

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

magazin für elektronik

DM 5,-
6S 43,-
sfr 5,-

H 5345 EX

elrad

Bauanleitungen:

Parametrischer Equalizer

LCD-Doppelthermometer

**Scheibenwischer
mit
Δt-Memory**



Stromversorgung:

Qual der Wahl

Netz



magazin für computer technik



SuperTape
für C 64 und VC-20

Den MACRO-80 meistern

c't-Floppy-Karte
in ECB-Systemen

SBASIC-Preprocessor

Polygon-Berechnung

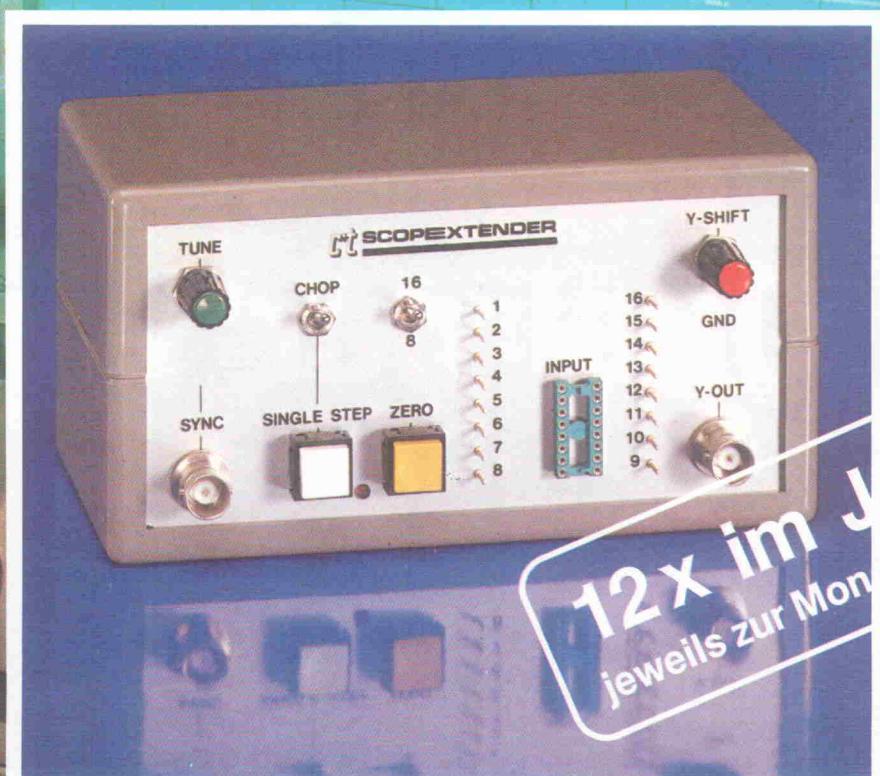
Prüfstand:

MTX 512

ORIC Atmos

Tandy Colour 2

Fehlersuche leicht gemacht



elrad-Abonnement

Abrufkarte

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

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

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1984

zur Lieferung ab

Heft 1984

Jahresbezug DM 48,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

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-Kontaktkarte

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma

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 Hardwave-Grundlagen und die Programmierung in BASIC bis hin zur fortgeschrittenen Musikprogrammierung. Zahlreiche Beispielprogramme und leicht verständliche Darstellung. Erschienen 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 programmtechnisch optimal nutzen, von einfachen Figuren über Sprites, Zeichnungen, Programmierung, Videocopy und IRQ-Hardhaben bis hin zu Funktionsdarstellung, Statistik, 3-D, CAD und den Geheimnissen der Actionspiele. Zahlreiche Beispielprogramme ergänzen dieses Buch, das die faszinierende Computergraphik jedermann zugänglich macht. Ca. 250 Seiten, DM 39,-.



Umfassendes Nachschlagewerk zum COMMODORE 64 und seiner Programmierung. Allgemeines Computerwissen, Fachbegriffe 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 zu programmierbaren Stromversorgungen. Zehn komplekte Schaltungen zum Selberbauen, vom Eeprommer über den Digital-Voltmeter mit automatischer Messbereichswahl und den Logic Analyzer bis zur preiswerten Spracheingabe-Sprachausgabe. Jeweils mit Schaltplan, Layout und Software-Liste. 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 Adressenverwaltung 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 Programmamsammlung hat es in sich. Über 50 Spaltenprogramme für den COMMODORE 64 aus den unterschiedlichsten Bereichen, vom Superspiel über Graphik- und Soundprogramme bis zu Utilties bis hin zu Anwendungsprogrammen. Der Hit sitzt 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 200 000 Mal 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 Programmiertricks. 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 Maschinen-sprache 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-Weiterungen, Graphik und Farbe für Fortgeschritten, CPM, Multitasking, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten und zahlreiche lauffertige Programme. ca. 290 S., DM 49,-

64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich reich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgesheimnisse 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, Fortgeschritten 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, ausführliche 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, 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 Programmierlösungen. 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 Frühjahrssausgabe 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-COUPOON

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1

zzgl. DM 5,- Versandkosten
 per Nachnahme
 DATA WELT 1/84 (DM 4,- in Briefmarken liegen bei)

Name und Adresse
bitte deutlich
schreiben

Inhaltsverz

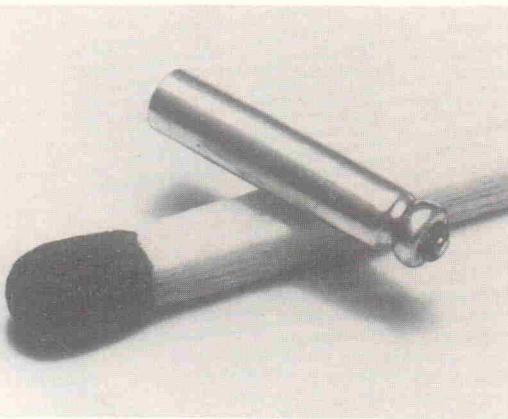


TITELGESCHICHTE

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.

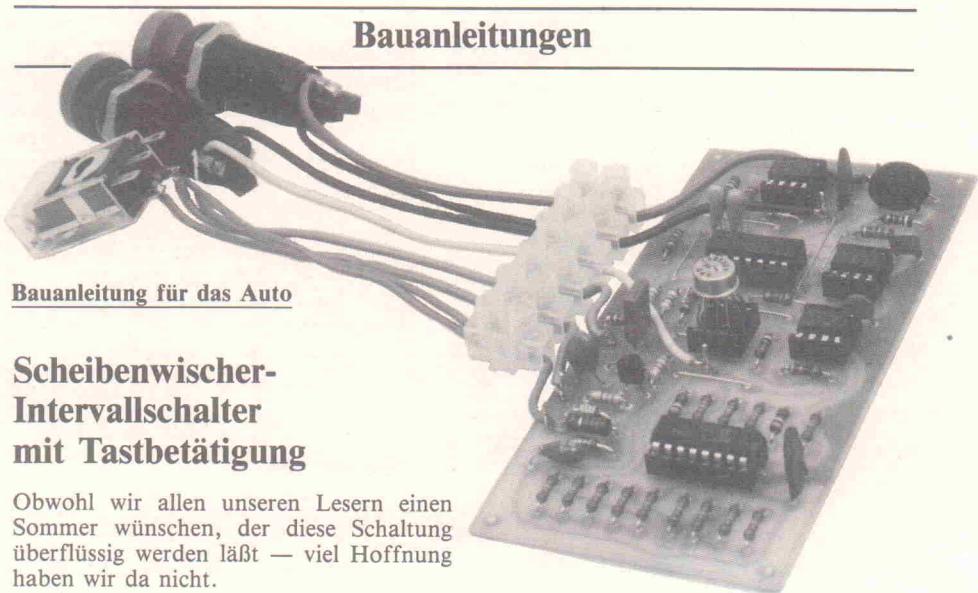


Die jüngste und kleinste: 3-V-Lithium/Carbon-Monofluorid, 11 mm x 2,2 mm Durchmesser. Für die Mikroelektronik entwickelt. Demnächst im Handel (Foto: Panasonic).

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 Bildschirmes 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 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

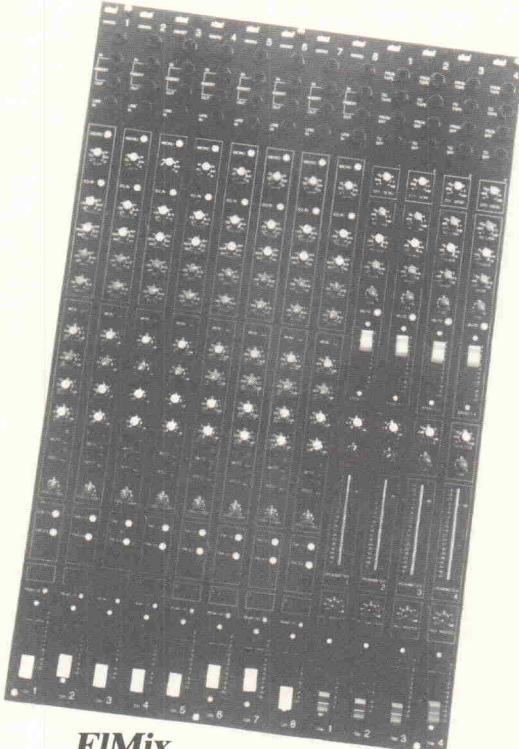
Vom Steuern zum Regeln ...

Heizungsregelung für Minimalverbrauch

Mit diesem Teil unserer Bauanleitung (Thermometer und Thermostate) wird aus der zeitgesteuerten Minimalversion die temperaturgeregelte 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

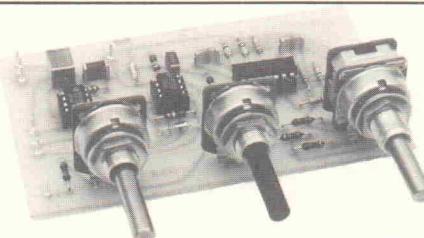
Bühne/Studio



EIMix

Im dritten und letzten Teil unserer Mischpult-Serie geht's recht variabel zu, denn die Fragen der Verdrahtung innerhalb des Pultes 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 Mittelfrequenz (50 Hz...11 kHz) stufenlos einzustellen, so daß relativ große Beeinflusssungen 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.

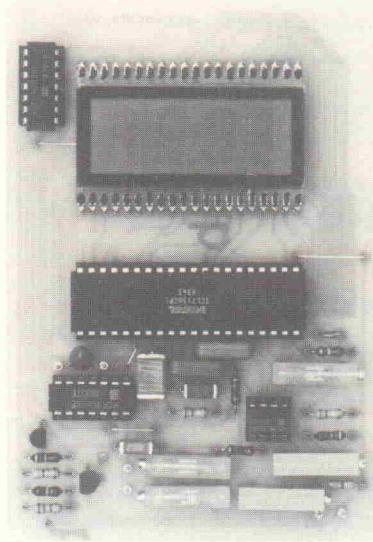
Seite 28

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 EIMix, Teil 3	62
--------------------------------------	----

Audio

Lautsprechertest	
Das Ei (des Kolumbus?)	67
Beschichtung von Lautsprechermembranen — ja oder nein?	68
Abkürzungen	70
Englisch für Elektroniker	72
Elektronik-Einkaufsverzeichnis	78
Firmenverzeichnis zum Anzeigeteil	81
Impressum	81
Vorschau auf Heft 6/84	84

Briefe + Berichtigungen

Bauanleitung ElMix 3/84, 4/84

Wie Sie selbst auch in der Einleitung zur ElMix-Bauanleitung in Heft 3/84 schreiben, ist das Mischpult ein begehrtes Selbstbauobjekt; 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 ElMix-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 Magnat chassis 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 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

Compact 81 Verstärker einschl. Geh./Trafo/Lautsprecherschutzschaltung DM 205,00

Jumbo-Verstärker inkl. Lautsprecher 6/82 DM 118,80

Gehäuse-Bausatz f. Jumbo lt. Stückl. 6/82 DM 89,70

MOS-FET Pre-Amp. Hauptplatine 4/82 DM 140,00

Moving-Magnet 3/82 DM 46,80

Moving-Coil 3/83 DM 58,50

60 dB-VU Pegelmesser 1/82 DM 75,90

Slim-Line Equaliser Stereo DM 109,50

Musik-Processor 6/82 DM 102,90

Nachhall DM 99,80

GTI-Stimmbox incl. TMS 1000 DM 110,20

Frequenzgang-Analysator NLPol21 DM 159,00

Gitarrenverstärker 8/82 DM 84,20

Drum-Synthesizer 8/80 DM 130,90

1 Kanal + Netzteil Spez. 6 DM 130,90

Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe auf Anfrage

Ausgangsträfo DM 84,50

Gitarren Übungsverstärker incl. Poti/Spule/Lautspr. DM 95,50

Klirrfaktormeßgerät incl. Spezial Poti/Meßwerk DM 152,80

Farbbalkengenerator DM 139,70

Aku. Mikro-Schalter inkl. 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

ElMix-Eingangszüge inkl. Sennheiser-Übertrager (ohne Platine)
ElMix-Subsummenzug (ohne Platine)
ElMix-Platinen (Subsummen-Eingangszug)

Frontplatten für ElMix im Profilook, 3 mm, Alu, schwarz, eloxiert mit allen Ausbrüchen sowie Beschriftung
Gehäuse in Vorbereitung

Heizungssteuerung auf Anfrage

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

elrad Bausätze

Netzteil incl. Meßwerke	DM 189,80	2 SK 134	DM 16,20	MJ 15003	DM 13,40
incl. Digital Meßwerke	DM 236,00	2 SK 135	DM 18,60	MJ 15004	DM 14,60
Netztrafo (alle Wicklungen)	DM 69,80	2 SJ 49	DM 16,20	MJ 802	DM 19,60
Min./Max. Thermometer	DM 109,00	2 SJ 50	DM 19,20	MJ 15002	DM 19,60

Gehäuse auf Anfrage

Kompressor (Begrenzer)	DM 52,00	19" Voll-Einschub-Gehäuse	DIN 41494
Lautsprecher Sicherung	DM 27,50	für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdeckblech gute Belüftung. Tiefe 265 mm.	

Elektr. Fliegenklatsche	DM 57,40	DM 48,00
Polyphone Orgel	DM 94,45	DM 54,00
Symmetrischer Mikrofonverstärker	DM 23,60	DM 63,40
NC-Ladeautomatik	DM 65,03	DM 75,00

60-W-NDFL-Verstärker mit Metallfilmwiderständen und Poly. Kondensa.	DM 78,50	DM 88,20
Jedoch mit Printplatte Cu/Auflage 70µ	DM 99,68	DM 93,80
19-Zoll-Gehäuse mit seitlichem Kühlkörper	DM 147,00	
Netzteil	DM 47,30	
VU-Meter mit Zubehör für Gehäuse	DM 109,80	

Gehäuse auf Anfrage	DM 147,00	
Leiterplatten Satz	DM 66,00	



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 Abdeckblech 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 Ausgangsträfo Tr. 1 DM 122,80

140 W PA Netztrafo Tr. 2 DM 98,90

Tr. 1+2 (Pakettyp) DM 205,00

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 42,00

120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 50,90

170 VA 2x12, 2x15, 2x20, .../24/30/36/45/48/54 DM 55,60

250 VA 2x15, 2x24, .../30/36/45/48/54 DM 64,60

340 VA 2x18, 2x24, 2x30, .../36/48/54/60/72 DM 71,40

500 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50 DM 97,00

700 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50 DM 120,00

Sonderart für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA DM 82,00

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.

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 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 Ihnen vorgeschlagenen Belebung 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

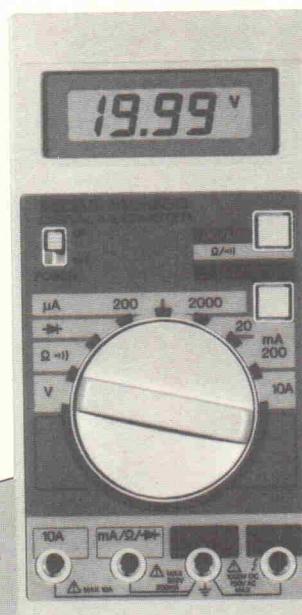
Einer der wesentlichen Gründe für das Hinterherhinken der deutschen Technik im Weltwettbewerb dürfte das 'Merkerum' sein. Merker waren ja bekanntermaßen die Leute, die bei den Meistersingern auf Fehler achteten und nichts anderes als das taten, weil sie selbst nicht singen konnten. Soweit so gut oder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



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 'nehalbe-milljohn' 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 (Binsenweisheit!). Ich habe erlaubt 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 nahekommt.

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

K. D. Mundt, 2000 Hamburg

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 3:

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 Verstärkergerüsten) und einem simplen niedermöglichen Vielfach-Meßinstrument, mit dem vor jedem Aufbau der richtige Anschluß des Schutzeiters an den Bühnensteckdosen überprüft wird.

(Red.)

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

Alle Preise inkl. MwSt., Preis- und Liefermöglichkeiten vorbehalten.
Versand per Nachnahme. Porto + Verp. (Inland) pauschal DM 5,80.
Katalog DM 5,—, Sonderliste kostenlos.

beatronic Ihr Partner für Qualitätsbauelemente
Postfach 61A · 7957 SCHEMMERHOFEN 1 · Tel.: 0 73 56/7 05

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 $R30/31 = 40-60 \text{ mV}$ einstellt, fließt ein Ruhestrom von $85-128 \text{ mA}$. 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 'Aufbau': ... Sollte R32 (8R2, 2W) nicht ...

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

(Red.)

findlichkeit des menschlichen Ohres angepaßt (sprich: angehoben) werden. Beim genauen 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 Bodenwöhrl

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.)

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-

Geheimrezept gegen Klangenttäuschungen!

hobby

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 Spitzensound, Autoboxen, Subwoofer, Spezialausführungen 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

Ausführliche Informationen direkt von...

OrbidSound
M. Beyersdorffer
Breitenhof 1e
7460 Balingen 14 (Frommern)
(0 71 33) 31 02

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

Dies & Das

Quadro Aktion 1984
für die Reaktivierung der Quadrophonie

Dietrich Räsch, Postfach 610411, 2000 Hamburg 61, 040/552 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

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.*



*Galtte 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.)

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.

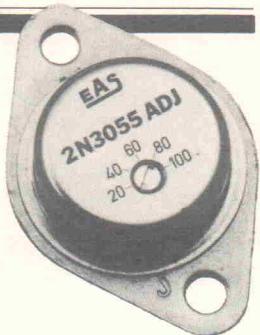
Wer die Gruppe dabei unterstützen möchte, wende sich an

Dietrich Räsch, Postfach 610411, 2000 Hamburg 61, Tel. (040) 552 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 berüchtigt 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.

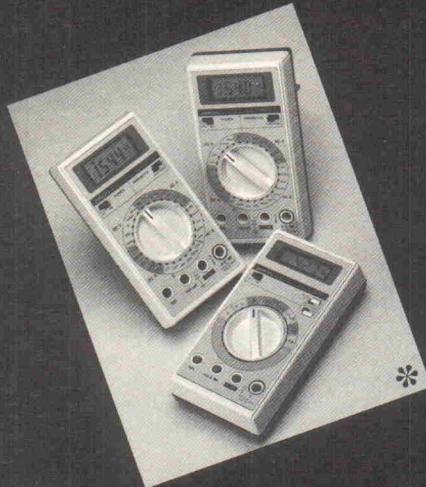
Die Folien können im Abonnement oder einzeln bezogen werden. Bitte beachten Sie die Hinweise auf der grünen Folien-Bestellkarte am Heftende.

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.

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



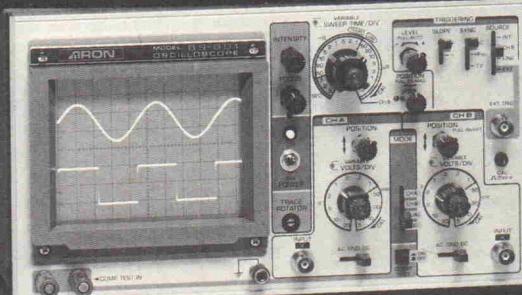
Digitalmultimeter MM 200
3 Modelle, 3 1/2 st. LCD-Anzeige
26 Meßbereiche, manuelle
und autom. Bereichswahl
ab DM 165,50

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

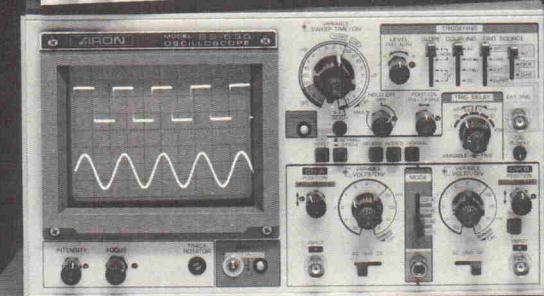
* Bei Bestellung von
Oszilloskop und Multimeter
liefern wir frei Haus



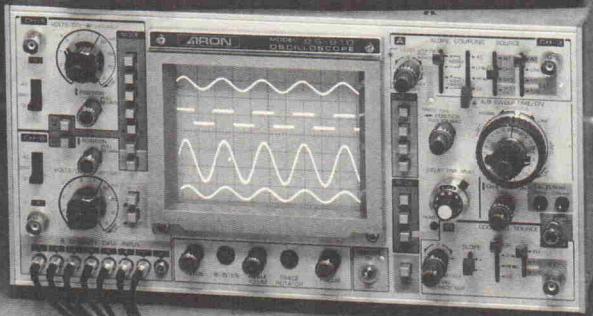
50 MHz Oszilloskop BS 625
15 kV Nachbeschleunigung
Ablenkverzögerung
Signalverzögerung
DM 2185,-



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 Oberhausen 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, Schmitten, 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-Verbindungsleitungskabel in 4-mm-Technik (Bananenstecker \varnothing) 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 Mengenstaffel und 1 Musterkabel gegen Rückporto 0,80 DM von

D-Elektronik, Im Gründchen 16, 6384 Schmitten/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 10×7 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.

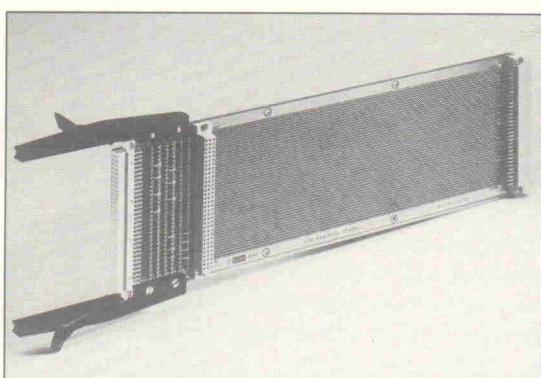
Computer

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, Geiselgasteigstraße 120, 8000 München 90.



19"-Technik

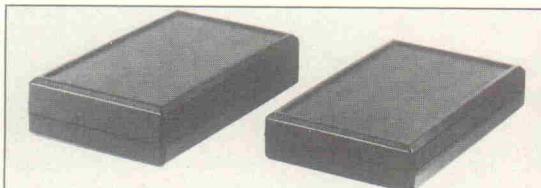
Steckkarte mit Tiefgang

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 Übertragungssteckers zum Anschluß von Interfaces und anderen Applikationen. Weitere Informationen von

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



Gehäuse

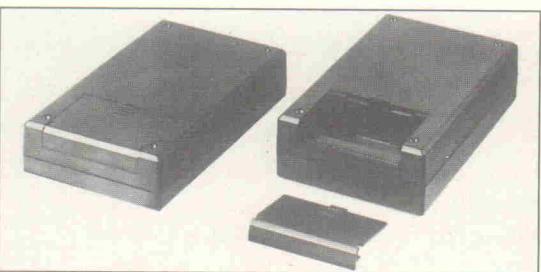
Softies mit Extras

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. Interes-

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.



Haus und Hof

Überwachung mit System

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



zahlreiche Funktionen, meldet Gefahren und bestätigt alle ausgeführten Befehle. Das System besteht aus drei Gerätgruppen: 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 eingesetzt.

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 Guest über die Terrasse schleicht — dem System entgeht nichts, alles werde sofort erfaßt und gemeldet.

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:

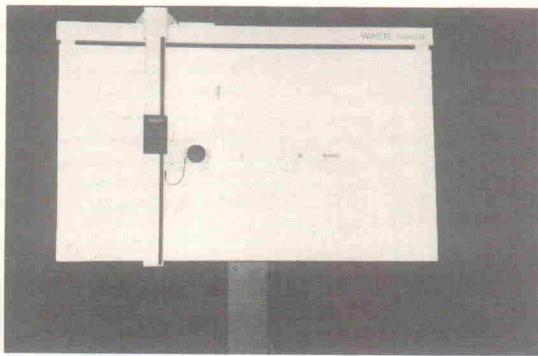
- elektromotorische Höhenverstellung des Zeichenbretts
- ergonomische Konstruktion für ermüdungsfreies Arbeiten
- präziser Leichtlauf

• 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



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 Kassettenrekorder 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.

- 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:

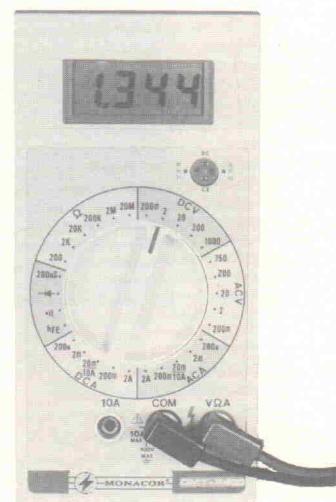
Sollten Sie Arbeitsplätze für Behinderte bereitstellen oder umrüsten, übernimmt das Arbeitsamt oder ein anderer Kostenträger die Einrichtung des Arbeitsplatzes. Informationen von

Wikete-Elektronik, CAD-Konstruktionseinrichtungen, Johannistraße 9, 7542 Schömörg 5.

Meßtechnik

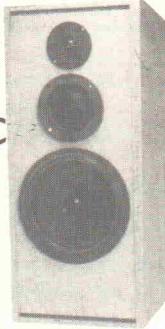
Hobby-spezifisches Multimeter

Sieht man von dem generellen Nachteil digitaler Multimeter ab — der schwierigen Trennerkennung 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



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

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

398,-
278,-

**HiFi:
himmlische Klänge
in höchsten Tönen.**

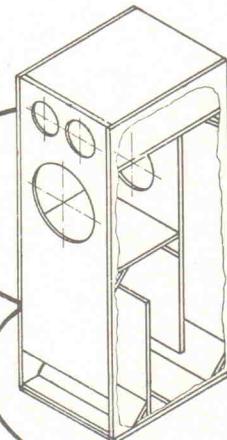
**Lautsprecherbausätze
bei »klein aber fein«**



**Vifa –
der Vogelhändler**

Im großen Lautsprechertest der Fachzeitschrift ELRAD konnte sich dieser Lautsprecher ganz vorn platzieren. 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. Dämmaterial
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 Transmissions-
linie-Prinzip machen die Audion MK III
zu einem Knüller.
Belastbarkeit: 150/200 W,
Frequenzgang: 20-24000 Hz
Prinzip: 3-Weg Transmissionslinie
Lautsprecher: Vifa M 25 WO 8,
D 75 MX-10 DT 25 G-5
Bausatz incl. Dämmaterial
und Anschlußklemme
passende Fertiggehäuse
in Echtholz m. Ausschn.

vifa
398,-
328,-

Magnat MP 02

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



Magnat

elrad
magazin für elektronik

**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 Dämmaterial

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. Dämmaterial

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 Vicace!
Frequenzgang: 4500-100000 Hz

Preis:

1498,-

Fordern Sie die Unterlagen und Preislisten gegen 2,- DM in
Briefmarken an. Die aufgeführten Bausätze können in
unserem Ladengeschäft probegehört werden.

Unsere Öffnungszeiten:

Mo-Fr: 10.00-13.00 Uhr/15.00-18.30 Uhr, Sa: 10.00-14.00 Uhr.

Sie finden uns direkt im Herzen Duisburgs am Hauptbahnhof.

Neben unseren Bausätzen führen wir weiterhin hochwertige
HiFi-Electronik.

klein aber fein

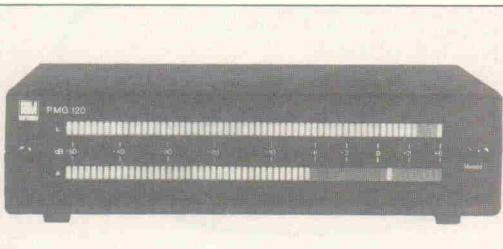
4100 Duisburg 1, Tonhallenstr. 49, Telefon (02 03) 2 98 98.

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



Halbleiter

Präziser Sample And Hold-Verstärker

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

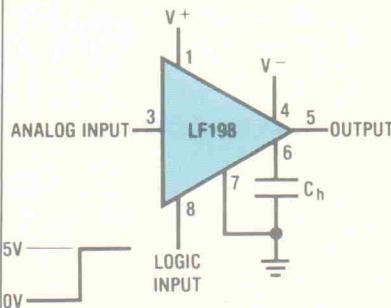
Baustein, der aus einer Kombination von Bipolar- und J-FET-Transistoren besteht. Seine maximale Offset-Spannung von nur 1 mV und ein Verstärkungsfehler von 0,002% erlauben den Einsatz dieses Bausteins auch in 12-Bit-Systemen. Erfassungszeit und Genauigkeit hängen von der Bemessung des externen Kondensators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

ab. Eingangsimpedanz 10^{10} Ohm.

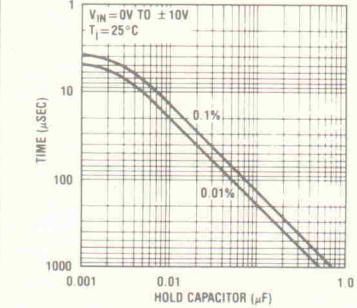
Anwendungen: 12-Bit-Systeme, Rampen- und Treppenspannungszeugung, Analogschalter, Abtast- und Differenzierschaltungen. Informationen von

Metronik GmbH, Kapellenstraße 9, 8025 Unterhaching.

Grundschaltung Sample and Hold



Erfassungszeit



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.

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! Tauchföhrer zeigt nach ca. 10 s das Ergebnis an, bei größeren Becken mehrere Messungen an verschiedenen Stellen machen. Keine Stromversorgung erforderlich. Pultförmiges Handgerät 70 x 115 x 40/25 mm, der 215 mm lange Föhrer ist durch Spirlakabel angeschlossen. Preis komplett DM 32.50

Neu!

Elektro-Muskeltrainer, Typ „Slendertone“: Enorm preiswertes TRIMM-DICH-Gerät für Batteriebetrieb. Ideal zur Lockerung und Pfliege der Arm- und Beinmuskulatur, 10 Minuten täglich genügen für spürbar mehr Wohlbefinden! Zwei Elektroden (+ und -), je 54 x 54 x 6 mm werden mittels Stretchband stramm aufgelegt, Impulsstärke und Geschwindigkeit lassen sich am Taschengerät einstellen, der Einsatz ist völlig unbedenklich und gefahrlos. 9-V.-Batterie. Gerät 115 x 70 x 31 mm. „Slendertone“ komplett (o. Batteri.) 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 Hochtöngenerator – 30-20000 Hz. 8 Ω. Belastbar. max. 25 W. 130 x 130 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, Netzbetrieb: 220 V/50 Hz, 7 kurzschlüsselfeste Ausgänge für 22/50/50/50/100/100/500 mA, 2-12 V, durch Überbrückung (Addition) alle Zwischenwerte wie: 50 + 100 + 100 = 250 mA. Dauerleistung 600 mA. Buchsen für 4-mm-Bananestecker, PVC-Gehäuse (B x H x T): 120 x 45 x 65 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 Lochzergitter, Fuß mit Kugelgelenk um 360° drehbar, 4 m Zuleitung. Musikbelastbarkeit 10 W, Imp. 4 Ω (Leistungserhöhung bei entspr. Zusammenschaltung mehrerer Lautsprecher), 40-20000 Hz. Breitbandlautsprecher 87 mm Ø, Magnet 19 x 56 mm Ø (!), 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-St.-Rhythmus) und besitzt eine Quarzstoppuhr mit 1/10 s Genauigkeit! Große und übersichtliche LCD-Anzeige mit abschaltbarer Beleuchtung, komplete Armatur kann bei Diebstahlgefahr mit einem Handgriff abgenommen werden. Ein nützliches Gerät für Trimmsport-Fans und Gelegenheitsradler. Maße: 115 x 76 x 400 mm. Preis komplett mit Einbauzubehör DM 69.50



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



REVELL-Rennsportwagen-Chassis, Typ „RC-CAR“: Vorbereitet zum Einbau einer Funkfernsteuerung und Fahrakku. Unterbau aus Metall mit PVC-Rammschutz sowie Achsaufhängung und Spurstange zum Anschluß eines Lenkerspans. Hinterachse mit 6-V-Motor, Getriebe und mechanischem Fahrregler zur stufenlosen Vor- und Rückwärtsteuerung, weitere Hohlkammer-Gummireifen PIRELLI P-7, vorn 20 mm, hinten 25 mm breit. Austauschbare Motorritzel für langsam u. schnell. Länge 311 mm, bruchfeste PVC-Karosserie vom Porsche 935, 936 oder LANCIA-Stratos (nicht wählbar). Radstand veränderbar. Komplett mit Batteriekasten, Servogestänge, Schrauben, Haltegummi 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 Polierteil mit Getriebe, zwei Schaumstoffschichten (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.—

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 (75 x 75 x 83 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., Schließfunktionmessung 0.95° bei 4-Zyl., 0.60° bei 6-Zyl. und 0.45° bei 8-Zyl.-Motoren. Handl. und praxisgerecht. Skalenteil 80 x 60 mm, Tiefe: 48 mm, Handgriffteil 80 mm lang. Preis kompl. 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 Fernsprechanschluß und handlichem Telefonapparat, der sich bequem in der Tasche tragen läßt. Reichweite unter Normalbedingungen ca. 200 m, unter günstigen Voraussetzungen noch weiter. Europäische Tastwahlrichtung, zuletzt gewählter Rufnummer gespeichert und automatisch wiederholt werden, ausziehbare Teleskopantenne für 49 MHz, eingebaute Akkus, Stand-By-Schalter, einfacher Parallel-Anschluß von zwei Leitungen. Station: 255 x 123 x 65 mm, Telefon: 220 x 65 x 45 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

kann gespeichert und automatisch wiederholt werden, ausziehbare Teleskopantenne für 49 MHz, eingebaute Akkus, Stand-By-Schalter, einfacher Parallel-Anschluß von zwei Leitungen. Station: 255 x 123 x 65 mm, Telefon: 220 x 65 x 45 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

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-Frontg., Flachbahnregler. Leichter Einbau. Eingänge 2x Stereo-Phono-Magnet (RIAA-Entzerrung). 1x Tape/Tuner I (Universal 150 mV) Stereo, 1x Tape/Tuner I (Universal 150 mV) Stereo, 1x Micro (mono), mit Diodenbuchsen! Daten: 10-50000 Hz, 3 dB, Klirrfaktor: 0.05%, Kanaltr. Phono 60 dB, Universal 65 dB, Fremdpsg. mind. 65 dB, Ausgangssp. ca. 1 V/47 kΩ, max. 2.5 V, Einbaumaße: 297 x 185 x 55 mm, Frontplatte: 315 x 210 mm DM 139.—

Unsere Sonderliste 2/84 ist soeben erschienen. Sie finden auf 180 Seiten eine Fülle interessanter Angebote. Stammkunden erhalten sie wie immer unaufgefordert.

Wir haben wieder einen preiswerten TUNER-BAUSTEIN!

AM/FM-PLL-Tuner-Baustein, Typ „TU-3300-Stereo“: Komplett abgeglichenes Baustein zum Empfang von MW/UKW in Stereo. Mit Wahlschalter, ein Feldstärkeinstrument und 12-17 V-Betr.-Spannung schon betriebsbereit. Abstimmung über eingeb. Drehreg. trennscharf durch Kera mikfilter, 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), Trennschäfe 50 dB, Klirrfaktor 0,3%, eingeb. Pilottonfilter f. TB-Aufn., Antenneneing.: 60-75 Ω, AFC-Scharfjustierung eingeb., MW: 1525-1650 kHz, Empf.: 200 μV mit ext. 15 μV, Trennschäfe 25 dB. Umschaltmöglichkeit f. AM/FM, MUTING, Mono/Stereo über Lötstiftpunkt, LED-Stereo-Anzeige herausgeführt, Ausgang für Feldstärkeinstrument, Platinenmaß: 140 x 80 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 Abschleppwagen mit 2-Kanal-Digital-Proportional-Funkfernsteuerung. Automatik-Kupplung zum Einholen und Abschleppen des mitgeführten Personenwagens, ein spannendes Geschicklichkeitsspiel. Mit Drehkurbel aufsfahrbarer Metallhaken, große Lauffläche. Stabile und mehrfarbige Karosserie aus Metall/Kunststoff. L x B x H, LKW: 305 x 145 x 160 mm, Pannen-PKW ist 180 mm lang. Handsender mit Teleskopantenne und zwei Steuerknüppeln für stufenlose Vor-/Rückwärtssfahrt, Stopp und fein dosierbarer Links-/Rechtslenkung. Ein-/Ausschalter mit LED-Batterieüberwachung, B x H x T: 134 x 110 x 48 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: 290 x 140 x 40 mm. Enthält: 100 (!) Klemmen, Ösen, genormte AMP-Stecker (meist isoliert), Steckschraube und Isolierhülle, Universal-Zunge (5 Funktionen) zum Abspannen, Klemmen, Quetschen, Drahtschneiden usw. mit isolierten Griffen. Kombi-Kassette mit Zange, Metallkasten und 100 Teilen DM 22.50



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

Präziser Fertig-Baustein mit 13 mm hoher LCD-Anzeige (3V-stellig). Fertig abgeglichen. EIN-/AUS-SCHALTER. Meßbereich: -50° bis +150 °C. Genauigkeit: 0,5%. Stromversorgung: 9 V, ca. 1 mA. Platinenmaß: 65 x 55 x 15 mm (o. Fühler).

Preis mit ausführl. Anleitung DM 79.— Pass. Fühler im Alubecher 45 x 8,2 mm 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: 75 x 75 x 40 mm mit Fühlerabgleich-Potis und Wahlschalter St. nur DM 39.80



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



SOUNDCRAFT-2-Wege-HiFi-Boxenbausatz, Typ „LSP-55/99“: Stabiles Holzgehäuse (B x H x T) 195 x 345 x 140 mm, mit Öffnungen, metallisch silbern beschichtet, leicht andersfarbig lackierbar. Tieft-/Mitteltöner (160 mm Ø) und Hochtöner (60 mm Ø) mit Alu-Kalotte. — Tonfrequenz-Elkop wird mitgeliefert. Blenden mit schwarzem Metallgrill. Ideale Zweitbox. 55 W/Sinus 30 W, Imp.: 4-8 Ω, 40-18000 Hz, Gehäuse für Frontbeschaltung, Komp. 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!

Die Rennroto-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, 1,5 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“ 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)
8700
Telex 952547

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 Netz-nähe 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 hinschauen, 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 Entladespansnung 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 $1,4 \times I$. 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

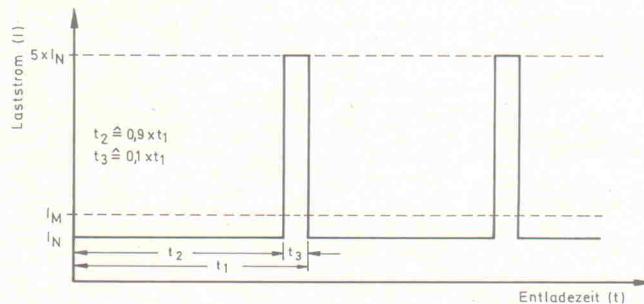


Bild 1. Beispiel für die ungleichmäßige Strombelastung einer Stromversorgung. Die Lastspitzen betragen z. B. bis zum Fünffachen des Nennstroms (nach Varta).

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 Funkgerätes. 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.

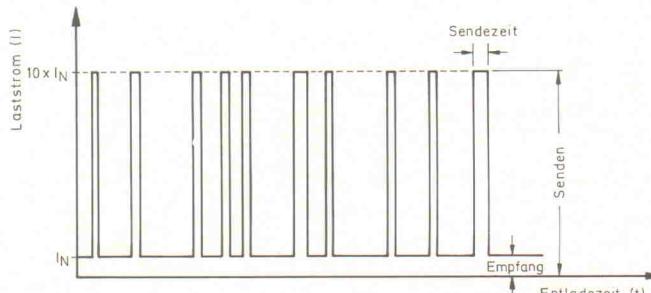


Bild 2. Vereinfachtes Belastungsprofil eines Funkgerätes. Im Sendemodus ist der Laststrom z. B. um den Faktor 10 höher (nach Varta).

... 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 Speisespannungsbereich 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 Entladefzeit über die mittlere Entladespannung auf die Entladeschlußspannung. Tabelle I 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-

Elektrochem. System	Nennspannung [V]	Mittlere rechnerische Entladespannung [V]	Entladeschlußspannung empfohlen zulässig [V]		Bemerkungen
			[V]	[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 Elementspannung bezeichnet (Bleiakk: 2 V; NiCd-Akk 1,2 V; Kohle-Zink-Primärzelle 1,5 V usw.). Besteht 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

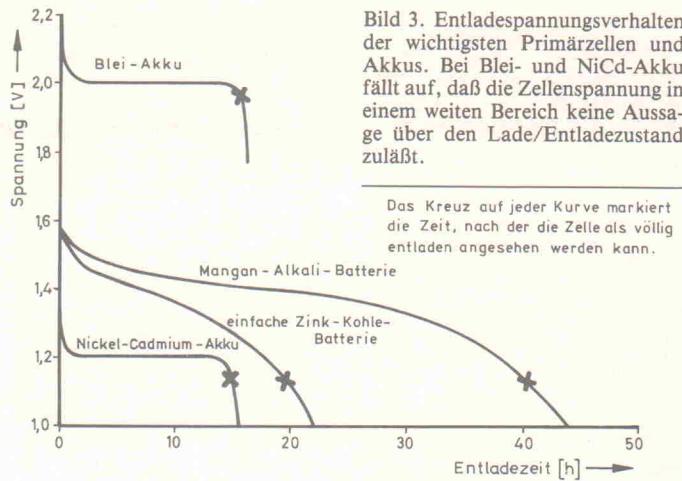


Bild 3. Entladespannungsverhalten der wichtigsten Primärzellen und Akkus. Bei Blei- und NiCd-Akkus fällt auf, daß die Zellenspannung in einem weiten Bereich keine Aussage über den Lade/Entladestand zuläßt.

Das Kreuz auf jeder Kurve markiert die Zeit, nach der die Zelle als völlig entladen angesehen werden kann.

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.

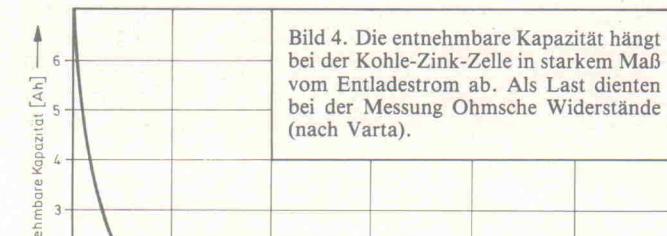


Bild 4. Die entnehmbare Kapazität hängt bei der Kohle-Zink-Zelle in starkem Maß vom Entladestrom ab. Als Last dienten bei der Messung Ohmsche Widerstände (nach Varta).

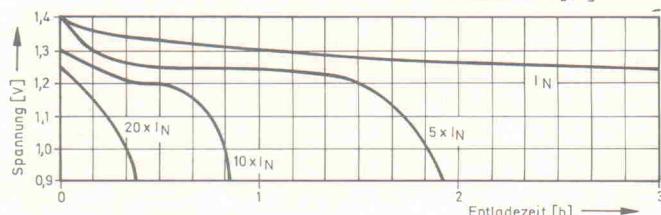


Bild 5. Entladung der NiCd-Zelle mit dem Nennstrom I_N und höheren Strömen. Besonders bei extremer Belastung ist der Akku deutlich 'zu früh' erschöpft (nach Varta).

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 Spezialsammelbehälter 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 kostenbewußten deutschen Autoreindustrie 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. Andernfalls 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 'problembeußte 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 Umarbeit 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 scheine 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 Habenseite 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.' Umsatzerluste müssen die beiden Hersteller ob solcher Umweltbekennnisse 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 Wettbewerbsnehmer. Bei niedrigem Laststrom verschiebt sich das Verhältnis zugunsten der Trockenzelle (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 (Bereitschaftsparallelbetrieb) 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 μ A-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 falschpolige 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',



Tauschangebot:

Ihre verbrauchten Knopf-Batterien gegen ein gutes Gewissen

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

National

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

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

23



Angesichts der Typenvielfalt überblicken auch Insider — nach eigenem Bekenntnis — kaum den Batteriedschungel. 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

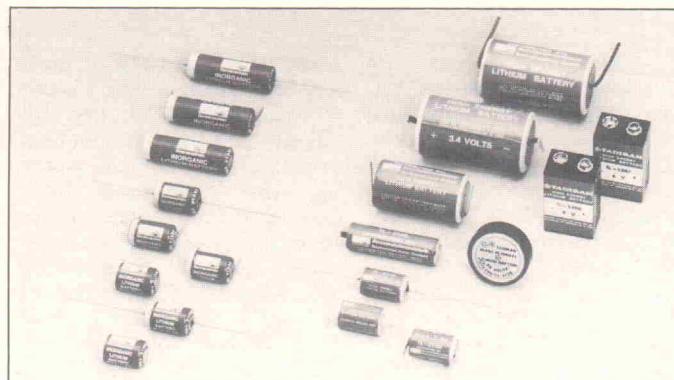
In einem Praxistest wurden die wichtigsten Akkus und Batterien miteinander verglichen. Die gegenübergestellten Typen sind der NiCd-Akku, die Zink-Kohle-Batterie und die Mangan-Alkali-Batterie, alle mit Abmessungen, die der IEC-Version R6 (Mignonzelle) entsprechen. Die Nenngrößen wurden den Datenblättern 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.



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 Wechselbelastung 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 dreimal 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 abgabebare 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 erfolgen 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).

Baugrößen- bezeichnung für Trocken- batterien	IEC- Norm- Bez.	Entnehm- bare Kapa- zität mAh	NiCd-Akkumulatoren			
			Nenn- kapazität [mAh]	Ent- nehm- bare Kapazität [mAh]	Zulässige max. Dauerlast	Zulässige Impuls- belastung
Knopfzelle	NR 07	210	20	10	40 mA	100 mA
Transistor- batterie	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

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):

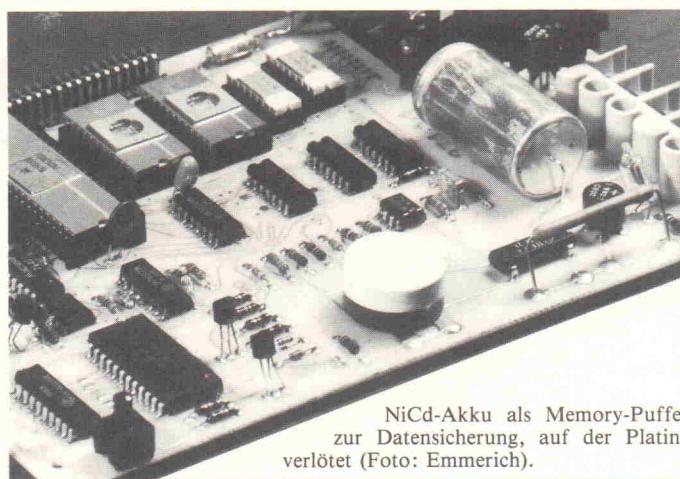
Kohle-Zink-Batterie

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).

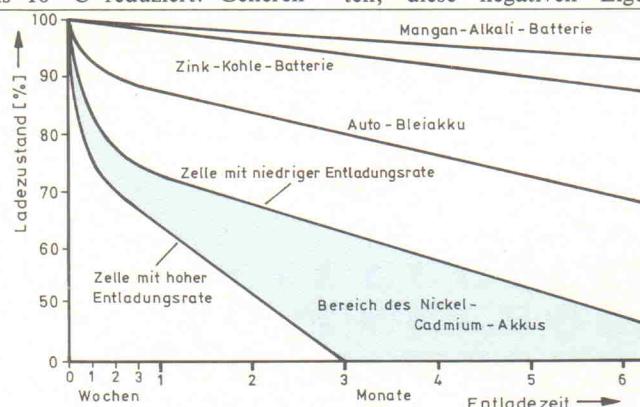


Bild 7. Alle elektrochemischen Systeme zeigen Selbstentladungseffekte, die die Lagerzeit im nichtbenutzten Zustand begrenzen. Bei den — diesbezüglich sehr ungünstigen — NiCd-Akkus hängt die Selbstentladungsrate stark vom Aufbau des Systems ab.

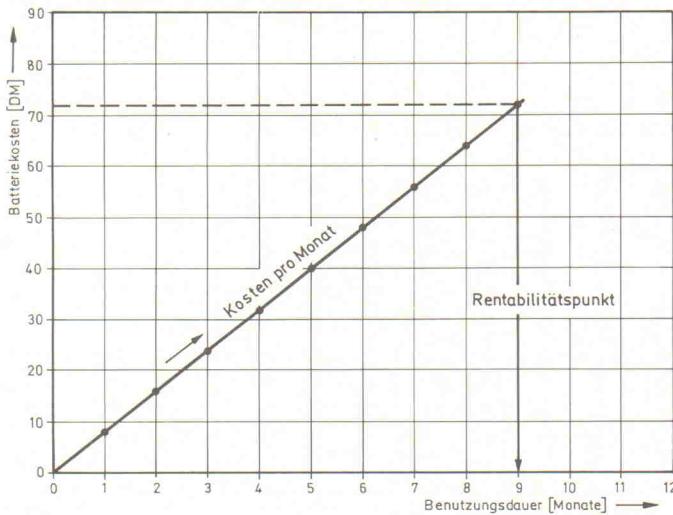


Bild 8. Schaubild für eine individuelle Batterie/Akku-Rentabilitätsberechnung (nach 'DM'). Zur Ermittlung, ob sich die Anschaffung oder der Aufbau eines Netzteils lohnt, ist sinngemäß zu verfahren.

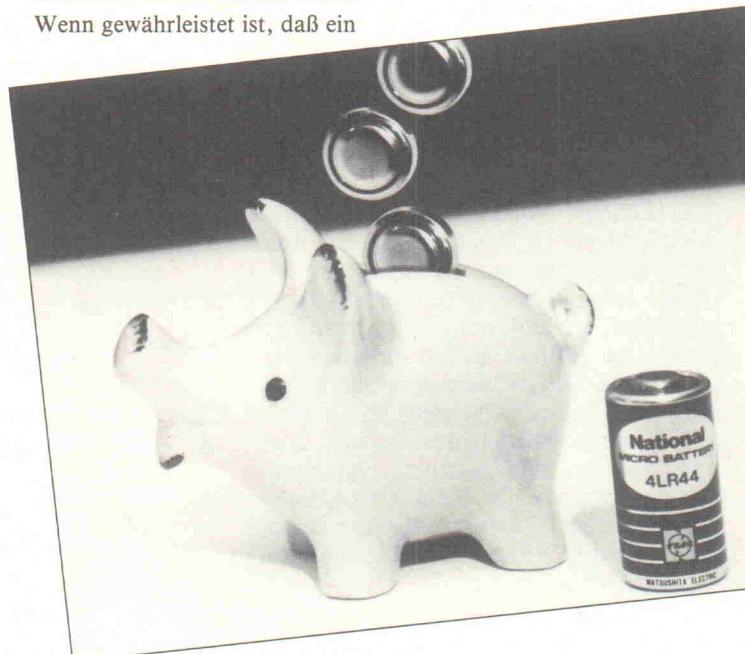
regelmäßig betreibt, also nicht nach einigen Wochen in die Ecke stellt oder verkauft, dann ist es sinnvoll, eine genaue Wirtschaftlichkeitsberechnung anzustellen.

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-

Rentabilität

Wenn gewährleistet ist, daß ein



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

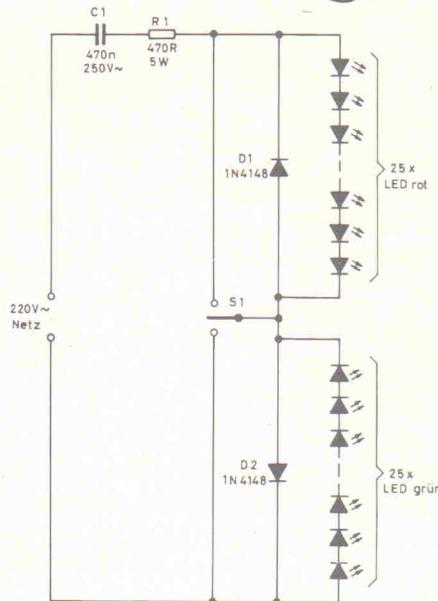


Bild 1. Die LED-Leuchte

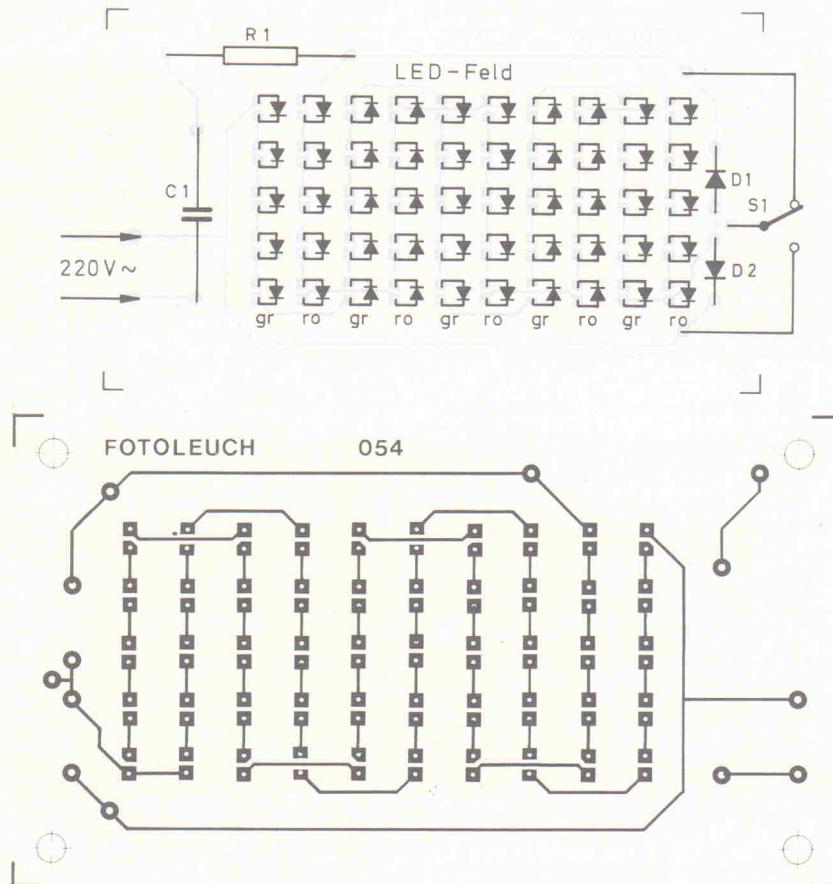


Bild 2. Bestückungsplan und Platinen-Layout



Leistungsfähige Elektronik-Lötstation

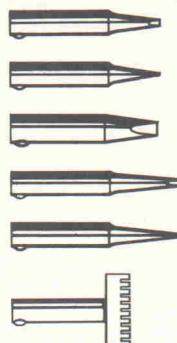
Breites Einsatzspektrum durch leicht auswechselbare ERSADUR-Dauerlötspitzen und Auslöteinsätze

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

Stufenlose Temperaturwahl von 150...450 °C

Temperaturregelung mit Nullspannungsschalter

Potentialausgleichsbuchse



MS 6000



ERSA

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

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, 1x210 mm TT, 1x125 mm MT, 2x100 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, 1x210 mm TT, 1x105 mm MT, 1x95 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.

Hi-Fi STUDIO „K“

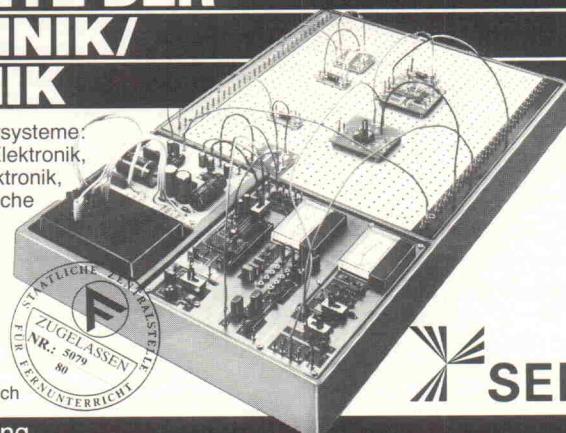
Postfach 10 06 34, Weserstr. 36, 4970 Bad Oeynhausen
9-13 + 14-17 Uhr, Tel. 057 31/27795

BAUELEMENTE DER ELEKTROTECHNIK/ ELEKTRONIK

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 (0 7231) 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:



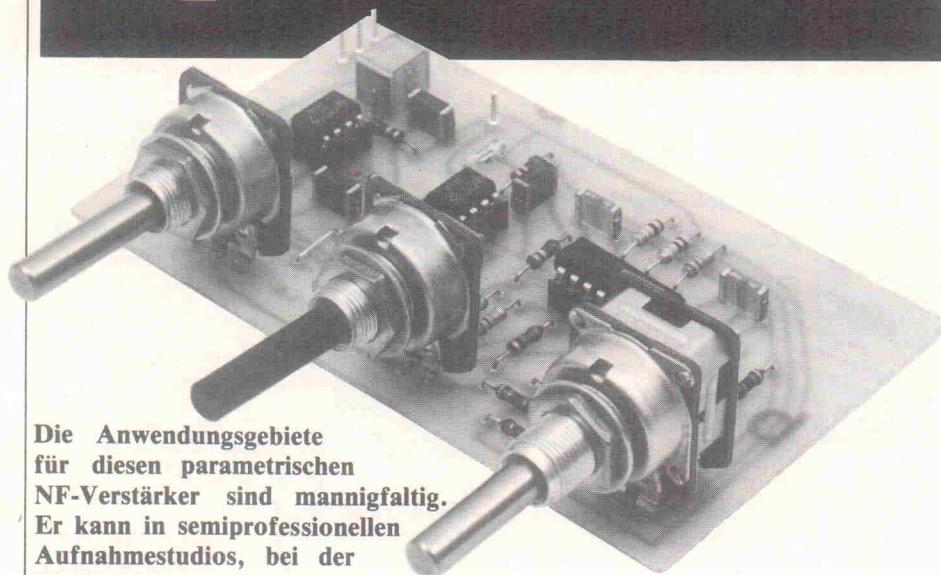
Coupon

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



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

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 Schieberegbern kennen. Solche Geräte bestehen aus selektiven NF-Filters, 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 Frequenzgangs 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 Mittelfrequenz 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 führt 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 Mittelfrequenz 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 IC 3a, 3b und 3c herum gebautes Bandpaßfilter. Das Filter-Ausgangssignal liegt am Ausgang von IC 3c. Die Mittenfrequenz des Filters wird hierbei durch die Integrationskondensatoren C7 und C8 und dem am Doppelpotentiometer RV3 eingestellten Widerstand bestimmt. Mit je einem Kondensator

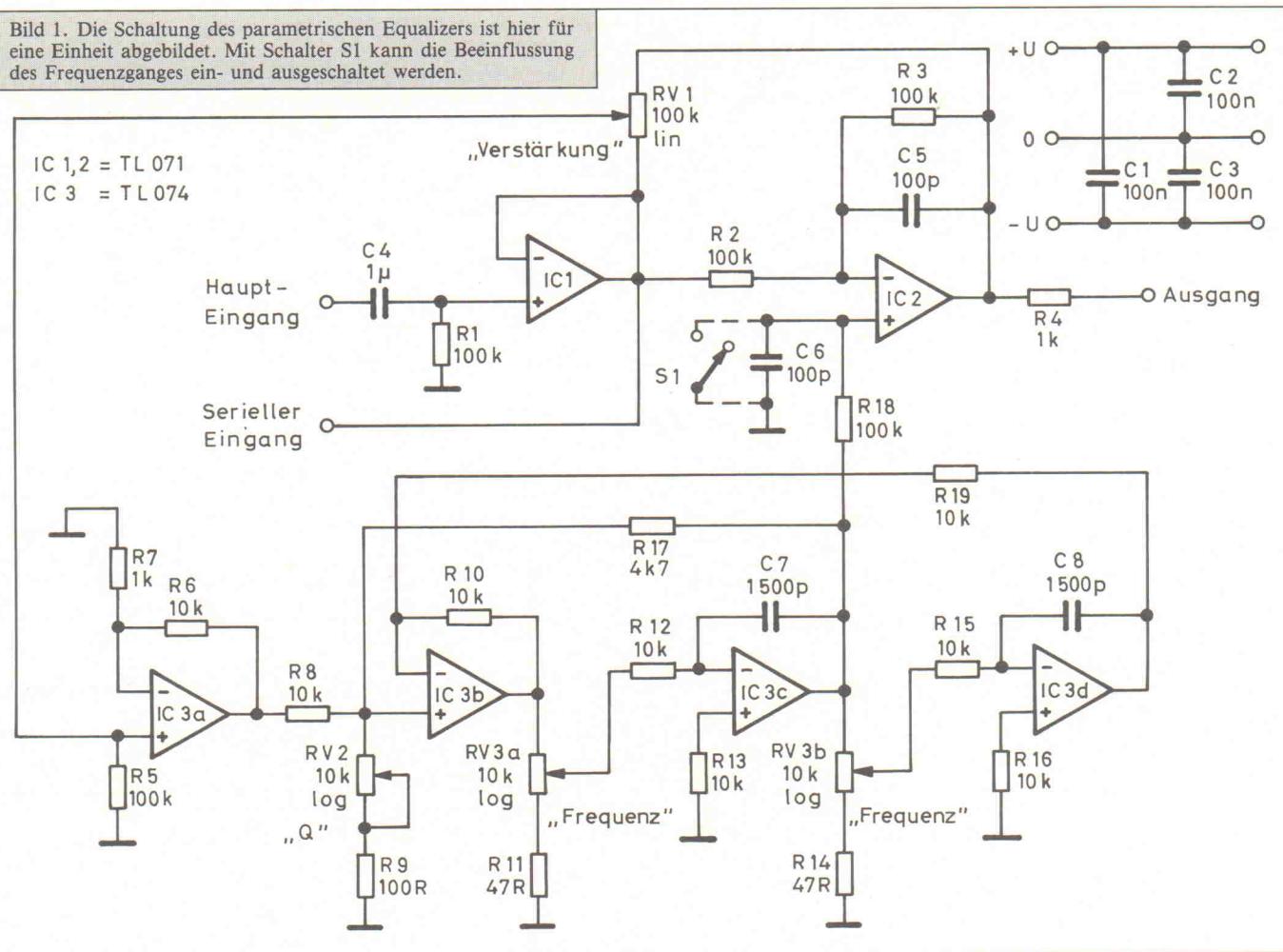
von 1n5 liegt der einstellbare Frequenzbereich zwischen 50 Hz und 11 kHz. Dieser Bereich läßt sich ändern, indem man sowohl C7 als auch C8 austauscht. Hier eingesetzte Kondensatoren mit einer Kapazität von 1n ergeben einen Frequenzbereich von 75 Hz bis 16,5 kHz; bei Wahl von 2n-Kondensatoren reicht der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

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 Frequenzgangs ein- und ausgeschaltet werden.



Bauanleitung: Parametrischer Equalizer

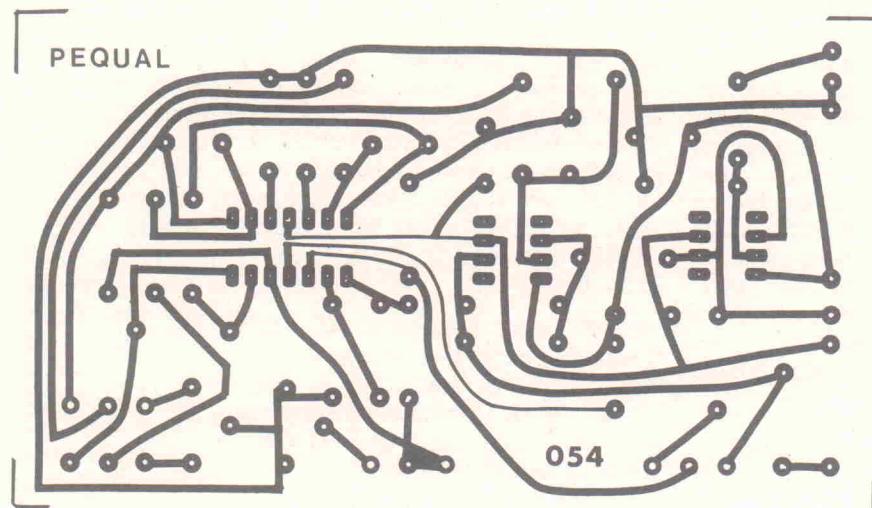


Bild 2. Die Platine nimmt die Bauteile für eine Equalizer-Einheit auf. Für Stereo-Anwendungen sind mindestens zwei Prints erforderlich.

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 IC3a verstärkt und die Filtergüte durch Abschwächen des Rückführungssignals verändert, indem man den Widerstandswert von RV2 ändert.

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.

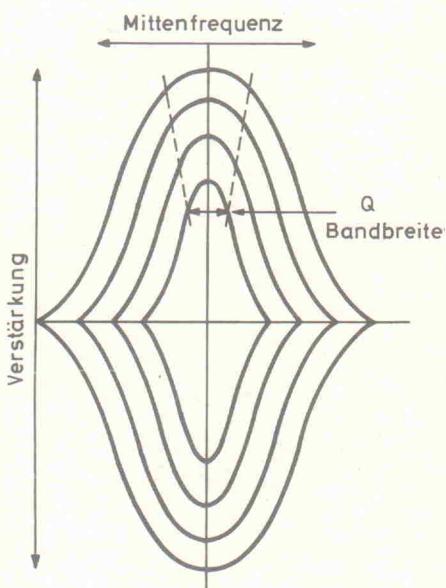


Bild 3. Diese Zeichnung veranschaulicht ein paar der vielen Möglichkeiten der Frequenzgang-Beeinflussung. Mit dem hier vorgestellten parametrischen Equalizer können Sie die Mittenfrequenz (50 Hz...11 kHz), die Filtergüte (1...25) und die Gesamtverstärkung (± 20 dB) variieren.

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 Haupt-Eingang 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 (eventuelle) 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 Eingangsspegel nicht überschreiten, um Begrenzungen und damit Verzerrungen zu vermeiden.

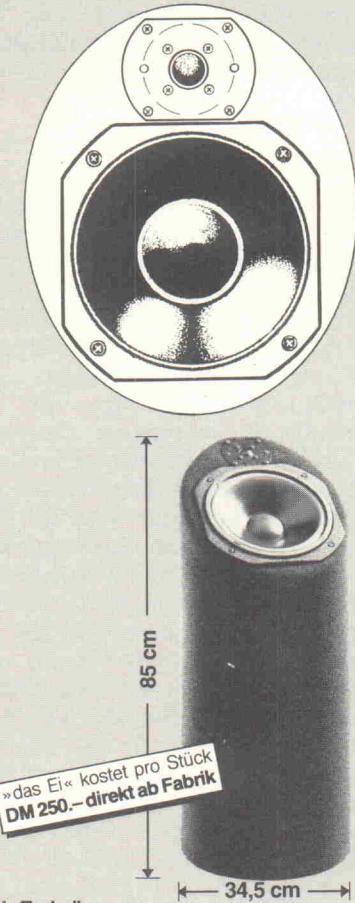
Sie werden wie wir überrascht sein, welche Fülle von Einstellmöglichkeiten selbst der Gebrauch nur einer Einheit bietet. □

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 1k
 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:



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, Polypropylenmembran 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:



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

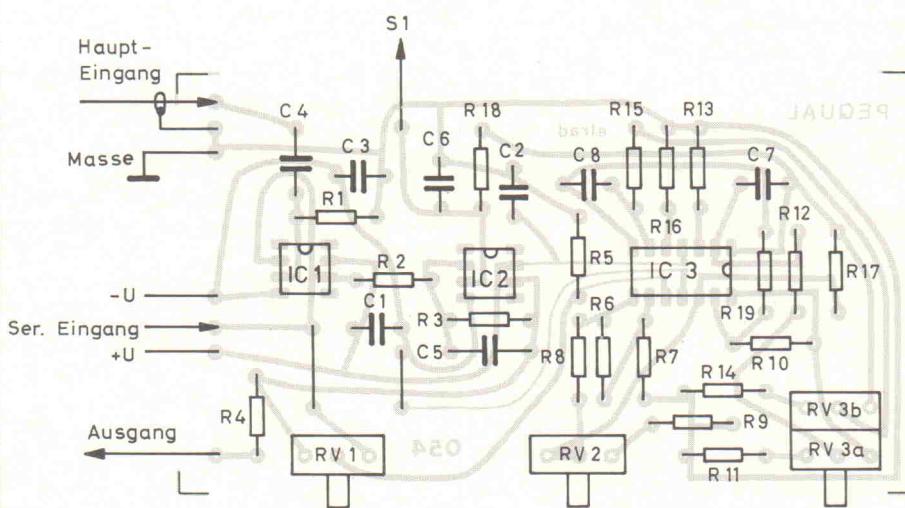


Bild 4. Bestückungsplan für den parametrischen Equalizer

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.

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.

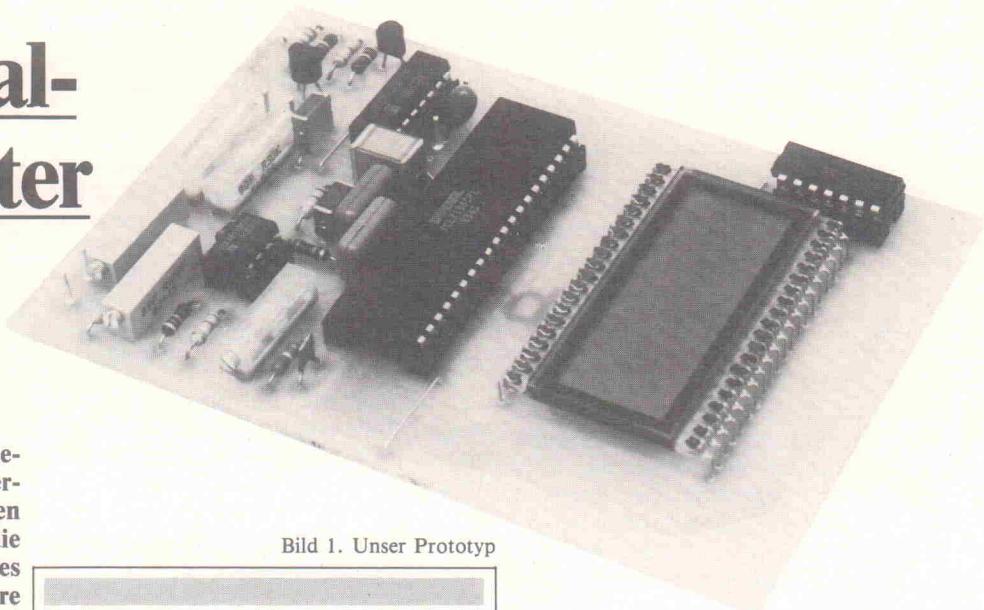


Bild 1. Unser Prototyp

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. $15\ \mu\text{A}$ 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 4k7-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 verschärfen, 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. $10\ \mu\text{A}$) 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 angeschlossen ist. Zum zweiten zeichnet sich dieses IC durch einen sehr geringen Strombedarf aus (ca. 10 μ A). Dies schont 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 ...

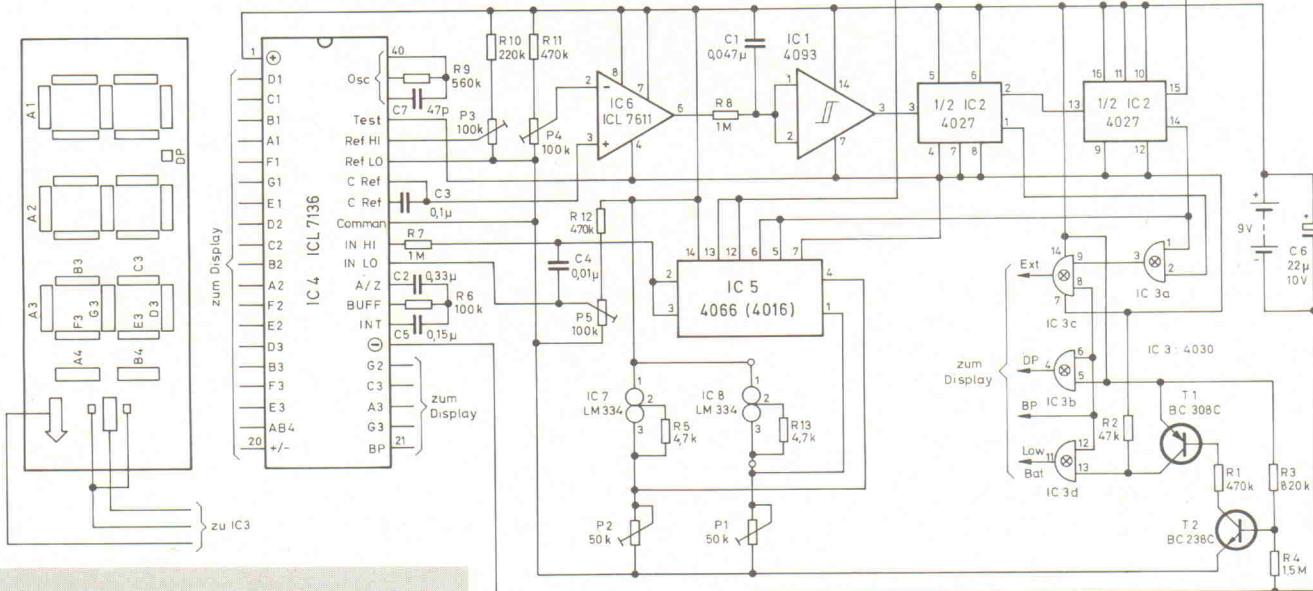
Die Batteriekontrolle (T1, T2) nutzt die Tatsache aus, daß mit alternder Batterie ihre Spannung allmählich absinkt, zunächst jedoch nicht die Spannung zwischen Plus und COMMON. Ist die Batteriespannung auf ca. 7 V abgesunken, so mahnt ein Pfeil in der LCD-Anzeige zum Batteriewechsel, bevor Meßfehler 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. Zum mindesten R5 und R13 sollten Metall-schicht-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.

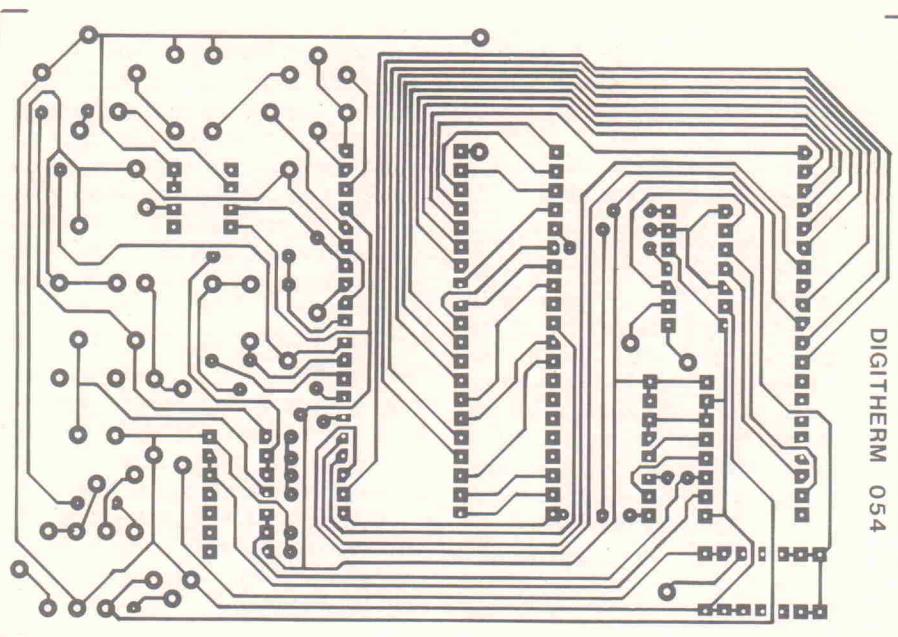


Bild 2. Das Platinen-Layout

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 Temperaturausgleich 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

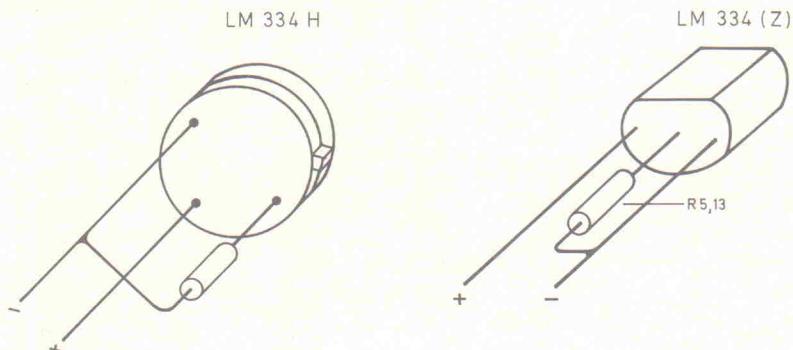


Bild 4. Anschlußbelegung des LM 334

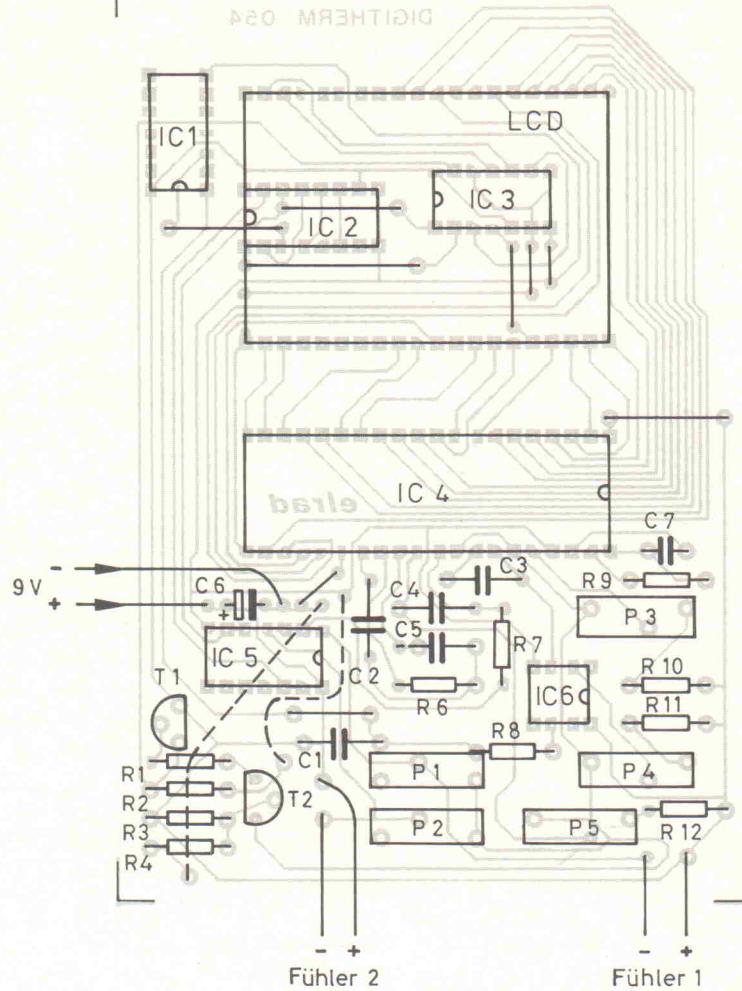


Bild 3. Bestückungsplan. Bitte beachten Sie, daß die Widerstände R5 und R13 direkt an die Fühler gelötet werden.

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 /10V 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 HiFi- und Studio-monitore



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



Magneto-
staten
ab 150 Hz,
800 Hz und 3.5 kHz für luppenreine Auflösung im Mittel- und Hochtonbereich



Aktive und passive
Netzwerke nach Maß

Systeme mit aufhängunglosem Super-Baß und Magneto-
staten, GZ 1001
DM 2.490,-/GZ 2001 DM 4.450,-

Pyramiden-
systeme von 45 bis 120 cm
Höhe, auch Einzel-
gehäuse lieferbar ab
DM 120,-



Exponentiell-Horn-
systeme mit beeindruckender Dyna-
mik über den gesamten
Frequenzbereich

Exclusiv bei ACR

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

D-2900 OLDENBURG, Ziegelhofstr. 97, Tel. 0441/776220
D-4000 DÜSSELDORF 1, Steinstraße 28, Tel. 0211/328170
D-5000 KÖLN 1, Unter Goldschmied 6, Tel. 0221/2402088
D-6000 FRANKFURT/M. 1, Gr. Friedbergerstr. 40–42, Tel. 0611/284972
D-6600 SAARBRÜCKEN, Nauwieserstr. 22, Tel. 0681/398534
D-8000 MÜNCHEN 40, Aimplerstr. 2, Tel. 089/336530

CH-1227 GENF-CAROUGE, 8 Rue du Pont-Neuf, Tel. 022/425353
CH-4057 BASEL, Feldbergstr. 2, Tel. 061/266171
CH-8005 ZÜRICH, Heinrichstr. 248, Tel. 01/421222
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 langsam 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 langsamem 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 Wischgeschwindigkeit 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.

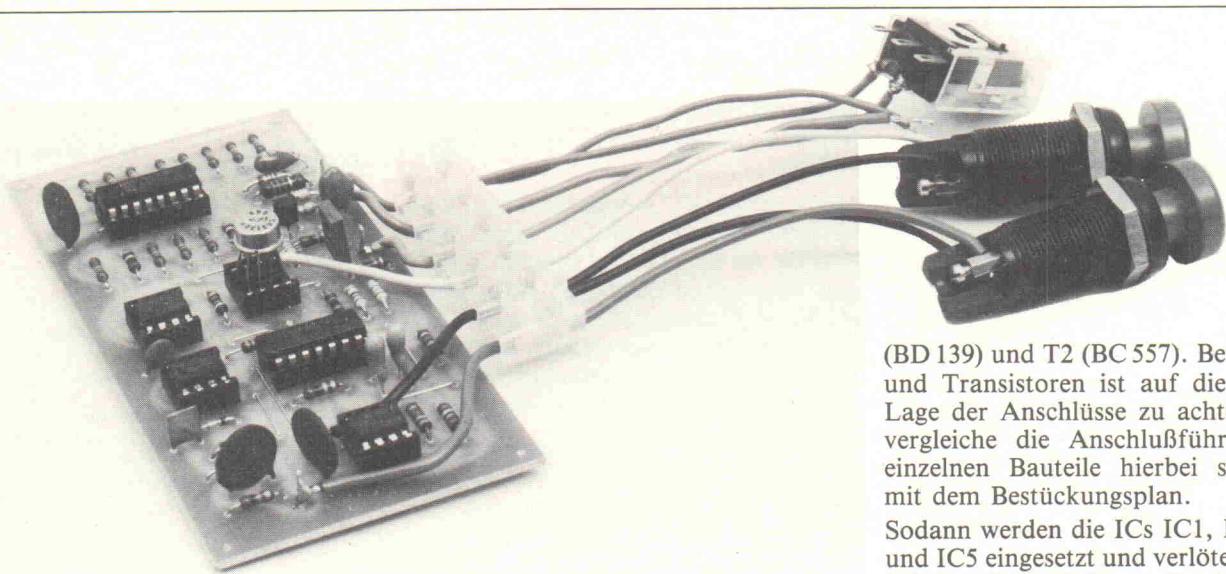
Der Aufbau des Geräts erfordert ein halbes Dutzend ICs, zwei Transistoren, ein paar Kondensatoren sowie etwa dreißig Widerstände. Zur Steuerung des Wischermotors kommt ein Relais zum Einsatz. Bevor wir aber mit dem Aufbau beginnen, sehen wir uns zunächst die in heutigen Fahrzeugen verwendeten Wischerschaltungen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

Bei Motoren mit elektromagnetischer Erregung wird, sobald die Wischer ihre Ruhestellung erreicht haben, einfach die Stromzufuhr unterbrochen. Dies geschieht mit einemnockenbetätigten 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

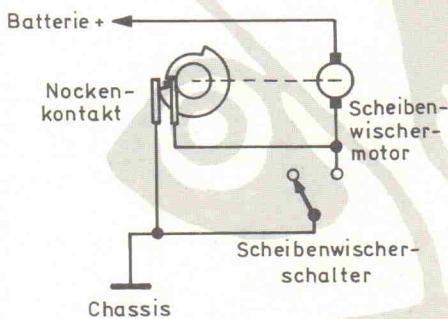


Bild 1. Schaltung eines Wischermotors mit elektromagnetischer Erregung

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

Der Aufbau der Schaltung macht keine Schwierigkeiten. Wir empfehlen die

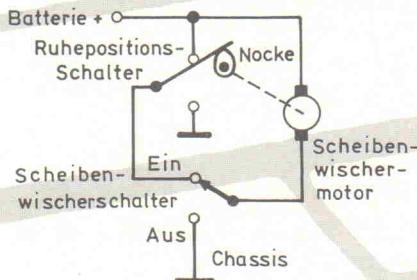


Bild 2. Schaltung eines Wischermotors mit Permanentmagnet

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 verzинntem 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 Sechsach-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 Relaispule 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.

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 Ruhestand 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 Flipflop-eingänge. 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-

... 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

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

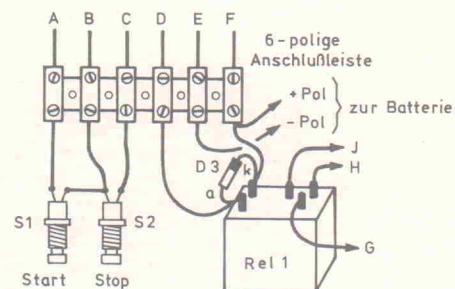


Bild 5. Die Verbindung der Platine mit Tastern, Relais und Spannungsversorgung erfolgt über eine Klemmleiste. Die Versorgung mit +12 V geschieht über das Zündschloß und eine Sicherung. Die Relaiskontakte schalten die Wischeranlage.

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

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 bleibt.

Läßt 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 Spannungs-impuls 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,

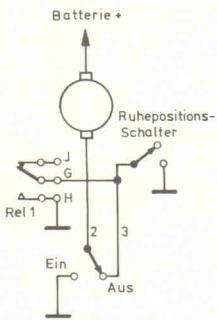


Bild 7. Anschluß der Relaiskontakte bei Eingeschwindigkeits-Wischermotoren mit elektromagnetischer Erregung

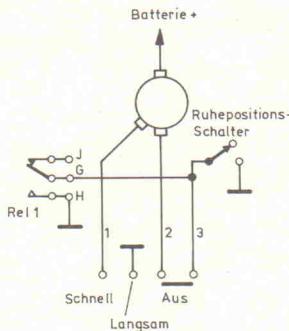


Bild 8. Anschluß der Relaiskontakte bei Zweigeschwindigkeits-Wischermotoren mit elektromagnetischer Erregung

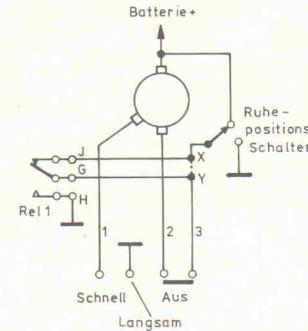


Bild 9. Anschluß der Relaiskontakte bei Zweigeschwindigkeits-Wischermotoren mit Permanentmagnet

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.

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 Wischwaschanlage 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.

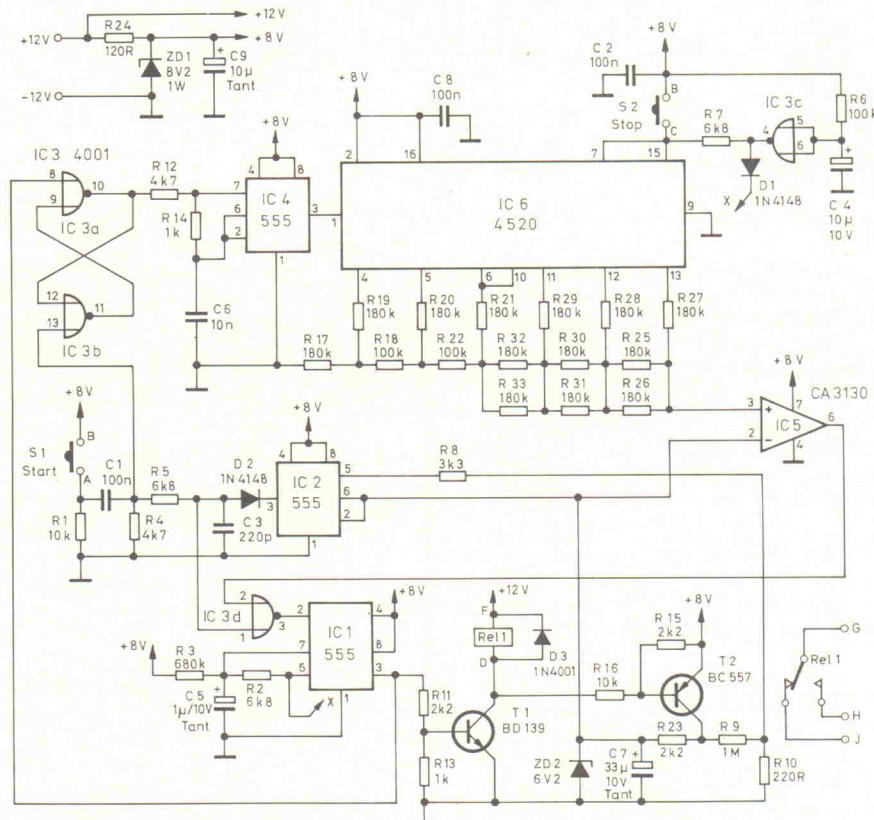


Bild 3. Schaltbild der Scheibenwischerautomatik

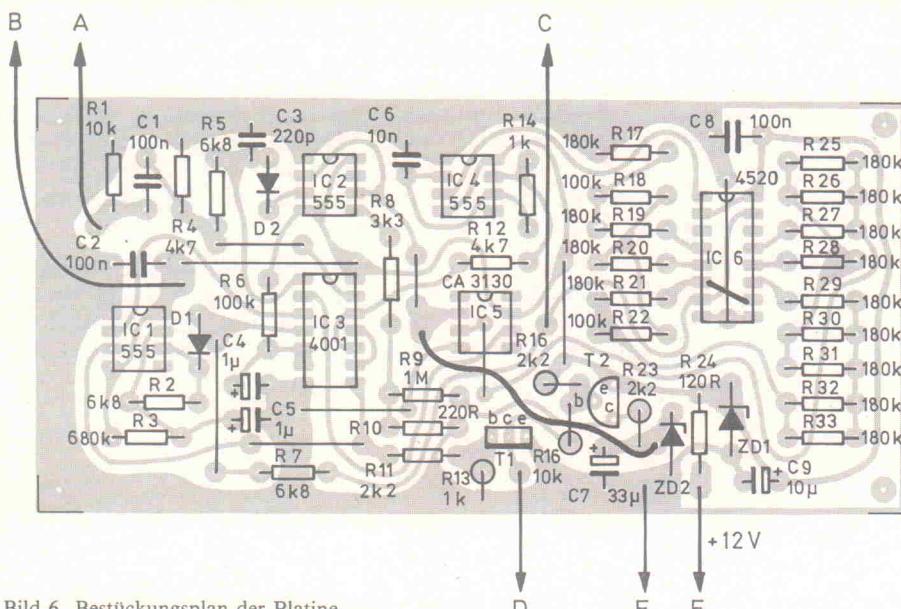
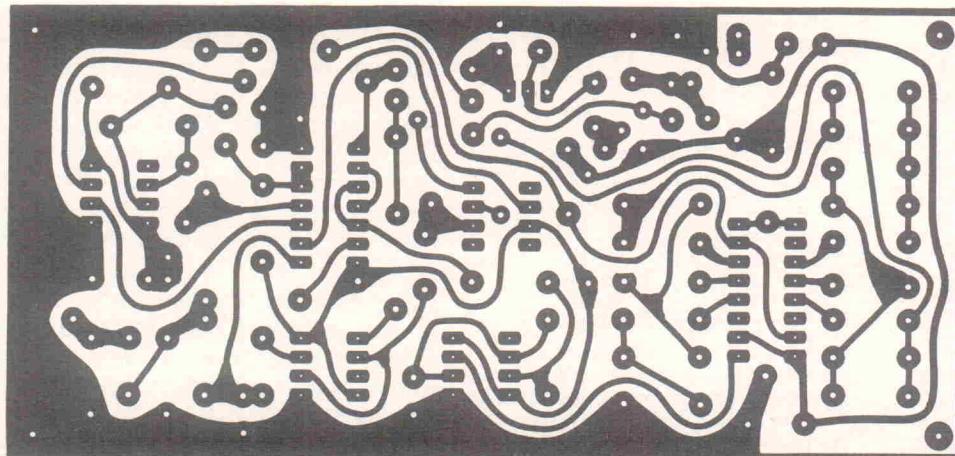


Bild 6. Bestückungsplan der Platine

Stückliste

Widerstände
(alle 5%, $\frac{1}{2}$ 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	1 μ /10 V, Elko
C5	1 μ /10 V, Tantal
C6	10n, ker.
C7	33 μ /10 V, Tantal
C9	10 μ /10 V, Tantal

Halbleiter

IC1,2,4	555
IC3	4001
IC5	CA3130
IC6	4520
ZD1	Z-Diode, 8V2, 1 W
ZD2	Z-Diode, 6V2, 1 W
T1	BD139
T2	BC557
D1,2	1N4148
D3	1N4001

Sonstiges

Rel 1	Relais, ≥ 180 R 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 Ausgangs 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 betätig.

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. Zugeleich 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 HIGH, wodurch IC6 in Zählbereitschaft 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~ bei MA 1H bzw. 15 A~ bei MA 2H
- Spiegelskale
- Eingangswiderstand 20 kΩ/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 (0911) 8602-1

BBC GOERZ
BROWN BOVERI METRAWATT

isel-Präzisions-Linear-Kugellager ① 13.80

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



isel-Präzisions-Linear-Kugellagerset ② 29,80

- Belichtf. 460 \times 170 mm, \varnothing 12 mm, h 6
- 2 Linear-Lager auf Stahlplatte L 80 \times B 60 \times H 4 mm

isel-Linear-Doppelpurpureinheit ① 89,00

- gehärtete Stahlwellen, Länge 500 mm, \varnothing 12 mm, h 6

- Präz-Linear-Doppelpurpureinheit L 100 \times B 60 \times H 20 mm

- 7 gehärtete Spezial-Abstandsbolzen \varnothing 12 mm, h 6



isel-Linear-Doppelpurpureinheit ② 298,00

- Wellenprofil, Länge 500 mm, mit Doppelpurpureinheit

- Linear-Lagerprofil, Länge 60 mit 2 Linear-Lagern

- Trapezgewindetrieb 16 \times 4 mm mit Alu-Handrad, \varnothing 80

isel-Eeprom-UV-Löschergerät ① 98,00

- Belichtf. 100 \times 15 mm, UV-Röhre 4 W, Zeitschalter

- Auflage für max. 6 Eproms, Löszeit 15 Minuten



isel-Eeprom-UV-Löschergerät ② 179,00

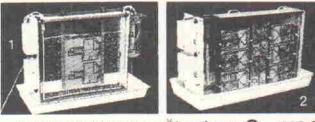
- Belichtf. 460 \times 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.

- Rahmen für max. 48 Eproms, Löszeit 10 Minuten

isel-Ätzgerät (ohne Abb.) 98,00

- Glasküvette H 350 \times B 370 \times T 15 mm, Küvettenrahmen

- Spezialpumpe, Platinenhalter, max. 4 Euro-Karten



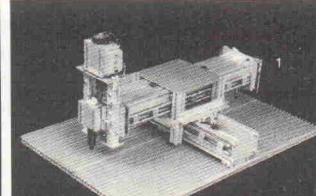
isel-Entwicklungs- u. Ätzanlage ② 398,00

- 3-Kammer-Glasbehälter H380 \times B560 \times T140 mm

- 4 Spezialpumpen, Heizstab 100 W, max. 4 Euro-Karten

isel-x/y/z-Anlage mit Schablonenvorrichtung 500 \times 750 mm ① 1280,00

- Präz-Kreuztisch, isel-Linie rung in x/y/z-Richtung
- Zwei Linear-Lagerprofile mit je 4 Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelpurpureinheiten
- Stabilisierungstisch in x/y-Richt. mit je 8 Kugellagern



isel-x/y/z-Anlage mit Schrittmotoren und Kugelgewindetrieben ② 2480,00

- Präz Koordinatentisch mit isel-Linear in x/y/z-Richt.
- Zwei Doppelpurpureinheit in x-Richt. mit Wellenprofil 750 mm
- Zwei Kugelgewindetrieb mit 4 Lager u. 2 Handrädern
- Zwei Doppelpurpureinheit in x-Richt. 2 Wellenprofil 500 mm



isel-Bohr- und Fräsergerät 1 129,—

- Präzisionshubvorr. max. 30 mm mit 2 Stahlhünen

- Motor 12 V 5 A max. 20000 U. Spannanzage 3 mm

- Spindel 2fach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit < 0,02

- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 \times 125 mm



isel-Bohr- und Fräsergerät 2 ② 225,—

- Präzisionshubvorr. max. 75 mm mit isel-Linearf.

- Motor 12 V 5 A max. 20000 U. Spannanzage 3 mm

- Spindel 2fach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit < 0,02

- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 \times 125 mm



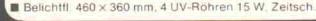
isel-Verzinnungs- und Lötanlage ① 298,00

- Heizplatte 180 mm \times 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar

- Aluminium-Lötwanne teflonisiert, 240 \times 240 \times 40 mm

- Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm \varnothing 50–250 Grad

- Verz- und Lötketten für Platinen bis 200 \times 180 mm



isel-Bestückungs- und Lötranmen ② 19,80

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



isel-fotopositiv-beschichtetes Basismaterial

- mit Lichtschutzhülle, 1,5 mm stark 0,035 mm CU

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

- Pertinax 100 \times 100 1,14 Pertinax 200 \times 300 6,84

- Pertinax 100 \times 160 1,88 Pertinax 400 \times 600 27,36

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

- Epoxyd 100 \times 100 2,16 Epoxyd 200 \times 300 12,89

- Epoxyd 100 \times 160 3,42 Epoxyd 400 \times 600 51,95

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

- Epoxyd 100 \times 100 2,50 Epoxyd 200 \times 300 15,04

- Epoxyd 100 \times 160 3,99 Epoxyd 400 \times 600 60,19

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

- isel-Universal-Belichtungsgerät ① 129,—

- Belichtf. 460 \times 340, Spez. Lampe 500 W, Zeitsch.

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

- Belichtf. 460 \times 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.

- isel-UV-Belichtungsgerät ② 298,00

- Belichtf. 460 \times 360 mm, 4 UV-Röhren 15 W, Zeitsch.

- isel-Entwicklungs- u. Ätzanlage ② 398,00

- 3-Kammer-Glasbehälter H380 \times B560 \times T140 mm

- 4 Spezialpumpen, Heizstab 100 W, max. 16 Euro-Karten

- isel-Bohr- und Fräsergerät 1 129,—

- Präzisionshubvorr. max. 30 mm mit 2 Stahlhünen

- Motor 12 V 5 A max. 20000 U. Spannanzage 3 mm

- Spindel 2fach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit < 0,02

- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 \times 125 mm

- isel-Bohr- und Fräsergerät 2 ② 225,—

- Präzisionshubvorr. max. 75 mm mit isel-Linearf.

- Motor 12 V 5 A max. 20000 U. Spannanzage 3 mm

- Spindel 2fach Kugelgel. Rundlaufgenauigkeit < 0,02

- Stabiles Alu-Gestell mit T-Nuten-Tisch 500 \times 125 mm

- isel-Verzinnungs- und Lötanlage ① 298,00

- Heizplatte 180 mm \times 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar

- Aluminium-Lötwanne teflonisiert, 240 \times 240 \times 40 mm

- Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm \varnothing 50–250 Grad

- Verz- und Lötketten für Platinen bis 200 \times 180 mm

- isel-Bestückungs- und Lötranmen ② 19,80

- mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 \times 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 SAVE benutzt. Damit es zu keiner Fehlermeldung kommt, werden zu 'n\$' maximal zehn Spaces hinzugefügt (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.

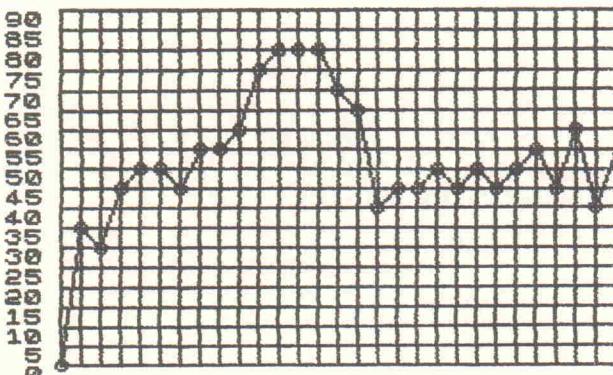
Danach baut sich das Formular auf, und Sie müssen die Bezeichnungen der y-Achse für alle 19 Positionen in der Richtung von unten nach oben eingeben. Sollte Ihnen dabei ein Fehler unterlaufen, haben Sie noch einmal Gelegenheit zur Korrektur. Es folgt die Eingabe für die 29 Positionen der x-Achse (von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

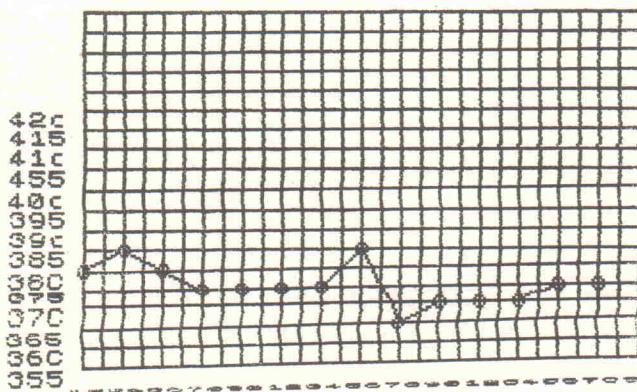
Es folgen noch ein paar Routinen für den ZX-Printer, den Sie sinnvollerweise angeschlossen haben sollten. Dort wird dann der vollständige Diagrammname ausgegeben, das Diagramm und der auf zehn Zeichen begrenzte File-Name (damit Sie das Kunstwerk auf der Kassette wiederfinden können).

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.



a J F M A M J J A S O N D J F M A M J J A S O N D J F M A R E A P A U U U E K O E R E A P A U U U E K O E R E A P N B E R I N L G P T V Z N B E R I N L G P T V Z N B E R



```

1  CLS : GO TO 5
2  SAVE "DIAGRAMM" LINE 1
3  DIM b$(19,3): DIM b(19): DI
M c$(29,3): DIM c(29): DIM d(29)
4  GO SUB 1050
5  INPUT "DIAGRAMMNAME ? ";n$,
6  LET n$=(n$+"( TO
7  101)
8  GO SUB 1000
9  LET a$="BEZEICHNUNGEN FUER
10 Y-ACHSE EINGEBEN MAX. 3 ZEICHEN
11 PRO POSITION"
12 GO SUB 1020
13 PRINT "(von unt.n.ob.)"
14 FOR n=18 TO 0 STEP -1
15 INPUT (n); " BEZEICHNUNG ?";
16 e$: LET b$(n+1)=e$: IF LEN e$>3
17 THEN GO TO 26
18 PRINT AT n,LEN e$-3;e$: NEX
T n
19 INPUT "OKAY ? (j/n)";e$: IF
20 e$<>"j" THEN CLS : GO TO 32
21 35 GO SUB 1020: PRINT AT 6,9;
22 INVERSE 1;"x";AT 8,17;"(v.li.nac
h re.)"
23 40 FOR n=3 TO 31
24 INPUT (n); "X-BEZ. ?";e$: L

```

```

25 50 FOR m=1 TO 3: PRINT AT 16+m
, n;e$(m): NEXT m
26 55 NEXT n
27 65 FOR n=1 TO LEN a$: LET a$(n
)= " " : NEXT n: LET a$=a$+
28 " : GO SUB 1020
29 70 GO SUB 1000
30 75 INPUT "SCHRITTWEITE-X(1 od.
31 2)"; LINE i$:
32 80 IF CODE i$<>49 AND CODE i$<
33 >50 THEN GO TO 75
34 85 LET i=VAL i$: LET draw=8*i
35 90 LET x=0: LET y=0: LET yy=0
36 100 FOR n=1 TO 29 STEP 1
37 110 LET x=c(n)
38 120 INPUT (n); ".)Y-WERT? fuer X=
39 130 LET y$=y$+
40 135 LET y=b(m) THEN LET y=b(m)
41 140 LET d(n)=y
42 145 IF x<c(29) AND y<b(1) THEN
43 CIRCLE x,y,2
44 147 LET y=0
45 150 NEXT n
46 155 PLOT 31,d(1)
47 160 FOR n=1 TO 28 STEP 1: DRAW
48 INK 1,draw,d(n+i)-d(n): NEXT n
49 170 INPUT "COPY?(j/n)";s$: IF s
50 $="j" OR s$="J" THEN PRINT #3;n$:
51 COPY
52 180 INPUT "Diagr.SAUVEN?(j/n)";s
53
54 190 IF s$="j" OR s$="J" THEN SA
55 VE (n$( TO 10))SCREEN$
56 200 CLS : PRINT "Diagramm ist m
57 it dem Namen: "n$( TO 10)" auf d
58 er Cassette gespeichert !"
59 210 PRINT #3;"FILE NAME (CASSET
60 TE)";n$( TO 10)
61 999 STOP
62 1000 FOR n=31 TO 255 STEP 8: PLO
63 T n,31: DRAW 0,143: NEXT n
64 1010 FOR n=31 TO 175 STEP 8: PLO
65 T 31,n: DRAW 223,0: NEXT n
66 1015 RETURN
67 1020 PRINT AT 5,9;a$( TO 18);AT
68 6,9;a$(20 TO 35);AT 7,9;a$(37 TO
69 54);AT 8,9;a$(56 TO 1);
70 1025 RETURN
71 1030 LET yp=31: LET xp=yp
72 1035 FOR n=19 TO 1 STEP -1: LET
73 b(n)=yp: LET yp=yp+8: NEXT n
74 1040 FOR n=1 TO 29: LET c(n)=xp:
75 LET xp=xp+8: NEXT n
76 1045>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 Bildschirmes 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 Bildschirmes 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: CLS
10 PRINT "Guten Tag alter
seits... oder wollt Ihr
etwa mal wieder etwas von mir ?"
11 INPUT "Ja oder Nein ?"; a$:
IF CODE a$=110 OR CODE a$=78 THEN
  GO TO 500
12 PRINT "verflixt, man hat
aber auch nirgends seine Ru
he !"; " Also, dann sag' mir mal,
bei welcher Entscheidung jec
h Euch jetzt schon wieder helf
en muß :"
20 INPUT "Was muß denn so wi
chtiges getan werden ? "; a$:
30 BORDER 2;: PAPER 6: CLS
35 PRINT " WAS SAGST DU DA
? "; a$; " ??"
38 PAUSE 100
40 PRINT " Als wenn Ihr das
nicht selbst klären könnetet,
aber gut, "
45 BORDER 4: PAPER 4: INK 9
50 PRINT " Ich bin ja ein guter
etiger Kerl WIEVIEL Personen si
nd denn in dieser Sache beteil
igt ?"
55 INPUT "Anzahl Personen: "; b
56 CLS : BORDER 1: PAPER 1: IN
K 9: CLS
60 DIM C$(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
$(x)
125 PRINT " ist zuständig für
"; a$:
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' umnumerieren.

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 SYS6

```

Bild 1. BASIC-Hilfsprogramm

.. 0800 LDA #\$0B	.. 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 \$FFFF0
.. 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 \$C0A4
.. 0822 BPL \$0847	.. 0844 JMP \$C7AE
.. 0824 TXA	.. 0847 JMP \$D248

Bild 2. Programm 'VIC-PRINT AT'

```

10 PRINT"J":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 GOT050

```

Bild 3. Beispielprogramm

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 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 ZX81 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 heruntergesetzt 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 ERMITTLEN
E5	PUSH HL	1.ZEILEN-ADR SICHERN
2A3240	LD HL,(4032H)	2.ZEILEN-NR IN SEED
23	INC HL	2.ZEILEN-NR UM 1 ERHOHEN
CDD809	CALL 09D8H	2.ZEILEN-ADR ERMITTLEN
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 löschenende Programmzeile, mit 'RAND Zeilen-Nr.' die letzte zu löschenende 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.
(FF00) 0002 MEM48K EQU 0FF00H ;Startadresse für 48K.
(FF00) 0003 ORG MEM48K ;=>Speichergröße einsetzen.
FF00 DDE5 0004 START LD IX,5CCBH ;Basic-Anfang nach IX.
FF00 DD21CB5C 0005 PUSH IX ;für LOOP0 vorbereiten.
FF00 DD6E01 0006 LOOP0 POP IX ;Zeilenpointer nach IX.
FF00 DD6600 0007 LD H,(IX+0) ;Zeilenummer nach HL.
FF00 DD6E01 0008 LD L,(IX+1) ;Zeilenummer nach HL.
FF00 111027 0009 LD DE,2710H ;ZNDR= 10000 ?
FF11 A7 0010 AND A ;s.o.
FF12 E052 0011 SBC HL,DE ;Subtrahieren.
FF14 D0 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) ;Zeilenhänge nach DE.
FF1B 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 L00P0 ;nächste Zeile.
FF2B D07E00 0024 LPRINT LD A,(IX+0) ;Zeichen nach A.
FF2E FEEA 0025 CP 0EAH ;REN ?
FF30 C8 0026 RET Z ;Ja, zurück.
FF31 FE22 0027 CP 22H ;Anführungsstrich ?
FF33 CC42FF 0028 CALL Z,SKIP ;Ja, bis zum nächsten.
FF34 FEFF 0029 CP 0F5H ;PRINT
FF36 F4CF 0030 CALL Z,PRINT ;umwandeln.
FF3B FE0D 0031 CP 0DH ;Zeilenende ?
FF3D C8 0032 RET Z ;Ja, zurück.
FF3E D023 0033 INC IX ;sonst nächstes Zeichen
FF40 18E9 0034 JR LPRINT ;untersuchen.
FF42 D023 0035 SKIP INC IX ;suchen bis " auftaucht.
FF44 D07E00 0036 LD A,(IX+0) ;Zeichen nach A.
FF47 FE22 0037 CP 22H ;Anführungsstrich ?
FF49 C8 0038 RET Z ;Anführungsstrich ?
FF4A 18F6 0039 JR SKIP ;weitersuchen.
FF4C DDE5 0040 PRINT PUSH IX ;Zeiger auf PRINT
FF4E E1 0041 POP HL ;nach HL.
FF4F D023 0042 LOOP1 INC IX ;nächstes Zeichen
FF51 D07E00 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 0A0H ;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 DDE1 0054 POP IX ;s.o.
FF69 C9 0055 RET ;zurück.
FF6A (FF00) 0056 END ;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-LOTER
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
Lötstellen-
beleuchtung.

Eine aus
der größten
Lötpistolen-Paletten
von ENGEL.

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 Kurzweile bei uns empfangen werden können. Es enthält alle wichtigen Informationen über jeden Sender aus über 140 Ländern: Sendefrequenzen, Sendezzeiten, Adressen und viele andere interessante Hinweise.

Außerdem: Komplette Frequenzliste der Rundfunksender auf Kurzweile. Hörfahrpläne der deutsch- und englischsprachigen Sendungen aus aller Welt, geordnet nach Sendezzeiten. 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 Fertigerät 1850,— DM

EPROM-Programmiergerät

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

Bausatz	175,— DM
Zusatz	90,— DM
Fertigerät	240,— DM
Zusatz	110,— DM

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5 1/4" für Industrielaufwerke, z. B. BASF 6106, Shugart usw. und Originallaufwerke

Bausatz	195,— DM
Fertigerät	280,— DM

Preh-Commander-Keyboard

AK 87 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

VOLT CRAFT®

- 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.

VOLT CRAFT® - ein CONRAD-Marken-zeichen für preiswerte Qualitätsprodukte!

CONRAD
ELECTRONIC

8452 HIRSCHAU · FACH 26 · 09622/30 111

te-wi aktuell...



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 59,-

Alles für Ihren
APPLE-Computer



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.

Spezialelektronik u. Elektronikversand

APPLE MASCHINENSPRACHE
(D. Inman, K. Inman)
Dieses Buch bildet die einfache
Brücke zwischen dem ver-
trauten BASIC und der Ma-
schinenSprache des Mikropro-
zessors 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

- 44.006 Nentone — Weltempfänger DM 79,00
- 44.015 Combicontrol 5 DM 98,00
- 10.052 CB-Funk Macom 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

Schaltungen

Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 4/84

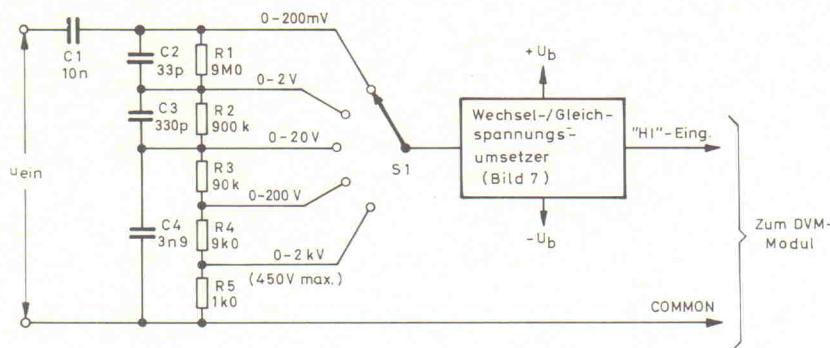


Bild 8. Umsetzer für ein Wechselspannungsdigitalvoltmeter mit fünf Bereichen.

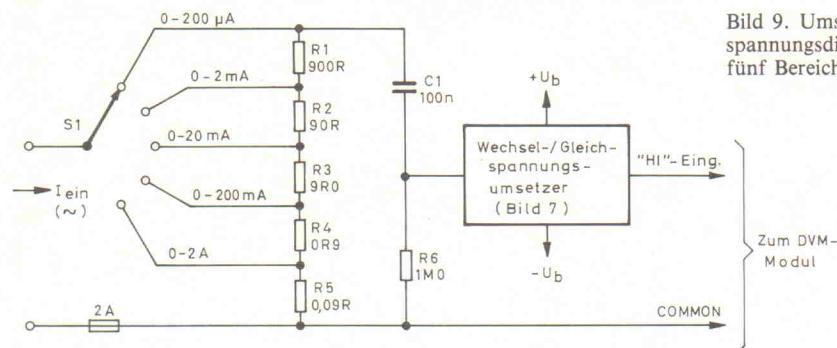
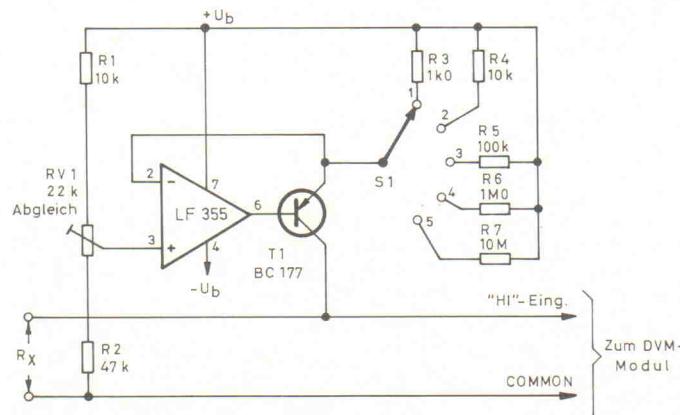


Bild 9. Umsetzer für ein Wechselspannungsdigitalampermeter mit fünf Bereichen.



S1 Position	Bereich
1	0...200R
2	0...2k0
3	0...20k
4	0...200k
5	0...2M0

Bild 10. Umsetzer für ein Digitalohmmeter mit fünf Bereichen.

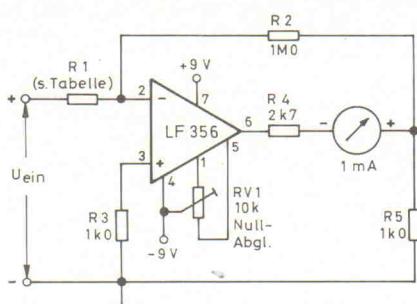


Bild 11. Gleichspannungsmillivoltmeter.

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

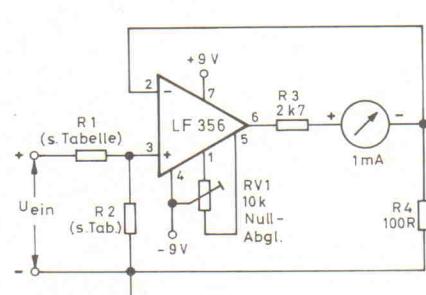


Bild 12. Gleichspannungsvolt- oder Amperemeter.

In Bild 8 ist ein einfacher frequenzkompensierter Teiler vorgestellt, der in Verbindung mit einem der vorher beschriebenen Wechsel-/Gleichspannungsumsetzer ein in fünf Bereichen umschaltbares Wechselspannungsvoltmeter bildet.

Bild 9 illustriert, wie man ein in fünf Bereichen umschaltbares Wechselstromampermeter aufbauen kann.

In Bild 10 ist ein in fünf Bereichen umschaltbares Ohmmeter vorgestellt. Die Schaltung enthält eine Konstantstromquelle, wobei der konstante Strom vom Kollektor des Transistors T1 durch den zu messenden Widerstand Rx fließt. Die an ihm stehende Spannung ist dem Widerstandswert direkt proportional und gelangt an den Eingang des Digitalvoltmetermoduls. T1 und der Operationsverstärker bilden einen Spannungsfolger, bei dem die Emitterspannung von T1 der am Abgriff von RV1 stehenden Spannung folgt. Liegt diese Spannung exakt 1 V unter +U_b, entsprechen Emitter- und Kollektorstrom genau 1 V, dividiert durch die Bereichswiderstände R3...R7, d. h. mit R3 beträgt der Strom genau 1 mA usw. Der Anzeigewert entspricht 199,9 mV, so daß sich im Meßbereich 1 für einen 199,9-Ω-Widerstand der Anzeigewert von 199,9 mV einstellt bzw. im Meßbereich 5 für einen 1,999-MΩ-Widerstand.

Schaltungen mit Drehspulmeßgeräten

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

Voltmeter		
Vollausschlag	R1	R2
1000 V	10M	1kΩ
100 V	10M	10k
10 V	10M	100k
1 V	900k	100k
100 mV	—	100k

Amperemeter		
Vollausschlag	R1	R2
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-kΩ-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 MΩ/

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 Ampermeter mit den Bereichen 1 μA 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 Gleichspannungsmikroampermeter mit vier umschaltbaren Bereichen (1 μA, 10 μA, 100 μA, 1 mA). Die Toleranz der Bereichswiderstände sollte kleiner als 2% sein.

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

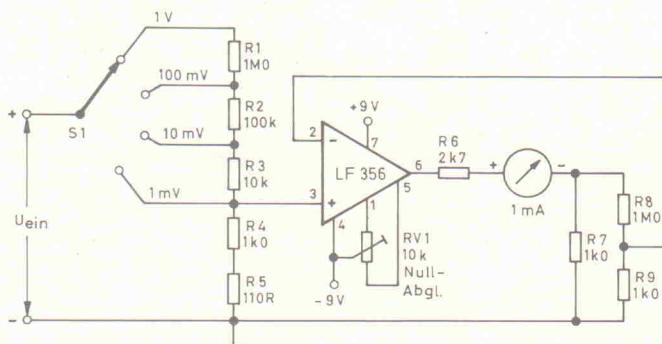


Bild 13. Gleichspannungsmillivoltmeter mit vier Bereichen.

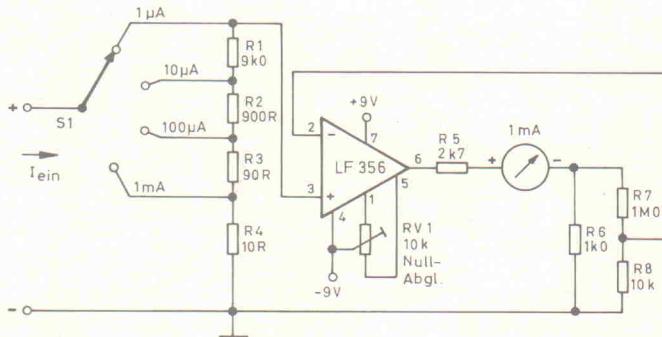


Bild 14. Gleichspannungsmikroampermeter mit vier Bereichen.

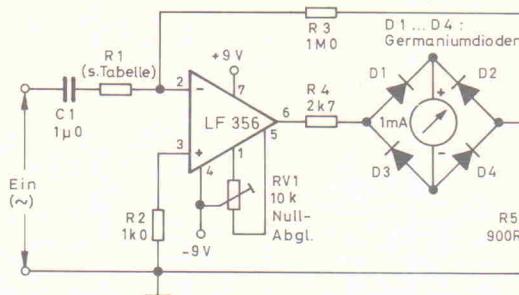


Bild 15. Wechselspannungsmillivoltmeter mit vier Bereichen.

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

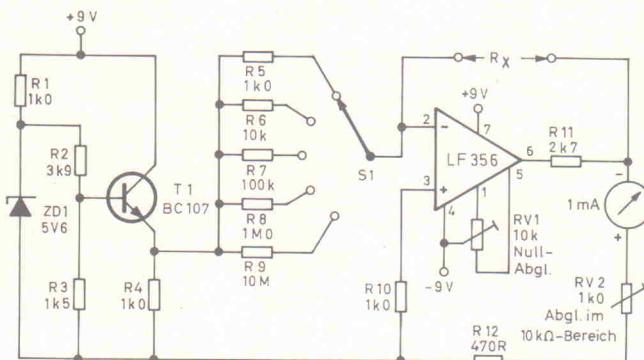


Bild 16. Ohmmeter mit linearer Skala und fünf Bereichen.

Die Eingangsimpedanz der Schaltung entspricht R1 und ändert sich von 1 kΩ für 1 mV Vollausschlag bis 1 MΩ 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 LF356 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 kΩ und 10 MΩ 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-kΩ-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-kΩ-Widerstand (1% oder besser) an die Rx-Anschlüsse legen. Mit RV2 den Zeiger auf Skalenendwert 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-

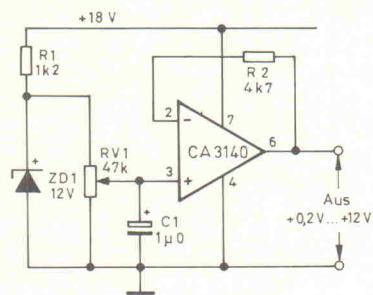
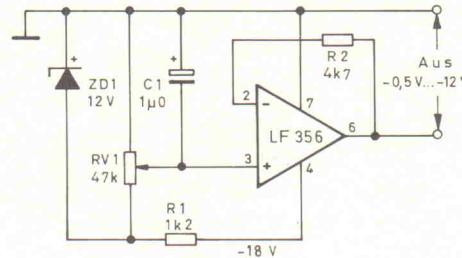


Bild 17. Einstellbare positive Referenzspannungsquelle. Bild 18. Einstellbare negative Referenzspannungsquelle.

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 Grundschaltung 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 CA 3140 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.



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-

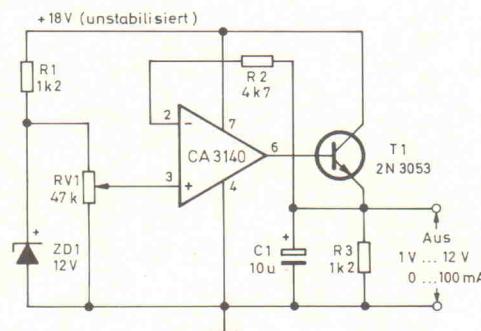


Bild 19. Einfache geregelte Spannungsversorgung.

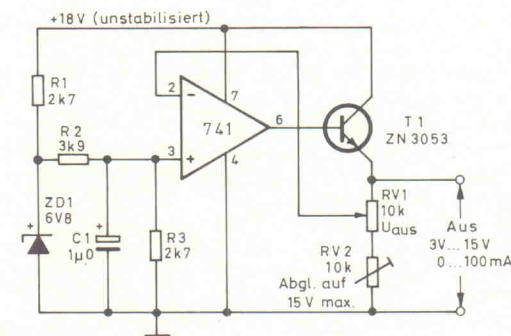


Bild 20. Zwischen 3 V und 15 V einstellbare Spannungsversorgung, $I_{max} = 100 \text{ mA}$.

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 Stabilisatorgrundschaltungen 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 verstelbar. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 100 mA. Hier liegt eine feste Referenzspannung von 3 V am

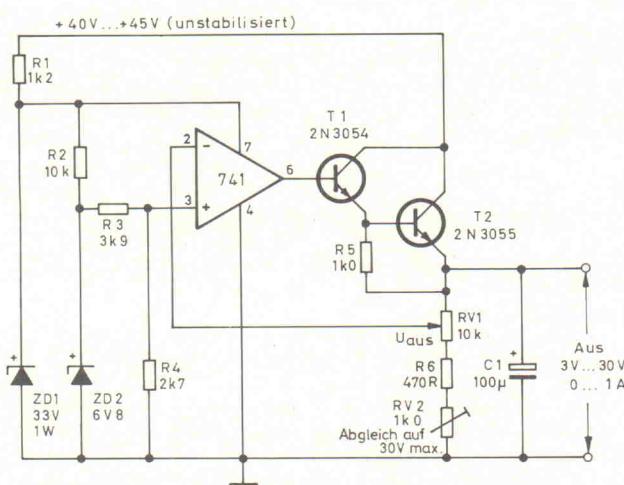


Bild 21. Zwischen 3 V und 30 V einstellbare Spannungsversorgung, $I_{max} = 1 \text{ A}$.

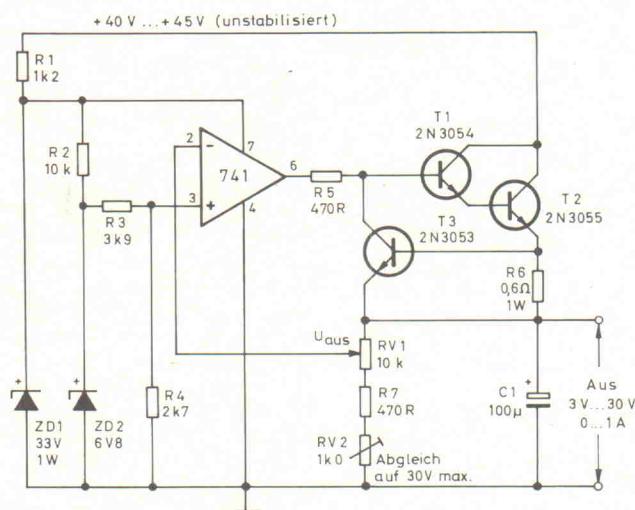


Bild 22. Zwischen 3 V und 30 V einstellbare Spannungsversorgung mit Überlastschutz.

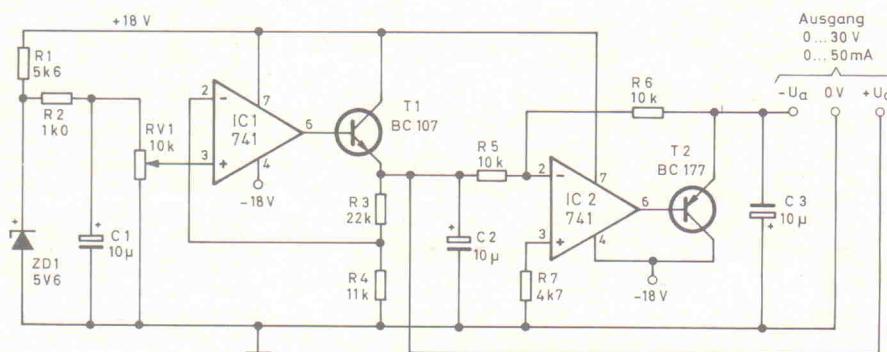


Bild 23. Einfache Doppel-Spannungsversorgung für ± 15 V.

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. Besteht 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 Doppel-emitterfolgers (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-

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 Integriert. Sein nichtinvertierender Eingang liegt über dem Spannungsteiler R1/R2 an 5 V, so dass ein konstanter Strom

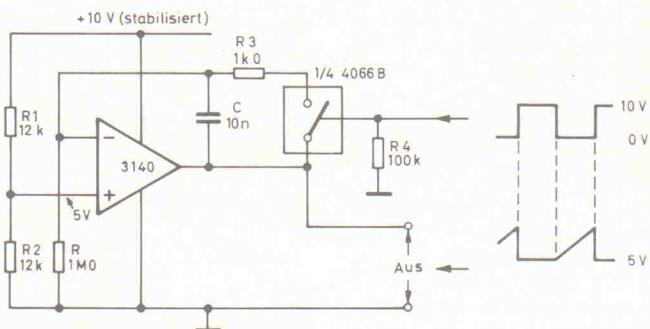


Bild 25. Rampenspannungs-(Sägezahn-)Generator.

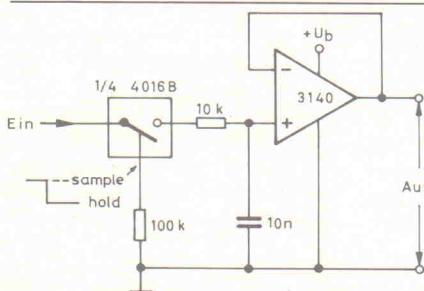


Bild 24. Extrem hochohmig geschalteter OpAmp in einer 'sample-and-hold'-Schaltung.

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 4066B geschlossen, kann der hinter dem 10-kΩ-Widerstand liegende 10-nF-Kondensator den Änderungen der Eingangsspannung folgen (engl. 'sample', bedeutet soviel wie 'Probe entnehmen'). Wird nun der Schalter des 4066B geöffnet, behält der Kondensator

die unmittelbar vor dem Öffnen anliegende Spannung, da er sich nur über den sehr hochohmigen Eingangswiderstand des 3140 entladen kann (Leckwiderstand des 4066B

von 5 μA 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

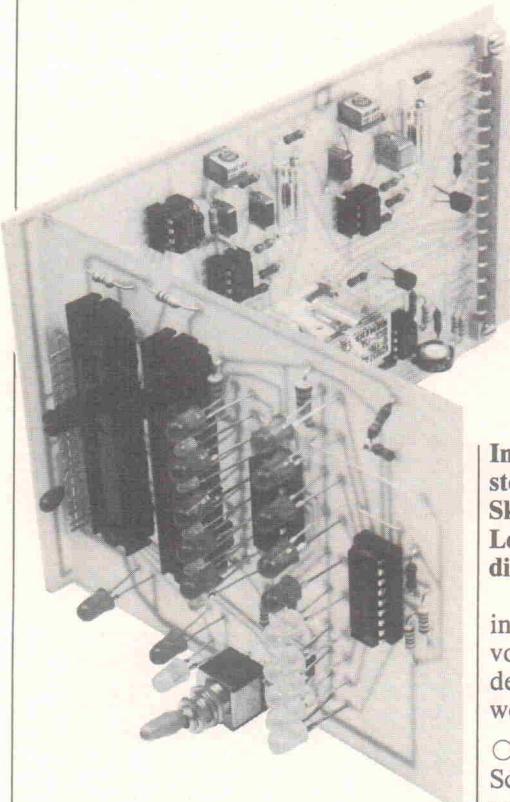
Ein Baustein mit mehreren internen Funktionsgruppen. Über 20 Schaltungsbeispiele belegen die Vielseitigkeit dieses ICs.

Duale ICs für Audio-Vorverstärker

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

Lichtempfänger

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



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

Heizungsregelung für Minimalverbrauch

H. Klabunde

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 $4,5^\circ$ in Stufen von $0,5^\circ\text{C}$ 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 Nachtab-

senkung 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 Umwälzpumpe 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 $14\text{--}23^\circ\text{C}$ 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° vorgesehen, d. h. die Einschaltung erfolgt bei einer ca. 0,5° 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 Höherschaltung der Solltemperatur ist unabhängig von der Umschaltung des Führungsraumes und kann an jeden beliebigen Uhrenausgang angeschlossen werden.

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

Ohne Wechsel des Führungsraumes

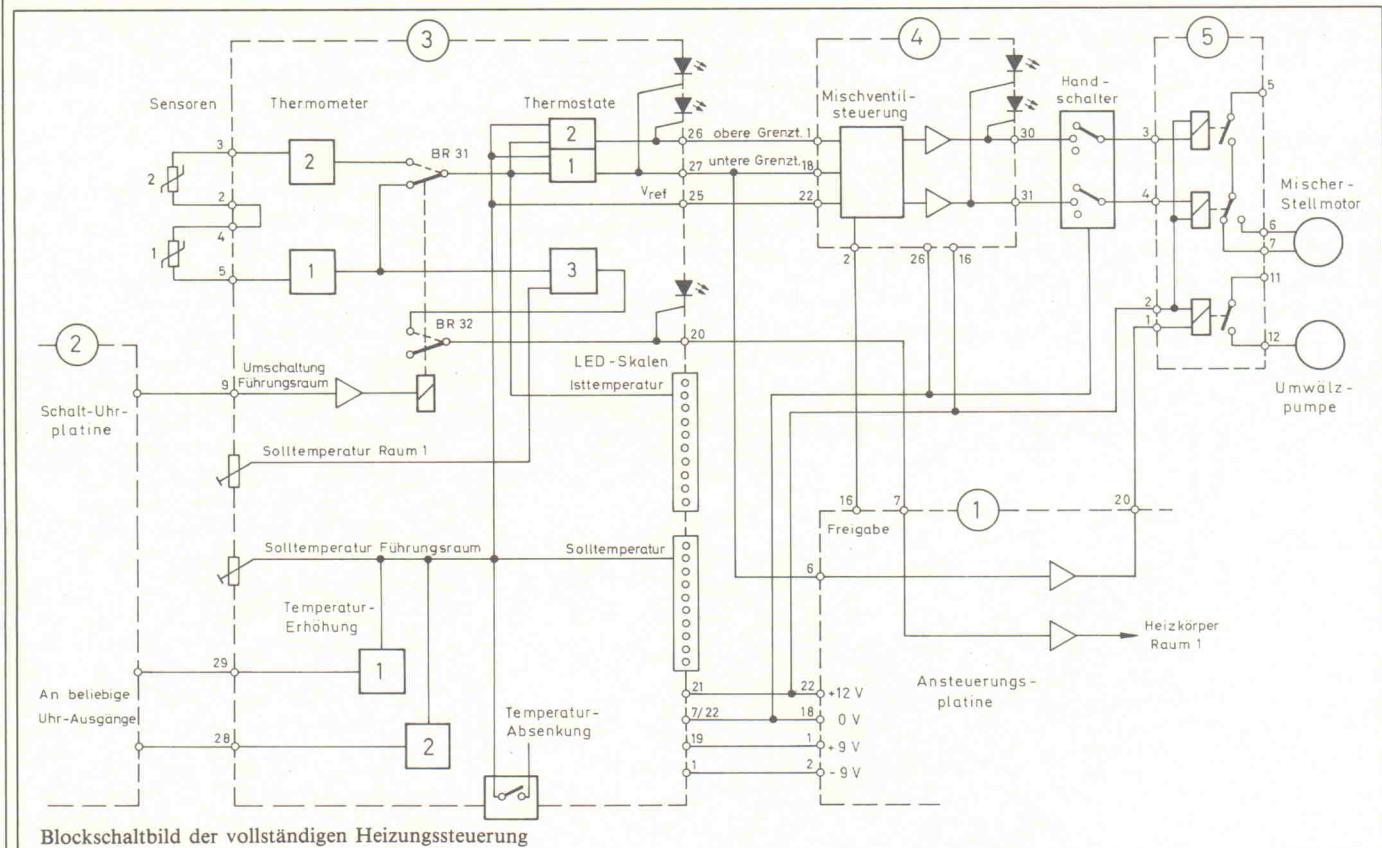
Auf Platine 3 wird nur Thermometer 2 und Thermostat 1 und 2 bestückt, Thermofühler 2 wird im Führungsraum angeordnet. Hier darf das Zonenventil und muß das Thermostatventil entfallen!

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° 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	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 Aufbauregeln 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.

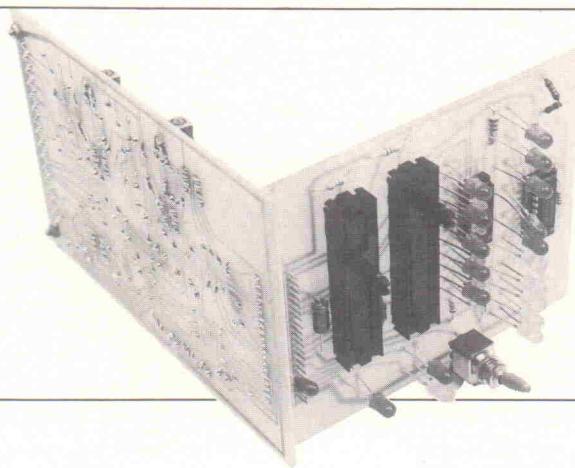
Dann Platine 3 hinzunehmen, zum Ausgleich für die fehlende Vref von Platine 4 kann ein Widerstand von 5,6 kΩ zwischen Pin 25 und 12 V gelötet werden. R17 und 18 werden, falls nicht benötigt, wieder herausgenommen.

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 KTY 10 erhalten so lange Verbindungsleitungen, daß sie sowohl auf den nächsten Heizkörper als auch in den Kühlenschrank 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 (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°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 Ableitung 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 V/°C in die einzustellende Spannung um.

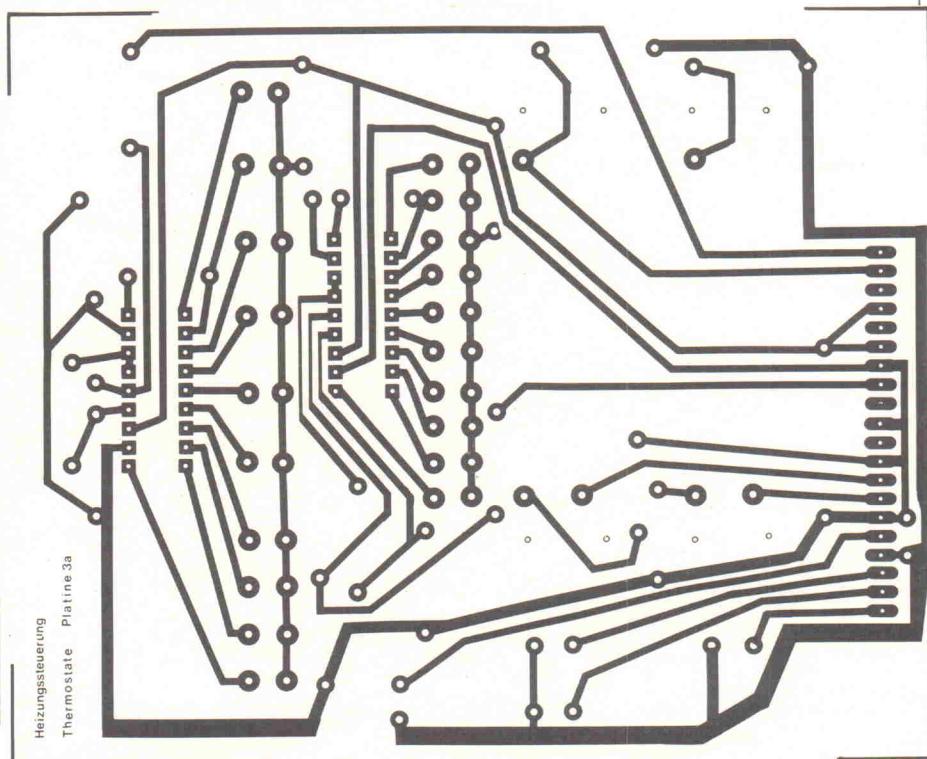
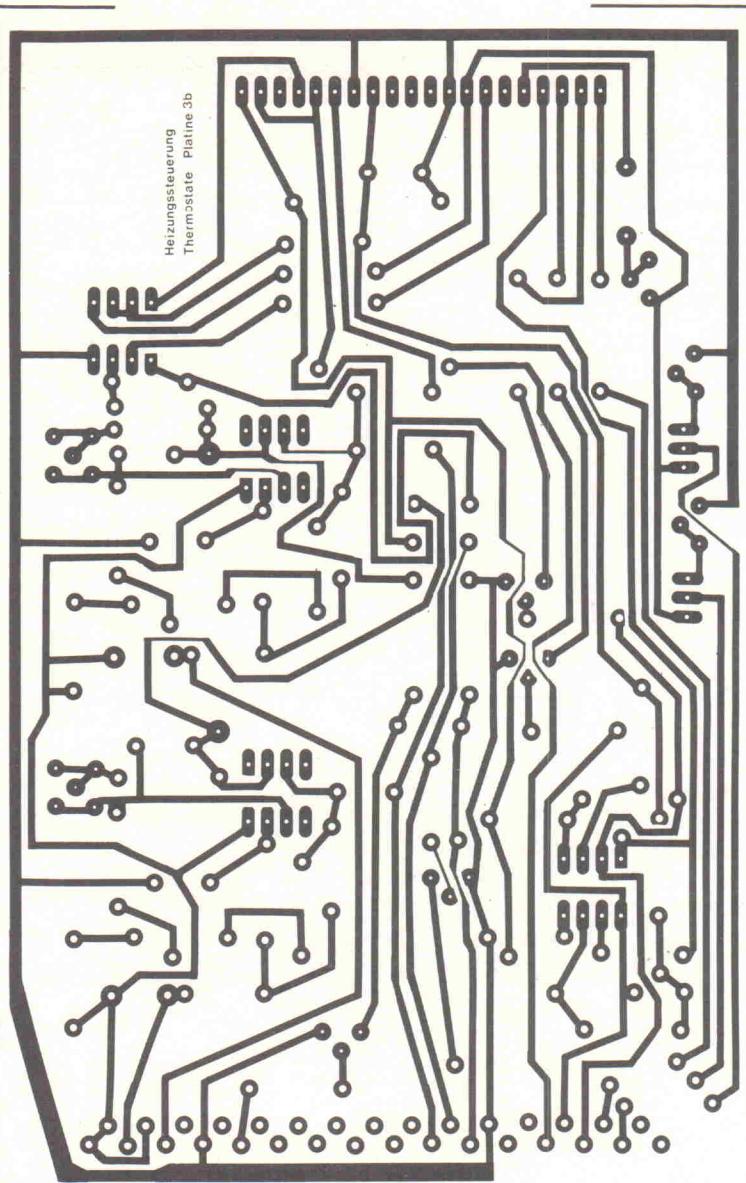
Der nächste Schritt ist der Abgleich der oberen Referenz-Temperatur. Dazu bohren wir in den Styroporkarton ein Loch, durch das unser Thermometerbündel gerade hindurchpaßt und warten wieder einige Zeit. Wenn sich die Anzeige auf dem Referenz-Thermometer stabilisiert hat, rechnen wir die 0,2 V/°C-Skala 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 Platinen 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 Brückemeßspannung wird zwischen den Widerständen R31/32 und vom Schleifer P31 abgenommen. Die Spannung beträgt 0 V (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 ungeschirmten, 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 0 V bei 0°C, also bei 20°C = 4 V (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).

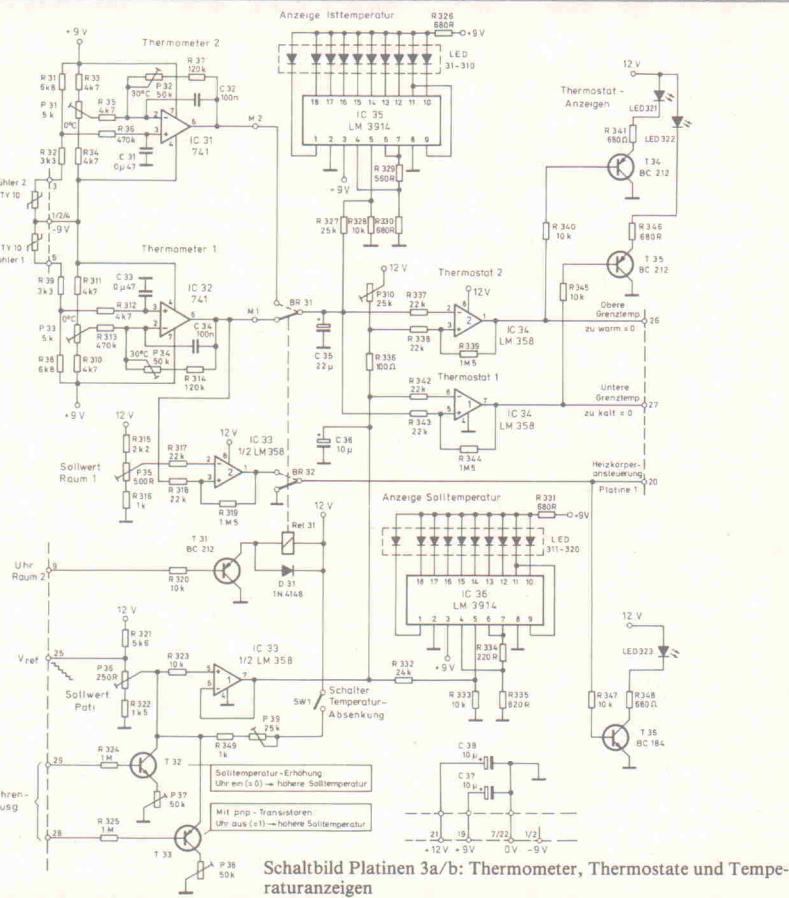
Die von R41-45 von Platine 4 als Vref. hereinkommende Korrektur-Spannung ist nur morgens beim Aufsteuern aktiv und bleibt im weiteren Tagesverlauf in Ruhe. In Tabelle 1 sind korrigierte Werte für R321-322 angegeben, wenn Platine 4 nicht benötigt wird.

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 LM 358 (Doppelauflösung der bekannten 4fach-Version LM 324). 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 Hysteresis wird durch die Widerstände R339 bzw. 344 bestimmt. Sie können etwa zwischen 1...2,2 MΩ variiert werden, bei kleinerem Wert wird die Überschreitung größer. Bei 2,2 M 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 Umwälzpumpe oder Brenner		Regelung durch Mischventil	
Führungsräume		1	2	1	2
Thermometer 1	Nur bei Bestückung Thermostat 3			Nur bei Bestückung Thermostat 3	
		Umschaltrelais einsetzen		Umschaltrelais einsetzen	
Thermostat 1	Eingang	Brücke 31		Brücke 31	
	Ausgang	nach Platine 1 Pumpenansteuerung		nach Platine 4 Unterer Grenzwert	
Thermostat 2	Eingang		entfällt		
	Ausgang			von Brücke 31 vom Relais	
Thermostat 3	Ausgang	Nur bei Bedarf bestücken Brücke 32 einsetzen	Umschaltrelais	Nur bei Bedarf bestücken Brücke 32 einsetzen	Umschaltrelais
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
Thermostat ①	R342—346 T35 LED 322	② R336—341 T34 LED 321
Umschaltung Führungsräum:	Ausgang Pin 27	③ R315—319 R347—348 P35 T36 LED 323 Pin 20

Stückliste Platinen 3a/3b

Widerstände $1/4\text{W} 5\%$
 $*$ = Metallfilm 1%

R31,38	6k8*
R32,39	3k3*
R33,34,35,	
310,311,312	4k7*
R36,313	470k
R37,314	120k*
R315	2k2
R316,349	1k
R317,318,337,	
338,342,343	22k
R319,339,344	1M5 (siehe Text)
R320,323,340,	
345,347	10k
R328,333	10k*
R321	5k6*
R322	1k5*
R324,325	1M
R326,331,341,	
346,348	680R
R330	680R*
R327	25k*
R332	24k*
R329	560R*
R334	220R*
R335	820R*
R336	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

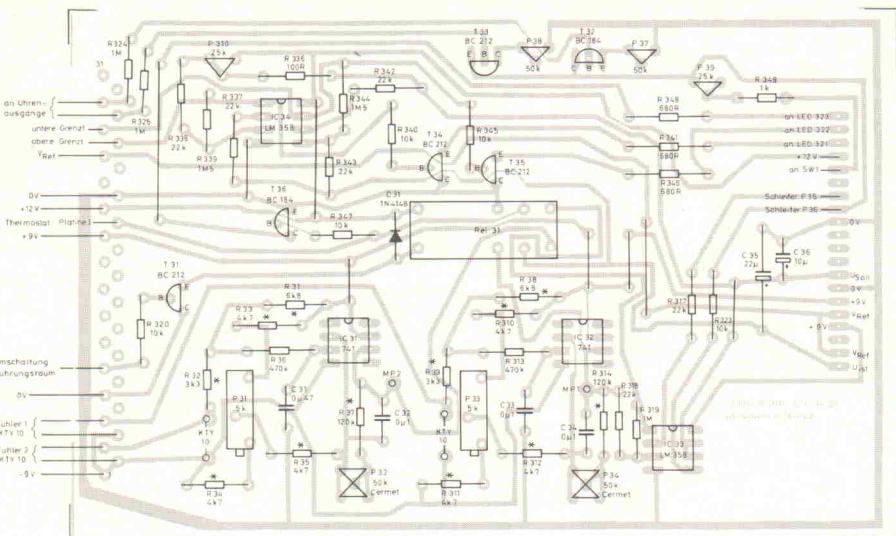
LEDs 31—323	Größe und Farbe siehe Best.-Plan
-------------	-------------------------------------

Potentiometer

P31,33	5k Spindeltrimmer
P32,34	50k Cermet
P35	500R } Schiebergler Preh
P36	250R } Schiebeweg 40 mm 50k
P37,38	25k
P39,310	25k
Rel 31	Relais Siemens Typ 023037-A0002-A101

Verschiedenes

Fühler 1, 2	KTY 10 (Siemens)
SW1	1polig Ein



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 Lötlock behandelt bzw. verzinnt. 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
Gitarrenverstärker	011-175	21,40	Blitz-Sequenzer	022-233*	9,50	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Brumm-Filter	011-176*	5,50	Zweistrahlfiltersatz	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-	032-236	10,20	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	MOSFET)	032-237	10,20	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	MC-Eingang (Vorverstärker-	042-238*	12,20	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
Zweitongenerator	021-183	8,60	MOSFET)			Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
Bodenleiter	021-184*	4,00	Digitales Lux-Meter (Satz)			Fahrtregler in Modulbauweise		
Regenalarm	021-185*	2,00	Vorverstärker MOSFET-PA	042-239	47,20	— Grundplatine	063-295	6,00
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Hauptplatine (Satz)	052-240	3,50	— Steuerteil	063-296*	3,60
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	Noise Gate A	052-241	4,50	— Leistungsteil	063-297*	2,70
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	Noise Gate B	062-242	12,90	— Speed-Schalter	063-298*	3,60
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-243	7,00	Sound-Bender	063-299*	4,30
IC-Thermometer	031-190*	2,80	GTI-Stimmbox	062-244*	15,30	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Musikprozessor	072-250	18,20	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Blitzauslöscher	041-192*	4,60	Drehzahlmesser für Bohr-			Strand-Timer	073-302*	3,30
Karrierespel	041-193*	5,40	maschine	062-245	2,90	Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	Klau-Alarm	072-246	7,90	Treble Booster	083-304	2,50
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40	Dreisekundenblinker	083-305	1,90
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20	Oszillografik	083-306	17,10
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	°C-Alarm	072-249*	4,00	Lautsprechersicherung	093-307*	4,30
Impulsgenerator	051-198	13,30	Labor-Netzgerät	072-250	18,20	Tube-Box	093-309*	3,60
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90	Frequenzgang-Analysator			Digital abstimmbares Filter	093-310*	4,30
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	Sender-Platine	082-251	8,40	ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Frequenzgang-Analysator			Korrelationsgradmesser	093-312*	4,30
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90	Empfänger-Platine	082-252	4,80	Elektr. Fliegenklatsche	103-313*	9,10
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Transistorstort-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70	Jupiter ACE Expansion	103-314	10,90
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	Contrast-Meter	082-254*	4,30	Symmetr. Mikrofonverstärker	103-315*	5,20
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	1 Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80	Glühkerzenregler	103-316*	3,60
Logik-Tester	061-206*	4,50	300 W PA	092-256	18,40	Polophone Sensororgel	103-317	50,20
Stethoskop	061-207*	5,60	2			Walkman Station	113-318*	8,10
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	Disco-X-Blende	092-257*	7,10	Belichtungssteuerung	113-319*	6,20
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Mega-Ohmmeter	092-258	4,00	ZX-81 Invers-Modul	113-320*	2,30
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40	Frequenzselektive		
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	Slim-Line-Equalizer (1k)	012-260	8,00	Pegelanzeige	113-321*	9,60
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Stecker Netzteil A	102-261	3,90	PLL-Telefonrufmelder	113-322*	3,40
Ölthermometer	071-213*	3,30	Stecker Netzteil B	102-262	3,90	Dia-Synchronisiergerät	113-323*	8,30
Power MOSFET	081-214	14,40	Brückendarsteller	102-263*	3,90			
Tongenerator	081-215*	3,60	ZX-81 Mini-Interface	102-264*	5,00	Cobold Basisplatine	043-324	36,50
Composer	091-216	98,30	Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80	Cobold TD-Platine	043-325	35,10
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Digital Pendeluhu	112-266*	10,20	Cobold CIM-Platine	043-326	64,90
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60	Leitungsdetektor	122-267*	3,00	Mini Max Thermometer	123-327*	9,60
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60	Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10	Codeschloß	123-328*	12,10
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70	Sensodimmer, Hauptstelle	122-269	5,00	Labornetzgerät 0—40 V, 5 A	123-329	17,60
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10	Sensodimmer, Nebenstelle	122-270	4,50	5x7 Punktmatrix (Satz)	014-330*	49,00
pH-Meter	121-222	6,00	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50	Impulsgenerator	014-331*	13,00
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70	NC-Ladeautomatik	014-332*	5,90
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	Styropor-Säge	013-273*	4,20	Blitz-Sequenzer	014-333*	5,20
60dB-Pegelmesser	012-225	13,90	Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00	NDL-Verstärker	024-334	11,30
Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00	Kühlkörperplatine (NDL)	024-335	3,30
Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20	Stereo-Basis Verbreiterung	024-336	4,30
Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30	Trigger-Einheit	024-337	5,10
LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20	IR-Sender	024-338	2,20
Gitarren-Phaser	022-230*	3,30	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30	LCD-Paneele-Meter	024-339	9,20
Fernthermostat, Sender	022-231	5,90	Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	023-280*	12,20	NDL-VU	034-340	6,60
			Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80	ZX-81 Sound Board	034-341	6,50
			Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00	Heizungsregelung NT Uhr	034-342	11,70
			Prototyper	033-283	31,20	Heizungsregelung CPU-Platine	034-343	11,20
			Kfz-Ampermeter	043-284	3,20	Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-344	16,60
			Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80	ElMix Eingangskanal	034-345	41,00
						ElMix Summenkanal	044-346	43,50

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

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).

19"-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis

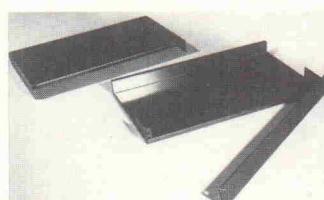
Material 1 mm Stahlblech

Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz

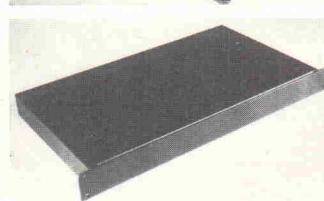
Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ, PA-Verstärker etc.

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, Mülkkestr. 11, Tel. 02304/21477

Die neuen LCD-Multimeter aus unserem „Programm 1984“

DMT-2400

DMT-2000

DMT-2200

MONACOR

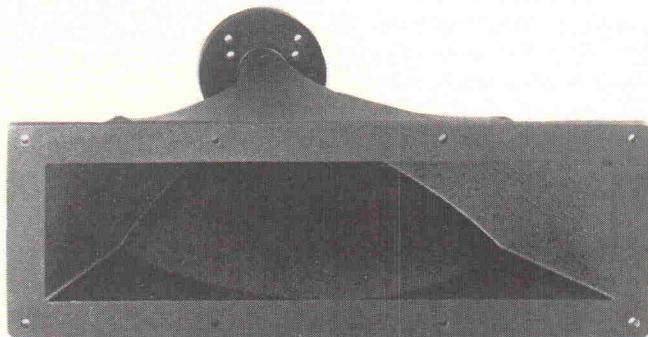
POSTFACH 448747 · 2800 BREMEN 44



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

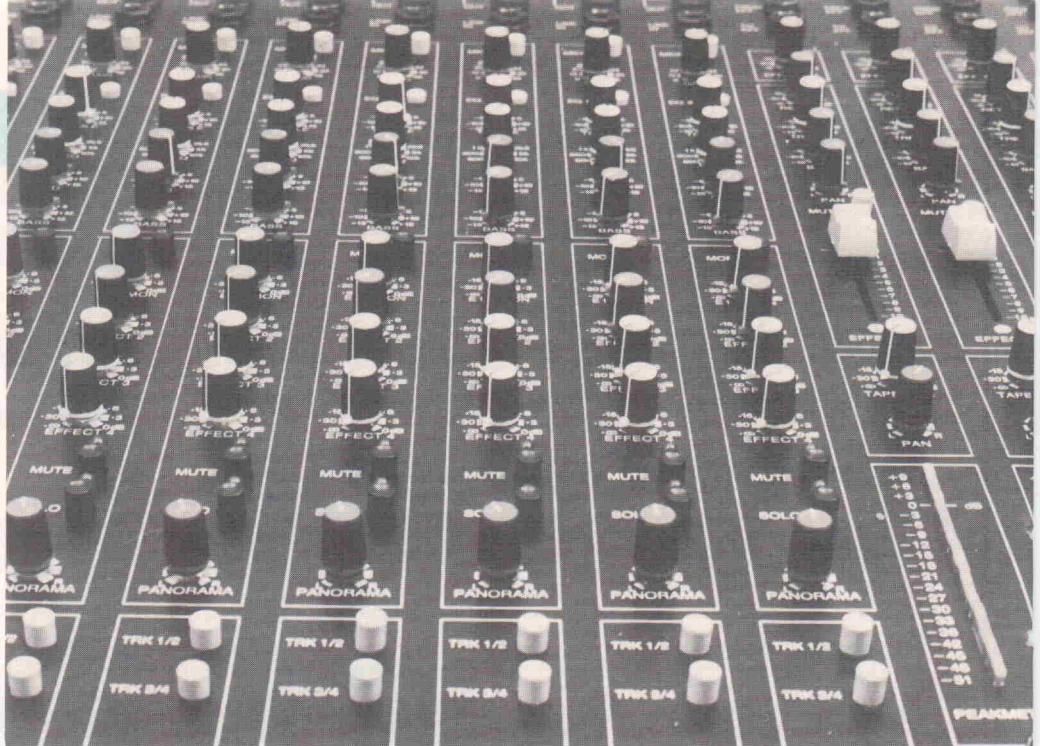
EIMix

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 EIMix-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 Summierverstärkern und dem Peakmeter teilbestückt.

Es gilt also, die Stereosummen zu komplettieren und dann das Ganze zu einer funktionsfähigen Einheit zusam-

menzubauen 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 Kanalzüge inklusive der Summen, Talkbackeinrichtung und Abhörwahlschalter befestigt werden können. Wenn dieses nebst

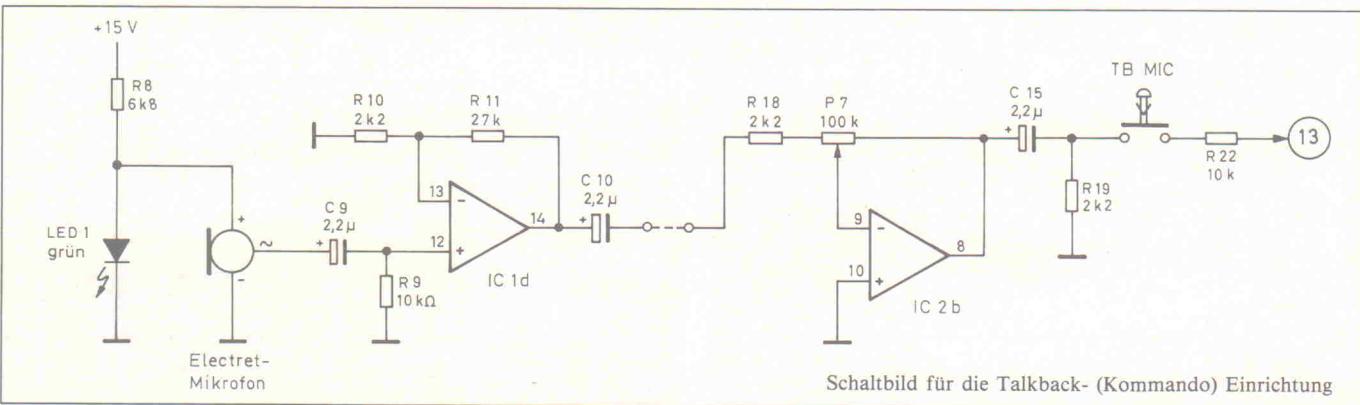
Stereo out

unterscheidet sich in nichts von den Track-Out-Stufen der Subsummen; ebenso entsprechen die Cue-Out-Summierverstärker exakt den Summierverstärkern 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 EIMix 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

Bühne/Studio

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 Stereo-poti ist die Abhörlautstärke natürlich kontinuierlich regelbar. Es wäre möglich, dieses Poti mit einer 'gehörrichtigen' 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).

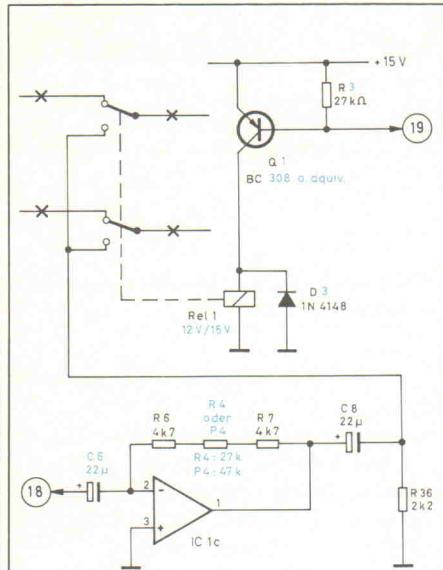
Solo

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

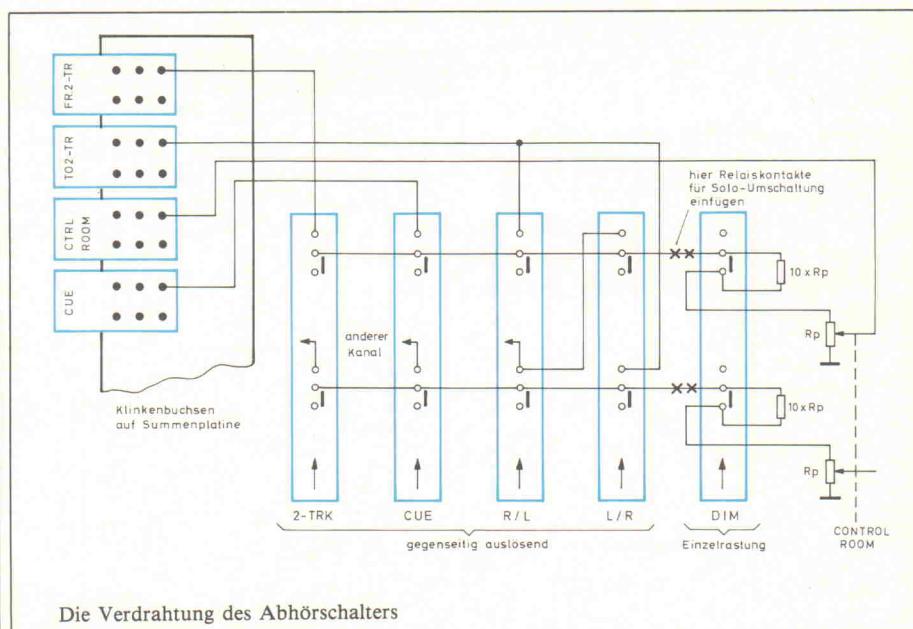
Jetzt erst mal zur Seite mit den langen Platinen, her mit der Frontplatte: es geht an den Zusammenbau. Zuvor:



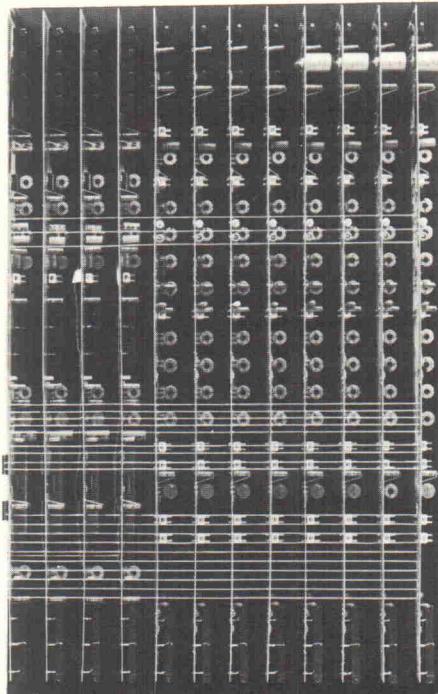
Verdrahtung der Solo-Summe. Rel1 und D3 werden frei verdrahtet und Q1/R3 finden auf der rechten Hauptsummen Platz (siehe Text).

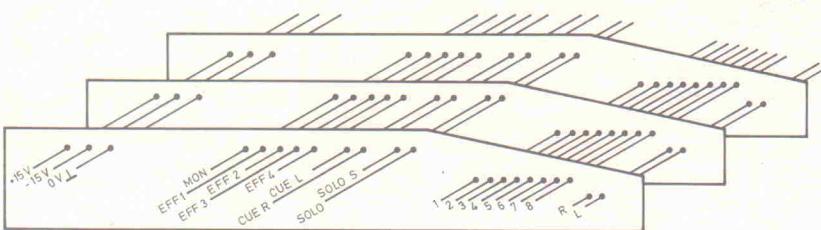
- Platinen noch einmal sichtkontrollieren
- Potiachsen auf endgültige Länge kürzen
- überstehende Rastnasen an Potis etc. entfernen.

Man beginne den Zusammenbau mit der Montage aller Flachbahnregler (der Masseanschluß ist mit A bezeichnet). Sodann folgt Kanal 1: Platinen einsetzen, festschrauben. Dann Kanal 2, 3 usw. Bei den Summenplatinen ist auf das richtige Abbiegen des LED-Bandes zu achten. Jedesmal, wenn



Die Verdrahtung des Abhörschalters





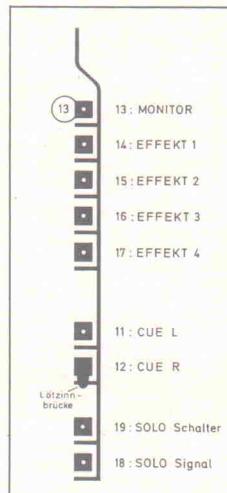
Die Sammelschienen verteilen alle Signale innerhalb des Pultes und sorgen für mechanische Stabilität.

man eine Platinen montiert hat, ist diese darauf zu prüfen, ob sie exakt senkrecht sitzt und alle Drucktastenschalter — ohne Kappen! — genau mittig in den Bohrungen stehen. Gegebenenfalls Lötpunkte erwärmen und den Schalter justieren, sonst wird er später klemmen! Die rechte Stereosumme wird zuletzt eingebaut, und zwar erst dann, wenn Talkback-Mikro, Taster, Abhöraggregat und -regler montiert und verdrahtet sind. Das Abhörtastenaggregat wird mit zwei Senkkopf-Schrauben M3 und passenden Distanzröhrlchen befestigt, der Abhörlautstärkeregler direkt in die Frontplatte geschraubt. Der Talkback-Regler sitzt auf der linken Hauptsummenplatine, das Talkback-Mikro wird mit einem Schaumgummi-Kranz, der gleichzeitig zur Körperschalldämmung dient, aufgeklebt.

Dann werden alle Flachbahnregler angelötet und die Platinen untereinander durch die Sammelschienen verbunden. Hierzu fertigen Sie sich 22 Meterstücke versilberten Kupferdrahtes, die sorgfältig glattgestrichen, dann durch die rechteckigen Lötaugen (1 bis 22) gezogen und auf jeder Platinen 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 Lötklecks 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. Zuvor jedoch ein Blick auf das Gesamtblockbild 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), (8), wenn weniger als 5 Subsummen auch (1)
2	(2), (5)
3	(3), (6)
4	(4), (7)
5	(5), (8)
6	(6)
7	(7)
8	(8)
Hauptsumme L	(9), (11)
Hauptsumme R	(10), (12)
	} (8) und (10) 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.

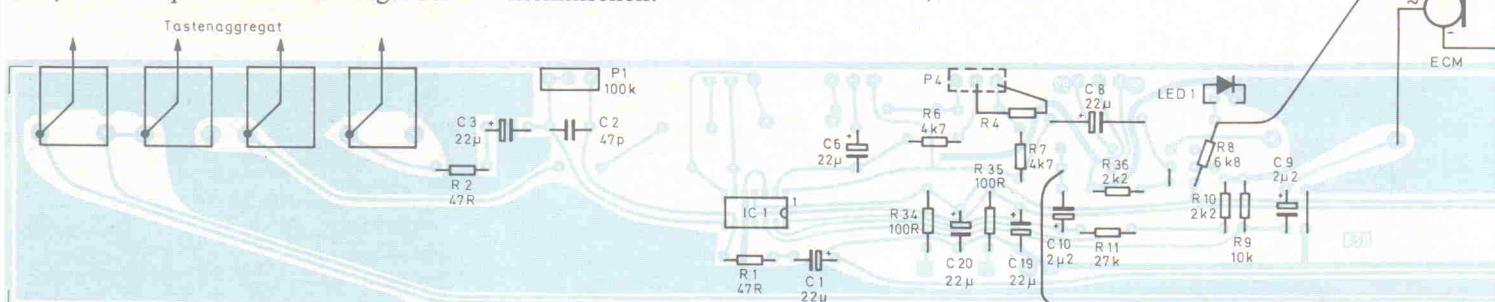
Die blau unterlegten Verbindungen kommen nun hinzu. Sie erweitern diese Möglichkeiten erheblich, sparen viel Umstecken und erleichtern damit die Arbeit des Toningenieurs.

Re-Routing

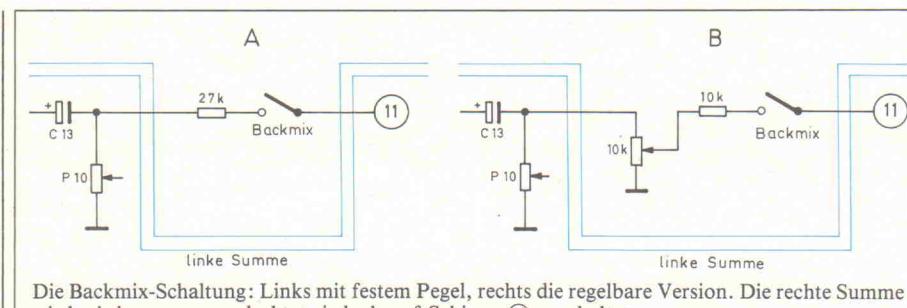
Um eine Mischung vom Masterband zu erstellen, muß man die Maschinenausgänge auf die Line-Eingänge der Eingangsstreifen stecken. Warum dies nicht fest verdrahtet, wenn die Maschine ohnehin an das Pult angeschlossen ist? Verwenden Sie für die Line-In-Buchsen solche mit Schaltkontakt und verbinden Sie die 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



Bühne/Studio



Die Backmix-Schaltung: Links mit festem Pegel, rechts die regelbare Version. Die rechte Summe wird über Schiene ⑫ geschaltet.

mit gleichzeitig abgeschaltet wird, verzichten möchte, kann hier auch mit Trennverstärkern arbeiten.

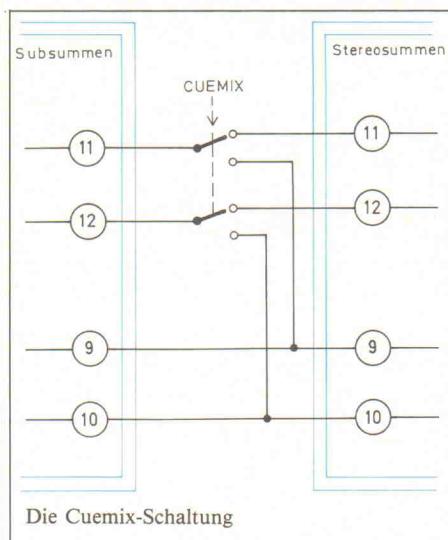
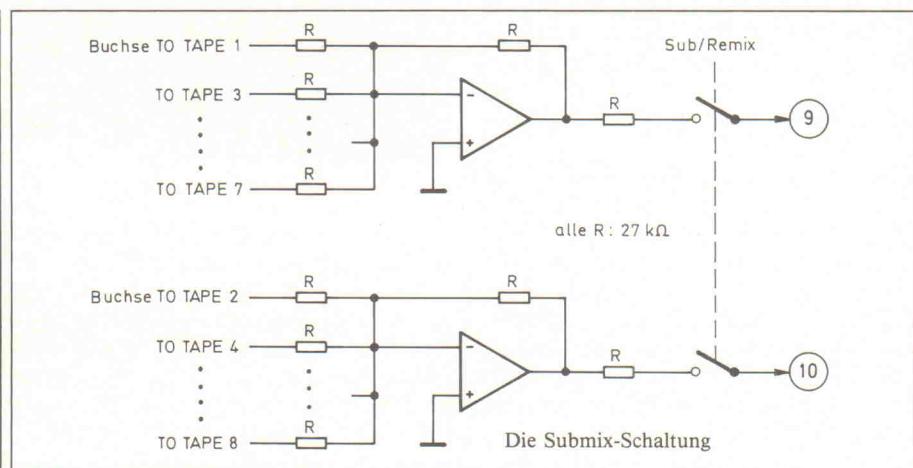
Submix

zeigt eine Lösung mit Trennverstärkern: Die Signale von den TO TAPE Buchsen der Subsummen werden aufsummiert und der Stereosammelschiene beigemischt. Als OpAmp kann je 1/4 IC1 der Hauptsummen dienen, da

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 comfortable 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

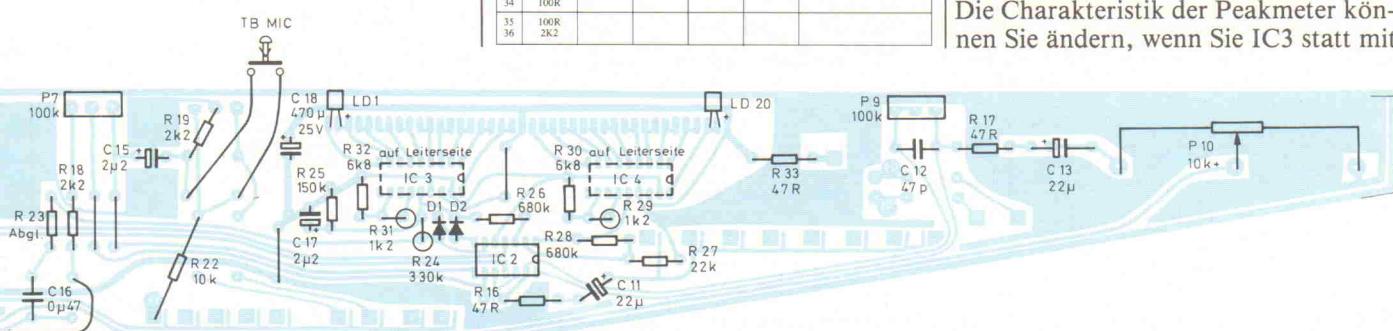
Stückliste: Hauptsummen

Widerstände R	Kondensatoren C	Potentiometer P	Halbleiter IC	D	Verschiedenes
1 47R	22μF	100k	TL074N	IN4148	LD1-3 PIC rot
2 47R	47pF		TL074N	IN4148	LD4-20 PIC grün
3 27k	22μF	47k	LM3915	IN4148	LED1 LED grün/gelb
4 27k	oder:		LM3915		
5 4k7	22μF				Rel1 Relais 12/15V = 2x Um
6 4k7					ECM Elektretkapsel 1,5V
7 4k7	22μ	100k			
8 6k8					
9 10k	2μ2	100k			
10 2k2	2μ2	10k + log			
11 27k	22μ	47p			
12 27k	47p				
13 22μF					
14 -					
15 47R	2μ2	0μ47			
16 47R	2μ2	0μ47			
17 47R	2μ2	470μ/25V			
18 2k2	2μ2	470μ/25V			
19 2k2	22μ				
20 2k2	22μ				
21 10k					
22 10k					
23 Abgleich	330k				
24 2k2					
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. Wohlgernekt: 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

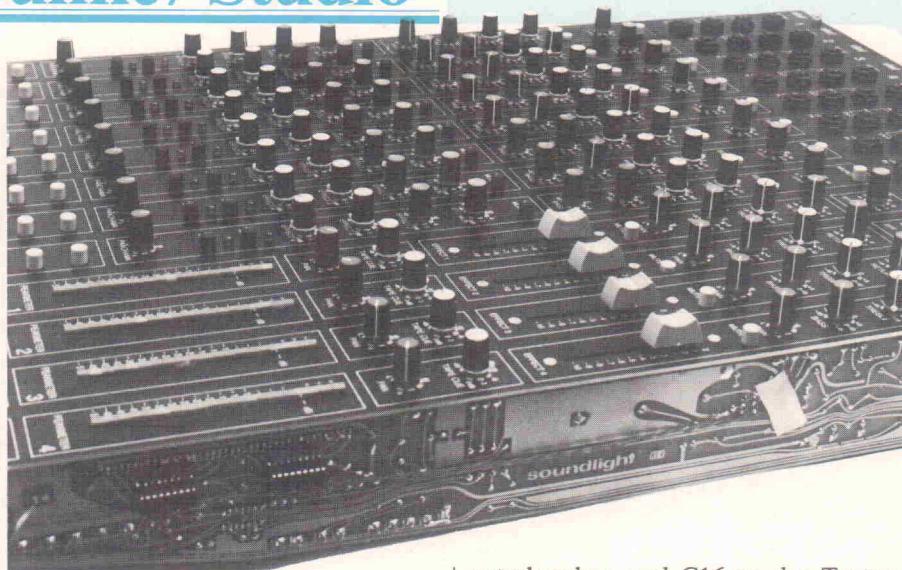


Bühne/Studio

einem 3915 mit einem 3916 bestücken. Dieser hat eine VU-Kennlinie (zum Nullpunkt gespreizte Teilung) und ergibt damit eine andere Skalierung; das IC ist jedoch pinkompatibel. Sind 20 LEDs pro Peakmeter zuviel, dann lassen Sie R27, IC3, R31, R32, LD1—LD10 weg und skalieren Sie LD11—20 mit +9dB...—18dB. So erhalten Sie ein 30-dB-Peakmeter mit 10 LEDs.

Mehr Subsummen sind kein Problem, für 8 Subsummen sind auf den Eingangsplatten 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!

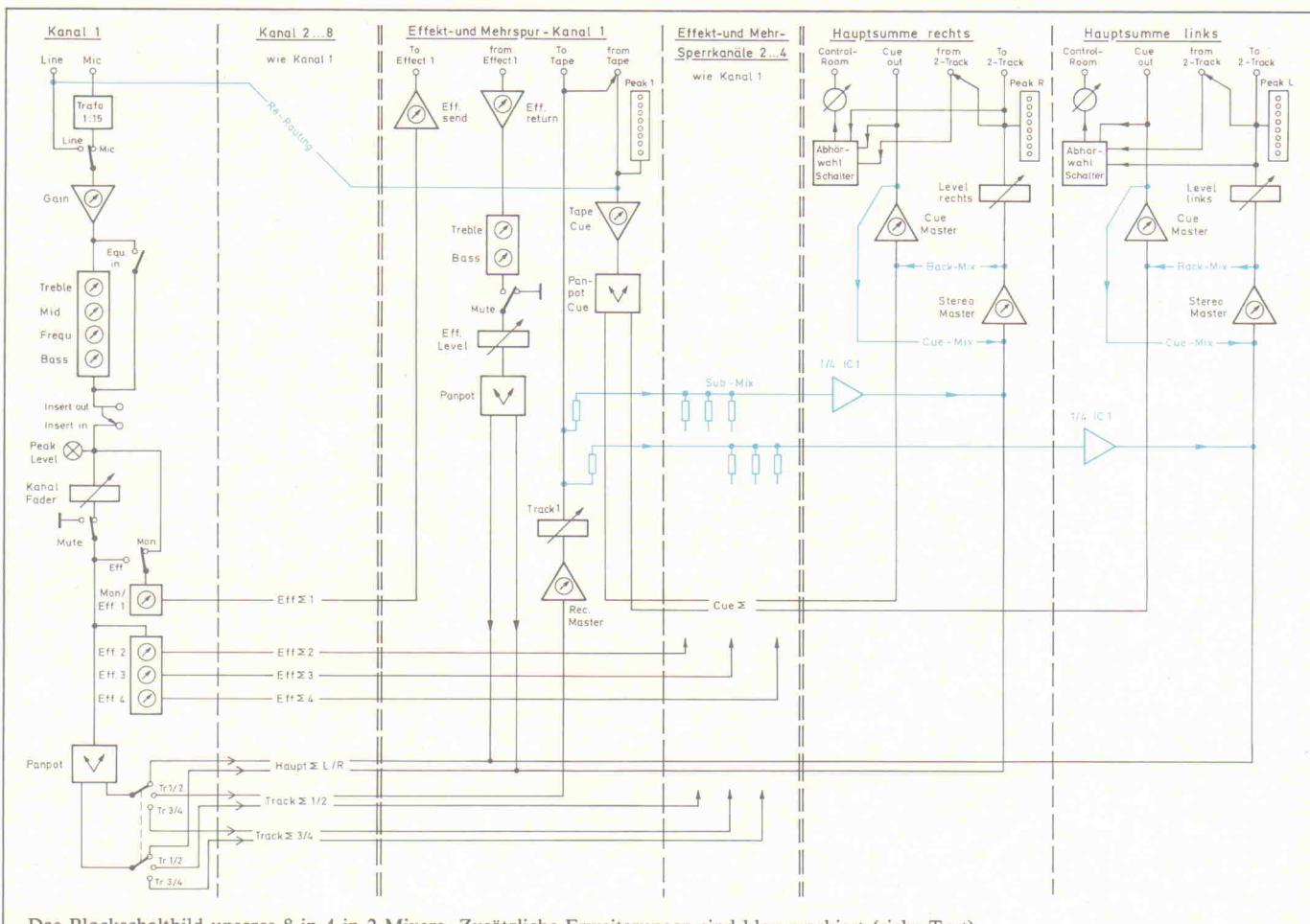
Talkback auf Cue: Wenn Sie Ihre Studiokopfhöreranlage über die Cue-Ausgänge betreiben, kann es erforderlich sein, auch hierhinein Kommandos zu geben. Ein zweiter, andersfarbiger Talkbackknopf auf einem doppelpoligen Umschalter, der den Verbindungs-punkt C15/R19 im Talkbackverstärker direkt auf die Cue-Buchsen schaltet, löst das Problem.



unterbrechen und C16 an das Tasten-
aggregat vor dem Solo-Relais anzu-
schließen.

Sehen, was man hört! Es mag u.U. sinnvoll sein, die Hauptsummenpeak-
meter mit dem Abhörschalter zu kop-
peln. Dann erscheint auf den Peakme-
tern das Signal, das den Abhörlaut-
sprechern zugeleitet wird. In diesem
Falle ist die Leiterbahn von C16 zu den
Buchsen FROM 2-TRK/TO 2-TRK zu

Natürlich werden Sie weitere Mög-
lichkeiten finden. Etwa einen LED-
Indikator für alle Betriebsspannungen.
Oder einen eingebauten Korrelations-
gradmesser, z.B. den aus elrad 9/83.
Oder, oder ... Wann bekommen wir
ein Foto von Ihrem unserem ElMix?



Das Blockschaltbild unseres 8 in 4 in 2 Mixers. Zusätzliche Erweiterungen sind blau markiert (siehe Text).

Peter Röbke

Normalerweise überlassen wir von der elrad-Redaktion das Testen von fertigen Hifi-Geräten den Kollegen von der (Au-aaa ... 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?)

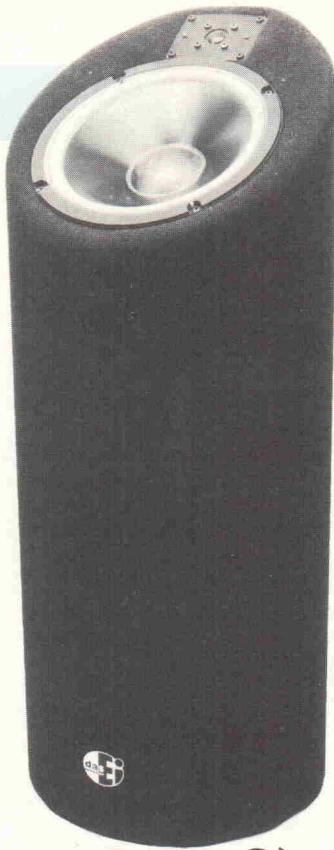
Das erste, was uns bei dem 'Ei' auffiel, war die vollmundige Werbung: Bestellen Sie direkt ab Hersteller — bei Nichtgefallen Rücksendung der Ware und Geld zurück.

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-



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.

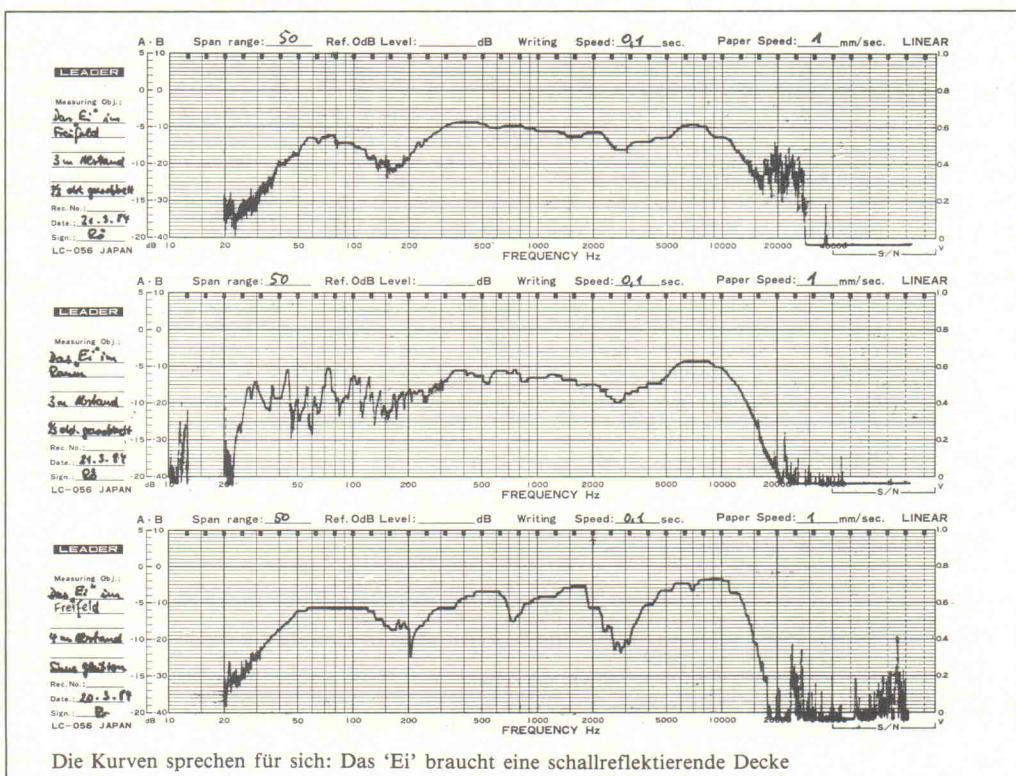
Nun zum Klang der 'Eier'. Als Vergleichslautsprecher dienten uns die Harbeth-TML (allerdings bestückt mit Vifa-Chassis) und die Mikro-TML aus Heft 2/84. Die Verstärkerkette bestand aus MOSFET-PA, MOSFET-Vorverstärker und Plattenspieler Thorens TD 166 MK II + Grado CE + 1. Hierbei zeigte sich nun, daß 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.

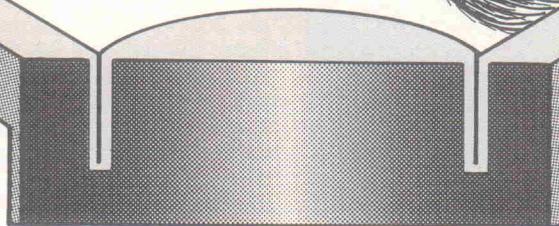
Durch die schräge Anordnung der Schallwand werden Mitten und Höhen teilweise in Richtung Decke abgestrahlt. Und wenn diese aus abgehängten Akustikplatten besteht (wie in unserem Abhörraum), wird dieser Schallanteil weitgehend verschluckt. Durch die beiden kleinen Plastikringe, die um die Hochtönerkalotten 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 Röbke

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 Infrarotspektralphotometer geschrieben (sieht man doch sofort — klar!)

Außerdem ist es uns gelungen (unge-
wollt), 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 rütteln 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...

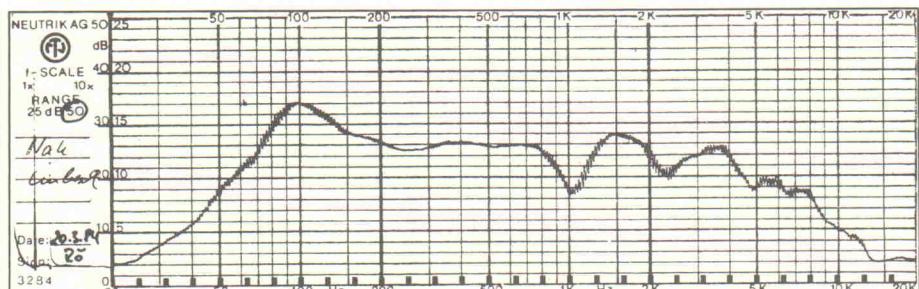
Nach Rücksprache mit der Vertriebsfirma von Eton Speaker Treatment haben wir uns für 9,80 DM einige billige Fern-Ost-Lautsprecherchassis besorgt (bei diesen sollte die klangverbessernde Wirkung am größten sein), haben einen mit Ponal beschichtet, einen mit Eton-Treatment, und einen haben wir so gelassen, 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 naturnäher seinen Stromfluß in Schall wandelt, darüber wagte niemand ein Urteil zu fällen — sie hörten sich alle drei gleich schlecht und 'wie Blech-eimer' an.

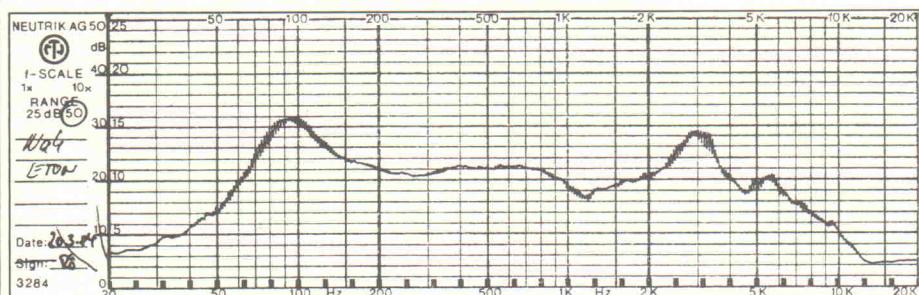
Wir besorgten noch einmal drei Chassis von der gleichen wohlfeligen Sorte und montierten diese unbeschichtet in unsere Gehäuse — und siehe da — das gleiche Ergebnis!

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 dürfen wir auch nicht nehmen, etwas besser sollten sie schon sein.

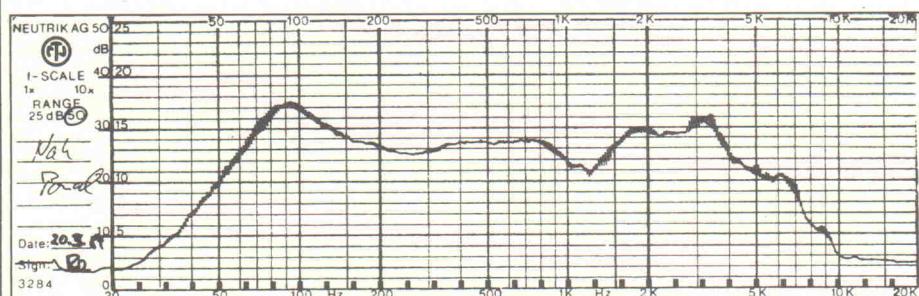
Um unsere Hörprobe meßtechnisch zu untermauern, haben wir von unseren



Frequenzschrieb 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 Frequenzschriebe angefertigt (Freifeldmessungen im Verlags-Gärtlein — die Vögel zwitscherten und die erste Märzensonne 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 auskunftsreich — 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 vornünftigen 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).

DTB

Data Transfer Bus

(Datentransfer-Bus)

Damit wird der zentrale Teil des Computer-Systembusses mit Namen VME Bus bezeichnet, der für die asynchrone, bitparallele Hochgeschwindigkeitsübertragung auf dem Bus zuständig ist. Gesteuert wird der Transfer durch einen DMA-Prozessor (s. dort).

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).

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).

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.

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).

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'.

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).

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.

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.

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.

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 7151/54502

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 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,-
Schaltnetzteile 5A/7, 5A/8A 150,-/200,-/300,-		Telefon-Modems	298,-

Kostenlose Tiefstpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!

Generalimporteur **MICROMINT STREIL**

Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/43079, Telex 8589305 mcm

FÜR Elektrostaten - Baßreflex - La Scala - Schmackshorn - Transmissionline - Radialhorn

MOS fidelity

MOS-Verstärkermodule nach völlig neu entwickeltem Schaltungs-konzept mit integ. Lautsprecherschalttheit (Einschaltverzöge-rung, + DC-Schutz, einstellb., Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich be-sonders aus durch neueste Entwicklungserkenntnisse, 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. Laut-sprechern und Endstufen. Kleine Sonderersätze für Musikgruppen, Studiotechnik, kommerz. Anwendungen etc. sind weiterhin lieferbar.



Kurzschluss: Klirr < 0,0015%, TIM nicht meßb., Slew rate: 420 V/ μ s (ohne Filter) -15 V/ μ s (8.0mF) -71 V/ μ s (4.0mF). Rausch > 113 dB, Eingang 20 k Ω /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 NT117 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. Einbaubut., Rückseit. 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 > 10 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 x 38 mm) mit 16 Chinchbuchsen, Tastensatz, Poti. 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.-Variatio 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 Umstetzen auch Mikro-/Gitarren-Verstärker, Stereo-Entzerrer etc., spielbereite Platine (100 x 70 mm), Ub + -30-80 V DM 58,-.

albs-LS 3 Lautsprecherschalttheit, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lsp., 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

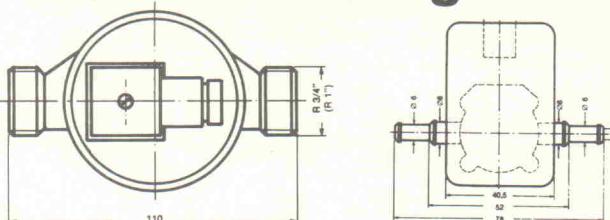
Bändchen - Magnetostaten - Exponentialhorn - Schallwandler - Klipscheckhorn IDEAL

SEMITRONIX

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

SEMITRONIX

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

Wersi Orgel- und Piano-Bausätze

Industriestraße 3E 5401 Halsenbach
Telefon (0 67 47) 71 31 · Telex 4 2323



Gutschein

Gegen Einsendung dieses Coupons erhalten Sie ausführliche Informationen über die ALPHA-Digital und über den Orgel-Selbstbau. Bitte ausschneiden auf Postkarte kleben.

- tausende naturgetreue Klangfarben
- alle Funktionen und Klangfarben frei programmier- und speicherbar

- durch Software-Ände-
rung 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
- M.I.D.I. und R 232 Schnittstelle
- extrem einfacher Selbstbau
- außergewöhnlich günstiger Preis

Englisch für Elektroniker

Electronics Review

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 ['sə: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'zaɪnd] 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.

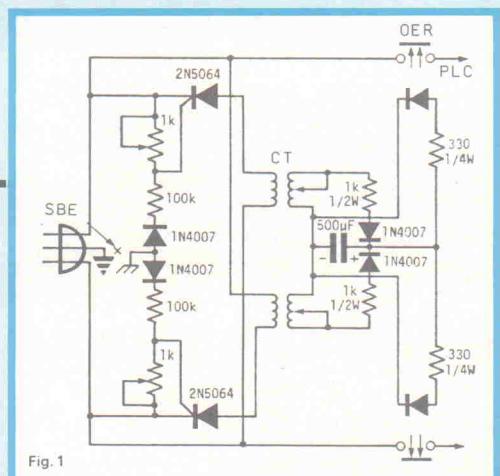
optoelectronic relays optoelektronischer Relais
 installed in series ['si:ri:z] in Reihe geschaltet (installed sonst auch:
 installiert, eingebaut)
 power lines Einspeiseleitungen (power sonst: Kraft, Leistung)
 with the light-emitting diode elements . . . wobei die Leuchtdioden-
 Elemente . . . (emitting ausstrahlend)
 connected to the secondary circuits mit den Sekundär-Stromkreisen ver-
 bunden / coupling transformers Kuppeltransformatoren
 silicon-controlled rectifier ['rektafiə] Silizium-gesteuerter Gleichrichter
 transformer primary Transformer-Primäranschluß
 resistors Widerstände
 with an intact earth wire bei einem unversehrten Erddraht
 reach its trigger voltage ['voultidʒ] seine Zündspannung erreichen
 once each cycle ['saikl] 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.

(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



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 (wenn)
as soon as (sobald)
before (ehe)

while (während)
until (ehe nicht, bis)

Take, for example, these associated statements:

- 1a. The circuit is closed (*der Schaltkreis wird geschlossen*).
- 1b. 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*).
- 2b. 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*).
- 3b. 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*).
- 4b. 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*).
- 5b. 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 Schaltkreis 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 (wenn, sowie)
whenever (jedesmal, wenn)
after (nachdem)

on/upon (beim)
once (wenn erst einmal)
as often as (so oft wie)



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*).

Musik Produktiv

Sound & Licht über 1 Pfund Katalog!

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



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

Sofort
bestellen!

HADOLS

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, 2x100W sin/4Ω DM 165,75
Div. Sonderangebote, Preisliste 1-84 kostenlos anfordern!

Irmgard Frisch

elektronische Geräte und Bauelemente

Postfach: 12 30 · 4973 Vlotho 1 · Versand per NN + Versandkosten

Ihr Partner für moderne

TRANSFORMATOREN

Schnittband von SM 42 — SM 102, Ringkern von 24 VA — 360 VA
Anpassungsträfo für 100 V System

Sonderausführungen, auch bei Einzelstücken, für Ihr Labor.

SCHULTE 
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 Klarichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überwiesen Sie bitte den Betrag von 3,- DM auf das Postscheckkonto 9305-309 (Postscheckamt 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 Klarichtfolie. 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 2746, 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 0 72 23/25 20 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.

Baden-Baden Stadtmitte, Lichtenwalder Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26
Karlsruhe, Karlsruhe 127, Telefon (0 72 1) 3 06 68
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 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-Basisverstärker 24,00

Trigger-Einheit 28,40

(für Multi-Blitzauslöser) incl. Sender

Präz.-Pulsgenerator (o. Codiersch.) 69,80

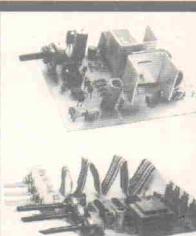
NC-Ladeautomatik 37,90

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 Leistungsendstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen. Funktionen: stufenlosa Leistungsteuerung von 0-100% Helligkeit, einstell. Grundhelligkeit, zuschaltbare Schwellensteuerung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung. Belastbarkeit, 2x 1750 W/220 V / induktiv belastbar / m. folgenden Ansteuerungen: TTL/LS u. CMOS Eingang 3-30 V/4 mA. Wechselspannungseingang 100V-250V/4 mA / Schwellzeit ca. 2 Sek. / entstörte Schaltung / die Ansteuerungen sind über Optokoppler mitgetragen, dadurch Dreistromaussteuerung der mehreren Kanäle möglich / zusätzliche Ausgänge. Kompl. Bausatz m. Kühlkörper, Plan. IC-Socket usw. Leiterpl. Epox. 100 x 130 mm (Euro-Breite). Kompl. Bausatz ohne Kühlkörper, Leiterpl. 42 x 28 mm

Best.-Nr. 1272 Preis nur DM 59,-

Best.-Nr. 1605 Preis DM 28,-

Preis DM 18,95

Best.-Nr. 1252

Best.-Nr. 1273

Einschubgeh. m. bedruckter Frontplatte, Best.-Nr. 2-1609

Versand p. NN + DM 5,40, ab Lager, ab 150 DM frei. Katalog 83/84 DM 3,- in Briefmarken.

Preis nur DM 129,-

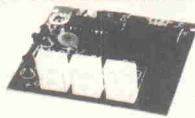
Preis DM 29,-

Preis DM 129,-

Preis DM 29,-

Preis DM

PREISKÜLLER!



Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr. Spg. 5 V = bei Vorw. bis 56 V; 100 mA. Möglichekeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A.

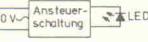
Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 DM 23,95



Digital-Kapazitäts- und Induktivitätsmeßgerät
Zuverlässig und genau können Sie mit diesem Meßgerät die Werte von

Kondensatoren und Spulen ermitteln. Die Anzeige erfolgt auf einer 3-stelligen, 13 mm hohen 7-Segmentanzeige. Betr.-Sp. 15 V; Meßbereiche: C: 0—999 pF / 9,99 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-Ansteuerungsschaltung für Leuchtdioden

Mit Hilfe dieser Schaltung ist es möglich, Leuchtdioden an das 220-V-Lichtnetz 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 Möglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6—9 V; Stromaufnahme: 100 mA. Periodenmessung: 0,5 µSek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.

Best.-Nr. 12-422-6 DM 99,—

Bauelemente-Testvorschaltungen

Durch diese Schaltung können Sie mit Ihrem Oszilloskop nachfolgende Bausteine schnell und zuverlässig testen: Dioden / Zenerdioden / Seitengleichrichter / Tunneldiode / 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 Bohrfutter und Schnellspannzangen für 0,4 bis 3,2 mm Bohrer sowie mit allen benötigten Teilen inkl. Aus-Schalter und Bausatzleitung geliefert.

Best.-Nr. 53-068-6 DM 29,95

Netzteil Best.-Nr. 12-317-6 DM 10,95



Quarz-Autouhr

Mit roter 8-mm-Anzeige. Anzeigeschaltung üb. Zündschloß. Plastikgehäuse zum Einbau in oder unter das Armaturenbrett. Mit Montagesatz. Einbaudurchgang 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 / 1V/10 V je Teilstrich. Y-Position frei verschiebbar. Mit Eingangsempfindlichkeitsfeineinstellung, AC/DC-Schalter, automatischer/manuellicher 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-Converter

Zusatzausrüstung, das einfach in die Antennenleitung eines vorhandenen Rundfunkgerätes geschaltet wird. Darauf ist es möglich, mit dem Radio Frequenzen zwischen 100 u. 200 MHz abzuhören (Amateurfunk usw.). Abstimmung durch Varicap Dioden, Betr.-Sp. 9—15 V, 4 mA. Empfindlichkeit besser als 0,8 µV. Es sind die polastischen 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 Temperaturbereichs, —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-Welle. Set besteht aus 1 Baß 300 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 1 Hochtöner 97 mm u. Weiche. Imped. 4—8 Ω. Freq.-Bereich 20—25000 Hz. Best.-Nr. 27-711-6 DM 79,50



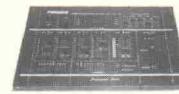
60-W/2-Weg-Lautsprecher-Set
Preisgünstiges Lautsprecher-Set mit einer großen Klangefülle. Mit breitem Frequenzbereich von 50—20000 Hz und einer Belastbarkeit von 60 W. Bestehend aus: 1 Baß-Mitteltöner 200 mm Ø, 1 Hochtöner 75 mm Ø und 1 abgestimmte Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω.

Best.-Nr. 27-746-6 DM 29,50



Richtmikrofon
Ideal, um auf größere Entfernen Geräusche abzuhören 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 bei. Bei. Sp. 18 V; Frequenz 30—20000 Hz.

Bausatz Best.-Nr. 12-208-6 DM 19,50



Studio-Mischpult mit Equalizer
Die richtige Studio-Zentrale f. alle HiFi-Fans und Diskjockeys.

Zusatza. m. 5-fach Stereo-Graphic-Equalizer, mit Defeat-Schalter. Mit Talk-Over-Schalter (14 dB Absenkung) für Durchsagen, 12-fach LED-Levelanzeige. Programmierbare Volume-Control (keine Übersteuerungen!), Summenregler für alle Kanäle. Vorförerregler für Phono 1/2 und Line 1/2. Faderregler für weiche Einblendung von Phono 1 auf 2 bzw. Line 1 auf 2. 2x Stereoanale Phono umschaltbar auf 2x Stereo-Kanäle Line, 2 gefrene 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

Phono Line Mikro
Kanäle 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—25000 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-Doppelnetzeil
Mit diesem kurzschlüssefesten Doppelnetzeil 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 Einstellinstrumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwellenheit bei 3 A 4 mVeff. 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 besteht aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 200 mm, 1 Hochtöner 75 mm Ø und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4—8 Ω.

Best.-Nr. 27-710-6 DM 68,90

Ultraschall-Alarmanlage
Eine funktionssich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsspg. 9—18 V; 7—40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandler.

Best.-Nr. 12-513-6 DM 39,50

Spannungsumformer
Dieser Baus. wandelt 12V = in 220V um. Sie können z. B. mit Hilfe dieses Gerätes jeden 220V Verbraucher an eine Autobatterie anschließen. Ideal für Camping u. ähnliche Gelegenheiten! Eing.-Sp. 12—15 V =; Ausgang 220V ≈ 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 220 kg. Hubhöhe 2,5 m. TÜV geprüft. Best.-Nr. 59-017-6 DM 24,50

Für alle Sommer- und Sonnen-Fans Elektronische Mückenscheue
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 einfige Wanderer bestens geeignet! Sämtliche Bauteile im Bausatz enthalten. Betriebsspannung: 9-V-Batterie.

Bausatz Best.-Nr. 12-923-6 DM 9,90
Fertiger Best.-Nr. 29-005-6 DM 24,50

IC-Drumbox
Dieser preisgünstige Rhythmusbausatz bietet Ihnen 12 ausgereifte und beliebte Rhythmen wie: Marsch, Tango, Rock, Pop, Slow-Rock, Swing, Beguine, Cha-Cha-Cha, Rumba, Shuffle, Samba und Bossanova. Mit 9 verschiedenen Instrumenten (Baß Drum, Snare Drum / Claves, High Bongo, Low Bongo, Maracas, Short Cymbals, Long Symbols, Conga Drum und Washboard) 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 (0921) 20 36

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

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!

Programmierkursus: 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 Trainingsystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!

Programmsammlung: Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-User braucht — zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: Rechenprogramme, Such- und Sortier-Nachschlagwerk 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, Integrierter 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

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

SUPER ANGEBOTE

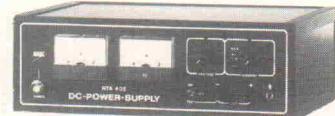
Bausätze und Fertigeräte:

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 389,—
Fertigerät DM 497,50



TV - FARBGENERATOR
(elrad 7 / 83)

■ Bausatz kompl. DM 228,—
Fertigerät DM 283,40



KLIRFAKTOREN
MESSGERÄT
(elrad 6 / 83)

■ Bausatz kompl. DM 179,—
Fertigerät DM 225,—

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

Bausätze elrad Fertigeräte

■ elektr. Bauteile

■ Gehäuse

Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.



ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Fahnenhafenstraße 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
1N4004 100 9.80
1N4005 100 11.50
1N4148 100 5.50
1N5408 20 8.80

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)

0.5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V – 36 V je Wert 50 St. 6.—
1.3 W (= ZPY/ZY) 3,3 V – 91 V je Wert 25 St. 7.—
1.3 W (= ZPY/ZY) 100 – 200 V je Wert 10 St. 6.—

Brückengleichrichter (andere Spannungen auf Anfrage)

B800 1500 rund 20 12.—
B800 3700/2200 20 12.—
B800 5000/3300 20 12.—
B8070-10 (200 V/10 A) 2 9.—
B8070-25 (200 V/25 A) 2 12.—
B8070-35 (200 V/35 A) 2 15.—

B2500 1500 rund 20 15.—
B2500 3700/2200 20 15.—
B2500 5000/3300 20 15.—
B2500/220-10 (600 V/10 A) 2 10.—
B2500/220-25 (600 V/25 A) 2 13.—
B2500/220-35 (600 V/35 A) 2 16.—

Transistoren

2N2219A 10 6.50
2N3055 10 12.—
2N3055 (RFA) 10 18.—
2N3553 3 9.90
2N3771 3 12.—
2N3773 3 15.—
2N3866 5 8.80
2N4427 5 9.50
2N5179 10 9.—
2N5590 1 17.50
2N5591 1 22.10
2N5944 1 29.—
2N5945 1 29.—
2N6080 17.80
2N6082 1 29.50
2N6084 1 38.—
2SC1307 5 20.—

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/C/106D 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 = Q4004F41 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.—

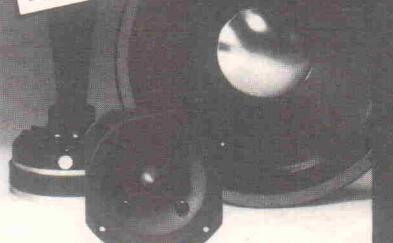
Mindestauftragswert DM 30.—, Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfachen). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Geretsried. Versand und Porto werden selbstkostenlos berechnet. Zwischenlieferungen vorbehalten. Bei Auslandserwerb ist gewährleistet, dass ein Exportrabatt von 10 % auf die Preise, Auslandsverhandlungspausche DM 12.— (Sendung, Preise bei Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage, Katalog/Preisliste gegen DM 3.— in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100.— kostenlos bzw. Rückversand.

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 · DYN AUDIO · MAGNAT · GOODMAN

Katalog gegen DM 4,- in Briefmarken

LAUTSPRECHER

LSV-HAMBURG Postfach 76 08 02



Postfach 76 08 02

Tel. (0 40) 29 17 49 2000 Hamburg 76

UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

PREISLISTE '84
Mit interessanten Neuheiten.
Bitte anfordern!

IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF

Detaillierte Info gg. Bfm.
DM 1.80 (GS 20.- sfr. 20.-)

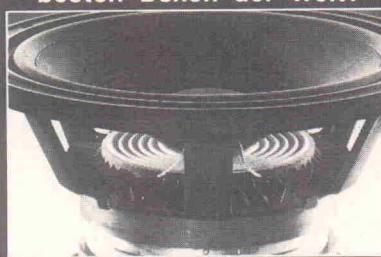
LAUTSPRECHER-VERTRIEB
OBERHAGE
Pt.1562, Perchstr.11a, D-8130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Schweiz: ARGON Hifi
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und
FOCAL-Lautsprecher, Hilo Broschüre
über Aktiv-Lautsprecher
über Bauanleitungen 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:

prorum GmbH
Abt. Elektroakustik
Postfach 10 10 03
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9/24842 kro 4
24-Std. Telefonservice

HÖRT HÖRT!

AES liefert Boxen und Bausätze von:

AES · AUDAX

CELESTION

ETON

ELEKTRO

VOICE

HARBETH

ISOPHON

KEF, IVC

LOWTHER

MAGNAT

MULTICELL

PEERLESS

PODSZUS, RAE

SCANSPEAK

SEAS

SHACKMAN

TECHNICS

WARFEDALE

VISATON u.v.a.

Mehr hören — für weniger Geld!

Mit Lautsprecherbausätzen
vom Spezialisten,
der weiß, wovon er spricht.

AES serviert Hifi mit Stil.

Hier hören Sie Ihren
Wunschausatz
nur mit
hochwertiger Elektronik.

Sofort Katalog anfordern!
Lieferung auch per Nachnahme.

WENN AUGEN
OHREN
MACHEN:

GES
AUDIO ELECTRONIC SYSTEMS
Aschaffenburger Straße 22 · 6453 Seligenstadt · (0 61 82) 26677
Geöffnet: Montag bis Freitag 16.00 - 18.30, Samstag 9.30 - 14.00 Uhr

elrad

Anzeigenschluß für 7/84
ist der 22. 5. 1984

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
Postscheckkonto Dtmd Nr. 1622 17-461

Stützpunkt händler 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. 0251/47828

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

KK Microcomputer · Electronic-Bauteile
KEIMES+KÖNIG
 5100 Aachen
 Hirschgraben 25
 Tel. 0241/20041
 5142 Hückelhoven
 Parkstraße 77
 Tel. 0243/8044
 5138 Heinsberg
 Petersgasse 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

Arlt 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 Tel. (0 30) 2 61 11 64



segor
 electronics

Kaisser-Augusta-Allee 94 1000 Berlin 10
 Tel. 030/344 97 94 - telex 181 268 segor d

WAB OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
 nur hier 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)

P + M 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. 0 61 51/4 57 89 u. 4 41 79

Dortmund

Gerhard Knupe OHG

Bauteile, Funk- und Meßgeräte
 APPLE, ATARI, GENIE, BASIS, SANYO.
 Güntherstraße 75
 4600 Dortmund 1 — Telefon 0 23 1/57 22 84

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
 und ein breites Sortiment

Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
 Telefon 0 23 1/57 23 92

Düsseldorf

CP/D

4000 Düsseldorf
 Vulkanstr. 13, Tel.: 02 11/78 42 78

Alleinimporteur für

Heathkit®-Qualitätslektronik in Bausatzform
 : Forder Sie kostenlosen Katalog ER an.



Duisburg

Elur

Vereinigungsgesellschaft 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

digitec

digitalelektronik

groß-/einzelhandel, versand
 Hans-Jürgen Gerlings

Postfach 10 08 01 · 4300 Essen 1
 Telefon: 02 01/32 69 60 · Telex: 857 252 digit d

Radio FERN ELEKTRONIK

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

Arlt

Elektronische Bauteile

GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6
 Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

Mainfunk-Elektronik
 ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE

Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg

Si mega electronic

Fa. Algeier + Hauger
 Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
 Platinen und Reparaturservice
 Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
 Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze

HEER

Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
 465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1—3

Gelsenkirchen

A. KARDACZ — electronic

Electronic-Fachgeschäft

Standorthändler für:

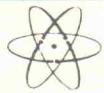
Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter, Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze 4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

AUDIO

VIDEO

ELEKTRONIK



Bleichstraße 5 · Telefon 06 41/7 49 33

6300 GIESSEN



Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 098 31-16 79

Hagen



electronic

5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 1408

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



electronic

4700 Hamm 1, Werler Str. 61
Telefon 0 23 81/1 21 12

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC

Hauptverwaltung und Versand

8452 Hirschau • Tel. 0 96 22/19 111
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)
Porschestr. 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic 3000 SB-Electronic-Markt

für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastr. 8-12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (0 2 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 gerne Ihre
speziellen technischen
Probleme zu lösen.

5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0 22 1) 23 16 73

Lage

ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 0 52 32/6 63 33

Lebach

Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 0 68 81/26 62
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

Lippstadt



electronic

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



NÜRNBERG-ELECTRONIC-VERTRIEB

Uerdinger Straße 121

4130 Moers 1

Telefon 0 28 41/3 22 21

Radio - Hagemann

Electronic

Homberger Straße 51

4130 Moers 1

Telefon 0 28 41/2 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 8660 Münchberg, Postfach 260
electronic-Versand
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München

RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2

Telefon 0 89/55 72 21

Telex 5 29 166 rarin-d

Alles aus einem Haus



Münster

Elektronikladen

Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster

Tel. (0 2 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

Johannistr. 7, 2350 Neumünster

Telefon 0 43 21/4 48 27

Ladengeschäft ab 14.00 Uhr,

Sonnabend ab 9.00 Uhr

Visaton • Lowther • Kef • u.a.



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

Rauch Elektronik
Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Radio-TAUBMANN
Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh

Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach
Telefon 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
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Siegburg

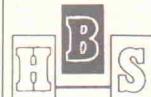


E. NEUMERKEL

ELEKTRONIK

Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Singen



Elektronic 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

aplt

Elektronik OHG
Das Einkaufszentrum für Bauelemente der
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-
straße 22, Telefon 24 57 46.

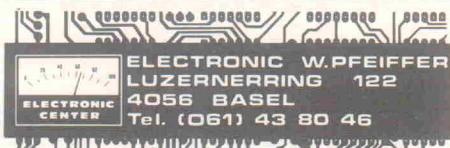
Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

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 (0 61) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (0 61) 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 428 546

Luzern

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunel
Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

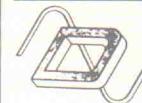
albert gut
modellbau — electronic
041-36 25 07
flug- · schiff- und automodelle
elektronische bauelemente — bausätze
ALBERT GUT — HUNZIKERSTRASSE 1 — CH-6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpiol
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Thun



Elektronik-Bauteile

Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88

OFES
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 · 8025 Zürich 1
Telefon 01/47 75 33 · Telex 55 640

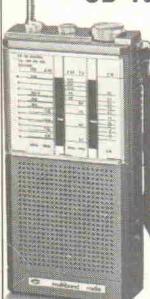


ZEV ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (0 1) 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, Schifffunk, Sanitäts-, Flug-, Polizeifunk u. viele weitere höchst interessante Funkdienstel! Auch UKW-Rundfunk u. TV! Wo auch immer, mitten im Geschehen!

Inkl. Zoll/MwSt. **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 farbl., 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 303251, 1000 Berlin 30

Telefon (030) 8 81 75 95

Kein Ladenverkauf!

DUAL-PROCESSOR-COMPUTER mit Multi-Funktion-Keyboard.

Techn. Profil:
Dual Processor
6502 und 2-80A
64 K RAM
voll bespielbar
Über Soft: PASCAL - COBOL - FORTRAN - LOGO - PL/I-ADA • Kompatibel zu Apple und Minisystemen
DOS • 84-Tasten-Keyboard incl. 10er Tastatur • 186 diverse Key-Funktionen bereits gespeichert • Getrenntes Gehäuse mit Netzteil und Platz für 2 Floppys
Best.-Nr. 2153 ohne Floppy und Disc Driver Cards
Best.-Nr. 2154 mit 2 Tasc Floppy und Disc Driver Cards
Monitor CM-1411 Color 14", anschlußfertig
DM 898,-
Lieferung per Nachnahme oder Vorausklasse. Preise incl. MwSt. Forderen Sie unseren Ergänzungskatalog gegen 4,- DM in Briefmarken an
U & B. PAULUßen Elektronik
Postfach 1138 - D-4050 Mönchengladbach



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.



7000 Stuttgart 31
Turbinestr. 7

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München	35	irv, Osterholz-Scharmbeck	83
Adatronic, Geretsried	76	Isert, Eiterfeld	41
AES, Seligenstadt	76	Jähnel, Langenfeld	83
albs-Alltronic, Mühlacker	71	Joker HiFi, München	83
A/S Beschallungstechnik, Schwerte	61	Klein aber fein, Duisburg	17
Audax-Proraum, Bad Oeynhausen	76	Kühn, Bösel	48
AUDIO ELECTRIC, Oberhausen	83	Lautsprecherladen, Kaiserslautern	77
Beatronic, Schwemmerhofen	10	Logitek, Berlin	83
Conrad, Hirschau	48	LSV, Hamburg	76
Damde, Saarlouis	77	MB-electronic	53
Data Becker, Düsseldorf	5	Medinger, Bonn	77
Diesselhorst, Minden	77	MessTek, Obertshausen	13
Doepfer, München	77	METRAWATT, Nürnberg	41
Engel, Wiesbaden	47	Meyer, A., Baden-Baden	74
ERSA, Wertheim	27	Micromint Streil, Erkrath	71, 83
Frech-Verlag, Stuttgart 31	53, 81	Möller-Electronic, Ennepetal	74
Frisch, Vlotho	74	MONACOR, Bremen	61
Fitzner, Berlin	81	Müller, Stemwede	8
Globe electronic, CH-Lugano	81	Musik-Produktiv, Ibbenbüren	74
HADOS, Bruchsal	74	Oberhage, Starnberg	76
Hansa Electronic, Wilhelmshaven	88	öhler, Waiblingen	71
HAPE, Rheinfelden	74	Orbital Sound, Balingen	11
hifisound, Münster	76	profi hifi, Norderstedt	31
HiFi-Studio „K“, Bad Oeynhausen	27	RCF ELA & Electronic GmbH, Straubing	61
Hubert, Bochum	76	Salhöfer, Kulmbach	75

Einer Teilaufage 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 (0511) 535 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

Chfredakteure: Udo Wittig,
Manfred H. Kalsbach (V.i.S.d.P.)

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch,
Peter Röbke

Computing Today: Andreas Burgwitz

Redaktionssistent: 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 (0511) 535 20

Herstellung: Wolfgang Ulber

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber,
Dirk Wollschläger

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 7083 70

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 5,—, öS 43,—, sfr 5,—

Sonstiges Ausland DM 5,50

Jahresabonnement Inland DM 48,— inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz sfr 50,— inkl. Versandkosten. Österreich öS 430,— inkl. Versandkosten. Sonstige Länder DM 55,— inkl. Versandkosten.

Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

Schweiz:

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbindung zu setzen.

Österreich:

Vertrieb: Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.

A-5081 Salzburg-Anif

Niederalm 300, Telefon (06246) 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 gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exclusive-Recht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

ZX81/SPECTRUM: Super-Interface m. PIO, ADC, DAC, Quarzuhr, 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.

PREISKNÜLLER! 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-Autoverst. 42,— DM. Univers/Vorverst. Stereo 14,— DM. Klangreg. Stereo 42,— DM. KFZ-Intervallenschalter 18,— DM. LED-Autovoltmeter 18,— DM. Verkehrsfunkdecoder 18,— DM. LED-Drehzahlmesser 32,— DM. Univers.-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 Stifte, 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. + abgegl. 85,— Kühlik. 25,—. Bause Schaltungen auf. Tel. 02337/8037.

SUCHE GEBR. 2-Strahl-OSZI. Tel. 07244/3600.

Preisliste 1.84 kostenlos! Christa Eder Electronic-versand, Mörkestr. 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-180 DM 155,—. Sofort Liste geg. DM —80 Rückp. DB-Elektronik, Fritz-Neuert-Str. 40, 7530 Pforzheim 14.

Minispione katalog 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** ★ Riesen-auswahl!!! **CBM-64** ★ Spitzenspreise!! **VC-20** ★ Teilzahlung mögl. **ATARI** ★ Rückgaberecht **SINCLAIR** ★ LIETZ SOFTWARE, **IBM-PC** ★ 3000 Hanover 1 ★ **ORIC** ★ Postlager 027297 - c.

Traumhafte Oszi.-Preise. Elektronik-Shop, Postfach 1640, 5500 Trier, ☎ 0651/48251

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

Lautsprecherfabrik bietet sagenhafte Sonderpreise für neue HiFi-Chassis u. Boxen mit äußerlichen Fehlern. profi hifi Vertriebsges. mbH, Kringskugweg 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. Univ. dioden **1N4148**. **jodo-electronic**, J. Dornheim, Bleiber Str. 141, 6053 Oberthausen. KEIN LÄDENVERKAUF.

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 Väth 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 4A-Druckbögen 7 DM ● **VIDEO-CASSETTEN** Domiphon VHS E-180 17,50 DM. Christomenla-Cassettenstudio, 3584 Zwesten, 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-Verstand, 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. **FREEIER ZEICHENDEFINITION!** 180 DM, **SOUNDBOARD**, I/O-PORT, REPEATMODUL und anderes. Liste frei. Tel. 05673/1956 oder 5956.

WEGEN AUFGABE: Ringkerntrofo 220V/2x33V/12A zu verkaufen, Tel. 06424/3266, ab 19.00.

LAGERRÄUMUNG Halbleiter zu Tiefstpreisen, 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, **RINGERNE 1000 VA/2x50V**, auch HI-FI günstig! OTTO SPEICHER, 6700 LUDWIGSHAFEN, KLAGENFURTER STR. 10, Tel. 0621/698733 abends.

Verk. **Heimorgel YAMAHA Electone B-75 N**, neuw., 2 Manuale, 13T Pedal, 16 Rhythmen, Begleitautomat, 7 Vorwahlstimmen, Phasing, Chorus. **DM 4500,—**. Tel.: 08551/6147, werktags ab 18.00 Uhr.

ZX-81-Zusatz zur autom. **FREQUENZGANGSMESUNG OSZILLATOR** 20Hz—20kHz; Meßverst. 10mV—10V, Anzeige numerisch/graphik, Beschreibung gegen Rückporto, incl. Programm **DM 480,—**. DIETER KLOUDA, EISMANNSBERG 9, 8503 ALTDORF.

ZX-SPECTRUM Software-Tauschliste gegen frank. Umschlag. M. Leidig, Ob. Stadt 3, 8650 Kulmbach.

SONDERANGEBOT. Ab Lager bieten wir an: Originale verpackte **Centronics-Drucker**. 1 Stück Typ 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.

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

SUPERPREISE für Halbleiter und Bausätze, Kata-log 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 beglichen, 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: Peiter, 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-Bau- teilen 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-Preis! 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 Schlingdorf ★

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, Fotomultipliher, 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-Wels-Str. 1, Tel. 06152/39615.

JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

50%

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen. — Mit ERFOLGS GARANTIE — denn wir bieten mehr als gute Preise.

- individuelle Beratung
- umfassenden Service
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen
- ausführliche Anleitungen für mehr als 60 Kombinationen
- über 200 Markenchassis fürender Hersteller mit Garantie

**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 **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 1450,-
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 Tiefpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!
Generalimporteur MICROMINT STREIL

Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 2104/4 3079, Telex 8 589 305 mcm

KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

MIKROPR.LABOR-LEHRG. kompl. mit Drucker sowie LEHRGANG MIKROPROZ.-TECHNIK komp. Preis: VHS. Tel. 0 6304/7603.

SHACKMAN-ELEKTROSTAT mit Transistorverstärker 300 DM, KEF B 139 80 DM, Tel. 0 6150/4 0887.

COBOLD erw. Version, fertig aufgeb. System + Netzteil, Handbuch, DM 250, Heppfer Strandbadstr. 32a, 7760 Radolfzell, 0 7732/12832.

SUCHE OSZI GEBRAUCHT, Grenzfrequenz 10 MHz. Tel. 0 231/87 65 33 ab 16 Uhr. Preisvorst. ung. 300 DM.

Kaufe defekten Spectrum. 0 23 03/13345.

Wir fertigen nach Ihren Vorlagen PLATINEN und FILME in besserer Qualität zu folgenden Preisen: Pertinax: 4,8 Pf/cm²; Epoxid: 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 1Ohm—10M, Ausflsg. 1Ohm, 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,—; **Schaltnetzteil** 5V/5A, —12V/4A, —5V/0,5A, —5V/0,5A 375,—; für **VC-20/64**: Cassette-Interface kpl. 39,—; Hard- u. Software f. VC-20/64, Apple, Junior, Beta 65; **Preisliste kostenlos!** R. Rohlederer, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50, Tel.: 0911/485561.

Platinen selbermachen! Photobesch. Basismaterial und sämtl. Zubehör zu heißen Preisen! Tel.: 0 7631/6505, auch nach 18h.

Wer nichts zu bieten hat

dem wird nichts gegeben ... es sei denn, daß er bette. 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 Polarisationsprüfer 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. Nützen Sie die Erfahrung aus Jahrzehnten audiophiler Entwicklungsarbeit. Sonderanfertigungen schon ab geringen Stückzahlen!

z. B.: ETON HFBM 13/13, BEXTREME-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, impuls power-handling (tone-burst 10 ms) max. 300 watts (for NOMEX V.C. 1")

Unterlagen bitte anfordern von Deutschland/W.Berlin
Exklusivvertretung:
ERIC ELECTRONIC
COMPONENTS VERTRIEBES GMBH
P.O. Box 1321,
2860 STEINHAUSEN, SCHARNBECK
Telefon: 0 479/2 0078-12280
Telex: 2 4 700 2
Bitte Rückporto DM 3,- in Briefmarken beilagigen!

iC
Electronic Components
Vertriebs GmbH

EXTRA
das Boxenheft für 14,80 DM beim Verlag

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,— 80 K Speicher nachrüstbares ZX 198,— 32 Bit Portmodul für ZX-Spectrum und ZX-81 ... DM 138,— Stecker DM 14,— Gegenst. DM 7,— Zubehör für ZX-81:
64 K RAM Modul DM 210,— Stecker DM 12,— Gegenst. DM 6,— Restbestand Spiele im Sonderangebot!

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise inkl. MwSt. Versand per NN zzgl. 6,50 DM. Porte. und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Andreas Höft und Frank Lesser GBR
Pankstr. 49, 1000 Berlin 65, Tel. (0 30) 4 616 69 2

Vorratsregale aus Plastik - Farbe: blau



B 220, H 165, T 140 mm
16 Sichtschächte mit Nuten für Trennwände
VR16 nur DM 16,50

B 220, H 320, T 68 mm
32 Sichtschächte
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 2173 / 765 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 - temperaturgeregt	DM 29,90
500 000 1 exp und lin	
Pulse 0 ... 100 %	
2040 VCF	DM 23,50
Universalfilterschaltung	
2044 VCF - 4pol - Tiefpas	DM 18,00
Gute spannungsgesteuert, low cost	
2056 ADSR	DM 18,00
minimale Beschaltung, low cost	
Pocket-Sinus log. Sinusgen. 3 Hz ... 30 kHz	
mit Wobbelgen. Platine u. Bauanleitung	DM 10,00
Experimentierplatinen und Bausätze lieferbar.	
Info anfordern.	

Satz Datenblätter mit Applikationen gegen Vereinsabendung von DM 5,00. Alle Preise inkl. 14% MwSt. Rabatt ab 10 Stück (Mix): 10 %

ING.-BÜRO SEIDEL
Postfach 31 05, D-4950 Minden, Tel. 0 571/2 18 87

SOUNDS

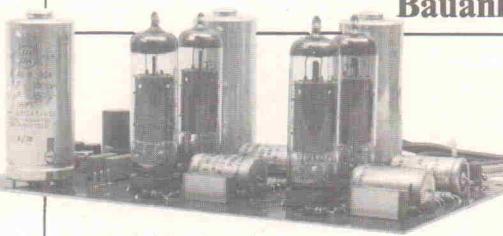
zu absoluten TIEFPREISEN

REDSON Stereo Chorus, S/N 80dB	135,50
REDSON Phaser 720°	124,50
REDSON Röhren-Overdrive	98,80
BOSS Hand-Clapper HC-2	179,-
BOSS 6 in 2 Mischtisch BX 600	398,-
BOSS proq. Rhythmusgerät DR 110	448,-
Volumen Pedal, äußerst stabil	45,-
Ken Multi Digital Delay 1,7 - 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 Tiefstpreislisten über professionelles Music Equipment erhalten Sie kostenlos via:

AUDIO ELECTRIC
Postfach 67 D-7991 Obersteueringen

Bauanleitungen



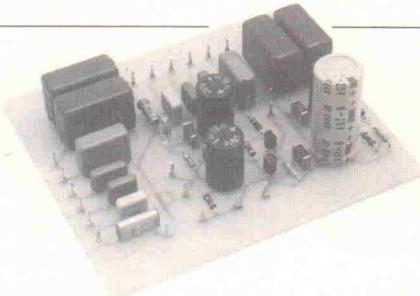
... ein heißes Gerät!

Röhrenendstufe für Kopfhörer

Bei TTL-ICs beginnen schon heute die Liefer 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 anzusteueren. 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.



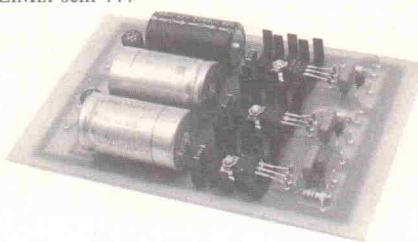
Sinus nach Wiener Art

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

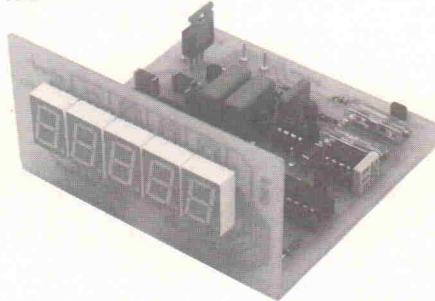
Keine Stromversorgung für die bekannte Chaos-Combo, sondern ein Netzteil für alle Fälle. Und zwar für solche Einsätze, bei denen außer einer Doppelspannung (z. B. ± 15 V) noch eine zusätzliche Einzelspannung benötigt wird. Das Ganze findet auf einer Europakarte Platz und kann je Einzelspannung mit 1 A belastet werden. Der erste Einsatzfall wird sicher unser Mischpult ElMix sein ...



Meßwerk mit neun halben Stellen

4½stelliges 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.



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: Grafik-interface GRIP-1 • Brother CE 50 als Typenradtermina • KAYPRO 2 im Praxistest • u.v.a.m.

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.

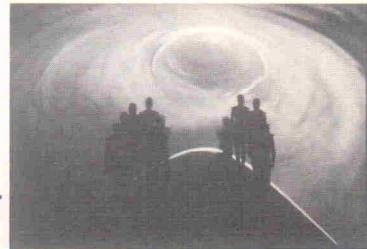
ZX-Zeitschriftenkartei

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 Mikrofongrundlagen.

... u. v. a. m.
— Änderungen vorbehalten —

Heft 6/84 erscheint am 29. 5. 1984

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von _____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterrreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68 überwiesen/Scheck liegt bei. **Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.**

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

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

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1984

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1984

an Firma _____

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1984

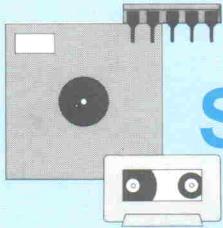
zur Lieferung ab

Heft _____ 1984

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Heise Software-Service



Ein Extra-Service des Heise-Software-Service

**VICTAPE
COMPUTING
für VC-20**



SPECTRUM COMPUTING

für ZX-Spectrum



MODEL B COMPUTING



Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

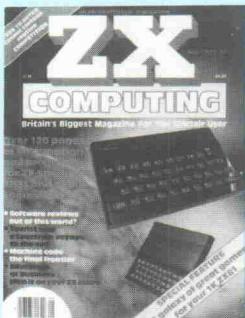
COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

★ Systemprogramme ★ Spiele
★ Bewegliche Grafik ★ Internationale News
auf dem Farbbildschirm

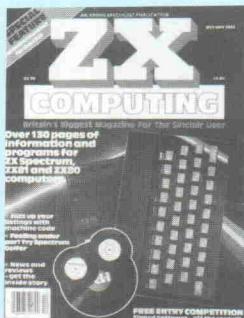
COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

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 Vorauskasse. 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% Metalfilmwiderstände Verwendung. Die Gehäuse aus ABS-Kunststoff werden mit gebohrter und bedruckter Alu-Frontplatte geliefert.



Löt- und Entlötstation

- Ersa-Lötkolben mit integriertem Thermoführer und hochflexiblem Tefflonkabel
- Einstellen der gewünschten Löttemperatur auf einer Skala von 183° C bis 400° C
- Geregelte 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 Entlötspitze zur Entlötstation
- Zusätzlich in das Gerät integrierbares 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

Gehäusebausatz²⁾ DM 69,50

Platinensatz DM 34,80

Komplettbausatz (ohne zusätzliches

Temperaturmeßgerät) nur DM 235,75

Zusätzliches Temperaturmeßgerät

inclusiv Meßfühler DM 92,—

Entlötzusatz mit Vakuumpumpe

und Entlötspitze 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

Platinen Vorverstärker DM 9,80

Gehäusebausatz²⁾ DM 58,—

Komplettbausatz nur DM 286,60

Grundbausatz 1) DM 122,40

Gehäusebausatz²⁾ DM 58,—

Platinensatz DM 33,30

Komplettbausatz nur DM 209,60

Digitales Kapazitätsmeßgerät

- Meßgenauigkeit 1%
- Meßbereiche: 0,1 pF-1 nF; 10 pF-100 nF; 1 fF-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

Gehäusebausatz²⁾ DM 58,—

Platinensatz DM 33,30

Komplettbausatz nur DM 209,60

Digitale Multimeter

- Anzeige 4 1/2 Stellen
- 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
- Ausgangstrom 0,0-3 A kontinuierlich einstellbar
- Spannungsstabilität bei Laständerung 0-100 %: 0,01 %
- Stromstabilität 0-100 %: 0,1 %
- Restwelligkeit bei Spannungsregelung U_{eff} typ. 1 mV
- Restwelligkeit bei Stromregelung U_{eff} 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
- Mobil Einsatz, da Spannungsversorgung durch Batterie

Komplettbausatz DM 136,50

Fertigerät DM 164,80