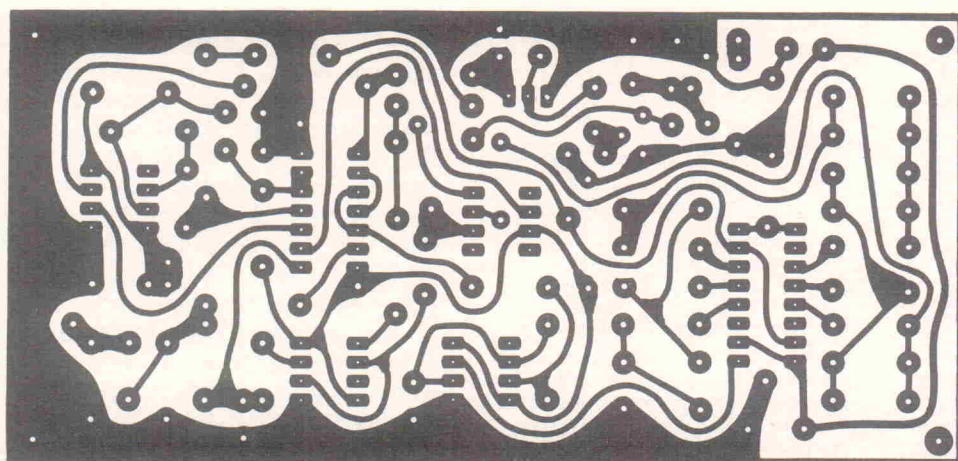


Bild 6. Bestückungsplan der Platine

Stückliste

Widerstände
(alle 5 %, 1/2 W)

R1	10k
R2,5,7	6k8
R3	680k
R4,12	4k7
R6,18,22	100k
R8	3k3
R9	1M
R10	220R
R11,15,23	2k2
R13,14	1k
R16	10k
R17,19,20,21, 25...33	180k
R24	120R

Kondensatoren

C1,2,8	100n, ker.
C3	220p, ker.
C4	1µ/10 V, Elko
C5	1µ/10 V, Tantal
C6	10n, ker.
C7	33µ/10 V, Tantal
C9	10µ/10 V, Tantal

Halbleiter

IC1,2,4	555
IC3	4001
IC5	CA 3130
IC6	4520
ZD1	Z-Diode, 8V2, 1 W
ZD2	Z-Diode, 6V2, 1 W
T1	BD 139
T2	BC 557
D1,2	1N4148
D3	1N4001

Sonstiges

Rel 1	Relais, $\geq 180R$ 1 x UM, 5 A
S1,2	Taster, 1 x EIN 6-fach-Klemmleiste

zu drücken. Hierdurch entsteht an den Rückstelleingängen der beiden Zähler in IC6 (Pins 7 und 15) ein HIGH-Impuls. Alle Ausgänge werden hierdurch auf LOW gesetzt. Die Spannung am Pin 3 des IC5 sinkt also auf 0 V, und durch Abfallen seines Ausganges auf LOW kehrt IC3d in den Ausgangszustand zurück.

IC3c hat die Funktion, die Anlage beim Einschalten der Versorgungsspannung im Ruhezustand zu halten. Hierdurch wird vermieden, daß beim Einschalten der Zündung die Schaltung zufällig die Wischer betätigt.

Die Funktionsweise ist wie folgt: Der Kondensator C4 ist zunächst entladen, wodurch die Eingänge von IC3 auf LOW gehalten werden. Sobald die Versorgungsspannung angelegt wird, geht Pin 4 von IC3c sofort auf HIGH. Dies wirkt über R7 auf die Rückstelleingänge von IC6, wodurch sichergestellt wird, daß alle

Ausgänge auf LOW bleiben. Zugleich wird der Schwelleneingang des IC1 (Pin 6) über D1 angesteuert. IC1 wird aus diesem Grund nicht aktiv, und sein Ausgang (Pin 3) bleibt LOW. Sowohl T1 als auch Rel 1 bleiben deshalb im Ruhezustand. Über R6 lädt sich C4 langsam auf, und sobald die an ihm anliegende Spannung hoch genug ist (ca. 4 V), geht der Ausgang von IC3c (Pin 4) auf LOW, wodurch IC6 in Zahlbereitschaft versetzt wird.

Soviel zur allgemeinen Funktionsweise. Zum besseren Verständnis aber noch ein paar Einzelheiten:

Der Takt von IC1 wird durch R3 und C5 bestimmt. Da das tatsächliche Intervall nicht sehr bedeutsam ist, sind Bauelemente geringer Toleranz hier nicht erforderlich. Die Schwingfrequenz des IC4 hängt von R12, R14 und C6 ab. Sie beträgt etwa 2 kHz. Auch hier ist die exakte Frequenz von untergeordneter Bedeutung.

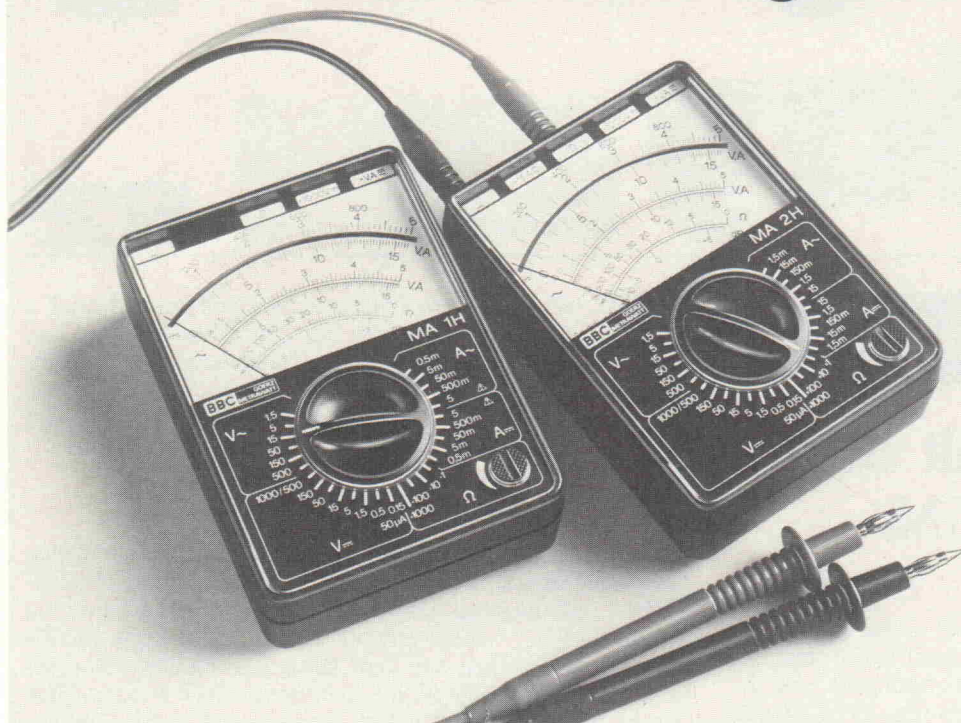
Das aus R1, C1 und R4 bestehende RC-Glied dient der Impulserzeugung. Sobald S1 gedrückt wird, entlädt sich zunächst C1, so daß die Spannung an R4 schlagartig auf 8 V ansteigt. Doch lädt sich C1 relativ schnell wieder auf, wodurch die an R4 anliegende Spannung auch schnell wieder absinkt. Das von R5 und C3 gebildete RC-Glied dient als Integrator, der den Impuls an S1 reinigen soll. Ein Prellen von S1 könnte die zuverlässige Funktion von IC3d und IC1 beeinträchtigen.

Die Diode D3 verhindert elektromagnetische Rückwirkungen von der Relaispule auf T1. Die Versorgungsspannung von 8 V wird über R24 mit der Zenerdiode ZD1 stabilisiert.

Das Intervall des Speichers wird durch C7 und R9 festgelegt. Zur Veränderung des Intervalls empfiehlt sich, statt einer Veränderung von R9 eher den Wert von C7 zu variieren.

MA 1H/MA 2H

Die Vielfachmeßgeräte in Profitechnik zum vernünftigen Preis



- ☐ Die Geräte entsprechen den Bestimmungen nach VDE und DIN
- ☐ Anschlußbuchsen und Spezialmeßleitungen gegen zufälliges Berühren geschützt
- ☐ Anstecken von Meßleitungen mit handelsüblichen Bananensteckern möglich
- ☐ 36 Meßbereiche, einstellbar mit einem Meßbereichschalter
- ☐ Strommeßbereiche bis 5 A \approx bei MA 1H bzw. 15 A \approx bei MA 2H
- ☐ Spiegelskala
- ☐ Eingangswiderstand 20 k Ω /V
- ☐ Servicefreundlicher Aufbau

MA 1H: DM 101,46*

MA 2H: DM 171,—*

zu beziehen über den Elektronik-Fachhandel

* inkl. 14 % MwSt.; unverbindliche Preisempfehlung

METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STR. 16 – 20
POSTFACH 1333
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (09 11) 86 02-1

BBC BROWN BOVERI **GOERZ** METRAWATT

Isel-Präzisions-Linear-Kugellager 1 13,80

- Zwei parallele Kugelläufe mit Kugeln, \varnothing 3,5 mm
- Käfig für Kugelläufe, Maße L 60 x B 20 x H 17 mm
- Bolzen h 6 mit 2 Deckplatten, gehärtet u. geschliffen



Isel-Präzisions-Linear-Kugellagerset 2 29,80

- Spielfreie Linearführung auf Stahlwellen, \varnothing 12 mm, h 6
- 2 Linear-Lager auf Stahlplatte L 80 x B 60 x H 4 mm



Isel-Linear-Doppelspurreinheit 1 89,00

- 2 gehärtete Stahlwellen, Länge 500 mm, \varnothing 12 mm, h 6
- Präz.-Linear-Doppelspurset L 100 x B 60 x H 20 mm
- 7 gehärtete Spezial-Abschneidbolzen \varnothing 12 mm, h 6



Isel-Linear-Doppelspurvoranschub 2 298,00

- Wellenprofil, Länge 500 mm, mit Doppelspurführung
- Linear-Lagerprofil, Länge 60 mit 2 Linear-Lagern
- Trapezgewindtrieb 16 x 4 mm mit Alu-Handrad, \varnothing 80



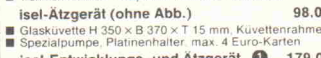
Isel-Eprom-UV-Löschgerät 1 98,00

- Belichtl. 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitschalt.
- Auflage für max. 6 Eproms, Löschzeit 15 Minuten



Isel-Eprom-UV-Löschgerät 2 179,00

- Belichtl. 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.
- Rahmen für max. 48 Eproms, Löschzeit 10 Minuten



Isel-Ätzgerät (ohne Abb.) 98,00

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



Isel-Entwicklungs- und Ätzgerät 1 179,00

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



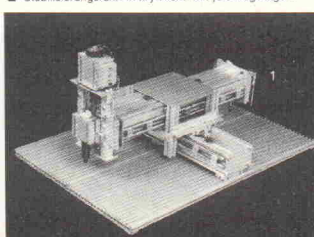
Isel-Entwicklungs- u. Ätzanlage 2 398,00

- 3-Kammer-Glasbehälter H380 x B560 x T140 mm
- 4 Spezialpumpen, Heizst. 300 W max. 16 Euro-Karten

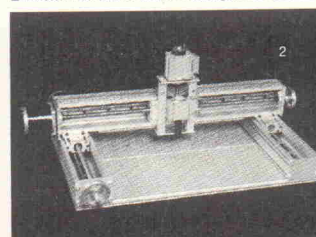


Isel-x/y/z-Anlage mit Schablonenvorrichtung 500 x 750 mm 1 1280,00

- Präz.-Kreuztisch, isel-Linearführung in x/y/z-Richtung
- Zwei Linear-Lagerprofile mit je 4 Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelspurführungen
- Stabilisierungsführ. in x/y-Richt. mit je 8 Kugellagern



- Isel-Bohr- und Fräseinheit mit elektr. Vorschub
- Schablonenvorricht. mit Tastsch. u. Auslösung
- Positionierfähig mit DC- bzw. Schrittmotoren
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungsfl. 500 x 250 mm



Isel-x/y/z-Anlage mit Schrittmotoren und Kugelgewindtrieben 2 2480,00

- Präz. Koordinatentisch mit isel-Linearf. in x/y/z-Richt.
- Zwei Doppelspurführ. in y-Richt. mit Wellenprof. 750 mm
- Zwei Kugelgewindtr. mit 4 Lagern und 2 Handrädern
- Zwei Doppelspurführ. in x-Richt. 2 Wellenprof. 500 mm



- Drei Linear-Lagerprofile 160 mm mit je 4 Linear-Kugell.
- Isel-Bohr- und Fräseinheit mit elektr. Vorschub
- Positionierfähig mit Schrittmotor-Steuerung
- T-Nuten-Tisch, 750 x 500, Bearbeitungsfl. 500 x 350 mm



isel-electronic

6419 Eiterfeld, Tel. (06672) 7031, FS isel d 493150

Alle Preise inkl. MwSt. Versand per Nachname. Katalog 3,00 DM

Isel-fotopositiv-beschichtetes Basismaterial

mit Lichtschutzfolie, 1,5 mm stark 0,035 mm CU

Pertinax FR 2, 1seitig normal- od. schwarz für Bilder

Pertinax 100 x 100 1,14 Pertinax 200 x 300 6,84

Pertinax 100 x 160 1,88 Pertinax 400 x 600 27,36

Epoxyd FR 4, 1seitig, Andere Abmessungen auf Anfr.

Epoxyd 100 x 100 2,16 Epoxyd 200 x 300 12,99

Epoxyd 100 x 160 3,42 Epoxyd 400 x 600 51,95

Epoxyd FR 4, 2seitig, Andere Abmessungen auf Anfr.

Epoxyd 100 x 100 2,50 Epoxyd 200 x 300 15,04

Epoxyd 100 x 160 3,99 Epoxyd 400 x 600 60,19

ab 10 St. 10%, 20 St. 20%, 50 St. 30% Mengenrabatt

Isel-Universal-Belichtungsgerät 1 129,—

■ Belichtl. 460 x 340, Spez. Lampe 500 W, Zeitsch.



Isel-UV-Belichtungsgerät (ohne Abb.) 179,00

■ Belichtl. 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.

Isel-UV-Belichtungsgerät 2 298,00

■ Belichtl. 460 x 360 mm, 4 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.



Isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

1551 19-Zoll-Normgehäuse (sh Foto) St. 24,80

1551 19-Zoll-Tischgehäuse, elox. St. 39,80

1571 14,5-Zoll-Frontplatte, 2 mm, elox. St. 0,60

1573 1-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert St. 0,90

1575 2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert St. 1,45

1591 Frontplattenschnellverschluss mit Griff St. 0,85

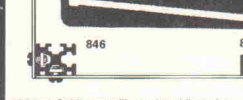
1592 Frontplatte-Leinwandbefestigung St. 0,60

1595 Führungsschiene (Kartenträger) St. 0,50

1598 Gewindeschiene M3, Ra 5,08, L 432 mm St. 2,50

1597 Lochschiene, \varnothing 2,5, Ra 5,08, L 432 mm St. 1,35

1598 Befestigungsschiene für Steckverbinder St. 1,95



806 isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m St. 6,80

820 Spezial-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m St. 7,80

846 Alu-Zweck-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m St. 6,80

857 19-Zoll-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m St. 9,90

ab 10 St. 10%, 20 St. 20%, 50 St. 30% Mengenrabatt

Isel-Linear-Vorschubeinheit 300 mm 1 398,00

- Alu-Trägerprofil L 300 x B 125 x H 15 mit 2 Klemmpr.
- Linearführ. mit 4 Linear-Lagern u. 2 Stahlw. \varnothing 12, h6
- Schrittmotor 42 Ncm mit Gewindtrieb \varnothing 10 x 2 mm



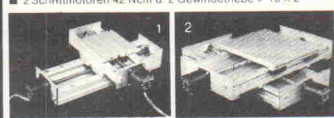
Isel-Linear-Vorschubeinheit 500 mm 2 498,00

- Alu-T-Nutenprofil L 500 x B 250 x H 20 mit 2 Klemmpr.
- Linearführ. mit 4 Linear-Lagern u. 4 Stahlw. \varnothing 12, h6
- Schrittmotor 88 Ncm mit Gewindtrieb \varnothing 12 x 3 mm



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

- 2 Trägerprofile L 400 x B 125 x H 15 mit 4 Klemmpr.
- 2 Linearf. mit 8 Linear-Lagern u. 4 Stahlw. \varnothing 12, h6
- 2 Schrittmotoren 42 Ncm u. 2 Gewindtriebe \varnothing 10 x 2



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

- 2 T-Nutenprofile L 500 x B 250 x H 20 mit 4 Klemmpr.
- 2 Linearf. mit 8 Linear-Lagern u. 4 Stahlw. \varnothing 12, h6
- 2 Schrittmotoren 88 Ncm u. 2 Gewindtriebe \varnothing 12 x 3



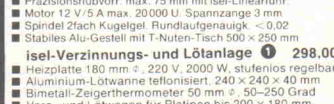
Isel-Bohr- und Fräsgesät 1 129,—

- Präzisionshubvorr. max. 30 mm mit 2 Stahlwellen \varnothing 8
- Motor 12 V/5 A max. 20.000 U, Spannzange 3 mm
- Spindel 2fach Kugellag. Rundlaufgenauigk. $< 0,02$
- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm



Isel-Bohr- und Fräsgesät 2 225,—

- Präzisionshubvorr. max. 75 mm mit isel-Linearführ.
- Motor 12 V/5 A max. 20.000 U, Spannzange 3 mm
- Spindel 2fach Kugellag. Rundlaufgenauigk. $< 0,02$
- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm



Isel-Verzinnungs- und Lötanlage 1 298,00

- Heizplatte 180 mm \varnothing , 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar
- Aluminium-Lotwanne teflonisiert, 240 x 240 x 40 mm
- Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm \varnothing , 50-250 Grad
- Verz- und Lötwagen für Platinen bis 200 x 180 mm



Isel-Bestückungs- und Lötanlagen 2 19,80

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



computing today

Spectrum-Bit # 6	42
Spectrum-Bit # 7	43
VC-20-Bit # 9	44
ZX-Bit # 31	46
Spectrum-Bit # 8	46

62

Spectrum-Bit # 6

Diagramme mit dem SPECTRUM

Udo Bartz

Wenn zwei oder mehr Variable in ihrer Abhängigkeit zueinander grafisch dargestellt werden, dann nennt man das entstandene Gebilde ein Diagramm. Programme, die der Diagrammerstellung dienen, gibt es für den SPECTRUM mehr als genug. Wozu also noch eines veröffentlichen?

Dafür gibt es drei Gründe: erstens ist das Programm sehr variabel, zweitens benutzt es eine Art der Darstellung, die bisher bei keinem der bislang veröffentlichten Programme zu finden war, und nicht zuletzt ist es trotz seiner Kürze recht komfortabel und an fast alle Anforderungen anpaßbar.

SPECTRUM-BASIC

Darüber hinaus benutzt das Programm einige Besonderheiten des BASIC-Dialektes, den Sinclair dem SPECTRUM mit auf den Weg gegeben hat. Da wäre zunächst die etwas merkwürdig aussehende Zeile 26: INPUT (n);... In die Klammer können Sie alle möglichen Variablen einfügen — hier ist es der Index der Schleife —, die vor dem nachfolgenden Text auf dem Schirm stehen sollen. Stringvariable dürfen ebenso benutzt werden wie numerische Variable oder gar komplette Formeln. Im übrigen darf die Klammer natürlich auch hinter dem auf INPUT folgenden Text stehen, muß aber durch ein Semikolon vom Text sowie von der INPUT-Variablen getrennt sein. Sehen Sie sich als nächstes die Zeile 210 an:

```
# Canale Grande
```

Natürlich können Sie Ihrem Spectrum auch 'O sole mio' beibringen, obwohl die Klangqualität nicht sehr berauschend ist. Aber das ist mit der Benutzung des Stream-Zeichens # eigentlich nicht gemeint. Sie können vielmehr mit Hilfe dieses Gebildes dem SPECTRUM die Anweisung geben, Daten in ganz bestimmte Kanäle oder auch zu ganz bestimmten Peripheriegeräten zu leiten. Die Kanalbezeichnungen reichen von #0 bis #15. Für Sie sind erst einmal nur die ersten vier Kanäle wichtig. Die ersten beiden senden Daten in den unteren Bildschirmbereich, dorthin, wo die

INPUTs stehen und die Statements erscheinen. Kanal 2 übergibt Daten in den oberen Bildschirmbereich, und Kanal 3 schließlich läßt den ZX-Printer in Arbeitswut verfallen. Alle Texte, Zahlen oder Berechnungen, die auf PRINT #3; folgen, werden dem Drucker übergeben. Ist kein Drucker angeschlossen, erfolgt keine Reaktion.

SAVE-Automatic

Die Zeile 190 erzeugt automatisch den Namen des zu speichernden Diagrammes. Da der File-Name beim SPECTRUM nur maximal zehn Zeichen lang sein darf und ein Befehl SAVE "" nicht erlaubt ist, werden in Zeile 190 die ersten zehn Zeichen aus dem Diagrammnamen herausgenommen und als File-Name, den Sie in Zeile 8 eingegeben hatten, zum SAVEN benutzt. Damit es zu keiner Fehlermeldung kommt, werden zu 'n\$' maximal zehn Spaces hinzuzaddiert (Zeile 9).

Nach dem Start

werden Sie zunächst aufgefordert, dem Diagramm einen Namen zu geben. Sinnvollerweise nehmen Sie dazu Funktionsbegriffe von dem, was dargestellt werden soll, wie zum Beispiel 'Monatliche Ausgaben' in 1983 oder ähnliches.

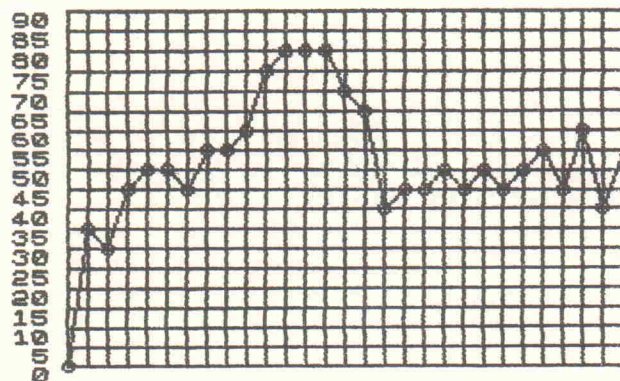
Danach baut sich das Formular auf, und Sie müssen die Bezeichnungen der y-Achse für alle 19 Positionen in der Richtung von unten nach oben eingeben. Sollte Ihnen dabei ein Fehler unterlaufen, haben Sie noch einmal Gelegenheit zur Korrektur. Es folgt die Eingabe für die 29 Positionen der x-Achse (von links nach rechts). Hier können Sie die Bezeichnungen auch weglassen, wenn Sie sie nicht benötigen, indem Sie 29mal 'ENTER' eingeben. Jetzt wählen Sie die Schrittweite für die x-Achse: soll jedes oder nur jedes zweite x-Feld genutzt werden?

Dann werden die Einträge gemacht. Jeder Eintrag erfolgt mit der Bezeichnung, die Sie der entsprechenden y-Position gegeben haben. Der SPECTRUM macht zur Kennzeichnung einen kleinen Kringel um den betreffenden Punkt. Haben Sie alle Daten eingegeben, dann werden die Punkte durch eine Linie miteinander verbunden, und das Diagramm ist fertig.

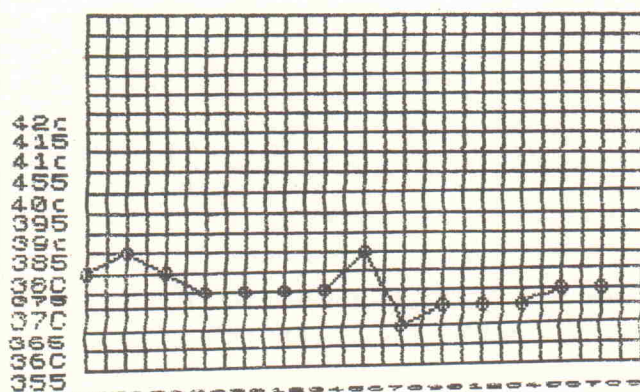
Es folgen noch ein paar Routinen für den ZX-Printer, den Sie sinnvollerweise angeschlossen haben sollten. Dort wird dann der vollständige Diagrammname ausgegeben, das Diagramm und der auf zehn Zeichen begrenzte File-Name (damit Sie das Kunstwerk auf der Kassette wiederfinden können).

Die auf die Kassette gebrachten Diagramme sind mit 'LOAD "" SCREEN\$' oder 'LOAD "NN" SCREEN\$' (NN steht für den File-Namen) wieder abrufbar.

Mit einem STOP-Statement endet das Programm.



aJFMAMJJASONDJFMAMJJASONDJFMA
REAPAUUUEKOEERAPAUUUEKOEERAP
NBERINLGPTUZNBERINLGPTUZNBER



```

1 CLS : GO TO 5
2 SAVE "DIAGRAMM" LINE 1
5 DIM b$(19,3): DIM b(19): DI
M c$(29,3): DIM c(29): DIM d(29)
6 GO SUB 1050
8 INPUT "DIAGRAMMNAME ? ";n$
9 LET n$=(n$+" "( TO
10))
10 GO SUB 1000
15 LET a$="BEZEICHNUNGEN FUER
Y-ACHSE EINGEBEN MAX. 3 ZEICHEN
PRO POSITION"
20 GO SUB 1020
22 PRINT "(von unt.n.ob.)"
25 FOR n=18 TO 0 STEP -1
26 INPUT (n);" BEZEICHNUNG ?";
e$: LET b$(n+1)=e$: IF LEN e$>3
THEN GO TO 26
28 PRINT AT n,LEN e$-3;e$: NEX
T n
30 INPUT "OKAY ? (j/n)";e$: IF
e$<>"j" THEN CLS : GO TO 10
35 GO SUB 1020: PRINT AT 6,9;
INVERSE 1;"X";AT 8,17;"(v.li.nac
h re.)"
40 FOR n=3 TO 31
45 INPUT (n);"X-BEZ. ?";e$: L

```

```

ET c$(n-2)=e$: IF LEN e$>3 THEN
GO TO 45
46 LET e$=e$+" "( TO 3)
50 FOR m=1 TO 3: PRINT AT 18+m
,n;e$(m): NEXT m
55 NEXT n
65 FOR n=1 TO LEN a$: LET a$(n
)=" ": NEXT n: LET a$=a$+"
": GO SUB 1020
70 GO SUB 1000
75 INPUT "SCHRITTWEITE-X(1 od.
2)";LINE i$
80 IF CODE i$<>49 AND CODE i$<
>50 THEN GO TO 75
85 LET i=VAL i$: LET draw=8*i
90 LET x=0: LET y=0: LET yy=0
100 FOR n=1 TO 29 STEP i
110 LET x=c(n)
120 INPUT (n);".)Y-WERT?fuer X=
";(c$(n));y$
125 LET y$=y$+" "
130 FOR m=19 TO 1 STEP -1: IF y
$( TO 3)=b$(m) THEN LET y=b(m)
135 NEXT m
137 LET d(n)=y
140 IF y=0 THEN GO TO 120
145 IF x<c(29) AND y<b(1) THEN
CIRCLE x,y,2
147 LET yy=0
150 NEXT n
155 PLOT 31,d(1)
160 FOR n=1 TO 28 STEP i: DRAW
INK 1;draw,d(n+i)-d(n): NEXT n
170 INPUT "COPY?(j/n)";s$: IF s
$="j" OR s$="J" THEN PRINT #3;n$
: COPY
180 INPUT "Diagr.SAVEN?(j/n)";s
$
190 IF s$="j" OR s$="J" THEN SA
VE (n$( TO 10))SCREEN$
200 CLS : PRINT "Diagramm ist m
it dem Namen:";n$( TO 10);"auf d
er Cassette gespeichert !"
210 PRINT #3;"FILE NAME (CASSET
TE)";n$( TO 10)
999 STOP
1000 FOR n=31 TO 255 STEP 8: PLO
T n,31: DRAW 0,143: NEXT n
1010 FOR n=31 TO 175 STEP 8: PLO
T 31,n: DRAW 223,0: NEXT n
1015 RETURN
1020 PRINT AT 5,9;a$( TO 18);AT
6,9;a$(20 TO 35);AT 7,9;a$(37 TO
54);AT 8,9;a$(56 TO );
1025 RETURN
1050 LET yp=31: LET xp=yp
1055 FOR n=19 TO 1 STEP -1: LET
b(n)=yp: LET yp=yp+8: NEXT n
1060 FOR n=1 TO 29: LET c(n)=xp:
LET xp=xp+8: NEXT n
1065>RETURN

```

Spectrum-Bit # 7

Der unparteiische Computer

Udo Bartz

Sind Sie entscheidungsfreudig, oder brauchen auch Sie einen Unparteiischen zur Klärung Ihrer alltäglichen Dispute um Fragen wie zum Beispiel: Wer macht den Abwasch?

Sollte diese oder eine ähnliche Frage bei Ihnen zum Problem werden, dann setzen Sie doch einfach Ihren Computer ein. Zunächst fragt er Sie nach Ihrem Problem. Nach Ihrer Eingabe erklärt er sich dazu bereit, den Schiedsrichter zu spielen und verlangt die Namen aller beteiligten Personen. Aus diesen sucht er, streng zufällig, einen heraus, dem das, was getan werden muß, delegiert wird. Aber frohlocken Sie nicht zu früh, denn der endgültig feststehende Name ist nicht der, der zuerst stehenbleibt. Es kann auch ein anderer sein.

Damit Sie dem Schicksal nicht allzusehr ins Handwerk pfuschen können, löscht sich das Programm nach Ablauf vollständig. Daher ist es ratsam, es nach dem Eintippen zunächst auf einer Kassette zu speichern.

VC-20-Bit # 9

VIC-PRINT AT

Jürgen Reinert

Da der VC-20 nicht über einen Befehl wie 'PRINT AT' verfügt, ist es recht umständlich, einen Text an einer bestimmten Stelle des Bildschirms auszudrucken. Diesen Mangel behebt das Programm 'PRINT AT'.

Wer stand nicht schon einmal vor der Aufgabe, beim VC-20 ein Wort an einer bestimmten Stelle des Bildschirms auszugeben. Es gibt da zwar einige Methoden, die das ermöglichen, diese sind aber relativ langsam und benötigen viel Speicherplatz.

Die Bedingungen für eine elegante Lösung sind also Schnelligkeit und wenig Speicherplatzbedarf. Das in Bild 2 dargestellte Programm erfüllt diese Bedingungen. Es läuft auf der Grundversion des VC-20 und benötigt pro Anwendung im Programm ca. 6 BYTES (ohne Ausdruck). Das Maschinenprogramm belegt nicht den 'BASIC-Speicher', wenn man es ab der Adresse 0673 (bei Floppybetrieb auch ab 0828) lädt. Mit dem Bereich ab 673 ist aber Vorsicht geboten, da manche Erweiterungen (z.B. Commodore-Toolkit) einen Teil dieses Bereiches als Zwischenspeicher verwenden. Es besteht auch die Möglichkeit, das RAM-Ende um 256 Bytes herabzusetzen

('POKE 56, PEEK (56)-1')

und dann die Anfangsadresse neu anzugeben

('PEEK (55) + 256 * PEEK (56) + 3').

Das kostet dann allerdings etwas 'BASIC-Speicher'.

Als Hilfsprogramm dient ein BASIC-Programm (Bild 1). Ist es korrekt eingegeben, fragt es nach seinem Start nach der Anfangsadresse des Maschinenprogramms. Diese ist mit 637d vorgegeben, kann aber überschrieben werden. Nach Betätigung der RETURN-Taste wird die Routine in den Speicher 'gepoked'. Anschließend wird noch nach dem 'AT'-Zeichen gefragt, mit dem das Maschinenprogramm aufgerufen werden soll. Nach dem Abschluß dieser 'Vorarbeiten' steht der neue Befehl zur Verfügung (bis der Rechner ausgeschaltet wird). Als 'AT'-Zeichen ist jedes ASCII-Zeichen verwendbar. Allerdings sollte man ein Zeichen wählen, das sonst nicht gebraucht wird.

Die Syntax zur Benutzung des 'AT'-Befehls ist 'A,X,Y('Ausdruck')'. Das 'A' stellt das gewählte 'AT'-Zeichen dar. Für die Variable 'X' dürfen Werte von 0...21, für 'Y' Werte im Bereich von 0...22 eingesetzt werden.

Der Ausdruck kann aus einem Text in Anführungszeichen, aus einer numerischen oder alphanumerischen Variablen bestehen. Zum Positionieren eines 'INPUT' gibt es folgende Möglichkeiten: X,Y,,: INPUT A (oder INPUT 'TEXT',A\$). Soll die unterste Bildschirmzeile benutzt werden, ist zu beachten, daß der gesamte Bildschirminhalt 'gescrollt' wird, wenn der auszudruckende Text nicht mit dem Zeichen 'HOME' (inverses 'S') endet.

```

1 GO TO 5
2 CLEAR : SAVE "EP" LINE 1
5 BORDER 1: PAPER 3: INK 9: C
LS
10 PRINT "" "Guten Tag aller
seits..... oder wollt Ihr
etwa mal wieder etwas von mir ?
11 INPUT "Ja oder Nein ?";a$
IF CODE a$=110 OR CODE a$=78 THE
N GO TO 500
12 PRINT "" verflixt,man hat
aber auch nirgends seine Ru
he !"" Also,dann sag mir mal,
bei welcher Entscheidung ic
h Euch jetzt schon wieder helf
en muss:
20 INPUT "Was muss denn so wic
htiges getan werden ?";a$
30 BORDER 2: PAPER 6: CLS
35 PRINT "" WAS SAGST DU DA
?""a$;"???"
38 PAUSE 100
40 PRINT "" Als wenn Ihr das
nicht selbst klaeren koenntet.
.. aber gut,
45 BORDER 4: PAPER 4: INK 9
50 PRINT "" Ich bin ja ein gutw
uetiger Kerl WIEVIEL Personen si
nd denn in dieser Sache beteil
igt ?"
55 INPUT "Anzahl Personen: ";b
56 CLS : BORDER 1: PAPER 1: IN
K 9: CLS
60 DIM c$(b,15)
70 FOR n=1 TO b: INPUT (n);".
Name ?";c$(n)
75 NEXT n
80 FOR n=1 TO b: PRINT c$(n):
NEXT n
82 PAUSE 300: CLS
85 PRINT "" OKAY IHR ";b";"M
EIN SALOMONISCHES URTEIL
AUTET:"
90 LET x=INT (RND*b)+1
95 PAUSE 200
100 FOR n=1 TO 30: FOR m=1 TO b
: PRINT AT 12,10; FLASH 1;c$(m)
105 PAUSE 2
110 NEXT m: NEXT n
120 PAUSE 300: PRINT AT 12,10;c
$(x)
125 PRINT ""ist zustaendig fue
r:"a$
130 PAUSE 300: CLS
500 PRINT ""GUT,ICH ZIEH' MICH
WIEDER ZU- RUECK.....habe sch
liesslich an wichtigere Dinge z
u denken"
510 PAUSE 500
515 NEW

```


Durch Änderung einiger Programmzeilen kann der 'neue Befehl' auch in andere Programme integriert werden. Dazu sind folgende Modifikationen nötig: Zeilen 10,90,100,110, 120 entfallen; Zeile 20 wird in 'ES=...(ADDR)' geändert. In Zeile 60 ist nur 'EA=ES+11' interessant. Der INPUT kann ganz entfallen, oder man schreibt statt 'INPUT' 'A\$="AT-Zeichen"'. Die Zeile muß bleiben, da diese das Maschinenprogramm aktiviert. Weil im Programm keine Sprungbefehle verwendet werden, läßt es sich auch leicht ohne ein 'TOOLKIT' umnummerieren.

Das Beispielprogramm (Bild 3) demonstriert den neuen Befehl. Es zeichnet ein Oval und läßt im Mittelpunkt den Text 'VC-20 PRINT AT' flackern.

Eine kleine 'Macke' des Programms sei nicht verschwiegen: Programmzeilen, die mit einem Doppelpunkt beginnen, führen zu einem 'Syntax-Error'.

In 'Maschine'

Das Listing des Programms 'VIC-PRINT AT' zeigt Bild 2. Die Routine liegt im Speicherbereich \$0800 bis \$0849, die Einsprungadresse ist \$0849. Dort wird der Vektor für 'Start neuen BASIC-CODE' (\$0308/\$0309) auf den 'PRINT AT'-Befehl (\$080B) gestellt. Dieser Programmteil wird nur einmal angesprungen. Wird ein BASIC-Programm gestartet, holt der BASIC-Interpreter des VC-20 das nächste zu verarbeitende Zeichen über die Adresse \$080B. In \$080E wird das gelesene Zeichen auf das 'AT'-Zeichen überprüft (hier der 'Klammeraffe'). Entspricht der gelesene Character dem 'AT'-Zeichen, verzweigt das Programm (\$0810) nach \$0815. Sind die Zeichen nicht gleich, wird in den Interpreter zurückgesprungen. Ab \$0815 bis \$0819 werden die Prozessorregister gerettet. Der Sprung nach \$0073 bewirkt ein Überlesen des gerade geholten Zeichens (dem AT-Zeichen) und stellt den Programmzeiger auf das nächste Zeichen im BASIC-Text. Die Systemroutine ab \$D79E holt nun die x-Koordinate in das x-Register des Prozessors. In \$0820 wird dieser Wert geprüft. Sollte er ≥ 16 sein, wird in \$0847 ein 'ILLEGAL QUANTITY ERROR' ausgegeben. Andernfalls wird der Wert auf den 'STACK' gelegt. Die Routine ab \$CEFD prüft, ob nach der x-Koordinate ein Komma vorhanden ist. Wenn nicht, wird die Meldung 'SYNTAX ERROR' ausgegeben. Ist ein Komma vorhanden, wird ab \$0829 wieder der Wert (diesmal die y-Koordinate) in das Indexregister x des Prozessors eingelesen. Auch der 'x'-Wert wird wieder vom Stapel geholt. Der Wert im x-Register wird darauf überprüft, ob er im zugelassenen Bereich liegt. Anschließend wird die x-Koordinate in das y-Register kopiert (\$0831). Dann verzweigt das Programm zu einer Routine zum 'Setzen' oder 'Holen' der Cursorposition (je nach Carry-Flag der CPU). Ist das Flag gesetzt, wird die Cursorposition in das x- und y-Register der CPU gelesen.

Für dieses Programm wird das Flag in \$0832 gelöscht, was ein Setzen des Cursors in \$FFF0 zur Folge hat. Nachdem der Cursor gesetzt ist, wird wieder auf 'Komma' überprüft, anschließend werden die Prozessorregister wieder auf ihren ursprünglichen Wert gebracht und das aktuelle Zeichen wird aus dem BASIC-Text geholt (\$083E). Dann wird zu der BASIC-Routine 'PRINT' verzweigt. Nun kann der Rücksprung in die Interpreterschleife das Programm beenden.

```

0 REM *****
1 REM *
2 REM * VIC-PRINT AT *
3 REM * (C) 1983 *
4 REM * BY J.REINERT *
5 REM *
6 REM *****
7 :
8 :
9 :
10 PRINT "***** VIC-PRINT AT *****"
20 INPUT "STARTADDR= 673";ES
30 FORI=ESTOES+73:READA:POKEI,A
40 S=S+A:NEXT
50 IFSC>7983THENPRINT"DATA ERROR":END
60 EA=ES+11:INPUT"AT-ZEICHEN @";A$:
   POKEES+15,ASC(A$)
70 POKEES+6,EA/256
80 POKEES+1,(EA-INT(EA/256)*256)
90 PRINT"SYNTAX:"
100 PRINT" "
110 PRINT" "A$ "X,Y,"CHR$(34)
   "AUSDRUCK"CHR$(34)
120 PRINT" "
130 DATA169,11,141,8,3,169,4
140 DATA141,9,3,96,32,115,0,201
150 DATA64,240,3,76,231,199,72
160 DATA138,72,152,72,32,115,0
170 DATA32,158,215,224,22,16,35
180 DATA138,72,32,253,206,32
190 DATA158,215,104,224,23,16
200 DATA22,168,24,32,240,255
210 DATA32,253,206,104,168,104
220 DATA170,104,32,121,0,32,164
230 DATA202,76,174,199,76
240 DATA72,210
250 SYS$E$

```

Bild 1. BASIC-Hilfsprogramm

.. 0800 LDA #08B	.. 0825 PHA
.. 0802 STA #0308	.. 0826 JSR \$CEFD
.. 0805 LDA #08	.. 0829 JSR \$D79E
.. 0807 STA #0309	.. 082C PLA
.. 080A RTS	.. 082D CPX #17
.. 080B JSR \$0073	.. 082F BPL \$0847
.. 080E CMP #40	.. 0831 TAY
.. 0810 BEQ \$0815	.. 0832 CLC
.. 0812 JMP \$C7E7	.. 0833 JSR \$FFF0
.. 0815 PHA	.. 0836 JSR \$CEFD
.. 0816 TXA	.. 0839 PLA
.. 0817 PHA	.. 083A TAY
.. 0818 TYA	.. 083B PLA
.. 0819 PHA	.. 083C TAX
.. 081A JSR \$0073	.. 083D PLA
.. 081D JSR \$D79E	.. 083E JSR \$0079
.. 0820 CPX #16	.. 0841 JSR \$C9A4
.. 0822 BPL \$0847	.. 0844 JMP \$C7AE
.. 0824 TXA	.. 0847 JMP \$D248

Bild 2. Programm 'VIC-PRINT AT'

```

10 PRINT "C=21
20 FORN=.5TO13STEP.2
30 @11+(C/2)*COS(N/6*PI),
   11+(C/2)*SIN(N/6*PI)," "
40 NEXT
50 FORI=1TO10:NEXT
60 @4,10,"VC-20 PRINT AT"
70 FORI=1TO10:NEXT
80 @4,10,"
90 GOTO50

```

Bild 3. Beispielpogramm

ZX-Bit # 31**Zeilen-Delete für den ZX 81**

Manfred Scholz

Beim Ändern größerer BASIC-Programme kann es schon recht lästig sein, zum Löschen von ganzen Blöcken jede Zeilennummer einzeln einzugeben. Dieses Maschinenprogramm schafft da Abhilfe und ermöglicht das Löschen beliebig vieler Zeilen auf einmal.

Das Programm errechnet die Adressen von zwei eingegebenen Zeilennummern und löscht anschließend alle BASIC-Zeilen, die zwischen den angegebenen Zeilen liegen. Da hierfür Routinen aus dem ROM des ZX 81 benutzt werden, ist gewährleistet, daß die Systemvariablen angepaßt werden, der Speicherbereich zusammengeschoben wird und der frei gewordene Speicherplatz wieder zur Verfügung steht. Das Maschinenprogramm, das in Bild 2 gelistet ist, wird in einen Bereich oberhalb von RAMTOP geladen und steht dort dann auch für die Änderung mehrerer BASIC-Programme zur Verfügung.

Zuerst sollte man das Ladeprogramm aus Bild 1 eingeben. Die erste Programmzeile enthält in einem REM-Statement die Hexadezimalwerte der Z80-Statements des Maschinenprogramms. Diese werden (Zeile 50) in den Maschinencode umgewandelt und ab RAMTOP-Adresse geladen. Mit RUN 100 wird das Ladeprogramm auf Kassette überspielt und startet sich nach späterem Laden von selbst.

Bevor mit dem Zeilen-Delete-Programm gearbeitet werden kann, muß für das Maschinenprogramm ein Speicherbereich reserviert werden. Das geschieht, indem die Systemvariable RAMTOP entsprechend heruntersgesetzt wird (z. B.: POKE 16389,127). Das Programm ist 25 Bytes lang und kann ab jeder beliebigen Speicherstelle geladen werden. Nach der RAMTOP-Veränderung ist 'NEW' einzugeben und das zuvor gespeicherte Ladeprogramm mit LOAD 'DELETE' von der Kassette zu laden. Nach dem Erscheinen der Meldung 9/90 steht das Zeilen-Delete-Programm am oberen Speicherende, geschützt vor 'NEW', 'CLEAR'- und 'RUN'-Befehlen. Zu ändernde BASIC-Programme können nun geladen und mit dem Zeilen-Delete bearbeitet werden.

```
1 REM CD230F2A0A40CDD809E52A3
  24023CDD809D1CD5D0ACD2B0FC9
10 LET PC=PEEK 16388+256*PEEK 16389
20 LET LL=(PEEK 16511+256*PEEK 16512)-3
30 FAST
40 FOR X=16514 TO 16514+LL STEP 2
50 POKE PC,(PEEK X-28)*16+PEEK (X+1)-28
60 LET PC=PC+1
70 NEXT X
80 SLOW
90 STOP
100 SAVE "DELETE"
110 RUN
```

Bild 1. Eingabeprogramm

OBJ.CODE	STATEMENT	
CD230F	CALL 0F23H	FAST-MODUS EINSCHALTEN
2A0A40	LD HL,(400AH)	1.ZEILEN-NR IN E-PPC
CDD809	CALL 09D8H	1.ZEILEN-ADR ERMITTELN
E5	PUSH HL	1.ZEILEN-ADR SICHERN
2A3240	LD HL,(4032H)	2.ZEILEN-NR IN SEED
23	INC HL	2.ZEILEN-NR UM 1 ERHOEHEN
CDD809	CALL 09D8H	2.ZEILEN-ADR ERMITTELN
D1	POP DE	1.ZEILEN-ADR > DE
CD5D0A	CALL 0A5DH	ZEILEN LOESCHEN
CD2B0F	CALL 0F2BH	SLOW-MODUS EINSCHALTEN
C9	RET	

Bild 2. Delete-Maschinenprogramm

Mit 'LIST Zeilen-Nr.' teilt man dem Programm die erste zu löschende Programmzeile, mit 'RAND Zeilen-Nr.' die letzte zu löschende Zeile mit. Die beiden Zeilennummern werden mit diesen Befehlen in den Systemvariablen E-PPC und SEED abgelegt, wo sie dem Maschinenprogramm zur Verarbeitung zur Verfügung stehen. Zeilen-Delete kann dann mit 'RAND USR adr' aufgerufen werden (adr bezeichnet die Anfangsadresse des Maschinenprogramms; in dem hier dargestellten Beispiel: 32512).

Beim Löschen von Programmzeilen muß folgendes beachtet werden:

Die Zeilennummer bei 'RAND Zeilen-Nr.' darf nicht kleiner sein als die Zeilennummer des LIST-Befehls; der ZX 81 würde mit einem System-Crash reagieren.

Eine Zeilennummer sollte nicht größer als 9999 sein, denn höhere Zeilennummern kann der ZX 81 nicht verarbeiten.

Sind beide Zeilennummern gleich, wird nur eine Zeile gelöscht.

Existiert eine Zeilennummer nicht, wird die nächsthöhere vorhandene verarbeitet.

Spectrum-Bit # 8**LPRINT für Spectrum**

Jörg Tegeder

Es kommt oft vor, daß man bei einem Probelauf eines Programms alle Ausgaben auf den Drucker geben möchte, zum Beispiel für Dokumentationszwecke. Aber auch bei der Erstellung von Programmen, die später ihre Daten drucken sollen, verwendet man häufig die Ausgabe auf den Bildschirm, um Papier zu sparen.

Das bedeutet aber, daß das Programm zunächst mit 'PRINT'-Befehlen geschrieben wird, die man später mühsam in 'LPRINT'-Anweisungen ändert. Diese unschöne Arbeit kann der Computer übernehmen, wenn er mit dem folgenden Programm 'gefüttert' ist: Es wandelt alle 'PRINT'-Statements, die keinen 'AT'-Parameter verwenden, in 'LPRINT'-Anweisungen um. Sollen neben der

Druckerausgabe auch Meldungen auf dem Bildschirm erscheinen, sind alle entsprechenden Ausgabeanweisungen mit einem 'AT'-Parameter zu versehen.

Das Maschinenprogramm, das die Umwandlung bewirkt, sollte nach der Eingabe in den Rechner auf Band gesichert werden. Soll es eine 'PRINT-Verwandlung' vornehmen, ist vor dem Ladevorgang das 'RAM-Top' mit dem Befehl 'CLEAR nnnnn' neu zu setzen. Dabei bedeutet 'nnnnn' die Zahl 65279 bei einem Spectrum mit 48 KByte RAM und 32511 bei der 16-KByte-Version des Computers. Zur eigentlichen Arbeit wird das Programm durch 'RANDOMIZE USR sssss' aufgerufen, wobei 'sssss' dem Wert des RAM-Top plus eins entspricht.

Source File: ASS

```
(7F00) 0001 MEM16K EQU 7F00H ;Startadresse für 16K.
(F000) 0002 MEM48K EQU 0F00H ;Startadresse für 48K.
(F000) 0003 ORG MEM48K ;==Speichergöße einsetzen.
FF00 0021CB5C 0004 START LX,5CCBH ;Basic-Anfang nach IX.
FF04 00E5 0005 PUSH IX ;für LOOP0 vorbereiten.
FF04 00E1 0006 POP IX ;Zeilenpointer nach IX.
FF08 006000 0007 LD H,(IX+0) ;Zeilennummer nach HL.
FF08 006001 0008 LD L,(IX+1) ;s.o.
FF0E 111027 0009 LD DE,2710H ;ZNR= 10000 ?
FF11 A7 0010 AND A ;Carry frei.
FF12 ED52 0011 SBC HL,DE ;Subtrahieren.
FF14 00 0012 RET NC ;Ja, Programmende.
FF15 DDE5 0013 PUSH IX ;IX in HL kopieren.
FF17 E1 0014 POP HL ;s.o.
FF18 DD5E02 0015 LD E,(IX+2) ;Zeilenlänge nach DE.
FF18 DD5603 0016 LD D,(IX+3) ;s.o.
FF1E 19 0017 ADD HL,DE ;zu HL addieren.
FF1F 110400 0018 LD DE,4 ;zzgl. 4 = Anfang der
FF22 19 0019 ADD HL,DE ;nächsten Zeile.
FF23 E5 0020 PUSH HL ;für nächste Zeile.
FF24 DD19 0021 ADD IX,DE ;IX zeigt auf Zeichen.
FF26 CD2BFF 0022 CALL LPRINT ;prüfen/ umwandeln.
FF29 180B 0023 JR LOOP0 ;nächste Zeile.
FF2B DD7E00 0024 LPRINT LD A,(IX+0) ;Zeichen nach A.
FF2E FEAA 0025 CP 0EAH ;REH ?
FF30 C8 0026 RET Z ;Ja, zurück.
FF31 FE22 0027 CP 22H ;Anführungsstrich ?
FF33 CC42FF 0028 CALL Z,SKIP ;Ja, bis zum nächsten.
FF36 FEF5 0029 CP 0F5H ;PRINT ?
FF38 CC4CFF 0030 CALL Z,PRINT ;Ja, umwandeln.
FF3B FE0D 0031 CP 0DH ;Zeilenende ?
FF3D C8 0032 RET Z ;Ja, zurück.
FF3F DD23 0033 INC IX ;sonst nächstes Zeichen
FF40 18E9 0034 JR LPRINT ;untersuchen.
FF42 DD23 0035 SKIP INC IX ;suchen bis * auftaucht.
FF44 DD7E00 0036 LD A,(IX+0) ;Zeichen nach A.
FF47 FE22 0037 CP 22H ;Anführungsstrich ?
FF49 C8 0038 RET Z ;Ja, zurück.
FF4A 18F6 0039 JR SKIP ;weiter suchen.
FF4C DD0E5 0040 PRINT LX ;Zeiger auf PRINT
FF4E E1 0041 POP HL ;nach HL.
FF4F DD23 0042 LOOP1 INC IX ;nächstes Zeichen
FF51 DD7E00 0043 LD A,(IX+0) ;nach A.
FF54 FE22 0044 CP 22H ;Anführungsstrich ?
FF56 CC42FF 0045 CALL Z,SKIP ;Bis nächsten suchen.
FF59 FEAC 0046 CP 0ACH ;AT ?
FF5B C8 0047 RET Z ;Ja, nicht umwandeln.
FF5C FE0D 0048 CP 0DH ;Zeilenende ?
FF5E 2804 0049 JR Z,AENDER ;Ja, umwandeln.
FF60 FE3A 0050 CP 3AH ;Doppelpunkt ?
FF62 20EB 0051 JR NZ,LOOP1 ;Untersuchung fortführen
FF64 36E0 0052 AENDER LD (HL),0E0H ;PRINT == LPRINT.
FF66 E5 0053 PUSH HL ;alten Wert nach IX.
FF67 DD0E1 0054 POP IX ;s.o.
FF69 C9 0055 RET ;zurück.
FF6A (FF00) 0056 END START ;Startadresse bestimmen.
```

```
100 LET p=000: REM startadresse
105 INPUT "Byte (CAPS LOCK)";a#
110 FOR i=1 TO LEN a$ STEP 3
120 LET a=CODE a$(i)
130 LET b=CODE a$(i+1)
140 IF a>=58 THEN LET a=a-7
150 IF b>=58 THEN LET b=b-7
160 POKE p,16*a+b-816
165 PRINT p,PEEK p
170 LET p=p+1
180 NEXT i
```

Hexcodeeingabe. Die Bytes werden in einem String, durch Kommata oder Leerzeichen getrennt, eingegeben. In Zeile 100 muß 'p' die richtige Startadresse zugewiesen werden (65280 für 48K).

... ein **ENGEL**

... die **LÖTPISTOLE S 50 SET**.

Einfach toll, was der **ENGEL-LÖTER** durch seine drei unterschiedlichen und

leicht auswechselbaren Dauerlötspitzen alles löten kann.

Da macht das Löten Spaß.

Vorteile:
Blitzschnell
lötbereit, sehr zuverlässig und besonders handlich. Und natürlich mit Lötstellenbeleuchtung.

Eine aus der größten Lötspitzen-Palette von ENGEL.

ENGEL-Löter, millionenfach bewährte Qualitäts-Lötwerkzeuge für Profis + Heimwerker. Eine vielseitige Lötspitze für alle vorkommenden Lötarbeiten (bis 6 mm²).

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

ENGEL

Empfangen Sie Sender aus aller Welt!

Das „Gewußt wie“ des weltweiten Empfangs vermittelt Ihnen das Buch:

Sender & Frequenzen 1984

Jahrbuch der Kurzwellenhörer
Handbuch für weltweiten KW-Empfang

Das einzige aktuelle deutschsprachige Jahrbuch über sämtliche Rundfunksender aus aller Welt, die auf Kurzwellen bei uns empfangen werden können. Es enthält alle wichtigen Informationen über jeden Sender aus über 140 Ländern: Sendefrequenzen, Sendezeiten, Adressen und viele andere interessante Hinweise.

Außerdem: **Komplette Frequenzliste** der Rundfunksender auf Kurzwellen. **Hörfahrpläne** der deutsch- und englischsprachigen Sendungen aus aller Welt, geordnet nach Sendezeiten. **Alle Grundlagen** und wichtigen Informationen über die Praxis des erfolgreichen Kurzwellenempfangs. Vorstellung empfehlenswerter **KW-Weltempfänger**. Jeder Käufer erhält im Laufe des Jahres drei Nachträge mit allen up-to-date Informationen.

272 Seiten, zahlreiche Abbildungen,

DM 36,80 (inkl. drei Nachträge)

Und für Funkspezialisten haben wir die

KW-Spezial-Frequenzliste

AM-SSB-CW-RTTY — See- u. Flugfunk, Presseagenturen, Zeitzeichen, Meteo, ...

Die „KW-Spezial-Frequenzliste“ ist das Gegenstück zu obigem Buch und befaßt sich mit den „anderen“, den „speziellen“ Sendern. Im Hauptteil sind alle (über 8000) Sender im Bereich von 1,6 bis 30 MHz (ausgenommen Rundfunksender) nach Frequenzen geordnet, mit allen wichtigen Angaben versehen und zusätzlich nach Funkbereichen (Seefunk, Flugfunk, ...) sortiert. Ein besonderer Teil des Buches bringt alle Informationen über die Nachrichtenagenturen (in RTTY/Funkfern schreiben). Im Anhang: Rufzeichenliste und Adressenverzeichnis.

Das unentbehrliche Nachschlagewerk für jeden KW-Funk-Spezialisten. 256 Seiten, DM 26,80

Siebel Verlag
Dipl.-Ing. Wolf Siebel

Bestellung: Postkarte genügt.
Wie liefern sofort mit Rechnung.
Siebel Verlag
5307 Wachtberg-Pech, Neustr. 2/24
Telefon (02 28) 32 14 34

Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät! Der bewährte NB-Computerbausatz mit 1 Laufwerk, Controller, Netzteil, Tastatur..... 1650,— DM
als Fertiggerät..... 1850,— DM

EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 mit Zusatz auch: 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz..... 175,— DM
Zusatz..... 90,— DM
Fertiggerät..... 240,— DM
Zusatz..... 110,— DM

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5¼" für Industrielaufwerke, z. B. BASF 6106, Shugart usw. und Originallaufwerke

Bausatz..... 195,— DM
Fertiggerät..... 280,— DM

Preh-Commander-Keyboard

AK87 mit Gehäuse, Anschlusskabel und separatem 10er-Block, deutscher Tastensatz..... 350,— DM

Festplattenstation 10 MB brutto, mit sämtlicher Hard- und Software für Anschluß an Apple..... 6000,— DM

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK

2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 04494/1564

Das bekannte Universal Netzgerät

VOLTCRAFT®

UNG-12

mit dem großen
Regelbereich
3-12 V.

- Geprüfte Sicherheit
- Preiswerte Qualität
- Praktisch
- Spart Batterien
- Paßt für fast alle Geräte



Best.-Nr. 51 83 01

Stück *12.50
ab 3 St. à *10.95

Steckernetzgeräte gibt es viele.....geprüfte Sicherheit" gibt es nur bei ganz wenigen! Achten Sie beim Kauf auf die Schutzzeichen.



Best.-Nr. ab 25a 9.90*
51 83 01 ab 100a 8.60*
* Preise inkl. MwSt.
Bei Großmengen bitte Preis anfordern!

Universal-Netzgerät

Ideal für alle Kleingeräte - ob Rechner, Kofferradio, Recorder, Walkman, elektronische Spiele- das „UNG-12“ macht sich in den meisten Fällen bereits mit einem Batteriesatz bezahlt. Paßt in alle Steckdosen - Ausgang mit langer Zuleitung und 5-fach Universal-Niedervolt-Stecker.

Technische Daten: Prim. 220 V—, sek. 3-4-5-6-7-5-9-12 V = umschaltbar, Polarität umsteckbar, Ausgang 200/max. 300 mA, Abm.: 75 x 62 x 66 mm.

VOLTCRAFT® - ein CONRAD-Marken-zeichen für preiswerte Qualitätsprodukte!

CONRAD ELECTRONIC

8452 HIRSCHAU · FACH 26 · ☎ 09622/30 111

te-wi aktuell...

APPLE II - Anwenderhandbuch

(L. Poole)
Erst mit Hilfe dieses Leitfadens werden Sie Ihren Apple II erfolgreich einsetzen, denn Text und Bildmaterial gehen weit über das hinaus, was herstellerteilig an Literatur angeboten wird. 416 Seiten, Softcover, DM 56,—

APPLE II PASCAL - Eine praktische Anleitung (A. Luehrmann, H. Peckham)
Unentbehrlich für alle, die die Programmiersprache PASCAL lernen wollen und Zugang zu einem Apple-Computer haben. 544 Seiten, Softcover, DM 69,—

Alles für Ihren APPLE-Computer

APPLE II PASCAL

APPLE MASCHINEN SPRACHE

APPLE MASCHINEN SPRACHE (D. Inman, K. Inman)
Dieses Buch bildet die einfachste Brücke zwischen dem vertrauten BASIC und der Maschinensprache des Mikroprozessors 6502 in Ihrem Apple-Computer. 224 Seiten, Softcover, DM 49,—

* Die Preise sind die Ladenpreise

te-wi Verlag GmbH
Theo-Prosel-Weg 1
8000 München 40

te-wi

Wir bieten Ihnen, was andere nicht haben.
Fordern Sie noch heute unsere Kataloge mit über 4000 Artikeln an.

SPEZIALELEKTRONIK

Mitte März 1984 erscheinen unsere neuen Kataloge — SPEZIALELEKTRONIKKATALOG und ELEKTRONIKKATALOG 1984/85 — Gegen eine Schutzgebühr von DM 5,—, welche bei einer Bestellung rückvergütet wird, können Sie unsere Kataloge unter der Kennziffer SE-EK 84 anfordern.

Ab sofort CB-Funkgeräte der neuen Generation und Scanner (ohne FTZ-Nr.) ab Lager lieferbar, siehe nebenstehende Angebote. Umfangreiche Kataloge (2 Stück) bitte anfordern gegen DM 5,— Schutzgebühr, werden bei Bestellung gutgeschrieben. Kennziffer Kataloganforderung CB-SK-4.

44.006	Nentone — Weltempfänger	DM 79,00
44.015	Combicontroll 5	DM 98,00
10.052	CB-Funk Maccom 4A	DM 169,00
46.013	Scanner — Pan 102A	DM 319,00
10.026	CB-Funk Concorde II	DM 542,00
10.004	CB-Funk Tristar 848	DM 645,00
44.012	Scanner Crusader X	DM 659,00
46.010	Scanner Bearcat 150 FB	DM 685,00
46.014	Scanner Bearcat 100 FB	DM 1459,00

THOMA ELEKTRONIK

Postfach 2 47, Kastelbergstraße 4—6
7812 Bad Krozingen
Tel. (0 76 33) 1 45 09

Spezialelektronik u. Elektronikversand

Schaltungen

Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 4/84

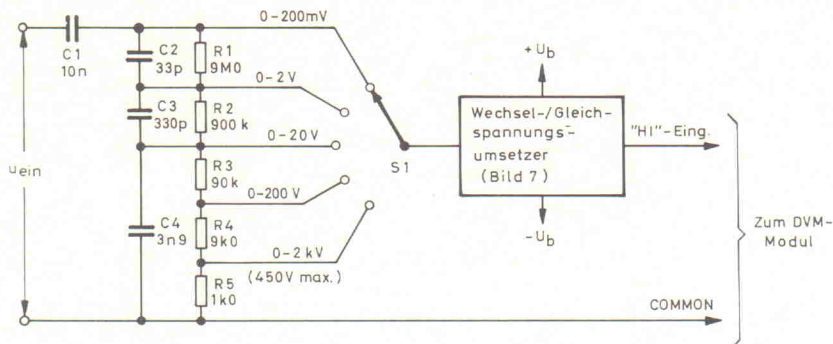


Bild 8. Umsetzer für ein Wechselspannungsdigitalvoltmeter mit fünf Bereichen.

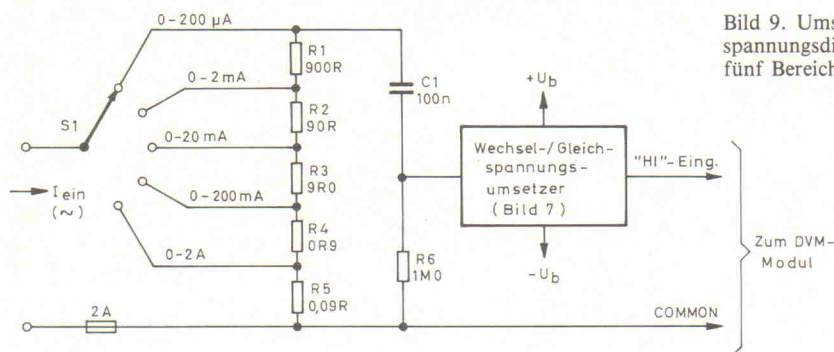
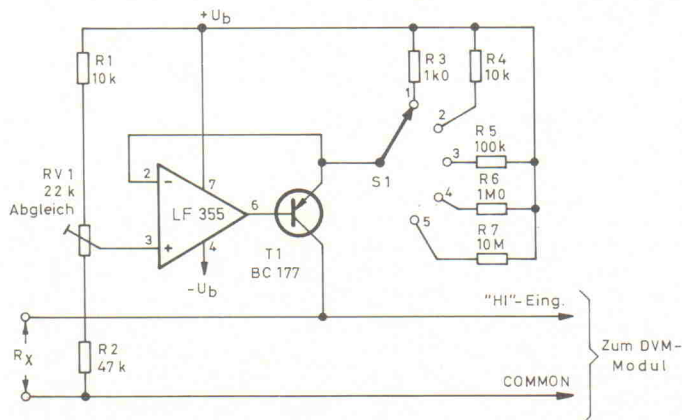


Bild 9. Umsetzer für ein Wechselspannungsdigitalamperemeter mit fünf Bereichen.

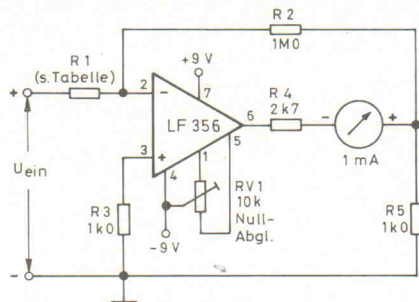


S1 Position	Bereich
1	0...200R
2	0...2kΩ
3	0...20k
4	0...200k
5	0...2MΩ

Bild 10. Umsetzer für ein Digitalohmmeter mit fünf Bereichen.

Schaltungen mit Drehspulmeßgeräten

Mit Hilfe eines Operationsverstärkers und eines Drehspulmeßgerätes lassen sich auf einfache Art und Weise ein Gleichspannungs-



Vollausschlag bei Uein	R1
1 V	1MΩ
100 mV	100k
10 mV	10k
1 mV	1kΩ

Bild 11. Gleichspannungsmillivoltmeter.

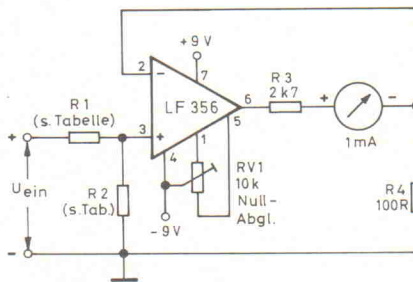


Bild 12. Gleichspannungsvolt- oder Amperemeter.

Voltmeter		
Vollausschlag	R1	R2
1000 V	10M	1kΩ
100 V	10M	10k
10 V	10M	100k
1 V	900k	100k
100 mV	—	100k
Amperemeter		
1 A	—	0,1
100 mA	—	1,0
10 mA	—	10
1 mA	—	100
100 µA	—	1kΩ
10 µA	—	10k
1 µA	—	100k

Gleichstrom- oder Widerstandsmeßgerät aufbauen. Entsprechende Hinweise geben die Bilder 11 ... 16. In den sechs Schaltungen wird der Operationsverstärker LF 356 eingesetzt. Es handelt sich hierbei um einen OpAmp mit JFET-Eingangstransistoren, die eine sehr hohe Eingangsimpedanz bieten. Die Gleichspannungsstabilität ist ebenfalls sehr gut. Zur Spannungsversorgung können zwei 9-V-Batterien verwendet werden. Alle Schaltungen besitzen einen Offset-Abgleich, damit sich der elektrische Nullpunkt exakt einstellen läßt. Die Drehspulmeßgeräte haben 1 mA Vollausschlag. Die Schaltungen eignen sich auch als Bereichsumsetzer für vorhandene Multimeter, sofern sie einen 1-mA-Bereich aufweisen. Zu beachten ist, daß die Drehspulmeßgeräte über einen 2,7-k Ω -Widerstand an den OpAmp-Ausgang angeschlossen sind. Damit wird eine Überlastung vermieden.

In Bild 11 wird dargestellt, wie mit einfachen Mitteln ein 1-mA-Meßgerät zu einem Voltmeter mit 1 mV, 10 mV, 100 mV oder 1 V Vollausschlag erweitert werden kann. Der Eingangswiderstand beträgt 1 M Ω /

Volt. Die nebenstehende Tabelle zeigt, welchen Wert der Widerstand R1 für die einzelnen Bereiche haben muß. Zum Abgleich wird der Eingang kurzgeschlossen und mit RV1 der Zeiger des Meßgerätes auf Null gestellt.

Die Schaltung nach Bild 12 bietet die Möglichkeit, ein 1-mA-Meßgerät entweder zu einem Voltmeter mit den Bereichen 100 mV bis 1000 mV oder zu einem Amperemeter mit den Bereichen 1 μ A bis 1 A zu erweitern. In der nebenstehenden Tabelle sind die Werte der Widerstände R1 und R2 für die jeweiligen Meßbereiche angegeben.

Bild 13 zeigt, wie die Schaltung nach Bild 12 in ein Gleichspannungsmillivoltmeter mit vier umschaltbaren Bereichen (1 V, 10 mV, 100 mV, 1 V) umgebaut werden kann.

Bild 14 bietet die Erweiterung zum Gleichspannungsmikroamperemeter mit vier umschaltbaren Bereichen (1 μ A, 10 μ A, 100 μ A, 1 mA). Die Toleranz der Bereichswiderstände sollte kleiner als 2% sein.

Bild 15 stellt die Schaltung eines einfachen, aber nützlichen Wechselspannungsmillivoltmeters dar.

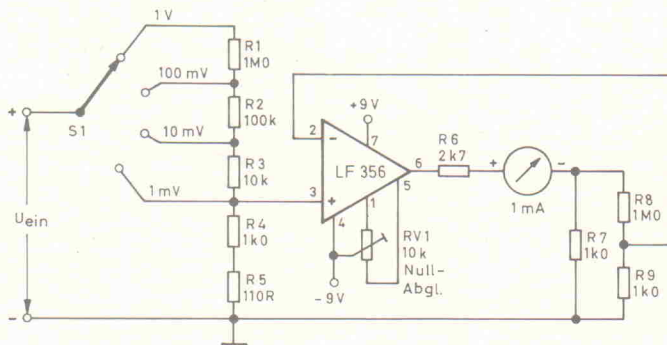


Bild 13. Gleichspannungsmillivoltmeter mit vier Bereichen.

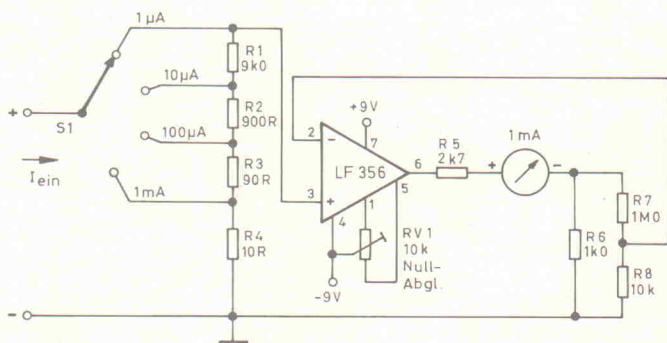


Bild 14. Gleichspannungsmikroamperemeter mit vier Bereichen.

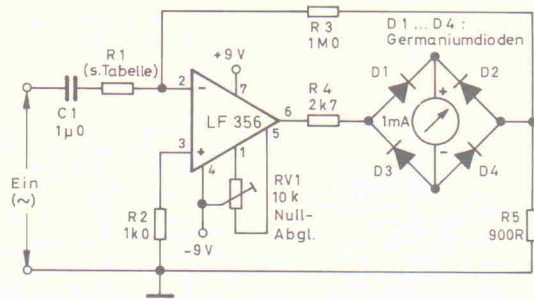


Bild 15. Wechselspannungsmillivoltmeter mit vier Bereichen.

Vollausschlag bei U_{ein}	R1
1 V	1M0
100 mV	100k
10 mV	10k
1 mV	1k0

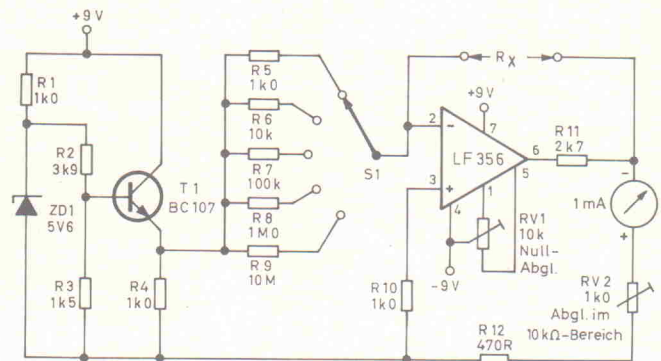


Bild 16. Ohmmeter mit linearer Skala und fünf Bereichen.

Die Eingangsimpedanz der Schaltung entspricht R1 und ändert sich von 1 k Ω für 1 mV Vollausschlag bis 1 M Ω für 1 V Vollausschlag. Die Schaltung eignet sich für Frequenzen bis zu 100 kHz, allerdings nur für die Bereiche 1 mV bis 100 mV. Im 1-V-Bereich beträgt die Grenzfrequenz etwa 20 kHz. Dieses relativ gute Frequenzverhalten wird durch Einsatz des LF 365 erreicht, dessen Verstärkungsbandbreiteprodukt mehr als 5 MHz beträgt.

Als letzte Schaltung dieser Reihe zeigt Bild 16 ein Ohmmeter mit fünf umschaltbaren Bereichen und linearer Skala. Die Meßbereiche liegen zwischen 1 k Ω und 10 M Ω für Zeigervollausschlag. Die Bereichswiderstände R5 bis R9 bestimmen die Meßunsicherheit. T1, ZD1 und die zugehörigen Bauelemente bilden einen Spannungsstabilisator, der möglichst exakt 1 V abgeben soll. Die Verstärkung des OpAmps wird durch die Bereichswiderstände und Rx bestimmt. Hat Rx den gleichen Wert wie der gerade eingeschaltete Bereichswiderstand, be-

trägt die Verstärkung 1. Dann zeigt das Meßgerät Vollausschlag. Voraussetzung ist natürlich, daß die Bezugsspannung von 1 V genau stimmt.

Zum Abgleich Schalter S1 in die 10-k Ω -Position stellen und die Anschlüsse für Rx miteinander verbinden. Dann mit RV1 den Zeiger des Meßgerätes auf Null stellen. Nun die Verbindung der Rx-Anschlüsse entfernen und einen 10-k Ω -Widerstand (1% oder besser) an die Rx-Anschlüsse legen. Mit RV2 den Zeiger auf Skalendendwert bringen. Damit ist der Abgleich beendet. Nach einigen Monaten Betrieb sollte der Abgleich wiederholt werden.

Referenzspannungsquellen

Operationsverstärker eignen sich sehr gut zum Aufbau von stabilen, festen oder einstellbaren Spannungsquellen, indem man sie als Spannungsfolger schaltet und eine geeignete feste oder variable Spannung an ihre Eingänge legt. In die-

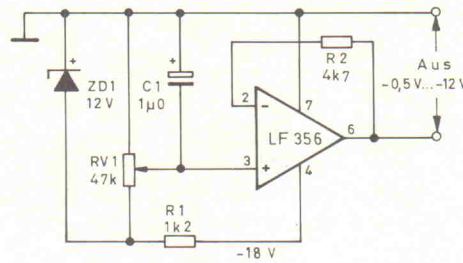
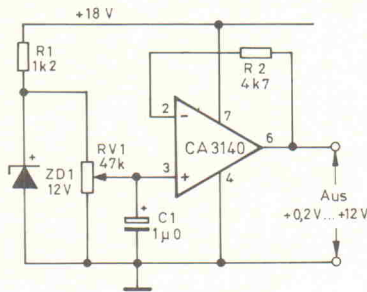


Bild 17. Einstellbare positive Referenzspannungsquelle. Bild 18. Einstellbare negative Referenzspannungsquelle.

lich nur noch ein Leistungsteil, das den gewünschten Strom liefern kann. Bild 19 zeigt eine Erweiterung der Schaltung nach Bild 17, hier beträgt die Belastbarkeit maximal 100 mA. Die Basis-Emitter-Strecke des Leistungstransistors liegt innerhalb der Gegenkopplung, um Offseteffekte zu verringern. Die Strombegrenzung ist durch den Transistor T1 und den maximalen Ausgangsstrom des OpAmps gegeben. Will man die Ausgangsspannung bis auf null Volt herab einstellen, muß Anschluß 4 an eine zu-

ser Betriebsart weist der OpAmp eine sehr hohe Eingangsimpedanz auf und belastet daher die eigentliche Referenzspannungsquelle so gut wie gar nicht. Die Ausgangsimpedanz ist dagegen gering, so daß Belastungsänderungen nur vernachlässigbare Rückwirkungen haben. Der OpAmp selbst kann einige Milliampere an die Last abgeben.

In Bild 17 ist die Grundschiung dargestellt. Mit RV1 kann die positive Ausgangsspannung zwischen 0,2 V und 12 V verstellt werden. Die stabilisierte Bezugsspannung von 12 V steht an der Zenerdiode ZD1 und gelangt über RV1 an den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers. In dieser Schaltung wird der CA3140 verwendet, da Eingang und Ausgang dieses Typs bis auf 200 mV an die negative Betriebsspannung herangefahren werden können. Zur Speisung der Gesamtschaltung dient eine unstabilisierte Gleichspannung von 18 V.

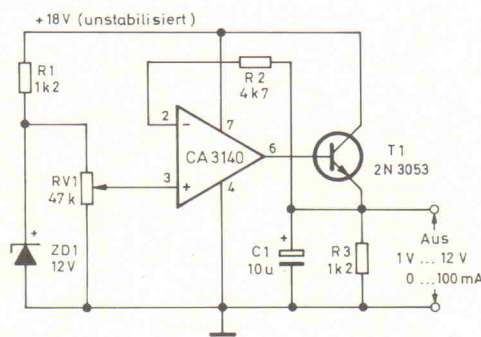


Bild 19. Einfache geregelte Spannungsversorgung.

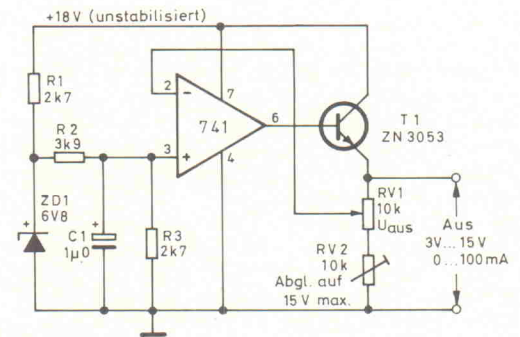


Bild 20. Zwischen 3 V und 15 V einstellbare Spannungsversorgung, $I_{max} = 100$ mA.

Die Schaltung nach Bild 18 liefert eine negative Ausgangsspannung zwischen 0,5 V und 12 V, je nach Einstellung von RV1. Hier ist ein LF356 eingesetzt, dessen Ein- und Ausgang bis 0,5 V an die positive Betriebsspannung aussteuerbar sind.

Spannungsstabilisatoren

Die Stabilisatorgrundschiungen der Bilder 17 und 18 bilden die Basis für geregelte Spannungsversorgungen. Dazu benötigt man eigent-

sätzliche Spannung von -2 V gelegt werden.

Bild 20 vermittelt eine weitere Lösung. Die Ausgangsspannung ist zwischen 3 V und 20 V verstellbar. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 100 mA. Hier liegt eine feste Referenzspannung von 3 V am

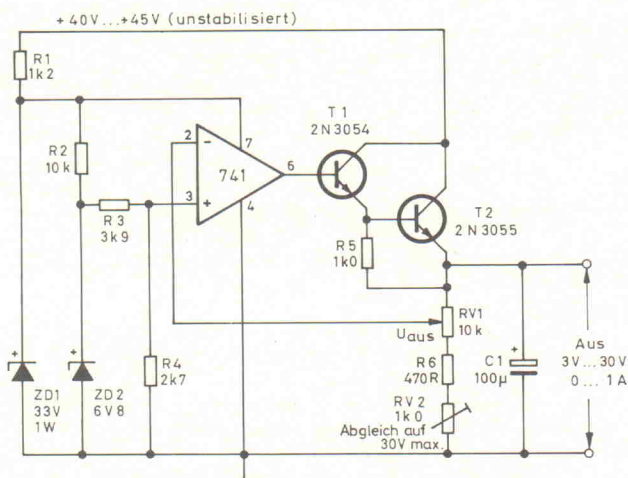


Bild 21. Zwischen 3 V und 30 V einstellbare Spannungsversorgung, $I_{max} = 1$ A.

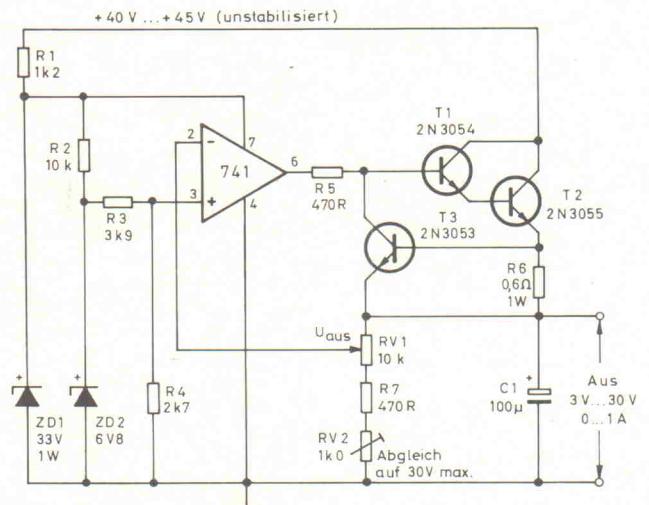
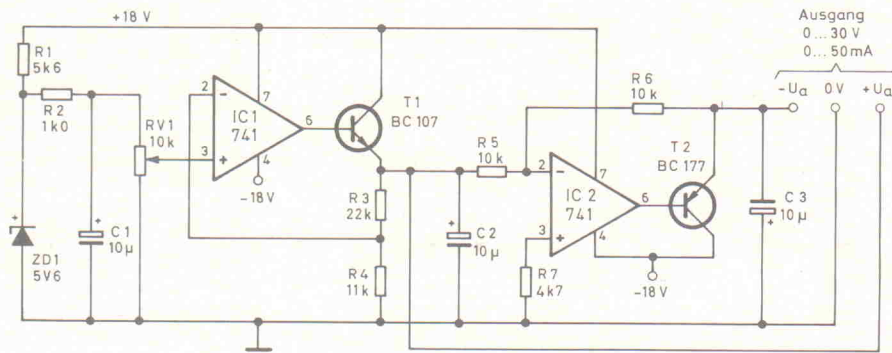


Bild 22. Zwischen 3 V und 30 V einstellbare Spannungsversorgung mit Überlastschutz.

Bild 23. Einfache Doppel-Spannungsversorgung für ± 15 V.

nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers vom Typ 741. Die Spannung wird mit ZD1 und dem Spannungsteiler R2—R3 erzeugt. C1 dient zur zusätzlichen Siebung. Der OpAmp sowie T1, RV1 und RV2 bilden die Beschaltung eines nichtinvertierenden Verstärkers, dessen Verstärkung mit RV1 (und RV2) verstellbar ist. Befindet sich der Abgriff von RV1 am unteren Anschlag, ist die Gesamtverstärkung 1, und die Ausgangsspannung beträgt 3 V. Liegt der Abgriff am oberen Anschlag, beträgt die Verstärkung 5. Dann stehen 15 V am Ausgang. Mit RV2 läßt sich die maximale Ausgangsspannung auf exakt 15 V einstellen.

Bild 21 zeigt die Erweiterung zu einer geregelten Spannungsversorgung, deren Ausgangsspannung zwischen 3 V und 30 V einstellbar ist und deren maximaler Ausgangsstrom 1 A beträgt. Der hohe Strom wird durch Einsatz eines Doppelmittelstufers (Darlington) aus T1/T2 erreicht. Die Ausgangsspannung ist mit RV1 stufenlos verstellbar. Die Stabilität der Referenzspannung wird durch den Vorstabilisator mit ZD1 noch verbessert.

In Bild 22 ist die Schaltung nach Bild 21 noch um einen automatischen Überlastschutz erweitert. R6 mißt den Ausgangsstrom. Übersteigt er 1 A, steuert die an ihm abfallende Spannung den Transistor T3 durch, dieser entzieht dem Transistor T1 Basisstrom, so daß der Ausgangsstrom begrenzt wird.

In Bild 23 ist eine Spannungsversorgung für Operationsverstärker angegeben. Man erhält +15 V und -15 V gegen Null oder 30 V zwischen den beiden Ausgängen. Der maximale Laststrom ist auf 50 mA begrenzt. ZD1 und R2—RV1 liefern eine zwischen null Volt und

5 V einstellbare Spannung an den Eingang von IC1. IC1 und T1 sind zu einem nichtinvertierenden Verstärker mit 3facher Verstärkung geschaltet, der eine zwischen null Volt und +15 V einstellbare Spannung an die positive Ausgangsklemme liefert. Diese Spannung gelangt auch an den aus IC2 und T2 bestehenden invertierenden Verstärker mit Verstärkungsfaktor 1, der eine gleich große Spannung entgegengesetzter Polarität an die negative Ausgangsklemme liefert. Der Aus-

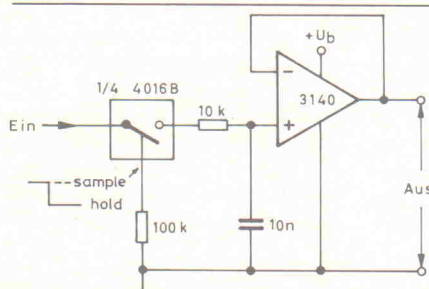


Bild 24. Extrem hochohmig geschalteter OpAmp in einer 'sample-and-hold'-Schaltung.

gangsstrom läßt sich erhöhen, wenn man für T1 und T2 Darlington-Paare einsetzt.

Weitere Beispiele

In Bild 24 ist ein 'sample-and-hold'-Baustein dargestellt, in dem ein CMOS-Schalter als Eingangsschalter dient. Der nachfolgende Operationsverstärker 3140 arbeitet als Spannungsfolger mit einem extrem hochohmigen Eingang. Ist der Schalter des 4016B geschlossen, kann der hinter dem 10-k Ω -Widerstand liegende 10-nF-Kondensator den Änderungen der Eingangsspannung folgen (engl. 'sample', bedeutet soviel wie 'Probe entnehmen'). Wird nun der Schalter des 4016B geöffnet, behält der Kondensator

ist vernachlässigbar). Dann befindet sich die Schaltung im Haltezustand (engl. 'hold'). Die am Kondensator anliegende Spannung wird somit gespeichert und steht am Ausgang des Operationsverstärkers niederohmig zur Verfügung. Derartige Schaltungen werden auch als Analogspeicher bezeichnet.

In der Schaltung nach Bild 25 ist ein CMOS-Schalter in einem linearen Rampenspannungsgenerator eingesetzt. Der Operationsverstärker arbeitet als Integrator. Sein nichtinvertierender Eingang liegt über dem Spannungsteiler R1/R2 an 5 V, so daß ein konstanter Strom

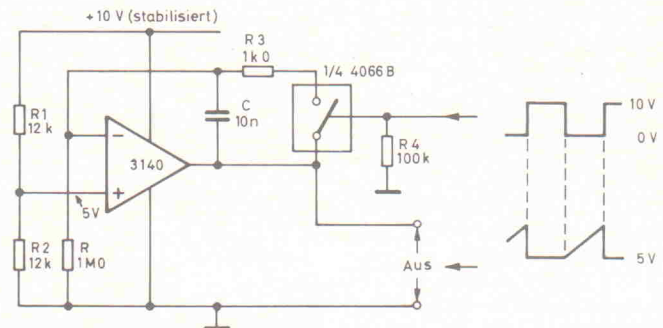


Bild 25. Rampenspannungs-(Sägezahn-)Generator.

von 5 μ A über den Widerstand R auf den Kondensator fließen kann. Ist der Schalter geöffnet, lädt dieser Strom linear den Kondensator C auf. Dann steht am Ausgang des Operationsverstärkers eine linear ansteigende Spannung. Wird der Schalter geschlossen, entlädt sich der Kondensator sehr schnell über R3, und die Ausgangsspannung springt auf 5 V zurück. Der CMOS-Schalter kann von einem Rechteckgenerator oder von einer anderen Triggerschaltung angesteuert werden. Mit dieser Anordnung lassen sich die unterschiedlichsten Schaltungen zur Erzeugung rampenförmiger Spannungen aufbauen.

Die elrad-Laborblätter demnächst

Für die nächsten Ausgaben der elrad-Laborblätter sind folgende Themen vorgesehen:

Das CMOS-IC 4046B

Ein Baustein mit mehreren internen Funktionsgruppen. Über 20 Schaltungsbeispiele belegen die Vielseitigkeit dieses ICs.

Duale ICs für Audio-Vorverstärker

Für die Signalaufbereitung in Hifi-Vorverstärkern stehen spezielle ICs zur Verfügung. Über 20 Schaltungsbeispiele.

Lichtempfindler

Lichtempfindliche Widerstände (LDRs), Fotodioden, Fototransistoren, Lichtkoppler, Solarzellen. Bauelemente-Grundlagen und zahlreiche Standard- und Anwendungsschaltungen.

SPITZENTECHNIK FÜR SPITZEN- LAUTSPRECHER



Hier ist der HiFi-Supersound zum Selbermachen: MB-Electronic-Lautsprecher, die richtige Technik für ein natürliches Klangbild ohne Verzerrungen. Ein Programm der unbegrenzten Möglichkeiten, mit dem Ihnen alle Wege offenstehen – ganz gleich, ob Sie 2-Wege-, 3-Wege- oder 4-Wege-Boxen bauen wollen.

MB-Electronic-Lautsprecher gibt es in 2 verschiedenen Ausführungen und in verschiedenen Größen:
als **Gewebekalotten** PHT 19 und PHT 25, PMT 30, PMT 30 V, PMT 50 und PMT 51;



als **Suproneykalotten** MBH 10 mit rundem oder quadratischem Flansch, MBH 19 S und MBH 25 S, MBM 37 S und MBM 51 S.



Exklusiv-Vertrieb für die BRD und West-Berlin:
Fischer & Wiegand
Schulstraße 85 · 6800 Mannheim 24
Telefon 06 21 / 85 77 77



MB-Electronic GmbH

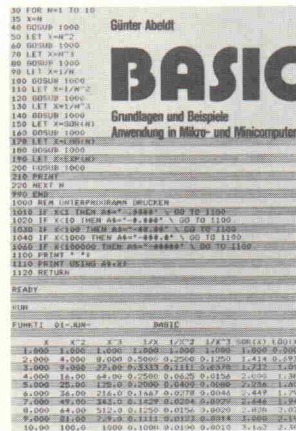
elrad 1984, Heft 5

TOPP

aktuell



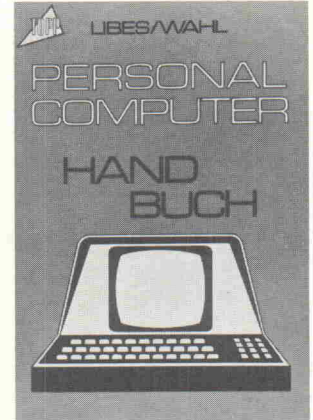
Best.-Nr. 401
Rowley
Atari BASIC
DM 10,80



Best.-Nr. 455
Günter Aboldt
BASIC
DM 9,-



Best.-Nr. 355
Dietmar Böhm
Computergesteuerte Meßtechnik
DM 25,80



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



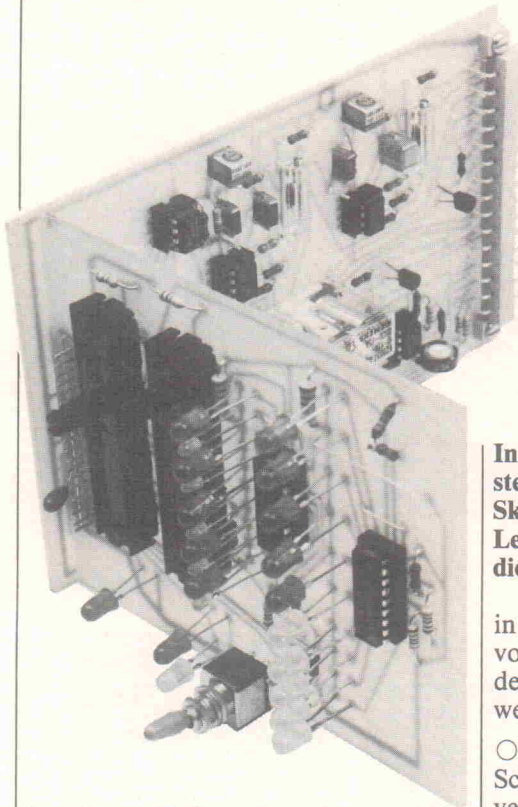
Best.-Nr. 475
Michael Reinhard
Mikroprozessor SCMP II
DM 19,80



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

frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7



Heizungsregelung für Minimalverbrauch

H. Klabunde

In diesem Teil unserer Bauanleitung behandeln wir die Platinen 3 a und 3 b, deren grundsätzliche Funktionen und Kombinationsmöglichkeiten schon im Heft 3/84 aufgezeigt wurden und hier nicht nochmals wiederholt werden müssen. Für die Varianten, die sich aus den Platinen 1/2/3 allein und mit Platine 4 zusammen ergeben, sind auf Platine 3 entsprechende Anpassungen vorgesehen, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind. Um die Beschreibung für den Leser verständlicher zu machen, werden wir die Varianten separat behandeln.

Thermometer und Thermostate (Platine 3)

Die Aufzählung der Bauteile in Tabelle 2 soll außer zur Übersichtsinformation auch dazu dienen, bei einigen Varianten die überflüssigen Bauteile weglassen zu können.

Eine Gesamtübersicht verschafft das Blockschaltbild, worin die Platinen 1-2 stark verkürzt wiedergegeben sind (ausführlich siehe in Heft 3/84).

Die Schaltung

Wir beginnen mit den für alle Varianten benötigten Schaltungsteilen.

Die mit Flachbahnregler P36 einstellbare Solltemperatur für den Führungsraum wird auf der linken LED-Skala

In den beiden ersten Folgen haben wir die Grundausstattung unserer Heizungssteuerung beschrieben, die sich nun zur Luxusausführung entwickelt: Mit LED-Skalen für Soll- und Isttemperatur und zahlreichen Raffinessen kann sich unser Leser eine Anlage aufbauen, die viel Spielraum für Eigenideen zulässt und in dieser Form nicht käuflich ist.

in einem Bereich von 4,5° in Stufen von 0,5°C angezeigt. Sie kann außerdem automatisch mehrfach verändert werden:

○ Durch Anschluß an beliebige Schaltuhrausgänge kann sie im Tagesverlauf zweimal erhöht werden, wobei gewählt werden kann, ob die Erhöhung beim Ein- oder Ausschalten der Schaltuhr stattfinden soll (d. h. der betreffende Schaltuhrausgang kann außerdem noch andere Aufgaben erfüllen).

○ Mit einem Urlaubs-Schalter können alle Solltemperaturen abgesenkt werden, gedacht zum schnellen Herunterschalten bei Abwesenheit.

○ Der weitere ebenfalls in die Solltemperatur eingreifende Eingang Vref bleibt zunächst offen und wird erst mit Platine 4 gebraucht.

Die Solltemperatur-Spannung steuert die Thermostate 1 und 2. Das Maß der Temperaturerhöhung wird mit den Trimmern P37 und 38 justiert.

Die Transistoren T32 und 33 bestimmen, ob die Temperaturerhöhung beim Ein- oder Ausschalten des Uhr-Ausgangs erfolgt. Im Schaltplan sind als Beispiel

T32 als npn-Transistor = Temperaturerhöhung beim Einschalten

T33 als pnp-Transistor = Temperaturerhöhung beim Ausschalten

gezeigt, die aber beliebig geändert werden können.

Wer die Heizung nachts nicht völlig absperren möchte, also eine 'normale' Nachtabsenkung braucht, kann eine der Erhöhungsstufen für die Nachtabsenkung benutzen. Der Anschluß erfolgt dann an 'Freigabe' Platine 1, Pin 16, Bestückung mit pnp-Transistor. Die mit dem zweiten Flachbahnregler P35 einstellbare Solltemperatur steuert den Thermostaten 3 (Anzeige durch LED 323) und ist für den Raum 1 gedacht. Eine LED-Skala fanden wir hierfür zu aufwendig. Da sich diese Solltemperatur nicht automatisch ändert, kann man den Flachbahnregler eichen und markieren.

Nun zu den verschiedenen Varianten.

Regelung der Vorlauf-temperatur über Umwälz-pumpe oder Gasbrenner (Nur Platine 3)

Ohne Wechsel des Führungsraumes

Da in diesem Fall der Führungsraum von morgens bis abends in Betrieb ist, darf hier neben dem Zonenventil kein Thermostatventil an seinen Heizkörpern installiert sein. Der in diesem Raum angebrachte Thermofühler wird mit Thermometer 2 verbunden, der Ausgang des Thermometers wird mit Brücke 31 auf Thermostat 1 geführt und gleichzeitig als 'Isttemperatur' in einem Bereich von 14°-23°C in Stufen von 1° angezeigt (LEDs 31-310). Den Ausgangszustand von Thermostat 1 zeigt LED 322 an, der Ausgang geht auf Platine 1, Pin 6 zur Ansteuerung des Relais 'Pumpe bzw. Brenner'. Das Relais schaltet also immer ein, wenn (tagsüber) die Ist-Temperatur niedriger als die Solltemperatur ist, und umgekehrt wieder aus.

Bauanleitung zum Energiesparen: Heizungsregelung

Damit die Umschaltung nicht zu häufig erfolgt, ist eine Überschneidung (Hysterese) von ca. $0,5^\circ$ vorgesehen, d. h. die Einschaltung erfolgt bei einer ca. $0,5^\circ$ tieferen Temperatur als die Ausschaltung.

Bei dieser Variante entfallen die Bauteile für Thermostat 2 sowie die Führungsraum-Umschaltung. Ebenso können Thermometer 1 und Thermostat 3 entfallen; diese Baugruppen könnten aber unabhängig von der Zentralregelung als Thermostatventil für einen weiteren Raum (Raum 1) dienen: Thermofühler 1 in Raum 1 installiert und an Thermometer 1 angeschlossen; Brücke Br. 32 führt den Ausgang von Thermostat 3 an Pin 20 der Platine 3, der mit Pin 7 der Platine 1 verbunden wird und das Zonenventil Raum 1 ansteuert (vergl. Beschreibung Platine 1). Die mit Platine 1 beschriebenen externen Thermostate sind somit durch elektronische von Platine 3 ersetzt. Die Widerstände R17 und 18 sind bei Verbindung mit Platine 3 überflüssig und sollten nicht eingesetzt werden.

Mit Führungsraum-Wechsel

Platine 3 wird um die Bauteile für die Führungsraum-Umschaltung erweitert; statt der Brücken Br. 31 und 32 wird das Relais eingesetzt.

Raum 1 ist der erste Führungsraum morgens, zugeordnet dem Uhr-Ausgang 1 und dem Thermometer 1.

Raum 2 ist der zweite Führungsraum, zugeordnet dem Uhr-Ausgang 2 (der auch an Pin 9 Platine 3 angeschlossen sein muß) sowie Thermometer 2. In beiden Räumen sind Zonenventile installiert. Solange Raum 1 führt, ist Zonenventil 1 konstant eingeschaltet. Die Regelung geht über Thermometer 1 und Thermostat 1, von dort weiter wie im vorherigen Abschnitt beschrieben (gezeichnete Schalterstellung des Relais). Thermostat 3 ist bis dahin funktionslos.

Bei Einschaltung des Raumes 2 übernimmt dieser die Führung. Das Relais schaltet um und legt Thermometer 2 an die Isttemperatur sowohl der Anzeige wie auch des Thermostaten 1. Gleichzeitig wird der Ausgang des Thermostaten 3 an die Ansteuerung des Zonenventils von Raum 1 auf Platine 1 gelegt, so daß Raum 1 nun thermostatisch weitergeregelt wird.

Die Hörschaltung der Solltemperatur ist unabhängig von der Umschaltung des Führungsraumes und kann an jeden beliebigen Uhrenaussgang angeschlossen werden.

Regelung der Vorlauf-temperatur über Misch-ventil-Stellmotor (Platine 3 und 4)

Ohne Wechsel des Führungsraumes

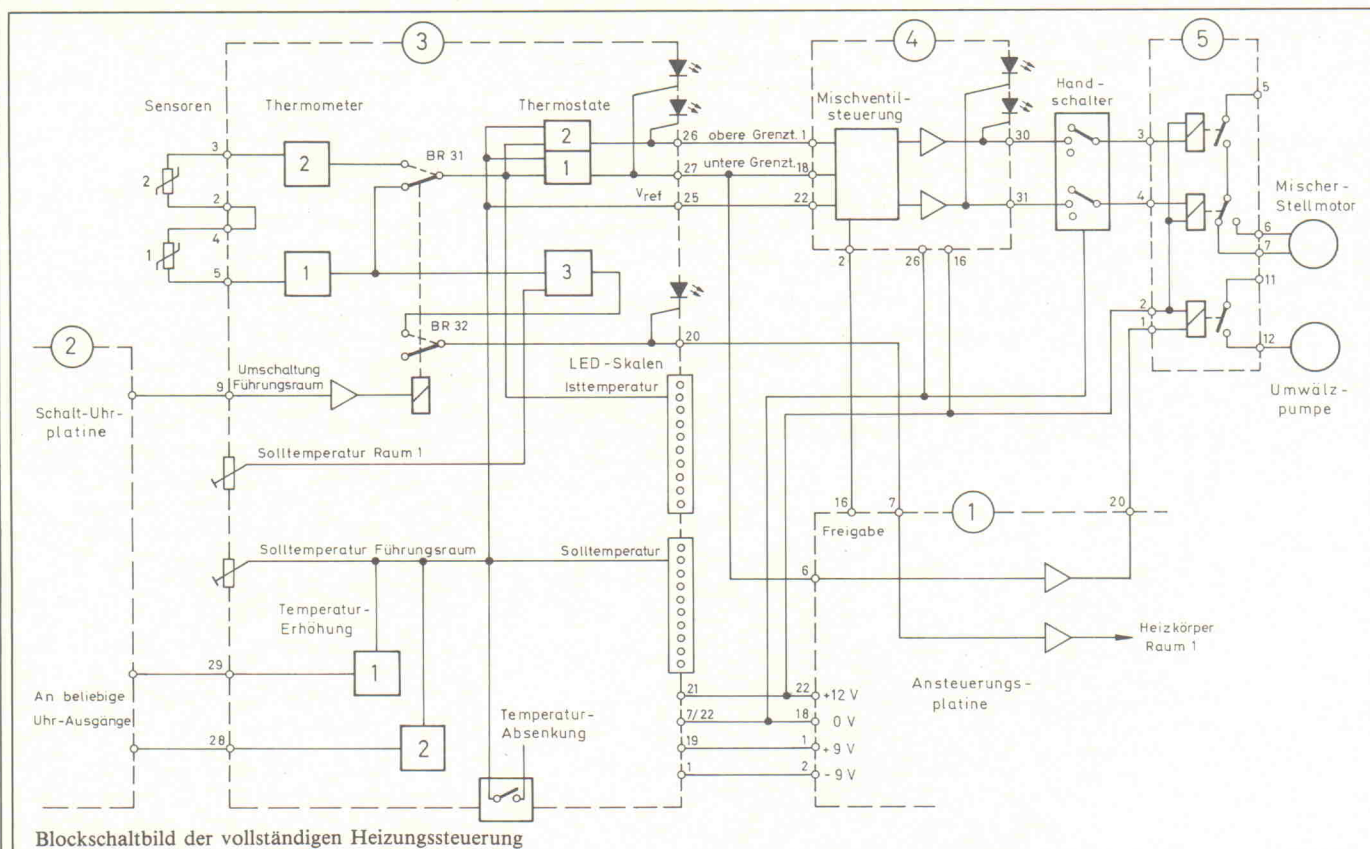
Auf Platine 3 wird nur Thermometer 2 und Thermostat 1 und 2 bestückt, Thermofühler 2 wird im Führungsraum angeordnet. Hier darf das Zonenventil und muß das Thermostatventil entfallen!

Der Ausgang von Thermometer 2 wird mit Br. 31 auf die Thermostate 1 und 2 sowie die Isttemperaturanzeige gebrückt. Thermostat 2 erhält durch den Spannungsteiler mit R336 und P310 eine um ca. $0,3^\circ$ höhere Solltemperatur. Thermostat 1 und 2 bilden somit einen 3-Punkt-Regler; seine beiden Ausgänge unterscheiden 3 Zustände, die mit den LEDs 321 und 322 angezeigt werden:

	Ausgang 1	Ausgang 2	
zu kalt:	0	1	LED 322 leuchtet
normal:	1	1	beide LEDs aus
zu warm:	1	0	LED 321 leuchtet

Diese Information geht auf Platine 4 weiter (Beschreibung später).

Der Anschluß einer Umwälzpumpe



Bauanleitung zum Energiesparen: Heizungsregelung

(Pin 6 auf Platine 1) kann beliebig vorgenommen werden. Sie kann wie bei den vorherigen Beispielen am Ausgang von Thermostat 1 liegen, dann läuft die Pumpe nur, wenn tagsüber der Führungsraum 'zu kalt' meldet. Dies ist in Schwerkraftheizungen zweckmäßig, bzw. wenn ohne Pumpe ein gewisser Schwerkrafteffekt bleibt. In Heizungen ohne Schwerkraftwirkung muß die Pumpe den ganzen Tag laufen. Dafür müssen auf Platine 1 Brücke 13 eingesetzt und Widerstand R18 entfernt werden, Anschluß 6 bleibt dann offen. Auch bei dieser Variante können Thermometer 1 und Thermostat 3 wahlweise eingesetzt werden, wie bei der ersten Variante beschrieben.

Mit Führungsraum-Wechsel

Bei dieser Variante werden auf Platine 3 alle Baugruppen gebraucht. Die Beschreibung ergibt sich eigentlich aus dem bisher Gesagten und sei nur stichwortartig wiederholt:

Raum 1 ist 1. Führungsraum, zugeordnet Thermometer 1.

Raum 2 ist 2. Führungsraum, zugeordnet Thermometer 2.

Beide Räume haben Zonenventile.

Die Regelung geht morgens von Thermometer 1 über Thermostate 1 und 2 als 3-Punkt-Regler auf Platine 4. Nach Einschaltung von Raum 2 übernimmt dieser die Führung (weitere Funktion, wie schon beschrieben).

Hierbei fehlt eine Funktion in der Schaltung, die wir sozusagen in die 'Software' verlegt haben:

Wenn Raum 2 einschaltet, muß sich das Mischventil in Schließstellung befinden. Dies erreicht man durch Ausschalten von Raum 1 1-3 min (je nach Laufzeit des Mischventils) vor dem Einschalten von Raum 2.

Gleichzeitig mit Raum 2 kann dann Raum 1 wieder einschalten. Die

Brücken 14 und 15 müssen hierfür auf Raum 2 liegen.

Aufbau und Inbetriebnahme

Die allgemeinen Aufbaueregeln für die Platinenbestückung müssen wir nicht wiederholen. Die Platinen 3a und b werden wieder über Winkelstecker miteinander verbunden. Beim Einbau der Teile in die Front-Platine sind die verschiedenen Abstände der Bauteile zur Frontplatte zu beachten. Die Anschlüsse der Steckerleisten gehen aus dem Blockschaltbild hervor, für die Varianten sind die entsprechenden Textstellen zu beachten.

Die Temperatursensoren KTY-10 sind im Prinzip ungepolt; jedoch sollte die Polung nach der Eichung nicht mehr geändert werden. Sie sprechen äußerst schnell an, was u. U. nachteilig ist. Durch Verkleben mit einem Stück Blech kann die Empfindlichkeit gedämpft werden. Auch längere Zuleitungen brauchen nicht abgeschirmt zu sein, sie dürfen aber zur Vermeidung von Einstreuungen nicht in Kabelkanälen liegen, besonders wenn Parallelkabel an starke induktive Lasten wie Magnetventile angeschlossen sind.

Zwischen Platine 4 und 5 sollte unbedingt der Handschalter gemäß Schaltplan vorgesehen werden, damit das Mischventil auch von Hand in Position gebracht werden kann (z. B. nach einem Stromausfall). Alle Trimmer sind zunächst in Mittelstellung zu bringen. Von den beiden Brücken auf Platine 4 darf jeweils nur *eine* gesetzt sein, 41 oder 42, sowie 43, 44 oder 45.

Wir erinnern an besondere Vorsichtsmaßnahmen auf der 220-V-Seite, also an den Trafos sowie an Platine 5.

Den ersten Test empfehlen wir stufenweise vorzunehmen, weil die Fehlersu-

che dann viel schneller geht. Also zuerst Platinen 1 und 2 allein testen, dafür R17 und 18 zunächst einsetzen, und alle Funktionen gemäß Beschreibung in Heft 4 durchtesten.

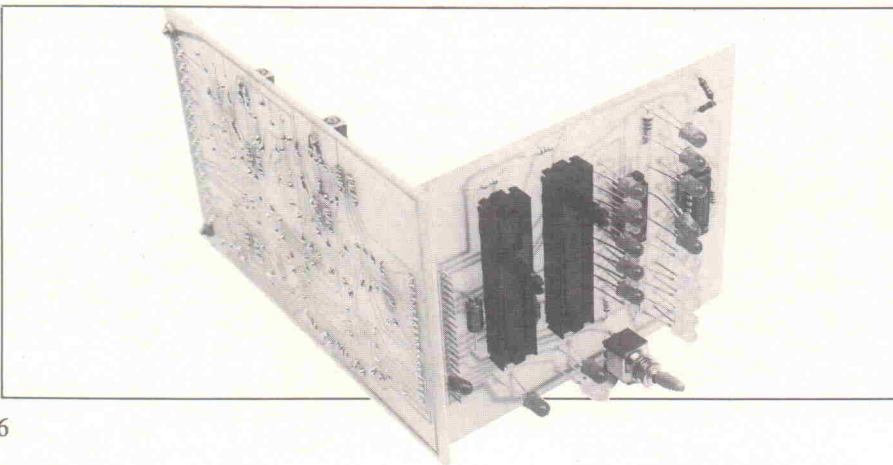
Dann Platine 3 hinzunehmen, zum Ausgleich für die fehlende Vref von Platine 4 kann ein Widerstand von 5,6 k Ω zwischen Pin 25 und 12 V gelötet werden. R17 und 18 werden, falls nicht benötigt, wieder herausgenommen.

Nun können alle Funktionen der Platine 3 getestet werden, auch die Thermometer-Eichung kann schon jetzt erfolgen. Anschließend den Hilfswiderstand an Pin 25 wieder ablöten und Platine 4 hinzunehmen.

Eichung der Thermometer

Wenn die Platinen 3a und 3b vollständig bestückt sind, werden sie über längere Leitungen mit der Betriebsspannung (+9 V, -9 V, +12 V, 0 V) verbunden. Die beiden Temperaturfühler KTY10 erhalten so lange Verbindungsleitungen, daß sie sowohl auf den nächsten Heizkörper als auch in den Kühlschrank gelegt werden können. Nachdem alle Potis in Mittelstellung gedreht worden sind, können Sie einschalten. Das erste Lebenszeichen sollte darin bestehen, daß auf den LED-Skalen jeweils ein Leuchtpunkt zu sehen ist, der sich auf der Solltemperatur-Skala mit P36 und auf der Ist-Temperatur-Skala mit P31 bzw. P33 von oben nach unten verschieben läßt. Damit haben wir überprüft, ob die Thermometer und die Temperatur-Anzeigen in Ordnung sind. Nun klemmen wir ein Digital-Voltmeter an C35 an (Plus an Pluspol, Minus an 0 V) und überprüfen die Linearität der LED-Skala durch Verdrehen von P31: Die unterste LED (14°C) sollte bei einer Spannung von 2,8 V gerade anfangen zu leuchten, die oberste LED (23°C) bei 4,6 V. Ungenauigkeiten von ± 100 mV sind noch tolerierbar. Die gleiche Messung führen wir für die Soll-Temperatur-Skala durch, indem das Digital-Voltmeter an C36 angeklemmt und die Spannung mit P36 verändert wird. Die unterste LED (17,5°C) sollte bei 3,5 V, die oberste LED (22°C) bei 4,4 V zu leuchten beginnen.

Nun werden Fühler 1, Fühler 2 und ein Thermometer mit dem Anzeigebereich von -10°C ... +50°C zu einem handlichen Bündel verschnürt (Klebeband),



Heizungsregelung

band), so daß aber das Thermometer ungehindert abgelesen werden kann. Einige Stunden vorher haben wir den Kühlschrank so eingestellt, daß im Tiefkühlfach eine Temperatur von ca. 0°C herrscht und einen geschlossenen Styroporkarton (alte Verpackung) so auf die Heizung gelegt, daß in seinem Inneren eine Temperatur von ca. $+30^{\circ}\text{C}$ bereitgestellt wird.

Dabei kommt es nicht auf den absoluten Wert, sondern darauf an, daß diese (Referenz)-Temperaturen möglichst stabil stehen, d.h. sich während der Meßzeit nicht ändern.

Wir legen das Thermometerbündel nun so in das Eisfach, daß eine Ableseung möglich ist, ohne das Bündel herauszunehmen, und warten 10 Minuten. Dann schließen wir das Digitalvoltmeter an M1 bzw. M2 an und stellen mit P33 bzw. P31 eine Spannung von 0 V ein — wenn das Thermometer eine Temperatur von 0°C anzeigt.

Bei einer anderen Temperatur rechnen wir die gewünschte Skalierung von $0,2\text{V}/^{\circ}\text{C}$ in die einzustellende Spannung um.

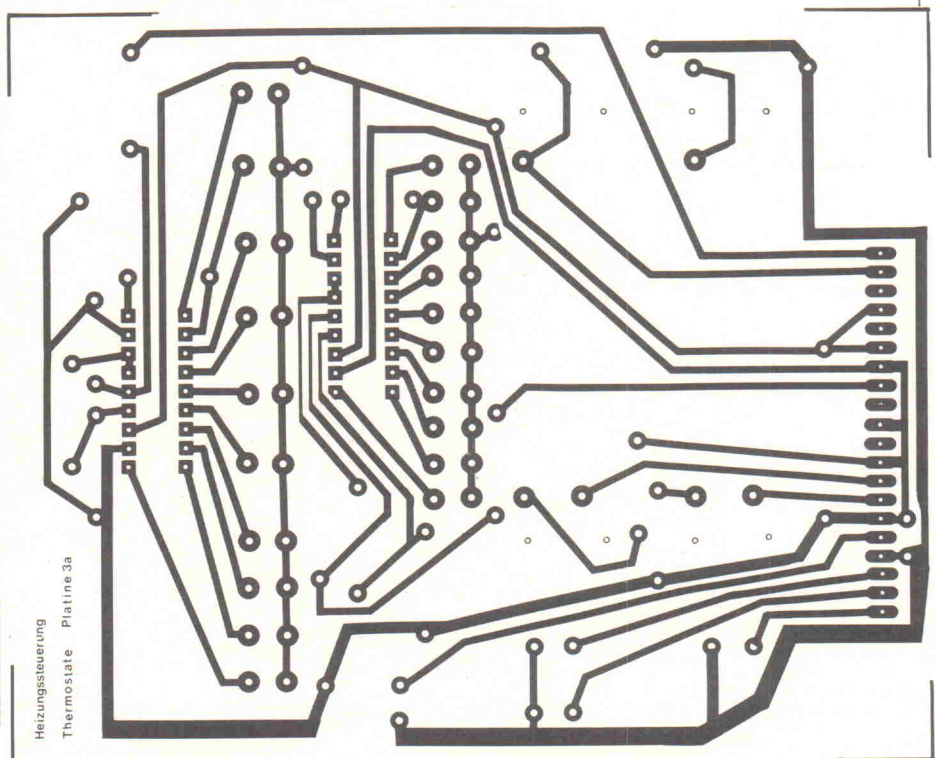
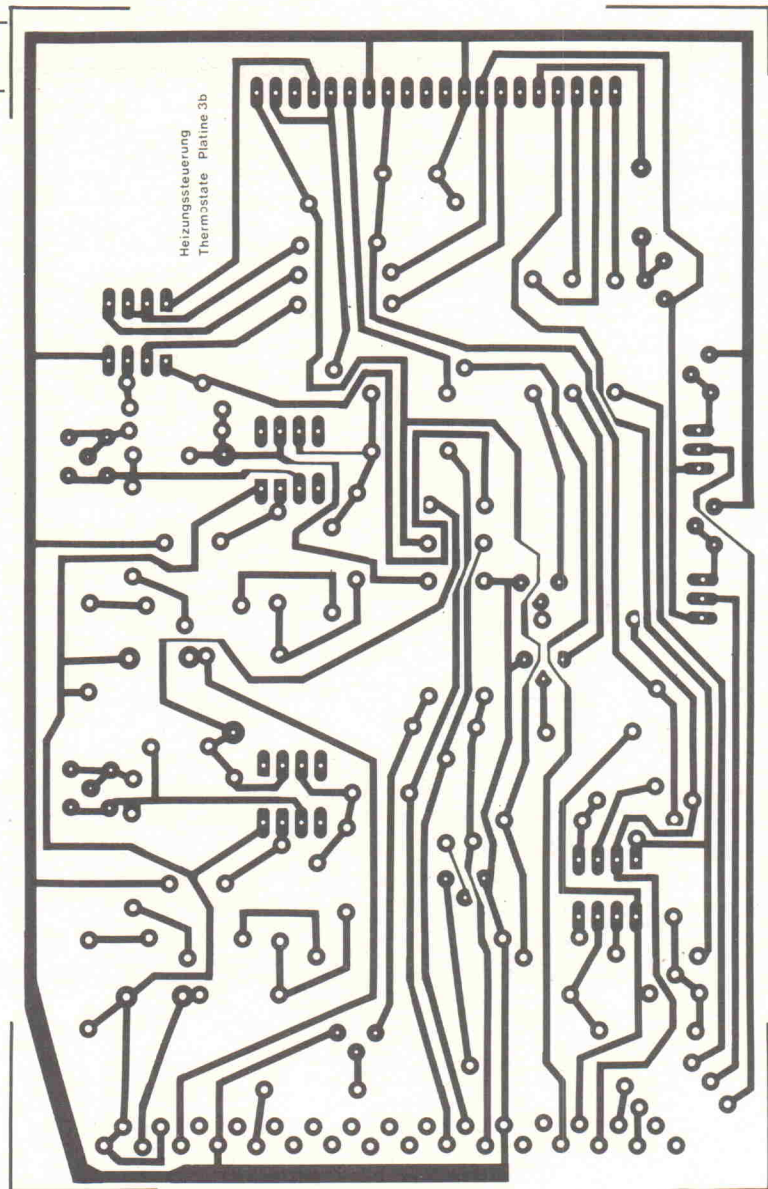
Der nächste Schritt ist der Abgleich der oberen Referenz-Temperatur. Dazu bohren wir in den Styroporkarton ein Loch, durch das unser Thermometerbündel gerade hindurchpaßt und warten wieder einige Zeit. Wenn sich die Anzeige auf dem Referenz-Thermometer stabilisiert hat, rechnen wir die $0,2\text{V}/^{\circ}\text{C}$ -Skala in eine Spannung um und stellen diese Spannung mit P32 an M2 bzw. P34 an M1 ein. Beispiel: Bei 31°C sollten 6,2 V am Meßpunkt eingestellt werden.

Diese beiden Abgleichvorgänge (0°C und 30°C) wiederholen wir nun noch zweimal, da sich die beiden Potis gegenseitig etwas beeinflussen.

Bedenken Sie bei diesem Abgleich aber, daß selbst die größte Exaktheit keine höhere Genauigkeit bringt als das Referenzthermometer selbst.

Nach der Eichung der Thermometer werden die restlichen Trimmer auf Platine 3 nach eigenen Wünschen eingestellt. P310 stellt man auf einen möglichst kleinen Abstand in der Ansprechempfindlichkeit der Thermostate 1 und 2 ein, jedoch nicht so klein, daß die Thermostate zu häufig schalten. Die Schalthysterese jedes einzelnen Thermostaten kann noch durch R339 und 344 verändert werden.

Im nächsten Heft folgt der letzte Teil unserer Bauanleitung: Mischventilsteuerung, Platine 4.



Wie funktioniert's?

Die Thermometerschaltung besteht aus einer Widerstandsbrücke mit nachfolgendem Meßverstärker. Den einen Zweig der Brücke bilden R31 und R32/KTY10, den anderen Zweig die Kombination R33/P31/R34. Die Brückenmeßspannung wird zwischen den Widerständen R31/32 und vom Schleifer P31 abgenommen. Die Spannung beträgt 0V (d. h. die Brücke ist im Gleichgewicht), wenn der temperaturabhängige Widerstand KTY10 auf 0°C abgekühlt wird (Abgleich mit P31). Wenn der KTY10 einer anderen Temperatur ausgesetzt wird, nimmt er einen anderen Widerstandswert an und bringt demnach die Brücke aus dem Gleichgewicht. Die dabei entstehende Brückenspannung liegt an den Differenzeingängen des IC31. Dieser OpAmp verstärkt das Signal soweit, daß eine Temperaturänderung von 1°C am KTY10 eine Spannungsänderung am Ausgang des OpAmps von 200 mV verursacht. Eingestellt wird diese Verstärkung mit P32. Das RC-Glied R36/C31 stellt einen Tiefpaß dar,

der Brumm- und sonstige Störspannungen vom Eingang des OpAmps fernhält. Dem gleichen Zweck dient C32. Dieser Kondensator sorgt für eine starke Gegenkopplung aller Wechselspannungen.

Beide Maßnahmen zusammen ermöglichen die Verwendung von un abgeschirmten, langen Leitungen zwischen Meßstelle und Elektronik.

Am Ausgang der Thermometer (Pin 6 der ICs 31/32) liegt also eine temperaturproportionale Spannung von 200 mV/°C, ausgehend von 0V bei 0°C, also bei 20°C = 4V (siehe Eichung).

Für die Solltemperaturen werden ähnliche Spannungen benutzt, die z. B. für den Raum 1 mit dem einfachen Spannungsteiler R315-316 und P35 dargestellt werden; der Stellbereich des Potis geht von 16° bis 25°C.

Auf gleiche Weise liefert der andere Spannungsteiler mit R321-322 und P36 die Solltemperatur-Spannung für den Führungsraum, die aber noch von zahlreichen Parallelwiderständen beeinflusst wird:

Parallel zu R321 liegen P39 (bei geschlossenem Schalter = bei hoher Temperatur) und R41-45 (nur bei Anschluß der Platine 4)

Parallel zu R322 liegen P37 und P38 (nur bei durchgeschalteten Transistoren = bei niedriger Temperatur).

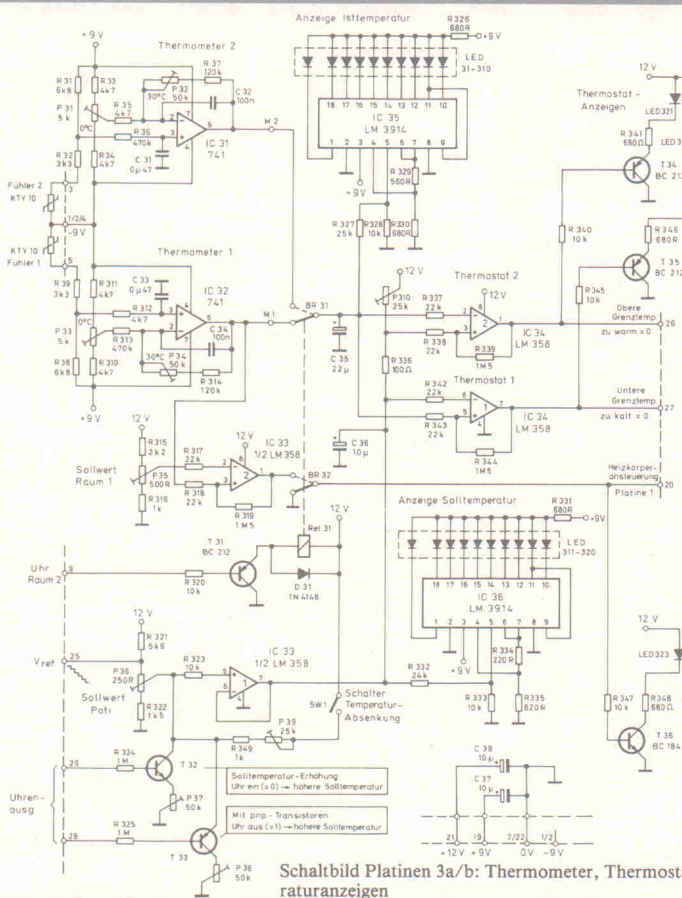
Die von R41-45 von Platine 4 als Vref. hereinkommende Korrekturspannung ist nur morgens beim Aufsteuern aktiv und bleibt im weiteren Tagesverlauf in Ruhe. In Tabelle 1 sind korrigierte Werte für R321-322 angegeben, wenn Platine 4 nicht benötigt wird.

Sollte der Stellbereich des Potis P36 nicht passend sein, müssen R321 oder 322 etwas korrigiert werden, evtl. durch Zusammensetzen zweier Widerstände, da die Normabstufung hier zu grob ist (ein kleinerer R321 zieht den Bereich nach oben).

Die beiden LED-Skalen sind mit den bekannten Anzeige-ICs LM3914 aufgebaut. Damit die Heizungssteuerung nicht wie eine Lichtorgel wirkt, haben wir eine Punkt-Anzeige gewählt. Den unteren Meßwert unserer 'gedehnten' Temperaturskala bestimmt das Verhältnis der Widerstände R329/330 bzw. R334/335. Der obere Meßwert ergibt sich aus dem Widerstandsverhältnis R327/328 bzw. R332/333. Da die beiden LED-Skalen unterschiedliche Anzeigebereiche haben, sind auch diese Widerstands-Pärchen jeweils unterschiedlich (genaue Dimensionierungshinweise finden Sie in elrad 5/80 'LED-Skalen').

Die drei Thermostate sind gleich aufgebaut, und zwar sind es als Komparatoren geschaltete OpAmps des Typs LM358 (Doppelausführung der bekannten 4fach-Version LM324). Die Thermostate 1 und 2 sind jeweils umgekehrt beschaltet: Die Solltemperatur führt auf den Minus-Eingang von Thermostat 1 und den Plus-Eingang von Thermostat 2. Zwischen beiden wird durch die Spannungsteilung mit R336 und P310 eine kleine Differenz von ca. 50 mV eingestellt, so daß Thermostat 2 bei einer um ca. 0,25° höheren Temperatur anspricht.

Die Hysterese wird durch die Widerstände R339 bzw. 344 bestimmt. Sie können etwa zwischen 1...2,2 MΩ variiert werden, bei kleinerem Wert wird die Überschneidung größer. Bei 2,2 MΩ oder mehr wird die Empfindlichkeit zu groß, der Thermostat schaltet dann schon, wenn z. B. nur eine Tür geöffnet wird.



Bauanleitung zum Energiesparen: Heizungsregelung

Tabelle 1: Schaltungs-Varianten auf Platine 3

		Regelung durch Umwälz- pumpe oder Brenner		Regelung durch Mischventil	
Führungsräume		1	2	1	2
Thermometer 1		Nur bei Bestückung Thermostat 3	Umschalt- relais	Nur bei Bestückung Thermostat 3	Umschalt- relais
Thermometer 2					
Thermostat 1	Eingang	Brücke 31	einsetzen	Brücke 31	einsetzen
	Ausgang	nach Platine 1 Pumpenansteuerung		nach Platine 4 Unterer Grenzwert	
Thermostat 2	Eingang	entfällt		von Brücke 31	vom Relais
	Ausgang			nach Platine 4 Oberer Grenzwert	
Thermostat 3	Ausgang	Nur bei Bedarf be- stücken Brücke 32 einsetzen	auf Umschalt- relais	Nur bei Bedarf bestücken Brücke 32 einsetzen	auf Umschalt- relais
Wert von R321		2,2K	2,2K	5,6K	5,6K
Wert von R322		1,0K	1,0K	1,5K	1,5K

Tabelle 2: Baugruppen auf Platine 3

Thermometer ①	R31—37 C31—37 IC31 P31—32 Anschlüsse Pin 4—5	②	R38—314 C33—34 IC32 P33—34 Pin 2—3
Solltemperatur-Erhöhung ①	R324 T32 P37 Eingang Pin 29	②	R325 T33 P38 Pin 28
Thermosstat ①	R342—346 T35 LED 322	②	R336—341 T34 LED 321
	Ausgang Pin 27		Pin 26
Umschaltung Führungsraum:	Eingang Pin 9 R320 T31 D31 Relais 31	③	R315—319 R347—348 P35 T36 LED 323 Pin 20

Stückliste Platinen 3a/3b

Widerstände 1/4 W 5 %

* = Metallfilm 1 %

R31,38 6k8*
R32,39 3k3*
R33,34,35, 4k7*
R36,313 470k
R37,314 120k*
R315 2k2
R316,349 1k
R317,318,337, 22k
R319,339,344 1M5 (siehe Text)
R320,323,340, 10k
R325,347 10k*
R328,333 5k6*
R321 1k5*
R322 1M
R324,325 680R
R326,331,341, 680R*
R330 25k*
R327 24k*
R332 560R*
R329 220R*
R334 820R*
R335 100R
Hinweis: R327 entweder ausmessen oder zusammensetzen

Kondensatoren

C31,33 0μ47 Folie
C32,34 100n Folie
C35 22μF/10 V Tantal
C36,37,38 10μF/16 V Tantal

Halbleiter

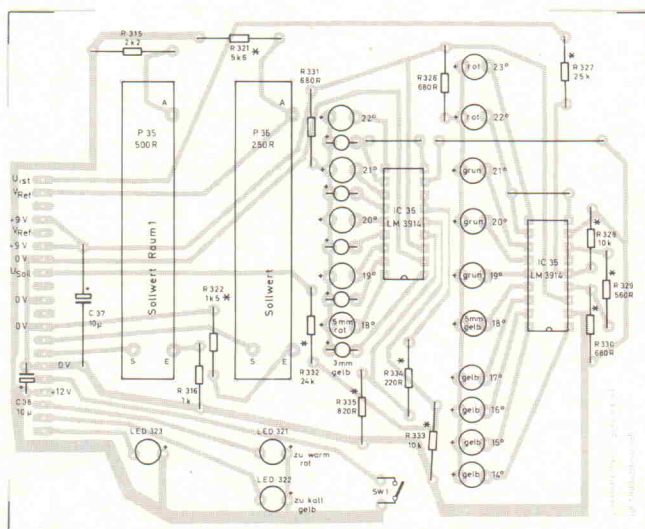
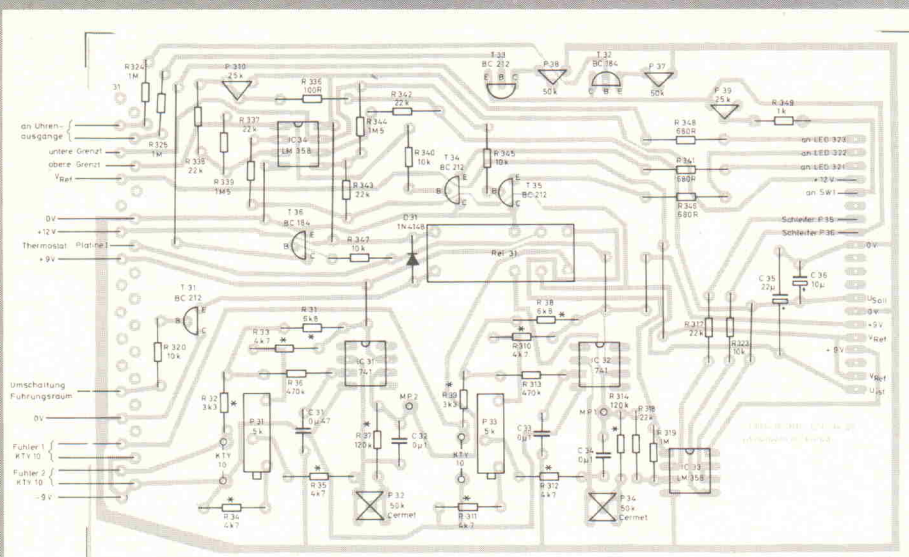
IC31,32 741
IC33,34 LM 358
IC35,36 LM 3914
T31,34,35 BC 212 od. ähnl.
T32,33 BC 184 oder BC 212, siehe Text
T36 BC 184 od. ähnl.
D31 1N4148
LEDs31—323 Größe und Farbe siehe Best.-Plan

Potentiometer

P31,33 5k Spindeltrimmer
P32,34 50k Cermet
P35 500R } Schieberegler Preh
P36 250R } Schieberegler 40 mm
P37,38 50k Typ 40 S 66 888-105
P39,310 25k
Rel 31 Relais Siemens
Typ 023037-A0002-A101

Verschiedenes

Fühler 1, 2 KTY10 (Siemens)
SW1 Ipolig Ein



Bestückungspläne für die Platinen 3a und 3b

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
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40	Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00	NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40	Blitz-Sequenz	022-233*	9,50	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Brumm-Filter	011-176*	5,50	Zweistrahlsatz	032-234*	4,20	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70	Fernthermostat, Mechanischer			Servo Elektronik	053-289	2,80
Schnellader	021-179	12,00	Sender	032-235	2,20	Park-Timer	053-290	4,20
OpAmp-Tester	021-180*	2,00	MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-236	10,20	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-237	10,20	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
Zweitongenerator	021-183	8,60	Vorverstärker MOSFET-PA			Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
Bodentester	021-184*	4,00	Hauptplatine (Satz)	042-239	47,20	— Grundplatine	063-295	6,00
Regenalarm	021-185*	2,00	Noise Gate A	052-240	3,50	— Steuerteil	063-296*	3,60
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Noise Gate B	052-241	4,50	— Leistungsteil	063-297*	2,70
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-242	12,90	— Speed-Schalter	063-298*	3,60
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	GTI-Stimmbox	062-243	7,00	Sound-Bender	063-299*	4,30
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Musikprozessor	062-244*	15,30	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
IC-Thermometer	031-190*	2,80	Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	2,90	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Klau-Alarm	072-246	7,90	Strand-Timer	073-302*	3,30
Blitzauslöser	041-192*	4,60	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40	Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70
Karrierespiel	041-193*	5,40	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20	Treble Booster	083-304	2,50
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	°C-Alarm	072-249*	4,00	Dreisekundenblinker	083-305	1,90
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Labor-Netzgerät	072-250	18,20	Oszillografik	083-306	17,10
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Frequenzgang-Analysator			Lautsprecherschutz	093-307*	4,30
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	Sender-Platine	082-251	8,40	Tube-Box	093-309*	3,60
Impulsgenerator	051-198	13,30	Frequenzgang-Analysator			Digital abstimmbares Filter	093-310*	4,30
Modellbahn-Signallampe	051-199*	2,90	Empfänger-Platine	082-252	4,80	ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	Transistor-Test-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70	Korrelationsgradmesser	093-312*	4,30
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Contrast-Meter	082-254*	4,30	Elektr. Fliegenklatsche	103-313*	9,10
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90	I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80	Jupiter ACE Expansion	103-314	10,90
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	300 W PA	092-256	18,40	Symmetr. Mikrofonverstärker	103-315*	5,20
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	Disco-X-Blende	092-257*	7,10	Glühkerzenregler	103-316*	3,60
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	Mega-Ohmmeter	092-258	4,00	Polyphone Sensororgel	103-317	50,20
Logik-Tester	061-206*	4,50	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40	Walkman Station	113-318*	8,10
Stethoskop	061-207*	5,60	Slim-Line-Equaliser (1k)	012-260	8,00	Belichtungssteuerung	113-319*	6,20
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	Stecker Netzteil A	102-261	3,90	ZX-81 Invers-Modul	113-320*	2,30
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Stecker Netzteil B	102-262	3,90	Frequenzselektive		
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60	Brückenadapter	102-263*	3,90	Pegelanzeige	113-321*	9,60
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	ZX 81-Mini-Interface	102-264*	5,00	PLL-Telefonrufmelder	113-322*	3,40
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80	Dia-Synchronisiergerät (Satz)	113-323*	8,30
Ölthermometer	071-213*	3,30	Digitale Pendeluhr	112-266*	10,20	Cobold Basisplatine	043-324	36,50
Power MOSFET	081-214	14,40	Leitungsdetektor	122-267*	3,00	Cobold TD-Platine	043-325	35,10
Tongenerator	081-215*	3,60	Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10	Cobold CIM-Platine	043-326	64,90
Composer	091-216	98,30	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00	Mini Max Thermometer	123-327*	9,60
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50	Codeschloß	123-328*	12,10
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50	Labornetzgerät 0—40 V, 5 A	123-329	17,60
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70	5x7 Punktmatrix (Satz)	014-330*	49,00
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70	Styropor-Säge	013-273*	4,20	Impulsgenerator	014-331*	13,00
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10	Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00	NC-Ladeautomatik	014-332*	5,90
pH-Meter	121-222	6,00	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00	Blitz-Sequenz	014-333*	5,20
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20	NDFL-Verstärker	024-334	11,30
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30	Kühlkörperplatine (NDFL)	024-335	3,30
60dB-Pegelmess	012-225	13,90	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20	Stereo-Basis-Verbreiterung	024-336	4,30
Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30	Trigger-Einheit	024-337	5,10
Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40	Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	023-280*	12,20	IR-Sender	024-338	2,20
Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10	Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80	LCD-Panel-Meter	024-339	9,20
LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90	Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00	NDFL-VU	034-340	6,60
Gitarren-Phaser	022-230*	3,30	Prototypen	033-283	31,20	ZX-81 Sound Board	034-341	6,50
Fernthermostat, Sender	022-231	5,90	Kfz-Amperemeter	043-284	3,20	Heizungsregelung NT Uhr	034-342	11,70
			Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80	Heizungsregelung CPU-Platine	034-343	11,20
						Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-344	16,60
						ElMix Eingangskanal	034-345	41,00
						ElMix Summenkanal	044-346	43,50

elrad-Versand Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

Die Platinen sind im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen. Der elrad-Versand liefert zu diesen Preisen per Nachnahme (plus 4,— Versandkosten) oder beiliegenden Verrechnungsscheck (plus 2,— Versandkosten).

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

19"-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis

Material 1 mm Stahlblech

Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz

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

19"-Gehäuse für NDFL-Verstärker, Frontplatte 4 mm Alu, gebohrt und bedruckt, Gehäuse 1,5 mm Stahlblech, schwarz lackiert, komplett gebohrt **unser Preis DM 99,—**
Gehäuse, komplett mit gebohrten Kühlkörpern DM 146,—

Typ	Höhe	Preis
1HE	44 mm	45,—
2HE	88 mm	52,—
3HE	132 mm	62,—
4HE	176 mm	69,—
5HE	220 mm	75,—
6HE	264 mm	79,—

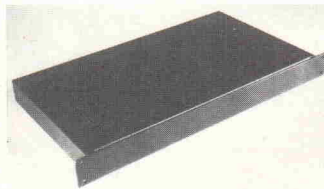
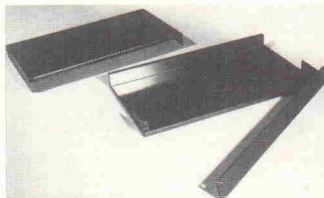
Chassis-Böden
 lieferbar für 6,— DM

Alle Gehäuse 255 mm tief

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

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

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

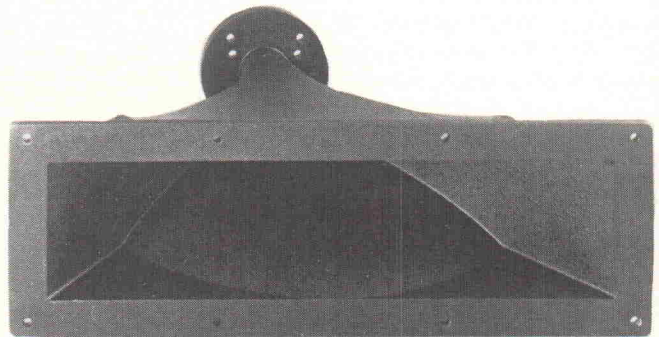


RCF

Die Italiener kommen

1000 Watt

Noch haben wir keinen Speaker, der 1000 W schafft, doch durch Anwendung neuer Kleber- und Schwingspulen-Materialien sind wir auf dem besten Wege dorthin.



H 3709



L 15 P 200



L 12/544

Unser L 15 P 200 schafft immerhin respektable 600 W und der „long coil bass“ L 12/544 bringt es auf 300 W. Nicht zu vergessen sind die neuen Treiber und Hörner.

Alles in allem, wie wir meinen, eine starke Truppe, überzeugen Sie sich anhand unserer Unterlagen.

RCF ELA & ELECTRONIC GmbH

Siemensstraße 41-43

8440 Straubing · Telefon (0 94 21) 31 02 89

Die neuen LCD-Multimeter aus unserem „Programm 1984“

DMT-2000 DMT-2200 DMT-2400

MONACOR®

POSTFACH 448747 · 2800 BREMEN 44

ElMix

Mischpult für Bühne und Studio

Teil 3: Hauptsummen und Verdrahtung

Eckart Steffens

Der erste praktische Einsatz unseres Mischpultes nähert sich: Es geht in die letzte ElMix-Runde. Noch zwei Hauptsummen und etwas Verdrahtung ...

Bevor es wieder einmal ins Detail geht, wollen wir noch einmal auflisten, was bis jetzt vorliegt:

- 8 Eingangskanäle, komplett bestückt.
- 4 Subsummen, komplett bestückt.
- 2 Stereosummen, mit zwei Summierv Verstärkern und dem Peakmeter teilbestückt.

Es gilt also, die Stereosummen zu komplettieren und dann das Ganze zu einer funktionsfähigen Einheit zusammenzubauen sowie die erforderliche Stromversorgung sicherzustellen. Außer den in der Stückliste genannten Bauteilen für die Stereosummen brauchen wir dazu etwa 25 m versilberten Cu-Draht von 1 mm Durchmesser, einige Meter geschirmte Litze sowie eine große Frontplatte, möglichst maßhaltig gebohrt, auf der alle Kanäle inklusive der Summen, Talkbackeinrichtung und Abhörwahlschalter befestigt werden können. Wenn dieses nebst

Rückblick

dem üblichen Lötzinn bereitsteht, kann es losgehen.

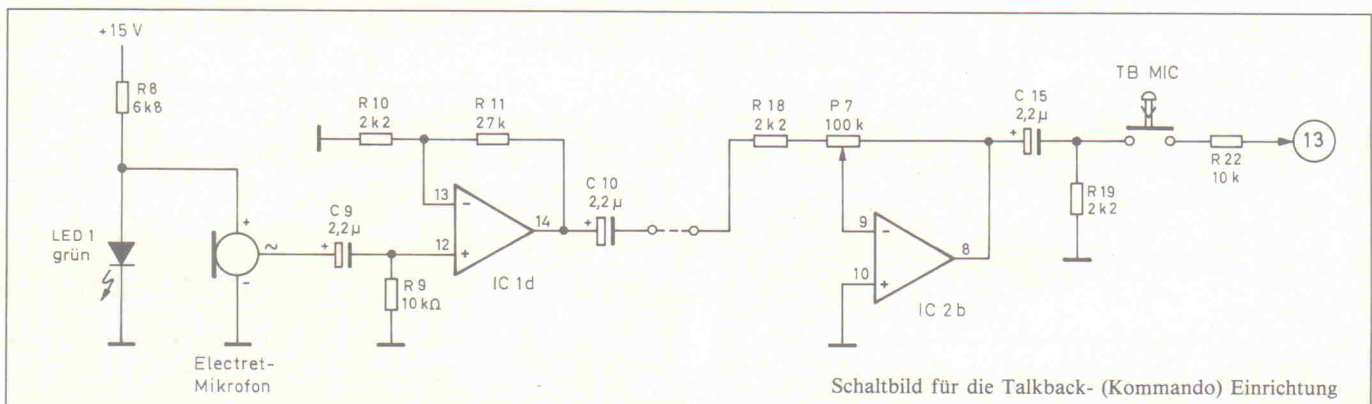
Stereo out

unterscheidet sich in nichts von den Track-Out-Stufen der Subsummen; ebenso entsprechen die Cue-Out-Summierv Verstärker exakt den Summierv Verstärkern für Effect Send. Die Peakmeter sind ebenfalls identisch, und auch die Buchsenanschlüsse bleiben gleich — wenn auch mit anderer Bezeichnung, was daran liegt, daß hier keine Mehrspurbandmaschine, sondern ein Stereorecorder angeschlossen wird. Insofern gelten alle betreffenden Absätze aus Heft 4 auch für die Hauptsummen, die ja bis hierher bestückt sind. Auf den Platinen ist jetzt noch viel frei: IC1 beispielsweise ist bisher nur zu einem Viertel ausgenutzt, da die Stufen für Effekt Return und Tape Cue nicht benutzt werden. Der freie Platz wird nun jedoch — mit anderer Bestückung und Verdrahtung — durch andere Stufen aufgefüllt. Dabei sind, soweit möglich, gleich angeordnete Bauteile im Be-

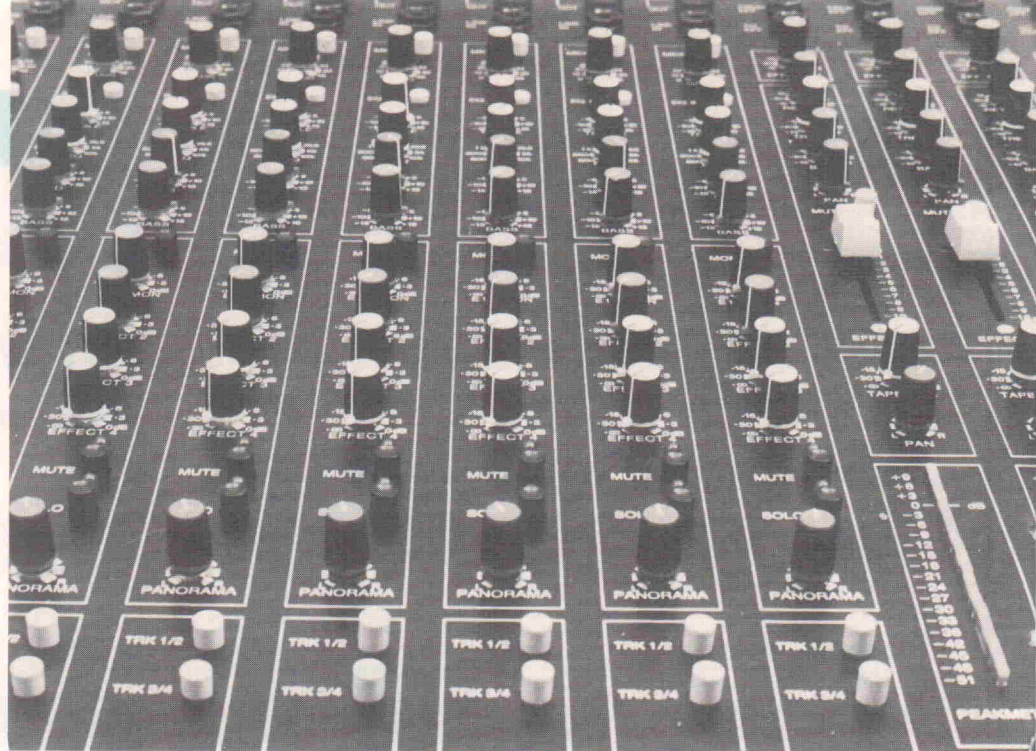
stückungsplan und in der Stückliste auch mit der gleichen Teilenummer wie bei den Subsummen bezeichnet. Die Bauteilewerte können sich jedoch unterscheiden, und bisweilen sind auch Bauteile ausgelassen. Die Numerierung ist daher diesmal nicht durchgehend, und die Stückliste hat auch eine andere Form als gewohnt.

Talkback

Im Aufnahmebetrieb muß man in die Kopfhörer, im Bühnenbetrieb in die Bühnenmonitoranlage Kommandos geben können. Dazu bedarf es eines Mikrofons am Mischpult; beim ElMix ist es bereits eingebaut. Eine kleine, preiswerte Elektretkapsel läßt sich leicht montieren und liefert eine hinreichende Tonqualität — obwohl die Talkback-Einrichtung derjenige Teil des Pultes ist, an den keinerlei Hifi-Ansprüche zu stellen sind. Da eine Elektretkapsel mit eingebautem FET-Impedanzwandler eine Speisung (ca. 1,5 V) benötigt, erfolgt die Versorgung aus der positiven Spannung von 15 V.



Schaltbild für die Talkback- (Kommando) Einrichtung



Die Stabilisierung übernimmt hier eine Leuchtdiode, deren Durchlaßspannung in Flußrichtung je nach Type etwa 1,6V (rote LED) bis 2,2V (grüne oder gelbe LED) beträgt. Der Vorteil gegenüber einer Zenerdiode ist dabei die größere Rauschfreiheit der LED. Das Mikrofonsignal durchläuft dann zwei Verstärkerstufen IC1d und IC2b und gelangt über den Drucktaster Talkback auf die Monitor-Sammelschiene.

Abhören

Was an den verschiedenen Stellen im Pult passiert, ist optisch über die LED-Meter kontrollierbar; akustisch muß man sich an verschiedenen Stellen einschalten können. Dazu dient ein Abhörtastenaggregat, mit dem es möglich ist, das Stereosignal, den Cuemix und die Zweispurmaschine abzuhören. Eine Dim-Taste gestattet die Dämpfung der Abhörlautstärke um 20dB (für's Telefon oder eine Unterhaltung während der Arbeit) und über ein Stereopotentiometer ist die Abhörlautstärke natürlich kontinuierlich regelbar. Es wäre möglich, dieses Poti mit einer 'gehörrechten' Kurve auszustatten, da aber sowohl im Beschallungs- als auch im Studiobereich mit relativ konstanten (und hohen) Abhörlautstärken gearbeitet wird, ist dies in keinem Falle üblich. Daher haben wir ebenfalls darauf verzichtet. Alle Signale werden von den Ein-/Ausgangsbuchsen der Hauptsummen abgenommen; die Verdrahtung erfolgt direkt am Tastenaggregat (siehe Bild).

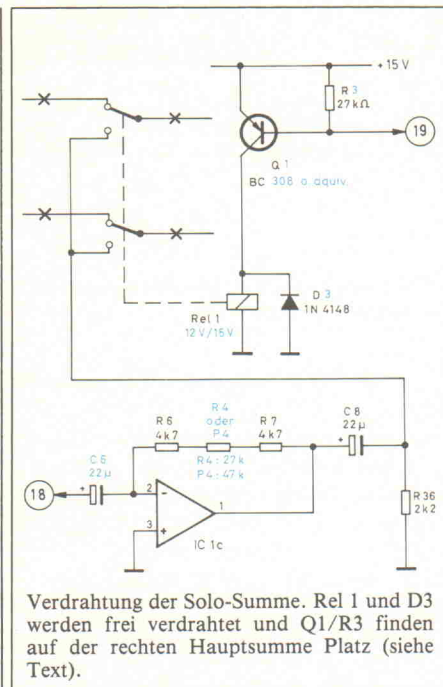
Solo

Jeder Eingangszug verfügt über eine Solo-Taste, mit der man diesen Zug getrennt abhören kann. Alle übrigen Schaltungen oder Funktionen des Pultes sollen dabei nicht beeinträchtigt, eine laufende Aufnahme soll nicht gestört werden. Die Solotasten laufen daher auf zwei Sammelschienen auf, eine für das Audiosignal, eine für ein Schaltsignal (27kOhm gegen Masse). Für den Audioweg wird damit ein getrennter Summierverstärker erforderlich: auch hierfür nehmen wir 1/4 des noch freien IC1 einer Hauptsumme. Die Sololautstärke kann mit R4 fest eingestellt, wahlweise aber auch über ein Potentiometer anpaßbar gestaltet werden. Die erforderlichen Printplattenbohrungen sind ja vorhanden. Das Solosignal wird dann über Q1 und Rel1 vorrangig auf den Abhörausgang Control Room geschaltet. In der Verdrahtungsskizze für die Abhöreinheit sind die Eingriffspunkte dafür mit X-X gekennzeichnet.

Rel1 wird neben das Abhörtastenaggregat unter die Frontplatte geklebt, D3 direkt über die Relaiskontakte gelötet, und Q1, R3 finden auf der zweiten Hauptsummenplatte (ähnlich wie R8, LED1) in den Bohrungen für den nicht benutzten Mute-Schalter Platz.

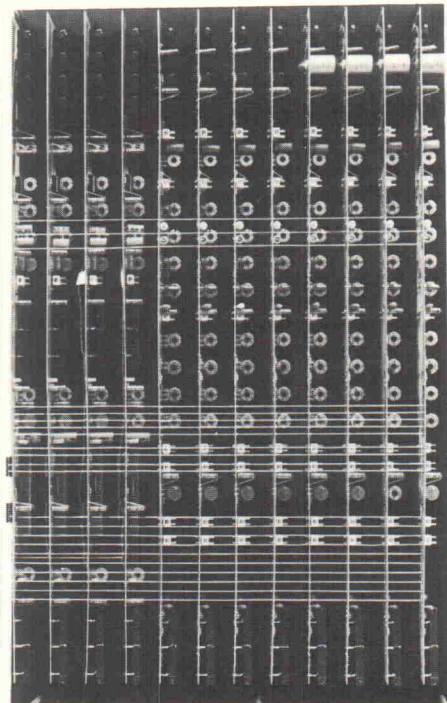
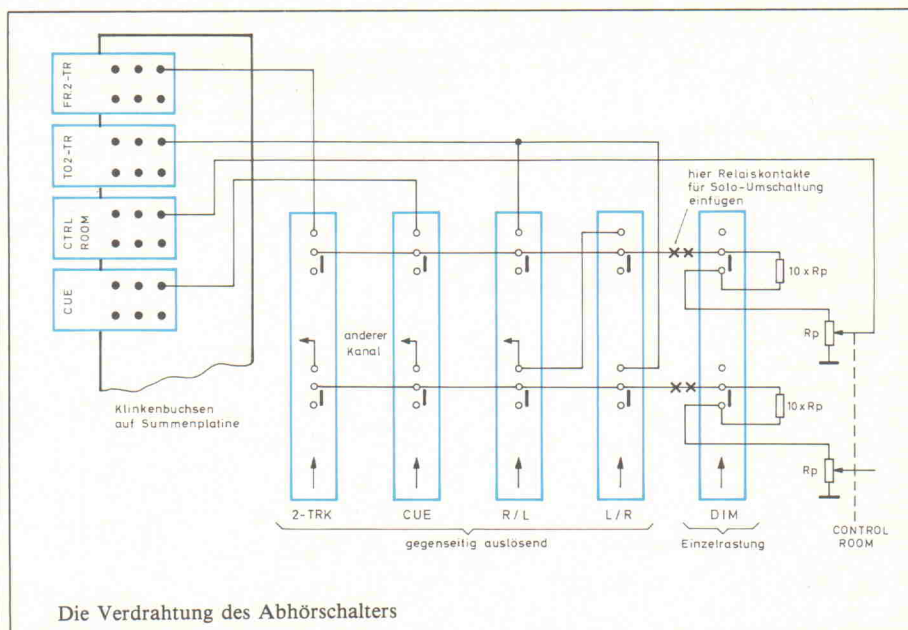
Endmontage

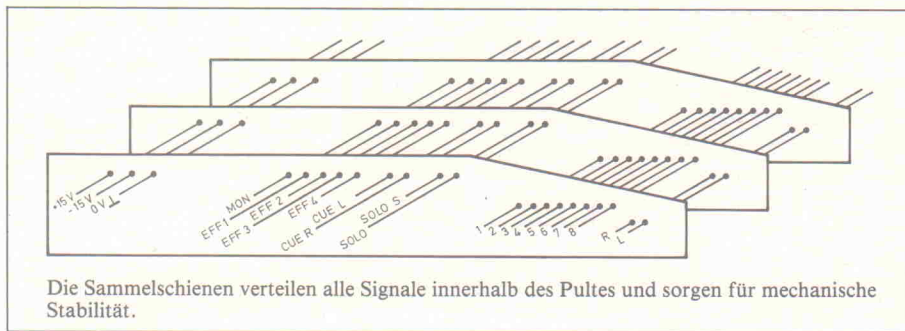
Jetzt erst mal zur Seite mit den langen Platinen, her mit der Frontplatte: es geht an den Zusammenbau. Zuvor:



- Platinen noch einmal sichtkontrollieren
- Potiachsen auf endgültige Länge kürzen
- überstehende Rastnasen an Potis etc. entfernen.

Man beginne den Zusammenbau mit der Montage aller Flachbahnregler (der Masseanschluß ist mit A bezeichnet). Sodann folgt Kanal 1: Platine einsetzen, festschrauben. Dann Kanal 2, 3 usw. Bei den Summenplatinen ist auf das richtige Abbiegen des LED-Bandes zu achten. Jedesmal, wenn



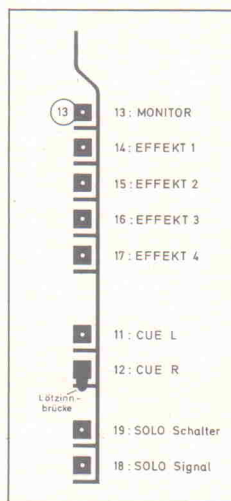


man eine Platine montiert hat, ist diese darauf zu prüfen, ob sie exakt senkrecht sitzt und alle Drucktastenschalter — ohne Kappen! — genau mittig in den Bohrungen stehen. Gegebenenfalls Lötunkte erwärmen und den Schalter justieren, sonst wird er später klemmen! Die rechte Stereosumme wird zuletzt eingebaut, und zwar erst dann, wenn Talkback-Mikro, Taster, Abhör-aggregat und -regler montiert und verdrahtet sind. Das Abhörtastenaggregat wird mit zwei Senkkopf-Schrauben M3 und passenden Distanzröllchen befestigt, der Abhörlautstärkereger direkt in die Frontplatte geschraubt. Der Talkback-Regler sitzt auf der linken Hauptsummenplatine, das Talkback-Mikro wird mit einem Schaumgummi-kranz, der gleichzeitig zur Körper-schalldämmung dient, aufgeklebt.

Dann werden alle Flachbahnregler angelötet und die Platinen untereinander durch die Sammelschienen verbunden. Hierzu fertigen Sie sich 22 Meterstücke versilberten Kupferdrahts, die sorgfältig glattgestrichen, dann durch die rechteckigen Lötäugen (1 bis 22) gezogen und auf jeder Platine verlötet werden. Abgesehen von der Speisespannungszuführung (Pins 20, 21, 22) — bei den Summen kommt die 24-V-LED-Kettenversorgung hinzu — dienen alle Schienen der NF-Verteilung von den Eingangszügen zu den Summen. Hier enden sie und müssen an die Schaltung angeschlossen werden. Das geschieht über die kammartigen Bahnen, die entsprechend nachfolgender

Tabelle über einen Lötkecks mit den Sammelschienen verbunden werden:

Wenn Sie es bis hierher geschafft haben, ohne selbst geschafft zu sein, starten Sie jetzt ruhig einen Probelauf: im Prinzip ist Ihr ELMix fertig. Im Prinzip ...



Das Pult ist fertig, es kann geändert werden

wird einer der Sätze sein, die Sie von nun an begleiten. Denn gerade bei einem Tonmischpult findet man immer noch Möglichkeiten, die man 'gern noch hätte'. Wir bieten daher nachstehend einige Erweiterungen an, die sich als sehr praktisch erwiesen haben und recht einfach nachzurüsten sind. Zu-vor jedoch ein Blick auf das Gesamt-blockbild auf Seite 66, wie es sich jetzt präsentiert:

- Wir können Eingangskanäle zu einem Stereobild zusammenmischen und mit Effekten versehen.
- Wir können Eingangskanäle zu einem Aufnahmesignal für eine Mehrspur-Mastermaschine zusammenmischen.

Zinnbrücken-Tabelle für Subsummen und Hauptsummen	
auf den Platinen:	folgende Pins ○ zur Kamm-Leitung brücken:
Subsumme 1	①, ⑩, wenn weniger als 5 Subsummen auch ③
2	②, ⑨
3	③, ⑧
4	④, ⑦
5	⑤, ⑥
6	⑥
7	⑦
8	⑧
Hauptsumme L	⑨, ⑪
Hauptsumme R	⑩, ⑫
	⑬ und ⑭ nach Schaltbild verdrahten

- Wir können die Ausgänge der Mastermaschine zu einem Stereobild (Cue) zusammenmischen.
- Die verschiedenen Mischungen können abgehört werden. Eine Kommandoeinrichtung zum Monitor ist vorhanden.

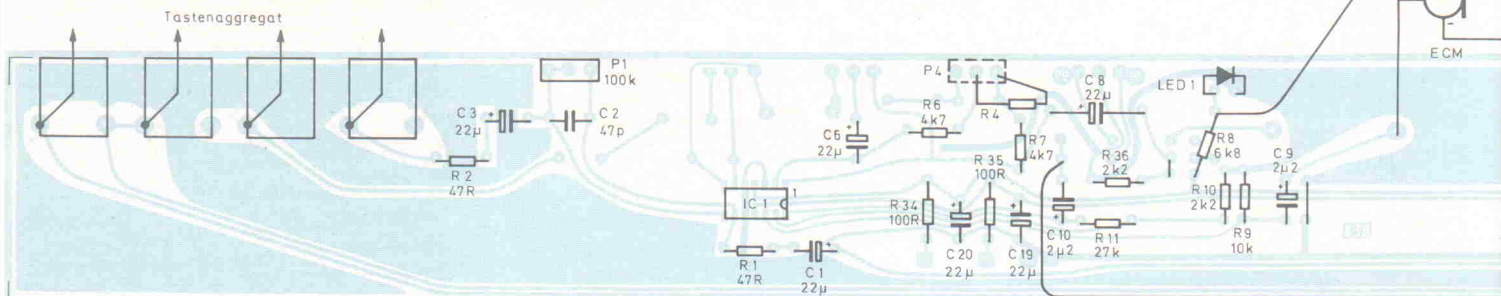
Die blau unterlegten Verbindungen kommen nun hinzu. Sie erweitern diese Möglichkeiten erheblich, sparen viel Umstecken und erleichtern damit die Arbeit des Toningenieurs.

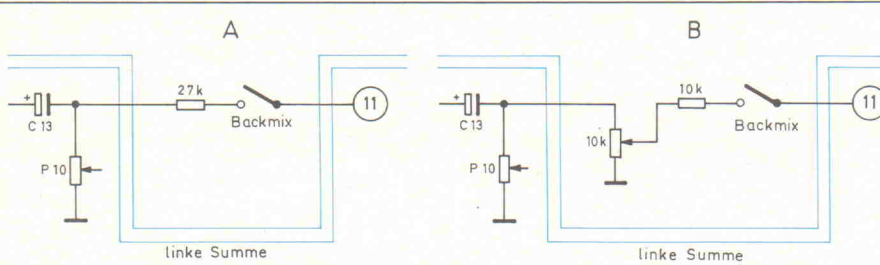
Re-Routing

Um eine Mischung vom Masterband zu erstellen, muß man die Maschinen-ausgänge auf die Line-Eingänge der Eingangsstreifen stecken. Warum dies nicht fest verdrahten, wenn die Maschine ohnehin an das Pult angeschlossen ist? Verwenden Sie für die Line-In-Buchsen solche mit Schaltkontakt und verbinden Sie die Buchsen 'From Tape' der Subsummen mit dem Schaltkontakt. Ist der Line-Eingang nicht anders belegt, steht Ihnen dann hier automatisch das Signal der Bandmaschine zur Verfügung.

Backmix

mischt die Stereosumme auf das Cue-Signal auf. Wozu ist das gut? Ein Beispiel: Während einer Aufnahmesession soll nur ein Teil der Instrumente aufgezeichnet werden, es müssen aber alle



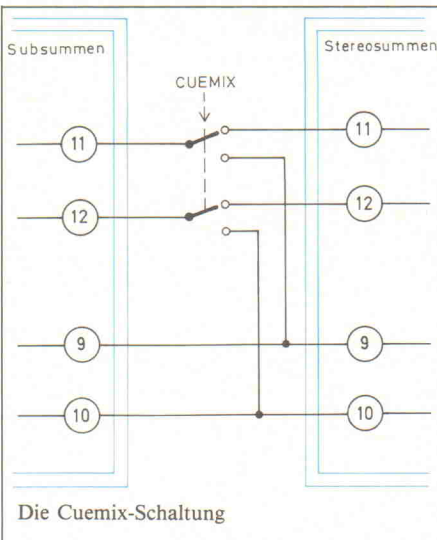


Die Backmix-Schaltung: Links mit festem Pegel, rechts die regelbare Version. Die rechte Summe wird genauso verdrahtet, jedoch auf Schiene ⑫ geschaltet.

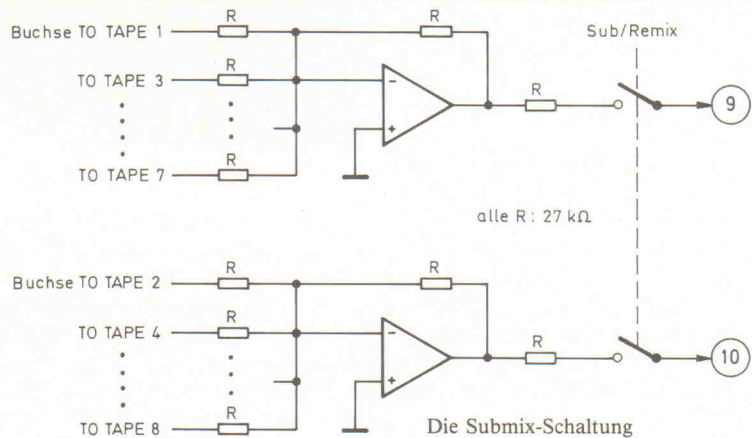
gleichzeitig zu hören sein. Oder: Ein Teil der Maschinenspuren wird direkt über Cue, ein anderer Teil über Re-Routing und die Eingangsstreifen (mit Effekten) gemischt, und beides soll zusammen gehört werden. Je ein Schalter und ein Widerstand lösen das Problem. Als komfortable Lösung ist auch noch eine regelbare Version abgedruckt. Dasselbe rückwärts ist

Cuemix

Hier werden die Cue-Sammelschienen einfach mit auf die Stereo-Sammelschienen geschaltet. Wer in diesem Falle nicht auf den Cue-Ausgang, der da



Die Cuemix-Schaltung



Die Submix-Schaltung

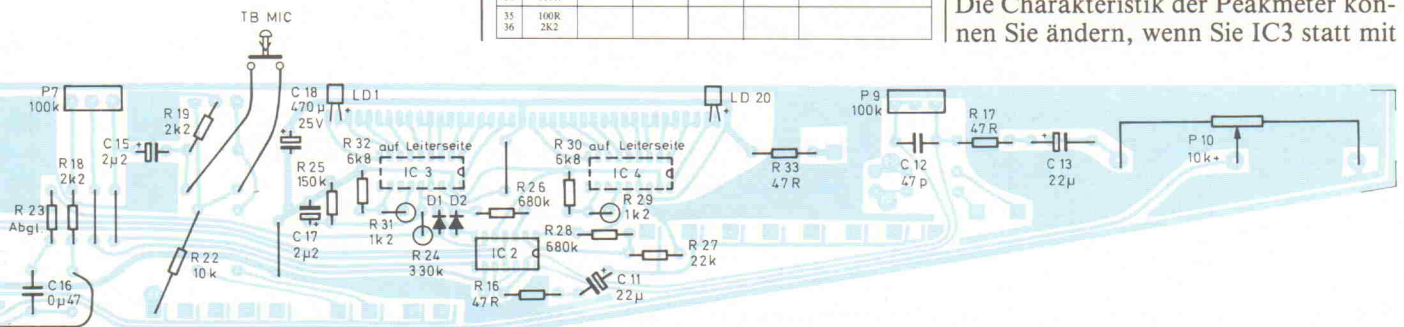
Stückliste: Hauptsummen

Widerstände R	Kondensatoren C	Potentiometer P	Halbleiter IC	D	Verschiedenes
1 47R	22μ	100k	TL074N	1N4148	LD1-3 PIC rot
2 47R	47pF		TL074N	1N4148	LD4-20 PIC grün
3 27k	22μF	→47k	LM3915	1N4148	LED1 LED grün/gelb
4 27k			LM3915		
5 4k7	22μF				Reli Relais 12/15V = 2k Un
6 4k7					
7 4k7	22μ	100k			ECM Elektrenkapsel 1,5V
8 6k8					
9 10k	2μ2	100k			
10 2k2	2μ2	10k + log			
11 27k	22μ				
12 27k	47p				
13 22μF					
14 22μF					
15 47R	2μ2	0μ47			
16 47R					
17 47R	2μ2				
18 2k2	470μ/25V				
19 2k2	22μ				
20 2k2	22μ				
21 10k					
22 10k					
23 Abgleich	330k				
24 150k					
25 150k					
26 680k					
27 22k					
28 680k					
29 1k2					
30 6k8					
31 1k2					
32 6k8					
33 47R					
34 100R					
35 100R					
36 2k2					

war noch was frei ... Submix ist insbesondere für den Live-Einsatz vorteilhaft, da hier die Subsummen nicht zur Aussteuerung einer Bandmaschine, sondern als Untergruppe für die spätere Stereomischung dienen müssen. Wohlgermerkt: Alle diese Erweiterungen sind optional. Bauen Sie also erst etwas ein, wenn Sie mit dem Pult gearbeitet haben und für sich selbst ausprobiert haben, was Sie tatsächlich brauchen. Je mehr Hin- und Rückwege Sie einbauen, desto universeller wird das Ganze zwar, aber die Gefahr unbeabsichtigter Schleifen (Rückkopplung, Feedback) wächst — da braucht nur, unbeabsichtigt natürlich, ein Schalter falsch zu stehen ...

Sonst noch

Die Charakteristik der Peakmeter können Sie ändern, wenn Sie IC3 statt mit



Mehr Subsummen sind kein Problem, für 8 Subsummen sind auf den Eingangsplatinen bereits die Löcher für die Schalter gebohrt. Natürlich können Sie auch mehr Eingangsstreifen einsetzen; wie wär's mit einem ElMix 24/8/2? Mit 1,40 m Breite ein kompaktes Profipult!

Sehen, was man hört! Es mag u.U. sinnvoll sein, die Hauptsummenpeakmeter mit dem Abhörschalter zu koppeln. Dann erscheint auf den Peakmetern das Signal, das den Abhörlautsprechern zugeleitet wird. In diesem Falle ist die Leiterbahn von C16 zu den Buchsen FROM 2-TRK/TO 2-TRK zu

Natürlich werden Sie weitere Möglichkeiten finden. Etwa einen LED-Indikator für alle Betriebsspannungen. Oder einen eingebauten Korrelationsgradmesser, z.B. den aus elrad 9/83. Oder, oder ... Wann bekommen wir ein Foto von Ihrem unserem ElMix?



Peter Röbbke

Normalerweise überlassen wir von der elrad-Redaktion das Testen von fertigen Hifi-Geräten den Kollegen von der (Au-ua ... nein, keine Schleichwerbung!!) — also der Hifi-Fachpresse. Die können das ja auch ganz ordentlich, obwohl wir Praktiker manchmal mit dem Gesamturteil: dumpf-trocken-grottiger Sound recht wenig anfangen können.

Nun, warum befassen wir uns also diesmal mit dem Ei, einer Lautsprecherbox im Röhren-Schaumgummi-Look?

Das Ei (des Kolumbus?)

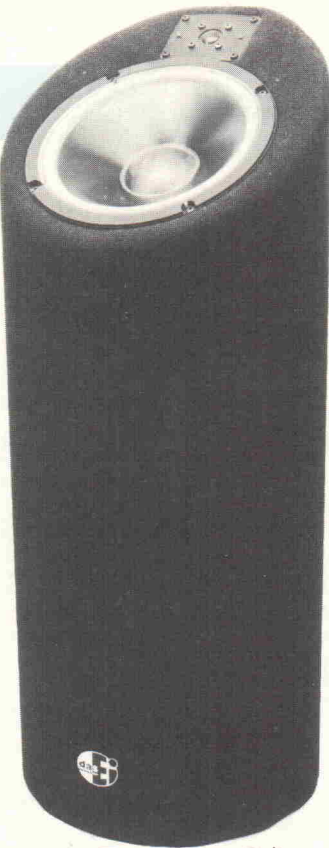
Das erste, was uns bei dem 'Ei' auffiel, war die vollmundige Werbung: Bestellen Sie direkt ab Hersteller — bei Nichtgefallen Rücksendung der Ware und Geld zurück.

Wer sich solch eine Aussage leisten kann, muß von seinem Produkt felsenfest überzeugt sein. Der Test zu Hause — unbeeinflusst von Verkäufern, beeindruckenden Lautsprecherwänden und Super-Super-Verstärkern — ist aus der Sicht des Hifi-Discount-Händlers am meisten zu fürchten.

Und der Einkauf einer preiswerten Hifi-Anlage beim 'richtigen' Hifi-Fachhandel stößt manchmal auf Schwierigkeiten, weil die obere Preisgrenze, die der Käufer ursprünglich im Kopf hatte, immer noch unterhalb der unteren Preisgrenze liegt, von der ab für einen Hifi-Fachhändler eine 'Anlage' diesen Namen wirklich verdient.

Um so mehr wäre es also zu begrüßen, wenn eine Lautsprecherbox — preismäßig am unteren Ende der Skala, qualitätsmäßig am oberen Ende angesiedelt — zu den am Anfang genannten verbraucherfreundlichen Konditionen zu erhalten wäre.

Und damit zum Kern unseres Berichts: Es war für uns wich-



tig zu erfahren, ob die Werbe-Aussage stimmt (bei Nichtgefallen Geld zurück) und ob die Box klanglich das hält, was die Anzeige verspricht.

Ein Mitarbeiter unseres Verlages hat sich also die Boxen bestellt, die Nachnahme bezahlt

und innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen die Lautsprecher an den Hersteller zurückgeschickt. Nach fünf Tagen kam ein Scheck über den Kaufpreis, und alles war in Ordnung.

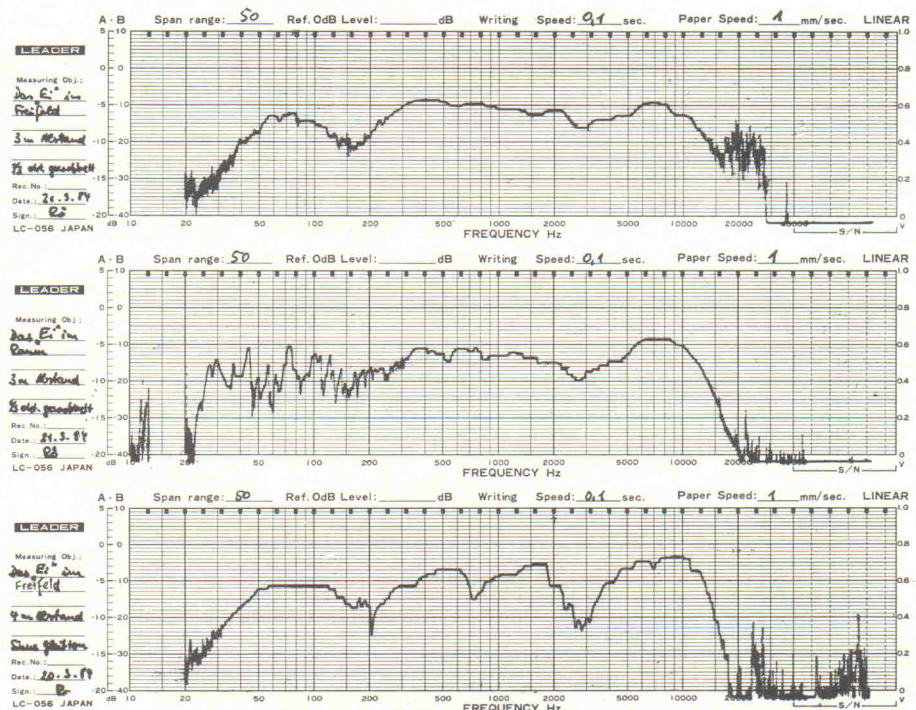
Nun zum Klang der 'Eier'. Als Vergleichslautsprecher dienten uns die Harbeth-TML (allerdings bestückt mit Vifa-Chassis) und die Mikro-TML aus Heft 2/84. Die Verstärkerkette bestand aus MOSFET-PA, MOSFET-Vorverstärker und Plattenspieler Thorens TD 166 MK II + Grado CE + 1. Hierbei zeigte sich nun, daß im Baßbereich das 'Ei' durchaus mit der Mikro-TML mithalten konnte (was uns verwunderte!), gegenüber der Harbeth-TML jedoch deutlich schwächer auf der Brust war (was uns nicht verwunderte!). Allerdings fiel dieses Manko (wenn man es so bezeichnen will) nur bei extrem tiefen Tönen von Kontrabässen oder Synthesizern ins Gewicht.

Im Mittel- und Hochtonbereich ergriff die Hörer jedoch anfänglich der 'Frust': Kein Schalldruck, unausgewogenes Klangbild! Des Rätsels Lösung fanden wir in den Aufstellungshinweisen des Herstellers und

mit zwei sich im Beipack befindenden unscheinbaren Plastikringen.

Durch die schräge Anordnung der Schallwand werden Mitten und Höhen teilweise in Richtung Decke abgestrahlt. Und wenn diese aus abgehängten Akustikplatten besteht (wie in unserem Abhörraum), wird dieser Schallanteil weitgehend verschluckt. Durch die beiden kleinen Plastikringe, die um die Hochtönerkalotten gelegt werden sollen und die sich bei näherem Hinsehen als kurze Exponentialtrichter entpuppten, wird der Schalldruck um mehrere dB angehoben, und der Höhenabfall ist nahezu ausgeglichen. Nachdem wir mit unserer ganzen Versuchsanordnung in ein normales Wohnzimmer umgezogen waren, klang der Mittelhochtonbereich präzise und sauber. Durch die Streureflexionen des 'Deckenschalls' ergab sich ein etwas sphärischer Stereo-Eindruck und eine größere Hörzone als bei normalen Lautsprecherkonstruktionen.

Unser Fazit: Vom Volumen her zwar keine Regalbox und daher eher für große Räume geeignet, aber preiswerte Qualität und ein ausgesprochen kundenfreundliches Vertriebskonzept.



Die Kurven sprechen für sich: Das 'Ei' braucht eine schallreflektierende Decke

Beschichtung von Lautsprecher- membranen



Peter Röbbke

Im Dezemberheft 1983 auf Seite 12 berichteten wir über eine Beschichtungsflüssigkeit für Lautsprechermembranen, die damals neu auf dem Markt war. In Heft 3/84 (Dies & Das) befaßten wir uns noch einmal mit dem gleichen Produkt, diesmal jedoch genauer, da uns eine Probe des Materials zur Verfügung stand. Leider enthält dieser Bericht einen Fehler: Die abgedruckten Kurven stammen nicht von einem Gas-Chromatographen, sondern wurden von einem Infrarotspektrophotometer geschrieben (sieht man doch sofort — klar!)

Außerdem ist es uns gelungen (ungeachtet), bei einigen Lesern den Eindruck zu erwecken, daß Speaker-Treatment und Ponal das gleiche seien. Wir wiederholen hier also noch einmal laut und deutlich: *Eton-Speaker-Treatment und Ponal sind nicht identisch — sie sind sich nur ähnlich!*

Dazu schrieb uns H. Schwamkrug von der Fa. RAE:

„Die Behandlung von Lautsprechermembranen mit speziellen Beschichtungsmaterialien ist nicht gerade neu; die zum Teil recht positiven Ergebnisse haben vor längerer Zeit sogar das BBC Research Department veranlaßt, Membranen von Studiomonitoren zu beschichten.

Die geeignete Substanz ist offensichtlich überall bekannt, nur in einigen Teilen Deutschlands nicht. Es handelt sich um PLASTIFLEX 1200 P, einem aus Polyvinylacetat hergestellten Alkohol. Von diesen Polyvinylalkoholen gibt es einige

ja oder nein?

hundert Typen, deren chemische Zusammensetzung fast identisch ist. Der wesentliche Vorteil dieser 'geheimnisvollen' Substanz liegt in der kontrollierbaren Polymerisation, durch die Makromoleküle bestimmter Größe entstehen. Die Größe dieser Moleküle wiederum bestimmt die Viskosität oder Zähigkeit der Substanz und damit die (Un-)Wirksamkeit für spezielle Anwendungen. Dieser unterschiedliche Polymerisationsgrad ist leider dem Gas-Chromatographen nicht so recht zugänglich. Ein kurzer Vergleich von 'trockenem' PONAL mit dem Eton Treatment zeigt allerdings sofort gravierende Unterschiede, gegenüber Speaker Treatment oder Plastiflex wird PONAL geradezu steinhart. Eine derart behandelte Membran ist möglicherweise anschließend kugelsicher, klanglich jedoch keine große Freude mehr. Es ist schon erstaunlich, was man mit 28 Pfennig so alles ruinieren kann.“

Da unsere Leser (wir erhielten etwa gleich viele zustimmende als auch ablehnende Briefe) erstaunliches Interesse zeigten und über die Beschichtung von Lautsprecher-Membranen nicht allzu viele Fakten bekannt sind, haben wir einige Versuche angestellt und bei den Leuten herumgefragt, die aufgrund ihrer Professionalität eine qualifizierte Meinung von sich geben können.

Die eigenen Versuche...

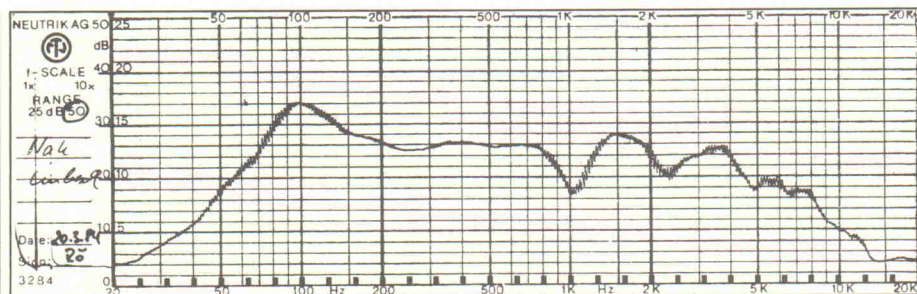
Nach Rücksprache mit der Vertriebsfirma von Eton Speaker Treatment haben wir uns für 9,80 DM einige billige Fern-Ost-Lautsprecherchassis besorgt (bei diesen sollte die klangverbessernde Wirkung am größten sein), haben einen mit Ponal beschichtet, einen mit Eton-Treatment, und einen haben wir so gelassen, wie die Fabrik ihn geschaffen hatte: nackt und bloß!

Diese drei Chassis haben wir in drei gleiche Gehäuse eingebaut und im direkten A/B/C-Vergleich angehört. Das Ergebnis war niederschmetternd: Alle drei Lautsprecher hörten sich unterschiedlich an, doch welcher nun naturgetreuer seinen Stromfluß in Schall wandelt, darüber wagte niemand ein Urteil zu fällen — sie hörten sich alle drei gleich schlecht und 'wie Blech-eimer' an.

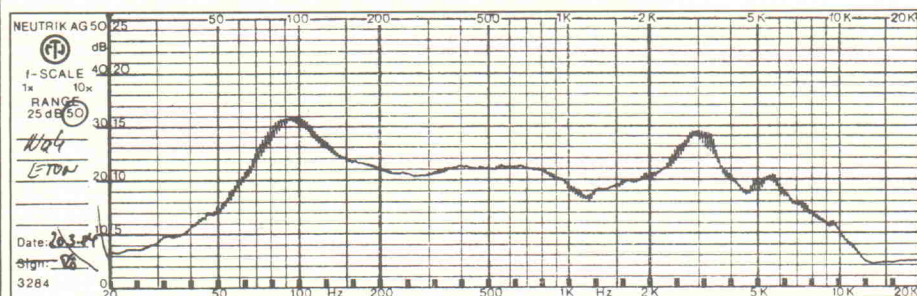
Wir besorgten noch einmal drei Chassis von der gleichen wohlfeilen Sorte und montierten diese unbeschichtet in unsere Gehäuse — und siehe da — das gleiche Ergebnis!

Hier kombinierten wir nun messerscharf, daß die Fertigungstoleranzen dieser Lautsprecher untereinander wohl größer als die mit einer Beschichtung erzielbaren Veränderungen sein müssen. Bei einem weiteren Telefongespräch mit der Vertriebsfirma wurde uns dann beschieden: So billige Lautsprecher dürften wir auch nicht nehmen, etwas besser sollten sie schon sein.

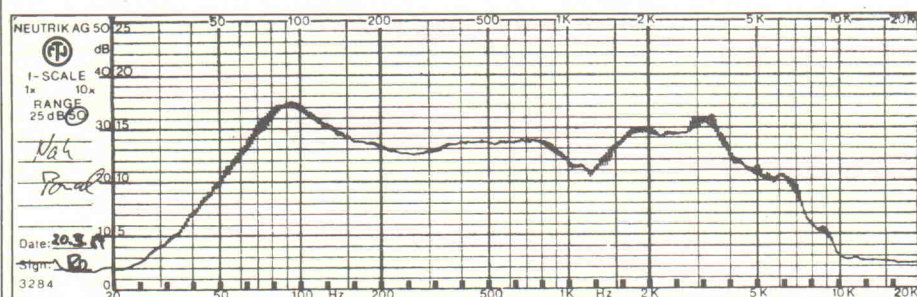
Um unsere Hörprobe meßtechnisch zu untermauern, haben wir von unseren



Frequenzschieb eines unbehandelten Chassis aus Fernost-Produktion im 15-l-Gehäuse ohne Weiche. Die Aufzeichnung erfolgte im Nahfeld mit Gleitsinus (gewobbelt).



Gleiche Meßbedingungen wie oben, jedoch mit beschichteter Membran. (Eton Speaker Treatment)



Gleiche Meßbedingungen wie oben (Membranbeschichtung mit Ponal). Bevor Sie versuchen, die Kurven zu interpretieren, sollten Sie aber den Text lesen.

neuen, noch unbeschichteten Chassis Frequenzschiebe angefertigt (Freifeldmessungen im Verlags-Gärtlein — die Vögel zwitscherten und die erste Märzsonne schien — eigentlich eine ganz angenehme Arbeit).

Dann haben wir ein Chassis mit Ponal und ein anderes mit Eton Speaker Treatment beschichtet und erneut den Frequenzgang aufgenommen. Ergebnis: keine wesentlichen Unterschiede bis auf eine geringfügige Verschiebung der Resonanzfrequenz nach unten. Diese Erscheinung war zu erwarten und erklärt sich aus der Erhöhung der wirksamen Membran-Masse durch die Beschichtung.

Was also tun?

... und die Befragung von Profis!

Neue, bessere Chassis kaufen und die ganze Prozedur noch einmal ablaufen lassen? Wir kamen auf eine bessere,

weil effektivere Lösung: Bei Lautsprecher-Herstellern und Boxen-Entwicklern *wird* ja beschichtet. Und da diese Profis das sicher nicht ohne Grund tun, könnten wir vielleicht von den dort gewonnenen Erkenntnissen profitieren und uns eigene Forschungen sparen.

Bei den Telefon-Interviews, die wir dann führten, waren alle Befragten sehr auskunftsfreudig — keine Spur von Geheimniskrämerei! Wir fragten danach, ob in der jeweiligen Firma selbst beschichtet wird und warum bzw. warum nicht, welche Materialien verwendet werden und ob dieser Beschichtungsvorgang einem Hobby-Elektroniker ohne Meßgerätepark so einfach zugemutet werden kann.

Herr Seikritt (früher bei Canton und Heco) sagte uns, daß eine Beschichtung auf jeden Fall Veränderungen im Klang des Lautsprechers zur Folge habe. Nur könne man

nicht vorhersagen, ob diese Veränderungen positiv oder negativ seien — und zwar deswegen, weil die Ausgangsgrößen (Membranmaterial/Saugfähigkeit der Papiermasse, Herstellungsverfahren der Papiermasse, Form und Winkel der Membran, Form und Material der Sicke) einen entscheidenden Einfluß auf das Ergebnis hätten. Es sei auch möglich, daß die Partialschwingungen verstärkt würden. Beschichtungsmaterial gehöre in die Hand des Entwicklungs-Ingenieurs und nicht in die häusliche Bastelkiste.

- Herr Seitz von der Firma Canton dagegen meinte, daß eine Beschichtung zu Hause durch den Laien zumindest nicht schaden könne, daß es aber das richtige Material sein müsse — also nicht aushärtend.
- Herr Meier (Heco) sagte, daß seine Firma nur auf ausdrücklichen Kundenwunsch beschichtet. Ferner sei er der Überzeugung, daß der Effekt der Partialschwingungsunterdrückung mit vernünftigen Membranmaterialien einfacher und besser zu erreichen sei als mit einer nachträglichen Beschichtung.
- Herr Smulders von Magnat teilte uns mit, daß in seiner Firma sowohl beschichtete als auch unbeschichtete Chassis verwendet würden und daß die Entscheidung, ob beschichtet wird oder nicht, nur nach einigen Hörproben und Messungen gefällt würde.
- Herr Müller von Backes und Müller vertrat die Ansicht, daß von Beschichtungen generell nichts zu halten sei, da die Verbesserung des einen Parameters (Partialschwingungsdämpfung) immer die Verschlechterung anderer Werte eines Chassis zur Folge habe. Kontrollierbare Verbesserungen seien auch nur dann zu erreichen, wenn ein gewisser Meßgerätepark vorhanden sei und mehrere Chassis zum 'Kaputt-messen' zur Verfügung stehen würden.

Einig waren sich alle 'Lautsprecher-Päpste', daß eine Beschichtung nur mit nicht-aushärtenden Materialien erfolgen darf (Ponal also ungeeignet!) und daß man dies doch lieber den Profis überlassen sollte.

Nun ja — dem haben wir nichts hinzuzufügen! □



AVD

Alternate Voice/Data

(Abwechselnd Sprache und Daten)

Auf AVD-Leitungen können Sprach- und Datensignale übertragen werden. Zunächst wurden dazu für analoge Übertragungen errichtete Leitungen mit 9600 bit/s genutzt. Danach wurden auch Satellitenstrecken mit 56 kbit/s in Betrieb genommen. Ein einheitliches System wird mit ISDN erwartet (s. dort).

ILSC

Interface Language Standards Committee

(Normungsausschuß für Schnittstellensprache)

Name eines Ausschusses der amerikanischen Industrie mit folgendem Ziel: Entwicklung einer einheitlichen Programmiersprache für CAE-Anwendungen (s. dort). Hauptaufgabe: Transfer von Chip-Design-Daten zwischen System-Ingenieuren und Chip-Verkäufern. Zwischen diesen beiden Partnern liegt das 'Interface'.

DTB

Data Transfer Bus

(Datentransfer-Bus)

Damit wird der zentrale Teil des Computer-Systembusses mit Namen VME Bus bezeichnet, der für die asynchrone, bit-parallele Hochgeschwindigkeitsübertragung auf dem Bus zuständig ist. Gesteuert wird der Transfer durch einen DMA-Prozessor (s. dort).

LANCE

Local Area Network Control for Ethernet

(LAN-Steuerung für Ethernet)

LANCE und SLA heißen die beiden Chips zur Verbindung zwischen einem Computerbus (z.B. Multibus) und einem Ethernet. LANCE sorgt für den direkten Speicherzugriff (DMA, s. dort) und die CRC-Auswertung (zyklische Redundanzprüfung).

EBU

European Broadcast Union

(Union europäischer Rundfunkanstalten)

In Arbeitsgruppen der EBU werden z.B. Absprachen über Sendebereiche getroffen und Vereinheitlichungen angestrebt. So ist eine Aktivität die Entwicklung einer einheitlichen Europa-Satellitennorm. Das zuständige Normungsgremium ist das CCIR (s. dort).

PDI

Picture-Description Instruction

(Bildbeschreibungs-Instruktion)

Bemühungen um die weltweite Normung von Graphik-Software haben zu zwei Standards geführt: GKS und NAPLPS (s. dort). Im NAPLPS sind Bildbeschreibungs-Instruktionen (PDIs) definiert für Punkte, Linien, Bögen, Felder und Polygone. Dadurch soll der Austausch von Graphik-Programmen zwischen verschiedenen Computern möglich werden.

EUCATEL

European Conference of Associations of Telecommunications Industries

(Europäische Konferenz der Vereinigungen der Telekommunikationsindustrie)

EUCATEL ist von den europäischen Herstellern im Bereich der modernen Telekommunikation gegründet, um europäische Standards zu harmonisieren (vereinheitlichen). Die 'offizielle' Normungsorganisation aber ist die CEPT (s. dort).

SIA

Serial Interface Adapter

(Serieller Schnittstellen-Adapter)

SIA und LANCE heißen die beiden Chips zur Verbindung zwischen einem Computerbus (z.B. Multibus) und einem Ethernet. SIA dient zur Codierung und Decodierung, trennt Takt- und Dateninformationen, erkennt Fehler und Kollisionen auf der Datenleitung.

FSS

Fixed Satellite Service

(Synchronsatellitendienst)

Satelliten-Übertragungsdienst im Frequenzbereich 11,7 GHz bis 12,2 GHz (FSS-Band). Die Satellitenleistungen sind hier auf 20 bis 40 Watt begrenzt. Oberhalb (12,2 bis 12,7 GHz) liegt der Bereich für 'Direktsatelliten' (DBS, s. dort) mit Leistungen zwischen 100 und 250 Watt.

SWOP

Switchable-input OP

(Operationsverstärker mit schaltbarem Eingang)

Bezeichnung für einen Präzisions-Operationsverstärker (op amp), bei dem ein Schaltglied für zwei Eingangsstufen mit auf dem Chip integriert ist. Damit können sehr einfach Multiplexer aufgebaut werden.

ICAM

Integrated Computer-Aided Manufacturing

(Integrierte Computer-unterstützte Fertigung)

Modell bzw. Prinzip für den Aufbau (Hardware und Software) einer vollständig automatisierten Fabrik. Einbezogen sind Zentralcomputer, Prozeß-Controller, Graphikstationen, NC-Maschinen, Roboter usw. Zusammengeschaltet wird alles mit Hilfe eines lokalen Netzes (LAN, s. dort).

WATS

Wide Area Telecommunications Service

(Fernnetz-Telekommunikationsdienst)

Bei digitalen Netzwerken (Computernetze, Telekommunikationsnetze) unterscheidet man 'Local Area'-Netze und 'Wide Area'-Netze. Dazu kommen 'Zwischenbereichsnetze', z.B. MAN (s. dort). Telekommunikationsdienste schließen z.B. auch digitale Sprachübertragung ein.



öhler

ELEKTRONIK-BAUTEILE

DIE ADRESSE FÜR
INDUSTRIE - BERUF - HOBBY

Umfangreiches Lieferprogramm ca. 8000 Artikel
Aktive Bauelemente - Passive Bauelemente - IC - μ P
Mechanische Bauteile - Messgeräte - Fachbücher
Werkzeuge - Leiterplatten - Computer-Zubehör

7050 Waiblingen · Fronackerstr. 23 · Tel. 0 71 51 / 5 45 02

Geschäftszeiten:

Mo.-Fr. 8.30-13 und 14.30-18 Uhr, Sa. 8.30-13 Uhr

Für Handwerk und Industrie:

Telefonservice bis 18 Uhr.



Der gefragteste Apple-comp. Profi

mit 6502 + Z 80 A + 64 K RAM
+ 12 K ROM on Board im
neuen Mehrzweckgehäuse +
frei programmierbarer
Tastatur
1.592,-
für Kenner
(und im Apple-Gehäuse mit
15er-Block frei progr. 1.390,-)

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung.

12" Bernstein-Monitor 22 MHz	298,-	TEAC-Apple comp. Floppy	699,-
64 K 2 x CPU-Fertigplatine	799,-	Tastatur lt. Abbildung	379,-
Mehrzweckgehäuse f. Apple + IBM	233,-	Epson FX 80 Drucker	1.450,-
Joy-Sticks m. Justierung	30,-	Interface alle	125,- bis 149,-
Platinen 48 K/64 K m. SVS-Dok.	50,-/125,-	Tastaturen Einbau	140,-/198,-
Schaltnetzteile 5A/7, 5A/8A	150,-/200,-/300,-	Telefon-Modems	298,-

Kostenlose Tiefstpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!

Generalimporteur MICROMINT STREIL

Mommensenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 21 04 / 4 30 79, Telex 8 589 305 mcm

FÜR Elektrostaten - Baßreflex - La Scala - Schmackshorn - Transmissionline - Radialhorn

MOS fidelity

MOS-Verstärkermodule nach völlig neu entwickeltem Schaltungs-konzept mit integr. Lautsprecherschaltlinie (Einschaltverzögerung, +- DC-Schutz, einstellb. Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich besonders aus durch neueste Entwicklungskenntnisse, techn. opt. Aufbau sowie deutlich hörbare Klangverbesserung und sind mechan. austauschbar. Den besonders kritischen Hörer überzeugen sicher Hörproben und -vergleiche in unserem Tonstudio an versch. Lautsprechern und Endstufen. Kleine Sonderreihen für Musikgruppen, Studiotechnik, kommerz. Anwender etc. sind weiterhin lieferbar.



Kurzdaten: Klirr < 0,0015%, TIM nicht meßb., Slew rate: 420 V/ μ s (ohne Filter) -155 V/ μ s (mit Filter) -87 V/ μ s (8 Ω m.F.) -71 V/ μ s (4 Ω m.F.), Rausch > 113 dB, Eingang 20 k Ω /0 dB, Ausg. 4 Ω , Leistungsbandbreite 3 Hz-225 kHz.

Ausführliche Infos gratis - Technische Änderungen vorbehalten - Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse

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

MOS 100 N 112 W Sinus; Ub +- 45 V; DM 119,- (106,- o. Kühlk.)
Netzteil NT17 DM 34,-; Ringkern RK 17 DM 59,-.

MOS 200 N 223 W Sinus; Ub +- 52 V; DM 157,- (142,- o.K.)
NT 28 DM 45,-; RK 28 DM 69,-.

MOS 300 N 309 W Sinus; Ub +- 58 V; DM 188,- (168,- o.K.)
NT 40 DM 66,-; RK 40 DM 79,-.

MOS 600 N-Brücke 632 W Sinus; Ub +- 58 V; DM 385,- (340,- o.K.)
NT 70 DM 85,-; RK 70 DM 119,-.

Stahlblechgehäuse 1,5 mm, schwarz, gebohrt, Stereo/Mono-Block, für alte/neue MOS-Module, kpl. Einbaub., Rückseite Alu, 350 x 250 x 100 mm DM 122,-. Auch Frontplatte f. 19" mit Griffen lieferbar.

albs-PAM 2 Stereo-Vorverstärker-Modul; DC-Class A; Slew rate > 100 V/ μ s; Klirr < 0,005%; neueste RIAA +- 0,2 dB (2 Hz-160 kHz); Eing./Ausg. 47 k Ω /100 Ω ; spielbereite Platine (280 x 100 38 mm) mit 16 Chinchbuchsen, Tastensatz, Poti f. Lautstärke/Balance, stab. Netzteil/Trafo DM 149,-. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz DM 49,-.

albs-VAR 3 Stufenlos einstellb. akt. 3-Weg-Weichenmodul; opt. Filterprinzip; Klirr < 0,004%; Rausch > 106 dB; Steilheit 12 dB/Okt.; Poti 3 x Pegel / 4 x Frequenz; Eing./Ausg. 1 k Ω /250 Ω ; Freq.-Variation 200 Hz/2 kHz -; spielbereite Platine (300 x 100 x 38 mm), kpl. Mechanik/Netzteil/Trafo DM 128,-. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz DM 49,-.

albs-UWE 5 Akt. Universal-Weichenmodul; frei wählbar mit 4 IC-Steckmodulen als 3-Weg-Mono/2-Weg-Stereo (Subsonic); 6/12/18 dB und/oder phasenstarr; 4 Pegelregler; durch Umstecken auch Mikro-/Gitarren-Verstärker, Stereo-Entzerrer etc., spielbereite Platine (100 x 70 mm), Ub +- 30-80 V DM 58,-.

albs-LS 3 Lautsprecherschaltlinie, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lspr.; paßt an jeden NF-Verstärker, da eigenes Netzteil/Trafo, spielbereite Platine (100 x 70 mm) DM 39,50.

NEU: Verfärbungsfreie OES-Holz-Radialhörner lieferbar, auch Vorführung und Beratung in unserem Tonstudio.

albs-Alltronic G. Schmidt
Postf. 1130, 7136 Ütisheim, Tel. 0 70 41 / 27 47, Tx 7 263 738 albs

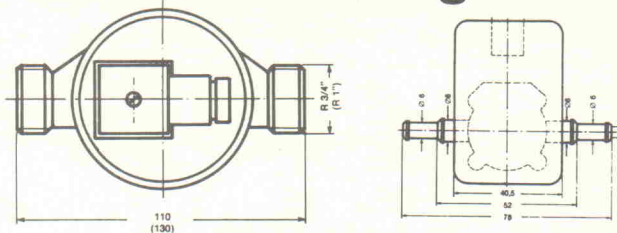
Bändchen - Magnetostaten - Exponentialhorn - Schallwandler - Klipscheckhorn IDEAL



Ihr Partner
für Qualitäts-Bauelemente

Telefon (0 91 92) 72 25 · Telex 6 24 270 setro

Durchfluß-Meßgeber



Durchfluß-Meß-Anlagen



Wir lösen Ihre Durchfluß-Meß-Probleme

Oberrüsselbach 5



8551 Markt Igensdorf

DAS SUPERDING

Klangwunder in Digitaltechnik

„Digital“ ist zum Markenzeichen höchster Perfektion geworden. Neueste HiFi-Systeme, Tonträger etc. sind in dieser Technik ausgelegt, denn keine andere, derzeit bekannte Art der Informationsübermittlung ist störungsfreier, klarer und brillanter als die Digitaltechnik.

So ist es logisch, daß Wersi sich dieser Technik bedient und die Digital-Orgel ALPHA DX 300 vorstellt. Und das im bewährten Wersi-Selbstbau-System.

Heute noch Informationsmaterial anfordern!



Wersi Orgel- und Piano-Bausätze

Industriestraße 3E 5401 Halsenbach
Telefon (0 67 47) 71 31 · Telex 4 2 323

- tausende naturgetreue Klangfarben
- alle Funktionen und Klangfarben frei programmier- und speicherbar
- durch Software-Änderung viele Orgelfunktionen veränderbar

ALPHA Digital DX 300

- alle Klangfarben auf jedes Manual, Pedal und Begleitautomatik schaltbar
- Rhythmusgerät mit digital abgespeicherten Instrumenten
- Begleitautomatik frei über Manuale programmierbar
- über Home-Computer spielbar
- mit M.I.D.I. und R 232 Schnittstelle
- extrem einfacher Selbstbau
- außergewöhnlich günstiger Preis

Gutschein

Gegen Einsenden dieses Coupons erhalten Sie ausführliche Informationen über die ALPHA-Digital und über den Orgel-Selbstbau. Bitte ausschneiden u. auf Postkarte kleben.

Earth fault monitor circuit

Faults in the earthing of electrical equipment pose a potential hazard which often goes undetected until an accident occurs. Such accidents can now be avoided with an earth fault monitoring circuit developed by Rockwell International. The system was designed to avoid the risk of electrical shocks from an ultrasonic extensometer used to check bolt tightening on the main engine of the space shuttle.

earth fault Erdschluß- (**fault** sonst auch: Störung, Fehler)
monitor circuit ['sæ:kit] Überwachungsschaltung
equipment Einrichtungen, Ausrüstungen
pose a potential hazard [pə'tenʃəl] stellen eine potentielle Gefahr dar
 (pose auch: posieren, aufstellen)
goes undetected bleibt unbemerkt (**to detect** auch: aufspüren)
until an accident occurs bis ein Unfall eintritt
can now be avoided können nun vermieden werden
developed by . . . die von . . . entwickelt wurde
was designed [di'zaind] wurde entworfen (**designed** auch: konstruiert)
risk of electrical shocks Risiko von elektrischen Schlägen
ultrasonic extensometer Ultraschall-Dehnungsmesser
to check bolt tightening um das Festsitzen von Bolzen zu überprüfen
 (to tighten a bolt einen Schraubenbolzen anziehen)
main engine ['endʒin] Hauptantriebsmaschine
space shuttle Raumfähre (to shuttle hin- und herbefördern)

A pair of optoelectronic relays is installed in series in the power lines with the light-emitting diode elements of the relays being connected to the secondary circuits of two coupling transformers. A silicon-controlled rectifier is in series with each transformer primary, the rectifier gates being connected to the earth wire through a pair of resistors and diodes. With an intact earth wire, each SCR gate will reach its trigger voltage once each cycle.

optoelectronic relays optoelektronischer Relais
installed in series ['siəri:z] in Reihe geschaltet (**installed** sonst auch: installiert, eingebaut)
power lines Einspeiseleitungen (**power** sonst: Kraft, Leistung)
with the light-emitting diode elements . . . wobei die Leuchtdioden-Elemente . . . (**emitting** ausstrahlend)
connected to the secondary circuits mit den Sekundär-Stromkreisen verbunden / **coupling transformers** Kuppeltransformatoren
silicon-controlled rectifier ['rektifaɪə] Silizium-gesteuerter Gleichrichter
transformer primary Transformator-Primäranschluß
resistors Widerstände
with an intact earth wire bei einem unversehrten Erddraht
reach its trigger voltage ['vɒltidʒ] seine Zündspannung erreichen
once each cycle ['saɪkl] einmal pro Periode (**cycle** auch: Zyklus)

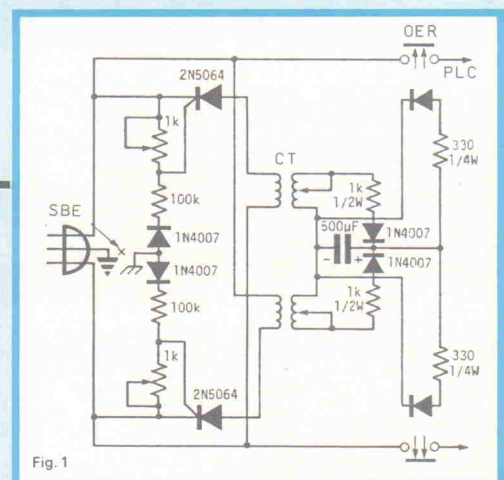
Each rectifier will thus be 'on' and will pass current through its corresponding transformer primary once during each cycle. The voltages thus induced in the transformer secondaries, after smoothing by a capacitor, keep the relays energised with a steady current. No current will flow through the resistors and the SCRs will not fire if there is a break in the earth connection. This will de-energise the relays and open the power lines.

will thus be 'on' wird somit leitend (**to be 'on'** auch: eingeschaltet sein)
pass current führt Strom (**pass** sonst auch: passieren)
corresponding entsprechenden
thus induced (die) dadurch induziert (werden)
after smoothing by a capacitor nach Glättung mit einem Kondensator
keep the relays energised halten die Relais erregt
steady gleichmäßigen (sonst auch: stabil, stetig, ständig)
this will de-energise the relays dies führt zur Entregung der Relais

(Source: 'Electronic Eng.', London)

Fig. 1 — Circuit of earth fault monitor
 Schaltkreis des Erdschluß-Überwachungsgerätes

PLC = power line connection Kraftanschluß
OER = optoelectronic relay optoelektronisches Relais
CT = coupling transformer Kuppeltransformator
SBE = simulated break in earth path simulierte Unterbrechung im Erdungspfad





When something is at stake, work just has to wait (*wenn etwas auf dem Spiele steht, muß die Arbeit einfach warten*).



Everything was in order **until** he engaged a secretary (*alles war geordnet, bis er eine Sekretärin einstellte*).

Time links

Zeit-Bindungen / Temporalsätze

Two statements (*Aussagen*) with a 'time' association (*zeitlichen Verbindung*) can be expressed in one sentence (*in einem Satz ausgedrückt werden*) by using certain prepositions (*gewisse Präpositionen*) as 'time links'. Common time links are:

when (<i>wenn</i>)	while (<i>während</i>)
as soon as (<i>sobald</i>)	until (<i>ehe nicht, bis</i>)
before (<i>ehe</i>)	

Take, for example, these associated statements:

- 1a. The circuit is closed (*der Schaltkreis wird geschlossen*).
- b. At this moment current starts to flow (*in diesem Moment fängt Strom an zu fließen*).
- 2a. A pulse of current is applied to the gate (*ein Stromimpuls wird an das Gatter gelegt*).
- b. Immediately the thyristor switches to the 'on' state (*sogleich schaltet der Thyristor in den 'Ein'-Zustand*).
- 3a. The component can be removed (*das Bauelement kann entfernt werden*).
- b. But first the leads have to be unsoldered (*aber zuerst müssen die Anschlüsse abgelötet werden*).
- 4a. Electrons flow from the 'N' region across the junction to the 'P' region (*Elektronen fließen von der 'n'-Zone durch die Trennschicht in die 'p'-Zone*).
- b. At the same time, holes flow from the 'P' region across the junction to the 'N' region (*zur gleichen Zeit fließen Löcher von der 'p'-Zone durch die Trennschicht in die 'n'-Zone*).
- 5a. The set must not be operated (*das Gerät darf nicht in Betrieb genommen werden*).
- b. The connections have to be checked first (*die Verbindungen müssen erst überprüft werden*).

These statements are linked together in one sentence like this:

- 1a/b. **When** the circuit is closed, current starts to flow (*wenn der Stromkreis geschlossen wird, fängt Strom an zu fließen*).
- 2a/b. **As soon as** a pulse of current is applied to the gate, the thyristor switches to the 'on' state (*sobald ein Stromimpuls an das Gatter gelegt wird, schaltet der Thyristor in den 'Ein'-Zustand*).
- 3a/b. **Before** the component can be removed, the leads have to be unsoldered (*ehe das Bauelement entfernt werden kann, müssen die Anschlüsse abgelötet werden*).
- 4a/b. **While** electrons flow from the 'N' region across the junction to the 'P' region, holes flow from the 'P' region across the junction to the 'N' region (*während Elektronen von der 'n'-Zone durch die Trennschicht in die 'p'-Zone fließen, fließen Löcher von der 'p'-Zone durch die Trennschicht in die 'n'-Zone*).
- 5a/b. **Until** the connections have been checked, the set must not be operated (*ehe die Verbindungen nicht überprüft worden sind, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden*).

Other time links are:

as (<i>wenn, sowie</i>)	on/upon (<i>beim</i>)
whenever (<i>jedesmal, wenn</i>)	once (<i>wenn erst einmal</i>)
after (<i>nachdem</i>)	as often as (<i>so oft wie</i>)

Musik Produktiv

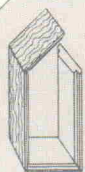
Sound & Licht über 1 Pfund Katalog

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

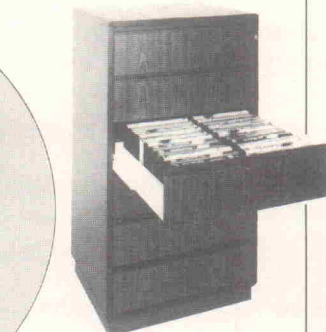
Sofort
bestellen!



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



Video · Möbel
Selbstbauboxen
D 752 BRUCHSAL
Tel. 0 72 51-10 30 41



Video-Kassetten Lagerung
in der Wohnung
Komplette
Videotheken-Einrichtungen

ELA-Baugruppen, Bausätze

Gehäuse, Meßgeräte, Netzgeräte, Ring- und Print-Trafos, Kühlkörper, mechanische Bauteile, Halbleiter, Platinen, pass. Bauteile, Zubehör!
Einige preiswerte Bausätze: LCD/LED-Panelmeter, 3,5st. DM 42,65
Bausatz DV 204 HiFi-Stereo-Endstufe, 2x 100 W sin/4 Ω DM 165,75
Div. Sonderangebote, Preisliste 1-84 kostenlos anfordern!

Irmgard Frisch

elektronische Geräte und Bauelemente

Postfach: 12 30 · 4973 Vlotho 1 · Versand per NN + Versandkosten

Ihr Partner für moderne

TRANSFORMATOREN

Schnittband von SM 42 — SM 102, Ringkern von 24 VA — 360 VA
Anpassungstrafo für 100 V System

Sonderausführungen, auch bei Einzelstücken, für Ihr Labor.

SCHULTE — **GO**

8510 Fürth · Marienring 24 · Tel. 09 11/76 26 85

elrad-Folien-Service

Ab Heft 10/80 (Oktober) gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von 3,— DM erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postcheckkonto 9305-308 (Postcheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte die entsprechende Heftnummer mit Jahrgang und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein. Es sind zur Zeit alle Folien ab Heft 10/80 (Oktober 1980) lieferbar.

Die 'Vocoder', 'Polysynth' und 'COBOLD'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.

Vocoder DM 7,— Polysynth DM 22,50 COBOLD DM 3,— EIMIX-Folie DM 6,—

elrad - Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

gleich anfordern bei:

Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 072 23/5 20 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.
Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (072 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (023 61) 2 63 26
Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (07 21) 3 06 68
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (078 51) 7 85 00



Original elrad-Bausätze

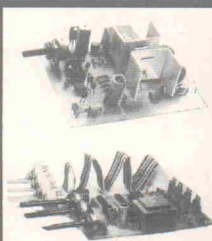
komplett gemäß elrad-Stückliste incl. Platine
ohne mechanische Bauteile.

Elektron. Heizungssteuerung	113,60
(zu Platine 1) Bauteilesatz	
Elektron. Heizungssteuerung	75,70
(zu Platine 2a/2b) Bauteilesatz	
Elektron. Heizungssteuerung	37,80
(zu Platine 2c) Bauteilesatz	
Elektron. Heizungssteuerung	8,40
(zu Platine 5) Bauteilesatz	
Mischpult 'Elmix' Bauteilesatz	85,00
60 Watt NDFL-Verstärker	56,60
Stereo-Basisverbreiterung	24,00
Trigger-Einheit	28,40
(für Multi-Blitzauslöser) incl. Sender	
Präz.-Pulsgenerator (o. Codierschalt.)	69,80
NC-Ladeautomatik	37,90
Multi-Blitzauslöser (o. Syn.-Kabel)	56,70

Preise in DM incl. MwSt. - elrad-Platinen zu Verlagspreisen - Versand per NN.

Möller-electronic GmbH

Heilenbecker Str. 336 - 5828 Ennepetal 1 - Tel. (02333) 71707



NEU! DIMMER-PACK-3500 W

Universelle u. vielseitige Leistungsstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen.
Funktionen: stufenlose Helligkeitsregelung von 0—volle Helligkeit, einstellb. Grundhelligkeit, zuschaltbare Schwelleneinrichtung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung, Daten, Belastbarkeit: 2x 1750 W/220 V / induktiv belastbar / m. folgenden Ansteuerungseingängen: TTL/LS u. CMOS, Eingang 3—30 V/4 mA, Wechselspannungseingang 100 V—250 V/4 mA / Schaltzeit ca. 2 Sek. / einstellbare Schaltung / die Ansteuerungseingänge sind über Optokoppler entkoppelt, dadurch Drehstromaufteilung bei mehreren Kanälen möglich / abgesicherte Ausgänge.

Kompl. Bausatz m. Kühlkörper, Plan, IC-Sockel, usw. Leiterpl. Epox. 100 x 130 mm (Euro-Bräte)

Best.-Nr. 1272 Preis nur DM 59,—

Gehäuse f. ca. 4 Schaltungen Best.-Nr. 1605 Preis DM 28,—

NEU! MINI-PACK

Endstufe wie Dimmer-Pack-3500 W, nur ohne Dimmfunktion (nullspannungsgesteuert) und ohne Wechselspannungsansteuerung, Belastbarkeit: 3000 W/220 V bei ausreichender Kühlung d. Triac. Ohne Flash-Taste.

Kompl. Bausatz ohne Kühlkörper, Leiterpl. 42 x 28 mm

Best.-Nr. 1282 Preis DM 18,95

NEU! Processor-Light-3001

Prozessor-gesteuertes Profichtsteuergerät f. den Discodauereinsatz. Acht Kanäle m. e. Triac-Belastbarkeit von 8 A p. Kanal, auch für induktive Lasten geeignet. Mit nullspannungsgeregtem Dimmer a. allen acht Kanälen wirksam. Mit über 3400 schaltbaren Programmvariationen, z. B. Lauflicht, Lichtweller, Lichtfleck, Lichtrad, Broadway-Licht, Digitallichtorgel, Phon-Meter-Lichtsäule usw., sowie ungezählten Sound-Programmen, Pulslicht, Pseudo-Programme usw. Taktfrequenz regelbar v. ca. 1—15 Hz. Power- u. Normal-NI-Eingang n. VDE entkoppelt, autom. oder manuelle Links-Rechts-Laufumschaltung, Programmabruf über 5 Mehrstufen-Schalter. Ein Supergerät zum Minimalpreis!

Kpl. Bausatz m. a. Teilen (Platine 100 x 160 mm, m. Positionsdruk), Plan, IC-Sockel usw. (ohne Gehäuse).

Best.-Nr. 2-1273 Preis nur DM 129,—

Einschubgeh. m. bedruckter Frontplatte, Best.-Nr. 2-1609 Preis DM 29,—

Versand p. NN + DM 5,40, ab Lager, ab 150 DM frei. Katalog 83/84 DM 3,— in Briefmarken.

HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1

Lötfrei experimentieren

Steckbrett-Grundeinheit,
Raster 2,54 mm

192 Buchsen, 4 x 4 cm, beliebig anreihbar

Box (leer) mit 12 Grund-

einheiten 65,—

mit 2303 Buchsen

Stromschiene 4 x 2 cm

rot oder blau 1,50

Netzteil-Bausatz für

Box 75,—

1,2—25 V, 1,5 A kurzschlußfest

Drehpulsmesswerk, 25 V 19,50

Digitallabor Bausatz 169,—

Fertigergerät 259,—

mit Netzteil, Zähler,

Anzeige, 4 Schalter,

Taster, Logiktester,

83seitige Exp.-Mappe

7 IC-Felder

Erweiterungsplatine

A 39,—

Bausatz, 7 Felder

16pol., 1 Feld 48pol.

Electroniclabor

Bausatz 195,—

mit Netzteil 5,9,12,

15,18 V, 1,5 A und gro-

ßes Steckbrett mit

5184 Buchsen und ro-

ten und blauen

Stromschienen

Handmultimeter

Type Soar 3100, automatische Bereichswahl,

Gleich- + Wechselspannung 0,1 V—500 V, Wi-

derstände 0,1 Ω—20 MΩ, Durchgangstestsum-

mer, inkl. Zubehör + Tasche 169,90

Siehe elrad 4/84, Seite 16

Info kostenlos, Versand per Nachnahme plus

6,50 bzw. 9,50 DM Versandkosten.

Siefer-electronic, Am Lindeneck,

6430 Bad Hersfeld/Asbach

Tel.: 066 21/7 62 06

Tennert-Elektronik

***** U N S E R *****

* LIEFERPROGRAMM *

***** ANSCHLUSSKLEMMEN *****

FÜR LEITERPLATTEN

C-MOS-ICS

DIODEN

DIP-KABELVERBINDER

EINGABESTÄNDE

FEINSICHERUNGEN 5x20

FERNSEH-THYRISTOREN

HYBRID-VERSTÄRKER STK.

IC-SOCKEL

KONDENSATOREN

KOPFHÖRER + KLICKEN

KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR

LABOR-EXPERIMENTIER-

LEITERPLATTEN

LABOR-SORTIMENTE

LINEARE ICS

LÖTLÖSEN, LÖTSTIFT +

LÖTSAUGER + ZINN

LÖTLOSEN, LÖTSTIFT +

EINZELSTÜCKER DAZU

MIKROPROZESSOREN UND

PERIPHERIE-BAUSTEINE

MINIATUR-LAUTSPRECHER

OPTO-TEILE

PRINT-RELAIS

PRINT-TRANSFORMATOREN

QUALITÄTSSQUARZE

RINGKERN-TRAFOS

SCHALTER + TASTEN

SPANNUNGS-REGLER

SPEICHER

STECKVERBINDER

TEMPERATUR-SENSOREN

TRANSISTOREN

TRIAC-THYRISTOR-DIAC

TTL-ICS

WIDERSTÄNDE

Z-DIODEN

***** K A T A L O G 2/83 MIT *****

* STAFFELPREISEN *

* ANFORDERN-BEHEITEN *

>>> KOSTENLOS <<< *

7056 Weinstadt-Endersbach

Postfach 2222 Burgstr. 15

Tel.: (07151) 62169

PREISKNÜLLER!



Digital-Meßgeräte-Bausatz

Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung und Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes und zur Strom- und 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. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A.

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

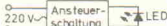


Digital-Kapazitäts- und Induktivitätsmeßgerät

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; Meßbereiche: C: 0—999 pF / 9,99 nF / 99,9 nF / 999 nF / 9,99 µF / 99,9 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 45,85**



220-V-Ansteuer-schaltung

für Leuchtdioden

Mit Hilfe dieser Schaltung ist es möglich, Leuchtdioden an das 220-V-Netz anzuschließen. Es eröffnen sich dadurch für LEDs völlig neue Einsatzbereiche wie z. B. als Anzeige bei 220-V-Geräten.

Bausatz Best.-Nr. 12-351-6 **DM 5,95**



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 µl Sek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.

Best.-Nr. 12-422-6 **DM 99,—**



Bauelemente-Testvorsatz

Durch diese Schaltung können Sie mit Ihrem Oszilloskop nachfolgende Bausteine schnell und zuverlässig testen: Dioden / Zenerdioden / Seitengleichrichter / Tunneliode / Thyristoren / Transistoren / Unijunction Transistoren / Widerstände / Potentiometer / LDR-Zellen / Kondensatoren / Induktivitäten / Transformatoren und Relais. Der Bausatz ist für alle Oszilloskope geeignet!

Bausatz Best.-Nr. 12-425-6 **DM 19,50**



Bohrmaschinen-Bausatz

Ruck-zuck bauen Sie sich Ihre Bohrmaschine selber — und sparen dabei eine Menge Geld!!!

Die technischen Daten dieser kraftvollen Bohrmaschine sprechen für sich: 12—18 Volt, max. 1 Amp., 20 000 U/min. Extra gehärtete Lager. Maße: Länge = 115 mm; Ø = 35 mm; Gewicht = 140 Gramm; Leistung 20 Watt. Dieser Bausatz wird komplett mit Bohrfrut und Schnellspannzangen für 0,4 bis 3,2 mm Bohrer sowie mit allen benötigten Teilen inkl. Aus-Schalter und Bauleitung geliefert.

Best.-Nr. 53-068-6 **DM 29,95**



Quarz-Autouhr

Mit roter 8-mm-Anzeige. Anzeigeschaltung ü. Zündschloß. Plastikgehäuse zum

Einbau in oder unter das Armaturenbrett. Mit Montagesatz. Einbauböffnung 70 x 35 mm. Greifen Sie zu, diese Gelegenheit bietet sich nicht alle Tage.

Best.-Nr. 29-001-6 **DM 29,95**



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 Teilstrich. Y-Position frei verschiebbar. Mit Eingangsempfindlichkeitsfeinjustierung, 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**



2-m-Band-Konverter

Zusatzgerät, das einfach in die Antennenleitung eines vorhandenen Rundfunkgerätes geschaltet wird. Danach ist es möglich, mit dem Radio Frequenzen zwisch. 100 u. 200 MHz abzuheben (Amateurfunk usw.). Abstimmung durch Varicap-Dioden. Betr.-Spg. 9—15 V, 4 mA. Empfindlichkeit besser als 0,8 µV. Es sind die postalischen Bestimmungen zu beachten.

Bausatz Best.-Nr. 12-809-6 **DM 38,90**

Passendes Metallgehäuse

Best.-Nr. 31-072-6 **DM 12,85**

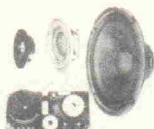


Digitales Thermometer

mit 3-stelliger

13 mm LED-Anzeige. Es kann auf Grund seines großen Temperaturbereiches, —50°C bis +150°C, als Zimmerthermometer, als Außenthermometer sowie für alle anderen Temperaturmessungen eingesetzt werden. Durch die Verwendung modernster IC-Technik ist der Aufbau und der Abgleich dieser Schaltung äußerst problemlos. Betriebsspannung: 5 V. Stromaufnahme: max. 100 mA. Auflösung: 1°C. Bausatz Best.-Nr. 12-485-6 **DM 39,50**

pass. Netzteil Best.-Nr. 12-317-6 **DM 10,95**



Lautsprecher-Set 3-Weg/160 Watt

Komplett mit Hochleistungs-Frequenz-Weiche. Set bestehend aus 1 Baß 300 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 1 Hochtonkalotte 97 mm u. Weiche. Imped. 4—8 Ω. Freq.-Bereich 20—25 000 Hz. Best.-Nr. 27-711-6 **DM 79,50**



60-W/2-Weg-Lautsprecher-Set

Preisgünstiges Lautsprecherset mit einer großen Klangfülle. Mit breitem Frequenzbereich von 50—20 000 Hz und einer Belastbarkeit von 60 W. Bestehend aus: 1 Baß-Mitteltöner 200 mm Ø, 1 Hochtöner 75 mm Ø und 1 abgestimmte Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω. Best.-Nr. 27-746-6 **DM 29,50**



Richtmikrofon

Ideal, um auf größere Entfernungen Geräusche abzuheben oder auf Band aufzunehmen. Mit einem Parabol-Reflektor (z. B. ein halber Gummiball) können Sie die Empfindlichkeit der Schaltung noch vergrößern. Ein hochempfindliches Electret-Kondensatormikrofon liegt dem Bausatz bereits bei. Betr.-Spg. 18 V; Frequenz 30—20 000 Hz. Bausatz Best.-Nr. 12-208-6 **DM 19,50**



Studio-Mischpult mit Equalizer

Die richtige Studio-Zentrale für alle Hi-Fi-Fans und Diskjockeys.

Zusätzl. m. 5-fach Stereo-Graphic-Equalizer, mit Defeat-Schalter. Mit Talk-Over-Schalter (14 dB Absenkung) für Durchsagen, 12-fach LED-Levelanzeigen. Programmierbare Volume-Control (keine Übersteuerungen!), Summenregler für alle Kanäle. Vorhöreger für Phono 1/2 und Line 1/2. Faderregler für weiche Einblendung von Phono 1 auf 2 bzw. Line 1 auf 2. 2x Stereokanäle Phono umschaltbar auf 2x Stereo-Kanäle Line. 2 getrennte Mikr.-Kanäle. Kopfhörerbuchse. Eingebautes Netzteil. Alu-Frontplatte schwarz, Schrägpult-Metallgehäuse f. versenkten Einbau od. als Tischgerät. Equalizer Kontroll-Frequenzen: 60, 250 Hz, 1, 3, 5, 12 kHz ±12 dB

Kanäle	Phono	Line	Mikro
1/2	1/2	1/2	
Eing. Imp.	47 k	47 k	47 k
Empf.	3 mV	150 mV	0,5 mV
Eing. sig.	125 mV	350 mV	45 mV
S/N-Ratio	—60 dB	—65 dB	—52 dB

Freq.-Ber. 20—25 000 Hz, Klirrfaktor 0,2%; Maße Frontplatte: 370 x 240 mm, Gehäuse: 330 x 195 x 200 mm. Best.-Nr. 23-214-6 **DM 299,—**



Labor-Doppelpart

Mit diesem kurzschlußfesten Doppelpartteil 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 Einbauelementen. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05%. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV_{eff}. Kompl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen. Kpl. Bausatz Best.-Nr. 12-319-6 **DM 195,—**



HiFi-Lautsprecher-Set 3 Weg/120 Watt

Eine einmalige Kombination von Qualität und Leistung garantiert Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 2 Hochtöner 50 mm und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4—8 Ω. Best.-Nr. 27-710-6 **DM 68,90**



Ultraschall-Alarmanlage.

Eine funktionssichere, 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. Best.-Nr. 12-513-6 **DM 39,50**



Spannungsumformer

Dieser Baus. wandelt 12 V = in 220 V = um. Sie können z. B. mit Hilfe dieses Gerätes jeden 220 V = Verbraucher an eine Autobatterie anschließen. Ideal für Camping u. ähnliche Gelegenheiten! Eing.-Spg. 12—15 V =; Ausgang 220 V = 60 W. Bausatz Best.-Nr. 12-395-6 **39,50**



Flaschenzug

Ein unentbehrlicher Helfer für Auto, Garten, Camping und Boote. Das reißfeste Polypropylen-Seil bewältigt mühelos Lasten bis zu 20 kg. Hubhöhe 2,5 m. TÜV-geprüft. Best.-Nr. 59-017-6 **DM 24,50**



Für alle Sommer- und Sonnen-Fans!

Elektronische Mückenscheuche

Dieses Anti-Mückengerät erzeugt einen sehr hohen Pfeifton (nicht hörbar), den Mücken in jedem Fall meiden. Sie können sich also ohne lästige Mücken sonnen! Auch für eifrige Wanderer bestens geeignet! Sämtliche Bauteile im Bausatz enthalten. Betriebsspannung 9-V-Batterie.

Bausatz Best.-Nr. 12-923-6 **DM 9,90**

Fertigerät Best.-Nr. 29-005-6 **DM 24,50**



IC-Drumbox

Dieser preisgünstige Rhythmusbausatz bietet Ihnen 12 ausgereifte und beliebte Rhythmen wie: Marsch, Tango, Rock, Rumba, Shuffle, Samba und Bossanova. Mit 9 verschiedenen Instrumenten (Baß Drum, Snare Drum/Claves, High Bongo, Low Bongo, Maracas, Short Cymbals, Long Symbals, Conga Drum und Wechselbaß) können Sie Ihre persönlichen Begleitwünsche individuell kombinieren! Sie werden begeistert sein!!! Bausatz Best.-Nr. 12-263-6 **DM 99,—**

pass. Gehäuse bedruckt

Best.-Nr. 13-264-6 **DM 89,50**

SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH

Telefon (092 21) 20 36

Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1984

(400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von 5 x 1,— DM in Briefmarken zugesandt!

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

MASCHINENSPRACHE

Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,—

Drei Bücher in einem!

Programmierkurs: Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung in die uC-Technik und -Programmierung, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!

Programmsammlung: Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Kartiverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.

COBOLD-Dokumentation: Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details: Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

SUPER ANGEBOTE

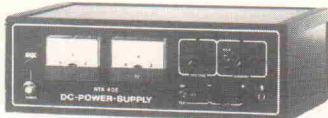
Bausätze und Fertiggeräte:

hochwertige Bauteile – professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

LABORNETZGERÄT

0...40 V/5 A (elrad 11/83)



✕ Bausatz kompl. DM 334,70
Fertigerät DM 425,90

Mit Digitalanzeige

Bausatz DM 398,—
Fertigerät DM 497,50

TV-FARBGENERATOR

(elrad 7/83)

✕ Bausatz kompl. DM 228,—
Fertigerät DM 283,40

KLIRFAKTOR

MESSGERÄT

(elrad 6/83)

✕ Bausatz kompl. DM 179,—
Fertigerät DM 225,—

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

Bausätze **elrad** Fertiggeräte elektr. Bauteile Gehäuse
Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.



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

Alle Preise incl. MwSt. Versand per Nachnahme.

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter

1N4001 100 8.50	AA119 50 9.—	BY299 20 10.—
1N4004 100 9.90	BA159 50 12.50	BYX10 20 6.—
1N4007 100 11.50	BY127 20 6.—	BYX55-600 10 9.—
1N4148 100 5.50	BY227 20 8.—	BYX71-600 5 10.—
1N5408 20 9.80	BY255 20 8.—	RGP30M 10 9.—

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)

0,5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V—36 V	je Wert 50 St. 6.—
1,3 W (= ZPV/ZY) 3,3 V—91 V	je Wert 25 St. 7.—
1,3 W (= ZPV/ZY) 100—200 V	je Wert 10 St. 6.—

Brückengleichrichter (andere Spannungen auf Anfrage)

B80C 1500 rund 20 12.—	B250C 1500 rund 20 15.—
B80C 3700/2200 10 17.—	B250C 3700/2200 10 12.—
B80C 5000/3300 10 20.—	B250C 5000/3300 10 14.—
B80/70-10 (200 V/10 A) 2 9.—	B250/220-10 (800 V/10 A) 2 10.—
B80/70-25 (200 V/25 A) 2 12.—	B250/220-25 (800 V/25 A) 2 13.—
B80/70-35 (200 V/35 A) 2 15.—	B250/220-35 (800 V/35 A) 2 16.—

Transistoren

2N2219A 10 6.50	AC151 10 7.—	BLY87 1 17.50
2N3055 10 12.—	AD149 5 8.—	BLY88 1 28.—
2N3055 (RCA) 10 18.—	AF379 5 11.—	BLY89 1 35.—
2N3553 3 9.90	BC107 20 7.—	BU208 10 30.—
2N3771 3 12.—	BC141 10 6.—	BU209 10 33.—
2N3773 3 15.—	BC161 10 6.—	BU209 5 25.—
2N3866 5 8.80	BC177 20 7.50	BUX28 1 8.—
2N4427 5 9.50	BC237 100 15.—	BUX37 1 9.—
2N5179 10 9.—	BC307 100 16.—	BUY50 1 10.—
2N5590 1 17.50	BC546 50 9.50	MJ2501 5 15.50
2N5591 1 22.10	BC547 50 9.50	MJ2555 5 15.—
2N5944 1 29.—	BC556 50 9.50	MJ3001 5 14.50
2N6080 1 17.80	BC557 50 9.50	MRF237C 1 6.—
2N6082 1 29.50	BF245 10 7.50	MRF450A 1 49.—
2N6084 1 38.—	BF247 10 10.—	TIP142 5 19.50
2SC1307 5 20.—	BF259 10 9.50	TIP147 5 20.—
	BFY90 10 10.—	TIP2955 5 10.—
		TIP3055 5 9.50

Thyristoren

TH 0,8/400, 0,8 A/400 V, TO-92 ± EC103D	10 St. 8.80
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ± T106D/C106D	10 St. 12.—
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220	10 St. 20.—

Triacs

TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ± Q400F41	10 St. 18.—
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220 ± Q4010L	10 St. 30.—

Diac ER 900 = D32 = A9903 = HT32 20 St. 6.80

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)

1N6263, Schottky-Diode ± HP5082—2800	10 St. 15.—
2N6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A	1 St. 12.—
2N6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A	1 St. 14.—
BSW41, NPN-Trans., TO-18 ± BC107/108	100 St. 20.—
LED-Sortiment 3 mm ± 5 mm, je 10 St. rot, grün, gelb	60 St. 12.—

Mindestauftragswert DM 30.—. Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Geretried. Verp. und Porto werden selbstständig berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10% auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12.— (Sendung, Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3.— in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100.— kostenlos bzw. Rückerstattung.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM

ADATRONIK GmbH & Co. KG

Isardamm 135e, 8192 Geretsried

ALLES ZUM BOXENBAU HIFI-DISCO-BANDS KATALOG 83/84 IST DA!



Lautsprecher * Zubehör * Bauanleitung

Schnellversand aller Spitzenfabrikate

JBL · ELECTRO-VOICE · KEF · RCF · MULTICEL · FANE

CELESTION · DYNAUDIO · MAGNAT · GOODMANS

Katalog gegen DM 4,— in Briefmarken

LAUTSPRECHER

LSV-HAMBURG
Tel. (0 40) 29 17 49



Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF

Detaillierte Info gg. Bfm.
DM 1.80 (GS 20.— sfr. 2.—)

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

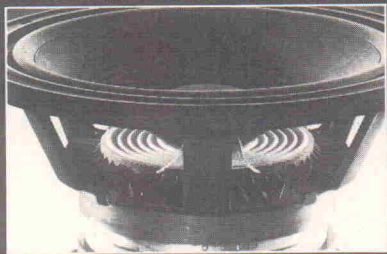
in Österreich: IEK-AKUSTIK
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Schweiz: ARGON Hifi
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

PREISLISTE '84
Mit interessanten Neuheiten.
Bitte anfordern!

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und FOCAL. Lautsprecher-Info-Broschüre über Aktiv-Lautsprecher-Eigenbau mit div. Bauvorschlagen DM 10.—

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt!



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

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

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Vertrieb für Deutschland und Österreich:



proraum GmbH

Abt. Elektroakustik
Postfach 10 10 03
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9724842 kro d
24-Std. Telefonservice

HÖRT HÖRT!

Mehr hören —
für weniger Geld!

Mit Lautsprecherbausätzen
vom Spezialisten,
der weiß, wovon er spricht.

AES serviert Hifi mit Stil.

Hier hören Sie Ihren
Wunschbausatz
nur mit
hochwertiger Elektronik.

Sofort Katalog anfordern!
Lieferung auch per Nachnahme.

WENN AUGEN
OHREN
MACHEN:



AUDIO ELECTRONIC SYSTEMS

Aschaffenburg Straße 22 · 6453 Seligenstadt · ☎ (06182) 26677
Geöffnet: Montag bis Freitag 16.00 - 18.30, Samstag 9.30 - 14.00 Uhr

AES
liefert Boxen
und Bausätze
von:

AES · AUDAX
CELESTION
DYNAUDIO
ETON
ELEKTRO
VOICE
HARBETH
ISOPHON
KEF, IVC
LOWTHER
MAGNAT
MULTICEL
PEERLESS
PODSZUS, RAE
SCANSPEAK
SEAS
SHACKMAN
TECHNICS
WARFEDALE
VISATON u.v.a.

LAUTSPRECHER HUBERT



WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

Selbstbausysteme für Anspruchsvolle

Septagon-Audax, Septagon-Dynaudio,
Amadeus-Aktiv-System...
Ladenverkauf & Versand
Katalog gegen 5-DM-Schein

„Lautsprecher selber bauen“

Individuelle zum Teil noch nicht veröffentlichte
Bausätze und LS-Daten im neuen 330 seitigen

Lautsprecherbuch

gegen 20,— DM-Schein oder Überweisung auf das
Postcheckkonto Dtmd Nr. 1622 17-461

Stützpunkthändler für:

Audax, Dynaudio, Celestion, Eton, Focal, Kef,
Lowther, Seas, Scan Speak, Vifa und Wharfedale

NEU: Aktiv-Frequenzweichen mit Basssteuerung
(Feed-Forward)

Preisliste 83/84 gegen Rückporto anfordern



hifisound

lautsprechervertrieb
saerbeck + morava

4400 münster · jüdefelderstraße 35 · tel. 0251/4 78 28

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

SOUNDLIGHT Dipl.-Ing. E. Steffens
Am Lindenhofe 37b
3000 Hannover 81 · Tel. 05 11/83 24 21

DURCH DIREKTIMPORT SEIT 7/83: ROTEL,
QUAD. KEF. WHARFEDALE U. SONDERPOSTEN.



KOSTENL. KATALOG ANFORDERN 040/460 30 73
CURSCHMANNSTRASSE 20 · 2000 HAMBURG 20

Anzeigen- schluß für



7/84
ist der
22. 5. 1984

kompl. lt. Stückl. incl. Platine/Sonstiges + IC-Fassungen		
Param. Equalizer	22,80	NDFL – KOMPLETTBAUSATZ Endstufen, Netzteile, Strom- versorgung, Einbausatz, fertig bedruckt/geb. Geh. + Kühlk.
Berührungsschalter	18,80	
Fotolabor-Leuchte	24,80	PAKETPREIS DM 535,-
Wischer-Intervallsch.	29,90	
LCD-Thermometer	108,80	Heizungssteuerung a. Anfr.
HF-Vorverstärker	19,90	A. MEDINGER ELECTRONIC
Elek. Sicherung	17,90	Königswinterer Str. 116
Elmix-Eingangszug	109,90	53 Bonn 3 Tel. 0228/80685
Elmix-Subsummenzug	99,90	

A technical drawing of a circular mechanical part, likely a flange or cover plate. It features a central circular hole and four smaller mounting holes arranged in a square pattern around the center. The drawing includes dimension lines and a center crosshair.

HIFI - BOXEN
DISCO - BOXEN
MUSIKERBOXEN u.ä.

Dipl. Ing. FH Ronald Schwarz
c/o BLACKSMITH
Richard-Wagner-Str. 78
6750 Kaiserslautern
Tel.: 0631 16007

elrad 4/84
E140/CD400 + Weiche
DM 1 045,—
Weichenkit + andere
Bestückung möglich.

Preisliste gegen 1,— in Bfm.

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

Akustische Leckerbissen von ACR: Eck-Horn-Bausätze, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden, Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum Bausatz.
Preisgünstige Paketangebote.
Umfangreiche Unterlagen gegen 3,00 DM in Briefmarken.

Lautsprecher-Versand
G. Damde
Wallerfanger Straße 5,
6630 Saarlouis Te

oder **ACR-Vorführstudio**
Nauwiesenerstraße 22
6600 Saarbrücken 3
06 81) 39 88 34

SOUND - SAMPLER

DIE REVOLUTION IN DER MUSIKELEKTRONIK

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

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

MERIANSTR.25 D-8000 MUNCHEN 19 TEL.089/156432

))))))((((())) Aktuell ((((((())) Preiswert ((((((())) Schnell ((((((())))((()))((()))((()))((()))((()))

STOP!! Sensationspreise für Original-*elrad*-Bausätze mit Garantie

»	Bauteile	100W MOSFET Endstufe	99,90
»	Aktuell	300 1/2 MOSFET PA	127,00
»		300W PA inkl. Kühlkörper	145,00
»	ICL 7611	13 01kV-Equaliser	197,00
»	ICL 7136	Gehäuse mit Frontplatte	125,00
»	LCD-Anz. 31/27,00	Stereo-Basisverbreiterung	19,00
»	6. SE 6902	40V/5 A Netzteil komplett	305,29
»	MJ 802	Syn. Mikrofonverstärker	23,30
»	MJ 4502	Power-VU-Meter	105,00
»	MJ 3001	Lautsprecherschalter	25,00
»	MJ 2501	Kompressor/Begrenzer	43,00
»	MJ 15003	Teble-Booster	18,50
»	MJ 15004	Tube-Box	18,40
»	2 SJ 49	Sound-Bender	39,50
»	2 SK 134	Gitarren-Phaser	25,90
»	LM 334	Sustain-Fuzz	47,20
»	LM 3915	Musik-Prozessor	99,70
»	Platinen zu	Nachhall-Gerät	98,20
»	elrad-Verlags-	elrad-Jumbo	105,10
»	preisen!	Frequenz-Analysator	145,80

ELMix-Mehrkanalmischpult



Profi-Frontplatte-Elmix, Alu schwarz eloxiert
mit allen Ausbrüchen/Beschriftung

per Eing. od. Subs.-Zug	a. 76.00
Blindplatte ohne Beschriftung	a. 52.00
Passendes Behäuse	a. Anfrage

AKTUELL

Parametrischer Equalizer	22.80
LCD-Thermometer mit zwei Maßstellen	89.90
Scheibenwischer-Intervallschalter	36.90
Berührungs- und Annäherungsschalter	18.70
60-W-NDFL-Verstärker komplett (Stereo) inkl. Gehäuse, Kühlkörper, Netzteile (10.000uF), Ringkerntrafos, Einbausatz, Meßwerke, Schalter usw.	587.78
ELMix-Eingangszug inkl. Sennheiser TM003	120.00
ELMix-Subsummenzug	85.00
ELMix-Hauptsumme und Netzteil	a. Anfrage

Platinen zu elrad-Verlagspreisen!
Weitere Bauteile entnehmen Sie bitte
unserer Sonderliste.

\\ Bausätze, Spezialbauteile und Platinen auch zu älteren **elrad** -Projekten.lieferbar!

Bauteilelisten gegen DM 1,80 in Bfm. Bausatz-Übersichtsliste anfordern (Rückporto) Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Bfm.

Nicht im Satz enthalten: Baubeschreibung, Platine, Schaltplan und Gehäuse. Diese können bei Bedarf mitbestellt werden.

[illegible]

**Aktuelle
Preiswerte
Schmelze**

**Elektronik
DIESELHORST**

**Biemker Straße 17 · 4950 MINDEN
Tel. 05734/3208**

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

Microcomputer · Electronic-Bauteile

KEIMES+KÖNIG

5100 Aachen
Hirschgraben 25
Tel. 0241/20041

5142 Hückelhoven
Parkhofstraße 77
Tel. 02433/8044

5138 Heinsberg
Patergasse 2
Tel. 02452/21721

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 Bastlerraritäten.

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

Art RADIO ELEKTRONIK

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



segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 1000 Berlin 10
tel. 030/344 97 94 · telex 181 268 segor d

WAB 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

alpha electronic

A. BERGER Ing. KG.
Heeper Straße 184
Telefon (05 21) 32 43 33
4800 BIELEFELD 1

Bochum

marks electronic
Hochhaus am August-Bebel-Platz
Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn

E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK
Johanneskreuz 2—4, 5300 Bonn
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

5300 Bonn, Sternstr. 102
Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus)



elektronik

Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Bremerhaven

Arndt-Elektronik
Johannesstr. 4
2850 Bremerhaven
Tel.: 04 71/3 42 69

Brühl

Heinz Schäfer
Elektronik-Groß- und Einzelhandel
Friedrichstr. 1A, Ruf 0 62 02/7 20 30
Katalogschutzgebühr DM 5,— und
DM 2,30 Versandkosten

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk
Hauptstr. 17
7580 Bühl/Baden

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC
Bauteile, Funkgeräte, Zubehör
Bahnhofstr. 252 — Tel. 0 23 05/1 91 70
4620 Castrop-Rauxel

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 06151/457 89 u. 441 79

Dortmund

Gerhard Knupe OHG
Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ATARI, GENIE, BASIS, SANYO.
Güntherstraße 75
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Köhler-Elektronik
Bekannt durch Qualität
und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Düsseldorf

CP/D

4000 Düsseldorf
Vulkanstr. 13, Tel.: 02 11/78 42 78
Alleinimporteur für



Heathkit®-Qualitätselektronik in Bausatzform
Fordern Sie kostenlosen Katalog ER an.

Duisburg

Elur-K

Vertriebsgesellschaft für
Elektronik und Bauteile mbH

Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11
Telex 85 51 193 elur

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG
DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER
4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,
Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

Essen

digitra
digitalelektronik
groß-/einzelhandel, versand
Hans-Jürgen Gerlings
Postfach 10 08 01 · 4300 Essen 1
Telefon: 02 01/32 69 60 · Telex: 8 57 252 digit d



Seit über 50 Jahren führend:
Bausätze, elektronische Bauteile
und Meßgeräte von
Radio-Fern Elektronik GmbH
Kettwiger Straße 56 (City)
Telefon 02 01/2 03 91

Skerka

Gänsemarkt 44—48
4300 Essen

Frankfurt

Art Elektronische Bauteile
GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 414 061

Mainfunk-Elektronik
ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE
Elbeistr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg

Omega electronic
Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1—3

Gelsenkirchen

A. KARDACZ — electronic

Electronic-Fachgeschäft

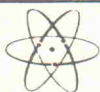
Standorthändler für:

Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

AUDIO

VIDEO



ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33
6300 GIESSEN



Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (06 41) 3 18 83

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau

Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 0 98 31-16 79

Hagen



5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hamburg

PLATINENHERSTELLUNG

Einfach Vorlage einsenden, Sie erhalten
dann eine hochwertige verzinnte Platine,
DM 0,08/qcm inkl. sämtlichen Bohrungen.

FRANCK ELEKTRONIK, Wildes Moor 220,
2000 Hamburg 62, Telefon (0 40) 5 20 69 17

Hameln

Reckler-Elektronik

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 0 51 51/2 11 22

Hamm



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. 0 71 31/6 81 91

7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC

Hauptverwaltung und Versand

8452 Hirschau • Tel. 09622/19111
Telex 6 31 205

Deutschlands 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. 4 44 69

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren



JANTSCH-Electronic

8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000

SB-Electronic-Markt

für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8-12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

2x
in Köln

P+M elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann

Elektronische
Bauelemente

Wir
versuchen
auch genau
Ihre



speziellen
technischen
Probleme
zu lösen.

5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231673

Lage

ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 0 52 32/6 63 33

Lebach



Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 068 81/2662
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

Lippstadt



4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK

Spitalmühlweg 28 · 8940 Memmingen
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08



Moers



Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1

Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann

Electronic

Homburger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41/2 27 04



Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schubert elektronik Katalog 83/84
(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 089/55 72 21
Telex 5 29 166 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

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)

Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

HiFi-Lautsprecher

Frank von Thun

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 14.00 Uhr,
Sonabend ab 9.00 Uhr
Visaton • Lowther • Kef • u. a.



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

Rauch Elektronik
Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Offenbach

rail-elektronik gmbh

Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach
Telefon 06 11/88 20 72
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 159 42

Osnabrück

Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderstr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

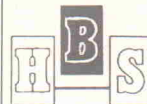
Siegburg



E. NEUMERKEL

ELEKTRONIK
Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

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



Art Elektronik OHG
Das Einkaufszentrum für Bauelemente der
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-
straße 22, Telefon 24 57 46

Seit 1978

Radio-TAUBMANN

Vordere Sternstraße 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorbau, Fachbücher

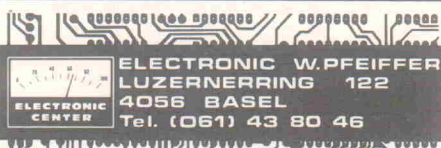
Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel



Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (061) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

URS MEYER ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève



ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 4 28 546

Luzern

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (041) 22 28 28, Telex 72 440 hunel
Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

albert gut

modellbau — electronic

041-36 25 07

flüg., /chiff- und automodelle

elektronische bauelemente — bauteile

ALBERT GUT — HUNZIGERSTRASSE 1 — CH-6003 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (065) 22 41 11

Thun



Elektronik-Bauteile

Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88



Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen

MÜLEK ... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00—20.00 Uhr

Zürich



ALFRED MATTERN AG ELEKTRONIK

Seilergraben 53
Telefon 01/47 75 33

8025 Zürich 1
Telex 55 640

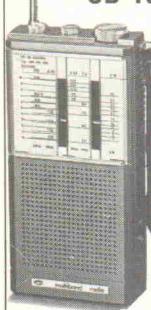


ZEV ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

POLIZEIFUNK!

Flug-Amateur- CB-Taxifunk!



Der neue Superempfänger im Taschenformat mit 80 CB-Kanälen und sämtlichen interessanten Frequenzen von 54 bis 174 MHz! Satellitenfunk, Autotelefon, Feuerwehr, Schiffsfunk, Sanitäts-, Flug-, Polizeifunk u. viele weitere höchst interessante Funkdienste! Auch UKW-Rundfunk u. TV!! Wo auch immer, mitten im Geschehen!

Inkl. Zoll/MwSt. nur DM 79,-
Anz. DM 20,- (Postanw./Scheine), Rest gg. Post-NN

Globe electronic, Fach 33 85, CH-6901 Lugano/Schweiz
Telefon (00 41) 91 56 63 73

Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm 3,-
rot, grün, blau, orange transparent
für LED 30 x 30 cm je Stück 4,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm 8,50
6 mm dick farblos, z. B. 50 x 40 cm kg 8,-
Rauchglas 3 mm dick, 50 x 60 cm 15,-
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm 12,-
Rauchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm 20,-
Rauchglas oder farblose Reste
3, 4, 6 und 8 mm dick kg 6,50
Plexiglas-Kleber Acrifix 92 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner

Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (0 30) 8 81 75 95

Kein Ladenverkauf!



Techn. Profil:
Dual Processor
6502 und Z-80A
64 K RAM
voll benutzbar
Über Soft: PASCAL — COBOL — FORTRAN — LOGO —
PL/I-ADA • Kompatibel zu Apple und Mini-Assembler
DOS • 84-Tasten-Keybord incl. 10er Tastatur • 188
diverse Key-Funktionen bereits gespeichert • Gefrenn-
tes Gehäuse mit Netzteil und Platz für 2 Floppys
Best.-Nr. 2153 ohne Floppy und DM 2 374,-
Disc Driver Cards DM 2 374,-
Best.-Nr. 2154 mit 2 Teac Floppy und DM 3 198,-
Disc Driver Cards DM 3 198,-
Monitor CM-1411 Color 14" DM 898,-
Lieferung per Nachnahme oder Vorauskasse. Preise
incl. MwSt. Fordern Sie unseren Ergänzungskatalog
gegen 4,- DM in Briefmarken an
U & B. Paulußen Elektronik
Postfach 11 38 - D-4050 Mönchengladbach

TOPP Buchreihe Elektronik

immer aktuell!

Neuerscheinung Band 419

Lothar Schüssler

Soundgenerator SN 76477

96 Seiten, 80 Abb., kart., DM 14,80

Dieses IC kann in Verbindung mit Nebenschaltungen eine mannigfaltige Geräuschkulisse entfalten. Zugeschaltete Timer, Gatter, Zähler erhöhen die Vielfalt der Programmierung.

frech 7000 Stuttgart 31
Turbinestr. 7

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München 35	irv, Osterholz-Scharmbeck 83	Seidel, Minden 83
Adatronic, Geretsried 76	Isert, Eiterfeld 41	SEL, Pforzheim 27
AES, Seligenstadt 76	Jähnel, Langenfeld 83	Semitronix, Oberrüsselbach 71
albs-Alltronic, Mühlacker 71	Joker HiFi, München 83	Siebel-Verlag, Wachtberg-Pech 47
A/S Beschallungstechnik, Schwerte 61	klein aber fein, Duisburg 17	Siefer, Bad Hersfeld 74
Audax-Proraum, Bad Oeynhausen 76	Kühn, Bösel 48	SOAR EUROPE GMBH, Ottobrunn 9
AUDIO ELECTRIC, Oberteuringen 83		
Beatronic, Schwemmerhofen 10	Lautsprecherladen, Kaiserslautern 77	Schauandt, Hamburg 77
Conrad, Hirschau 48	Logitek, Berlin 83	Schulte & Co., Fürth 74
	LSV, Hamburg 76	
Damde, Saarlouis 77	MB-electronic 53	Steffens, Hannover 77
Data Becker, Düsseldorf 5	Medinger, Bonn 77	Straub, Stuttgart 76
Diesselhorst, Minden 77	MessTek, Obertshausen 13	Stöckle, Aalen 83
Doepfer, München 77	METRAWATT, Nürnberg 41	
	Meyer, A., Baden-Baden 74	Tennert, Weinstadt 74
Engel, Wiesbaden 47	Micromint Streil, Erkrath 71, 83	te-wi-Verlag, München 48
ERSA, Wertheim 27	Möller-Electronic, Ennepetal 74	Thoma, Bad Krozingen 48
	MONACOR, Bremen 61	Thoma, Illertissen 15
Frech-Verlag, Stuttgart 31 53, 81	Müller, Stewede 8	
Frisch, Vlotho 74	Musik-Produktiv, Ibbenbüren 74	U + B Paulußen, Mönchengladbach 81
Fitzner, Berlin 81		VITec, Ronnenberg 27
	Oberhage, Starnberg 76	Völkner, Braunschweig 19
Globe electronic, CH-Lugano 81	öhler, Waiblingen 71	
	Orbid Sound, Balingen 11	WERSI, Halsenbach 71
HADOS, Bruchsal 74	profi hifi, Norderstedt 31	
Hansa Electronic, Wilhelmshaven 88		
HAPE, Rheinfelden 74	RCF ELA & Electronic GmbH, Straubing .. 61	
hifisound, Münster 76		
HiFi-Studio „K“, Bad Oeynhausen 27	Salhöfer, Kulmbach 75	
Hubert, Bochum 76		

Einer Teilaufgabe liegt ein Prospekt der Fa. Interest-Verlag, Kissingen, bei.

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteure: Udo Wittig,
Manfred H. Kalsbach (V.i.S.d.P.)

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch,
Peter Robke

Computing Today: Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,
Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste 6 vom 1. Januar 1984

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Herstellung: Wolfgang Ulber

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber,
Dirk Wollschläger

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 70 83 70

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 5,-, OS 43,-, sfr 5,-
Sonstiges Ausland DM 5,50

Jahresabonnement Inland DM 48,- inkl. MwSt. und Ver-
sandkosten. Schweiz sfr 50,- inkl. Versandkosten. Öster-
reich OS 430,- inkl. Versandkosten. Sonstige Länder DM
55,- inkl. Versandkosten.

Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06 121) 266-0

Schweiz:

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich
für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbin-
dung zu setzen.

Österreich:

Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (06 246) 37 21, Telex 06-2759

Verantwortlich:

Anzeigenteil: Wolfgang Penseler, Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom
Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden ge-
setzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Er-
richtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangsein-
richtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und
gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmi-
gung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an
Bedingungen geknüpft sein.

Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verla-
ges über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit
Übergabe der Manuskripte und Bildern an die Redaktion er-
teilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berück-
sichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen
werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung
benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

ZX81/SPECTRUM: Super-Interface m. PIO, ADC, DAC, Quarz, Relais, Druckeranschluß ab 78,— / RAM-Expansions 16K—64K ab 68,— / Sound- u. Sprachsynthesizer ab 68,— / Tastatur mit Gehäuse u. Zehnerblock 168,— / Joysticks ab 35,— / Prospekt gegen 1-DM-Briefmarke von MIDAS COMPUTER, 8723 Gerolzhofen, PF 1325.

MAXELL Disketten; MD1, 69,50 DM; MD2-D, 115,00 DM, bei Abnahme von 10 Stück, Hake Elektronik, Annuntiatenbach 30, 5100 Aachen. Nur Versand.

Achtung Hobby-Fotografen! Fotoagentur sucht noch freie Mitarbeiter. Ausweis wird gestellt. Info geg. adress. Freiumschlag 80 Pf. PRESSCOMM, Spixstr. 6/e, 8000 München 90.

PREISKÜLLER! 99 WIDERSTÄNDE FÜR 99 PF!! Vieles mehr — Liste gratis. Christian von Platen, Richard-Strauß-Weg 26, 2940 Wilhelmshaven.

Traumhafte Bausatz-Preise: 10W-JC-Verst. 18,— DM. 2x8W-JC-Stereo-Verst. 21,— DM. 2x20W-Autovorst. 42,— DM. Universvorverst. Stereo 14,— DM. Klangreg. Stereo 42,— DM. KFZ-Intervallschalter 18,— DM. LED-Autovoltmeter 18,— DM. Verkehrsfunkdecoder 18,— DM. LED-Drehzahlmesser 32,— DM. Unvers.-Diebstahl-Alarmanlage 32,— DM. Versand per NN+Porto. Andreas Grüner C3, PF 720150, 8500 Nürnberg 72.

Tausche + kop. ZX-Spectr.-Progr., schreibe ZX81-Pr. auf Spectr. um (kein M-Code!). W. D. Roth, Ludwig-Thoma-Str. 2, 8031 Gilching.

Grafik COPY vom Bildschirm mit Spectrum und GCP 115 von Tandy. Information: E. Pommerning, 4006 Erkrath 2, Eichenstr. 19 (gegen Rückporto).

1a gebr. elektron. Einzelteile s. günstig, z. B. Kaco 31pol. vergoldete Stiftfl. 1,—. INFO V. Murmann, Ortenbergstr. 9, 3550 Marburg.

Für **NDFL MJ 802** 12,50, **MJ 4502** 12,50, **MJ 3001** 7,— DM, **NDFL Baus.** 55,—, aufgeb. + abgeglichen 85,— Kühik. 25,—. Baue Schaltungen auf. Tel. 02337/8037.

SUCHE GEBR. 2-Strahl-OSZI. Tel. 07244/3600.

Preisliste 1.84 kostenlos! Christa Eder Electronics-Vertrieb, Mörikestr. 20, 8208 Kolbermoor.

SOLARANLAGEN, -MODULE, -ZELLEN sehr günstig, z. B. Solarmodul 20 Zellen, 9V, 2A nur 448,— DM. 2 Stück für 12V-Anlage. Info gegen Rückporto. Bednorz, Leopoldstr. 138, 8000 München 40.

DATENKASSETTEN C10 AGFA-Ferro 5fach versch. 10/18,—, 25/42,— %150,— DM per NN + Porto Liste!! WA TU SZOFT, Postf. 1820, 8650 Kulmbach.

TEKTRONIX-OSZILLOSKOP 545B incl. CA-Y-Verst., Vorverst. 127 mit 2 L-Y-Einschüben, Laborwagen. VB DM 1500, W. BRAUN, 07071/31421.

! Großer Formant Synthi und Sequencer zu verkaufen. VB. DM 3000. Tel. 07738/5522.

!! **ACHTUNG VIDEO-FANS !!** Super-Preise bei **VIDEO-LEERCASS.**, z. B. 10er P. VHS E-DM 155,—. Sofort Liste geg. DM —, 80 Rückgr. DB-Elektronik, Fritz-Neuert-Str. 40, 7530 Pforzheim 14.

Minispionekatalog DM 20; Funk-Telefon-Alarm-Katalog DM 20; Computerkatalog DM 30; Donath, Pf. 420113, 5000 Köln 41.

Schaltbild für Spectrum + Oric 1, 02303/13345.

Regel-Transformator 220V/0—250V/18A Sparsch. Tel. 05906/1247 (nach 18 Uhr).

CASIO-ORGEL CT-7000 Stereo 5 Okt. DM 1870, CT 610 Stereo 12 Rh. 20 Klänge nur DM 1479, MT 800 4 Okt. 12 Klänge Rh-Begl.aut. DM 899, Computer Hausmann, Weinstr. 8, 8835 Pleinfeld 1.

EPSON-DRUCKER und **SHARP** Computer gegen Tiefpreise. Tel. 0611/413817 nach 19 Uhr.

Verkaufe ZX81-16K-Spiele-Bücher- u. a. Zubehör für DM 150,—. Arndt Mecke, 0511/404542.

CBM-64 ★ Soft- und Hardware, **CBM-64** ★ Riesenauswahl!! **CBM-64** ★ Spitzenpreise!! **VC-20** ★ Teilzahlung mögl. **ATARI** ★ Rückgaberecht **SINCLAIR** ★ **LIETZ SOFTWARE, IBM-PC** ★ 3000 Hannover 1 ★ **ORIC** ★ Postlager 027297 -c.

Traumhafte Oszi-Preise. Elektronik-Shop, Postfach 1640, 5500 Trier, ☎ 0651/48251

Lautsprecherfabrik bietet sagenhafte Sonderpreise für neue HiFi-Chassis u. Boxen mit äußerlichen Fehlern. profi hifi Vertriebsges. mbH, Kringelkrugweg 33a, 2000 Norderstedt, Tel. 040/5228181.

ACHTUNG BOXENBAUER!!! Langfaserige Naturwolle, 1 kg (80L) 19,90 DM; Profil-Kabel 2x2,5/4 mm², 1,70/2,90 DM. Liste gegen Freiumschlag. Horst Ehses, Schulstr. 9e, 5561 Hontheim.

ELKOS 22/25 —, 18; 1%ige Wid. —, 14; 10 St. —, 91; TANTAL 1/35 —, 39 usw. Gegen 1,80 in Briefmarken erhalten Sie unsere **Liste ED 1 + 15 1%ige Wid (10K)**. Die ersten 20 Einsender bekommen außerdem **10 Stck. Univiodioden 1N4148, jodo-electronic, J. Dornheim, Biebrer Str. 141, 6053 Obertshausen. KEIN LADENVERKAUF.**

BTX kommt! Seminare sind teuer; Sie können sich preisgünstiger und oft auch gründlicher informieren. Fordern Sie unsere Buchauswahlliste an! (Freiumschlag erbeten!) M + C MICRO-COMPUTER GmbH, Karlstr. 17D, 4018 Langenfeld L.

Temperaturen von —50 bis +150°C digital messen mit dem 3,5stelligen LCD-Thermometer JVT. Stromvers. 9V-Block. Kompl. Bausatz incl. handl. Gehäuse DM 61,90 + Porto. Vers. per NN. Jürgen Vath Elektronik, Frührain 2, 8770 Lohr.

● **COMPUTER-CASSETTEN** im 10er-Pack, BASF-Band-LHD, mit Box, Etikett u. Einleger, C10 nur 15 DM, C20 16 DM, C30 17 DM, **BRANDNEU VON TDK:** PC-10 im 10er-Pack 29 DM, PC-15 32 DM ● **CASSETTEN-AUFKLEBER** auf Lochstreifen, 100 St. 5 DM, 120 St. auf A4-Druckbögen 7 DM ● **VIDEO-CASSETTEN** Domiphon VHS E-180 17,50 DM, Christomenia-Cassettenstudio, 3584 Zwettl, Postf. Tel. 05626/281. Versand ab 20 DM.

STOP, ELEKTRONIK-FANS! Daran können Sie nicht vorbeigehen. Fordern Sie noch heute gegen DM 5,— in Briefmarken (Gutschein) unsere umfangreichen Kataloge an! **HARI Elektronik-Vertrieb**, Abt. R5, Pf. 820522, 8000 München 82.

Elko 18000 uF/10V 2,— nur sol. Vorr. 1N4005 0,12, 10; 1,10; 2N1893 0,76; 74LS20 0,79; 4011 0,73; LF356N 2,—. Kostenl. Li. anf. Rekon elektr. Pf. 1533, 7880 Bad Säckingen.

!Sagenhafte Grafik m. **FREIER ZEICHENDEFINITION!** 180 DM, **SOUNDBOARD, I/O-PORT, REPEATMODUL** und anderes. **Liste frei.** Tel. 05673/1956 oder 5956.

WEGEN AUFGABE: Ringkerntrafo 220V/2x33V/12A zu verkaufen, Tel. 06424/3266, ab 19.00.

LAGERRÄUMUNG Halbleiter zu Tiefpreisen, z. B. orig. Q4004LT DM 1,50, DM 10,— 10 Stck. Liste bei J. Hüpper, Ad.-Stifter-Str. 6, 7830 Emmendingen, Tel. 07641/51220 gegen DM 0,80, Versand per NN.

PA: ELECTRO-VOICE und **CELESTION** günstig, **RINGKERN** 1000 VA/2x50V, auch Hi-Fi günstig! **OTTO SPEICHER, 6700 LUDWIGSHAFEN, KLANGFURTER STR. 10, Tel. 0621/698733** abends.

Verk. **Helmorgel YAMAHA Electone B-75N, neuw.,** 2 Manuale, 13T Pedal, 16 Rhythmen, Begleitautomat, 7 Vorwahlstimmen, Phasing, Chorus. **DM 4500,—.** Tel.: 08551/6147, werktags ab 18.00 Uhr.

ZX81-Zusatz zur autom. **FREQUENZGANGSMES-SUNG** OSZILLATOR 20 Hz—20 kHz; Meßverst. 10mV—10V, Anzeige numerisch/graphisch, Beschreibung gegen Rückporto, incl. **Programm DM 480,—.** DIETER KLOUDA, EISMANNBERG 9, 8503 ALTENDORF.

ZX-SPECTRUM Software-Tauschliste gegen frank. Umschlag. M. Leidig, Ob. Stadt 3, 8650 Kulmbach.

SONDERANGEBOT. Ab Lager bieten wir an: Originalverpackte **Centronics-Drucker**. 1 Stück Type 700 DM 1738,—. 1 Stück Type 702 DM 2850,—. 5 Stück Type 730 DM/Stck. 666,—. 6 Stück 737-2 DM/Stck. 754,—. 2 Stück Type 779-1 DM/Stck. 925,—. 1 Stück Type 780 DM 1570,—. 1 Stück Type 781 DM 1750,—. **Von Digital Equipment** 3 Stück H9270 DM/Stck. 355,—. Die Preise sind incl. MwSt. und gelten ab Lager Nürnberg. Zwischenverkauf vorbehalten. Firma Beck GmbH + Co, Elektronik Bauelemente KG, Eltersdorfer Str. 7, 8500 Nürnberg 90.

SUPERPREISE für Halbleiter und Bausätze, Katalog kostenlos **Elektronik-Versand SCHEMBRI**, Postfach 1147, 7527 Kraichtal, Tel. 07250/8453

LAUTSPRECHERZEITUNG Bauvorschläge & Know-how gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

APPLE comp. Hdl.-Liste, Tagestiefstpreise. Rückgaberecht 10 T. **GENERALIMPORTEUR STREIL**, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel.: 02104/43079.

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.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker müßten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen.

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: **Saak electronic**, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Pelter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: **DIGIT**, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei **ELECTROBA**, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

Lautsprecher von A—Z, v. Audax bis Zubehör, alles zum Selbstbau, prof. **Mikrofone** — Super-Preise! Preisliste DM 1,40 (Bfm.). 09571/5578, Fa. Wiesmann, Wiesenstr. 3, 8620 Lichtenfels.

★ **ZX81 Software + ZX-Verleih**/Monat DM 20,— ★ Info bei: Herbert Blöhm, 8391 Schlinding ★

Achtung Bastler! Superpreise für Bausätze und Halbleiter. **1 Jahr Garantie** auf alle Bausätze, Liste kostenlos bei Elektronik-Vertrieb OEGGL, Marienbergerstr. 18, 8200 Rosenheim.

ELEKTRONISCHE BAUTEILE — GERÄTE — ELEKTRONIK von A—Z zu Superpreisen: Kurzliste geg. Rückporto. Versand geg. Rechnung. Elektronik Versand, Haselgraben 17, 7917 Vöhringen, Tel. 07306/8928.

Elektronische Bauelemente zu akzeptablen Preisen, Liste gegen 2 DM in Briefmarken anford. **WSR-electronic**, Postf. 140505, 5630 Remscheid.

Außergewöhnliches? Getaktete Netzteile 5V 5—200A, vergoldete Infrarotfilter, Optiken, Fotomultiplier, Hsp. Netzteile, Geber f. Seismographen, Schreiber, Osmometer, PH-Meßger., spez. Motore mit u. ohne Getriebe, Leistungs-Thyristoren/Dioden, präz. Druckmeßger., EKG-Monitore, XY-Monitore u.v.m., neu, gebr. u. preiswert aus Industrie, Wissenschaft u. Medizin. Teilen Sie uns Ihre Wünsche mit, wir helfen. **TRANSOMEGA-ELECTRONICS**, Rothenburger Str. 32, 8500 Nürnberg 70, Tel. 0911/264438. Kein Katalogversand.

ENERGIE SPAREN! Mit der neuen Philips SL Lampe. Nur 34,95. Fordern Sie kostenlos Liste an. Wäschebach Elektronik, Abt. 1A, Gartenweg 2, 5239 Nister.

Umfangreiche Software zu extrem niedrigen Preisen. Z. B. **RPNL-Compiler DM 49,80, Textsystem DM 39,80, Auftragsabwicklung und Dateiverwaltung DM 48,—, Datenverwaltungssystem in MBA-SIC oder PASCAL DM 48,—** etc. etc. Katalog KE9 gegen Freiumschlag. Luther-Verlag, Postfach 1226, 6555 Sprendlingen.

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton. PA-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Weis-Str. 1, Tel. 06152/39615.

JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

50%

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen. — Mit ERFOLGSGARANTIE — denn wir bieten mehr als gute Preise.

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für mehr als 60 Kombinationen
- umfassenden Service
- über 200 Markenchassis führender Hersteller mit Garantie
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen

Umfangreicher Gesamtkatalog 10,— DM-Schein oder per NN. NEU! Aktiv-Boxen im Selbstbau.

Postfach 80 09 65, 8000 München 80, Tel. 0 89/4 48 02 64



Der gefragteste Apple-comp. Profi

mit 6502 + Z80A + 64 K RAM + 12 K ROM on Board im neuen Mehrzweckgehäuse + frei programmierbarer Tastatur für Kenner **1.592,-** (und im Apple-Gehäuse mit 15er-Block frei progr. **1.390,-**)

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung.

12" Bernstein-Monitor 22 MHz	298,-	TEAC-Apple comp. Floppy	699,-
64 K 2 x CPU-Fertigplatine	799,-	Tastatur lt. Abbildung	379,-
Mehrzweckgehäuse f. Apple + IBM	233,-	Epson FX 80 Drucker	1.450,-
Joy-Sticks m. Justierung	30,-	Interface alle 125,- bis 149,-	
Platinen 48 K/64 K m. SVS-Dok.	50,-/125,-	Tastaturen Einbau	140,-/198,-
Schaltzettelteile 5A/7, 5A/8A 150,-/200,-/300,-		Telefon-Modems	298,-

Kostenlose Tiefpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!

Generalimporteur MICROMINT STREIL

Mommensstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 21 04/4 30 79, Telex 8 589 305 mcm

KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

MIKROPR.LABOR-LEHRG. kompl. mit Drucker sowie **LEHRGANG MIKROPROZ.-TECHNIK** komp. Preis: VHS. Tel. 0 63 04/76 03.

SHACKMAN-ELEKTROSTAT mit Transistorverstärker 300 DM, KEF B 139 80 DM, Tel. 0 61 50/4 08 87.

COBOLD erw. Version, fertig aufgeb. System + Netzteil, Handbuch, DM 250, Hepfer Strandbadstr. 32a, 7760 Radolfzell, 0 77 32/1 28 32.

SUCHE OSZI GEBRAUCHT, Grenzfrequenz 10 MHz. Tel. 0 23 31/87 65 33 ab 16 Uhr. Preisvorst. ung. 300 DM.

Kaufe defekten Spectrum. 0 23 03/1 33 45.

Wir fertigen nach Ihren Vorlagen **PLATINEN** und **FILME** in bester Qualität zu folgenden Preisen: Pertinax: 4,8 Pf/cm²; Epoxyd: 6,4 Pf/cm²; doppels.: 12 Pf/cm²; Filme: 3,5 Pf/cm². Bohrungen gegen Aufpreis von DM 0,01/Bohrung. Einfach Vorlage einsenden an H. Lebbing, Postf. 3008, 4280 Borken 3.

PREISWERTE BAUSÄTZE: Doppelnetzteil 2x0—20V, 2x2,5V einschl. Trafo nur **99,50** (o. Geh.); Transistorzündung f. Normal- u. Hochleistungszündsp. 43,50; Wechselrichter 120VA quarzstab. nur 109,—; Widerstandsdekade 10hm—10M, Ausflsg. 10hm, TK50, 1% kpl. m. Gehäuse nur 48,—; UHF-Modulator 16,10; Prüfsumme 16,90; **Abgleichmodul** (Fertigger!!) f. selbstgeb. Meßger. 13,50; Lötzinn 0,6 mm: 250 g 19,30; 500 g 34,50; Lötzinn 1 mm: 250 g 14,—; 500 g 23,50; 1 kg 44,90; Bohrmasch., „Buffalo“ (100W/1700U/min) nur **76,—**! Weller-Lötstation 132,—; **Schaltzettelteil** 5V/5A,—12V/4A,—5V/0,5A,—5V/0,5A **375,—**; für VC-20/64: Cassetten-Interface kpl. 39,—; **Hard- u. Software** f. VC-20/64, Apple, Junior, Beta 65; **Preisliste kostenlos!** R. Rohleder, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50, Tel.: 09 11/48 55 61.

Platinen selbstermachen! Photobesch. Basismaterial und sämtl. Zubehör zu heißen Preisen! Tel.: 0 76 31/65 05, auch nach 18 h.

EXTRA
das Boxenheft für 14,80 DM beim Verlag

Wer nichts zu bieten hat

dem wird nichts gegeben... es sei denn, daß er bittet. Wir haben einiges zu bieten! Neugierig? Wir bieten Ihnen 3 Bausatzsortimente an, die Ihrem Einfallsreichtum und Ihrer Kreativität keine Grenzen setzen.

1. Sortiment „Sherlock Holmes“

beinhaltet folgende Bausätze: 1 Mini-Sender, 1 Peilsender, 1 Hochfrequenzindikator, 1 Feldstärkemesser, 1 Lügendetektor. Dieses Sortiment erhalten Sie zum Sensationspreis von nur **59,95 DM**.

2. Sortiment UKW-Set

beinhaltet folgende Bausätze: 1 UKW-Empfänger, 1 UKW-Sender, 1 Antennenverstärker für UKW-Empfänger, 1 Endverstärker für UKW-Empf., 1 Mikrofonverstärker für UKW-Sender sowie einen Polaritätsprüfer und Durchgangsprüfer mit Lautsprecher. Alle Bausätze zum Preis von nur **47,80 DM**. Als Beistellung benötigen Sie noch einen Lautsprecher zu **2,90 DM** und ein Mikrofon zu **2,95 DM**. Sie werden überrascht sein, welche kommunikativen Möglichkeiten Ihnen dieses Set bietet.

3. Sortiment Mini-Sprechgerät

beinhaltet: 1 Empfänger, 1 Sender, 1 Mikrofonverstärker mit Mikrofon. Ein wirklich interessantes Sortiment. Nicht größer als eine Streichholzschachtel! Zum Preis von nur **29,80 DM**.

Alle hier aufgeführten Preise inkl. MwSt.

Die postalischen Bestimmungen sind einzuhalten!

Ausland nur per Vorauskasse zuzüglich DM 4,50. Postscheck-Konto Stuttgart 1940 38-709



H. Stöckle
Postfach 17 45
7080 Aalen 1

eton
made by ELECTRO ACOUSTIC INDUSTRIES, LONDON

Spitzenprodukt vom größten OEM Hersteller Englands. Zu unseren Kunden gehören renommierte Firmen wie z.B. „IMF“, „KEF“, „MONITOR-AUDIO“ u.v.a.m. Nutzen Sie die Erfahrung aus Jahrzehnten audiophiler Entwicklungsarbeit. Sonderanfertigungen nach Kundenspezifikation schon ab geringen Stückzahlen!



ETON HFBM 13/113, BEXTRENE-CONE, coated version, impedance 8 ohms, D.C. resistance, 7,2 ohms, QTS 0,45, resonance 42 Hz, sensitivity 89,5 dB w/m, frequency range —5 kHz, impulse power-handling (tone-burst 10 ms) max. 300 watts (for NOMEX V.C. 1")

Unterlagen bitte anfordern von: Exklusivvertretung: IRV ELECTRONIC COMPONENTS VERTRIEBS GMBH, P.O. Box 1331, 2460 OSTERHOLZ-SCHARMBECK, Telefon: 0474/12078-12280, Telex: 2 4700 kv. Bitte Rückporto DM 3,— in Briefmarken beilegen!



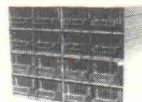
ZX 81 und ZX Spectrum Zubehör von Logitek

Zubehör für ZX-Spectrum: Druckinterface komplett mit Kabel, LPRINT, LLIST, COPY ist jetzt mit normalem Drucker möglich... **DM 198,—**. Alugehäuse nimmt Spectrum, Netzteil und 5 Erweiterungen auf, komplett mit Bus... **DM 169,—**. Busplatine für 5 Karten... **DM 89,—**. 80K Speichernachrüstung **DM 198,—**. 32 Bit Portmodul für ZX-Spectrum und ZX-81... **DM 138,—**. Stecker **DM 14,—** Gegenst. **DM 7,—**. **Zubehör für ZX-81:** 64K RAM Modul... **DM 210,—**. Stecker **DM 12,—** Gegenst. **DM 6,—**. Restbestand Spiele im Sonderangebot!

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NN zzgl. 6,50 DM. Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Andreas Höft und Frank Lesser GBR
Pankstr. 49, 1000 Berlin 65, Tel. (0 30) 4 61 64 92

Vorratsregale aus Plastik - Farbe: blau



B 220, H 320, T 68 mm
32 Sichtschächeln
VR16 nur DM 16,50
VR32 nur DM 16,90

16 Trennwände... **DM 3,20**

Versand per NN plus Porto + Verpackung. Alle Preise inkl. MwSt.

Elektronik-Versand
Peter Jähnel
Annastraße 19, 4018 LANGENFELD
Telefon 0 21 73 / 7 65 45

SSMT-Synthesizer-ICs

alle Typen ab Lager lieferbar

2012 class — A — VCA	DM 29,70
100 dB S/N, 0,01 % THD	
2020 Dual — VCA	DM 23,50
86 dB S/N, 100 dB range	
2022 Dual — VCA	DM 18,00
universal, low cost	
2033 VCO — temperatureregelt	DM 29,90
500 000:1 exp und lin	
Pulsbreite 0...100 %	
2040 VCF	DM 23,50
Universalfilterschaltung	
2044 VCF — 4pol — Tiefpass	DM 18,00
Güte spannungsgesteuert, low cost	
2056 ADSR	DM 18,00
minimale Beschaltung, low cost	
Pocket-Sinus log. Sinusgen. 3 Hz...30 kHz	
mit Wobbeigen. Platine u. Bauanleitung	DM 10,00

Experimentierplatinen und Bausätze lieferbar. Info anfordern.

Satz Datenblätter mit Applikationen gegen Voreinsendung von **DM 5,00**. Alle Preise inkl. 14 % MwSt. Rabatt ab 10 Stück (Mix): 10 %

ING.-BÜRO SEIDEL
Postfach 31 09, D-4950 Minden, Tel. 05 71/2 18 87

Sounds

zu absoluten TIEFSTPREISEN

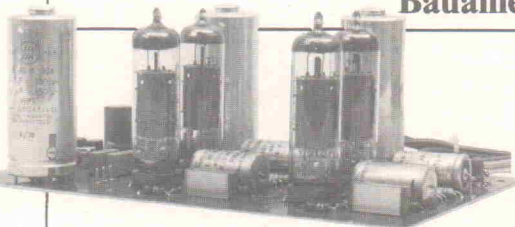
REDSON Stereo Chorus, S/N 80dB	139,50
REDSON Phaser 720°	124,50
REDSON Röhren-Overdrive	98,80
BOSS Hand-Clapper HC-2	179,-
BOSS 6 in 2 Mischpult BX 600	398,-
BOSS prog. Rhythmusgerät DR 110	448,-
Volumen Pedal, äußerst stabil	45,-
Ken Multi Digital Delay 17—900ms	689,-
Percussion Synthesizer Bausatz	149,90
SAT Hifi Endstufe 2·50 Watt sinus	239,-
Sixtrak Multi-Synthesizer	2 798,-

Umfangreiches Info-Material und unsere Tiefstpreislisen über professionelles Music Equipment erhalten Sie kostenlos bei:

AUDIO ELECTRIC
Postfach 67 D-7991 Oberteuringen

In der nächsten *elrad*

Bauanleitungen



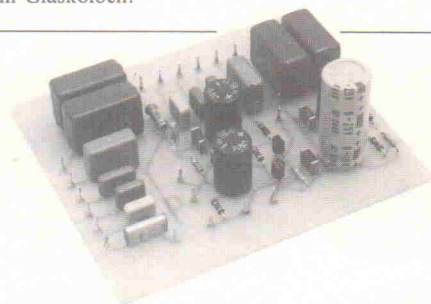
... ein heißes Gerät!

Röhrenendstufe für Kopfhörer

Bei TTL-ICs beginnen schon heute die Schwierigkeiten. Wie wird es in Zukunft mit Transistoren aussehen? Vielleicht sollte man deshalb rechtzeitig auf Röhren umsteigen?

Nun — im Ernst: Es gibt vernünftige Gründe, einen Kopfhörer mit Röhrenendstufen anzusteuern. Moderne hochwertige Hifi-Kopfhörer haben Impedanzen zwischen 600 und 2000 Ohm. Zum Betreiben so hochohmiger Lasten braucht man im Verstärker hohe Versorgungsspannungen. Kein Problem für Röhren.

Außerdem — auch Röhren enthalten Silizium. Im Glaskolben.



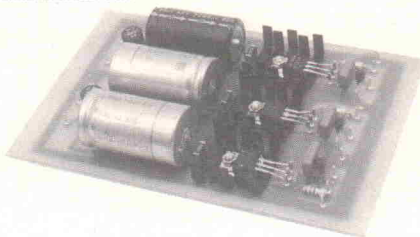
Sinus nach Wiener Art

Sinusgenerator 3 Hz...3 MHz

Unser Sinusgenerator basiert auf der guten alten Wienbrücke. Kennzeichen dieses Gerätes sind: weiter Frequenzbereich, saubere Ausgangsspannung, hohe Nachbausicherheit. Was wollen Sie mehr?

Trio-Netzteil

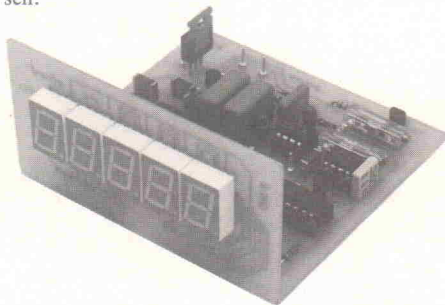
Keine Stromversorgung für die bekannte Chaos-Combo, sondern ein Netzteil für alle Fälle. Und zwar für solche Einsätze, bei denen außer einer Doppelspannung (z. B. ± 15 V) noch eine zusätzliche Einzelspannung benötigt wird. Das Ganze findet auf einer Europakarte Platz und kann je Einzelspannung mit 1 A belastet werden. Der erste Einsatzfall wird sicher unser Mischpult ElMix sein ...



Meßwerk mit neun halben Stellen

4 1/2stelliges LED-Panelmeter

Dieses Panelmeter ist eine Meß-Einheit, die in der vorgestellten Grundversion einen Meßbereichs-Endwert von 2 Volt aufweist. Die Auflösung der Anzeige beträgt 100 μ V. Durch Wahl eines geeigneten Spannungsteilers bzw. Shuntwiderstandes läßt sich das Gerät an den gewünschten Spannungs- oder Strom-Meßbereich anpassen.



Computing Today

C-64 tippt Lotto

Das beschriebene Programm ist für die beiden Lottosysteme '7 aus 38' und '6 aus 49' verwendbar. Es ist für den C-64 geschrieben, doch läuft es nach wenigen Änderungen auch auf dem VC-20 oder anderen Heimcomputern.

ZX-Zeitschriftenkartei

Wem ist es noch nicht passiert? Man sucht in einem Stapel von Fachzeitschriften nach einem Artikel, den man irgendwann einmal gelesen hat. Vermutlich weiß man nicht einmal mehr genau, ob man den Artikel überhaupt noch hat und in welcher Zeitschrift er erschienen ist.

Dieses kleine Karteiprogramm schafft da Abhilfe und bringt Ordnung in die unübersichtliche Ansammlung von Zeitschriften.

elrad-Report

elrad-Report



Lasershow — die Kunst der Wissenschaft

Der Entwicklungsweg des Lasers begann 1917 mit der Arbeit von A. Einstein über die Natur des Lichtes. Aber erst im Jahre 1960 wurde in einem amerikanischen Forschungslabor zum ersten Mal ein Laser gezündet. Damit begann die steile Karriere des 'strahlenden Wunderkindes'.

Eine der vielen Anwendungen ist die Holografie. Aber auch andere Effekte zeigen erfahrungsgemäß eine starke Publikumswirkung. In letzter Zeit kann man deshalb immer häufiger Lasereffekte in Shows und Pop-Konzerten bewundern. Daß die Laserkünstler zunehmend Computer zur Steuerung einsetzen, ist fast schon eine Selbstverständlichkeit.

Grundlagen

Grundlagen

Mikrofone — Technik und Einsatz

Daß sich das Mikrofon A des Herstellers X besonders gut zum 'Abnehmen' der Baßtrommel eignet, dagegen für die Snare-Drum der Typ B vom Hersteller Y besser taugt, während für eine weibliche Gesangsstimme beide nicht sonderlich geeignet sind, sondern z. B. das Modell C vom Hersteller Z — das sind Spezialitäten, die das Know-how eines erfahrenen Bühnen- und Studioelektronikers ausmachen. Der Weg zu diesem Spezialwissen führt über die Mikrofondgrundlagen.

... u. v. a. m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 6/84 erscheint am 29. 5. 1984

Das bringt c't ...

c't 5/84 — jetzt am Kiosk

Fehlersuche in Computer-Systemen ● Digitaler Scope-Extender (16-in-1) ● Centronics-Interface für Spectrum ● ORIC-ROM geknackt ● SuperTape für 6502-Computer ● Umgang mit MACRO-80 ● VIA 6522-Applikation ● Mehr BASIC intern u. v. a. m.

c't 6/84 — ab 17. 5. 84 am Kiosk

Schwerpunkt Grafik: Herbert W. Franke berichtet über 'visualisierte Mathematik' ● Schnelle Grafikroutinen für Apple II ● Projekt: Grafikinterface GRIP-1 ● Brother CE 50 als Typenradterminal ● KAYPRO 2 im Praxistest ● u. v. a. m.



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

magazin für elektronik
elrad

**Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Antwort

magazin für elektronik
elrad

**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1984

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1984

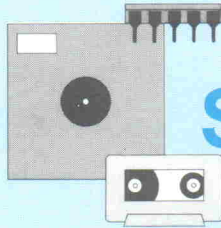
zur Lieferung ab

Heft 1984

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

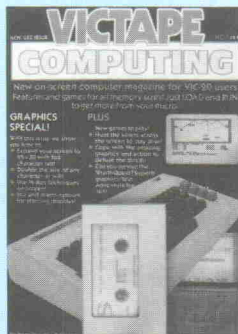
Heise



Software-Service

Ein Extra-Service des Heise-Software-Service

VICTAPE COMPUTING für VC-20



SPECTRUM COMPUTING für ZX-Spectrum



MODEL B COMPUTING für BBC-Acorn, Modell B



Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

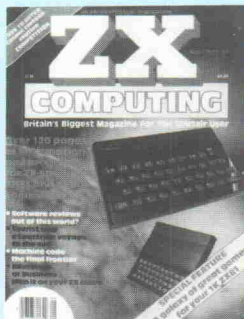
- ★ Systemprogramme ★ Spiele
- ★ Bewegliche Grafik ★ Internationale News

auf dem Farbbildschirm

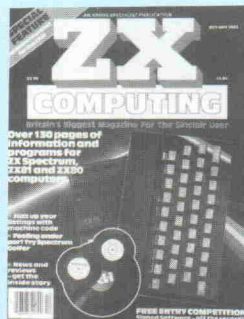
COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

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

Für Sinclair-Fans:



Nummer 4



Nummer 5

ZX-COMPUTING

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

Programme und Informationen
über Ihren Computer

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

Bestellen beim

Heise-Software-Service
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Lieferung nur gegen Vorkasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder den quittierten Einzahlungsbeleg Ihrer Bank bei.
Überweisungen bitte auf das Konto-Nr. 93 05-308 Postscheckamt Hannover

HANSA *aktuell*

Schopenhauerstraße 2 · Postfach 5 46 · 2940 Wilhelmshaven · Tel. 0 44 21-3 17 70 · Telex 2 53 463

Hansa Meß- und Laborgeräte-Serie

Die Bausätze der abgebildeten Geräte beinhalten sämtliche zum Aufbau erforderlichen mechanischen und elektronischen Teile. Es finden ausschließlich hochwertige Markenbauteile wie z. B. 1% Metallfilmwiderstände Verwendung. Die Gehäuse aus ABS-Kunststoff werden mit gebohrt und bedruckter Alu-Frontplatte geliefert.

Löt- und Entlötstation

- ERSÄ-LötKolben mit integriertem Thermofühler und hochflexiblem Teflonkabel
- Einstellen der gewünschten Löttemperatur auf einer Skala von 183° C bis 400° C
- Gezielte Heizleistung maximal 50 Watt
- Kurze Aufheizzeit nach dem Einschalten des Gerätes
- Das Blinken einer Leuchtdiode zeigt das Erreichen der eingestellten Temperatur an
- Zusätzliche Anzeige der LötKolbentemperatur mittels digitaler Anzeige
- Erweiterung der Lötstation durch Vakuumpumpe (im Gehäuse) und Entlötpistole zur Entlötstation
- Zusätzlich in das Gerät integrierbares separates Temperaturmeßgerät
- Digitale Temperaturanzeige im Bereich von -200° C bis +500° C

Grundbausatz 1)	
Lötstation mit LötKolben, ...	DM 98,90
dazu Digitalanzeige	
für LötKolbentemperatur, ...	DM 38,50
Gehäusebausatz 2)	DM 69,50
Platinensatz, ...	DM 34,80
Komplettbausatz (ohne zusätzliches Temperaturmeßgerät) ...	nur DM 235,75
Zusätzliches Temperaturmeßgerät inklusive Meßfühler, ...	DM 92,—
Entlötzusatz mit Vakuumpumpe und Entlötpistole, ...	DM 245,—

1) ohne Platinen und Gehäuse

2) enthält Netzkabel, Schalter, Buchsen und Knöpfe



Digitaler Frequenzzähler

- Frequenzbereiche: 1 Hz–1 MHz; 10 Hz–10 MHz; 10 MHz–80 MHz; 80 MHz–16 Hz
- Empfindlichkeit typisch 20 mV
- Programmierbarer Zähler mit BCD-Schaltern
- Vorwärts-/Rückwärts-Zählung
- Ideal zum Messen von Summen- und Differenzfrequenzen
- Die Bezugsfrequenz wird auf den Schaltern eingestellt, die Summen- oder Differenzfrequenz gemessen, die zweite Frequenz in der Anzeige dargestellt

Grundbausatz 1)	DM 129,90
Vorverstärker 1 GHz Bausatz, ...	DM 62,40
Platinen-Grundbausatz, ...	DM 33,30
Platine Vorverstärker, ...	DM 9,80
Gehäusebausatz 2), ...	DM 58,—
Komplettbausatz, ...	nur DM 286,60

Digitales Kapazitätsmeßgerät

- Meßgenauigkeit 1%
- Meßbereiche: 0,1 pF–1 nF; 10 pF–100 nF; 1 nF–10 uF; 10 uF–100 000 uF
- Nullabgleich zur Kompensation von Streukapazitäten
- Schalterstellung zum Entladen des Meßkondensators
- Eingebauter Quarzoszillator
- Aufbau ohne Abgleich

Grundbausatz 1)	DM 122,40
Gehäusebausatz 2), ...	DM 58,—
Platinensatz, ...	DM 33,30
Komplettbausatz, ...	nur DM 209,60

Digitale Multimeter

- Anzeige 4 1/2-stellig
- 3 Messungen/Sekunde
- Spannungsbereich des AD-Wandlers ±200 mV
- Grundgenauigkeit des Wandlers 0,04%
- Nullpunkt Korrektur und Polarität automatisch Überlaufanzeige
- Genauigkeit: Gleichspannung 0,1% ± 1 Digit, Wechselspannung 1%, Gleichstrom 0,5%, Wechselstrom 1%, Widerstandsmessung 0,2%

Grundbausatz 1)	DM 298,70
Platinensatz, ...	DM 39,80
Gehäusebausatz, ...	DM 59,—
Komplettbausatz, ...	DM 389,—

Labornetzgerät

- Regelbare Ausgangsspannung 0,0 bis 30 Volt Gleichspannung
- kontinuierlich einstellbar
- Ausgangsstrom 0,0–3 A kontinuierlich einstellbar
- Spannungsstabilität bei Laständerung 0–100%: 0,01%
- Stromstabilität 0–100%: 0,1%
- Restwelligkeit bei Spannungsregulierung U_{err} typ. 1 mV
- Restwelligkeit bei Stromregulierung I_{err} typ. 2 mV
- Ausgangsklemmen potentialfrei
- Für Dauerbetrieb geeignet
- Digitale Anzeige für Spannung und Strom

Grundbausatz, ...	DM 189,50
Platinensatz, ...	DM 39,40
Digitalanzeige Spannung, ...	DM 38,40
Digitalanzeige Strom, ...	DM 38,40
Gehäuse, ...	DM 68,—
Komplettbausatz, ...	DM 369,—
(ab April 1984 lieferbar)	

Thermometer bis 500° Celsius

- Externer Temperaturbereich von -200° Celsius bis +500° Celsius
- Vielseitige Einsetzbarkeit durch Form des Temperaturfühlers
- Temperaturmessungen von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen
- Mobiler Einsatz, da Spannungsversorgung durch Batterie

Komplettbausatz, ...	DM 136,50
Fertiggerät, ...	DM 164,80