

Computing Today
Test Olympia ES 100

Cleck

Panot H 5345 EX

DM 4,-
öS 35,-
sfr 4,50

magazin für elektronik

MARCHA

elrad

672 BDF

AM-Fernsteuerung 27 MHz

Gitarrenvorverstärker

Batterie-Ladegerät

The quick brown fox...

Brumm-Filter

Spannungs-Prüfstift

Folien
Service

Wir gründeten eine neue Firma
mit
und

Hauptgeschäft
COMPUTERSHOP GMBH
Marktstraße 3
D-7778 Markdorf
Tel. 07544/3575

Filiale
COMPUTERSHOP GMBH
Unterortstraße 10
D-6236 Eschborn
Tel. 06196/46933

computer shop gmbh

Wir bieten Ihnen an:

AIM-65 mit 1K RAM und 8K ROM
DM 1.028,30

SYKO-100 (AIM-65)
mit BASIC und 4K RAM
DM 1.977,50

DAI 48K RAM mit Farbgrafik
und Tonausgabe (Stereo)
DM 2.880,-

SORCERER 48K RAM
S/W Grafik
DM 2.950,-

HORIZON mit 64K RAM
und zwei 8" Laufwerken
DM 10.421,-

Mit diesen Geräten und einer
großen Auswahl an **S-100**
Karten decken wir das gesamte Spektrum vom ein-
fachsten bis zum:

MEHRPLATZRECHNER ab.
Wir bieten Ihnen professionelle
aber preiswerte **PERIPHERIE**,
wie Drucker und Bildschirm-
geräte. Wir senden Ihnen gerne unser Katalog –
Postkarte genügt.

Preise incl. 13 % Mwst.

Wir hoffen Sie damit noch besser bedienen zu können.
Schließlich hat der jüngste deutsche **COMPUTERSHOP**
wohl mit am meisten Erfahrung auf dem Gebiet der Micro-
processorsysteme. Unser Spezialgebiet sind **S-100**
SYSTEME.

Einen Schwerpunkt werden wir mit (in Deutschland für
hiesige Bedürfnisse entwickelten) Programm-Paketen
setzen. Wir werden auch **kundenspezifische Lösungen**
erstellen.

Um Sie optimal bedienen zu können, beschränken wir
uns auf einige **wenige Rechnersysteme**. Diese Rechnersysteme
kennen wir bis ins letzte Detail: Wir verstehen uns
nicht nur als Händler, sondern wir bieten Ihnen eine **um-
fassende Beratung**.

Zum Thema **Kundendienst** und **Wartungsgarantie** bieten
wir wie bisher unsere:

GARANTIERTE SERVICE-LEISTUNG an.

Bei Kaufpreisen bis DM 3500,- investieren Sie als Privat-
kunde nur DM 62,15 pro Jahr und wir bieten Ihnen eine um-
fassende Garantieleistung.

Reinhard Nedela und Frieder Monninger mit 4 Mitarbeitern.

Wir sind Ihre



MSB-Verlag
M. Nedela
Postfach 1420
D-7778 Markdorf
Tel. 07544/3575
Telex 734 628 msb-d

Fachliteratur



VERLAG



Absender

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

elrad
Kontaktkarte

Absender
Bitte deutlich ausfüllen

Firma

elrad
Versand
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Vorname / Name

Beruf

Straße / Nr.

PLZ

Ort

Telefon-Vorwahl

Rufnummer

PLZ

Ort

Datum Unterschrift (für Jugendl. unter
18 J. der Erziehungsberechtigte)

Bitte buchen Sie die Abonnements-
rechnungsbeträge von meinem Giro-
oder Postscheckkonto ab.
Die Ermächtigung zum Einzug erteile
ich hiermit.

Konto-Nr.

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

Bankleitzahl

Antwort

Absender

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise Hannover KG
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

Bitte veröffentlichen Sie den umste-
henden Text von Zeilen à DM
in der nächsterreichbaren Ausgabe
von elrad. Den Betrag von DM
habe ich auf Ihr Konto
Postcheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308,
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68
überwiesen/Scheck liegt bei.
Veröffentlichungen nur gegen Voraus-
kasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter
18 Jahre der Erziehungsberechtigte)

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise Hannover KG
Elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

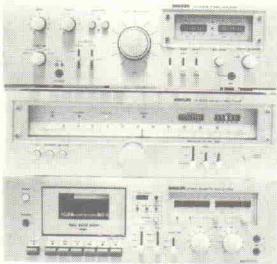
Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

mit einem Standard-Programm von 28.000 Artikeln und ständig aktuellen Angeboten und Sonderposten

500 Watt

500 WATT



500 W HiFi-Hochleistungsverstärker SA-3180

Daten: 2 x 120 W Sinus/2 x 250 W Musik (80 W-RMS) an 8 Ω. Klirrfaktor (20–20 000 Hz u. Vollast) 0,03 %, 10 Hz–40 000 KHz, 4–16 Ω. S/N 95 dB (Aux). Eingänge: 2 x Phono magn./2 x Universal/2 x TB mit Überspielereinrichtung/Tuner. Pre-Main (Spez.-Anschluß für Equal., Echo, Hall), Micro mit Einblendregler, Lautstärkeregler in dB-geeichten Schritten, Höhen- u. Tiefen ±15 dB, Balance, Rausch-/Rumpel-Filter, Loudness, Muting, 2 Lautsprecherpaare/Kopfhörer schaltbar. Buchse Cinch u. DIN, Besonderheit: 2 LED-Indikatoren zur trägeheitslosen Anzeige. Musikleistung in Watt und dB, 430 x 311 x 132 mm, Alu-Front, Hellbronze, 220 V, 50 Hz.

Best.-Nr. 310 093 R

475,—

HiFi-Stereo-Tuner ST-3120

AM/FM-Tuner mit 0,8 μV Empfindlichkeit, rauscharm MOS-FET-Eingang, FM 87,5–109 MHz, 20 Hz–16 000 Hz, Klirrfaktor 0,08 %, Trennschärfe 95 dB, 525–1 650 KHz, 10 μV, Eingang 75/300 Ω, Besonderheit: 2 LED-Indikatoren zur Anzeige von Signalstärke, FM-Modulation und optimale Antennenanpassung. Muting und MPX-Filter, 430 x 311 x 132 mm, Alu-Front. Hellbronze, 220 V/50 Hz.

Best.-Nr. 310 107 R

375,—

HiFi-Cassetten-Deck SC-3200 Dolby

Frontlader mit „Dolby“-Einrichtung, 2 geeichte, trägeheitslose LED-Indikatoren zur Aussteuer- (dB) und Ausgangspegelanzeige. Stereo-Micro einmischar, Bandsorten- und Entzerrungsumschaltung für alle Typen, „Memory“-Einrichtung mit Zähliwert, Auto-Stop, Taste „Timer-standby“ zur Steuerung über Schalttaste, 4,75 ms/sec., Ferrochrom 20–17 000 Hz, Klirrfaktor 0,5 %, S/N Dolby 67 dB, Gleichlauf 0,05 %. Eingang: Line 60 mV/DIN 0,25 mV, Ausgang: 0–1 V. Gedämpftes Cassetteneinfach, Kopfhörerausgang, 430 x 311 x 132 mm, Alu-Front Hellbronze, 220 V/50 Hz.

Best.-Nr. 310 115 R

445,—

200 Watt HiFi-Hochleistungs-Box HB-200

schwere Ausführung m. 2 Hochleistungs-Tief- tönern, spezielle Mittel- und Hochtontreiber, exakt ausgemessene Frequenzweiche ermöglicht hohen Wirkungsgrad der Lautsprecher und ein hervorragendes Klangbild über den gesamten Frequenz-Bereich. **Daten:** 4-Weg-System, Leistung 140 W Sinus, 170 W Musik (200 W Spitzen-Sicherheitsreserve), Frequenz-Bereich 22–23 000 Hz, Imp. 4 Ω, 605 x 425 x 300 mm; Gewicht ca. 25 kg, Gehäuse schwarz mit abnehmbarem Befestigungsrahmen.

Best.-Nr. 308 609 R

325,—



HiFi-Schallwand Bausatz 80/100 Watt

Bestehend aus vier hochwertigen HiFi-Lautsprechern, zwei Tiefotonen, einer Hochtontreiber, einer Mitteltöner, einer Anschlußkabel mit Lautsprecherstecker und ausführliche Bauanleitung. Belastbarkeit: 80/100 W, Frequenz-Bereich: 22–22 000 Hz, Impedanz 4–8 Ω, 600 x 350 x 100 mm.

Best.-Nr. 333 611 R St. à

79,50

ab 4 St. à 71,50

Digital-Automatic-Weckuhr

elektron. Gangreserveweckuhr bei Netzaustall, grüne 24 Std.-LED-Anzeige (15 mm/4-stellig) u. PIZZO Intervall-Summer-Weckuhr, m. 9 Minuten-Nachweckintervall und Schlummertaste, 220 V/50 Hz, schwarzes Gehäuse, 148 x 135 x 48 mm.

Best.-Nr. 616 621 R

9-V-Batterie für Gangres.

Best.-Nr. 614 149 R

29,50

2,30

Pass. Tasche. Best.-Nr. 130 184 R

nur 16,95

18,50

Deutsche Qualität: Vielfachmeßgerät VM 3

20 000 Ω/V, mit 28 Bereichen, Bereichsschalter, übersichtliche Skala (Genauigkeit: V/A = ±1,5 %, V/A = ±2,5 %), Meßbereich: V = 100 mV, 2,5/10/50/100/250/1 000 V, V = 2,5/10/50/250/500/1 000 V, A = 50–250 μA, 2,5/25/250 mA, 1–2,5 A, A = 2,5–25 mA, 2,5 A, Ω = 0–10 kΩ, 0–1 MΩ, 0–10 MΩ, C: 0–20 nF, 0–2 μF, dB: 0–100 dB in 6 Bereichen, 210 x 115 x 70 mm.

Best.-Nr. 130 656 R

Pass. Tasche. Best.-Nr. 130 184 R

79,90

18,50

Das vielseitigste Vielfach-Meßgerät:

Transistor-Tester, Kapazitätsmeßbrücke und Multimeter in einem Gerät, das nahezu alle Meßbereiche aufweist. 100 kΩ/V=, 10 kΩ/V~, Meßwerk 8,5 uA, Überlastschutz mit Dioden und Feinsicherung, 4-mm-Buchsen, V = 0–250 mV/2,5/10/50/250/1 000 V (50 kV), VΩ 0–5/10/50/250/1 000 V, A = 0–10 mA/2,5/25/500 mA/10 A, A ~ 0–10 A, Ω = 0–5/50 kΩ/5/50 MΩ, dB = 10 bis +62 dB, Transf., PNP/NPN, hfe 0–1 000fach, Ico 0–50 μA, C, 50 pF–3 μF, G, 100 μF–50 μF, 180 x 140 x 70 mm, kpl. mit Meßleitungen, Transistor-Prüfschnüre, Bedienungsanleitung und Batterien.

Best.-Nr. 132 128 R

Tasche, Best.-Nr. 130 133 R

18,50

Zubehör: HV-Tastkopf (50 kV), Best.-Nr. 132 144 R 55,—, HF-Tastkopf (30 MHz), Best.-Nr. 132 136 R 36,50

METRAVO 1 D

Vielfachmeßgerät mit LCD-Anzeige 3 1/2-stellig, 23 Meßbereiche, bis 650 V, bis 2 A, bis 20 MΩ, mit Eingangswiderst. 10 MΩ in allen Bereichen, Genauigkeit: 1 % ±1 Digit, V = 0–200 mV–2/20/200/650 V, Auflösung 100 μV, A = 0–2 mA–20/200 mA–2 A, Auflösung 1 μA, Ω: 0/2/20/200 kΩ, 2–20 MΩ, Auflösung: 1 Ω, 92 x 154 x 25 mm, ca. 250 g. Komplett mit Anleitung.

Best.-Nr. 101 001 R

219,—

Fernsteuer-Anlagen (*)

Ranger 2, 27 MHz, 2/4-Kanal-Digital-Proportional-Anlage in moderner IC-Technik, bestehend aus Handsender m. Teleskopantenne, 2 Empfänger kompl mit Antenne, 2 Servos, Batterie-Einbauhalter und Betriebsspannungs-Schalter.

Best.-Nr. 230 561 R

129,50

Komplette Anlage

Ranger 3 (*) 3/6-Kanal-Digital-Proportional-Anlage wie Ranger 2, bestehend mit 3 Servos.

Best.-Nr. 230 570 R Komplette Anlage

169,50

Universal-Servo

(2-Kanal-Rudermaschine) für Modellbau u. a. Steuerungsaufgaben, Stellpotentiometer 4,7 kΩ eingebaut, auch zum Selbstaufbau von Electronic-Servos für vorhandene oder selbstgebauten Digital-Fernsteuerungen geeignet.

Best.-Nr. 230 367 R

11,90

Electronic-Servo

Miniaturservos mit IC-Steuerung, Stellkraft 2,2 cm/kg, Drehradius ±45°, Anschlußleitung für Spannungsquelle steckfertig, Hermetisch verschlossen.

Spannungsversorg.: 4–6 V.

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

45 x 23 x 41 mm.

Gewicht: ca. 55 g.

Best.-Nr. 230 600 R

29,50

(*) Exportmodelle

elrad - Leserangebote



In Originalgröße

LCD-Radiowecker für Batteriebetrieb

Die Alternative zum Netz-Radiowecker (HDR 2000) ist unser LCD-Radiowecker HDR 1170. Bei diesem Modell wird das Radioteil mit einer 9-V-Batterie und die Uhr mit einer Knopfzelle versorgt. Die weiteren Merkmale sind: UKW/MW-Bereich, 24-Stunden-Anzeige, Schlummerautomatik, Beleuchtung der Flüssigkristallanzeige (LCD), Wecken mit Summtton und Radio, Teleskopantenne.

Gehäusegröße: 58x58x155 mm, Farbe: weiß.

Preis: 75,00 DM

+ 4,00 DM Versandspesen



LCD-Miniwecker TAC 3

Der Miniwecker TAC 3 (er ist 65x32x11,5 mm klein), paßt in jedes Reisegepäck. Sie können die Uhrzeit wahlweise mit Sekunden oder Monatstag ablesen oder auch auf Tag – Monat – Jahr umschalten. Dabei bleibt der Tagesname ständig sichtbar. Man kann überhaupt an diesem Taschenwecker soviel ein-, um- und anstellen, daß es schon fast eines 'Führerscheins' bedarf, um alle Möglichkeiten voll auszuschöpfen.

Preis: 49,50 DM

+ 4,00 DM Versandspesen



Radio-Digitaluhr HDR 2000

Der neue Radio-Wecker für Netzbetrieb hat eine 24-Stunden-Anzeige mit grünen Digitronziffern (Helligkeit regelbar). Der besondere Pfiff liegt in der Batteriereserve der Uhrenschaltung bei Netzausfall, so daß die Uhr nicht jedesmal neu gestellt werden muß. Zu den Selbstverständlichkeiten gehören UKW/MW-Bereich, Schlummerautomatik, Wecken durch Radio oder Summtton, Verriegelung der Zeiteinstelltasten gegen unbeabsichtigtes Verstellen. Der Klang ist bei einer Ausgangsleistung von 500mW und einem 8-cm-Lautsprecher erstaunlich gut. Gehäuse: schwarz mit beleuchteter Skala.

Preis: 75,00 DM

+ 4,00 DM Versandspesen

Digitaltechnik im Experiment

Lehrgang Elektronische Datenverarbeitung
Dipl.-Ing. H. Weidner



Umfang: 48 Seiten
Preis: DM 7,80

„Elektronische Datenverarbeitung“ ist ein Schlagwort, das wohl schon jedem einmal begegnet ist. In diesem Zusammenhang ist dann von Computern die Rede, ja sogar von Elektronengehirnen.

In diesem Heft wird der Leser von Grund auf die Methoden der Digital-Technik kennenlernen. Zunächst werden einfache Techniken besprochen; aufbauend auf den logischen Verknüpfungen werden digitale Schaltungen, Register und Rechenwerke erklärt, und am Ende des Heftes weiß der Leser, wie ein Mikroprozessor funktioniert. Der Inhalt beschränkt sich jedoch nicht auf die reine Rechen-technik; viele praktische Anwendungen der Digital-technik, wie z. B. Zählschaltungen, Zeitmesser oder die Steuerung einer Ampelanlage, werden besprochen.

Und nun noch das Wichtigste: Dieses Heft bringt den Stoff nicht trocken wie ein Lehrbuch, sondern der Leser erwirbt seine Kenntnisse an Hand von vielen eigenen Experimenten! Jede Schaltung, jeder Versuch kann vom Leser selbst aufgebaut und ausprobiert werden.

Lieferung erfolgt per Nachnahme
(+ DM 3,- Versandkosten) oder
gegen Verrechnungsscheck
(+ DM 1,50 Versandkosten)

Elrad-Versand

Postfach 27 46
3000 Hannover 1

kroghoth electronic
Hillerstraße 6b – 8500 Nürnberg 80
Telefon (09 11) 32 83 06

300 Watt-PA (Elrad 10/80) incl. Platine
kpl. Bausatz o. Kühlkörper u. Trafo DM 114,90
Trafo: prim 220 V, sec. 47-0-47 V/5 A DM 89,-

Vorverstärker für 300 W-PA
Bausatz (Elrad 1/81)
ohne Trafo, incl. Potis u. Platine
Trafo 2 x 12V/1A DM 54,90
DM 13,60

HAMEG Oszilloskop
HM 307-3
LPS-Triggerung
Bandbreite DC 10 MHz
DM 619,-



HM 312-B
Zweikanalgerät
Bandbreite 20 MHz
DM 929,-



MT 200
0-200 V DC, 0-1000 V AC,
0-250 mA DC, 0-6 MΩ
0,001-100 µF
-20 bis +22 dB
DM 39,50

TRCX 360
7 DC Bereiche
0,5 V-25 kV
5 AC Bereiche
5 V-1000 V
5 DC Bereiche
10A-10 A, AC 10 A
4 Ohm-Bereiche
Transistormessung
hFE bis 1000
1°C bis 50 µA
Kapazitätsmessung
50 pF-1000 pF
0,01 µF bis 50 µF
Pegelmessung
-10 dB bis +16 dB
DM 119,50

Versand per Nachnahme (Porto 3,80) oder Vorkasse (Porto 2,60)
Postcheckkonto Nürnberg 2 758 94-857 (BLZ 760 100 85)
Katalog gegen 1,80 incl. Porto

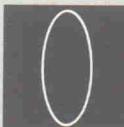
Von HAMEG...

HM 307



DM 655,-
inkl. MWST

*Das portable scope
mit eingebautem
Komponenten-Tester*



Elko 33µF



Transistor E-C



Transistor B-E



B-E 1µF + 68Ω

Oszilloskop-Daten

Y-Ablenkung

Bandbreite: 0-10MHz (-3dB)
Überschwingen: < 1%
Empfindlichkeit: 5mV-20V/cm
Eing.-Impedanz: 1MΩ//25pF

X-Ablenkung

Zeitbasis: 0,2s- 0,2µs/cm (± 3%)
Trigger: 2Hz - 30MHz (3mm):
int/ext, +/-, autom./normal
Bandbreite: 2Hz - 1MHz (-3dB)

Allgemeine Eigenschaften

Komponententester:

Calibrator:
Betriebsspannungen:
Netzspannungen:
Gewicht:
Maße:

Für Einzel-Prüfung od. in der Schaltung

Für Tastteilerabgleich 0,2V ± 1%, 1kHz
Elektron. geregelt inkl. Hochspannung
110, 127, 220, 237 V~, 50-60Hz
3,7 kg (mit Handgriff u. Aufstellbügel)
B 212 x H 114 x T 270mm

*Weitere Informationen über das
HAMEG-Oszilloskop-Programm
erhalten Sie von:*

HAMEG GmbH

6000 Frankfurt/Main 71, Kelsterbacher Str. 15-19
PF 730326 - 0611/676017 - Telex 0413866

Elrad
Magazin für Elektronik

Verlag Heinz Heise Hannover
Kommanditgesellschaft
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 57 50 01

Postscheckamt Hannover,
Konto-Nr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000.019968 (BLZ 250 502 99)

Herausgeber:
Christian Heise

Chefredakteur:
Udo Wittig

Redaktion:
P. Röbke, W. Wendland, R. Harris,
H. W. Moorshead, R. Harrison

Computing Today:
Freier Mitarbeiter: Prof. Dr. S. Wittig

Redaktion, Anzeigenverwaltung,
Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise Hannover KG
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 57 50 01

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4
vom 1. Januar 1981

Layout und Herstellung:
Wolfgang Ulber

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 71 70 01

Elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,-, öS 35,-, sfr 4,50
Jahresabonnement Inland 40,- DM inkl.
MwSt. und Versandkosten. Schweiz 46,- sfr
inkl. Versandkosten. Sonstige Länder
46,- DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06121) *27 72

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen
und Vertrieb:
ES
Electronic Service
Postfach 4 25
CH-3074 Muri/Bern
Ruf (031) 52 69 55
Telex 33 903

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. &
Co. KG
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (0 62 46) 37 21
Telex 06-2759

Verantwortlich:
Textteil: Udo Wittig, Chefredakteur
Anzeigenteil: G. Donner
beide Hannover

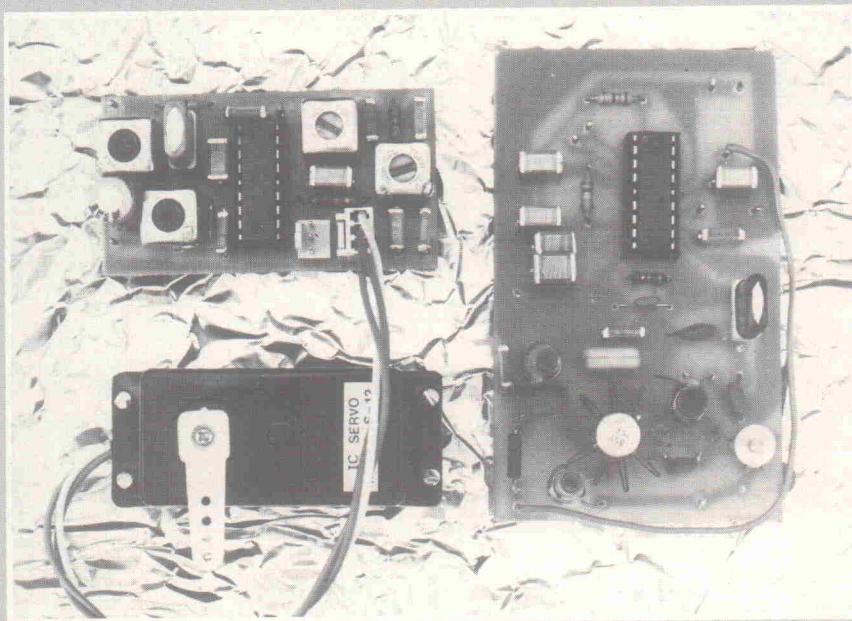
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Printed in Germany
© Copyright 1981 by Verlag Heinz Heise
Hannover KG
ISSN 0170-1827

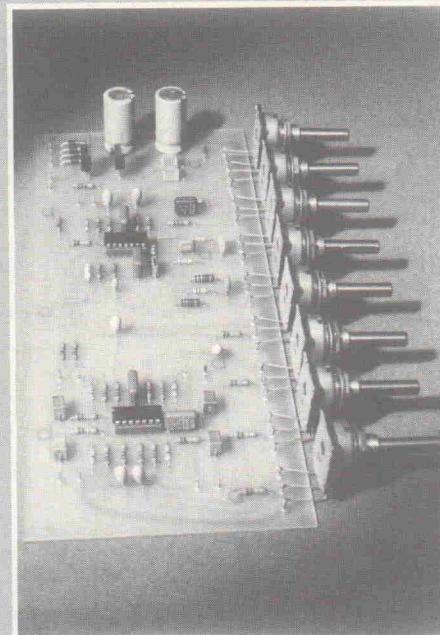
Inhalt

AM-Fernsteuerung



Eine 4-Kanal-Fernsteuerung, die auf 27 MHz in Amplitudenmodulation arbeitet. An aktiven Bauteilen werden nur 2 ICs und ein Transistor für Sender und Empfänger benötigt. Es stehen zwei Proportional- und zwei Schaltkanäle zur Verfügung.

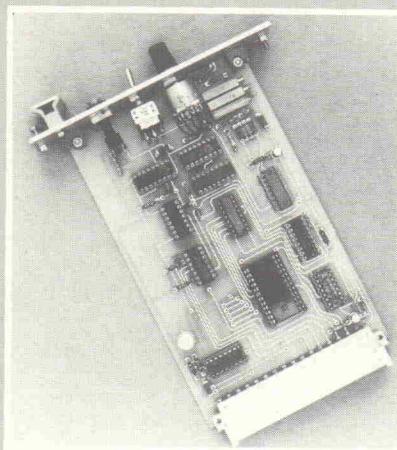
Seite 11



Gitarren- vorver- stärker

Ein Vorverstärker für vorhandene Endverstärker, z. B. für die 300 W PA aus Heft 10/80. Es können vier Signalquellen (z. B. Mikrofon-Gitarre) miteinander gemischt sowie Höhen, Tiefen, Mitten und das Gesamtvolumen eingestellt werden.

Seite 19



The quick brown fox...

Eine Bauanleitung für die RTTY-Freunde unter den Funkamateuren. Beschrieben wird ein Testgerät, das alle Zahlen und Buchstaben des Alphabets im ASCII- und Baudot-Code maschinengerecht ausgibt.

Seite 23

Neues aus der Redaktion

Elrad intern	10
Einfach, aber leistungsfähig	
AM-Fernsteuerung	11
4 Kanäle auf 27 MHz	
Eine nützliche Ergänzung für die 300 W PA	
Gitarrenvorverstärker	19
... aber auch für andere Endstufen	
Für den Funkamateuren	
The quick brown fox	23
Ein RTTY-Testgerät	
Buchbesprechung	27

Computing Today

Numerische Mathematik, Teil 6	29
Buchbesprechung	31
PET-Bit # 5	31
Olympia ES 100 als Drucker	32
Computer News	34
Interaktive Graphiken	35

Grundlagen zur Bandaufzeichnung und Wiedergabe

Tonaufzeichnung mit Bandgeräten	37
---------------------------------	----

Meßprotokolle zum ...

Transmission-Line-Lautsprecher	44
--------------------------------	----

Englisch für Elektroniker	45
---------------------------	----

Unser Wochenend-Projekt

Brumm-Filter	47
--------------	----

Gegen das leidige Netzbrummen

Elrad hat's zusammengebaut	49
----------------------------	----

... diesmal: DCF 77-Empfänger von Braun

Für das Auto

Batterie-Ladegerät	51
--------------------	----

... bringt die müde Batterie auf Trab

Elektronik-Einkaufsverzeichnis	56
--------------------------------	----

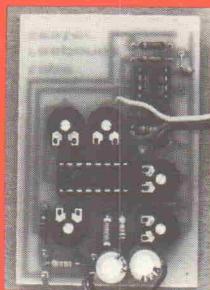
Abkürzungen	60
-------------	----

Und was bringt das

Februar-Heft?

Grundlagen und viele Schaltungen
Experimente mit Ultraschall

... Bauanleitungen



TB-Testgenerator

... die Vormagnetisierung optimal eingestellt.

Mit Zeitautomatik
NiCad-Schnelllader

Unser Wochenend-Projekt

OP-AMP-Tester

Prüfen Sie Ihre Operationsverstärker

Spannungs-Prüfstift
... speziell für das Auto

Für den Funkamateuren
SSB-Zweiton-Generator
... ein nützliches Testgerät

Computing Today bringt:

Numerische Mathematik, Teil 7

Bauanleitung

Port-Interface für den PET

Interaktive Graphiken, Teil 2

Änderungen vorbehalten

Beilagenhinweise:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei.

Eine Teilausgabe enthält eine Beilage des Verlags Heinz Heise Hannover KG.

Liebe Elrad-Leser!

Diese Seite soll zum festen Bestandteil des Heftes werden. Sie finden hier Leserbriefe, Neues aus der Redaktion und dem Labor sowie Tips, Hinweise, Verbesserungen und Fehlerberichtigungen (hoffentlich selten) zu Bauanleitungen.

Nun haben wir noch eine Bitte in eigener Sache: Wenn Sie uns schreiben – sei es, daß Sie ein Bauteil nicht bekommen oder

sei es, daß eine Bauanleitung bei Ihnen nicht funktioniert – fügen Sie bitte einen Briefumschlag mit **Briefmarke und Adresse** bei. Schreiben Sie nicht nur: „Mein Pulsmesser raucht. Was soll ich machen?“, sondern fügen Sie eine Fotokopie mit der Schaltung und eingetragenen Meßwerten bei. So können wir Ihnen schneller helfen. Bevor Sie uns wegen Lieferquellen schreiben, schauen Sie in den Anzeigenteil – dadurch können Sie sich

oft das Porto und das Schreiben sparen.

Wenn Sie das Telefon bevorzugen, rufen Sie bitte jeweils freitags zwischen 9.00 Uhr und 15.00 Uhr in der Redaktion an – unsere Telefon-Seelsorge steht in dieser Zeit für Sie bereit.

So und nun viel Spaß mit dem Hobby!

Ihr Elrad-Team

Verbrauchsanzeige (Heft 2/80)

Die Herstellerfirma des Durchflußaufnehmers KDM gibt auf den neueren Datenblättern Impulswerte von 8500 und 9500 Imp/l anstatt der früheren Werte von 8000 Imp/l. Laut Information des Herstellers ist dieser Wert serienabhängig und schwankt daher von Fall zu Fall. Bei der Bauanleitung aus Heft 2/80 spielt das für die analoge Ausführung keine Rolle, nur muß die Berechnungsformel jetzt

$$f_{in} = \frac{\text{Impulszahl}}{3600} \text{ Hz}$$

heißen, für den digitalen Teil wird es natürlich problematischer. Im nächsten 'Elrad intern' wollen wir aber eine Schaltung für einen programmierbaren Teiler veröffentlichen, damit lassen sich dann Teilungsverhältnisse wie 85:1, 95:1 usw. realisieren.

Auch eine neue Version der Verbrauchsanzeige befindet sich z. Z. in der Erprobung. Sie zeigt dann, wie von vielen Lesern gewünscht, den Wert in L/100 km an. Der KDM-Geber kann auch in diesem Gerät weiter benutzt werden. Das Gerät zeichnet sich durch sehr einfachen und preiswerten Aufbau aus. Wir hoffen, es im März unseren Lesern vorstellen zu können.

Leserbriefe

Herr Martin Virnich aus Aachen schrieb uns:

„Sehr geehrte Damen und Herren, um mit dem Laser (Heft 7/80) möglichst bizarre und komplexe Figuren zu erzeugen, nehme man einfach eine Glasscheibe mit möglichst unregelmäßig strukturierter Oberfläche und halte sie in den Strahl. Beim

Durchgang durch die Scheibe wird das Laserlicht dann vielfach gebrochen, durch langsame Bewegungen (Motor, Lautsprecherankopplung o. ä.) erhält man sich ständig wandelnde Figuren.“

Vielen Dank, Herr Virnich.

Herr Martin Brüger aus Mudau schrieb uns: „Ich habe mir den im Augustheft dieses Jahres beschriebenen Gitarrenverstärker gebaut. Die Qualität bei niedriger Lautstärke ist gut, dreht man die Potis jedoch stark auf, macht sich ein unangenehm hoher Verzerrungsgrad bemerkbar. Viel-

leicht wäre es Ihnen möglich, mir einen Tip zu geben, um diesen Mangel zu beheben.“

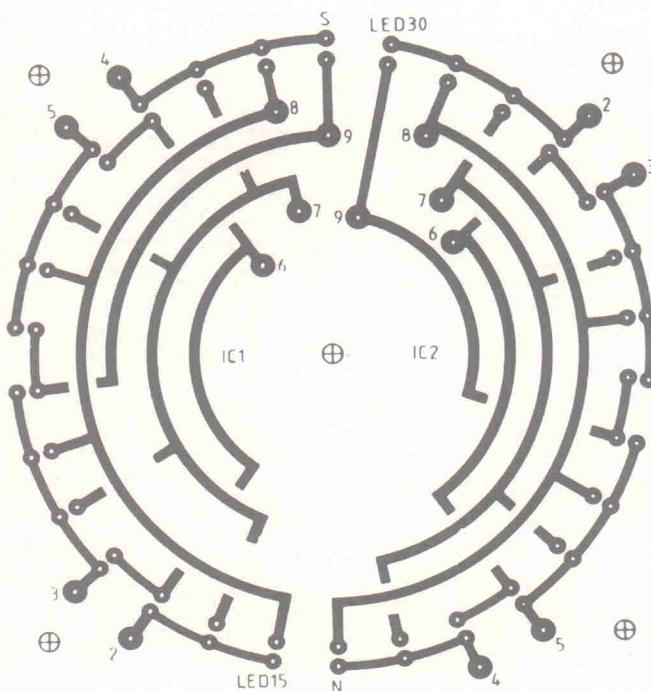
Sehr geehrter Herr Brüger!

Scheinbar haben wir uns in der Bauanleitung (Heft 8/80) nicht klar genug ausgedrückt: Dieser Verstärker ist ein **Übungsverstärker**, d. h. er soll das Signal einer Elektrogitarre auf **Zimmerlautstärke** anheben, um Fingerübungen machen zu können. Er ist nicht dafür gedacht, um im Übungskeller zusammen mit Schlagzeug oder anderen Instrumenten eingesetzt zu werden.

Antennenrichtungs-Anzeige

Und nun die erste Berichtigung des Jahres 1981! Sie bezieht sich auf das Platinen-

Layout der Antennenrichtungs-Anzeige im September-Heft 1980. Nebenstehend drucken wir das berichtigte Layout im Maßstab 1:1 noch einmal ab.



AM-Fernsteuerung

In dieser Jahreszeit der langen Bastel-Abende werden die Modellbauer unter uns darüber nachsinnen, welche Projekte für die nächste Saison in Angriff genommen werden sollten. Einer der meistgehörten Stoßseufzer wird beim Umbau der Fernsteuerung von einem Modell ins andere geäußert: Hätte ich doch nur eine Zweit-anlage, um mehrere Modelle ständig einsatzbereit zu haben. Dauernd diese Umbauerei!

Diesem Mangel kann jetzt abgeholfen werden mit unserer AM-Fernsteuerung auf 27 MHz, die über zwei Prop- und zwei Schalt-Kanäle verfügt.

Bevor Sie euphorisch zum Lötkolben greifen, müssen wir Ihnen aber noch eine gute und eine schlechte Nachricht mitteilen. Zuerst die schlechte: Diese Fernsteuerung ist *nicht für Flugmodelle* geeignet. Und jetzt die gute Nachricht: Eine flugtaugliche Fernsteuerung ist in Vorbereitung (FM, 27 MHz, 6 Prop-Kanäle).

Das hier vorgestellte AM-System ist also nur für Land- und Wasserfahrzeuge geeignet, da die Reichweite auf etwa 100 m begrenzt ist. Sie ist aber völlig ausreichend für Boote und Autos.

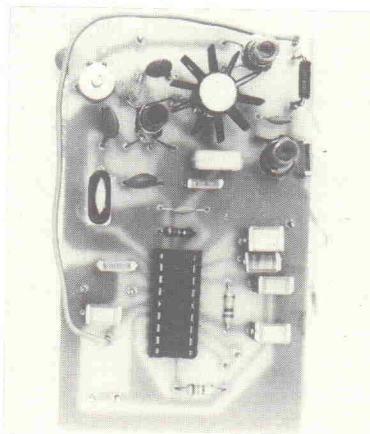
Dafür ist der Aufwand an Bauteilen minimal, und vom Preis her kann unsere selbstgebaute Anlage jedes Fertigerät unterbieten. An Steuermöglichkeiten bietet sie zwei digitalproportionale Kanäle und zwei Schalt-Kanäle. Die Prop-Kanäle werden über Steuerknüppel bedient und die Schalt-Kanäle über Schalter oder Taster.

Unser System ist voll kompatibel mit den üblichen industriell gefertigten Anlagen, da die normale Puls-Weiten-Modulation mit positiven Steuerimpulsen angewendet wird. (Einige Ausnahme: Gründig-Graupner, weil diese Firma negative Steuerimpulse verwendet.)

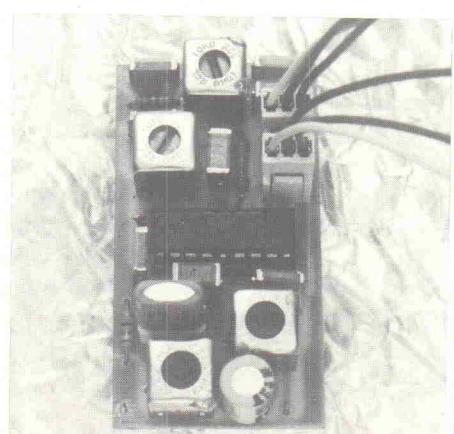
Das Herz von Sender und Empfänger ist jeweils ein IC von National Semiconductor (LM 1871, LM 1872). Diese ICs sorgen für die korrekte Übertragung der Steuerknüppelbewegungen mit Codierung (Sender) und Decodierung (Empfänger) bis zum Servo. Auch Hilfsfunktionen wie die Erzeugung des Oszillatorsignals sind mit in die ICs integriert. Dadurch gelang es, den Empfänger mit nur einem IC und den Sender mit einem IC und einem Transistor aufzubauen.

Aufbau

Der Aufbau und Abgleich der Fernsteuerung ist eigentlich nicht schwieriger als bei einem Musik-Verstärker, aber da dies



Die Senderplatine



Die Empfängerplatine

eine Hochfrequenz-Schaltung ist, sollten doch einige grundsätzliche Regeln beachtet werden. Halten Sie sich sklavisch genau an das von uns vorgeschlagene Platinen-Layout! Schon geringste Abweichungen davon können die Funktion der Schaltung in Frage stellen.

Wenn Sie noch ein Neuling auf dem Gebiet der Elektronik sind, hören Sie sich im Bekanntenkreis um, ob Sie jemanden finden, der Ihnen bei Schwierigkeiten mit seinem Wissen und seinen Meßgeräten helfen kann. Tun Sie das, *bevor* Sie mit dem Bau beginnen.

Wir verwendeten Steckfassungen für die ICs und die Quarze. Die vorgeschlagenen Stecker für die Servos haben sich gut bewährt. Wenn Sie jedoch unsere Fernsteuerung mit anderen Systemen *zusammen* verwenden wollen, sollten Sie sich auf *ein* Steckersystem festlegen, um alle Komponenten beliebig verwenden zu können. Dann müßten Sie eventuell die Empfängerplatine an Ihr Steckersystem anpassen (mit Adapterkabel).

Bei unseren Musteraufbauten waren die bei weitem teuersten Bauteile die – Steuerknüppel (ca. 20,- DM). Hier zu sparen, ist absolut falsch, denn dies sind die am meisten belasteten Teile der Fernsteuerung und billige Ausführungen führen über kurz oder lang (meistens kurz!) zum Ausfall der Anlage. Auch das Sendergehäuse ist stark 'überdimensioniert', denn

im praktischen Betrieb muß es manchen harten Knuff ohne Beschädigung überstehen können.

Das Empfängergehäuse dagegen wurde aus weißen Polystyrolplatten maßgeschneidert, um Platz und Gewicht zu sparen. Gegen Stoßeinwirkungen muß es im Modell sowieso in Schaumgummi gelagert werden, so daß man hier auf ein Metallgehäuse verzichten kann.

Den Aufbau der Fernsteuerung beginnen Sie am besten mit dem Feldstärke-Meßgerät. Eine freie Verdrahtung an den Meßinstrument-Anschlüssen ist vollkommen ausreichend. Achten Sie dabei aber auf kurze Drahtverbindungen.

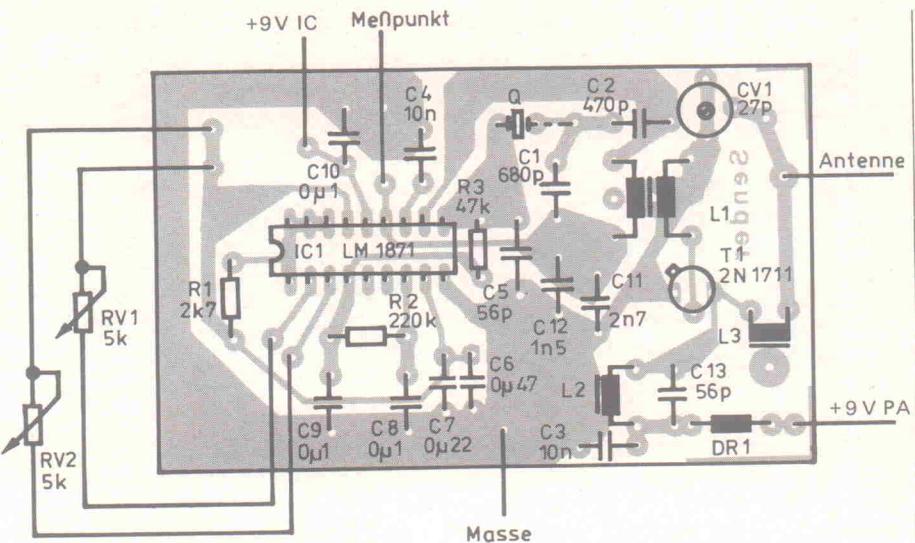
Als nächstes bestücken Sie die Sender- und Empfängerplatine. Halten Sie dabei folgende Reihenfolge ein: Widerstände, Dioden, Kondensatoren, Stecksockel für die ICs und die Quarze. Zum Schluß werden in die Empfänger-Platine die Toko-Filter eingelötet und für die Sender-Platine die Spulen gewickelt, mit Klebstoff befestigt und die Drahtenden angelötet.

Nachdem die Quarze und die ICs eingeckt sind, kann mit dem Abgleich begonnen werden. Der Empfänger-Quarz muß eine um 455 kHz niedrigere Frequenz haben als der Sender-Quarz.

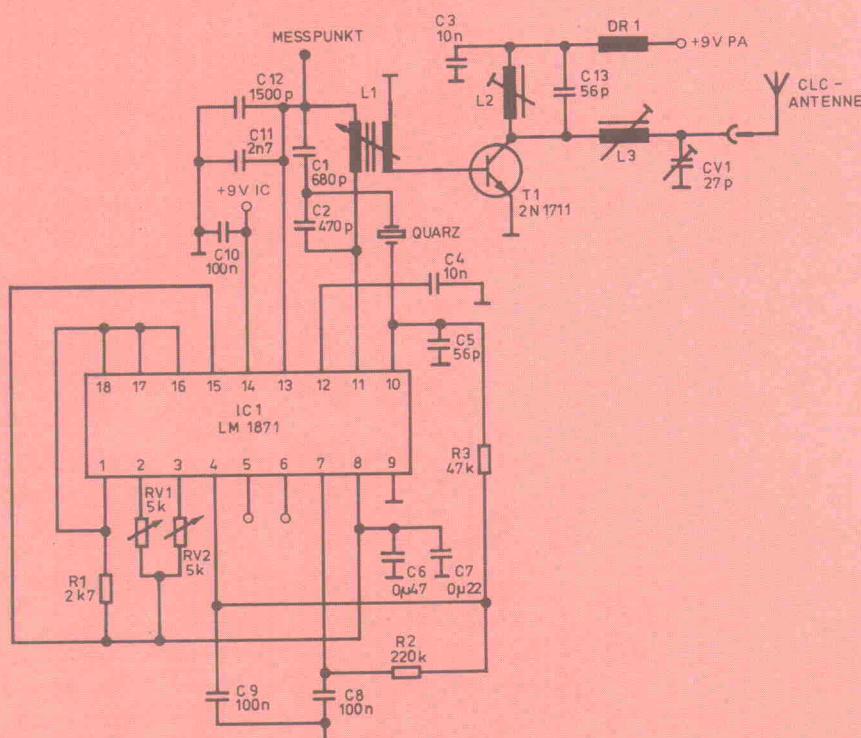
Der Abgleich

Dazu benötigen Sie einen (Meß-)Sender für 27 MHz, ein Vielfach-Meßinstrument, einen Kristall-Ohrhörer und, wenn irgend möglich, ein Oszilloskop. Doch nur keine Panik — der Meßsender kann ein schon vorhandener Fernsteuersender sein oder auch ein CB-Gerät. Sie brauchen den Meßsender nur kurzzeitig zum Einstellen des Feldstärke-Meßgeräts (also eventuell leihen!).

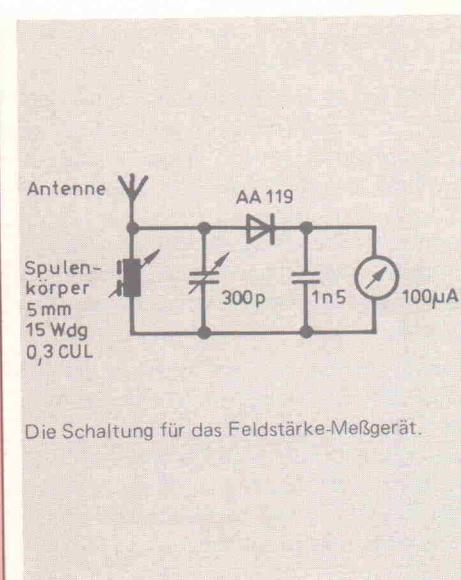
Feldstärke-Meßgerät. Den Spulenkern stellen Sie so ein, daß er halb in die Drahtwicklung eintaucht und den Drehkondensator auf Mittelstellung. Nun schalten Sie den Meßsender ein und halten die Sender-Antenne in die direkte Nähe des Feldstärke-Messers. Beim Durchstimmen des Drehklos sollten Sie jetzt einen Ausschlag (Dip) am Meßwerk sehen. Stellen Sie den Drehko grob ein, und machen Sie den Feinabgleich mit dem Spulenkern, so daß das Meßwerk Maximalausschlag zeigt. Damit ist dieser Abgleichpunkt erledigt.



Der Bestückungsplan für den Sender.



Das Schaltbild für den Sender.



Die Schaltung für das Feldstärke-Meßgerät.

Wickeldaten

	Wdg	Draht Ø	Spulen-körper Ø	Kern
L1	3+3	0,4 mm CUL	5 mm	grün
L2	7	0,8 mm CUL	5 mm	grün
L3	20	0,4 mm CUL	5 mm	grün
Dr1	33μH			

Stückliste

Sender

Widerstände 1/4 W, 5%

R1	2k7
R2	220k
R3	47k
RV1	5k lin }
RV2	5k lin } Steuernüppel mit mechanischer Trimmung

Kondensatoren

C1	680p ker
C2	470p ker
C3	10n MKH
C4	10n MKH
C5	56p ker
C6	0μ 47 MKH
C7	0μ 22 MKH
C8	100n MKH
C9	100n MKH
C10	100n MKH
C11	2n7 Folie
C12	1500p MKH
C13	56p ker
CV1	27p Valvo Folientrimmer (rot)

Halbleiter

IC1	LM 1871 N (National)
T1	2N1711 oder BSY54

Verschiedenes

Dr1, L1, L2, L3: siehe Wickeltabelle
CLC-Antenne für 27 MHz,
Quarz, Gehäuse: GSA Nr. 1050,
8 NiCad-Zellen 0,5 Ah, Schalter
oder Taster, Ladebuchse.

gerät erfolgt und die Stromaufnahme schlagartig steigt.

Der Oszillator arbeitet damit! Drehen Sie nun den Kern weiter, bis die Schwingung wieder abreißt. Von diesem Punkt aus gehen Sie ca. eine Umdrehung zurück. Danach schalten Sie die Stromversorgung noch einmal 'Aus' und wieder 'Ein'. Der Sender muß dann sofort wieder anschwingen. Ist das nicht der Fall, dann muß der Kern noch etwas weiter zurückgedreht und der Vorgang wiederholt werden.

Nach dem erfolgreichen Oszillatorabgleich folgt nun die Verstärkerstufe in der Reihenfolge L2, L3/CV1. Alle Kreise müssen wechselseitig auf maximale Feldstärke abgeglichen werden. Der beste Abgleichspunkt ist nicht bei größter Stromaufnahme, sondern bei größtem Ausschlag am Feldstärkeinstrument. Es kann dabei durchaus sein, daß die Feldstärke steigt, obwohl die Stromaufnahme sinkt.

Die Stromaufnahme sollte im Bereich 60–100 mA liegen. **Achtung**, wesentlich höhere Ströme weisen auf wilde Schwingungen hin!

Empfänger. Verbinden Sie die Empfängerbatterie über ein Strommeßgerät im 25 mA-Bereich mit der Platine. Dabei darf weder ein Servo noch die Antenne angeschlossen werden, und der Sender muß ausgeschaltet sein. Wenn Sie den Kern von L1 durchdrehen, sehen Sie, wie die Stromaufnahme um etwa 1 mA ansteigt und dann wieder abfällt. Gleichen Sie diesen Kern auf Strom-Maximum ab.

Schließen Sie jetzt die Antenne an und schalten den abgeglichenen Sender ein. Zwischen Pin 16 und Masse schließen Sie das Vielfach-Meßinstrument im 5 V-Bereich an. Es sollte etwa 1,0 V anzeigen. Gleichen Sie nun T1 und T2 auf maximalen Zeigerausschlag ab. Wenn sich am Zeigerausschlag beim Drehen der Kerne nur sehr wenig ändert, ist das ein Zeichen dafür, daß der ZF-Verstärker schon begrenzt. Schieben Sie dann die Sende-Antenne ein oder stellen Sie den Sender etwas weiter weg, so daß der Zeigerausschlag zwischen 0,7 V und 1,3 V liegt. Nun drehen Sie auch noch den Kern von T3 auf maximalen Zeigerausschlag. Dabei müssen Sie dann eventuell den Sender noch weiter entfernt aufstellen. Nun ist der Grob-Abgleich beendet, und Sie können den Feinabgleich vornehmen.

Dazu schließen Sie statt eines Servos einen Kristall-Ohrhörer zwischen dem Punkt 12 und Masse des ICs an. Sie sollten einen Knarr-Ton mit einer Frequenz von etwa 50 Hz hören. Wenn Sie sich jetzt

mit dem Empfänger in der Hand vom Sender entfernen, wird irgendwann der Knarr-Ton abreißen. Drehen Sie jetzt **vorsichtig** den Kern von T3 millimeterweise nach rechts oder links, bis der Ton wieder da ist. Sinngemäß verfahren Sie ebenso mit den Spulen T1 und T2, indem Sie sich immer weiter vom Sender entfernen. Dabei werden Sie feststellen, daß der 'Drehbereich' der Kerne zwischen den Abreißpunkten des Knarr-Tons immer schmäler wird. Den optimalen Abgleich und damit die optimale Reichweite haben Sie dann erreicht, wenn Sie die Spulenkerne mit dem Abgleichbesteck nur noch anzutippen brauchen, um den Ton abreißen zu lassen. Diesen Optimal-Abgleich sollten Sie immer wieder erneuern, wenn Sie einen anderen Quarz einsetzen oder an der Antennenlänge des Empfängers etwas verändert haben. Legen Sie jetzt die Kerne von L1 und T3 mit einem Tropfen flüssigen Kerzenwachses fest. Empfänger und Sender sind nun betriebsbereit und können in die entsprechenden Gehäuse eingebaut werden.

Das Wort zum ...

Übrigens noch ein Wort an die Sendeleistungsfanatiker: Der Sender ist von uns auf eine minimale Oberwellenabstrahlung dimensioniert worden. Jede Änderung an der Ausgangsstufe und der Antenne, die nach der Anzeige des Feldstärke-Meßgerätes scheinbar die Ausgangsleistung vergrößert, führt mit Sicherheit zu einer schlechteren Oberwellendämpfung. Damit gibt es Ärger mit den Modellbau-Kollegen (Störungen) und – was schlimmer sein kann – Ärger mit der Post. Das Fernmeldegesetz besagt nämlich, daß der Betrieb von selbstgebauten Fernsteuerungen nur solange legal ist und von der Post ohne besondere Prüfung geduldet wird, wie die selbstgebaute Anlage keine anderen Funkdienste stört.

Die Schaltkanäle

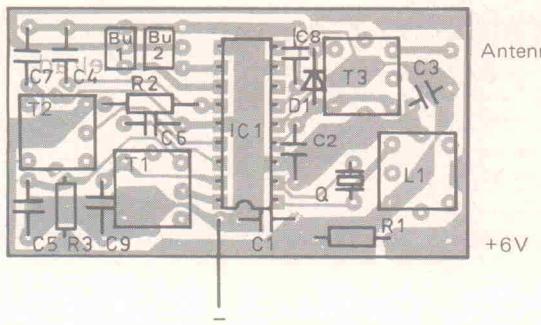
Zusätzlich zu den Proportional-Kanälen können Sie zwei Schaltkanäle steuern. Dazu werden im Sender zwei Taster oder Schalter montiert. Schalter sollten Sie verwenden, wenn z. B. das Fahrlicht am Auto eingeschaltet werden soll. Ein Taster empfiehlt sich für die Betätigung der Hupe. Die Schaltkontakte werden mit Pin 5 oder Pin 6 des Sender-ICs und Masse verbunden.

Am Empfänger werden die 'Verbraucher' – also Lämpchen, Hupen etc. – zwischen Pin 7 oder 9 und dem Pluspol der Empfängerbatterie angeschlossen. Bitte achten Sie aber darauf, daß die Verbraucher nicht mehr als 80 mA Strom ziehen, da sonst die entsprechenden Schalttransistoren im IC zerstört werden.

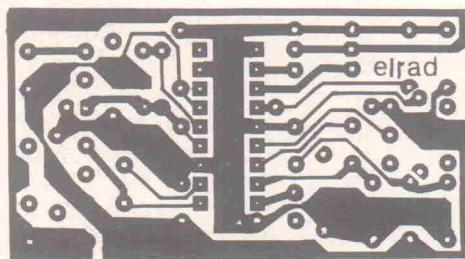
Sender. Schließen Sie die Steuernüppel und die Stromversorgung (8 Zellen 0,5 Ah) an den Punkt +9V IC und ziehen Sie den Quarz heraus. An den Meßpunkt (Pin 13 des ICs) klemmen Sie nun das Oszilloskop und betrachten das Impulsdiagramm. Die ersten beiden Impulse sollten bei Neutralstellung der Knüppel exakt 1,5 msec lang sein und sich durch Betätigen der Knüppel von 1 msec bis 2 msec (Endausschlag) verändern lassen. Die Neutralstellung können Sie durch Vergrößern oder Verkleinern von C7 abgleichen.

Der Quarz wird nun wieder in die vorgesehene Fassung gesteckt. Die Lötpunkte +9V IC und +9V PA werden miteinander verbunden. Zwischen der 9 V-Versorgung und der Platine wird noch ein Ampermeter (100 mA oder größer) eingeschleift. Die Antennen vom Sender und Feldstärkemeßgerät werden dicht nebeneinander angeordnet und auf volle Länge ausgezogen.

Der erste Abgleichspunkt ist die Spule L1. Indikatoren sind das Feldstärkemeßgerät und das Ampermeter. Der Spulenkerne wird jetzt mit einem Abgleichstift gedreht, bis ein Ausschlag auf dem Feldstärkemeß-



Der Bestückungsplan für den Empfänger.



Das Platinen-Layout für den Empfänger.

Stückliste

Empfänger

Widerstände 1/4 W, 5%

R1 22R

R2 100k

R3 220R

Kondensatoren

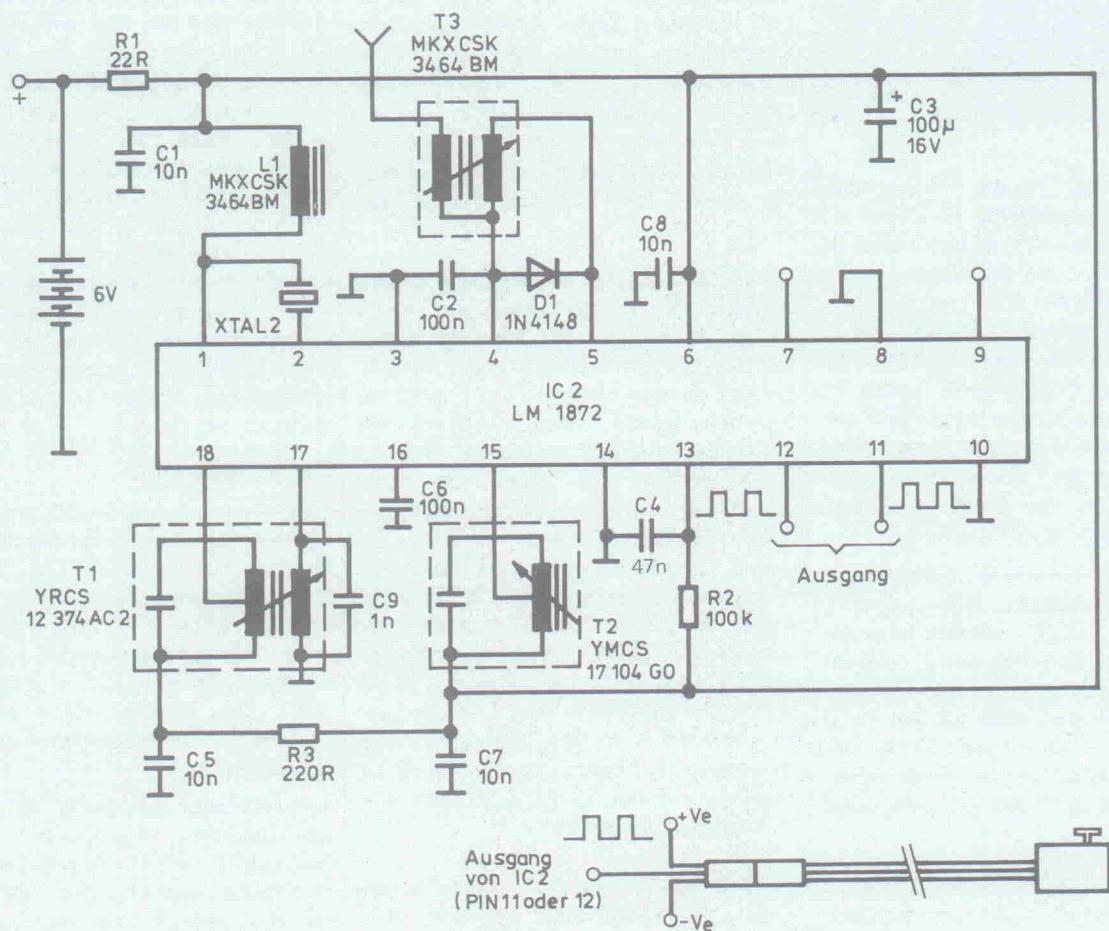
C1,5,7,8 10n MKH

C2,6 100n MKH
C3 100 μ Tantal 16 V
C4 47n MKH
C9 1n MKH

Spulen (alle von Toko)
L1, T3 MKXCSK 3464 BM
T1 YRCS 12374 AC2
T2 YMCS 17104 GO

Halbleiter
IC2 LM1872N
D1 IN4148

Verschiedenes
Quarz (Empfänger-Quarz liegt um 455 kHz niedriger als Sender-Quarz)
Servo-Sockel
Servo-Stecker



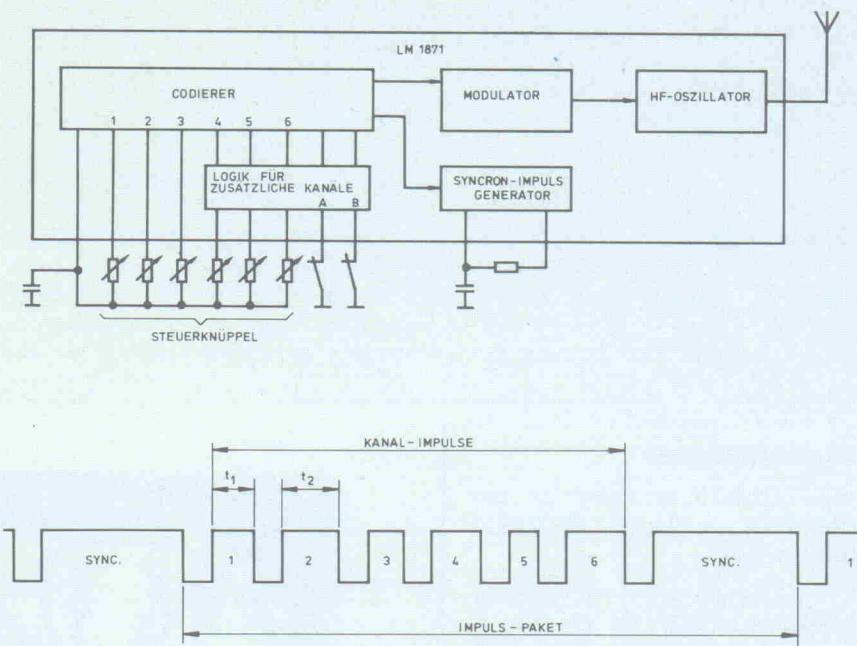
Das Schaltbild für den Empfänger.

Wie funktioniert's?

Sender

Im Laufe der letzten Jahre hat sich ein Impulsübertragungsverfahren für Fernsteuerungen durchgesetzt, dem sich bis auf eine Firma (Grundig-Graupner) alle Hersteller weltweit angeschlossen haben. Das hat den Vorteil, daß man einen 'Kraft'-Sender (Amerika) mit einem 'Remcon'-Empfänger (England) und einem Becker-Servo (BRD) problemlos zusammenschalten kann. Das zu diesem Verfahren gehörende Impulsdiagramm sehen Sie unten. Auf einen Synchron-Impuls folgt eine Anzahl von Kanal-Impulsen, gefolgt von einem weiteren Synchron-Impuls. Die Anzahl der Kanal-Pulse hängt von der Anzahl der zu übertragenden Kanäle ab. Bei einer 2-Kanal-Anlage folgt also nach dem zweiten Kanalimpuls sofort der Synchronimpuls. Die Länge eines Kanalimpulses (t_1) ist abhängig von der Stellung des Steuerknüppels. In der Mittelstellung des Knüppels soll t_1 genau 1,5 msec lang sein. In den beiden Endstellungen des Knüppels beträgt t_1 = 1,5 msec bzw. 2 msec. Ein Impulspaket – jeweils vom Ende eines Synchronimpulses bis zum Ende des nächstfolgenden – soll etwa 20 msec lang sein.

In der vorliegenden Bauanleitung haben wir uns natürlich an dieses Übertragungsverfahren gehalten. Wie Sie im Blockschaltbild für das LM 1871 sehen, tastet der Codierer alle 20 msec die Stellung der einzelnen Steuerknüppel ab und bildet daraus das Impulsdiagramm. Nachdem der sechste Kanal abgetastet ist, bekommt der Synchron-Generator ein Signal und gibt einen Synchronimpuls definierter Länge ab. Dieses Impulspaket wird im Modulator zusammengefaßt und auf den HF-Oszillatoren gegeben. Im einfachsten Fall besteht der Modulator aus einem simplen elektronischen Schalter, der den Oszillatoren im Takte der Impulse ein- oder ausschaltet. Die Frequenz dieses Oszillatoren wird durch den Quarz stabilisiert. Mit dem kapazitiven Spannungsteiler C_1 und C_2 greifen wir die Rückkopplungs-Spannung ab und mit dem Kern der Spule wird der Schwingkreis – bestehend aus L_1 und den Parallelkapazitäten C_1 , C_2 – auf Resonanz gebracht. Über die Auskoppelwicklung wird der



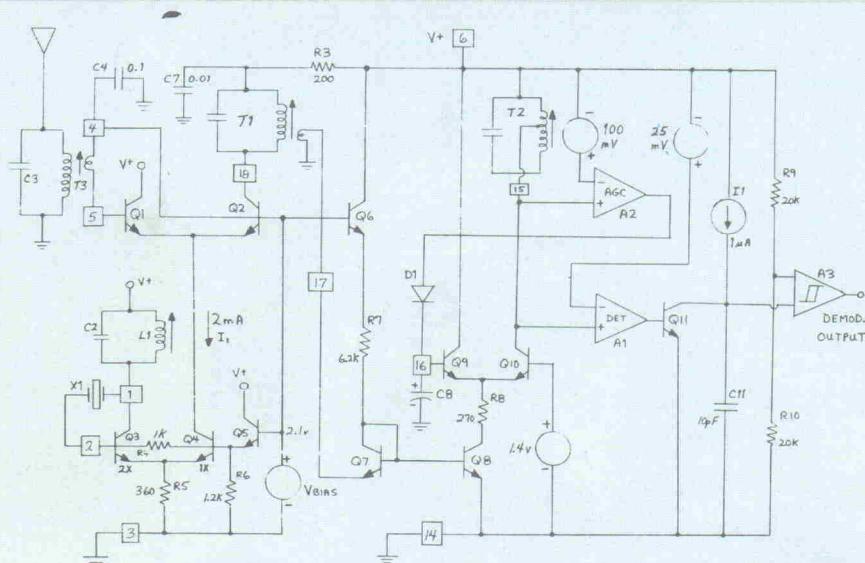
Blockschaltbild des Sender-ICs mit Impulsdiagramm.

Transistor T_1 angesteuert, der im C-Betrieb arbeitet. Der Schwingkreis L_2/C_{13} stellt den Arbeitswiderstand dieser Stufe dar. Die Spule L_3 in Verbindung mit CV_1 und der CLC-Antenne bilden ein Pi-Filter, das für eine gute Oberwellen-Unterdrückung sorgt.

Empfänger

Unser Fernsteuer-Empfänger arbeitet nach dem Superhet-Prinzip. Durch erreicht man eine hohe Empfindlichkeit verbunden mit guter Frequenzkonstanz.

Bei einem 'Super' wird die Empfangsfrequenz mit einer getrennt erzeugten Oszillatorenfrequenz gemischt. Die dabei erzeugte Mischfrequenz (die sogenannte Zwischenfrequenz)



Die Innenschaltung des Empfänger-ICs (dargestellt ist nur der HF-Teil).

wird in einer oder in mehreren Verstärkerstufen verstärkt und gefiltert und dem Detektor oder Demodulator zugeführt, der aus dieser Hochfrequenz das ursprüngliche Steuersignal wieder ableitet.

Wie Sie aus dem Innenschaltbild des Empfänger-ICs ersehen, wird das Empfangssignal (27 MHz) mit T3/C3 gefiltert und der Mischstufe zugeführt. Diese besteht aus Q1 und Q2. Das Oszillatorsignal (27 MHz minus 455 kHz) wird mit den

Transistoren Q3/4/5 erzeugt und ebenfalls auf den Mischer gegeben. Am Kollektor von Q2 steht schon die ZF (Zwischenfrequenz) von 455 kHz, die mit dem ZF-Verstärker Q7/Q8/Q10 und T2 verstärkt und gefiltert wird. Der Detektor A1 erzeugt aus der Zwischenfrequenz das ursprüngliche Impulspaket. Dieses steht am Demodulator-Ausgang A3 zur weiteren Verarbeitung bereit. In den nachfolgenden Logik-Stufen wird das Impuls-

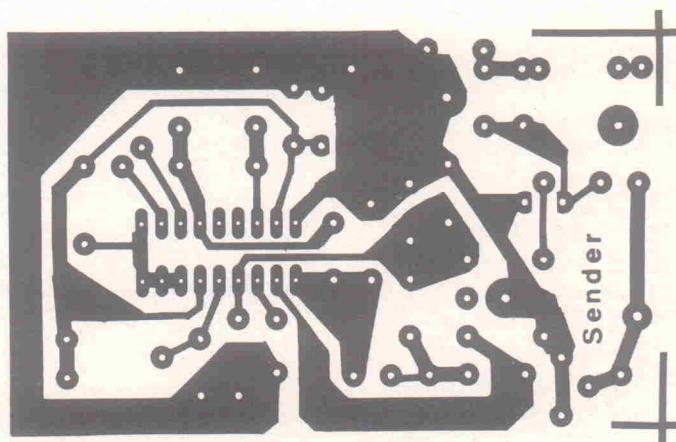
paket fein säuberlich auf die einzelnen Servo-Ausgänge des ICs verteilt, so daß dort jeweils ein Impuls ansteht, dessen Länge exakt der Stellung des Steuerknüppels am Sender entspricht. Die AGC (Automatic-Gain-Control), bestehend aus A2 und Q9, sorgt dafür, daß die Verstärkung der ZF-Stufen in Abhängigkeit von der Größe der Antennenspannung nachgeregelt wird.

Einkaufshinweise

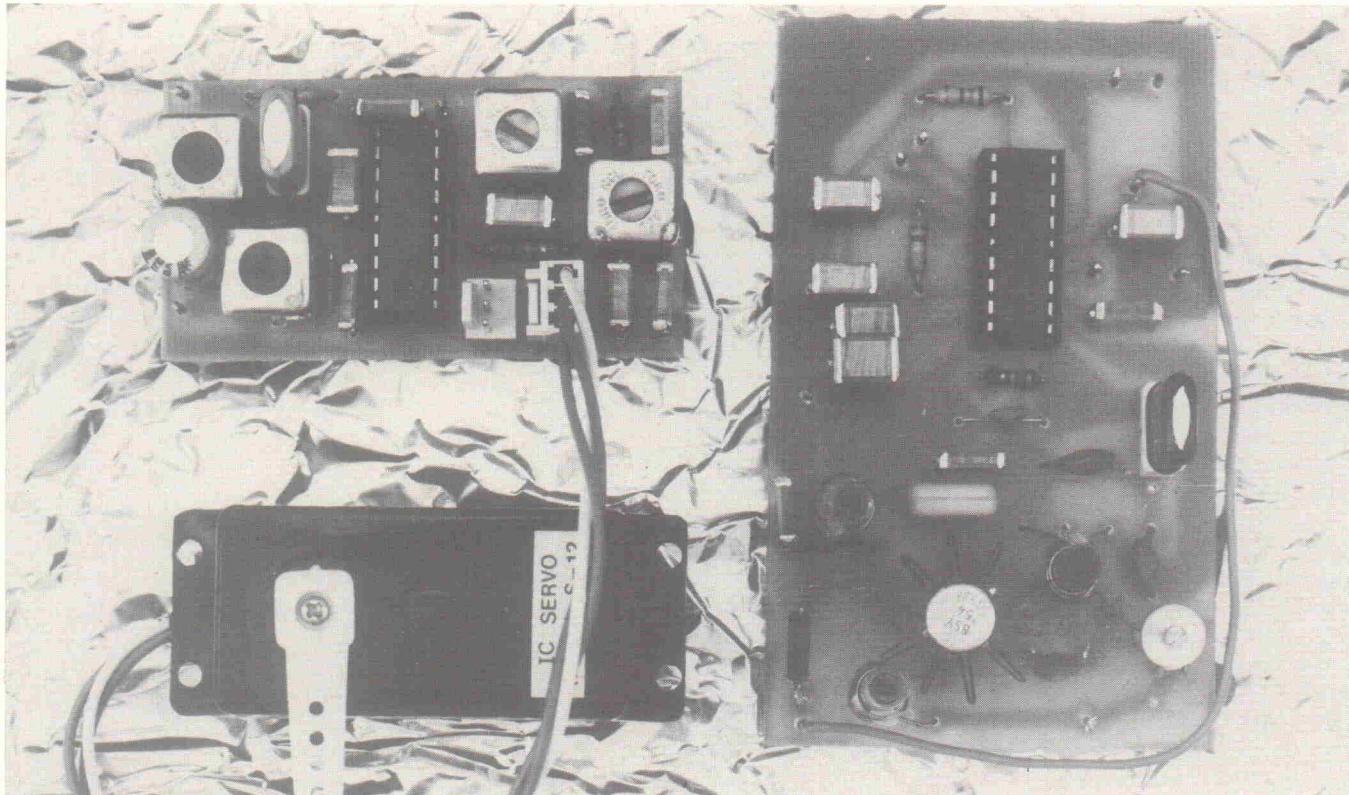
Alle Toko-Spulen gibt es bei Componex, Liebigstr. 25, 4000 Düsseldorf 30.

Die CLC-Sende-Antenne (Bestellbezeichnung CLC, 11 M) und die beiden Steuerknüppel (SSM 2/4) haben wir bei Völkner, Postfach 53 20, 3300 Braunschweig erstanden und die Servostecker und -sockel (Bestellnummer: 230685) bei Conrad, Postfach 11 80, 8452 Hirschau.

Die ICs LM 1872N, LM 1871N können unter anderem bezogen werden von: Jürgen P. Güls Elektronik, Postfach 18 01, 5100 Aachen.

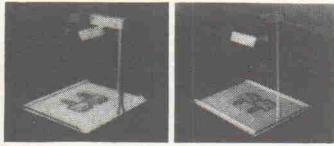


Das Platinen-Layout für den Sender.



Hier sehen Sie die Sender- und Empfängerplatine vor dem Einbau in die entsprechenden Gehäuse.

Super-Transfer-Technik für Printplatten
Gedr. Schaltungen aus Zeitschr. usw. werden **exakt** u. **schnell** auf eine Folie übertragen. Benöt. Material: **Transreflexfilm, DIN A4 2 St. 8,95 5 St. 21,80**
Entwickler für 1 Liter 3,95 Fixierung für 1 Liter -54
Halogen-Kopierstrahler, 500 W. Sockel E/27 15,95
„isel“-Belichtungsgerät 99,80

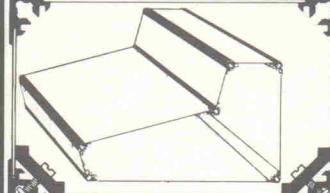


bestehend aus hochklappbarem Kontaktrahmen mit Schaumstoffzwischenlage, 1000-W-Halogenkopierlampe mit Zeitschalter zur Belichtung von Filmen und fotobeschichtetem Material bis max. 300 x 400 mm „isel“-Folien, -Filme und -Chemikalien

Montagefolie klar, 0,18mm A4 St. -85 10 St. 7,80
isel-Lichtpausfilm, DIN A4 2 St. 3,95 10 St. 16,80
isel-Umkehrfilm, DIN A4 2 St. 8,95 5 St. 21,80
Eisen-III-Chlorid, zum Atzen 1 kg 3,95 2 kg 6,95
isel-Ätzsulfat, zum Atzen 1 kg 6,95 2 kg 12,95
Positiv-Entwickler, Atzatron 10 g -40 1,2 kg 3,95
Chem. Zinn, stromlos 500 ml 8,95 1000 ml 14,95
isel-Lötstick, 500 ml 5,80 1000 ml 9,80

Aluminium-Bleche und Alu-Profile

Alu 1,5 mm	250x250	2,95	dto. elox.	4,95
Alu 1,5 mm	250x500	5,80	dto. elox.	9,80
Alu 2,0 mm	250x500	8,20	dto. elox.	13,10
Alu schw. elox.	1,5 250x250	5,80	dto. fotob.	7,95
Alu schw. elox.	1,5 250x500	11,50	dto. fotob.	15,80



isel-Gehäuseprofil, natur-inox, L. 1 m. St. 5,95
isel-Universal-Gehäuseprofil, elox, L. 1 m. St. 8,95
ab 10 Stück 10%, ab 100 Stück 20% Rabatt

isel-Basismaterial 1. Wahl für gedr. Schaltungen, 1,5mm stark, 0,035mm Cu-Aufl. und **fotopositiv** beschichtet, mit Lichtschutzfolie

Pertimax, isel normal - od.	schwarz , Bilder usw.	99,80	
Pertimax, 100x160	-,50	dto. fotobesch.	7,73
Pertimax, 200x300	3,55	dto. fotobesch.	5,65
Pertimax, 500x1000	28,25	dto. fotobesch.	45,20
Epoxyd, 1seitig	Andere Abmessungen auf Anfrage		
Epoxyd, 75x100	,96	dto. fotobesch.	1,46
Epoxyd, 100x160	1,86	dto. fotobesch.	2,99
Epoxyd, 160x233	4,40	dto. fotobesch.	7,34
Epoxyd, 200x300	7,06	dto. fotobesch.	11,30
Epoxyd, 500x500	28,35	dto. fotobesch.	46,33
Epoxyd, 500x1000	56,50	dto. fotobesch.	92,66

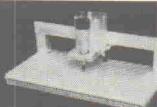
Epoxyd, 2seitig Andere Abmessungen auf Anfrage

Epoxyd, 75x100	,90	dto. fotobesch.	1,46
Epoxyd, 100x160	1,92	dto. fotobesch.	3,27
Epoxyd, 160x233	4,52	dto. fotobesch.	7,91
Epoxyd, 200x300	7,34	dto. fotobesch.	12,43
Epoxyd, 500x500	28,38	dto. fotobesch.	50,85
Epoxyd, 500x1000	56,76	dto. fotobesch.	101,70

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

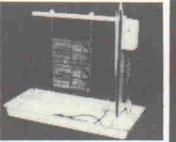
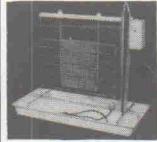
„isel“-Bohr- und Fräsmaschine 99,80

„isel“-Bohr- u. Fräsvorrichtung hierzu 99,80



Hochleistungsmotor, gerauscharm, mit 4fach gelagerter Bohrspindel, max. 20000 U/min, Motor 6-24 V, max. 10 A und max. 20000 U/min, spießreife Präzisionshubvorrichtung 50 mm mit 3-mm-Spannzange, Tischgröße 450x210 mm, Arbeitsbreite 410 mm

„isel“-Entwicklungs- und Ätzgerät 99,80
Heizung, 100 W, hierzu 12,95



best. aus heizbarer Glaskuvette mit Wanne u. Gestell
Luftpumpe (220 V) mit Luftverteilrahmen, Platinenhalter u. Thermometer, Entwicklerschale 550 x 230 x 60 mm für Plattenformate bis max. 390 x 350 mm

isert-electronic

6419 Eiterfeld 1 · Bahnhofstr. 33 · Tel. (06672) 1302/1221

Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste DM 1,50

Aktuelle Elektronik ist Trumpf im RIM electronic ~ Jahrbuch'81



40 mm dick,
ca. 1,5 kg schwer,
mit ca. 4500
Abbildungen und
erweiterten techn.
Informationen,
Schaltplänen, An-
schlußbildern, Ta-
bellen, Skizzern.

DM 14,-

Vorkasse-Inland: Für Päckchenporto DM 2,30
Vorkasse-Ausland: Drucksachenporto DM 4,40
(Auslandsversand nur gegen Vorauszahlung des
Betrages + Portospesen
Postscheckkonto München Nr. 24 48 22-802
Nachnahmegebühr-Inland DM 3,80

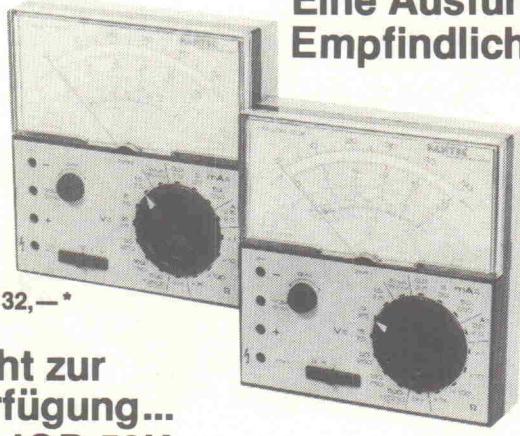
Jetzt mit
über 1100
Seiten



RADIO-RIM GmbH · Elektronik-Versandhaus · Postfach 20 20 26 · D-8000 München 2

Pantec's neue Generation für die 80iger Jahre

Das Minor hat einen neuen Namen ... MAJOR 20K.
Eine Ausführung mit höherer
Empfindlichkeit



DM 132,— *

steht zur
Verfügung...
MAJOR 50K

DM 112,— *



Unsere neuen Vielfach-Messinstrumente der Klasse 2 mit 20 KOhm/V bzw. 50 KOhm/V Impedanz haben viele Besonderheiten:

- Volle Absicherung über eine super-flinke Sicherung (FF 3,15A), Überspannungsableiter "Neonlampe" und Diodenkreis.
- Goldkontakte für den neuen und kompakten Drehschalter sowie dem Schiebeschalter.
- Messbereichserweiterung wie z.B. 12,5A-AC, 2,5A-DC und vier Widerstandsmessbereiche
- Erfüllt die Empfehlung nach VDE 0410/10.76.
- Jetzt mit 4 mm Eingangs Buchsen.
- Bessere Ablesung von A/V DC durch Verlegung der Skaleneinteilung nach oben.

Über weitere technische Daten informiert Ihr nächsten Elektronik-Händler Sie gerne.

* ohne MWST., einschl. Tragetasche, Messchnüre und Ersatz-Sicherung.

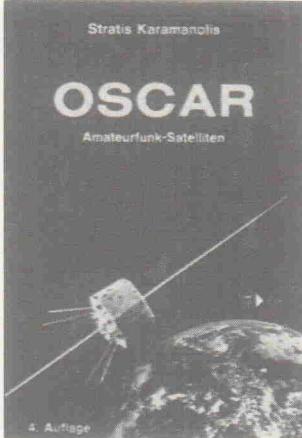
PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Carlo Gavazzi Deutschland GmbH Kölner Landstrasse 34a,
Postfach 3505, 4000 DUESSELDORF 1, Tel. 724095/98

Fachbücher für den Funker



5. Auflage
Karamanolis
CB-Funk
Hobbyfunk für Jedermann
Das Standardbuch für jeden
CBler, 5. Auflage, 120 Seiten,
68 Abbildungen, DM 10,80



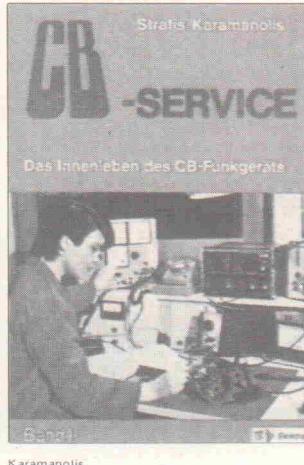
4. Auflage
Karamanolis
OSCAR
Amateurfunk-Satelliten
4. Auflage, 202 Seiten,
64 Abbildungen, DM 19,80



Karamanolis
Alles über CB
Das Handbuch für den
CB-Funker
2. Auflage, 220 Seiten,
127 Abbildungen, DM 21,80



Werner Budeler/
Stratis Karamanolis
Spacelab
Europas Labor im Weltall.
Zwei Experten beschreiben,
wie der Weg die bemannte
Raumfahrt in den nächsten
Jahrzehnten einschlagen wird.
288 Seiten mit über 60 Fotos,
teilweise farbig, 27 Zeichnungen,
Leinen, DM 29,80



Karamanolis
CB-Service
Das Innenleben des CB-Funkgeräts
Band I, 138 Seiten, DM 14,80

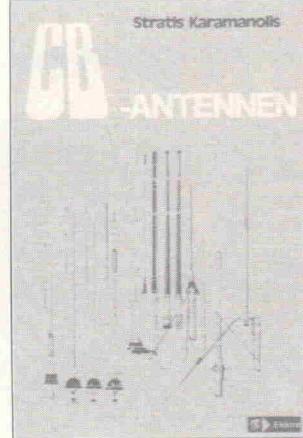


Stratis Karamanolis, Experte der Nachrichtentechnik, berichtet in spannender, populärwissenschaftlicher Form über Spionage, Gefahren und Abwehr von Minispionen. Ein Buch, das auch dem Nichtelektroniker in verständlicher Art den Stand der heutigen Technik aufzeigt.

Stratis Karamanolis
Der Lauschangriff
Minispione und ihre Abwehr, 150 Seiten,
63 Abb., 10 Karikaturen, DM 16,80



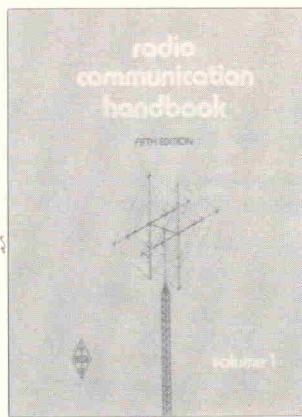
Band II, 134 Seiten, DM 14,80.



Nur die Antenne kann die Reichweite eines CB-Funkgerätes erlauben. Die Sendestärke ist gesetzlich festgelegt, Stratis Karamanolis gibt Hinweise zur Wahl der richtigen Antenne, um so die erlaubte Sendeleistung optimal auszunutzen.

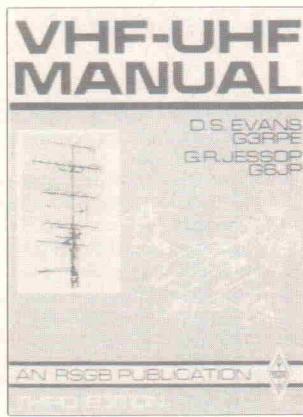
Stratis Karamanolis
CB-Antennen, DM 11,80

Amateurfunk-Literatur in englischer Sprache



Publikationen der RSGB

Radio Communication Handbook
5. Auflage
88 Seiten, DM 40,50
Inhalt: Principles, Electronic Tubes and Valves, Semiconductors, HF Receivers, VHF and UHF Receivers, HF Transmitters, VHF and UHF Transmitters, Coupling and Break-in, Modulation Systems, RTT
Band 1, 400 Seiten, DM 35,50
Inhalt: Propagation, HF Aerials, VHF and UHF Aerials, Mobile and Portable Equipment, Noise, Power Supplies, Interference, Measurements, Operating Techniques and Station Layout, Amateur Satellite Communication, Inmarsat Communication, The RSGB and the Radio Amateur, General Data
VHF-UHF Manual (D. S. Evans/G. R. Jessop)
3. Auflage, 400 Seiten, DM 29,50
Inhalt: Introduction, Propagation, Tuned Circuits, Receivers, Transmitters, Aerials, Microphones, Space Communication, Test Equipment and Accessories, Data
Amateur Radio Techniques (P. Hawker)
6. Auflage, 336 Seiten mit über 750 Abb., DM 18,50
Inhalt: Semiconductors, Components and Construction, Receiver Topics, Oscillator Topics, Transmitter Topics, Audio and Modulation, Power Supplies, Aerial Topics, Fault Finding and Test Units



AN RSGB PUBLICATION



Heim-Video-Recorder
Stratis Karamanolis
Umfang: 90 Seiten, ca. 45 Abb., Preis: 9,80 DM
Funk-Entstörung von Kraftfahrzeugen
Stratis Karamanolis
Umfang: 106 Seiten, ca. 60 Abb., Preis: 10,50 DM
• Funk-Entstörung
• Stoßquelle im Kraftfahrzeug
• Bauelemente für die Funk-Entstörung
• Die Praxis der Funk-Entstörung
• Kraftfahrzeug-Entstörung und das Gesetz
• Funk-Entstörung von Kraftfahrzeugen als Dienstleistung



Alle Preise inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Versand erfolgt per Nachnahme.

Elrad-Versand
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Gitarrenvorverstärker

Dieser Vorverstärker ist in der Lage, eine Hochleistungsendstufe auszusteuern. Das Gerät ist einfach aufgebaut und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Die Stromversorgung des Vorverstärkers erfolgt sinnvoll aus einem bereits vorhandenen Endverstärkerneuteil, wenn die Einheit fest in das Verstärkergehäuse eingebaut werden soll. Der Vorverstärker kann aber auch als separates Gerät mit eigenem Netzteil betrieben werden. Dazu wird ein kleiner Netztransformator mit einer 12 V-0 V-12 V-Wicklung benötigt. Alle anderen Bauelemente des Netzteils einschließlich der Spannungsregler befinden sich auf der Leiterplatine.

Die Schaltung

Die Schaltung besteht aus vier Eingangsstufen, gefolgt von einer Mischstufe, der Klangregelung und dem Ausgangsverstärker. In der Schaltung wird der Operationsverstärker RC 4136 verwendet. Dieser Baustein erscheint insbesondere deswegen geeignet, weil er 4 OpAmps enthält.

Ein IC wird für die 4 Eingangsstufen verwendet, ein weiteres für die Mischstufe, die Klangbeeinflussung und den Ausgangsverstärker.

Jeder Signaleingang führt auf je eine Verstärkerstufe des ersten 4136. Hier werden die Eingangssignale vorverstärkt, bevor sie auf die Pegeleinsteller gelangen.

Die Eingangsstufen besitzen eine Verstärkung von jeweils 20 dB, so daß bei einer Eingangsspannung von 50 mV 500 mV an der Pegeleinstellung zur Verfügung stehen.

Werden die Eingangspotentiometer auf Mittelstellung gebracht, verringert sich die verfügbare Spannung auf wiederum 50 mV. Ohne Eingangsverstärker würde die Signalspannung an den Potentiometern aber nur noch 5 mV betragen. Das würde eine erhebliche Verringerung des Signal-Störabstandes bedeuten.

Die Eingangsverstärker besitzen einen Eingangswiderstand von 100 kOhm, so daß die allermeisten Gitarren und Mikrofone angeschlossen werden können.

Die Ausgänge der vier Eingangspegeleinsteller werden zusammengeführt und gelangen auf eine weitere Verstärkerstufe. In dieser Mischstufe addieren sich die Signale der vier Eingangskanäle ohne gegenseitige Beeinflussung. Diese Art der Signalüberlagerung wird in den meisten NF-Mischstufen verwendet.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines idealen Operationsverstärkers mit negativer Rückkopplung über den Widerstand R_f .

Wenn ein Strom in den invertierenden Eingang hineinfließt, wird der Ausgang des OpAmps negativ. Das hat einen Strom durch den Widerstand R_f zur Folge, der so groß wird, bis die Spannung am invertierenden Eingang wieder 0 Volt erreicht.

Der Ausgang des Operationsverstärkers versucht also stets, den invertierenden Eingang virtuell auf Null zu halten. Das gilt, solange der Verstärker nicht übersteuert wird.

Die Ausgangsspannung des OpAmps errechnet sich folgendermaßen:

$$U_a = -I_{in} \cdot R_f$$

mit U_a = Ausgangsspannung

I_{in} = Signaleingangsstrom

R_f = Rückkopplungswiderstand

Wenn dem Verstärkereingang über Widerstände mehrere Eingangsströme zugeführt werden, bestimmen sich diese aus der Eingangsspannung und dem betreffenden Eingangswiderstand. Da der invertierende Eingang einen virtuellen Nullpunkt darstellt, erfolgt keine Beeinflussung der Eingangsströme untereinander.

Der gesamte Eingangsstrom ergibt sich demnach als Summe der einzelnen Eingangsströme.

$$I_{in} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

Mit

$$U_a = -I_{in} \cdot R_f$$

gilt weiterhin:

$$U_a = -R_f \cdot (I_1 + I_2 + I_3 + I_4) \\ = -(U_1 + U_2 + U_3 + U_4)$$

Die Ausgangsspannung ist also gleich der Summe der einzelnen Eingangsspannungen – genau das, was von einer Mischstufe gefordert wird. Auf die Mischstufe folgt die Schaltung zur Klangeinstellung.

Technische Daten

Fremdspannungsabstand 69 dB
(bezogen auf 50 mV)
Eingangssignal und 1 V
Ausgangsspannung

Frequenzgang
30 Hz . . . 20 kHz ±1 dB

Klangregelung

Baß ±17 dB (50 Hz)
Mitten ±22 dB (1,5 kHz)
Höhen ±22 dB (10 kHz)

maximale

Ausgangsspannung 7 V

Die Einstellung der Höhen, Tiefen und des Mitteltonbereiches erfolgt mit Potentiometern, die zusammen mit geeigneten RC-Kombinationen im Rückkopplungszweig eines weiteren Operationsverstärkers liegen. Mit den Potentiometern kann der Anteil des auf den Eingang des OpAmps zurückgekoppelten Ausgangssignals verändert werden. Dadurch wird der Frequenzgang dieses Schaltungsteils beeinflußt.

Wir nehmen an, daß die meisten Gitarristen eine stärkere Klanganhebung und Absenkung wünschen, als in normalen HiFi-Verstärkern möglich ist. Daher hat die Tiefeneinstellung hier eine Anhebung und Absenkung von 16 dB, und die Höhen und der Mitteltonbereich können sogar um etwa 20 dB beeinflußt werden.

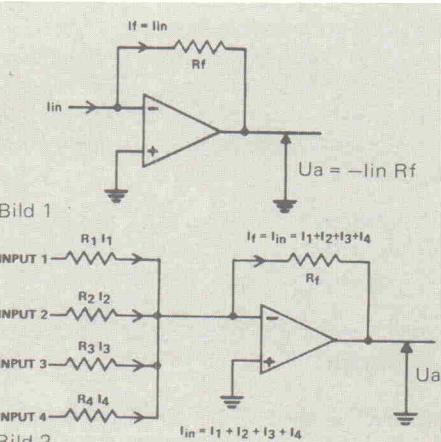
Das Ausgangssignal der Klangeinstellung gelangt auf das Volumen-Potentiometer und von dort auf den Ausgangsverstärker. Seine Ausgangsimpedanz beträgt 100 Ohm, und die maximale Ausgangsspannung liegt bei 20 V Spitze-Spitze. Das ist mehr, als zur Vollaussteuerung der meisten Leistungsverstärker benötigt wird.

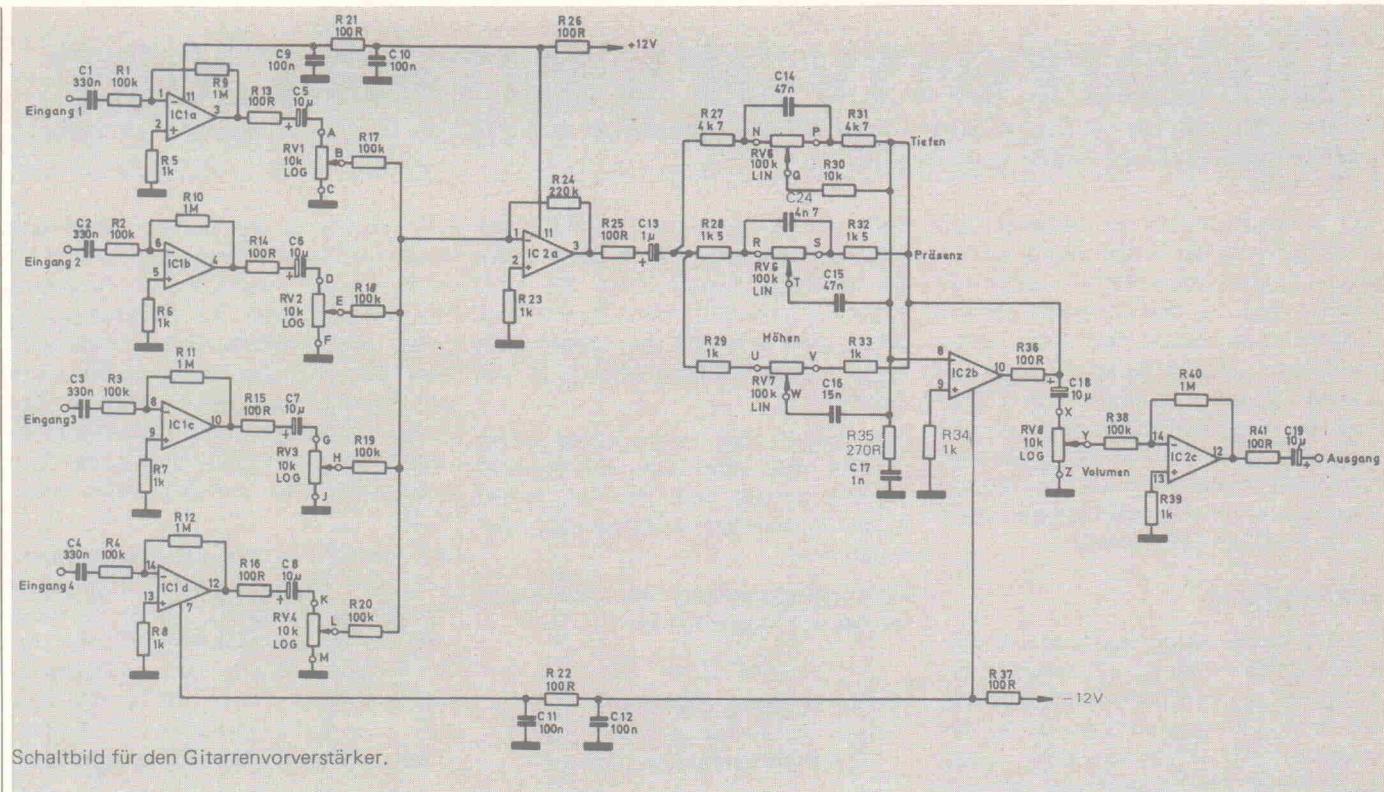
Der Aufbau

Die gesamte Schaltung wird auf der Leiterplatine aufgebaut. Wir empfehlen Ihnen, unser Platinen-Layout zu verwenden, da anderenfalls Brummschleifen und Stabilitätsprobleme auftreten könnten.

Zuerst werden die Widerstände und nicht-polarisierten Kondensatoren eingelötet. Darauf folgen Elektrolyt- und Tantal-Kondensatoren. Achten Sie dabei auf die richtige Polung.

An den meisten Elektrolytkondensatoren ist die negative Elektrode durch einen





Schaltbild für den Gitarrenvorverstärker.

schwarzen Pfeil gekennzeichnet. Die Polari-tät von Tantalkondensatoren wird durch die Position eines Punktes festgelegt.

Nun werden die Dioden des Netzteils und die ICs eingebaut. Achten Sie wieder-um auf die richtige Polung.

Wenn der Vorverstärker in ein separates Metallgehäuse eingebaut werden soll, benötigen Sie einen Netztransformator. Er wird soweit wie möglich von der Leiterplatine entfernt befestigt. Da die Eingangsbuchsen höchstwahrscheinlich in die Frontplatte des Gehäuses eingebaut werden, wird das Gehäuse zwangsläufig an dieser Stelle auf die Schaltungsmasse gelegt.

Wenn beim Einsatz des Gerätes Brumm-störungen auftreten sollten, liegt das mit großer Sicherheit an diesem Massepunkt. Das Problem kann durch Verwendung isolierter Eingangsbuchsen behoben werden. Wir konnten bei Verwendung solcher Buchsen keine nennenswerte Brummemp-findlichkeit der Schaltung mehr feststellen. Ein- und Ausgangsbuchsen werden über abgeschirmtes Kabel mit der Platine verbunden.

In unserem Prototyp haben wir die Po-tentiometer mit verzinktem Kupferdraht angeschlossen. Sollten die Verbindungsleitungen jedoch länger werden, müssen auch hier abgeschirmte Leitungen verwen-det werden.

Abgleicharbeiten sind nicht notwendig. Überprüfen Sie aber vor dem Einschalten

des Gerätes noch einmal die Leiterplatine auf richtige Bestückung.

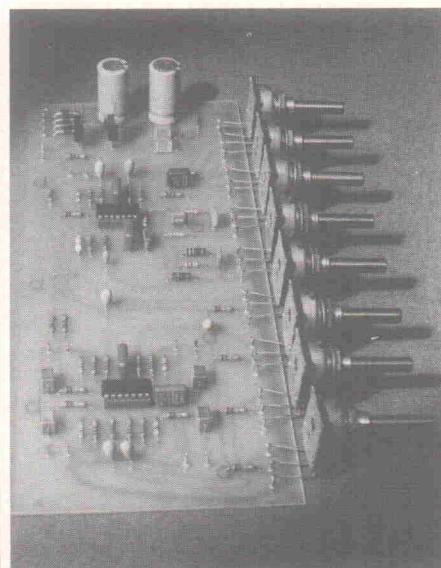
Wer einschaltet, bezahlt auch . . .

Drehen Sie alle Eingangspotis und das Ausgangslautstärkereglerpotentiometer auf 'leise'. Dann werden die Potis der Klangein-stellung auf Mittenposition gebracht. Nun wird an den Ausgang ein passender Leistungsverstärker angeschlossen. Dieser wird aber erst dann eingeschaltet, wenn die Kabel-Verbindung hergestellt ist.

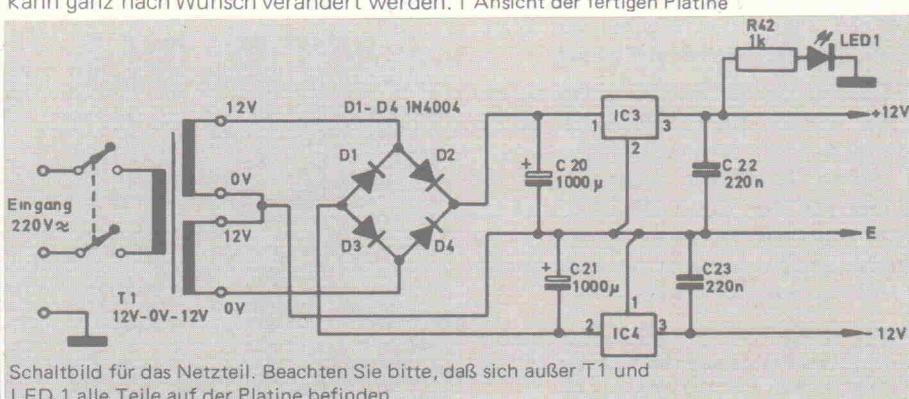
Dadurch wird vermieden, daß plötzlich Brummen oder Knacken in den Leistungs-verstärkereingang gelangt und eventuell die Lautsprecher überlastet werden.

Jetzt können Sie eine Gitarre anschließen und den Eingangsgeleinsteller des ent-sprechenden Kanals aufdrehen. Anschlie-ßend wird das Ausgangspoti vorsichtig aufgedreht, bis die gewünschte Laut-stärke erreicht ist. Die Klangeinstellung kann ganz nach Wunsch verändert werden.

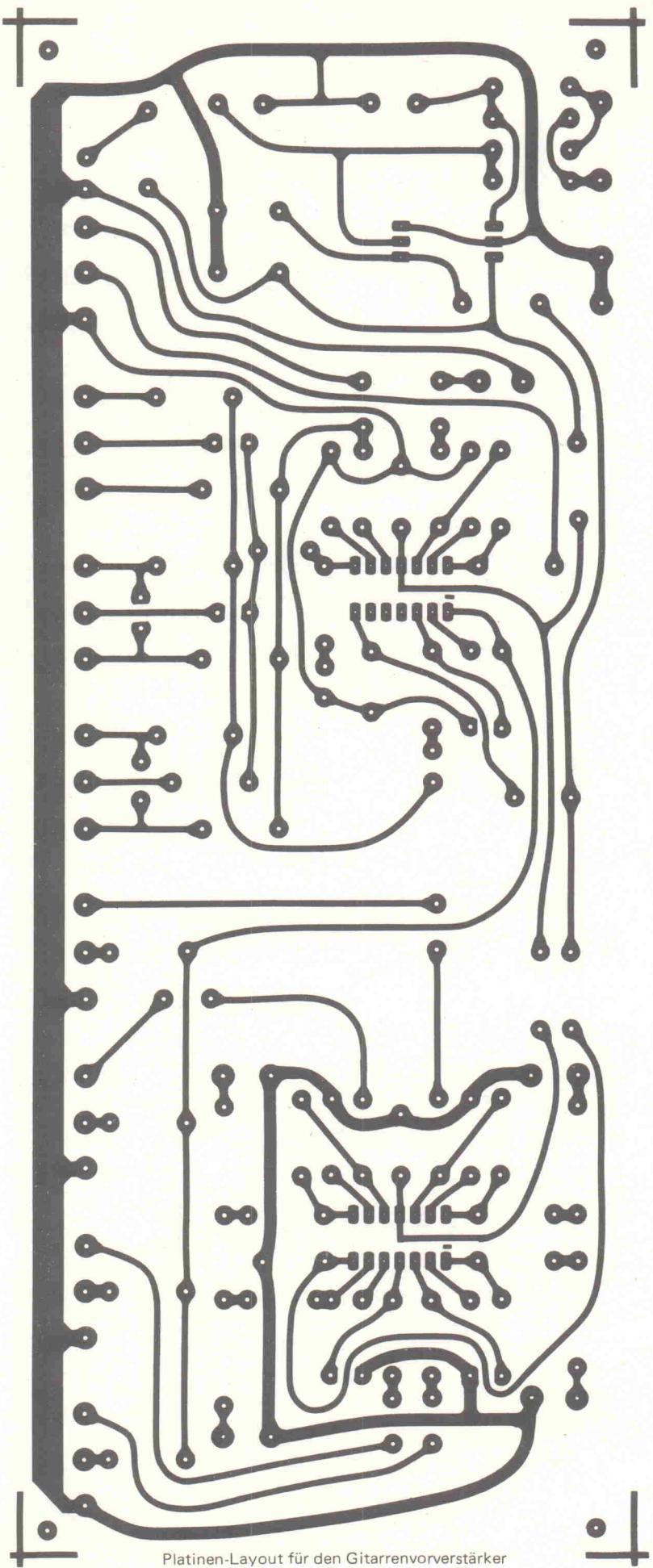
Nach ein paar Versuchen werden Sie die Möglichkeiten Ihres Vorverstärkers erkannt haben.



Ansicht der fertigen Platine



Schaltbild für das Netzteil. Beachten Sie bitte, daß sich außer T1 und LED 1 alle Teile auf der Platine befinden.



Platinen-Layout für den Gitarrenvorverstärker

Wie funktioniert's?

Die vier Eingangsstufen benutzen jeweils einen der Operationsverstärker des Vierfach-OpAmps RC 4136. Diese Operations-Verstärker sind intern kompensiert und benötigen daher keine externen Kompensationskondensatoren. Die Eingangsstufen sind als invertierende Verstärker mit einer Verstärkung von 10 (20 dB) geschaltet. Die Verstärkung wird durch das Verhältnis von Rückkopplungswiderstand zu Eingangswiderstand festgelegt. Der 100 Ohm-Widerstand in Serie mit dem Ausgang entkoppelt die Verstärkerschaltung von komplexen Impedanzen, die sonst zu Instabilitäten führen könnten.

Die Widerstände R21, R22 und die Kondensatoren C9 und C10 entkoppeln die positive und negative Versorgungsspannung der Eingangsstufen von der übrigen Schaltung.

Die Ausgangssignale der Eingangsstufen gelangen in eine Mischschaltung. Hier werden alle Signale, wie im Text beschrieben, addiert.

Anschließend gelangt das Summensignal auf die Schaltung zur Klangbeeinflussung und dann über das Hauptlautstärkepotentiometer und die letzte Verstärkerstufe auf den Ausgang.

Die Klangbeeinflussung arbeitet so ähnlich wie die Mischstufe: Die Signalanteile der Höhen-, Präsenz- und Tiefeneinstellung addieren sich ohne gegenseitige Beeinflussung am invertierenden Eingang des nachfolgenden OpAmps. Dieser Schaltungsteil besteht also in Wirklichkeit aus 3 separaten parallel arbeitenden Gegenkopplungs-Zweigen.

Jede Klangbeeinflussung besitzt ein Potentiometer mit 2 in Serie geschalteten Widerständen, die zusammen den wirksamen Eingangs- und Rückkopplungswiderstand bilden. Die Stellung des Potentiometerabgriffs bestimmt die Verstärkung der betreffenden Schaltung in Verbindung mit dem OpAmp.

Wenn nun ein Kondensator hinzugefügt wird, so entsteht bei Parallelschaltung zum Potentiometer ein Tiefpaß und bei Serienschaltung mit dem Abgriff ein Hochpaßverhalten.

Der Präsenzkanal besitzt beide Schaltungen und stellt damit ein variables Bandpaßfilter dar.

Die Stromversorgung ist einfach aufgebaut. Es werden übliche Spannungsregler verwendet, um eine gute Stabilität der Versorgungsspannungen zu gewährleisten und das Brummen möglichst gering zu halten.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1, 2, 3, 4, 17, 18, 19, 20, 38 100k
R5, 6, 7, 8, 23 29, 33, 34, 39, 42 1k
R9, 10, 11, 12, 40 1M
R13, 14, 15, 16, 21, 22, 25, 26, 36, 37, 41 100R
R24 220k
R27, 31 4k7
R28, 32 1k5
R30 10k
R35 270R

Potentiometer

RV1, 2, 3, 4, 8 10k log.
RV5, 6, 7 100k lin.

Kondensatoren

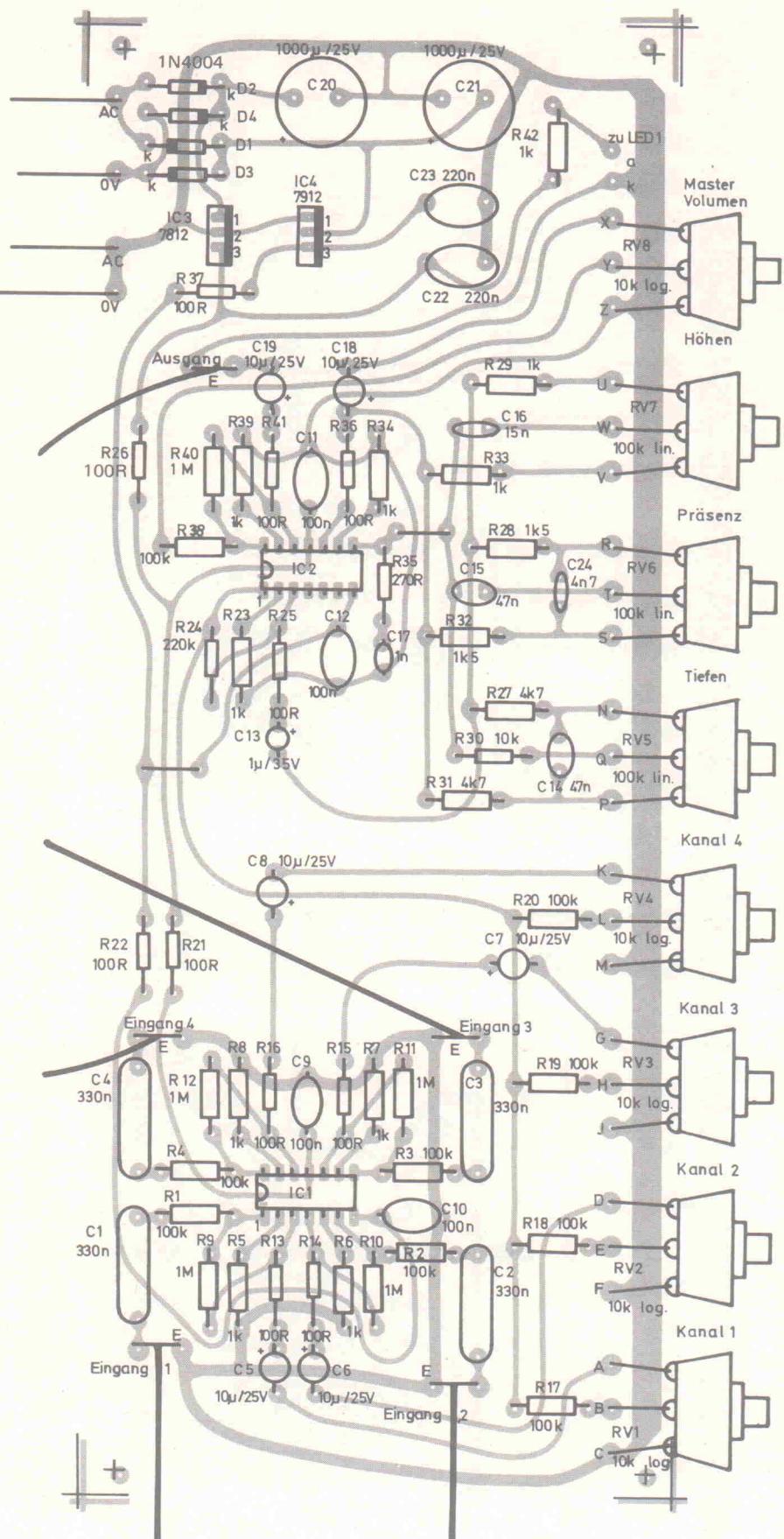
C1, 2, 3, 4 330n Folie
C5, 6, 7, 8, 18, 19 10 μ , 25 V Elko
C9, 10, 11, 12 100n Folie
C13 1 μ , 35 V Tantal
C14, 15 47n Folie
C16 15n Folie
C17 1n Folie
C20, 21 1000 μ /25 V Elko
C22, C23 220n Folie
C24 4n7 Folie

Halbleiter

IC1, IC2 RC4136 oder TL075C
IC3 7812
IC4 7912
D1, D2, D3, D4 1N4001
LED1 TIL220

Verschiedenes

Trafo 12 V-0 V-12 V, 20 VA
Netzkabel, Schalter, Sicherung,
Klinkenbuchsen, Knöpfe, Gehäuse.



Bestückungsplan für den Gitarrenvorverstärker

The quick brown fox...

Ulrich Lehmacher, DJ6LU

Eine Testschaltung für den Funkfernenschreibamateur für Maschine oder Terminal im Baudot- bzw. ASCII-Code.

Der etwas geheimnisvoll anmutende Satz 'The quick brown fox jumps over the lazy dog 1234567890 de' dient dem Benutzer einer Fernschreibmaschine dazu, sein System auf volle Funktionstüchtigkeit hin zu überprüfen.

Wie sich leicht erkennen lässt, beinhaltet dieser Satz alle in unserem Alphabet vorkommenden Buchstaben und Zahlen von 0–9. Außer diesen Daten werden selbstverständlich die entsprechenden Befehle für die Maschine, wie z. B. Wagenrücklauf und/oder Zeilenvorschub erzeugt. Dies gestattet die Überprüfung der eingestellten Geschwindigkeit und die Funktion aller wesentlichen mechanischen Komponenten.

Spätestens an dieser Stelle drängt sich die Frage auf, woher diese Daten, d. h. Buchstaben, Zahlen und Systembefehle, kommen bzw. wie sie erzeugt werden.

Die Antwort weist auf ein ROM (Read only memory) vom Typ 5220 DF/N der Firma National. Dieser fertig programmierte Baustein, denn bei einem ROM handelt es sich ja um einen 'Nur Lese-Speicher', beinhaltet alle nötigen Informationen im Baudot- und ASCII-Code für den oben angeführten Satz.

Der relativ günstige Preis, der zwischen 15,— DM und 20,— DM für diesen Baustein liegt, dürfte die Selbstprogrammierung eines PROMs als unwirtschaftlich erscheinen lassen.

Wie man einer solchen festprogrammierten Schaltung (IS) seine abgespeicherte Information in der richtigen Reihenfolge 'entlockt', soll anhand des Blockschaltbildes Abb. 1 erläutert werden.

Die Abbildung zeigt den Speicherbaustein mit seinen Eingängen A1–A6 und seinen Ausgängen B1–B8.

Die Eingänge des ROMs sind mit den Ausgängen eines Binärzählers verbunden, der maximal einen Zählstand von 255 annehmen kann.

Der Zähler selbst wird von einem Taktgenerator gesteuert, der auf die entsprechende Geschwindigkeit der Fernschreib-

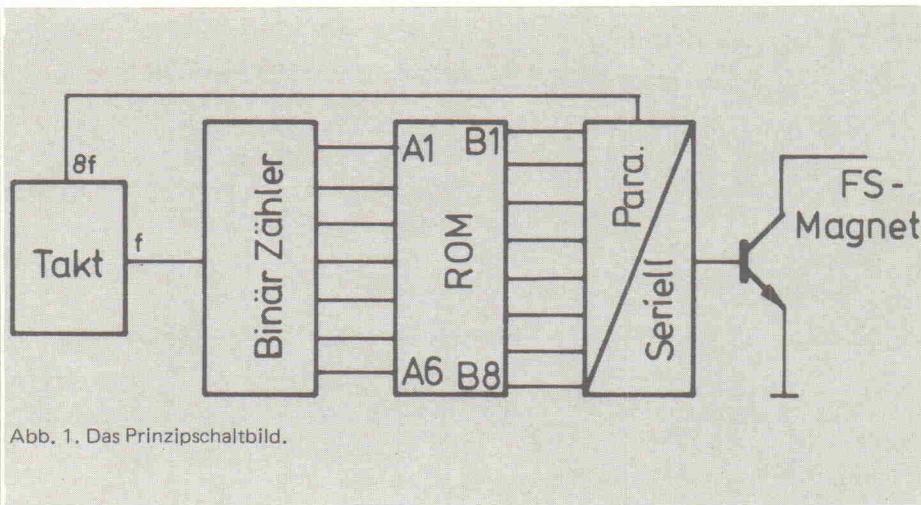


Abb. 1. Das Prinzipschaltbild.

maschine (45 Baud oder 50 Baud) abgeglichen ist. Jeder Taktimpuls erhöht den Zählstand und somit auch die Adresse des ROMs. Von der jeweiligen Adresse ist es wiederum abhängig, welche Bit-Kombination an den Ausgängen des ROM in paralleler Form ansteht. Unter den Adressen 0–63 sind die Informationen im Baudot-Code, von 64–127 die Informationen im ASCII-Code abgespeichert.

Da eine FS-Maschine auf die serielle Information angewiesen ist, bedarf es einer Parallel-Seriens-Wandlung. Gesteuert wird diese Stufe durch den bereits erwähnten Taktgenerator, jedoch mit achtmal höherer Taktfrequenz.

Abgleich und Aufbau

Zum genauen Abgleich sollte ein Frequenzzähler benutzt werden. Nach Anschluß der 12V Betriebsspannung (+12V an z32, OV an z30) und der Verbindung b8 mit +12V ist der Frequenzzähler mit Punkt 3 von V1 zu verbinden. Mit den Potentiometern R1–R3 sind dann die entsprechenden Frequenzen 4545 Hz für 45,45 Bd, 5000 Hz für 50 Bd usw. einzustellen.

Für Prüfzwecke dient der Transistor V17. Über den Anschluß b8 können Impulse zur Weiterschaltung des Zählers V6 gegeben werden. Zu diesem Zweck

ist jedoch die IS-V3 aus dem Sockel zu ziehen. In Anlehnung an den AFSK-Generator (siehe ELRAD 1/80) fand auch hier eine 48 pol. Steckerleiste nach DIN 41612 Verwendung. Alle Integrierten Schaltungen wurden auf entsprechende Sockel gesetzt.

Da die Leiterbahnen auf beiden Seiten der Platine verlaufen, müssen sämtliche Löcher durchkontaktiert werden. Am einfachsten ist es, wenn man die Bauteile auf beiden Seiten verlötet. Die Lötaugen, die nur als Übergang von Bestückungsseite auf Unterseite gedacht sind, werden mit Schaltdraht (0,5 mm Ø) durchkontaktiert. Problematischer ist es bei den ICs, denn es ist nicht empfehlenswert, diese direkt ohne Fassungen einzusetzen. Benutzt man aber normale IC-Fassungen, so besteht keine Möglichkeit, mit dem Lötkolben an die Lötaugen auf der Bestückungsseite zu gelangen. Abhilfe schaffen hier sogenannte Wire-Wrap-Fassungen, die längere und stabile Anschlußdrähte besitzen, so daß die IC-Fassungen einfach mit 5 mm Abstand montiert werden und man so die Fassung ohne Probleme auf beiden Seiten verlöten kann.

Wer natürlich die Möglichkeit hat, Durchkontaktierungen galvanisch selbst zu erstellen, für den gibt es diese Probleme nicht.

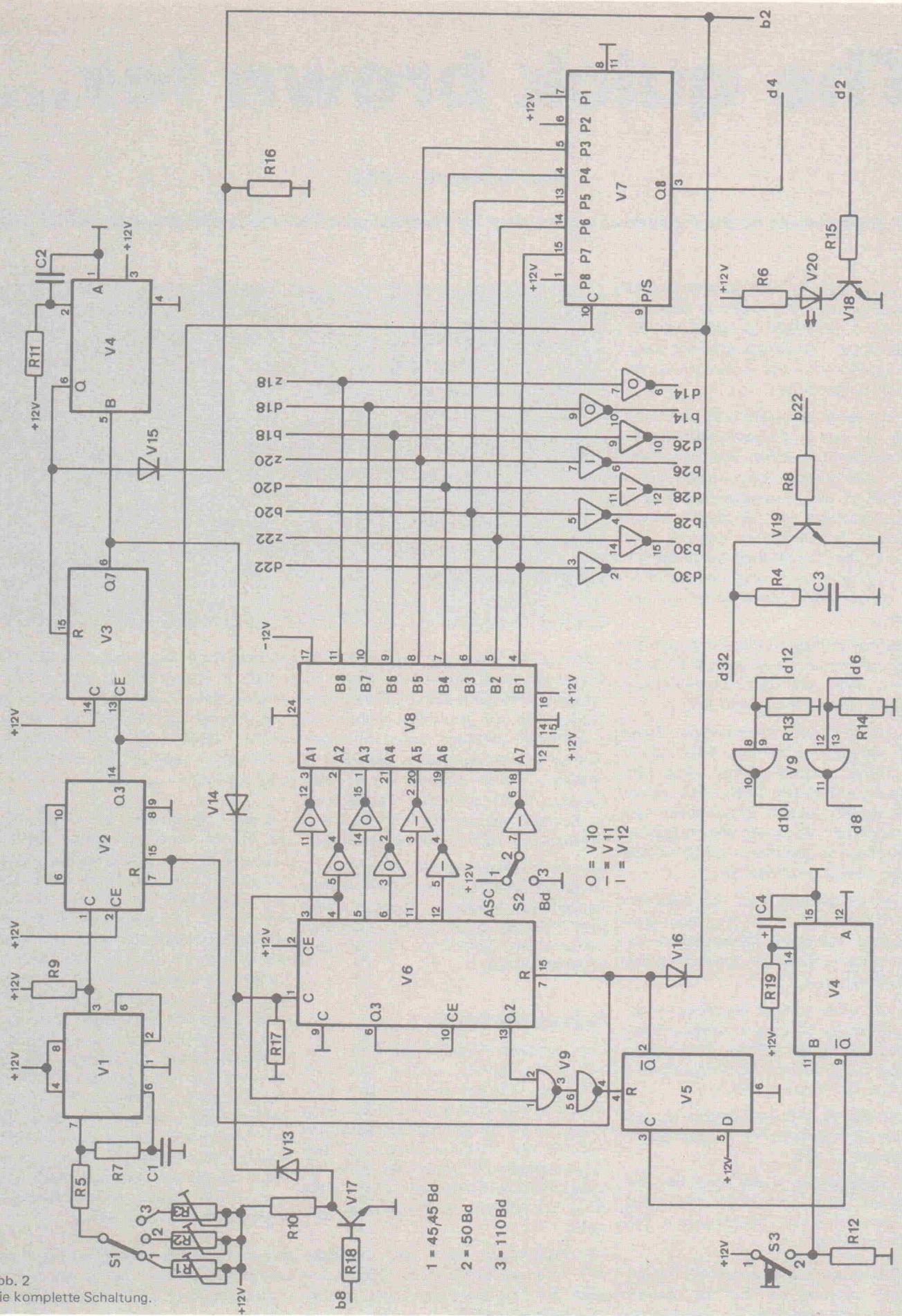
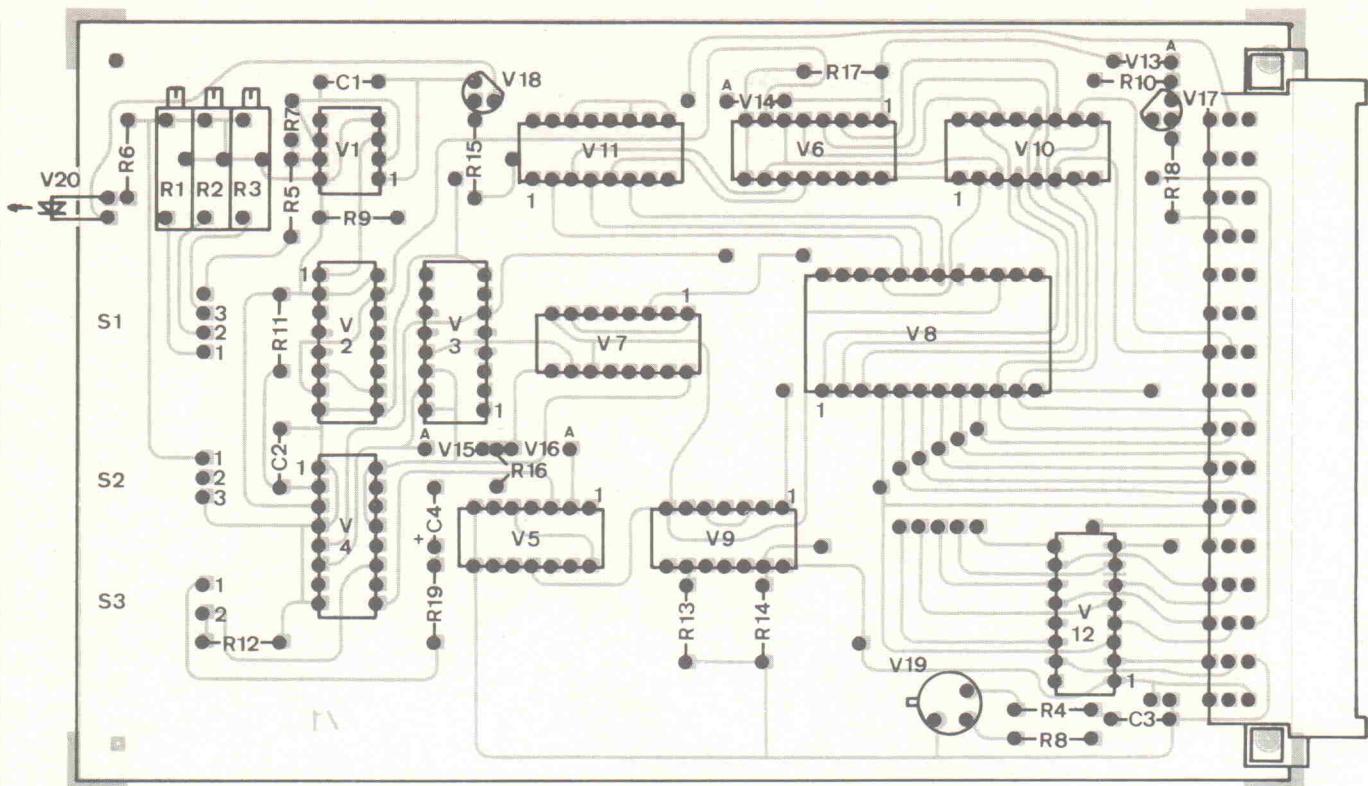


Abb. 2
Die komplette Schaltung.



Der Bestückungsplan. Wichtig ist, daß alle Lötpunkte oben und unten auf der Platine verlöten sein müssen.

Stückliste

Widerstände 5%, 1/4 W
 R1/R2 Potentiometer, 50k
 R3 Potentiometer, 20k
 R4 Widerstand, 470R
 R5/R6 Widerstand, 1k2
 R7/R8 Widerstand, 2k2
 R9 Widerstand, 8k2
 R10– Widerstand, 10k
 R12 Widerstand, 10k
 R13– Widerstand, 33k
 R17 Widerstand, 47k
 R18 Widerstand, 47k
 R19 Widerstand, 680k
 Kondensatoren
 C1 Kondensator z. B. MKM, 10n/100V

C2 Kondensator z. B. MKM, 15n/100V
 C3 Kondensator z. B. MKM, 15n/200V
 C4 Tantalkondensator, 2μ2/35V
 Halbleiter
 V1 Timer, NE555
 V2 Dual Dekadenzähler, MC14518
 V3 Dekadenzähler, MC14017
 V4 Dual Multivibrator, MC14528
 V5 D-Flip-Flop, MC14013
 V6 Dual Binärzähler, MC14520
 V7 8 Bit-Schieberegister, MC14021
 V8 ROM, MM5220DF/N
 National Sem.
 V9 4fach NAND, MC14011

V10–
 V12 6fach Inverter, MC14049
 V13–
 V16 Diode, 1N4148
 V17, V18 Transistor, BC107
 V19 Transistor, 2N3440
 V20 LED, rot

Sonstiges
 Messerleiste 48polig, Fa. Schroff, nach DIN 41612, Best.-Nr. 69001–846
 Frontplatte Fa. Schroff, Best.-Nr. 10808-006
 Leiterplattenhalter Fa. Schroff, Best.-Nr. 60807-011
 S1 Umschalter, 3 Stellungen
 S2 Umschalter
 S3 Drucktaster

Wie funktioniert's?

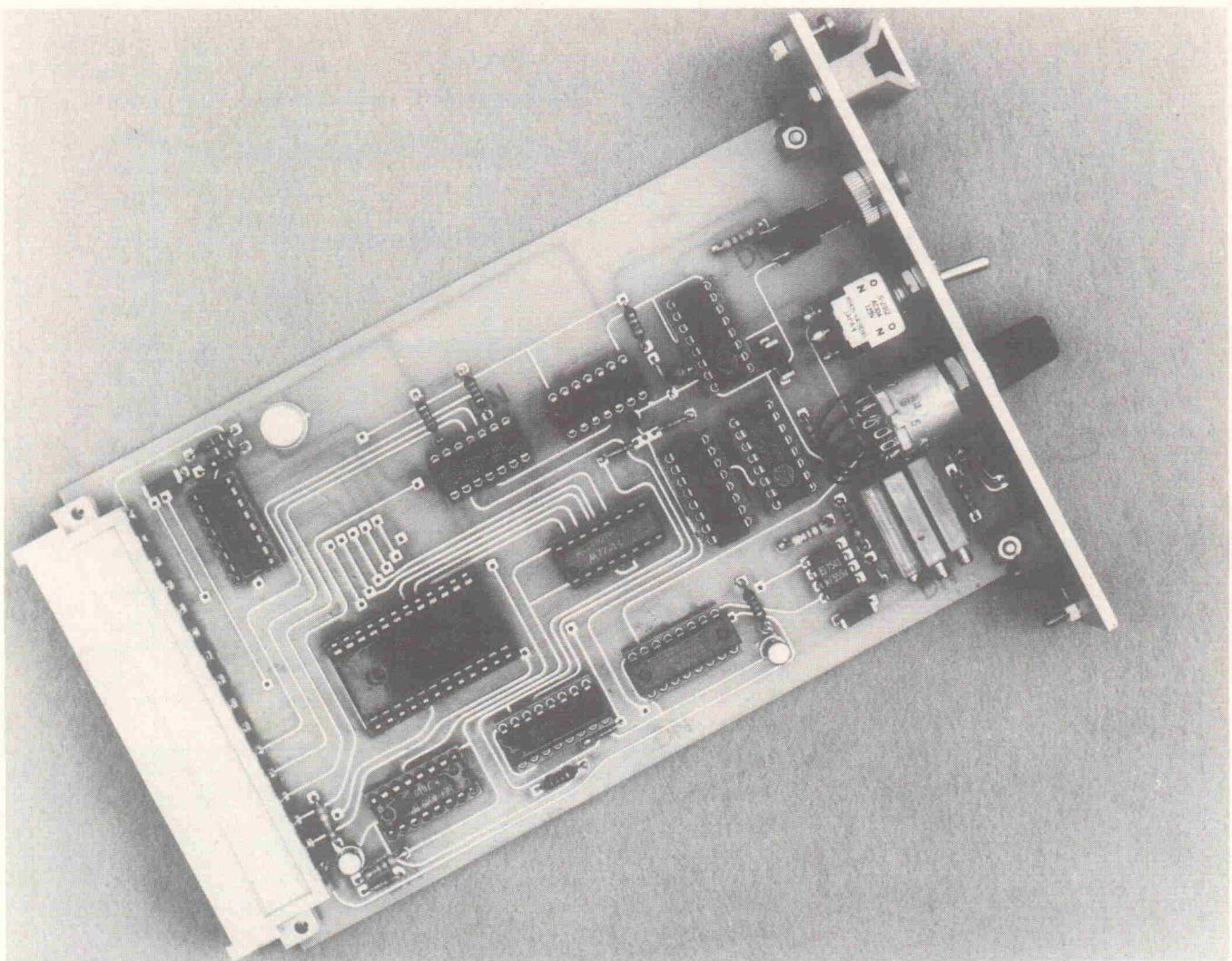
Betrachtet man Abb. 2, den Schaltplan des Quick-brown-fox-Generators, so lassen sich die zuvor beschriebenen Stufen leicht erkennen. Die Integrierte Schaltung V8 beinhaltet die Information in codierter Form. Gesteuert wird diese IS, man bezeichnet solch einen Baustein auch als Charakter-Generator, durch den Binär-Zähler V6. Der Zähler selbst erhält seine Clockimpulse über die Diode V14 vom eigentlichen Taktgenerator, bestehend aus den Bausteinen V1–V4. Um den Speicherbaustein V8 mit verschiedenen Geschwindigkeiten auslesen zu können, ist eine dreistufige

Umschaltmöglichkeit mittels des Schalters S1 vorgesehen. Hier lassen sich durch die Potentiometer R1–R3 Geschwindigkeiten von z. B. 45, 45; 50 und 110 Bd (Baud) fest einstellen.

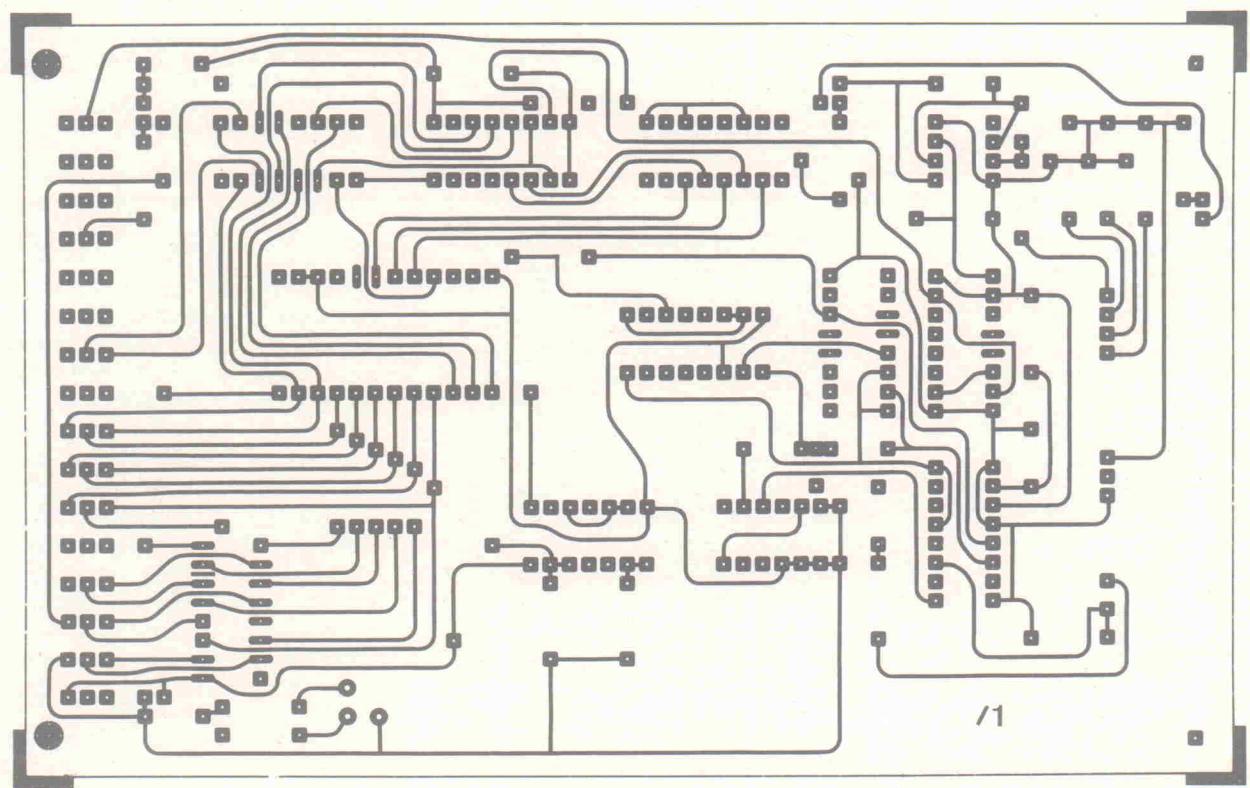
Gestartet wird der Auslesevorgang durch den Taster S3. Nach der Betätigung des Tasters steuert das Monoflop V4 nach einer Verzögerungszeit das D-Flip-Flop V5 an und gibt somit über den Ausgang \bar{Q} den Zähler frei. Die parallel liegende Information des Charakter-Generators gelangt zur Weiterverarbeitung oder besser gesagt zur Serien-Parallel-Wandlung an die IS–V7. Hierbei handelt es sich um ein 8 Bit-Schieberegister mit paralle-

ler Eingabe und serieller Ausgabe.

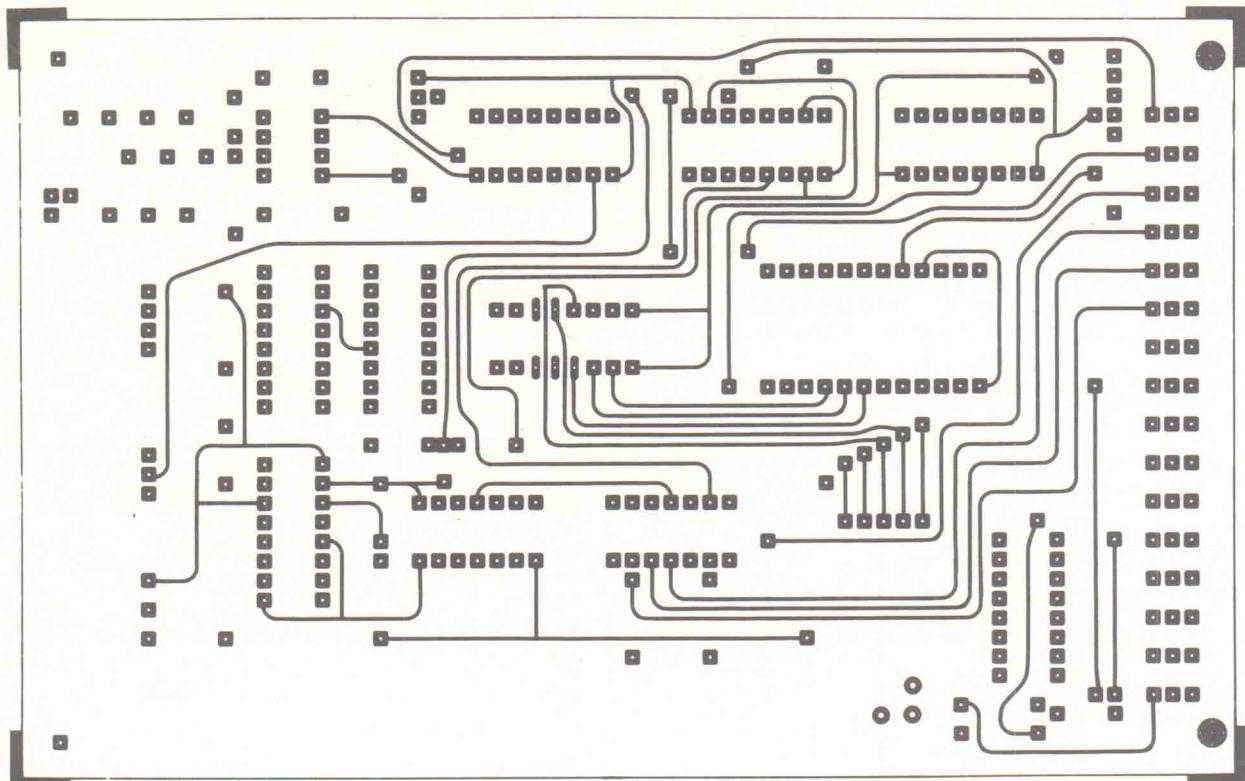
Die bereits erwähnte Takt- bzw. Clockfrequenz für das Schieberegister wird am Ausgang Q3 des BCD-Zählers V2 abgenommen. Damit stehen am Anschlußstift d4 der Steckerleiste die gewünschten seriellen Informationen in entsprechend vgewählter Geschwindigkeit zur Verfügung. Der Ausgang des Schieberegisters (Anschlußstift d4) kann in beliebiger Weise je nach gewünschter Signallage mit den NAND-Gattern V9 oder mit der LED-Anzeige (V18–V20) verbunden werden. Zum Betrieb des Fernschreibmagneten steht der Transistor V19 zur Verfügung.



Der fertige Einschub.



Platinenlayout (Lötseite).



Platinenlayout (Bestückungsseite).

Buchbesprechung

Peter Kästner
Halbleiter-Technologie

Würzburg: Vogel-Verlag 1980.
 (Kamprath-Reihe kurz und bündig: Technik)
 128 Seiten, 115 Abbildungen, zweifarbig, DM 25,-.

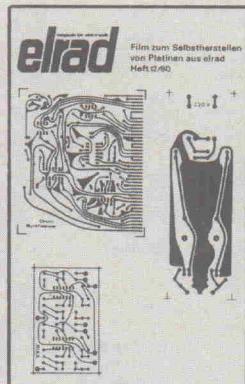
Da heute und erst recht in der Zukunft kein Zweig der Elektronik auf den Einsatz von Halbleiterschaltungen verzichten kann, ist es für jeden Elektro-Ingenieur und -Techniker unerlässlich, die wesentlichsten Methoden und Herstellungsverfahren der Halbleitertechnologie kennenzulernen. Erst dann kann der Einsatz der richtigen Halbleiterbauelemente am richtigen Ort erkannt und beurteilt werden.

Das vorliegende Buch wendet sich daher an Studenten der Fachrichtungen Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Regelungstechnik, Automatisierungstechnik und Informatik an Technischen Hochschulen und Fachhochschulen, die gezielt und ohne Ballast in das umfangreiche Gebiet der Halbleiter-technologie-Grundlagen eingeführt werden wollen.

Durch den didaktisch gelungenen Aufbau des Buchinhaltes kann das Buch auch interessierten Studierenden an Technikerschulen und Elektronikern einen guten Einblick bieten, da auf komplizierte theoretische Ableitungen weitgehend verzichtet wurde. Die Übersichtlichkeit wird verbessert, indem grundlegende oder zusammenfassende Textstellen als Merksätze durch rote Farbunterlegung hervorgehoben sind. Der Stoff des Buches ist in 10 Kapitel aufgegliedert, deren Text durch diverse Zeichnungen unterstützt wird. Selbst bei 'diagonalem' Lesen findet der Leser eine Fülle an Information und kann die Stellen selbst bestimmen, an denen er tiefer in die Grundlagen der Halbleitertechnologie einsteigen möchte.

A.T.

Elrad-Folien-Service



Ab Heft 10/80 (Oktober) gibt es den Elrad-Folien-Service:

Für den Betrag von 2,- DM erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 2,- DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte Ihren Namen und Ihre vollständige Adresse in Blockbuchstaben ein. **Es sind sofort lieferbar:**

Bestell-Nummer

10/80 (Oktober)

11/80 (November)

12/80 (Dezember)

Elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötlack behandelt bzw. verzинnt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „o. B.“ 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 099-91: Monat 09 (September, Jahr 79).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	
Metall-Suchgerät	117-1oB	7,00	Morse-Tutor	108,50oB	22,40	10 MHz	129-102	8,40	
Hex Display	117-2oB	4,20	Gittermuster-Generator	108-51*	6,40	Zähler-Vorteiler 500 MHz	129-103	12,20	
Patch Detektor	117-3oB	3,00	Annäherungsschalter	108-52*	9,50	Preselektor SSB			
LED-Würfel	117-4oB	3,50	Rauschunterdrückung	108-53*	3,20	Transceiver	129-104	4,10	
Durchgangsprüfer	117-5oB	3,60	PROM-Anzeige	118-54-oB	9,50	Mini-Phaser	129-105*	10,60	
Impedanz-Meßgerät	117-6oB	8,00	NF Millivoltmeter	118-55*	5,30	Audio Lichtspiel (Satz)	129-106*	47,60	
Metronom	117-7oB	2,60	Trans. und Dioden Tester	118-56*	5,90	Moving-Coil VV	010-107	16,50	
Mastermind A	018-8	29,90	Kfz-Batterie Überwachung	118-57*	2,70	Quarz-AFSK	010-108	22,00	
Mastermind B	018-9	30,60	Digitaler Drehzahlmesser	118-58*	7,20	Licht-Telefon	010-109*	5,80	
Mastermind Netzteil	018-10	5,90	Sequencer	128-59*	7,20	Warnblitzlampe	010-110*	3,70	
Bongos	018-12	7,90	Morse-Piepmatz	128-60-oB	2,40	Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	9,30	
Digital-Thermometer	028-13	14,60	Kurzwellen-Audion	128-61	7,40	Ereignis-Zähler (Satz)	020-112*	12,50	
Schwipspiegelmesser	028-14	11,40	Sound-Generator	019-62*	21,95	Elektr. Frequenzweiche	020-113*	14,80	
Stereo Simulator	028-15	8,30	Buzz-Board	128-60-oB	2,40	Quarz-Thermostat	020-114*	9,55	
Graphic Equaliser	028-16	19,50	Dia-Tonband Taktgeber	019-63*	7,70	NF-Nachbrenner	020-115	4,95	
Graphic Equaliser Netzteil	028-17	7,50	Kabel-Tester	019-64*	8,80	Digitale Türklingel	020-116*	6,80	
Polyphasen-SBB-Exciter	028-18	16,50	Elektronische Gießkanne	029-65*	4,60	Elbot Logik	030-117	20,50	
Hammerwurf A	038-19	19,80	NF-Begrenzer-Verstärker	029-66*	4,40	VFO	030-118	4,95	
Hammerwurf B	038-20	19,80	Strom-Spannungs-Meßgerät	029-67*	12,85	Rausch- und Rumpelfilter	030-119*	3,90	
Hammerwurf Netzteil	038-21	7,90	500-Sekunden-Timer	128-60-oB	2,40	Parkzeit-Timer	030-120*	2,30	
3-Kanal-Klangregler	038-22	9,50	Drehzahlmesser für Modellflugzeuge	039-68	15,20	Fernschreiber Interface	030-121	10,80	
Ultraschall-Schalter, Sender	038-23	6,50	Folge-Blitz	039-69*	3,90	Signal-Verfolger	030-122*	13,25	
Ultraschall-Schalter, Empfänger	038-24	8,50	U x I Leistungsmeßgerät	039-70	21,20	Elbot Licht/Schall/Draht	040-123	12,15	
Analog-Thermometer	038-25	9,80	Temperatur-Alarm	128-60-oB	2,40	Kurzzeit-Wecker	040-124	2,60	
Companader	048-26	19,80	C-Meßgerät	049-71*	4,25	Windgenerator	040-125	4,10	
Tiefkuhtruhen-Alarm	048-27	7,85	2m PA, V-Fet	068-33oB	5,50	60W PA Impedanzwandler	040-126	3,70	
Phasen-Meßgerät	048-28	14,50	Sensor-Orgel	049-72oB	31,50	Elbot Schleifengenerator	050-127	5,60	
Funktionsgenerator	058-29	39,80	2x 200W PA Endstufe	059-73	20,70	Baby-Alarm	050-128*	4,30	
Kamera-Verschlußzeit-Messer	058-30	15,85	2x 200W PA Netzteil	059-74	12,20	HF-Clipper	050-129	7,80	
Metronom	058-31	8,90	2x 200WPA Vorverstärker	059-75*	4,40	Ton-Burst-Schalter	050-130*	4,60	
Frequenz-Shifter	058-32	19,50	Stromversorgungen 2x15V	059-76	6,80	EPROM-Programmiergerät	050-131	8,90	
2m PA	068-33oB	5,50	723-Spannungsregler	059-77	12,60	AM-Empfänger	050-132*	3,40	
Platine 1/10W-Verstärker und 1,5/12W-Verstärker sind identisch mit 068-33			DC-DC Power Wandler	059-78	11,20	Digitale Stimmgabe	060-133	3,70	
Audio-Spektrum-Analysator			Sprachkompressor	059-80*	8,95	LED Drehzahlmesser	060-134*	5,20	
Platine A	068-34	39,50	Licht-Orgel	069-81oB	45,00	Auto-Voltmeter	060-135*	3,00	
Platine B	068-35	32,70	Mischpult-System-Modul	069-82	11,80	Ringmodulator	060-136*	3,95	
CCD-Phaser	068-36	20,49	NF-Rauschgenerator	069-83*	3,70	Eichspannungs-Quelle	060-137	3,75	
IC-Test- und Experimentiergerät (4 Platinen, Frontplatte bedruckt)	078-34oB	27,50	NiCad-Ladegerat	079-84	21,40	Lin/Log Wandler	060-138	9,80	
Audio-Oszillator	078-35	13,50	Gas-Wächter	079-85*	4,70	Glückssrad	060-139*	4,85	
Digital programmierbarer Timer	078-36	14,90	Klick Eliminator	079-86	26,50	Pulsmesser	070-140	6,60	
LCD Panel Meter	078-37	14,90	Telefon-Zusatz-Wecker	079-87*	4,30	EMG	070-141	13,95	
Aquarium-Thermostat	078-38	15,70	Elektronisches Hygrometer	089-88	7,40	Selbstbau-Laser	070-142	12,00	
2m PA 12/45 W	078-39oB	12,40	Aktive Antenne	089-89	5,40	Reflexempfänger	070-143*	2,60	
2m PA 40 W-Breitband	078-40oB	13,90	Sensor-Schalter	089-90	5,80	Auto-Alarmanlage (Satz)	070-144*	7,80	
Sterne und Punkte	088-42	24,90	SSB-Transceiver	099-91oB	34,80	Leitungssuchgerät	070-145*	2,20	
Funktionsgenerator FG 2	088-43oB	28,50	Gitarreneffekt-Gerät	099-92*	4,40	Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	19,60	
2m PA 140 W	088-44oB	15,50	Kopfhörer-Verstärker	099-93*	7,90	Wasserstands-Alarm	080-147*	2,60	
Audio-Spektrum-Analysator A	098-45	39,40	NF-Modul 60 W PA	109-94	10,50	80m SSB Empfänger	080-148	9,40	
Audio-Spektrum-Analysator B	098-46	34,00	Auto-AKKU-Ladegerät	109-95*	5,10	Servo-Tester	080-149*	3,20	
CUTS	098-47	15,20	NF-Modul Vorverstärker	119-96	30,80	IR 60 Netzteil	090-150	6,20	
2m/10m	098-48oB	18,95	Universal-Zähler (Satz)	119-97	26,80	IR 60 Empfänger	090-151	6,50	
Digital-Trainer	098-49oB	67,80	EPROM-Programmierer	(Satz)	119-98	31,70	IR 60 Vorverstärker	090-152	6,20
			Elektr. Zündschlüssel	119-99*	4,20	Fahrstrom-Regler	090-153	14,20	
			Dual-Hex-Wandler	119-100*	12,20	Netz Simulator	090-154	3,70	
			Stereo-Verstärker Netzteil	129-101	15,60	Passionsmeter	090-155*	12,90	
			Zähler-Vorverstärker			300 W PA	100-157	16,90	
						Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	6,20	
						RC-Wächter (Satz)	100-159	13,50	
						Choraliser	100-160	42,70	
						IR 60 Sender (Satz)	100-161	12,30	
						Lineares Ohmmeter	100-162	3,70	
						Nebelhorn	100-163*	2,60	

Elrad Versand Postfach 2746-3000 Hannover 1

Die Platinen sind im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Richtpreise. Der Elrad-Versand liefert zu diesen Preisen per Nachnahme (plus 3,- Versandkosten) oder beiliegenden Verrechnungsscheck (plus 1,40 Versandkosten).

computing

today

Numerische Mathematik	29
Buchbesprechung	31
PET-Bit #5	31
Olympia ES 100 als Drucker	32
Computer News	34
Interaktive Graphiken	35

22

Numerische Mathematik, Teil 6

Wenn man den Bogen raus hat

R. Grabowski

In Teil 3 unserer Serie hatten wir darauf verwiesen, daß auch in der Wechselstromtechnik die einfache Form des Ohmschen Gesetzes anwendbar ist:

$$U = Z * I$$

wenn für U eine komplexwertige Spannung, für I ein komplexwertiger Strom und für Z eine komplexwertige Impedanz genommen werden. Wir hatten auch erwähnt, daß diesen komplexen Größen (in einer komplexen Zahlebene) Zeiger zugeordnet werden können.

Der Länge eines solchen Zeigers entspricht der Betrag der zugehörigen Größe. Repräsentiert der Zeiger z. B. eine Spannung, dann stellt die Länge bzw. der Betrag des Zeigers die Amplitude der Wechselspannung dar. Der Winkel, den dieser Zeiger gegenüber einer Bezugsrichtung hat, repräsentiert die Phasenlage der Spannung (Bild 1).

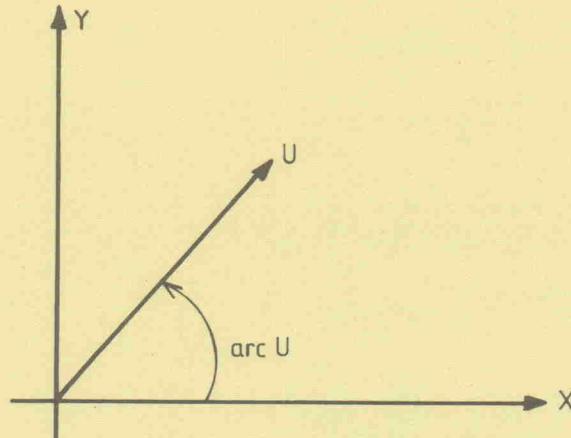


Bild 1. Wechselspannung im Zeiger-Diagramm.

Ist der Betrag und der Winkel bekannt, letzterer vom lateinischen Wort für Bogen auch Arcus genannt, dann ist offensichtlich auch U selbst bekannt.

Wir wissen bereits, daß U als komplexe Größe einem Zahlenpaar gleichwertig ist:

$$U = (U_1; U_2)$$

und haben nun gefunden, daß U auch durch seinen Betrag $|U|$ und seinen Arcus $\text{arc } U$ bestimmt ist. Mehr noch: Wir finden, daß Betrag und Arcus viel anschaulichere Repräsentanten der komplexen Größe U sind. Deshalb hätte man gern eine mathematische Beziehung, mit der sich aus den gewöhnlichen Zahlen des Zahlenpaars $(U_1; U_2)$ die zu diesem Zahlenpaar gehörigen Werte für Betrag und Arcus berechnen lassen. Diese Beziehung lautet

$$|U| = (U_1^2 + U_2^2)^{1/2}$$
$$\text{arc } U = \arccos(U_1/|U|) = \arcsin(U_2/|U|)$$

Sie werden diese Beziehung vielleicht schon vom Umgang mit den Zeigern der Wechselstromrechnung her kennen. Umgekehrt gilt

$$U_1 = |U| * \cos(\text{arc } U)$$
$$U_2 = |U| * \sin(\text{arc } U)$$

Diese beiden Ausdrücke werden von den Mathematikern zusammengefaßt in der Schreibweise

$$U = |U| * \exp(i * \text{arc } U)$$

wobei das Symbol i (häufig auch j) die komplexe Zahl $(0, 1)$

kennzeichnet.

Da Betrag und Arcus anschaulichere Größen sind als die beiden Zahlen des Zahlenpaars – Real- und Imaginärteil der komplexen Zahl genannt – hätte man gern ein Unterprogramm, mit dem man ohne erneutes Nachdenken die Umrechnungen vornehmen kann. Hier ist ein solches Programm.

```

1100 REM KOMPLEX2
1101 REM EIN:ZA,Z1,Z2,ZP$ AUS:Z1,Z2 INTERNE VARIABLE:ZP,Z0
1102 REM UNTERPROGRAMM ZUR BERECHNUNG DER FUNKTIONEN ABS (BETRAG), ARC (ARCUS)
1103 REM EXP (EXPONENTIALFUNKTION), LOG (LOGARITHMUS) UND ^ (POTENZ MIT
1104 REM REELLEM EXPONENTEN) FUER DAS KOMPLEXE ARGUMENT Z1,Z2 . -π < ARC < π.
1105 REM DAS FUNKTIONSSYMBOL MUSS IN ZP$ VORLIEGEN, DER RELLE EXPONENT IN ZA,
1106 REM DAS RESULTAT ABS WIRD IN Z1 ABGELEGT, DAS RESULTAT ZU ARC IN Z2.
1107 REM DAS KOMPLEXE RESULTAT ZU DEN UEBRIGEN FUNKTIONEN ERSCHEINT IN Z1,Z2 .
1108 REM BEI ARC ODER ABS WERDEN BEIDE FUNKTIONEN GLEICHZEITIG BERECHNET.
1110 IFZP$="ABS" OR ZP$="ARC" THEN GOSUB 1121:RETURN
1112 IFZP$="EXP" THEN Z0=EXP(Z1):Z1=Z0*COS(Z2):Z2=Z0*SIN(Z2):RETURN
1113 IFZP$="LOG" THEN GOSUB 1121:Z1=LOG(Z1):RETURN
1114 IFZP$<>"^" GOTO 01119
1115 GOSUB 1121:Z2=Z2*ZA: IF ZA=2 THEN Z0=Z1*Z1:GOTO 01118
1116 IF ZA=.5 THEN Z0=SQR(Z1):GOTO 01118
1117 Z0=Z1^ZA
1118 Z1=Z0*COS(Z2):Z2=Z0*SIN(Z2):RETURN
1119 PRINT "UNDEF'D OPERATION SYMBOL ERROR":STOP:RETURN
1121 IF Z1=0 AND Z2=0 THEN RETURN
1122 ZP=π: IF Z1=0 THEN Z0=ZP/2:GOTO 1128
1123 Z0=ATN(Z2/Z1): IF Z0>0 GOTO 01128
1125 IF Z1<0 THEN Z0=Z0+ZP
1126 GOTO 01129
1128 IF Z2<0 THEN Z0=Z0-ZP
1129 Z1=SQR(Z1*Z1+Z2*Z2):Z2=Z0:RETURN

```

Die komplexe Zahl bzw. das Zahlenpaar, dessen Betrag oder dessen Arcus berechnet werden soll, muß in den Variablen Z1 und Z2 vorliegen. Der Betrag wird in Z1, der Arcus in Z2 abgelegt. (Der in Z1 vorgegebene Realteil und der in Z2 vorgegebene Imaginärteil gehen also verloren!) In der Zeichenketten-Variablen ZP\$ muß entweder die Zeichenkette "ABS" oder "ARC" vorliegen, damit das Programm weiß, was berechnet werden soll, denn das Programm kann mehr als nur Betrag und Arcus berechnen. Gleichgültig aber, ob Sie "ARC" oder "ABS" vorschreiben, in jedem Fall wird beides berechnet, Betrag und Arcus. Beachten Sie aber, daß der Arcus nicht in Grad, sondern im Bogenmaß berechnet wird. Vom Umgang mit dem Taschenrechner wissen Sie bereits: Ein Winkel von 180 Grad hat im Bogenmaß den Wert π , ein Winkel von 90 Grad den Wert $\pi/2$, -90 Grad entspricht $-\pi/2$, usw.

Was kann man mit dem Programm noch berechnen? Erstens die Exponentialfunktion $\exp(z)$ für ein komplexwertiges Argument z, weiter den (natürlichen) Logarithmus $\log(z)$ einer komplexwertigen Zahl z, schließlich die Potenz z^a einer komplexwertigen Zahl z mit dem gewöhnlichen (d. h. reellen) Exponenten a.

Real- und Imaginärteil der Zahl z müssen in Z1 bzw. in Z2 vorliegen, der jeweils berechnete Funktionswert wird dann an Stelle des Argumentes z auf Z1 bzw. Z2 abgelegt. Bei der Berechnung der Potenz muß natürlich auch der Exponent vorliegen, und zwar in der Variablen ZA. Schließlich müssen in der Variablen ZP\$ für die jeweils gewünschten Funktionsberechnungen die Symbole

"EXP" bzw. "LOG" bzw. "↑"

vorliegen.

Mit Hilfe der komplexen Exponentialfunktion können Sie nun auch die Umrechnung von Betrag und Arcus in das Zahlenpaar entsprechend der Relation

$$z = |z| \cdot \exp(i \cdot \text{arc } z)$$

vornehmen. Dazu muß man sich nur vergegenwärtigen, daß die gewöhnliche Zahl $\text{arc } z$, multipliziert mit dem durch i gekennzeichneten Zahlenpaar (0; 1), das Zahlenpaar (0; $\text{arc } z$) ergibt:

$$i \cdot \text{arc } z = (0; 1) \cdot \text{arc } z = (0; \text{arc } z)$$

```

10 BG=π/180:GR=180/π
12 PRINT:PRINT:PRINT"DATEN"
14 PRINT"AMPLITUDE SPANNUNG U/VOLT: ":";INPUTU:PRINTU
16 PRINT"AMPLITUDE STROM I/AMPERE: ":";INPUTI:PRINTI
18 PRINT"PHASENDIFFERENZ/GRAD U GEGEN I: ":";INPUTP:PRINTP:P=P*BG
20 Z1=0:Z2=0:ZP$="EXP":GOSUB 1100
22 ZA=U/I:ZB=0:ZP$="*":GOSUB 1000
30 PRINT:PRINT"ERGEBNIS"
32 PRINTTAB(6)"IMPEDANZ/ΩHM"
34 PRINT"REALTEIL" TAB(14)"IMAGINAERTEIL"
36 PRINTZ1TAB(14)Z2
38 GOTO 012:END

```

DATEN
 AMPLITUDE SPANNUNG U/VOLT: 12
 AMPLITUDE STROM I/AMPERE: .02
 PHASENDIFFERENZ/GRAD U GEGEN I: 90

ERGEBNIS
 IMPEDANZ/ΩHM
 REALTEIL IMAGINAERTEIL
 0 600

DATEN
 AMPLITUDE SPANNUNG U/VOLT: 12
 AMPLITUDE STROM I/AMPERE: .02
 PHASENDIFFERENZ/GRAD U GEGEN I: -90

ERGEBNIS
 IMPEDANZ/ΩHM
 REALTEIL IMAGINAERTEIL
 0 -600

DATEN
 AMPLITUDE SPANNUNG U/VOLT: 12
 AMPLITUDE STROM I/AMPERE: .02
 PHASENDIFFERENZ/GRAD U GEGEN I: -45

ERGEBNIS
 IMPEDANZ/ΩHM
 REALTEIL IMAGINAERTEIL
 424.264069 -424.264069

Beispielhaft für die Anwendung des Programms KOMPLEX2 (und KOMPLEX1, vorgestellt im Oktober-Heft) stellen wir Ihnen nachfolgend ein Hauptprogramm vor, mit dem aus den Beträgen von Spannung und Strom und aus der Phasendifferenz der Spannung gegen den Strom über das Ohmsche Gesetz die Impedanz berechnet werden kann, die diese Phasenverschiebung bewirkt hat.

Beachten Sie, daß ein Nachlaufen der Spannung gegenüber dem Strom durch eine negative Phasendifferenz beschrieben wird.

Wenn Sie die beiden Unterprogramme KOMPLEX1 und KOMPLEX2 bereits auf einem Kassettenband gespeichert hatten, werden Sie mit einem Mißvergnügen bemerkt haben, daß das Einlesen *beider* Programme in den Arbeitsspeicher nicht möglich war. Eines der Unterprogramme mußten Sie über das Tastenfeld eingeben und zusätzlich noch das Hauptprogramm. Wie man sich da behelfen kann, können Sie im September-Heft nachlesen.

Buchbesprechung

Herwig Feichtinger

Basic für Mikrocomputer

Geräte, Begriffe, Befehle, Programme

München: Franzis 1980.

256 Seiten, mit 40 Abbildungen. Kart. DM 26,-

Liest man den Titel des Buches, so denkt man zunächst an ein Lehrbuch der Sprache BASIC. Erst auf den zweiten Blick fällt einem der feine Unterschied auf: 'Basic', nicht 'BASIC'! Es sollen also Grundlagen vermittelt werden über den bereits sehr breiten Bereich von Technik, Programmierung und Anwendung der Mikrocomputer, und zwar (dankenswerterweise) am konkreten Fall der heute verfügbaren Systeme. Das überhaupt ist der große Vorteil dieses Buches: Es bringt konkrete Fakten und Daten und erlaubt somit dem Leser, sich einen Überblick zu verschaffen über die Geräte, die zur Zeit am deutschen Markt erhältlich sind. Und das alles in einer leicht verständlichen Sprache, unterstützt von zahlreichen Abbildungen, so daß auch dem Neuling auf diesem Gebiet das Lesen bzw. Nachschlagen in diesem Buch zum Vergnügen wird und er eine echte Hilfe bei Kaufentscheidungen erhält.

Große Teile des Buches sind lexikonartig aufgebaut, mit teilweise sehr umfangreichen Erklärungen zu alphabetisch geordneten Begriffen. Nach einer Einleitung folgt ein Abschnitt über die Arbeitsweise von Mikrocomputern. Auf 18 Seiten werden Hardwareaufbau, Peripheriegeräte und Arbeitsweise von BASIC-Interpretern beschrieben. Der nächste Abschnitt (65 Seiten) behandelt die zur Zeit wichtigsten Mikrocomputer (AIM-65 und PC-100, ABC-80, PET und CBM, TRS-80, Apple II und ITT 2020, WH-89, HP-85, TI-99/4, MZ-80 K, PC-1000, Alphatronic). Auf 60 Seiten werden danach in alphabetischer Reihenfolge ca. 70 Begriffe, von 'ASCII' bis 'Zero Page', ausführlich beschrieben. Auf weiteren 55 Seiten werden, ebenfalls in alphabetischer Anordnung, BASIC-Befehle erläutert. Kapitel 6 schließlich behandelt auf 13 Seiten das Schreiben von BASIC-Programmen von der Problemstellung bis zur Programmoptimierung. Das letzte Kapitel ent-

hält eine Reihe von Beispielprogrammen, die sehr ausführlich beschrieben werden.

Fazit: Ein praxisorientiertes, daher empfehlenswertes Buch eines Insiders, das einen vollständigen Überblick gibt über den derzeitigen Stand der Technik, das durch eine Fülle von nützlichen Details besticht und dennoch verständlich und übersichtlich bleibt.

CT

Dieter Nührmann

Schlüssel zum Mikrocomputer

Der Schritt vom Mikroprozessor zum Mikrocomputer
München: Franzis-Verlag 1980.

219 Seiten, 153 Abbildungen, 15 Tabellen. Gebunden DM 34,-.

Dieses Buch versucht, auf unterhaltsame Art in das doch recht technisch orientierte und komplexe Gebiet der Mikroprozessoren und Mikrocomputer einzuführen. Ob das dem Autor gelingt, ist eine Frage des Geschmacks des Lesers. Der Rezensent meint, etwas weniger aufgepflöpfte Lockerheit im Ton wäre dem Buch nicht abträglich gewesen. (Zitat: 'Waren wir gerade bei negativen Zahlen, so hat auch das μ P-System damit zu tun.')

Durch die geschickte Stoffauswahl erhält der Leser einen sehr breiten Überblick über fast alle Aspekte seines (zukünftigen) Hobbys, von Details über Speichertechnologie bis zu den Anwendungen (illustriert durch zahlreiche Fotos), von der Peripherie bis zur Software. Die passende Lektüre für geruhsame Feiertage.

Lon Poole, Mary Borchers

77 BASIC-Programme

München: te-wi Verlag 1980. 1. Auflage
195 Seiten. Format 21 x 29,5 cm.
DM 39,-

Dieses Buch ist eine Übersetzung der amerikanischen Originalausgabe 'Some Common BASIC Programs', die wir bereits ausführlich in Elrad, Mai 1979, S. 53 vorgestellt hatten. Die Übersetzung entspricht in Aufmachung und Umfang dem amerikanischen Original. Die Programme laufen ohne Änderungen auf einem PET. Gegenüber der Originalausgabe enthält die Übersetzung zusätzlich ein Hardcopy-Programm zum Ausdrucken von Bildschirminhalten mit Hilfe des Druckers Heathkit WH-14.

PET BIT # 5

Graphische Darstellungen mit sieben (acht)-facher Auflösung

Martin Lieske

Unter den Graphik-Symbolen des PET/CBM befinden sich acht verschiedene senkrechte und acht waagerechte Striche. Damit lassen sich nebeneinander (bzw. untereinander) Striche ziehen, die sich in der Lage um nur einen einzigen Punkt der 8x8-Zeichenmatrix des PET unterscheiden. Somit erreicht man eine senkrechte Auflösung von $8 \times 25 = 200$ Punkten (oder besser: 'Strichen') und eine waagerechte Auflösung von $8 \times 40 = 320$ 'Strichen'.

Der erste Teil des Beispielprogramms (Zeilen 100–240) macht von der hohen Auflösung in der Senkrechten Gebrauch. Hierbei wurde jedoch schon berücksichtigt, daß der Matrixdrucker 3022 nur sieben waagerechte Striche ausdrucken kann. Will man das Verfahren nur für Darstellungen auf dem Bildschirm verwenden, dann ersetzt man die Zeilen 160 bis 220 durch folgende Zeilen:

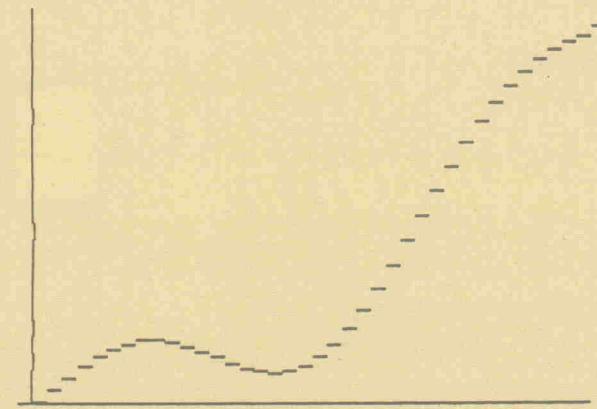
```
160 IF Z<=1/8 THEN P=100
170 IF Z >1/8 THEN P=82
180 IF Z >2/8 THEN P=70
185 IF Z >3/8 THEN P=64
190 IF Z >4/8 THEN P=67
200 IF Z >5/8 THEN P=68
210 IF Z >6/8 THEN P=69
220 IF Z >7/8 THEN P=99
```

Hierdurch erreicht man die höchstmögliche Auflösung auf dem Bildschirm. (Übrigens: Die Bildschirmcodes für die senkrechten Striche von links nach rechts lauten: 101, 84, 71, 66, 93, 72, 89, 103.)

Der zweite Teil des Programms (Zeilen 250 bis 390) stellt ein Hardcopy-Programm für den Drucker 3022 dar. Das Bild zeigt einen Ausdruck des Bildschirminhalts, der im ersten Programmteil gezeichnet wurde.

```
100 PRINT"J"
110 FOR0=1TO24:PRINT"!":NEXT:REM ORDINATE
120 FORA=1TO39:PRINT"-";:NEXT:REM ABZISSE
130 FORB=0TO38
140 X=3*SIN(B/4)+.016*B12
150 Z=X-INT(X)
160 IFZ<=1/7THENP=100
170 IFZ>1/7THENP=82
```

```
180 IFZ>2/7THENP=70
190 IFZ>3/7THENP=67
200 IFZ>4/7THENP=68
210 IFZ>5/7THENP=69
220 IFZ>6/7THENP=99
230 POKE33689+B-INT(X)*40,P
240 NEXT
250 OPEN1,4:OPEN6,4,6
260 PRINT#6,CHR$(18)
270 FOR E=0TO24
280 FOR S=0TO39
290 C=PEEK(32768+E*40+S)
300 IFC=32THENC=160:GOT0350
310 IFC>=70THENC=C+128:GOT0350
320 IFC=69THENC=196:GOT0350
330 IFC=68THENC=195:GOT0350
340 IFC=67THENC=192
350 C$=CHR$(C)
360 PRINT#1,C$;:NEXT S
370 PRINT#1:NEXT E
380 PRINT#6,CHR$(24)
390 CLOSE1:CLOSE6
```



Für gehobene Ansprüche

Olympia ES 100 als Drucker

S. Wittig

Jedem, der sich nicht an 'Strasse' oder 'Oelsardine' gewöhnen mag, der die Unterlängen bei g, j, p, q, y immer noch vermisst (Verzeihung, vermißt), der es deshalb vorzieht, seine Korrespondenz lieber mit zwei Fingern in die Schreibmaschine zu hacken, kurzum, demjenigen Stock-Konservativen, dem Recht und Ordnung in unserer deutschen Sprache noch etwas bedeuten, wollen wir eine Alternative aufzeigen zum alltäglichen Matrixdrucker-Einerlei.

Der Verfasser dieser Zeilen hat in seinem kleinen Labor regelmäßig mehrere Mikrocomputer stehen, darunter ständig einen CBM 3032 und einen TRS-80 Level II. Wen wundert's, daß hier der Wunsch nach einem universell anschließbaren Drucker entstand, mindestens aber geeignet für den CBM und den TRS-80, der auch für Zwecke der Textverarbeitung verwendbar sein sollte. Hier bot sich die Typenrad-Schreibmaschine ES 100 von Olympia an, erweitert um ein Mikrocomputer-Interface (Hübner & Worm, Nogatstraße 32, 1000 Berlin 44). Gesamtpreis ca. 3800,- DM.

Nicht nur bei Zubehör-Händlern ist die ES-100 zum Renner geworden, sie gehört bereits auch zum Angebot der Rechnerhersteller selbst, wie z. B. Heathkit.

ES 100

Die Olympia ES 100 ist eine elektronische Schreibmaschine, d. h. sie verfügt gegenüber den konventionellen elektrischen Schreibmaschinen über mehr Intelligenz und weniger Mechanik. Jedes der auswechselbaren Typenräder trägt 96 Schrift-

zeichen, selbstverständlich auch ß und die Umlaute Ä, Ö, Ü, ä, ö, ü. (Dafür fehlen aber ASCII-Zeichen wie # und @, die in deutschen Texten bekanntlich aber kaum eine Rolle spielen.) Mit Hilfe der federleichten Typenräder bringt die ES 100 bis zu 15 Zeichen pro Sekunde zu Papier. Je nach Typenrad (Schriftart) und Einstellung der EX 100 beträgt die Schreibdichte 10 oder 12 Zeichen pro Zoll. Hier sollen nicht die Möglichkeiten der ES 100 als Schreibmaschine beschrieben werden, nicht unerwähnt darf jedoch der Korrekturspeicher bleiben, mit dessen Hilfe vermittels eines Korrekturbandes die letzten 8 Zeichen wieder vom Papier getilgt werden können.

Das Interface

Das Interface, das von der Lieferfirma in das Gehäuse der ES 100 eingebaut wird, ist mit folgenden Schnittstellen versehen:

1. IEC-Bus-Schnittstelle
2. RS232C-Schnittstelle
3. 8-Bit-Parallel-Schnittstelle (Centronics)

Mit einem passenden Kabel kann die ES 100 an praktisch alle gängigen Mikrocomputer angeschlossen werden, die Umrüstung z. B. von PET auf TRS-80 erfolgt in einer Minute: Kabel wechseln und auf zwei 6- bzw. 8 stelligen DIL-Schaltern die gewünschte Schnittstelle einstellen. Dazu ist allerdings das Abschrauben der Gehäuserückwand der ES 100 erforderlich.

Diese Vielseitigkeit des Interface ist nicht der einzige Vorteil. Nahezu alle Funktionen der ES 100 sind auch programmierbar. Zum Beispiel:

Tabulator setzen
Tabulator zurücksetzen
Randsetzer initialisieren
Randsetzer lösen
Halbschritt nach rechts
Halbzeile nach oben/unten
Carriage Return
Linefeed
Carriage Return + Linefeed
Backspace
Nächsten Tabulatorpunkt ansteuern
(vorwärts und rückwärts)

Darüberhinaus bietet das Interface noch die Möglichkeit, Zeichen zu unterstreichen.

Besonders die Fähigkeiten des Tabulators sollte man unter Programmsteuerung intensiv nutzen, da sich hierdurch insbesondere bei formatierter Ausgabe, also z. B. bei Tabellen, die mittlere Ausgabegeschwindigkeit wesentlich erhöhen lässt. Denn jeder Tabulatorpunkt wird (von links oder rechts, je nach Position des Typenrades) direkt angefahren, also nicht mittels einer Reihe von Leerzeichen.

Die Programmierung des Randlösers/Randsetzers gestattet eine softwaremäßige Änderung des linken und des rechten Druckrandes.

Programmierung des ES 100-Zeichensatzes

Wie erreicht man nun die Ausgabe z. B. eines 'ß', wenn man kein 'ß' auf der Tastatur seines Computers hat? Das Interface lässt sich mit einer BASIC-Anweisung so programmieren, daß

Wir haben schon heute, was Sie morgen brauchen!

ASSEMBLER
BASIC
FORTRAN
PASCAL
COBOL

Mehrere Betriebssysteme!
Auch CP/M 2.2

Umfangreiche Standard-Anwenderprogramme:

Faktura, Lagerverwaltung, Textverarbeitung, Lohn- und Gehaltsabrechnung, Inventur, Kundendatei, und ... und ... und ...



Z-89 Kompakt-Computer und Peripherie

Z-89 Kurzprofil:

- 24 + 1 Zeile a 80 Zeichen
- 2 x Z80 im Grundsystem
- Ausbaufähig bis 64kB RAM
- Extern bis 20 Megabyte
- Datenbus zugänglich
- Serielle und parallele I/O's
- Feingrafik (512 x 256 Punkte)
- PROM - programmierfähig
- Professionelle Tastatur
- DfÜ - Software
- OEM - fähig

Grundsysteme schon ab DM 3.767,-

HEATH
HEATH ZENITH Daten-Systeme

HEATH GmbH

Ausstellungs- und Service-Zentrum
Robert-Bosch-Straße 32 - 38
Postfach 10 20 60
Telefon 0 61 03/38 08
Telex 04 17 986
6072 Dreieich-Sprendlingen

COUPON

Bitte senden Sie mir kostenlos ausführliche Informationen

Computer
 Speicher

Drucker
 Zubehör

Name _____
Straße _____
PLZ/Ort _____

ein beliebiges Zeichen des Rechners als ein anderes beliebiges Zeichen des ES 100-Typenrads ausgedruckt werden kann. Beispiel: Das Zeichen ';' der PET-(CBM-)Tastatur soll immer als ';' ausgedruckt werden und umgekehrt. Dazu muß das BASIC-Programm folgende Anweisungen enthalten:

```
OPEN 1,4
PRINT#1,CHR$(27);CHR$(27);";";CHR$(27)
```

So kann man bis zu 82 Zeichenpaare umdefinieren. Mit

```
PRINT#1,CHR$(27);CHR$(27);CHR$(27)
```

wird die Vertauschung der Zeichen wieder rückgängig gemacht.

Das Interface führt jedoch die Vertauschung einiger PET/CBM-Zeichen bereits automatisch durch, nämlich

@	wird zu	ß
#	wird zu	§
\	wird zu	ö
←	wird zu	—
[wird zu	ü
]	wird zu	ä
[Shift]\	wird zu	ö
[Shift][wird zu	Ü
[Shift]]	wird zu	À

Auch für andere Rechner enthält das Interface bereits eine ähnliche sinnvolle Zuordnung der Zeichen (Apple, PSI80, Kiss usw.). Ist man mit dieser Zuordnung nicht einverstanden oder ist eine solche nicht vorhanden (wie für den TRS-80), so kann man sich mit der eben beschriebenen Methode die gewünschten Vertauschungen selbst programmieren.

Weitere Überraschungen: IEC-Bus-Sekundäradressen

Auf dem achtstelligen DIL-Schalter kann die IEC-Bus-Primäradresse eingestellt werden (üblicherweise 4 beim PET-Drucker). Durch passende Wahl der Sekundäradresse können Datenpufferung und Übertragungscode modifiziert werden. Das hat u. a. beim Kommando LIST große Bedeutung. Mit entsprechenden Werten der Sekundäradresse kann die Ausgabe entweder in Kleinbuchstaben oder Großbuchstaben erfolgen, wahlweise auch mit einfacherem oder doppeltem Zeilenabstand (Sekundäradressen 0 bis 3). Am interessantesten ist aber die Sekundäradresse 4 : Mit

```
OPEN 4,4,4
CMD 4
LIST
(Liste drucken)
PRINT#4
CLOSE4
```

werden im Programm auftretende Cursor-Steuerungs-Symbole dargestellt, und zwar:

CLR	als	C
HOME	als	H
↑	als	O
↓	als	U
→	als	R
←	als	L
RVS	als	N
OFF	als	E

Das folgende (nicht sehr inhaltsschwere) Programm zeigt dies noch einmal:

```
10 print"C"
20 print"Wir"
30 print"UUUUbesprechenRRRRRRRRdie00000LLLES 100"
50 print"H"
```

Liste eines PET/CBM-Programms mit der ES 100 (Typenrad 810).

Zusammen mit den Einstellmöglichkeiten an der ES 100 (Zeilenabstand, Zeichenabstand) und den verschiedenen Schrifttypen ergibt sich somit eine große Variationsbreite beim Ausdrucken von Programmen oder Daten.

Apropos Schrifttypen: Das Angebot an Typenrädern lässt noch einiges zu wünschen übrig. Auch die lieferbaren Schriften reißen einen nicht gerade vom Sessel, wenn man z. B. an die Kugelköpfe der Konkurrenz denkt, mit Plakatschrift, griechischen Buchstaben, mathematischen Symbolen usw. Hier gibt es für Olympia noch einiges zu tun. Wichtiger und interessanter wäre eine einfachere (somit weniger teure) Version der ES 100, ohne Tastatur nämlich, zum ausschließlichen Gebrauch als Drucker.

COMPUTERS

Schachmodul für TI 99/4

Spielen Sie Schach? Am Design des Moduls 'Schachmeister' für das Home Computer System TI 99/4 hat der internationale Schachmeister David Levy mitgearbeitet. Dieses Modul ist das erste seiner Art mit Doppelfunktion: Lehrer oder Gegner. Das Modul hilft dem Spieler bei schwierigen Zügen auf Wunsch, gibt nach dem Zug gegen den Spieler Erklärungen ab, erlaubt Korrekturen bei Fehlzügen oder lässt das ganze Spiel wiederholen. Daneben bietet das Modul zehn verschiedene Lern- bzw. Spiel-situationen. Sie ergeben sich aus den drei wählbaren Spielebenen: für Anfänger, Fortgeschrittene und 'mittel' sowie durch die vier ebenfalls wählbaren Spielcharaktere: normal, aggressiv, defensiv und unterliegend.

Information: Texas Instruments, Haggertystraße 1, D-8050 Freising.

Interaktive Graphiken

Teil 1

Trevor Lusty

Alles über PEEK und POKE. Oder: Wie man den Bildschirm seines Computers zum Leben erweckt.

Wenn man sich das genau überlegt, dann ist die Darstellung von Bewegungen auf dem Bildschirm gar nicht so schwierig. Man wundert sich fast, daß man bisher sozusagen immer statisch gearbeitet hat. Denn im Grunde genommen betrachtet man ja eigentlich einen sich bewegenden Punkt, der den Bildschirm 625mal pro 1/25 Sekunde überquert. Bei einer Zeilenlänge von mindestens 16 cm, wie beim PET, ergibt sich damit eine Geschwindigkeit von über 2500 Metern in der Sekunde!

Die meisten Mikrocomputer-Displays arbeiten mit Memory-Mapping. Bei dieser Methode entspricht jede Bildschirmposition einer Speicheradresse. Auf diesen Speicherblock kann sowohl der Prozessor als auch das Video-Interface zugreifen. Der Videospeicher wird permanent gelesen, um den Bildinhalt und eventuelle Änderungen ständig sichtbar zu halten. Die Folge davon ist, daß jede Änderung einer Speicherstelle auch sofort auf dem Bildschirm sichtbar wird. Wir werden hier die PEEK-Funktion verwenden, um die Werte in diese Speicherstellen zu lesen, mit dem Kommando POKE werden wir diese Werte ändern.

Jeder Video-Display, der mit Memory-Mapping arbeitet, kann einfache Graphiken erzeugen. Die Programme der folgenden Artikel-Serie sollen Beispiele sein für die unterschiedlichen Möglichkeiten. Diese Programme sollten auf jedem Computer funktionieren, dessen BASIC über PEEK und POKE verfügt und dessen Display mit Memory-Mapping arbeitet.

Zufalls-Graphik

Bevor wir beginnen, müssen wir uns einiger Gefahren bewußt werden. Unbedachter Umgang mit POKE kann verheerende Folgen haben! Sie müssen zunächst wissen, welche Adresse die Bildschirmposition ganz oben links hat. Dann müssen bekannt sein: die Anzahl der Zeichen pro Zeile und die Anzahl der Zeilen pro Bildschirmseite. Für diese Werte verwenden wir hier folgende Variablen:

- BP = Bildschirmpointer
(PET: 32768, TRS-80: 15360)
- ZL = Zeilenlänge
(PET: 40, TRS-80: 64)
- ZZ = Zeilenzahl
(PET: 25, TRS-80: 16)

Stehen Ihnen diese systemspezifischen Werte zur Verfügung, dann sollten Sie kaum Probleme haben. Der Wert einer Adresse für eine Position X Leerzeichen nach rechts und Y Zeilen nach unten kann dann aus $BP+Y*ZL+X$ berechnet werden.

Führen Sie jetzt folgendes Programm auf Ihrem Computer aus. Bitte beachten Sie: Die hier angegebenen Werte gelten für den PET.

```
10 BP=32768:ZL=40:ZZ=25
20 FOR J=0 TO 255
30 POKE BP,J
40 NEXT J
```

Alle auf dem Bildschirm darstellbaren Zeichen sollten schnell hintereinander in der linken oberen Ecke sichtbar geworden sein. War dies nicht der Fall, dann prüfen Sie bitte den Wert von BP nach. Jetzt wollen wir diese Zeichen etwa auseinanderziehen. Ändern Sie Zeile 30 folgendermaßen ab:

```
30 POKE BP+J,J
```

und starten Sie das Programm nochmal. Die Zeichen sollten auf den ersten Zeilen des Bildschirms sichtbar werden.

Das nächste Programm gibt mit Hilfe von POKE zufällig ausgewählte Zeichen auf Zufallspositionen des Bildschirms aus.

```
10 BP=32768:ZL=40:ZZ=25
20 FOR I=1 TO 1000
30 RL=INT(ZZ*RND(1))
40 RP=INT(ZL*RND(1))
50 POKE BP+RL*ZL+RP,INT(256*RND(1))
60 NEXT I
```

Die Zeichen sollten jetzt wild auf dem Bildschirm verteilt sein. In dieses offensichtliche Chaos wollen wir nun etwas Ordnung bringen.

Eine neue Kunst

Zunächst wählen wir eines der verfügbaren Zeichen aus. Ich halte das negative Leerzeichen für recht geeignet. Es hat beim PET den Bildschirmcode 160. Haben Sie einen anderen Computer, so muß in der nun folgenden Zeile 1100 statt 160 der entsprechende Wert stehen. Führen Sie nun folgendes Programm aus:

```
1000 BP=32768:ZL=40:ZZ=25
1020 PRINT CHR$(147)
1100 POKE BP+4*ZL+4,160
```

CHR\$(147) löscht den Bildschirm. Wenn Sie dieses Programm ausführen, dann sollte das Resultat ein weißes Quadrat im linken oberen Viertel des Bildschirms sein. Fügen Sie jetzt folgende Zeilen hinzu und starten Sie das Programm noch einmal:

```
1120 POKE BP+4*ZL+(ZL-5),160
1140 POKE BP+(ZZ-5)*ZL+4,160
1160 POKE BP+(ZZ-5)*ZL+(ZL-5),160
```

Diesmal erscheinen vier weiße Quadrate in symmetrischer Anordnung auf dem Bildschirm. Beachten Sie, daß die erste Zeile des Bildschirms die Nummer Null hat, ebenso beginnt die Zählung der Spalten von links mit Null. Fügt man vier Leerzeilen zur obersten Zeile hinzu, so kommt man auf die fünfte Zeile von oben.

Jetzt können wir das Programm BLOTCH betrachten, dessen Liste Sie hier finden. Dieses Programm zeichnet ein symmetrisches Muster auf den Bildschirm und beginnt nach einer kurzen Pause mit einem neuen Muster. Die Zeilen 1200 bis 1260 zeigen, wie man eine Kette von Zeichen auf dem Bildschirm

mit POKE ausgibt. Die Zahl +64 in Zeile 1240 erzeugt auf dem PET-Bildschirm eine Reverse-Video-Darstellung, das können Sie aber auch weglassen.

```

100 REM**BLOTH
120 REM** SYMMETRISCHE MUSTER
140 REM**MIT POKE
160 REM**BP, ZL UND ZZ
180 REM**MUESSEN ENTSPRECHEND DEM
190 REM**COMPUTER
200 REM**GEWAELHT WERDEN
220 REM**HIER: WERTE FUER PET
1000 BP=32768:ZL=40:ZZ=25
1020 HL=INT(ZL/2):HP=INT(ZZ/2):PRINT CHR$(147)
1040 FOR I=1 TO 150
1060 X=INT(RND(1)*(HL+2)):Y=INT(RND(1)*(HP+2))
1080 X=INT(RND(1)*X):Y=INT(RND(1)*Y)
1100 POKE BP+Y*ZL+ZL+X,160
1120 POKE BP+Y*ZL+(ZL-X-1),160
1140 POKE BP+(2*HP-Y)*ZL+X,160
1160 POKE BP+(2*HP-Y)*ZL+(ZL-X-1),160
1180 NEXT I
1200 W$="BLOTH"
1220 FOR X=1 TO LEN(W$)
1240 POKE BP+HP*ZL+HL-1+X-LEN(W$)/2,ASC
(MID$(W$,X,1))+64
1260 NEXT X
1280 FOR I=1 TO 5000:NEXT I
1300 RUN

```

BLOTH gibt in den Zeilen 1060 und 1080 den Adressen in den Ecken des Bildschirms Gewichte. Wenn Ihnen das Ergebnis noch zu sehr vom Zufall beeinflusst erscheint, dann probieren Sie das folgende Programm. Dieses Programm ist stärker mathematisch orientiert und erzeugt ein wahres Meisterwerk der modernen Kunst (glaubt zumindest der Autor).

Zeile 1050 kann von Nicht-PET-Benutzern weggelassen werden, sie zeigt nur eine andere Methode, wie man eine Überschrift auf den Bildschirm kriegt.

```

1000 BP=32768:ZL=40:ZZ=25
1010 FOR I=BP TO BP+ZZ*ZL:POKE I,160:NEXT I
1020 FOR LI=0 TO ZZ-1
1030 POKE BP+LI*ZL+(INT(6*RND(1)+1)*INT(6*
RND(1)+1)),32
1040 NEXT LI
1050 PRINT"HNKUBISMUSULLLLLLLUULBULIUL
SULMULUULSE"
1060 FOR PI=0 TO ZL-1
1070 POKE BP+ZL*(INT(5*RND(1)+1)*INT(4*RND
(1)+1))+PI,32
1080 NEXT PI
1090 GOTO 1020

```

Hier bedeuten: H : HOME
N : RVS
U : Cursor ↓
L : Cursor ←
E : OFF

vorgeht, um bei einer eigentlich statischen Anordnung von Glühbirnen eine Bewegung vorzutäuschen. Wir wollen diese Erscheinung hier simulieren. Für eine Glühbirne werden wir den Stern (*) verwenden, dessen Bildschirmcode beim PET den Wert 42 hat. Geben Sie folgendes Programm ein:

```

150 BP=32768:ZL=40:ZZ=25:PRINT CHR$(147)
160 FOR J=10 TO ZL-10
170 POKE BP+J,42
180 NEXT J

```

Das ist unsere Lichterkette, allerdings noch nicht sehr aufregend. Fügen Sie die folgenden Zeilen zum Programm hinzu und starten Sie es nochmal.

```

190 FOR J=10 TO ZL-10 STEP 2
200 POKE BP+J,32
210 NEXT J

```

Die letzten Programmzeilen haben einige der 'Lampen' abgeschaltet, denn 32 ist der ASCII-Code für das Leerzeichen. Jetzt wollen wir ganz raffiniert sein. Wir wollen uns jetzt durch die Kette der Glühbirnen entlangarbeiten, indem wir das Muster eine Position nach rechts verschieben. Fügen Sie die folgenden Zeilen hinzu und führen Sie das Programm nochmals aus:

```

220 T2=PEEK(BP+ZL-10)
230 FOR J=10 TO ZL-10
240 T1=PEEK(BP+J)
250 POKE BP+J,T2
260 T2=T1
270 NEXT J

```

Erkennen Sie, wie die Variable T2 in der Schleife verwendet wird? Jetzt fügen wir noch eine Zeile hinzu:

280 GOTO 230

und der Trick ist vollständig.

Das folgende Programm verwendet die eben beschriebene Technik, um zu zeigen, wie man mit ihr den Bildschirm sozusagen zum Leben erwecken kann.

```

200 BP=32768:ZL=40:ZZ=25:PRINT CHR$(147)
210 FOR J=0 TO ZZ-1
220 POKE BP+J*ZL,160
230 POKE BP+J*ZL+ZL-1,160
240 NEXT J
250 FOR J=0 TO ZL-1
260 POKE BP+J,160
270 POKE BP+24*ZL+J,160
280 NEXT J
290 REM**START-POSITION
300 REM**UND RICHTUNG
310 X=INT(ZL/2):Y=INT(ZZ/2)
320 P=BP+Y*ZL+X:X1=1:y1=ZL
330 REM**RICHTUNGSAENDERUNG
340 REM**WENN BLOCKIERT
350 IF PEEK(P+Y1)=160 THEN Y1=-Y1
360 IF PEEK(P+X1)=160 THEN X1=-X1
370 P=P+X1+Y1:POKE P,42
380 IF (P=P6) AND (P=P2) THEN END
390 REM**LAENGE ANPASSEN
400 REM**HINDERNISSE POKEN
410 P7=P6:P6=P5:P5=P4:P4=P3:P3=P2:P2=P1:P1=P
420 POKE P7,32
430 POKE BP+1000*RND(1),160
440 POKE BP+ZL*(1+INT((PL-2)*RND(1)))+(ZL*
RND(1)),32
450 GOTO 350

```

Fortsetzung folgt

Und es bewegt sich doch

Bis hierher hatten wir uns nur mit dem Erzeugen von Mustern beschäftigt, konnten aber die Illusion einer Bewegung noch nicht hervorrufen. Denken Sie z. B. an die Lichterketten einer weihnachtlich geschmückten Einkaufsstraße, und wie man hier

Tonaufzeichnung mit Bandgeräten



Für Anfänger auf dem populären Gebiet der Bandaufzeichnung und Wiedergabe bringt Elrad eine Übersicht über die dabei wichtigen elektronischen Vorgänge.

Jede Hi-Fi-Wiedergabe ist abhängig von der Speicherung der Musik und deren Abruf bei Bedarf. Auf einer Schallplatte wird die Information in Form einer modulierten Rille gespeichert, und die Wellenform des Signals ist unter einem Mikroskop oder durch eine stark vergrößernde Lupe sichtbar.

Bei der Bandaufnahme dagegen wird das Signal in einem magnetischen Oxyd gespeichert, das in Form einer Schicht auf ein Trägermaterial aufgebracht wird. Um die Information aufzunehmen und wiederzugeben, sind eine Reihe von Energieumwandlungen nötig: von akustischer in elektrische, von elektrischer in magnetische Energie und umgekehrt.

Wie beim Schallplattensystem ergeben sich Verluste und technische Unzulänglichkeiten, die durch Entzerrung kompensiert werden müssen. Aber bei der Bandaufzeichnung ist diese Entzerrung nicht nur eine einzige Stufe mit Spiegelbildcharakteristik wie bei der Plattenaufnahme und -wiedergabe. Dafür ist ein komplexer Zwei-Stufen-Prozeß nötig, einmal bei der Aufnahme und einmal bei der Wiedergabe, um einen linearen Über alles-Frequenzgang zu erhalten. Bevor wir dies im Detail behandeln, lassen Sie uns das Wesen des Tonbandes und des aufgenommenen Signals betrachten.

Das Tonband besteht aus einer dünnen, geschmeidigen Folie aus Kunststoff, wie Mylar oder Polyester. Dieser Untergrund wird mit einer magnetischen Oxydpaste in einer Stärke von ca. 4 μm beschichtet (1 μm ist ein Millionstel Millimeter); sie enthält das Oxyd an sich, ein Bindemittel, ein Lösungsmittel und ein Gleitmittel.

Bei der Herstellung erhält das Oxydpulver, das aus winzigen, nadelsharten Partikeln besteht (bzw. magnetischen Teilchen), eine gewisse Struktur. Das bedeutet, daß die Teilchen eine gemeinsame Richtung haben. Für einige Computer- und Videosysteme ist diese Richtung vertikal — senkrecht zur Bandrichtung — aber für das konventionelle Tonband ist die Struktur horizontal (Bild 1).

Diese Ausrichtung der Partikel erlaubt eine höhere Konzentrierung als bei wildem Durcheinander. Bei einer vorgegebenen Sorte von Oxyd und vorgegebener Breite des Bandes bestimmt die Dicke der Schicht die maximal mögliche Ausgangsspannung des Tonkopfes. Das allgemein übliche Oxyd ist Gamma Ferrit Oxyd (Fe_2O_3), und bis etwa 1966 war es das einzige, das zur Herstellung von Tonbändern verwendet wurde. Später wurden Chromdioxyd (Cr_2O_3), Ferrichrom (eine Mischung von Eisen- und Chrom-Schichten) und Kobalt entwickelt. Vor kurzem sind noch Rein-Metallbänder erschienen.

Frühere Eisenbänder rauschten, hatten eine geringe Empfindlichkeit und einen schlechten Frequenzgang, besonders bei hohen Frequenzen. Mit verbesserten Herstellungsmethoden wurde auch das Band erheblich verbessert, und es wurden feinere Oxyde mit einer regelmäßigeren Teilchenstruktur entwickelt, die geringeres Zischen, höheren Ausgangspegel und besseren Frequenzgang zur Folge hatten.

Chromdioxyd erfreute sich großer Verbreitung bei Kassetten; aber weil es bei der geringen Geschwindigkeit im hohen Fre-

quenzbereich Schwächen zeigte, ist es empfindlicher gegenüber Verzerrungen als Eisenbänder und wird heute durch Ferri-chrom ersetzt. Für Bandaufnahmen mit größerer Geschwindigkeit als 9,5 cm/s ist mit anderen als Eisoxydbändern kein besonderer Vorteil zu erzielen.

Magnetisierung des Bandes

Wenn sich das Band in einem sogenannten entmagnetisierten Zustand befindet, haben die einzelnen Teilchen, obwohl physikalisch ausgerichtet, keine gemeinsame magnetische Richtung (Bild 2). Man kann sich die Partikel als winzige Stabmagnete vorstellen. Aber wenn diese eine willkürliche Polarität haben wie bei unbespieltem Band, dann ist das einzige Ausgangssignal ein Rauschen. Um ein Signal auf dieses Band zu bannen, ist es notwendig, die Verteilung der Polarität zu modifizieren, so daß ein magnetisches Abbild des Audiosignals auf das Band 'geschrieben' wird.

Um das Eingangssignal auf dem Band zu speichern, muß es in eine Form umgewandelt werden, die das Band wiedererkennen und 'im Gedächtnis' behalten kann. Diese Umwandlung wird vom Tonkopf (Bild 3) ausgeführt, der genaugenommen ein ringförmiger Elektromagnet ist. Das Audiosignal in Form einer sich ändernden Spannung wird an die Kopfwicklung angelegt.

Wenn ein Strom durch ein Stück Draht fließt, baut sich ein magnetisches Feld um den Draht herum auf, und wenn der Draht zu einer Spule gewickelt ist, wird das Feld konzentriert. Wenn ein Kern, z. B. aus (magnetisch weichem) Eisen, in die Spule eingesetzt wird, wird er magnetisiert und bleibt es so lange, bis der an die Spule angelegte Strom zurückgenommen wird. Ein Tonkopf ist einfach eine Abwandlung dieser Idee, der gekrümmte Kopfspalt soll die beiden Enden (Pole) nahe aneinander bringen.

Wenn eine konstante Spannung an der Spule liegt, hat der Eisenkern einen Nord- und einen Südpol, genauso wie ein Hufeisenmagnet. Wenn die Polarität der Versorgungsspannung umgekehrt wird, wechselt auch die Polarität dieser beiden Pole. Wird statt der konstanten Spannung ein Audiosignal, z. B. eine Sinuswelle, angelegt, wechseln auch die Pole genauso wie die positiven und negativen Halbwellen des angelegten Signals.

Die jeweilige Stärke des Magnetfeldes hängt ab von der Spannung des Signals, d. h. von der Amplitude des Tones. Aufgrund eines Plättchens im Luftspalt, das den Spalt zwischen den beiden Polen füllt, kann der magnetische Fluß nicht einfach vom Nord- zum Südpol gelangen. Die Reluktanz dieses Abschirmbleches (Reluktanz ist der magnetische Widerstand) ist so hoch, daß es für den magnetischen Fluß einfacher ist, den Luftspalt vor dem Plättchen zu überspringen, um den magnetischen Kreis zu schließen.

Wenn ein Tonband diesem konzentrierten magnetischen Fluß ausgesetzt wird, schließt sich der magnetische Kreis über das Eisoxyd. Wenn das Band sich vorwärts bewegt, richtet der variierende magnetische Fluß die Stabmagnetteilchen felderweise nacheinander auf der ganzen Länge des Bandes in verschiedenen Richtungen aus. Je stärker der Magnetismus ist, desto stärker wird auch das Band magnetisiert. Die Entfernung zwischen zwei Minima oder Maxima hängt davon ab, wie schnell die angelegte magnetische Kraft die Polarität wechselt, und von der Geschwindigkeit des Bandes. (Z. B. benötigt bei 10 kHz und einer Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s die aufgenommene Welle 0,019 mm Länge des Bandes. Wellenlänge ist hier Geschwindigkeit geteilt durch Frequenz.)

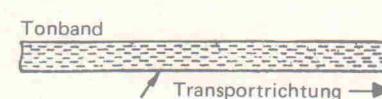
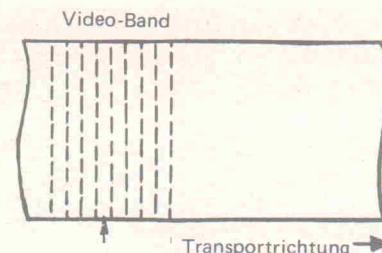


Bild 1. Während der Herstellung werden die Magnetpartikel ausgerichtet.

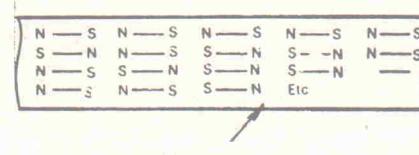


Bild 2. Bei einem gelöschten Band ist die Polung der Magnetpartikel unregelmäßig.

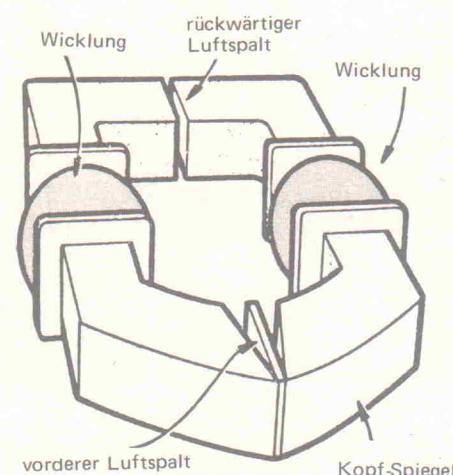


Bild 3. Ein typischer Aufnahmewiedergabekopf.

Im Falle eines sinusförmigen Eingangssignals – wie in Bild 4 gezeigt – besteht eine Wellenlänge aus zwei Feldern gleicher Länge. Die positive Halbwelle stellt ein Magnetfeld in Nord-Süd-Richtung dar, die negative eine in Süd-Nord-Richtung – es kann aber auch genau umgekehrt sein.

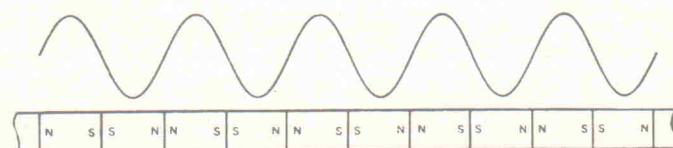


Bild 4. Bei einem bespielten Band entspricht die Stärke und Richtung der Magnetisierung dem ursprünglichen Audio-Signal.

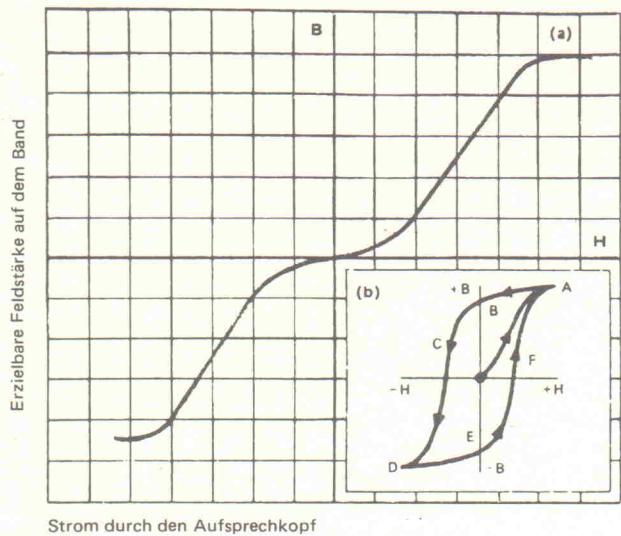


Bild 5. Diese nicht-lineare Übertragungscharakteristik ist von der kleinen Hystereseschleife abgeleitet (b). Sie stellt den Zusammenhang dar zwischen der magnetisierenden Kraft (in diesem Fall der Strom durch den Aufsprechkopf) und der erzielten Feldstärke auf dem Band.

Soweit ist das Prinzip relativ einfach zu begreifen. Ein elektrisches Signal wird in magnetische Form umgewandelt und durch den variierenden magnetischen Fluß sozusagen in das Oxyd des Tonbandes 'geschrieben'. Es wird darin festgehalten, und die Botschaft kann jederzeit vom Wiedergabesystem gelesen werden. Was die Sache kompliziert macht, ist die Tatsache, daß weder bei der Aufnahme noch bei der Wiedergabe die Umwandlung von elektrischer in magnetische Energie und zurück linear erfolgt.

Umwandlung

Jedes Bandmaterial hat eine Übertragungskennlinie, die die Relation zwischen aufgewandelter magnetischer Kraft (H) und dem Ergebnis auf dem Tonband (B) zeigt. Diese Charakteristik ist von Bandsorte zu Bandsorte verschieden – eine typische Kurve ist in Bild 5 zu sehen.

Die Charakteristik wird von einer Hystereseschleife abgeleitet. Sie stellt dar, wie sich die Magnetschicht verhält, wenn durch den Tonkopf ein Strom fließt, der von einem negativen Höchstwert zu einem positiven Höchstwert verändert wird. Der Einfachheit halber sollten Sie uns diese Ableitung der Hystereseschleife und die davon abhängige Übertragungs-Charakteristik einfach glauben.

Das Bezeichnende daran ist die Form der Kurve. Sie sehen eine gekrümmte Kennlinie am Anfang der B-H-Kurve und dann einen fast linearen Anstieg in der mittleren Region der positiven und negativen Sektion der Kurve.

Oberhalb eines bestimmten Punktes bewirkt das weitere Ansteigen der magnetischen Kraft keinen größeren magnetischen Fluß mehr auf dem Band: dies ist der Punkt der Sättigung des Bandes.

Vormagnetisierung

Die Kurve ist also eine Funktion des magnetischen Stromes im Tonkopf und dem Resultat des magnetischen Flusses in dem Bandoxyd. Wenn das Eingangssignal eine sinusförmige Schwingung beiderseits der B-Achse ist (Bild 6), wird die Aufnahme aufgrund der Übertragungs-Charakteristik verzerrt werden.

Um diese Verzerrung zu verhindern, muß das Eingangssignal in den linearen Teil der Kurve verschoben werden. Das geschieht, indem man das Audiosignal mit einer hochfrequenten, sinus-

formigen Vormagnetisierungs-Spannung überlagert (Bild 7). Die Hüllkurve dieser Vormagnetisierung ist ähnlich dem Audio-Eingangssignal, aber dies Signal steuert den linearen Teil der Kennlinie aus.

Eisenoxyd- und Chrombänder sind sehr unterschiedlich bei der BIAS-Einstellung – bis zu 40% mehr Leistung ist erforderlich für Chrom-Band, da es magnetisch 'härter' ist als Eisenband. Außerdem zeigt Chrom-Band weniger Unterschiede zwischen den einzelnen Fabrikaten. Bei Eisenoxydband sind die Unterschiede von Hersteller zu Hersteller recht groß, und wenn ein Gerät optimal auf eine bestimmte Bandsorte eingemessen ist, so raten wir, bei diesem Typ zu bleiben, wenn nicht technische oder wirtschaftliche Überlegungen dagegen sprechen. Ist die Vormagnetisierung falsch eingestellt, so werden Sie bei zu geringer Vormagnetisierung das Signal verzerrt hören; ist sie zu hoch, kann es zu einer mangelhaften Magnetisierung bei hohen Frequenzen kommen, und der obere Frequenzbereich wird schlechter.

Tonköpfe

Bei der Bandaufnahme haben wir es mit zwei Arten von magnetischem Material zu tun – dem magnetisch 'harten' und dem 'weichen'.

Ein hartes Material muß stark magnetisiert werden und läßt sich nicht so leicht wieder entmagnetisieren. Das Bandmaterial ist magnetisch hart. Ein weiches Material reagiert schnell auf jeden Wechsel der magnetischen Kraft, aber wenn diese Kraft aufhört, bleibt nur ein ganz geringer Magnetismus übrig. Diese Fähigkeit, sofort auf jede Schwankung der magnetischen Bedingungen zu reagieren, ist genau das, was für einen Tonkopf erforderlich ist; daher ist er aus weichem Material. In diesem Zusammenhang sind Härte und Weichheit magnetische, keine physikalischen Größen.

Tonköpfe haben drei Funktionen zu erfüllen, und zwar so individuelle, so daß für wirklich gute Aufnahmen drei unabhängige Köpfe nötig sind – für Löschen, Aufnahme und Wiedergabe. Aus wirtschaftlichen Gründen kombinieren die Hersteller oft die Funktionen von zwei Tonköpfen und bauen Geräte mit einem Löschkopf und einem Kombikopf für Aufnahme und Wiedergabe. Abgesehen von den technischen Kompromissen gibt es dabei auch Nachteile beim Betrieb: der schwerwiegendste davon ist, daß während der Aufnahme kein Monitorbetrieb möglich ist.

Die Grundelemente eines Tonkopfes waren bereits in Bild 3 zu sehen. Bei Lösch- und Aufnahmeköpfen bewirkt der Strom,

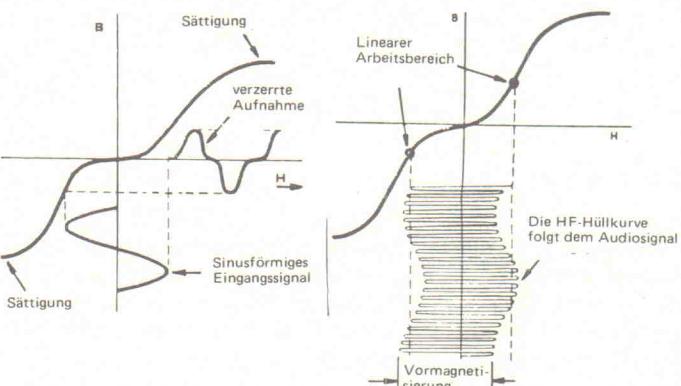


Bild 6 (links). Die Verzerrungen werden von der nicht-linearen Kennlinie hervorgerufen.

Bild 7 (rechts). Durch Verschieben des Audio-Arbeitspunkts in den linearen Bereich der Kennlinie durch ein Vormagnetisierungssignal (BIAS) können die Verzerrungen beseitigt werden.

der durch die Windungen fließt, einen variierenden magnetischen Fluß in der Spule. Beim Wiedergabekopf erzeugt das magnetisierte Band ein wechselndes magnetisches Feld im Luftspalt, welches eine proportionale Spannung an den Spulenanschlüssen zur Folge hat.

Von besonderer Wichtigkeit sind Breite und Ausrichtung des Spaltes sowie die Form der Pole im Bereich des Band-Kopf-Kontaktes. Die Breite des Spaltes bestimmt weitgehend den möglichen obersten Frequenzbereich, während von der Breite der Tonspur die maximal erzielbare Ausgangsspannung abhängt. Um die senkrechte Stellung des Tonkopfes genau beizubehalten, bauen einige Hersteller die Kopfplatte als eine Einheit mit starr auf einer gemeinsamen, maschinell bearbeiteten Grundplatte befestigten Köpfen.

Der Löschkopf

Es ist ein Kurosum bei Aufnahmeverfahren, daß die Vormagnetisierungs-Spannung Verzerrungen reduziert und eine gute Aufnahme überhaupt erst ermöglicht, aber auch Eigenschaften hat, die zum Löschen des Bandes nötig sind.

Der wichtigste Unterschied zwischen Löschköpfen und Aufnahme-Wiedergabeköpfen liegt in der Spaltbreite und der Spaltgeometrie. Beim Löschen muß dafür gesorgt werden, daß die Magnet-Partikel im Bereich des Löschspalts *mehrmais* unpolarisiert werden und daß die Löschkraft langsam abnimmt, wenn ein bestimmter Partikel den Bereich des Löschkopfes verläßt. Ersteres dient dazu, die durch die Aufzeichnung hervorgerufene Strukturierung und Ausrichtung der Magnetpartikel aufzuheben, letzteres sorgt dafür, daß eine neue gleichmäßige Ausrichtung nicht stattfinden kann. Bitte bedenken Sie, daß eine *Entmagnetisierung* nicht möglich ist, da die Partikel trotz aller Manipulationen weiterhin Magnete bleiben (mit Nord-/Südpol). Man kann aber erreichen, daß durch eine zufällige Verteilung von Nord- und Südpolen eine gegenseitige Neutralisierung stattfindet und das Band nach *außen* hin neutral und unmagnetisch erscheint.

In der Praxis ist es möglich, daß einige der Partikel ihre ursprüngliche Richtung wieder einnehmen. Für diesen Fall ist es nötig, das Band ein zweites Mal am Löschkopf vorbeizuführen, um eine komplette Löschung zu erreichen. Um die Lösch-Dämpfung zu erhöhen, sind viele Aufnahmegeräte mit einem Doppel-Spalt-Löschkopf ausgestattet, was denselben Effekt hat wie ein zweimaliger Löschdurchlauf. Der Löschkopf-Spalt hat etwa eine Breite von 20 μm , bei einem Doppelspaltkopf ist allerdings der zweite Spalt normalerweise erheblich kleiner. Die Löschfrequenz muß hoch genug sein, um den sich schnell umkehrenden magnetischen Fluß zu produzieren und um unerwünschte Schwebungsfrequenzen (19-kHz und 38-kHz-Signale von Stereotunern) zu unterdrücken. Sie liegt üblicherweise im Bereich von 80 bis 150 kHz.

Der Aufnahmekopf

Während beim Löschkopf eine neutralisierende magnetische Kraft jedes vorhandene Signal vom Band entfernt, wird beim Aufnahmekopf ein Vormagnetisierungsstrom mit genau definierter Amplitude zum Audiosignal addiert, um die Verzerrungen möglichst gering zu halten. Der Tonkopfspalt ist viel kleiner als der des Löschkopfes. Er muß schmal genug sein, um eine hohe Flußdichte zu produzieren, aber weit genug, daß die Polarität der Vormagnetisierung einige Male wechseln kann. Abhängig von der Vormagnetisierungsfrequenz, der Bandgeschwindigkeit und der Spaltbreite wird jeder Bereich des Bandes etwa zehn BIAS-Zyklen unterworfen. Da aber die Ampli-

tude der Vormagnetisierungs-Spannung im Takt des Audio-Signals schwankt, wird diese Änderung auf dem Band gespeichert.

So wird das Band, anstatt in einen neutralen Zustand zurückzufallen, in Übereinstimmung mit der Amplitude und der Frequenz des angelegten Audiosignales magnetisiert. Das bedeutet, daß das Signal aufgezeichnet ist, sobald die entsprechende Bandstelle den Kopfspalt passiert hat. Der Spalt selbst ist nicht kritisch, soweit es die Audiowelle betrifft. Ein normaler Aufnahmekopfspalt für eine Bandmaschine mit den Geschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/s ist etwa 6 μm breit.

Der Zusammenhang zwischen dem Strom in den Tonkopfwindungen, der Permeabilität (magnetische Leitfähigkeit) und der magnetischen Flußdichte am Spalt ist nicht linear. Also benutzt man einen rückwärtigen Spalt als magnetischen Widerstand – das ist die magnetische Analogie zum Konstantstrom-Widerstand. Die Reluktanz des rückwärtigen Spalts ist im Vergleich zum Rest des magnetischen Kreises so hoch, daß jede Veränderung in der Permeabilität des Kernmaterials überdeckt wird und so am vorderen Spalt ein im Grunde genommen linearer Magnetfluß entsteht. Der rückwärtige Spalt ist etwa zehnmal so groß wie der vordere.

Der Wiedergabekopf

Ein Tonkopf ist ein Stück Präzisionstechnik. Beim Wiedergabekopf sind die Toleranzen so eng definiert, daß eigentlich kein Spielraum für Fehler bleibt. Schon eine geringe Abweichung von der Spezifikation kann zu einem erheblichen Qualitätsverlust führen. Eine der wichtigsten Dimensionen ist die des Wiedergabekopfspaltes. Abhängig von den Eigenschaften des Tonkopfmaterials, des Materials zwischen den Polen und dem Kontakt zwischen Kopf und Tonband kann der effektive Spalt mehr als zweimal so groß sein wie der physikalische. Würde man einen Kombikopf konstruieren, wäre er aufgrund der engen Toleranzen trotz guter Vorsätze immer ein Wiedergabekopf.

Die Ausgangsspannung des Wiedergabekopfes ist abhängig von der Breite der Tonspur und der Geschwindigkeit. Der Kern eines Wiedergabekopfes hat eine extrem hohe Permeabilität – etwa das Tausendfache von Luft, so daß der magnetische Bandfluß am Punkt des engsten Kontaktes mit dem Kopf den Weg des geringsten Widerstandes sucht. Wenn das wechselnde Feld des magnetischen Flusses an dem abtastenden Tonkopf vorbeiläuft, bewirkt es eine elektromotorische Kraft (EMK = Urspannung) in den Kopfwindungen, eine Spannung, die mit der Frequenz steigt, weil sie proportional dem Wert des sich ändernden Flusses ist. Wird also die Frequenz verdoppelt, verdoppelt sich auch die Ausgangsspannung des Tonkopfes – mit anderen Worten, die Spannung eines idealen Tonkopfes würde um 6 dB pro Oktave ansteigen.

In der Praxis ist diese Linearität nicht realisierbar, und die 6 dB Steigung pro Oktave lassen sich nur bei niedrigen und mittleren Frequenzen erreichen. Am oberen Rande des Audio-Spektrums wird ein Punkt (Bild 8) erreicht, wo die aufgenommene Wellenlänge vergleichbar mit der effektiven Spaltbreite des Wiedergabekopfes ist. An dieser Stelle hat die Welle dieselbe Länge wie der Spalt, daher gibt es kein Ausgangssignal. Diese Frequenz ist als Null-Frequenz bekannt. Der Anstieg bleibt aber nicht plötzlich aus, sobald die Frequenz erreicht ist. In Bild 9 ist der tatsächliche Frequenzgang eines Wiedergabekopfes zu sehen. Nun sehen wir das Problem genau. Um eine theoretische Null-Frequenz von 20 kHz bei 19 cm/s zu

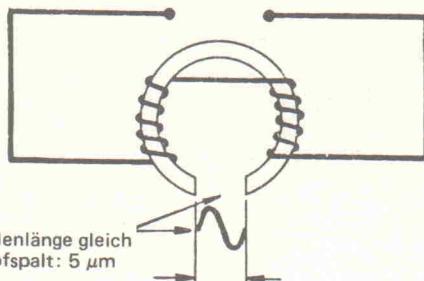


Bild 8. Wenn die aufgezeichnete Wellenlänge in der gleichen Größenordnung liegt wie die Kopfspalt-Breite, wird die Ausgangsspannung des Kopfes kleiner.

erreichen, sollte der effektive Spalt 9,5 μm breit sein, d.h. der physikalische Spalt müßte eine Breite von ca. 5 μm haben. Der Frequenzgang wird nicht so gut sein wie in den theoretischen Darstellungen oben, aber im allgemeinen wird ein Tonkopf mit engerem Wiedergabespalt im Bereich der hohen Frequenzen besser sein.

Das Wiedergabesystem

Wir haben schon kurz das Prinzip von Aufnahme und Wiedergabe besprochen. Lassen Sie uns nun betrachten, wie Wiedergabe und Aufnahme miteinander verbunden sind und wie sie entzerrt werden, so daß ein linearer Über-alles-Frequenzgang erreicht wird. Wir haben oben bereits den Effekt behandelt, der die Hauptursache für Verluste bei hohen Frequenzen ist. Wenn, in Ergänzung dazu, die aufzuzeichnende Wellenlänge sehr kurz ist, sind die einzelnen Pole sich so nah, daß ein Teil des magnetischen Feldes sich schon auf dem Bandmaterial selbst neutralisiert. Dabei wird der magnetische Kreis über das Oxyd geschlossen und dem Tonkopf keine Energie zugeführt. Andere mechanische Fehler verschlechtern den Kontakt zwischen Tonkopf und Tonband. Im unteren Frequenzbereich, wo die Wellenlänge – verglichen mit der Spaltbreite – lang ist, kann die Ausgangsspannung mit einem größeren Wert als 6 dB pro Oktave steigen, weil ein Teil des magnetischen Flusses durch die Luft geht.

Um den Frequenzgang vom Tonkopf auszugleichen, muß der Wiedergabeverstärker am Anfang einen Abfall von 6 dB pro Oktave haben, er muß im mittleren Frequenzbereich gerade werden, und im oberen Bereich muß die Verstärkung dann wieder ansteigen, damit die Fehler des Tonkopfes kompensiert werden. Bild 10 zeigt den idealen Frequenzgang eines Wiedergabeverstärkers.

Das Aufnahmesystem

Der Signalstrom fließt über einen Widerstand in die Windungen des Aufspprech-Kopfes und wird mit der BIAS gemischt. Der Wert des Widerstandes ist so ausgelegt, daß er über jede Variation der Tonkopfimpedanz (welche mit der Frequenz steigt) erhaben ist. Das bedeutet, daß die Schwankungen der Impedanz im Tonkopf kleiner sind als der Wert dieses Widerstandes, was für den Tonkopf einen konstanten Eingangstrom bewirkt. So ist also der Strom im Kopf bei einer gegebenen Amplitude konstant, unabhängig von der Frequenz. In der Theorie würde das ein konstantes magnetisches Feld im Oxyd des Bandes bedeuten. Aber aufgrund der Verluste bei hohen Frequenzen (Bild 11) ist das nicht realisierbar. Zum größten Teil sind dafür die sinkende Permeabilität des Bandes bei steigender Frequenz und ein schlechter Kontakt zwischen

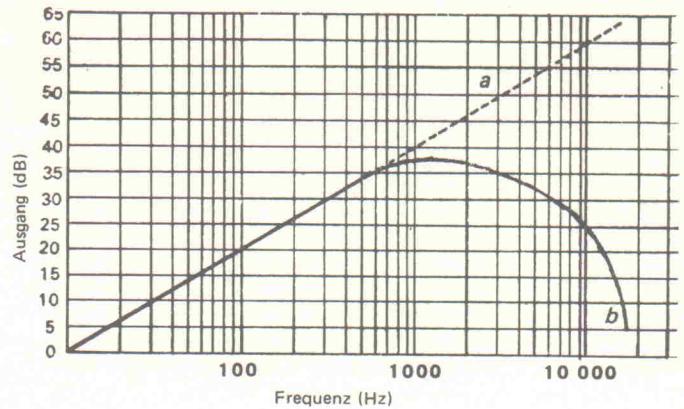


Bild 9. Frequenzgang des Wiedergabekopfes: Theoretische Kurve (a) und tatsächliche Kurve (b) hervorgerufen durch Kopfverluste.

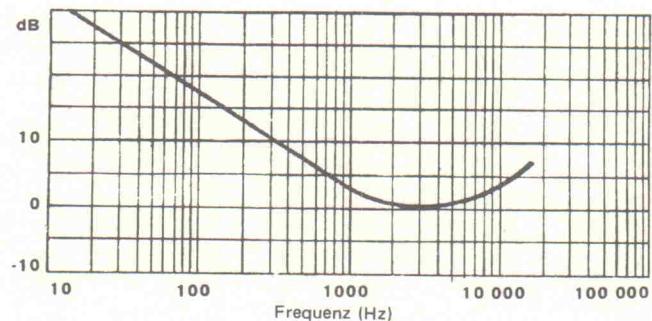


Bild 10. Idealer Frequenzgang eines Wiedergabeverstärkers.

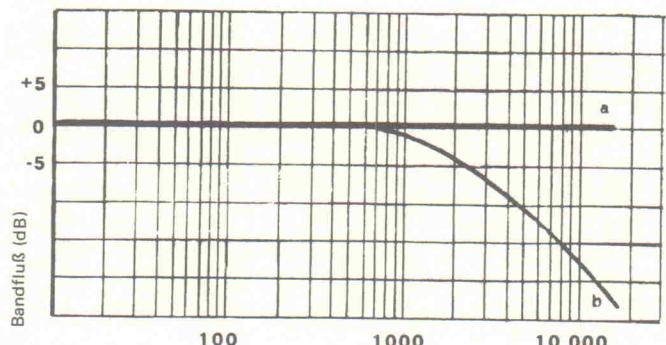


Bild 11. Idealer Bandfluß nach der Aufzeichnung (a) und tatsächlicher Bandfluß (b) hervorgerufen durch Kopf- und andere Verluste.

Kopf und Band verantwortlich. Um diese Schwächen zu kompensieren, müßte theoretisch der Frequenzgang des Aufnahmeverstärkers genau umgekehrt zu Bild 11 sein. Tatsächlich ist das gar nicht so einfach.

Wenn während der Aufzeichnung eine hinreichende Vorverzerrung vorhanden wäre, um einen mit der Frequenz konstanten magnetischen Bandfluß zu gewährleisten, würde das Band bei hohen Frequenzen in die Sättigungszone gefahren. Wie wir gesehen haben, ist der Frequenzgang des Wiedergabekopfes nicht linear, und die Kurve von Bild 10 würde nicht linearisiert werden.

Die Entzerrung

Was man benötigt, ist eine zweifache Kompensation, für die Aufnahme und für die Wiedergabe. Das Ergebnis sollte ein linearer Frequenzgang über einen bestimmten Frequenzbereich sein. Aber weil die Verluste nicht nur mit der Frequenz, sondern auch mit der Bandgeschwindigkeit variieren, muß die Entzerrung schaltbar sein, um für jede Geschwindigkeit den optimalen Frequenzgang zu erreichen.

Wer einen Plattenspieler besitzt, erwartet, jede Schallplatte mit gleichbleibender Qualität abspielen zu können. Genauso sollte es möglich sein, ein mit einem Tonbandgerät aufgenommenes Band auf einem anderen Gerät abspielen zu können. Ohne diese Beschränkung könnte jeder Entwicklungingenieur nach seinen eigenen Ideen entzerrern, und vorausgesetzt, das Gerät hätte einen linearen Frequenzgang, wäre der Kunde auch zufrieden – bis er einmal versucht, ein fremdes Tonband abzuspielen!

Offensichtlich ist eine Standardisierung nötig, aber auf welcher Basis?

Die Aufnahmemechanistik wird dargestellt in einer Kurve aus dem Pegel des aufgezeichneten magnetischen Bandflusses und der Frequenz, das sieht dann so aus wie in Bild 12. Der magnetische Fluß wird in Nanoweber pro Meter (nWb/m) auf der Spurbreite gemessen, und der Frequenzgang wird im allgemeinen als die Zeitkonstante eines RC-Gliedes angegeben, das einen Frequenzgang gleicher Gestalt hervorbringen würde. Das Problem ist, zu einer vernünftigen Aufnahme zu kommen, und zwar mit einem Frequenzgang wie in Bild 12, und das unter Berücksichtigung der diversen Schwachstellen im Aufnahmesystem. Der Techniker beginnt bei der Entwicklung meist mit dem Wiedergabebezug, weil er weiß, daß bei fehlerfreier Wiedergabe eines Meßbandes ein Problem – die Wiedergabeentzerrung – 'erschlagen' ist.

Ein Aufnahmeverstärker kann so ausgelegt werden, daß er einen magnetischen Bandflußpegel wie in Bild 12 hat. Wenn sich alles korrekt ergänzt, kommt ein linearer Über-alles-Frequenzgang (bei Wiedergabe und Aufnahme) heraus.

Um diesen wirklich umfangreichen Komplex noch einmal zusammenzufassen: bei den verschiedenen Umwandlungen der Energie bei Aufnahme und Wiedergabe treten Verluste auf. Entzerrungsschaltungen werden benutzt, damit ein linearer Frequenzgang entsteht. Da die Verluste mit der Bandgeschwindigkeit variieren, sind mehrere Entzerrungsschaltungen notwendig, wenn das Gerät mehr als eine Geschwindigkeit hat.

Um sicher zu sein, daß die Tonbänder auch ausgetauscht werden können, ist es wichtig, daß ein Band, das mit einem Gerät aufgenommen wurde, auch auf einem anderen zufriedenstellend abgespielt werden kann. Dafür hat man spezifische Aufnahmemechanistiken bestimmt, und wenn ein Tonbandgerät diesem Standard entspricht, ist die Kompatibilität gesichert.

Pflegen Sie die Tonköpfe!

Nichts verdirbt die Arbeitsweise eines Tonbandgerätes so sehr wie verschmutzte Tonköpfe. Selbst wenn Sie an Hi-Fi-Qualität nicht sonderlich interessiert sind, müssen Sie die Köpfe regelmäßig reinigen, ansonsten werden Ihre Bänder mit der Zeit zerstört.

Kassettenreiniger

Eigentümer von Kassettenrecordern haben die Wahl zwischen einer Reihe von Spezialkassetten, die das Reinigen der Köpfe so einfach wie das Abspielen einer Kassette machen. Aber



Entmagnetisierung

Um die Qualität der Tonköpfe zu erhalten, mit der sie einmal entwickelt wurden, sollten sie in regelmäßigen Abständen von nicht mehr als 40 Stunden Betriebsdauer entmagnetisiert werden. Tonkopfmagnetismus ist eine tückische Sache, die unsichtbar die Leistungsfähigkeit herabsetzt, und zwar in einem überraschenden Ausmaß. Der Rauschpegel kann in den unteren und mittleren Frequenzen bei der Aufnahme um 7 dB steigen, und auch bei der Wiedergabe kann ein Verlust von mehreren dB auftreten.

Verschiedene Firmen bieten mehr oder weniger hoch entwickelte Entmagnetisierer an. Philips stellt kleine Reinigungs- und Entmagnetisierungs-Kombinationen für Kassettenrecorder her, und TDK baut einen batteriebetriebenen Entmagnetisierer, der sowohl für Tonbandgeräte als auch für Kassettenrecorder geeignet ist. Der Winkel des Halters kann verändert werden, so daß man leichter an die Tonköpfe gelangt, und man braucht ihn auch nicht vorsichtig von den Tonköpfen wegzuziehen, weil die Schaltung ein elektrisch abklingendes magnetisches Feld produziert.

Die einfachste aller Methoden ist ein batteriebetriebenes Gerät, das komplett in einem Kassettengehäuse untergebracht ist. So etwas wird sowohl von Tandy als auch von TDK hergestellt.

kaufen Sie nur ein Markenfabrikat – einige billige Tonkopfreiniger schleifen die Köpfe an und beschädigen sie.

Bib's Reinigungskassette enthält ein nicht schleifendes Textilband, das einfach die Flüssigkeit abwischt, die vorher aufgesprüht wurde. Die TDK-Reinigungskassette läuft trocken und entfernt leichte bis mittlere Schmutzteilchen von Tonköpfen, Tonwelle und Bandführung. Das Nagaoka Cleaning Tape 4 hat ein speziell behandeltes polymeres Band zur Reinigung der Köpfe und zwei Filzkissen für Tonwelle und Bandführung.

Philips verkauft eine Packung mit einer Kassette und einem Fläschchen mit Reinigungsflüssigkeit; man gibt nur ein oder zwei Tropfen der Flüssigkeit auf das Textilband, ehe man es durch das Gerät laufen läßt. Für hartnäckigen Schmutz sind einige Baumwoll-Pads vorgesehen.

Es ist eine Reihe von organischen Reinigungsmitteln und Werkzeugen auf dem Markt, einige davon leichter zu handhaben als andere. Für den Anfang genügt ein Watte- oder Baumwoll-Pad, in Spiritus getränkt, aber besser ist eine Spezialflüssigkeit, wie z. B. die von Bib. Sie können die Köpfe auch erst mit Video-Spray von Kontakt-Chemie einsprühen und diese dann abwischen.

Zwei der führenden Kassetten-Hersteller verkaufen komplett Tonkopf-Reinigungs-Sets, die sowohl für Kassettenrecorder als auch für Bandmaschinen geeignet sind. Das Set von TDK enthält eine Flüssigkeit, die auf das Ende einer Reinigungssonde gesprührt wird. Wird sie zu schmutzig, schneidet man das Ende einfach ab und verlängert den Docht. Es ist auch ein kleiner Spiegel vorhanden, so daß Sie überprüfen können, ob die Köpfe auch wirklich sauber sind.

Das Set von Maxell kommt in einer gefälligen Plastik-Schachtel und enthält Flüssigkeit, Spiegel, gerade und gebogene Sonden und Wegwerf-Pads aus Filz und einen Pinsel. Die Firma Bib, die sich auf Pflegeprodukte für Kassetten – und Tonbandgeräte spezialisiert hat, bietet ein Produkt derselben Machart an, ebenso die Firma Tandy.

Vergessen Sie beim Reinigen der Tonköpfe auf keinen Fall die Tonrolle und die Bandandruckrolle. Schmutz, der sich dort abgesetzt hat, gelangt schnell zu den Tonköpfen, und Sie können wieder von vorn beginnen.

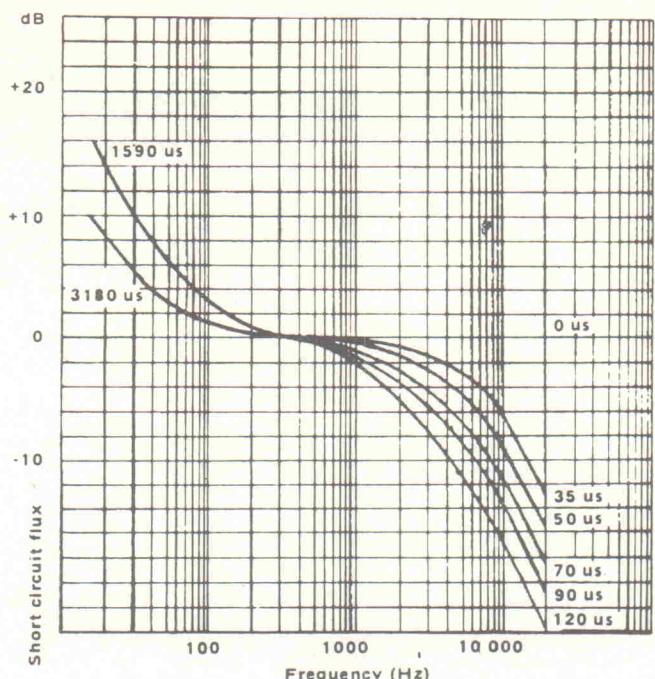
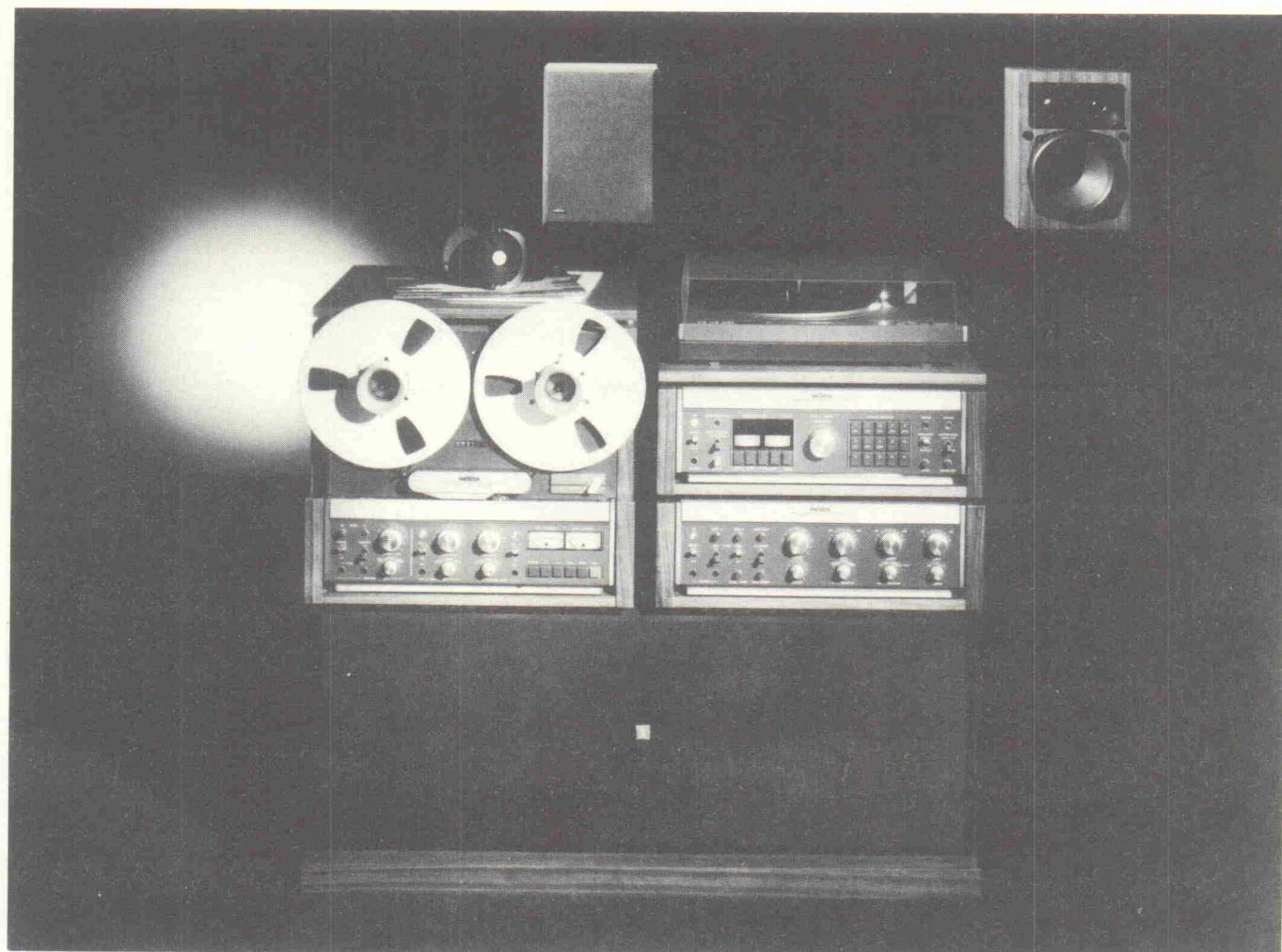


Bild 12. Verschiedene Aufzeichnungs-Charakteristiken.



Noch einmal:

Transmission-Line-Lautsprecher

Nach dem großen Erfolg unserer Transmission-Line-Box (Februar 1979 und Special 3) veröffentlichen wir nun auf vielfachen Wunsch die Meßprotokolle einer Serienbox.

Vielen Dank an H. M. Dühring, der sich die 'Meß-Mühe' gemacht hat und uns die Diagramme zur Verfügung stellte.

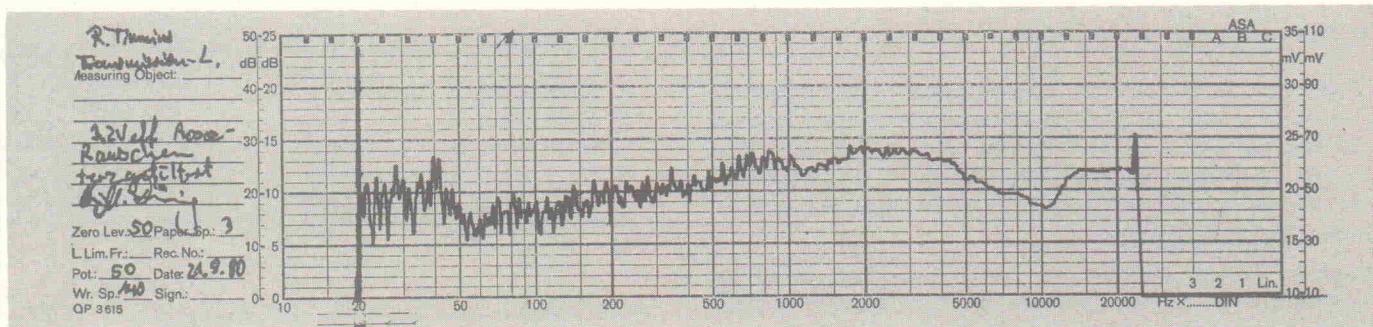


Bild 1. Ansteuerung mit Rosa-Rauschen (3,2 V), terzgefiltert, Maßstab 50 dB, 2 m Abstand

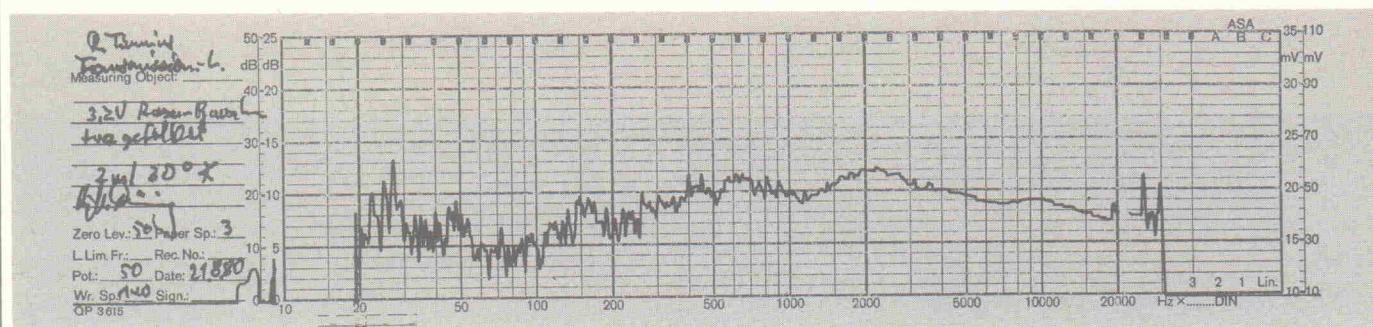


Bild 2. Ansteuerung wie oben, Mikrofonwinkel 30°

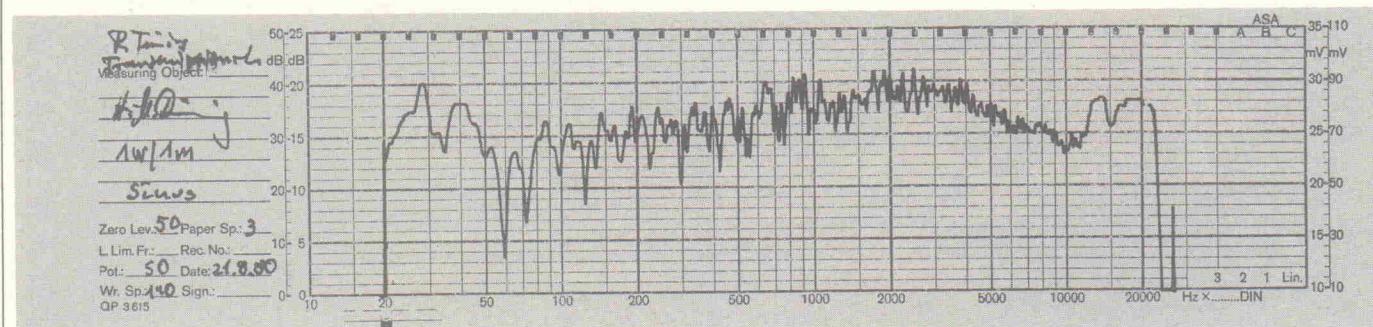


Bild 3. Ansteuerung mit Sinus (1 W), Maßstab 50 dB, 1 m Abstand

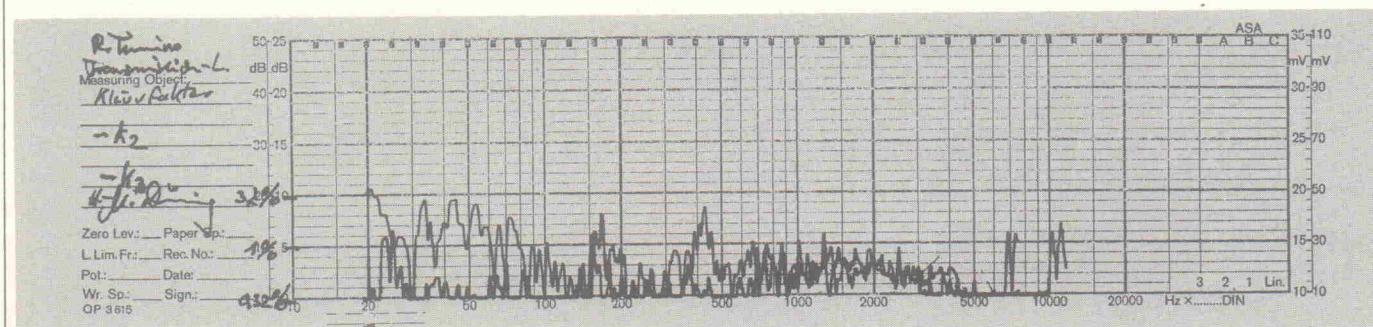


Bild 4. Klirrfaktor, oben k2, unten k3.

Englisch für Elektroniker



Recent advances in sodium-sulphur battery technology

Enthusiasm for electric vehicles has ebbed and flowed, and we are now again on the crest of a new wave of interest which was intensified by the oil crisis. However, one fundamental problem remains with us. Admirable though the lead-acid battery may be for its many applications, it is too heavy and bulky to be considered as a serious contender for high-speed long-range electric traction.

Electric traction is, however, very desirable for social, environmental and economic reasons, and most of the major international electrochemical research organisations have been recently very actively researching new electrochemical couples, which can produce a higher energy density than the lead battery.

Most of high-energy-battery development in the UK is now concentrated on the sodium-sulphur battery. On purely technical terms the feasibility of the sodium-sulphur battery is no longer in doubt; the remaining questions centre on its operating life, cost and energy density. Unless the driving patterns and attitudes of the private motorist change drastically, it will never become an energy source for the private car, but present progress suggests that, in the passenger-transport and goods-delivery field, it could well become a very familiar energy source in the next decade.

Cell construction

The sodium-sulphur cell is fabricated in the form of a cylinder (Fig. 1) which contains concentric electrodes.

recent advances ['ri:snt] kürzliche Fortschritte
 sodium-sulphur battery ['soudjəm 'salfə] Natrium-Schwefelbatterie
 electric vehicles ['vi:ikl] elektrische Fahrzeuge
 has ebbed and flowed ist hoch- und abgeschwellt (ebb and flow sonst: Ebbe und Flut) / on the crest auf dem Gipfel
 which was intensified by ... die durch ... intensiviert wurde
 one fundamental problem remains ein grundlegendes Problem verbleibt
 admirable though ... ['ædmərəbl] so bewunderungswürdig auch ...
 lead-acid battery Blei(-Säure)batterie
 for its many applications aufgrund ihrer vielen Anwendungsmöglichkeiten / bulky unförmig, platzfüllend
 to be considered in Erwägung gezogen zu werden
 as a serious contender ['si:riəs] als ein ernsthafter Anwärter (contender auch: Kämpfer, Bewerber; to contend wetteifern)
 long-range electric traction elektrische Langstrecken-Transporteinrichtungen (electric traction auch: Elektrobahnen)
 very desirable [di'zaiərəbl] sehr wünschenswert
 for social ['souʃəl], environmental [in'veiərən'mentl] and economic reasons aus sozialen, umweltschutztechnischen und wirtschaftlichen Gründen
 major ['meidʒə] bedeutenden / research [ri'sə:tʃ] Forschungs-
 electrochemical couples ['kəplz] elektrochemische Elemente; Plattenpaare (thermocouples Thermoelemente)
 energy density ['enədʒi] Energiedichte

high-energy-battery development Hochleistungsbatterie-Entwicklungen
 is now concentrated on ... konzentriert sich nun auf ...
 on purely technical terms in rein technischer Hinsicht (terms sonst: Bedingungen) / feasibility [fi:zə'biliti] Durchführbarkeit
 is no longer in doubt wird nicht länger angezweifelt
 the remaining questions centre on ... die verbleibenden Fragen drehen sich um ...
 operating life Lebensdauer (operating sonst: Betriebs-)
 unless the driving patterns wenn sich nicht die Fahrgewohnheiten (pattern sonst: Muster, Schablone) / attitudes Verhalten(sweisen)
 never become an energy source niemals zu einer Energiequelle werden
 present progress suggests [sə'dzests] augenblickliche Fortschritt lässt vermuten (to suggest sonst: vorschlagen, empfehlen)
 (in the) goods delivery field (auf dem) Gebiet der Güter-(Waren-)lieferung / familiar [fə'miljə] vertraut, geläufig
 in the next decade ['dekeid] im nächsten Jahrzehnt

cell construction Zellen-Aufbau

is fabricated in the form of ... wird in der Form eines ... hergestellt
 which contains concentric electrodes der konzentrische Elektroden enthält

Unlike the lead-acid battery in which the electrodes are solid and the electrolyte is liquid, the electrodes of the sodium-sulphur cell are liquid and the electrolyte solid. Metallic sodium constitutes the negative electrode and the positive electrode consists of sulphur that has been absorbed onto carbon felt. The latter is necessary to conduct electricity as sulphur is a very poor conductor.

Cell operation

To ensure that the products of the reaction, sodium polysulphides, remain liquid at all states of charge, the cell has to be heated to over 300 °C. The operation of the cell hinges on the beta-alumina electrolyte, a ceramic that is impervious to all species except sodium ions, i.e. sodium atoms that have lost an electron, acquiring a positive charge.

The cell operates as shown in Fig. 1 by a sodium atom losing an electron to form a sodium ion. The electron travels out of the sodium electrode and through the external load. At the same time the sodium ion then travels through the beta-alumina electrolyte to react with the sulphur. To do this, it requires an electron which it draws from the load into the current collector and on to the sulphur electrode, thus completing the electrical circuit.

When the cell is fully charged, the sodium-electrode compartment is full of sodium and the sulphur-electrode compartment is filled with pure sulphur. As the cell discharges, sodium is transferred via sodium ions into the sulphur electrode to form sodium polysulphides. A fully discharged cell contains an empty sodium electrode and a sulphur electrode compartment, which is filled with sodium polysulphide. When the cell is charged, the process is reversed. The cell has an e.m.f. of 2.08 V.

(Source: "Electronics & Power", London)

unlike im Gegensatz zu (ungleich) / **solid** fest / **liquid** flüssig
constitutes the negative electrode ['negatív] bildet die negative
Elektrode / **consists of** ... besteht aus ...
absorbed onto carbon felt in Kohlen-Filzstoff absorbiert
the latter der (das) letztere
to conduct electricity Elektrizität zu leiten
a very poor conductor ein sehr schlechter Leiter (**poor** auch: arm(selig))

cell operation Wirkungsweise der Zelle (**operation** auch: Betrieb, Bedienung)

to ensure [ɪn'suə] um sicherzustellen
polysulphides [pəli'salfəids] Polysulfide
remain liquid bleiben flüssig
at all states of charge in allen Ladungszuständen
has to be heated to over ... muß auf über ... erhitzt werden
hinges on ... ist abhängig von ... (auch: dreht sich um ...)
impervious to all species [im'pərvjəs] für alle Stoffe undurchlässig
i.e. (lat.: id est = that is to say) das heißt
acquiring a positive charge und dabei eine positive Ladung angenommen haben

as shown in Fig. 1 wie in Abb. 1 zu sehen ist (gezeigt wird)
travels out tritt aus
through the external load [θru:] (bewegt sich) durch die Last im Außenkreis / **at the same time** gleichzeitig
it requires an electron es benötigt ein Elektron
which is drawn from ... das es der ... entzieht
draws into the current collector in den Stromsampler hineinzieht
thus completing the electrical circuit ['sə:kit] und vervollständigt somit den elektrischen Stromkreis

fully charged voll aufgeladen / **compartment** Kammer
filled with pure sulphur mit reinem Schwefel gefüllt
as the cell discharges wenn sich die Zelle entlädt
is transferred via ... wird über ... übertragen
the process is reversed läuft der Prozeß umgekehrt ab
e.m.f. (= electromotive force) elektromotorische Kraft (EMK)

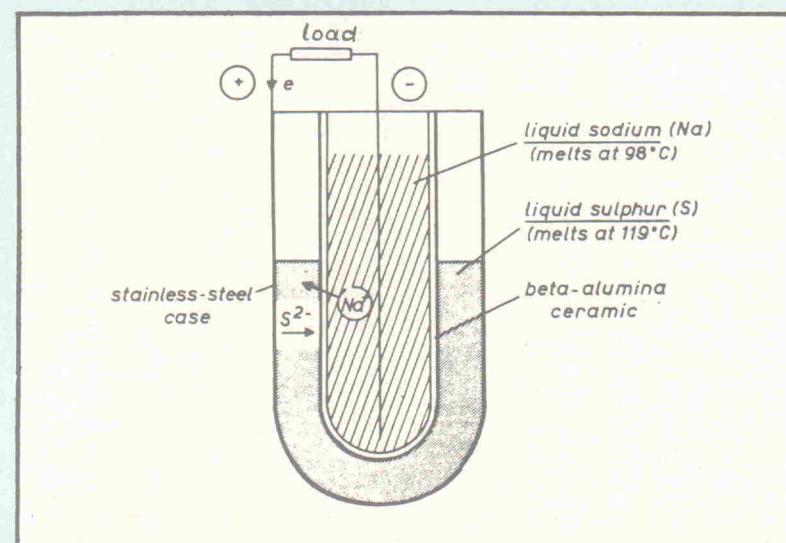


Fig. 1 — Sodium-sulphur cell

Brumm-Filter

Haben Sie in Ihrer Hi-Fi-Anlage Probleme mit dem Netzbrummen? Unser Sperrfilter verringert diese Störsignale auf unhörbare Pegel.

Das vom Netztransformator des Leistungsverstärkers erzeugte magnetische Wechselfeld kann im Vorverstärker und im Tonbandlaufwerk Brummspannungen induzieren. Bereits ein in der Nähe der Hi-Fi-Anlage verlaufendes Netzkabel kann ebenfalls zu derartigen Störungen führen, die häufig nur sehr schwer zu beseitigen sind. Theoretisch können Brummspannungen bei ordnungsgemäßer Abschirmung der signalführenden Leitungen und guter Erdung nicht auftreten. Die Praxis sieht jedoch meist anders aus.

Das im folgenden beschriebene Gerät kann eingesetzt werden, um Brummspannungen zu reduzieren, die von netzführenden Leitungen und netzbetriebenen Bauteilen in anderen Teilen der Schaltung erzeugt werden. Es handelt sich um ein extrem schmalbandiges Sperrfilter (Notchfilter) mit einer Sperrfrequenz von 50 Hz.

Alle Signale dieser Frequenz werden stark abgeschwächt, während Signalkomponenten mit ober- und unterhalb der Sperrfrequenz liegenden Frequenzen ohne Beeinflussung bleiben. Die Güte Q einer abgestimmten Schaltung – es handelt sich dabei um ein im Rückkopplungskreis einer Verstärkerstufe liegendes RC-Netzwerk – bestimmt die Bandbreite des Sperrbereiches und damit den Frequenzgang der Schaltung.

Ein hohes Q im RC-Netzwerk erzeugt beiderseits der Sperrfrequenz eine sprunghafte Änderung des Frequenzganges, so daß bereits Signalfrequenzen, die nur wenig von der Sperrfrequenz abweichen, kaum noch von der Filterschaltung beeinflußt werden.

Bei niedrigem Q erfolgt die Signalbeeinflussung durch das Sperrfilter in einem größeren Frequenzbereich um die Sperrfrequenz. Mit höherer Güte läßt sich bei der Sperrfrequenz eine größere Abschwächung des Signals erreichen.

Diesem Vorteil steht der Nachteil einer größeren Empfindlichkeit für Toleranzen der Bauteile gegenüber, die sich auf die Lage der Sperrfrequenz auswirken. Wertänderungen können z. B. durch Temperaturschwankungen und Alterung hervorgerufen werden.

Die Einstellung eines Sperrfilters hoher Güte auf die gewünschte Sperrfrequenz von 50 Hz ist etwas kritisch; während

dessen ist der Abgleich bei niedrigem Q unproblematisch.

Das an unserem Prototyp eingestellte Q ist ein Kompromiß zwischen möglichst problemloser Frequenzeinstellung bzw. geringer Drift und möglichst großer Signalabschwächung bei geringer Beeinflussung von Nachbarfrequenzen. Der Maximalwert der Signalabschwächung liegt bei 80 dB und die 3 dB-Bandbreite bei 40 Hz bzw. 58 Hz.

Die Verwendung des Sperrfilters führt zu wahrnehmbaren, aber minimalen und nicht störenden Beeinflussungen der Basswiedergabe des Hi-Fi-Systems.

Der Aufbau

Zuerst wird die Platine mit Widerständen und Kondensatoren bestückt. Achten Sie dabei unbedingt auf richtige Polung der Tantalkondensatoren. Anschließend werden die Trimmstufenpotentiometer zur Frequenzeinstellung eingebaut und dann folgen die Transistoren.

Die Schaltung wird an einer 9 V-Batterie betrieben und zieht ungefähr 200 μ A, so daß die Lebensdauer der Batterie mehrere Monate beträgt.

Zur Schonung der Batterie kann natürlich auch ein Schalter verwendet werden.

Das Filter kann nahezu an jeder Stelle der Vorverstärkerkette eingesetzt werden, da es sehr übersteuerungssicher ist (ca. 8 V_{SS}). Sinnvollerweise wird es jedoch hinter der Stufe eingebaut, in die der Brumm einstreut.

Häufig werden auch in den magnetischen Tonabnehmern des Plattenspielers Brummspannungen induziert. In diesem Fall kann das Sperrfilter zwischen Tonabnehmer und Phonoeingang des Verstärkers geschaltet werden, da das Filter die für Phonoeingänge typische Eingangsimpedanz von 47 k \parallel 10 pF besitzt.

Wenn das Filter eingebaut ist, wird jeder Kanal für sich mit dem entsprechenden Trimmstufenpotentiometer auf minimales Brummen eingestellt.

Wie funktioniert's?

Die Schaltung enthält ein Doppel-T-Sperrfilter, das mit den Kondensatoren C3, C4, C5 und den Widerständen R3, R4, R8 und dem Trimmstufenpotentiometer RV1 gebildet wird. Für das Doppel-T-Filter gilt die Forderung

$$C_3 = C_4 = C_5/2$$

und

$$R_3 + RV_1 = R_4 = 2 \cdot R_8$$

Diese Bedingungen müssen mit genügender Genauigkeit eingehalten werden, damit eine ausreichende Sperrdämpfung erreicht wird.

Abweichungen in den Bauteilewer-

ten können in einem bestimmten Umfang mit RV1 ausgeglichen werden. Außerdem ist mit dem Trimmstufenpotentiometer exakt die gewünschte Sperrfrequenz von 50 Hz einstellbar.

Die Sperrfrequenz ergibt sich nach der Formel

$$f = \frac{1}{2\pi R_4 \cdot C_4}$$

Der Transistor arbeitet als Emitterfolger mit der Spannungsverstärkung 1. Da die Ausgangsspannung am Emitter des Transistors auf das RC-Sperrfilter zurückgekoppelt wird, erhöht sich die Güte der Schaltung.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1, R101 68k

R2, R102 27k

R3, R103, 8, 108 22k

R4, R104 47k

R5, R6,

R105,

R106 470k

R7, R107 33k

Kondensatoren

C1, 101 10pF ker

C2, C102,

6, 106 1 μ Tantal

C3, C4, C103,

C104 68n MKH

C5, C105 150n MKH

Potentiometer

RV1, RV101 50k min Trimmer

Halbleiter

Q1, Q101 BC109

Verschiedenes

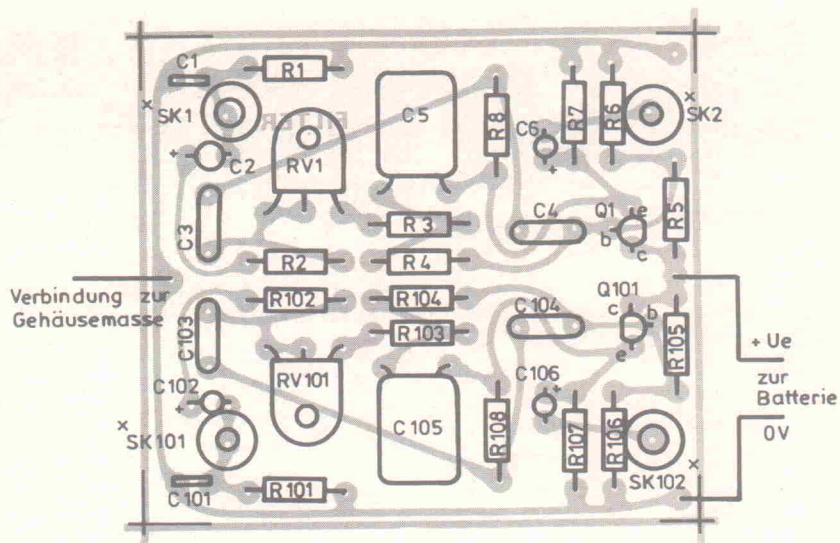
Platine, Gehäuse, Buchsen

Änderungen für 100 Hz-Betrieb

R4, R104 22k

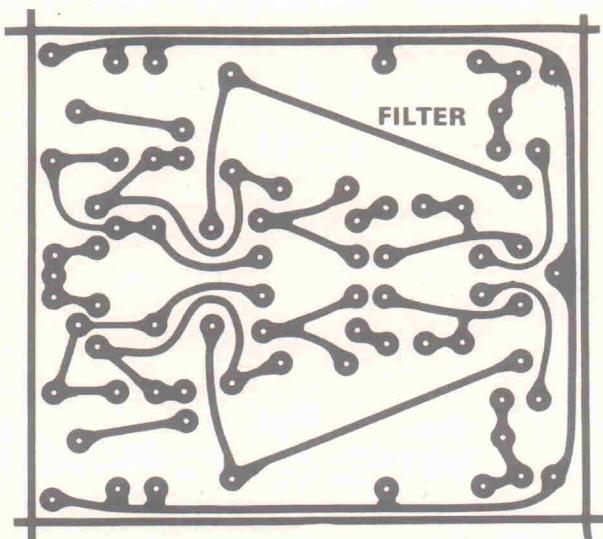
R8, R108 10k

R3 durch Drahtbrücke ersetzen



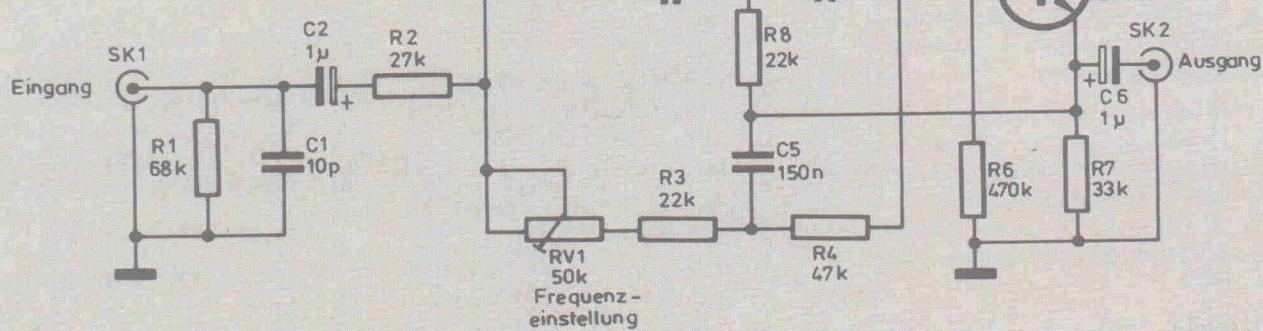
* An diesen Stellen sind die Ein- und Ausgangsbuchsen in der Frontplatte befestigt

Der Bestückungsplan für das Brummfilter.



Das Platinen-Layout für das Brummfilter

Nur ein Kanal gezeichnet!
Die Teile-Nummern für den zweiten Kanal beginnen mit 101.



Das Schaltbild für einen Kanal des Brummfilters.

Bausatz: DCF 77-Empfänger mit aktiver Antenne von Braun

Ein hochgenaues Frequenzzeitnormal sollte in einem gut ausgestatteten Hobbylabor nicht fehlen. Dabei bieten sich sogenannte Zeitzeichensender an, wie z. B. der DCF 77, der von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig betrieben wird und in der Nähe von Frankfurt am Main seinen Standort hat.

Benötigt wird also ein Empfänger, der dieses Signal zuverlässig empfängt. Der von uns aufgebaute DCF 77-E-Empfänger von Braun zeichnet sich dabei durch sehr gute Empfindlichkeit und Selektivität aus, so daß Empfängerprobleme, wie sie häufig bei einfacheren Empfangskonzepten gegeben sind, nicht auftreten.

Bekanntlich lassen sich aus dem DCF-Signal, das auf einer Frequenz von 77,5 kHz abgestrahlt wird, Informationen zur Uhrensteuerung wie Zeit und Datum ableiten.

Ein solcher Empfänger bietet damit viele Möglichkeiten. So läßt sich, wie beschrieben, eine Uhr steuern. Die Firma Braun bietet dazu auch einen Bausatz unter der Bezeichnung NZA77 an. Außerdem steuert man damit eine Normalfrequenzaufbereitung wie z. B. die NFQ 77-1 (Braun) an und erhält hochgenaue Referenzfrequenzen von 1 MHz bzw. 10 MHz, die sich bestens zur Eichung oder als Quarzzeitbasis von Frequenzzählern eignen.

Eine mit diesem Atom-Zeitnormal gesteuerte Uhr hat nur eine Abweichung von 1 Sekunde in 300 000 Jahren; ein Zähler erreicht eine Genauigkeit, die noch einige Zehnerpotenzen besser als ein hochwertiger Quarzofen (10^{-7}) ist.

Schaltungskonzept

Die Schaltung des Braun DCF-Empfängers besteht aus zwei Komponenten, die auch auf zwei separaten Platinen untergebracht werden.

Die aktive Antenne ist zweistufig mit einem FET-Eingang aufgebaut und sorgt für einen ausreichend großen Signalpegel

auch bei größeren Entfernungen zum Sender. Sie wird örtlich getrennt vom eigentlichen Empfänger untergebracht.

Die Empfängerschaltung ist durch die Benutzung eines Quarzfilters störsensibel und selektiv. Das von der aktiven Antenne empfangene Signal durchwandert ein Quarzfilter, einen geregelten MOSFET-Empfänger und einen Ausgangsverstärker mit Rücktastauswertung. Als Ausgänge stehen dann ein 77,5 kHz Frequenz-Ausgang und ein Takt-Ausgang zum Betreiben einer Uhr zur Verfügung. Weiterhin läßt sich die Feldstärke noch mit einem Instrument (1 mA) beobachten.

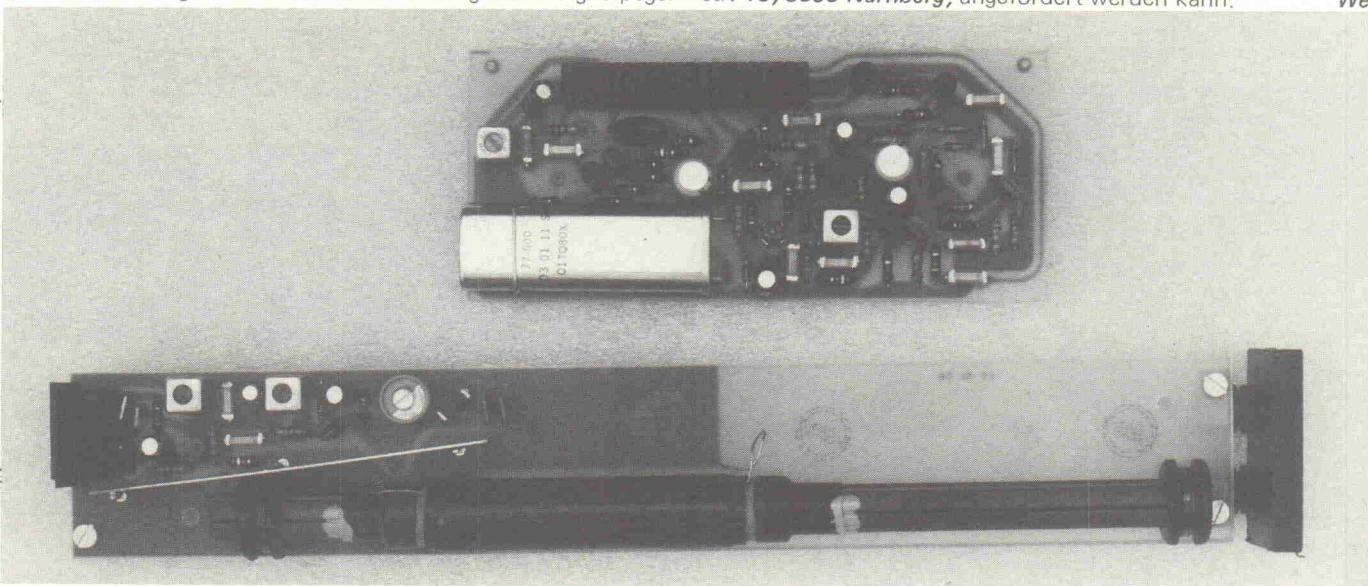
Aufbau und Betrieb

Der Aufbau ist relativ einfach und auch von weniger geübten Bastlern in ca. 4 Stunden zu bewältigen. Die aktive Antenne ist vormontiert, so daß mechanische Arbeiten weitgehend entfallen. Der Bestückungsplan und die Anleitung sind übersichtlich und leicht zu verstehen. Unser Musteraufbau lief auf Anhieb; auch der Abgleich bereitete dank der guten Beschreibung keine Probleme. Die praktischen Empfangsergebnisse waren sehr gut.

Die aktive Antenne wurde über das Koaxialkabel mit dem Empfänger verbunden (das Ganze spielte sich im geschlossenen Raum ab), die Feldstärke war in Hannover gut und ohne Schwunderscheinungen im Gegensatz zu früheren Erfahrungen mit DCF-Atomuhren, die vom Empfänger her wesentlich einfacher aufgebaut waren und sehr häufig ihren Dienst versagten.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Braun DCF-77 E-Bausatz ein ausgereiftes Konzept aufweist und bei einem Bauzatzpreis von knapp DM 160,— einen qualitativ guten Gegenwert bietet.

Interessant sind auch die vielen anderen Bausätze und Module, die in einem Katalog beschrieben sind, der gegen A5-Freimischtag + 1 DM in Briefmarken bei der *Fa. K. Braun, Deichslerstr. 13, 8500 Nürnberg*, angefordert werden kann. *We.*



Die fertig bestückten Platinen.

LSI-CHIPS

Chip	Einzel-Preis DM	Preis ab 10 Stck. DM
6802	28,-	25,-
6809	75,-	68,-
6821	12,-	10,-
6850	12,-	10,-
2102	3,90	3,50

Chip	Einzel-Preis DM	Preis ab 10 Stck. DM
2114	11,-	10,-
4044	18,-	16,-
4116*	13,-	12,-
2708	16,-	14,50
2716	36,-	32,-

*200 nsec.

Alle Preise incl. MWST + Porto und Verpackung
Mindestbestellwert DM 50,-

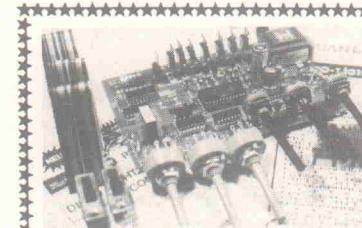
INGRID ROSE · ELEKTRONIK-FACHHANDEL
Postfach 3522 · 6500 Mainz · Telefon 06131/674966

TOP-SOUND

Spitzenorgeln zum Selbstbau
Farbkatalog gratis anfordern!



Elektronische Orgeln und Bausätze
Postfach 21 09/16, 4950 Minden
Telefon (05 71) 5 20 31



NEU! DISCO-LIGHT-COMPUTER
Gesamtbelüftetes Profillichtsteuergerät, f. d. Discodauerinsatz, 8 Kanäle m. e. Ge-
samtbelüftung, von ca. 34 A/220 V m. eingeb. 10A Dimmer jetzt m. üb. 3400 Pro-
gramm-Möglichkeiten! (Festprogramm) z. B. Lauflicht/Lichtwandler/Lichtpfeil/
Lichtrad/Broadway-Licht/Sound-Lichtsäule/Digitallichtorgel/Progr. Inverter/usw.
Sowie unzählige Sound-Programme freilaufend u. programmierb./Pausenlicht/
Pseudo-Programme/usw. Taktfreq. regelb. v. ca. 0-15 Hz/sec/Power-u. Normal
Nf. Eing. m. Vorverst. n. VDE indukt. entkopp./Einfacher Programmabruf üb.
5 Mehrstufenschalter. Ein Supergerät zum Minipreis! Bausatz o. Geh.
Gehäuse 18,50 DM. Katalog 1,50 DM i. Briefp. P. NN. (Vers. Kosten 4,50 DM).
Best. Nr. 838.

HAPE SCHMIDT, electronic, Postf. 1552, 7888 Rheinfelden 1

Musik-Synthesizer
(wie in elrad Special 1
ausführlich beschrieben)



Der Bausatz enthält: fertiges Holzgehäuse mit beschrifteter und gelochter Bedienplatte, beschriftete und gelochte Rückwand, Bodenplatte (Metall), fertiges Manual, fertige Fußschwellen für VCF, Nadelkontakte, sämtliche aktiven und passiven Bauelemente (inkl. Spezial-Widerstände 0,5%), IC-Sockel, alle Platinen, Abstandsklötzchen für Schalter, Potiköpfe, Blechschrauben, Holzschrauben, Gewindestrauben etc., etc. ... Kurzum, alle Teile, die Sie für den spielbaren Synthesizer benötigen - lediglich die Tonleitung zur PA sollten Sie schon besitzen.

Sie können auch einzelne Bauteil-Päckchen bekommen.
Fordern Sie unsere Liste mit einem Freiumschlag an.

Komplett-Bausatz 950,- DM

Professionelle Lichtorgel
(wie in elrad Special 3
ausführlich beschrieben)



Kompletter Bausatz mit allen mechanischen und elektrischen Teilen, Gehäuse, eloxierte Frontplatte (fertig gebohrt) usw. bis zur letzten Schraube. **298,- DM**

Epoxid-Platine, fertig gebohrt **45,- DM**
Ferrit-Kerne FX 1089, FX 3008 je 2,- DM

Elektronik kapieren durch Experimentieren

Für das Verständnis der elektronischen Techniken hat sich der Laborversuch als überlegener Lernweg erwiesen. Durch selbst erlebte Versuche begreift man schneller und behält die gewonnenen Erkenntnisse dauerhaft im Gedächtnis. Das ist der erfolgreiche Weg der Laborlehrgänge nach der Methode Christiani:

Lesen + Experimentieren + Sehen = Verstehen = Anwenden können.

Sie erhalten kostenlos Lehrpläne und ausführliche Informationen über erwachsenengerechte Weiterbildung mit Christiani-Fernlehrgängen. Anzeige ausschneiden, die Sie interessierenden Lehrgänge ankreuzen, auf Postkarte kleben oder im Umschlag mit Ihrer Anschrift absenden an

C 0 75 31/
5 40 21
Schnellste
Information

Dr.-Ing. P. Christiani Technisches Lehrinstitut und Verlag
7750 Konstanz · Postf. 3957 · Tel. 0 75 31-5 40 21 · Telex 0 733 304

Österreich: Ferntechnikum 6901 Bregenz 9 · Schweiz: Lehrinstitut Onken 8280 Kreuzlingen 6

Laserröhren

für Lichteffekte, Hologramme, Forschung

Laserrohre
0,5 mW 395,- DM US-Alarmmodul für Auto
Laserrohre 139,- DM
1,0 mW 460,- DM Mikro-Lichtorgel mit Lauf-
Netzteil-Bausatz 147,- DM licht und Lampe 6 Kanal
dazu 98,- DM Spiegelkugel 11 cm Ø mit
Netzteil-Modul 92,- DM Motor

Preise inkl. MwSt., Datenblatt liegt jeder Röhre bei.

Lieferung per Nachnahme + Versandspesen.

Elektronik Versand W. Hösch, Bruchstr. 43, 4000 Düsseldorf 1

Benutzen Sie bei Bestellungen
die grünen Kontaktkarten

● SCAN-SPEAK ● DYN AUDIO ●

Der neue BLACKSMITH

Katalog ist da!

Ein Nachschlagewerk mit ca.

60 Seiten

- Lautsprecher
- Frequenzweichen
- Bausätze
- Zubehör
- Hi-Fi und Video



Katalog anfordern gegen DM 3,-
in Briefmarken bei

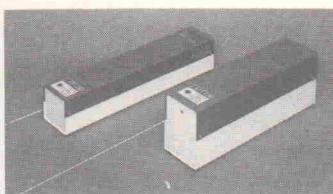
BLACKSMITH-SPEAKER-SHOP
RICHARD WAGNER STRASSE 78

6750 KAIERSLAUTERN 1
TEL. 0631-16869

● CELESTION ● VISCATON ●

● AUDAX ● KEF ● ELECTRO-VOICE ● SEAS ● SIPE ●

He-Ne LASER von NEC
Fertigerät mit integriertem Netzteil
(rechteckige Bauform)



Typ GLG 5002 0,5 mW, unpolarisiert . . . 875,- DM
Typ GLG 5012 1,0 mW, unpolarisiert . . . 995,- DM
Typ GLG 5022 2,0 mW, unpolarisiert . . . 1295,- DM

He-Ne-Laser-Röhren von NEC

Typ GLT 189 0,5 mW, linear polarisiert . . . 348,- DM
Typ GLT 176 1,0 mW, unpolarisiert . . . 389,- DM
Typ GLT 177 2,0 mW, unpolarisiert . . . 495,- DM
Typ GLT 183 5,0 mW, linear polarisiert . . . 1250,- DM

EV-Electronic-Versand

— Postfach —
3165 Häningse

Nachnahmeversand
alle Preise incl. MwSt. + Versandspesen

Automatisches Batterieladegerät

Im Winter muß die Autobatterie sehr viel leisten. Außerdem schränken tiefe Temperaturen ihre Kapazität ein. Will man also sein Auto nicht schieben, so sollte man für eine geladene Batterie sorgen. Mit unserer einfachen Elektronik wird es möglich, ein Ladegerät aufzubauen, das die Batterie nicht überlädt und sie damit schont.

Konventionelle Ladegeräte für Autobatterien sind einfache, billige Geräte, die die Batterien dauernd – mit einigen Ampere – laden. Der Benutzer hat gelegentlich den Zustand der Batterie zu prüfen, und er schaltet das Ladegerät aus, wenn er glaubt, daß die Batterie den Zustand 'vollständig aufgeladen' erreicht hat. Vergißt man das Ausschalten, so kann es zur Zerstörung der teuren Batterie führen.

Unser Elrad-Batterieladegerät überwindet die oben aufgezeigten Schwächen. Es ist mit einem elektronischen' Ladezustands-Fühler und einem Rückkopplungsnetzwerk ausgestattet, was das Laden der Batterie bei maximalem Ladestrom ermöglicht. Ist die Batterie vollständig aufgeladen, schaltet das Ladegerät selbsttätig auf Betriebsart 'Pufferladung' um, und der geladene Zustand wird gehalten. Eine LED signalisiert, wenn die Batterie vollständig aufgeladen ist.

Das Ladegerät wurde nur für 12 Volt Batterien entwickelt. Die Platine kann entweder in eine abgeschlossene 'eigene' Baugruppe gesetzt werden, komplett mit Transformator und Gehäuse usw., oder als Alternative kann die Elektronik einfach zu einem vorhandenen Ladegerät addiert werden, um einen konventionellen Aufbau auf den neuesten Stand zu bringen. Zu Vergleichszwecken haben wir eine Schaltung eines typischen 'konventionellen' Ladegeräts beigefügt.

Aufbau und Verwendung

Der Aufbau dieses Geräts dürfte keine Schwierigkeiten bereiten. Wenn Sie den kompletten Aufbau in ein 'eigenes' Gehäuse bauen wollen, wird die Platine genau nach dem dargestellten Bestückungsplan bestückt. Beachten Sie, daß die beiden LEDs nicht auf der Platine montiert sind. Wenn Sie das Meßwerk nicht einbauen wollen, dann müssen die beiden M1-Anschlüsse überbrückt werden.

Wird die Schaltung des automatischen Ladegeräts nur zum Verbessern eines bereits vorhandenen Batterieladegeräts ver-

wendet, entfällt BR1 auf der Leiterplatte, und die Gleichrichterausgänge des vorhandenen Ladegeräts werden direkt an die entsprechenden '+' und '-' Leiterbahnanschlüsse der Platine geführt. Für welche Ausführung Sie sich auch entscheiden, stellen Sie sicher, daß die Verdrahtung mit entsprechend starken Drähten ausgeführt wird.

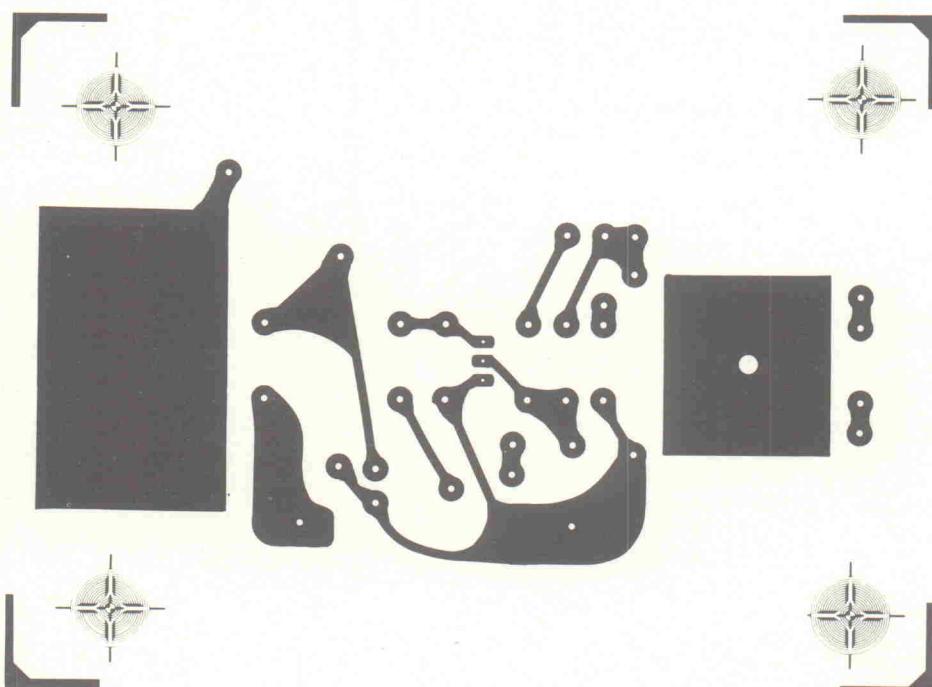
Nachdem der Aufbau beendet ist, wird der Schleifer von RV1 ganz an den Anschlag (-) gedreht und der Funktions- test wie folgt durchgeführt:

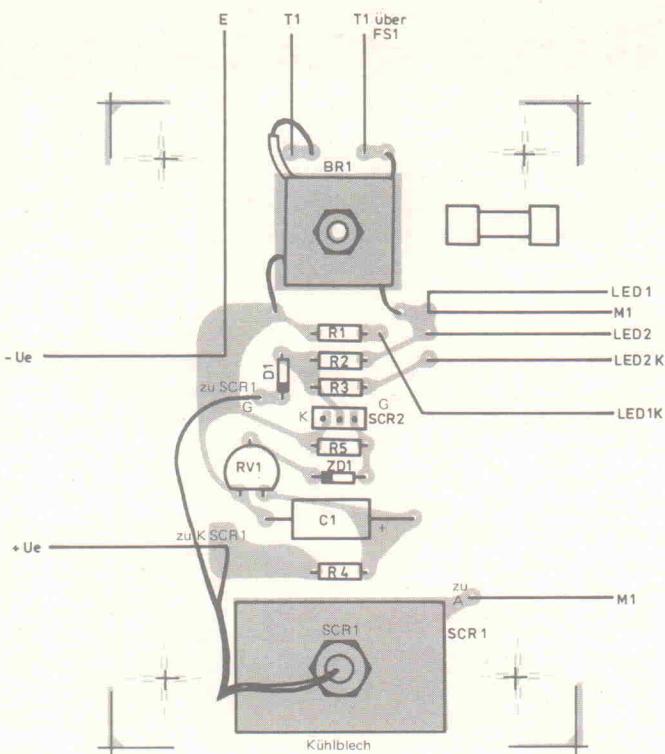
1. Prüfen, ob beide LEDs bei nicht angeschlossener Batterie leuchten.
2. Eine Autobatterie an das Ladegerät klemmen. Prüfen, ob LED Nr. 2 dunkel wird und ob ein Ladestrom (typisch 2 bis 4 Ampere) in die Batterie fließt.

3. RV1 drehen und prüfen, ob sich LED Nr. 2 einschalten läßt und ob der Ladestrom sich mit dem Potentiometer abschalten läßt.

4. Schleifer von RV1 auf Anschlag (-) zurückdrehen und die Batterie aufladen. Wenn die Batterie vollständig geladen ist, RV1 vorsichtig einstellen, so daß LED Nr. 2 gerade aufzuleuchten beginnt und der Ladestrom auf den 'Puffer'-Pegel von einigen hundert Milliampere reduziert wird.

Ist RV1 richtig eingestellt, wird beim nachfolgenden Laden die LED erst anfangen zu flackern, wenn der Zustand 'vollständig aufgeladen' erreicht ist. Die LED wird dann mit verminderter Helligkeit leuchten oder wird wechselweise ein- und ausgeschaltet, solange der Zustand 'vollständig' aufgeladen beibehalten wird. Damit ist schon der gesamte Abgleich erledigt.

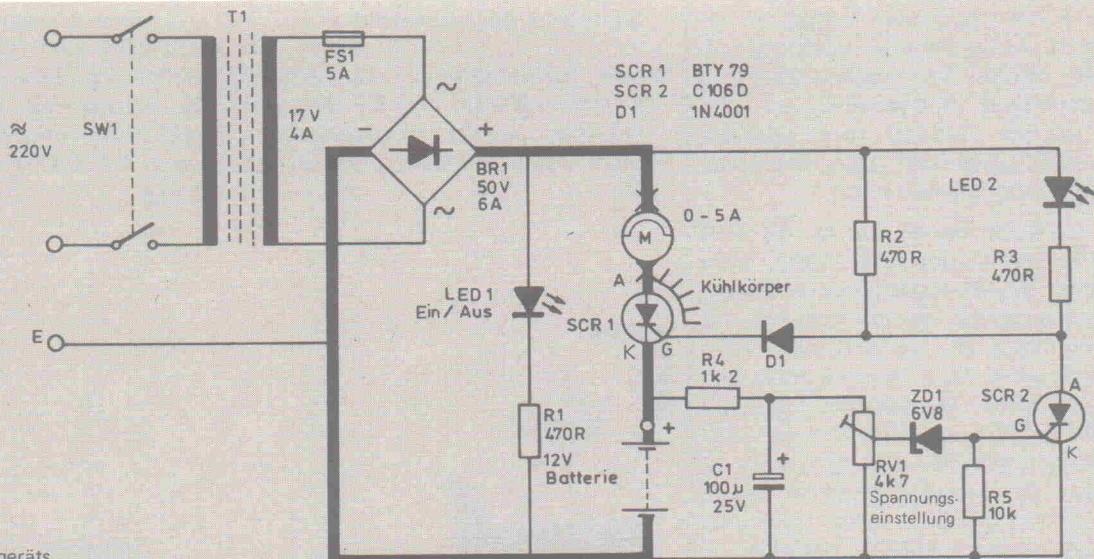




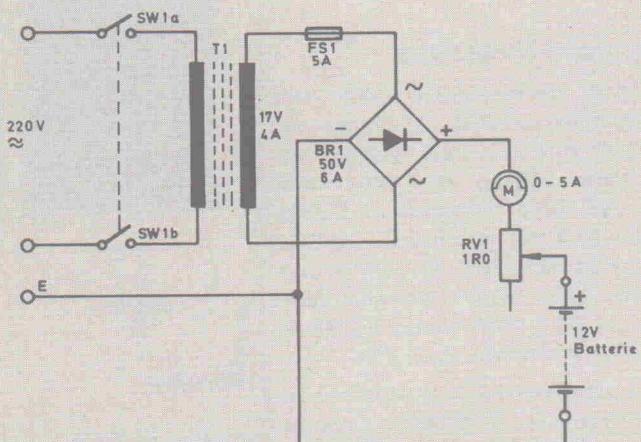
Der Bestückungsplan

Stückliste	
Widerstände 5%, 0,5W	
R1, 2, 3	470R
R4	1k2
R5	10k
RV1	4k7 Trimmer liegend
Kondensatoren	
C1	100 μ 25 V Elektrolyt
Halbleiter	
SCR1	BTY 79 o. ä.
	10A 200V Thyristor
SCR2	C 106 D Thyristor (5)
D1	1N4001
ZD1	6V 8 400 mW Z-Diod
LED 1, 2	5 mm Ø z. B. TIL 22
BR1	Brückengleichrichter
	60V 6A

Sonstiges
Gehäuse, Sicherung 5 A, Instrument
5 A, Kühlkörper (für SCR1), Trans-
formator 17 V/4 A.



Die Schaltung des automatischen Ladegeräts.



Die Schaltung eines einfachen Ladegerätes, wie es im Autozubehörhandel angeboten wird.

Wie funktioniert's?

In einem konventionellen Batterieladegerät (siehe Schaltbild) wird der ungeglättete, zweiweggleichgerichtete Ausgang eines 17 Volt Transformators über ein Dreheisen-Kontrollinstrument für 0-5A an die Batterie geführt. Die Batterie wird durch einen 'gepulsten' Strom aufgeladen, dessen Wert durch die unterschiedliche Spannung an der Batterie und an dem Ladegerät und durch den gesamten Serienwiderstand des Kreises (der effektive Widerstand von Transformator, Gleichrichter, Meßwerk und Batterie) bestimmt wird. Eine 'leere' Batterie hat eine niedrige Klemmenspannung und zieht normalerweise einen Anfangsladestrom von ungefähr 4 Ampere, der auf etwa 2 Ampere fällt, wenn die Klemmenspannung den vollen Ladewert erreicht. Der gesamte Serienwiderstand des Kreises reicht für gewöhnlich aus, den Ladestrom auf einen sicheren Wert zu beschränken. Batterieladegeräte in 'De Luxe'-Ausführungen haben manchmal noch einen Stellwiderstand im Seriennetzwerk, der ein Variieren des Ladestroms über einen beschränkten Bereich zuläßt.

Sie werden aus der oben gemachten Beschreibung bemerkt haben, daß die Batterieklemmenspannung an-

steigt, wenn die Batterie sich auflädt. Diese Eigenschaft kann benutzt werden, um den Ladezustand der Batterie zu ermitteln und wird in unserem Ladegerät angewendet. Die Arbeitsweise ist wie folgt:

Der Silizium-Thyristor SCR1 ist mit dem Batteriestromkreis in Serie geschaltet und kann über das Netzwerk R2-R3-LED 2 gezündet werden. Die Batterieklemmenspannung wird durch das Netzwerk R4-C1-RV1-ZD1 angezeigt, und SCR2 zündet, wenn die Klemmenspannung einen mit RV1 voreingestellten Wert überschreitet.

Wenn eine 'leere' Batterie aufgeladen wird, ist die Klemmenspannung zuerst niedrig. Unter dieser Bedingung ist SCR2 gelöscht, und SCR1 wird über das Netzwerk R2-R3-LED 2 bei jeder Halbwelle gezündet. SCR1 arbeitet unter dieser Bedingung als ein einfacher Gleichrichter, und die Batterie wird mit maximaler Stromstärke aufgeladen. Das Absinken der Durchlaßspannung an SCR1 beträgt nur einige hundert Millivolt und reicht nicht aus, die LED 2 anzuschalten.

Im gleichen Maße wie die Batterie sich auflädt, steigt die Klemmenspannung an. Steigt die Klemmenspannung über den mit RV1 vorein-

gestelltem Auslösepegel, wird SCR2 über ZD1 gezündet. Unter dieser Bedingung schaltet SCR2 die Gateansteuerung von SCR1 ab, der damit gelöscht wird und den Ladestrom zur Batterie sperrt. LED 2 wird über SCR2 und R3 angeschaltet, und sie zeigt an, daß die Batterie vollständig geladen ist.

In der Praxis hängt die Klemmenspannung der Batterie vom Zustand der Batterie und von der Größe des Ladestroms ab; die Klemmenspannung verringert sich, wenn der Ladestrom entfernt wird. Aus diesem Grund stoppt die Schaltung auch nicht abrupt den Ladestrom bei voll aufgeladener Batterie, sondern schaltet schrittweise in einen Überpringzyklus, der schrittweise den Mittelwert des Ladestroms zu einem niedrigen 'Puffer'-Wert reduziert. Dieser Vorgang hält die Batterie automatisch in einem voll aufgeladenen – aber nicht überladenen – Zustand.

Das richtige Einstellen des Potentiometers RV1 geschieht durch vollständiges Aufladen der Batterie in konventioneller Weise (Säuremesser usw.). RV1 ist sorgfältig einzustellen, so daß das Ladegerät unter einer bestimmten Bedingung in einem Überpringzyklus- oder Pufferladebetrieb arbeitet. Die Einstellung an RV1 gilt für alle nachfolgenden 'automatischen' Wiederaufladungsvorgänge.

NEU!

Endlich ein BASIC-Buch, das auch nicht-Techniker, nicht-Mathematiker nicht-Computerprofis verstehen können!

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier

Einführung in die Programmierung von Heimcomputern

VI, 194 Seiten mit 15 Abbildungen, 6 Tabellen, zahlreichen Programmbeispielen, Programmieraufgaben mit Lösungen und einer Sammlung von zehn ausführlich beschriebenen Programmen.

Format 18,5 x 24 cm. Kartonierte DM 29,80.

Dieses Buch ist ein BASIC-Kurs,

- der die Möglichkeiten der BASIC-Versionen moderner Heimcomputer beschreibt (PET 2001/cbm 3001, TRS-80 Level II, Apple II, Heathkit WH 89, ...),
- der aber BASIC nicht nur beschreibt, sondern auch zeigt, wie man mit BASIC programmiert,
- der dank seines didaktisch und methodisch gelungenen Aufbaus den Leser schon nach der zweiten Lektion in die Lage versetzt, eigene Programme zu schreiben,
- der durch eine Vielzahl von Programmbeispielen eine wertvolle Sammlung von immer wiederkehrenden Programmteilen darstellt,
- der Material enthält, das in zahlreichen BASIC-Kursen vom Verfasser erprobt wurde,
- und der für den Amateur (im reinsten Sinne des Wortes) geschrieben wurde: in verständlicher Sprache, ohne abstrakte Definitionen, ohne technischen Ballast.

Inhalt

Grundkurs: 1. Gedanken ordnen (Algorithmus – Programm-Traufplan). 2. Die ersten Schritte (Zeichen – Konstanten –

Variablen – Anweisungen – LET – PRINT – Programmaufbau – END – Kommandos – NEW – RUN). 3. Wir lassen rechnen (Arithmetische Operatoren – Ausdrücke – Zuweisungen). 4. Wie ein Computer liest (INPUT – REM – LIST – Programmänderungen). 5. Wie man einen Computer vom rechten Wege abbringt (GOTO – IF ... THEN ... – Vergleichsoperatoren). 6. Einer für alle (Bereiche – DIM – FOR ... NEXT).

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

Programmsammlung. Anhang (Lösung der Aufgaben, 7-Bit-Code, Überblick über die BASIC-Versionen einiger Heimcomputer). Literaturverzeichnis, Stichwortverzeichnis.

Zum Buch erhältlich:

Magnetband-Kompaktkassette C-10 mit den zehn Programmen der Programmsammlung des Anhangs.

Für PET 2001/cbm 3001 (mind. 8 KByte) DM 12,80
Für Apple II (Applesoft) DM 12,80
Für Radio Shack Tandy TRS-80 Level II DM 12,80

Ein Buch aus dem

Verlag Heine Hannover KG, Postfach 2746
3000 Hannover 1

Lieferung erfolgt per Nachnahme (+4,00 DM Versandkosten) oder beiliegendem Verrechnungsscheck (+2,50 DM Versandkosten).

• BILLIG • J. WILDING, Postfach 1224
6718 GRÜNSTADT

BC 107 BP	-15	BF 245-495	-26	ELKOS ax.
BC 238 A	-15	BCX 39, npn 0,8 A	-55	100 /40 V -30
BC 148 C	-30	BFY 90-1,3 GHz	1,90	220 /40 V -35
BCV 59-7	-45	BD 209 npn 2,5 A	1,25	1000/16 V -32
BC 219 A	-30	MC 370 npn 2,5 A	1,25	TANTAL
2N 2219 A	-60	2D 12 V, 15 V-1 W	-25	4,7/25 V -35
2N 2222 A	-60	Brücke B80C5000	3,10	33/10 V -50
LM 3909 N	2,65	IR - LED	-95	150/6,3 V, 1,90

Lieferung p. NN – Liste kostenlos

Benutzen Sie bei Bestellungen
die grünen Kontaktkarten

Aktuell

NE 570 N	17,95	LM 586 CN	5,45
RC 4558 NB	1,74	LM 390 M	2,48
SAD 512 D	41,90	Kond. FET/1000 V	0,49
BF 244 B	1,22	2N 1613	0,64
Z-Diode 62 V/5 W	1,29	LM 1871	18,50
MJ 15003	14,90	LM 1872	18,50
MJ 15,004	14,90	2N 1711	0,84
SAB 3209	19,35	RC 4136	2,86
SAB 3210	12,95	MM 5220 DF/N	19,60
2N 2219 A	1,49	Toko Filter	
LD 271	1,00	MPCS SK 3464 BM	2,10
SFH 205	3,54	YMC 374 AC 2	2,10
ICL 8038	11,50	YMC 17104 GO	2,10
MC 3340	5,85	YAN 600 27 N	2,10
LM 565 CN	3,58	YAN 600 33 N	2,10

Beachten Sie bitte auch unsere Anzeige in
Elrad 12/80 Seite 67
Versand nur per NN
J. P. Güls-Elektronik, Postfach 1801, 51 Aachen
Tel. (0241) 23103

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

Achtung! Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,- in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen.

Platten-Herstellung. Anfragen Tel. 02602/70418.

Elektronik-Teile ab 0,02, Liste kostenl. **DSE** Rosenbg 4, 8710 Kitzingen, Tel. 09321/5545.

Ätzanlagen: 220 V-Netz! Nutzfl. 180 x 250 DM 75,-. Nutzfl. 100 x 160 DM 58,- + Versandspesen. **Wolfgang Hübel**, Kleiststr. 4, 894 Memmingen, Tel. 08331/64589.

Trafos, Wandler u. a. aus Ind. Restposten. Liste gegen 2,- DM in Briefmarken. **Stefan Fleissner**, 8356 Riedlhütte.

Bausätze! z. B. Europower Netz. 1-7 A/5-24V 69,- DM. Info Ing. Büro R. Geis, S. Hollmann, 6115 Altheim, Erfurtherstr. 06071/33814.

Siebdruckanlagen zum direkten Gebrauch ab DM 88,80 DINA4. **Grunwald-Versand**, 5431 Niederahr.

Temperaturdifferenzschaltung für Solaranlagen ab 29,90 DM, Inform. kostenl. gegen Rückporto, Ruth Büttcher, Schelprieth 6, 3101 Lachendorf.

Computerplatinen best. m. flat-pack IC, Transi. Dioden, Widerst. 40 St. 18,- DM +2,- DM NN. **Alisch-Elektronik**, Ewaldstr. 56, 4660 GE-Buer.

Jetzt zugreifen! Preiswert wie nie! Hans-J. Burger Elektr. Arcisstr. 64, 8 München 40. BC183B -32, BC550B -20, BC560B -20, BF259 1,15, BD237 1,30, BD238 1,30, BD329 -90, BD330 -90, BD410 1,95, BD519 1,50, BD520 1,50, BU208 4,60, MJ3001 5,60, 1N4148 -08, BY127 -40, 5mmgrün LED -25, L200 4,80, TDA2002 3,50, μA741 -87, NE555 -87. Ver-sand ab 10,- per Nachnahme.

Ungebraucht Siebdruckanlage + Atzglasküfte + Pumpe + Halterung, Neuer Wert ca. 200,- für 100,- abzugeben. **Z. Adas**, Liszt-Str. 4, 4020 Mettmann.

Verkaufe Tuner mit Cassetten teil und Schalt- uhr fertig. Verstärker Klangregelteil, TA-Magn. Aussteuerungsanzeige, Phaser, 4 Klangfilter + Gehäuse + Netzteil + Abschirmung, unverdrahtet für 500,- DM. **M. Linden**, Solingen, Tel. 02122/71741.

Verkaufe Funkschau-Jahrg. 72 bis 77. Tel. 0421/6362789.

Bausatzinfo kostenlos anfordern bei **Schmid**, Ottjen-Alldag-Str. 27, 2800 Bremen 61.

Wenn Sie nach Belieben schalten und walten wollen, sollten Sie unseren kostenlosen Prospekt anfordern. Über unsere aktuellen **Solarbausätze** informieren wir Sie ebenfalls gerne kostenlos. **ANDREAS RUMP ELEKTRONIK**, Kostergäßchen 2, 5559 Longuich.

Spectr. Analyz. 10 MHz-40 GHz, Empf. 100 dBm + Zube. **NP 65000,-** für **5800,-**. **Tetronix-Oszil.** 502A, 515A, 531A, 545, 555, 585, T932, 7603, 549 u. 564 Speicher ab **840,-**. **Meßs., Rauschgener., Frequenzzähl., Einschübe, usw.,** **Bruel & Kjaer** Terz-Analys., Schreiber, Sound-Level-Meter, **Hi-Fi-Techn.** ST/SU/SE-9600 3600,- RS-1500 2485,-, **SONY TAN-8550** 2x160W 1420,- **BOSE 901/III 1785,-** usw. Andere Geräte auf Anfrage. Liste anfragen. **Lüdke-electronic**, 415 Krefeld, Postf. 1828.

Schaumätzanlage, vollautom. u. beheizt, Gr. I für 230 x 180 mm nur 149,- DM; Gr. II für 275 x 390 mm 220,35 DM. Info gegen 1,- DM Briefmarken. **Plexiglas-Zentrale**, Box 160163, 24 Lübeck 16. Ruf 0451/0691777.

ELEKTRONIK- LEHR- UND EXPERIMENTIERKÄSTEN, Bausätze und Teile, Kleinbohrmaschinen, Kleinteilemagazine, Kunststoffe. Katalog gegen 3,80 DM in Briefmarken (Gutschein). **HEINDL VERSAND**, Postfach 2/445, 4930 Detmold.

Hameg-Oszilloscope, Fertronic-Digital-Multis + Zubehör zu günstigen Preisen von: **Horst Saak**, Postfach 250461, 5000 Köln 1, Tel.: 0221/319130.

Digitaltechnik im Exp. Kurs 1-5, Eingabepl. und Lehrmappe zu verkaufen, ab 17 Uhr, Tel. 07422/21117.



Neue Hi-Fi-Video-DX-Preisliste erschienen. Kostenlos bei **Brigitte Lüdemann Electronic**, 2720 Rotenburg Postfach 1470

Spezialbauteile für Elrad-Projekte

BSY 54	1,70 DM
7912	2,10 DM
Thyristor 10A	2,45 DM
CD4007	5,60 DM
4518	6,10 DM
4017	3,80 DM
4528	5,40 DM
4013	5,45 DM
4520	5,65 DM
4011	1,50 DM
4049	1,95 DM

G. u. J. Bollmann
Elektronische Bauteile und Funkzubehör
Graf-Erpo-Straße 6, 3050 Wunstorf 1
Tel.: 05031/3771

Labor Netzgerät 0-30V 4A 2 Instr. nur 225,- DM **Funknetzgerät 13,8V 4A** nur 57,90 DM **Multimeter mit Transistortester**
34 Meßb. nur 125,- DM **Frequenzzähler 220 MHz** nur 198,- DM Bitte Preisl. für Baut. Bausätze anfordern.

Keller Elektronik
Martinistraße 36 gegenüber Hauptpost
4350 Recklinghausen, Telefon 02361/28533

ORGEL-BAUSÄTZE von PHILIPS

Eine Super-Orgel mit 12 Fußtönen pro Manual ausbaubar. Hühnchen, Rhythmus u. Beleuchtungsautomat, Pedal-Elektronik Sinus-Zugriegel, Spezial-Effekte vorgesehen.
KATALOG 3,00 DM (Scheck oder Briefein.) Kurzinformation kostenlos (gegen Rückumschlag). Anfrage für Elektronische, **ORGEL-ZUBE-HALT**: Schwellen Zugriegel, Schwenkrahmen, Wippschalter, Pedale im Katalog.

GRUNWALD-VERSAND
5431 Niederahr, Telefon (02602) 70418

Anzeigenschluß für die nächst-erreichbare Ausgabe Heft 3/81 ist der 22. 1. 1981



Superpreise

für Hi-Fi-Anlagen, Musikelektronik, Mischpulte, Lautsprecher, Verbinde, Stecker, CB-Funkgeräte, Mikrofone, Lichtorgeln, Mikrocomputer. **Kostenlosen Katalog anfordern!**
Bremer Electronic Versand
Postfach 110529, 2800 Bremen 1

Die ganze Welt des Lautsprecherbaus

Gehäuse, Systeme, Weichen, Zubehör von A-Z

KEF, Lowther, Shackman R.A.E. modifiziert, Jordanov, Decca, Ermitt, Wharfedale, Dr. Podszus, Dynaudio, Volt, Scan-Speak, Vivaldi, Pionnier, Becker, Audax, Electro-Voice, JBL, Celestion, **Luftspulen** bis 16 mH/0,021, 1 mm/0,7 Ohm MP-Kondensatoren, Folienkondensatoren, Elkos, Langfaserwolle für T.L., Spezialweichen 1. Güte.

Unsre aktuellen Bausatzangebote:



ELRAD Transmission Line (2/79) DM 548,- incl. Weiche.

ELRAD Vierweg 4000/S (11/80) DM 598,- incl. Weiche/ Holz,

KEF Calinda DM 395,- incl. Weiche

Kef 101 DM 282,50 incl. Weiche,

RÖMER-E.L.S.-Horn DM 820,- incl. Weiche

50seitigen Katalog mit bisher in Deutschland unveröffentlichten Bauplänen gegen 5,- Schein.

Wer weiß, worauf's beim Lautsprecher ankommt?



La Difference

R.A.E. GmbH, Stammhaus:
Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen, 0241/511297

Zweigstelle: Baustr. 45, 41 Duisburg 12

Wir haben ständig Selbstbauboxen vorführbereit, denn Lautsprecherbau ist Vertrauenssache.

aktuelle Bausätze mit ausführlicher Beschreibung in großer Auswahl
Z.B.

BAUTEILE-SERVICE		TRIAC 400V/4A 1,30
2N3055	1,35	SORTIMENT STYROFLEX KOND.
NE 555	75	27-5000pF-100nF 3,75
LM741		1,76
LED 5	80	WIDERSTÄNDE 1/4W E 12 %
rot		110 STK PRO WERT 100nF 3,50
	2,30	100pF 3,50
		100nF 3,50
		100pF 2,70

nur 36,50 DM

LED-THERMOMETER mit 16 LED's 2 Meßstellen - Fernthermometer - 4 Meßbereiche

Temperaturbereich von -25° bis +100°, durch den 2. Leuchtführer betätigt wird, kann während die Innen- oder Außentemperatur abgelesen werden. Die Meßstufen lassen sich beliebig steuern, sodass z.B. die Raumtemperatur abgelesen werden kann. Die Lieferung erfolgt komplett mit 2 Leuchtführern, Umschalter, Stufensteller, Trafo und fertigem Gehäuse

nur 42,- DM

LED-VU-METER mit 12 LED LICHTBANDANZEIGE MONO 24,- DM / STEREO 44,- DM

Empfindlichkeit:

MIKROPHON bis 100 V

QUINTE ELEKTRONIK
POSTFACH 1206 - TEL 07453 / 7453
7272 ALtensteig 1 · LISTE GRATIS
KATALOG 2,50 DM IN BRIEFMARKEN

Brandneu!

...das aktuelle Nachschlagewerk mit 28 000-Artikel-Programm. Totale Information für Electronic-Fans, Techniker, Schulen und Industrie. Von Europas großem Electronic-Spezialisten.

ELECTRONIC-KATALOG E82

Sofort anfordern!

Für 6,50 + 2,30 Porto (Zahlbar erst nach Erhalt des Kataloges!)

Grundstraße 31

Telefon 09622/19-0

8452 HIRSCHAU

FACH 530

CONRAD
ELECTRONIC

stache

Helmut Stache - Elektronik

Helmholtzstr. 2-9 · Postfach 127765 · 1000 Berlin 10
Telefon (030) 392 10 96 · Telex 181 361 sta

Herbst-Angebot

die wichtigsten Sonderpreise

DFU 101 Digitale Frequenz-anzeigebausteine für MW u. UKW

Die DFU 101 ist vollständig aufgebaut und abgegliechen und speziell für den MW 1000 kHz sowie den FM 4004 von uns entwickelt worden (ist jedoch auch für andere Geräte verwendbar). Anschluss kann induktiv oder kapazitiv erfolgen. 13mm hohe grüne Fluoreszenzanzeige.

Freizeitfrequenz- bzw. Kanal-anzeige im UKW-Bereich. Abmessungen: 160x100x40 mm. Eine ausführliche Anleitung gewährleistet einen problemlosen Zusammensetzen mit dem FM 1001/FM 4004. Das Gerät wird einsatzbereit geliefert.

DFU 101 Fertigbausatz

Best.-Nr. 300203 DM 12,-

BEST NR. 300203 DM 96,-

SONDERPREIS

MOD 20 Flüssigkristall-Uhrenmodul

Das Flüssigkristall-Uhrenmodul ist fertig aufgebaut. Hoher Ganggenauigkeit, 12-Stunden-Zeitzähler, Quarzstabilisator (Grundfrequenz 32,76 kHz), abgestimmte 24-Stunden-Anzeige, feste 24-Stunden-Weckereinstellung, Temperaturanzeige, 1,5 Volt-Batterie im Lieferumfang nicht enthalten. Stromaufnahme ca. 85 mA, Abmessungen: 200x100 mm. Die mattschwarze Frontplatte ist gebrochen und bedekt.

PAKETPREIS NR. 111020 DM 36,50

WIR HALTEN DEN SONDERPREIS!

TMP 520 LCD Thermometer

Das digitale Thermometer TMP 520 hat einen Temperaturbereich von -25°C bis +100°C. Auf die Temperaturanzeige erfolgt über eine 13-mm Flüssigkristall-Anzeige. Der Melbfeldbereich reicht von 0 bis zu 100°C. Von Anzettzeit entfremdet. Das TMP 520 hat die gleichen Abmessungen und das Aussehen wie das Digitalvoltmeterchassis DV 416-2 und ist in gleicher Weise aufgebaut. Das Grundgerüst ist fertig aufgebaut, abgegliechen und mit allen Modulen an die begehrte Leistung angepasst und abgeglichen worden. Hierzu ist zur problemlosen Einstellung 10-Gang Spindelpotio eingebaut. Betriebsspannung 18V. Abmessungen: 65x126x60 mm (BxHxT). TMP 520 LCD Thermometer

Best.-Nr. 111029 DM 57,-

1/10 Grad Thermometer

wieder lieferbar

0,01 Grad Auflösung, 2 Meßstellen

Das TMP 450 ist ein hochpräzises Temperaturmesser mit 1/100 Grad-Auflösung. Temperaturnehmer dienen die Schaltkreise LM 3911 von National. Die Meßstellen können auf 0,01 Grad, +85 Grad C. Die beiden Meßstellen werden intern über einen CMOS-Analogschalter umgeschaltet, so daß das Gerät hervorragend zum Messen von Innen- und Außentemperaturen geeignet ist. Die Untergrenze ist absehbar. Die Temperaturanzeige erfolgt über ein 4 1/2-stellige rote LED-Display mit 13-mm Ziffernfeld sowie Plus- und Minus-Anzeige. Im leicht zusammenbaubaren Bausatz sind alle Teile zur Erstellung eines fertigen Temperaturmessgeräts vorhanden wie z.B. gebogene Leiterplatte mit Beschichtungen, Weichkreis, mattschwarze Kunststoffgehäuse mit roter Filterschibe, 2 Stück Temperaturfühler LM 3911, 1 Stück Analog-Digitalwandler, Schaltkreise usw. Abmessungen: 140x150x60 mm. Best.-Nr. 404050 DM 96,-

IM SONDERANGEBOT

BEST NR. 440451 DM 89,-

Sonderangebotspreis:

LSZ 607 Modul Best.-Nr. 110606 DM 69,-

IM SONDERANGEBOT NUR BEST NR. 701003 DM 29,50

IM SONDERANGEBOT NUR BEST NR.

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Berlin

Arkt

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

WAB-Elektronische Bauteile

Der Spezialist für den Hobby-Elektroniker
Otto-Suhr-Allee 106c Kurfürstenstraße 48
1 Berlin 10 (3415585) 1 Berlin 42 (7052073)
Charlottenburg Mariendorf

Bonn

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

5300 Bonn, Sternstr. 102
Tel. 65 60 05 (Am Stadttheater)

P + M elektronik

Braunschweig

Völkner
electronic
3300 Braunschweig

Marienberger Straße 1
Telefon 0531/87001
Ladenverkauf:
Ernst-Amme-Straße 11
Telefon 0531/58966

Bremen

WEBERFunk

Funk – Elektronik – Computer – Video –
Emil-von Behringstraße 6
Telefon 0421/490010/19

Dortmund

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 0231/57 23 92

Essen

Funk-o-thek Essen

Ihr **elfa** Fachberater
Ruhrtalstr. 470
4300 Essen-Kettwig
Telefon: 0 20 54/1 68 02

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

PFORR Electronic



Groß- und Einzelhandel
für elektronische Bauelemente
und Baugruppen, Funktechnik
Gänsemarkt 44/48, 4300 Essen 1
Telefon 02 01/22 35 90

Frankfurt

Arkt

Elektronische Bauteile
GmbH u. Co. KG · 6 FRANKFURT/M., Münchner Straße 4–6
Telefon 0611/23 40 91/92 23 41 36

Giessen

elektronik-shop
Grünberger Straße 10 · 6300 Giessen
Telefon (06 41) 3 18 83

Hamburg

FELLECS

Nachrichtentechnik GmbH
Funkgeräte, Antennen und weiteres CB-Zubehör
Poolstraße 32, 2000 Hamburg 36
Telefon (0 40) 34 49 49 und 34 50 21

Funkladen Hamburg

Ihr **elfa** Fachberater
Bürgerweide 62
2000 Hamburg 26
Telefon: 040/250 37 77

Hirschau

Hauptverwaltung und Versand
CONRAD
ELECTRONIC
Europas großer Electronic-Spezialist
8452 Hirschau · Tel. 0 96 22/10 81/19-0
Telex 631 205 · Filialen:
1000 Berlin 30, Kurfürstendamm 145, Tel. 0 30/2 61 70 59
8000 München 2, Schillerstraße 23a, Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg, Leonhardsstraße 3, Tel. 09 11/26 32 80
8480 Weiden, Max-Reger-Str. 1, Tel. 09 61/4 25 02

Kaiserslautern

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren-Neugablonz
Radlerstr. 78, Tel. 08341/64509
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Köln

electronic-shop-hingst

Wir führen aktive und passive Bauelemente, sowie
Lautsprecher und Verstärker in reicher Auswahl.
D-5000 Köln 90 (Porz-Grengel), St.-Anno-Str. 10,
Tel. 0 22 03/2 24 98, Öffnungszeit: Mo.-Fr. 8.30-18.30;
Sa 8.30-14.00 bzw. -18.00

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 (0221) 231873

Ludwigshafen



6700 Ludwigshafen
im Rathaus-Center
Telefon:
(06 21) 51 22 40

Schappach-Electronic

Mitglied des RDE.

Alles für die Elektronik: Bauteile ■ CB-Funk
■ Lautsprecher ■ Mikroprozessoren

Mundenheimer Str. 215, 6700 LU, Tel. 06 21/58 18 02

Mainz

R. E. D. Electronic GmbH
Kaiser-Wilhelm-Ring 47, 6500 Mainz 1
Electronic in Riesenauswahl
Katalog DM 1,50

Mainz

Ingrid Rose
Elektronik-Fachhandel
Gartenfeldstr. 8, 6500 Mainz
Tel.: 061 31/67 49 66

Mannheim



M 1,6
Am Paradeplatz
Fernruf (06 21) 2 49 81
Versand: siehe Viernheim

Minden

Dr. Böhm
Elektron. Orgeln u. Bausätze
Kuhlenstr. 130-132, 4950 Minden
Tel. (05 71) 5 20 31, Telex 9 7772

München



RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 0 89/55 72 21
Telex 5 29 166 rrim-d
Alles aus einem Haus

Offenbach

rail-elektronic gmbh

Friedrichstraße 2, 6050 Offenbach
Telefon 06 11/88 20 72

Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

Regensburg

Jodlbauer-Elektronik
Bauteile - Halbleiter - Geräte
Funkartikel/Fernsteuerungen
Woehrdstraße 7, Telefon 09 41/5 7924

Schwetzingen

Heinz Schäfer
Elektronik-Groß- und Einzelhandel
Mannheimer Straße 54, Ruf (0 62 02) 1 80 54
Katalogschutzgebühr DM 5,- und
DM 2,30 Versandkosten

Solingen

RADIO-CITY-ELECTRONIC
RCE
Ufergarten 17, 5650 Solingen 1,
Telefon (0 21 22) 2 72 33 und
Nobelstraße 11, 5090 Leverkusen,
Telefon (02 14) 4 90 40
Ihr großer Electronic-Markt

Stuttgart

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

sesta tron

Elektronik für Hobby und Industrie
Walckerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 - Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Telefon (07 11) 55 22 90

Velbert

PFORR Electronic



Groß- u. Einzelhandel für elektronische
Bauelemente u. Baugruppen.
Funktechnik: 5620 Velbert 1
Kurze Straße 10, Tel. 0 21 24/5 49 16

Viernheim



Hobby-Shop
Am Rhein-Neckar-Zentrum
6806 Viernheim

Versand: Postfach 11 20
Telefon (0 62 04) 30 33, Telex 04 65 402

Einträge im Elektronik-Einkaufsverzeichnis
kosten je mm Höhe bei 53 mm
Spaltenbreite DM 5,50
Mindesthöhe: 15 mm

Aarau

DAHMS ELECTRONIC AG

5000 Aarau, Buchserstrasse 34
Telefon 064/22 77 66

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel



Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN
4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (061) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

Bern

INTERELEKTRONIK

3012 Bern, Marzilistrasse 32
Telefon (031) 22 10 15

Fontainemelon

URS MEYER
ELECTRONIC
CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève



1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (022) 20 33 06 - Telex 28 546

Luzern

electronic shop

Elektron. Bauteile, Bausätze, Lautspr.-Bausätze, -Chassis, Lichtorgeln, Messgeräte usw.
Hirschgärtnerstr. 25, Luzern, Tel. (041) 23 40 24

albert gut

modellbau - electronic

041-36 25 07

flug-, schiff- und automodelle
elektronische bauelemente - bausätze

ALBERT GUT - HUNENBERGSTRASSE 1 - CH-6006 LUZERN

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50-52, CH-6003 Luzern
Telefon (041) 23 78 42 Telex 72 440 hunel

Elektronische Bauteile -
Messinstrumente - Gehäuse
Elektronische Bausätze - Fachliteratur

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpiol
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (065) 22 41 11

Spreitenbach

MÜLEK ... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Tivoli
8958 Spreitenbach

Öffnungszeiten
10.00–20.00 Uhr

Thun



Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (033) 22 61 88

FES

Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (033) 37 70 30/45 14 10



Eigerplatz + Waisenhausstr. 8
3600 Thun
Tel. (033) 22 66 88

Wallisellen

MÜLEK ... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich



ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK
Häringstr. 16, 8025 Zürich 1
Tel. (01) 47 75 33

pentron electronic

Agnesstrasse 24/Zypressenstrasse (reservierter Parkplatz), Zürich
Telefon 241 10 04 Geöffnet 9.30 bis 18.30 Uhr
ELEKTRONISCHE BAUTEILE BAUSÄTZE
GERÄTE ELEKTRO-AKUSTIK



ZEV
ELECTRONIC AG
Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

Ihre Kontaktadresse für
Elrad Schweiz:

ES Electronic Service
Postfach 425, CH-3074 Muri/Bern



ISDN

Integrated Services Digital Network

(Digitales dientstintegriertes Kommunikationsnetz)

In der Bundesrepublik wird seit 1977 ein integriertes Fernschreib- und Datennetz (IDN) eingeführt (vgl. auch EDS), in dem z. B. auch 'Teletext' mit 2400 Bd betrieben werden soll. Von den europäischen Fernmeldeverwaltungen soll ab 1984 ein integriertes Netz für verschiedene Dienste (ISDN) eingeführt werden, worin die Übertragungsgeschwindigkeit 64 kBd betragen soll.

NF

Noise Figure

(Rauschmaß)

Die 'Rauschzahl' eines Verstärkers wird mit $F = 1 + F_z$ beschrieben. Dabei bedeutet z. B. $F = 1$ (bzw. 'zusätzliche' Rauschzahl $F_z = 0$), daß der Verstärker selbst nicht rauscht, sondern an seinem Ausgang nur das Rauschen des Signals am Eingang zu messen ist. Dieser Fall ist aber nicht realistisch, vielmehr gilt allgemein $F_z \neq 0$. Das 'Rauschmaß' schließlich ist definiert als der zehnfache Briggssche Logarithmus der Rauschzahl, also $\alpha F = 10 \lg F$ in dB.

NIP

Non Impact Printer

(Berührungsloser Drucker)

'Impact' heißt Stoß oder Zusammenprall. Ein NIP ist also ein Drucker, der die Schrift auf dem Papier erzeugt, ohne dagegenzuschlagen (wie es bei der gewöhnlichen Schreibmaschine oder auch bei den für Mikrocomputer wichtigen Matrixdruckern üblich ist). Mögliche 'Non-impact-Techniken' sind: Lichtstrahl (Laser), Tintenstrahl, Elektrostatik. Vorteil: NIP arbeiten völlig geräuschos und verschleißfrei am Druckkopf.

NRZ

Non Return to Zero

(Keine Rückkehr nach Null)

Schreibverfahren für die Speicherung digitaler Daten auf magnetischen Datenträgern, wobei die Magnetisierung nie null wird (immer entweder positiv oder negativ magnetisiert). Nach DIN 66010 werden zwei Fälle unterschieden: a) NRZ (C) d. h. NRZ-Change bzw. Richtungsschrift; hierbei ist ein Einsbit durch positive, ein Nullbit durch negative Magnetisierung festgelegt. b) NRZ (M) d. h. NRZ-Mark bzw. Wechselschrift; hierbei legt die Richtung des magnetischen Flußwechsels den Binärzustand fest. Besser bekannt ist dies als NRZI bei Computerbändern.

NTC

Negative Temperature Coefficient

(Negativer Temperaturkoeffizient)

'Normalerweise' nimmt bei einem elektrischen Widerstand die Leitfähigkeit mit zunehmender Temperatur ab (d. h. der Widerstand nimmt zu). Bei einem NTC-Widerstand ist dies gerade andersherum: ähnlich wie bei Halbleitern nimmt die Leitfähigkeit mit der Temperatur zu. Solche 'Heißleiter' (auch: Thermistoren) werden z. B. zur Temperaturkompensation (Kompensationsheißleiter) oder als 'Anlaßheißleiter' zur Einschalt-Zeitverzögerung verwendet.

NUL

Null

(nichts)

Dieses ASCII-Zeichen besteht nur aus Nullbits (hexadezimal '00'). Es ist als Füllzeichen gedacht und kann einer Zeichenfolge hinzugefügt oder in dieser unterdrückt werden, ohne ihre Bedeutung zu verändern.

NVM

Non-Volatile Memory

(Nichtflüchtiger Speicher)

Allgemeine Bezeichnung für Speichermedien, die nach Abschalten der Versorgungsspannung 'nicht' ihren Informationsinhalt verlieren. Beispiele: Kernspeicher, Magnetband, Floppy, MBM, ROM. (Vgl. auch NVRAM.)

OCR

Optical Character Recognition

(Optische Zeichenerkennung)

Nach DIN 66 008 (OCR-A, Schrift A) und DIN 66 009 (OCR-B, Schrift B) sind Schriftformen und -größen genormt, die sowohl optisch als auch maschinell lesbar sind. Die maschinelle Abstufung wird mit Licht durchgeführt. Festgelegt sind 10 Ziffern, 26 Großbuchstaben, 4 Hilfszeichen und 7 Sonderzeichen.

PC

Personal Computer

Inzwischen auch in Deutschland eingeführte Bezeichnung für Computer, die 'persönlich' am Arbeitsplatz oder zu Hause verwendet werden können (oder sollen). Die Entwicklung zum PC ist das Resultat der Preisentwicklung bei Mikrocomputern. Die extreme Dezentralisierung bis hin zum Personen-bezogenen Einzeleinsatz ist durch die niedrigen Preise möglich geworden.

PEP

Peak Envelope Power

(Hüllkurvenspitzenleistung)

Leistungsangabe, die nicht mit der üblichen Spitzenwert- und Scheitelwertangabe verwechselt werden darf. Es handelt sich vielmehr um einen Effektivwert, der sich bei amplitudenmodulierten Schwingungen aus dem quadratischen Mittelwert der Ausgangsleistung in einer HF-Periode während des Maximums der Hüllkurve errechnet.

PPM

Parts Per Million

(Teile pro Million)

Eine Relativ-Maßzahl, die sinnvoll bei großen Mengen angewendet wird und z. B. angibt, wieviele Anteile eines Gases in einem anderen Gas enthalten sind. Vergleichbare Angaben sind: 'Prozent' (%), also 'vom Hundert'; 'Promille' (°/oo), also 'vom Tausend'.

PR

Prozeßrechner

Bezeichnung für Computer, die vor allem folgende Eigenschaften aufweisen: Unterbrechungssteuerung (Interruptverarbeitung) möglich; DMA-fähig; bitweise Ein-/Ausgaben programmierbar; Programmierung in 'schnell reagierenden' Sprachen möglich, z. B. Assembler. Das sind Eigenschaften, die auch einige Mikrocomputer besitzen. Typische PR: PDP-11; S 330; PSI-80.

Gewinnanforderung

Bitte übersenden Sie mir für den vermittelten neuen elrad-Abonenten, sobald dieser seine erste Abonnement-Rechnung bezahlt hat:

Ich nehme selbstverständlich an der Verlosung am 8. 7. 1981 teil!

Ich brauche noch weitere Teilnehmerkarten.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

Zutreffendes ist angekreuzt!

Bitte einsenden an:

elrad-Verlag Heinz Heise Hannover KG
Leserservice
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Den Betrag von DM 24,– habe ich
auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
 Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 19968

überwiesen.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem
Überweisungsbeleg „Folien-Abonne-
ment“ an.

Abbuchungen sind aus organisatori-
schen Gründen nicht möglich.

Datum _____
Unterschrift (für Jugendl. unter-
18 J. der Erziehungsberechtigte)

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise Hannover KG
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

elrad
Kontaktkarte

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

elrad
Kontaktkarte

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

Absender
(Bitte deutlich ausfüllen)

Firma

Absender
(Bitte deutlich ausfüllen)

Firma

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ

Ort

Telefon-Vorwahl Rufnummer

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ

Ort

Telefon-Vorwahl Rufnummer

Absender

Doppelte Gewinn-Chance!!

Für jeden **neugeworbenen Abonnenten** erhalten Sie eine Prämie. Sie können wählen zwischen einer praktischen Handlampe, einer Heftpistole oder einem Auto-Abschleppband.

Alles praktische Geschenke, nicht wahr?

Zusätzlich, und das macht die elrad-Abo-Aktion '81 so interessant, nehmen alle **erfolgreichen Werber** an einer Verlosung teil, in der Super-Preise ausgelost werden.

Einsendeschluß ist der 30. 6. 1981.

Die Verlosung erfolgt unter notarieller Aufsicht am 8. 7. 1981.

elrad
Abo-Aktion '81
Mitmachen und gewinnen.



Handlampe mit Leuchtstoffröhre 4 W, Batteriebetrieb, transparenter Tragehülle mit Hand- und Gürtelschlaufe.

Für 1
Abonnenten



Eine leichte, handliche Heftpistole von hoher Qualität, mit vielen Verwendungsmöglichkeiten: Zum Spannen, Dekorieren, Polstern, Rahmen und Befestigen aller Art.

Für 1
Abonnenten



Auto-Abschleppband mit Aufrollmechanik, Feststeller und automatischer Rückschlagsicherung.

Für 1
Abonnenten

Teilnahmebedingungen:

Abonnentenwerber und Geworbener müssen unterschiedliche Personen sein.

Das geworbene Abonnement darf nicht im Zusammenhang mit einer Abbestellung stehen.

Erst nach Zahlung des Jahresbezugspreises für 12 Ausgaben wird die Prämie fällig.

Mitarbeiter des Verlages Heinz Heise Hannover KG und deren Angehörige dürfen an der Aktion nicht teilnehmen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Und nun die Super-Preise der Verlosung:

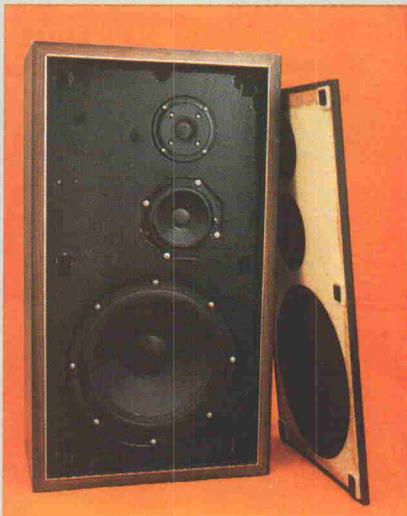


1. Preis

Mitmachen!



2. Preis



3. Preis

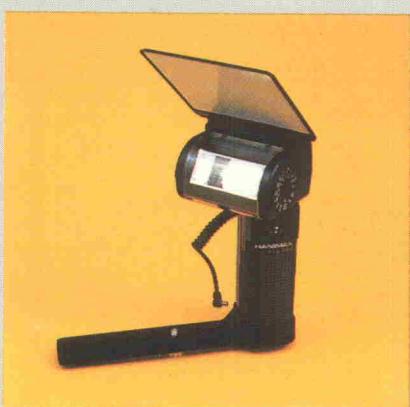
Bausatz Digital-Waage von Heathkit.
Das nützliche Gerät für die ganze Familie!
MAX 100 Counter (Fertigerät)
Ein Frequenzzähler für das Hobby-Labor
Anzeige: 100 MHz, 8-stellig.

Lautsprecher-Bausatz (Stereo)
3-Wege-Box, komplett mit Weiche, Lautsprecher Chassis, furnierter Holzbausatz, Leim etc.

Computerblitz
mit Reflexschirm, Schiene, allseitig schwenkbarem Reflektor. Leitzahl 30 bei 21° DIN.

LCD-Radiowecker
für Batteriebetrieb, UKW/Mittelwelle, Schlummerautomatik.

Einsendeschluß 30. 6. 1981



4. Preis



5. Preis

Elrad - Verlag Heinz Heise Hannover, Postfach 2746, 3000 Hannover 1



3 Jahre Garantie!

DS 80, 80 W, 8000 W, 20-cm-Ball, 12,5-cm-Mittelton- und 10-cm-Hochton-Lautsprecher, 100% Metallgehäuse, Frequenzgang 10-20000 Hz, Impedanz 4-8 Ω, NN. Eine wirklich gute Studio-Hifi-Stereo-Box mit einem ausgewogenem Klang. Vordere schwarze Stofffront ist abnehmbar und abgesetzt mit einer gebürsteten Alufront.

SONDERPREIS

Paar DM 199,50

DS 60, 60 W, 8000 W, 15-22000 Hz, 8-12 Ω, Gehäuse wie oben, jedoch mit einem sogen. und schräge 30-cm-Baßlautsprecher u. Domokalotte.

Stück DM 148,-

DS 100 mit 120/100 W, 18-22000 Hz, 8-12 Ω, Gehäuse wie oben, jedoch mit einem sage und schreibe 30-cm-Baßlautsprecher u. Domokalotte, 250 × 370 × 600 mm.

Sensationspreis

Stück DM 179,-



LO 42, 4-Kanal-Digitalverstärker mit Selbststeuerung, Pauselicht, 3 Regler für Empfindlichkeit, Laufgeschwindigkeit und Umschaltung. Digit-Dual-Modus. Bei Umschaltung ergibt sich die Variante: Lauflicht mit Musiksteuerung. Triestec, per Kanal 1000 W Spritz belastbar, mit Netzteil, Knöpfen, usw.

Bausatz LO 42

Fertigbautein LO 42

Montagematerial LO 42

Fertigerät LO 42 im Gehäuse

DM 76,-

DM 39,-

DM 3,50

DM 169,-

Ab DM 155,-

DM 0,95

DM 0,95

Große, farbige Reflektorenlampe, 80 W, E-27-Fassung. In den Farben: Rot, Blau, Grün, Gelb, Violett und Weiß.

ab DM 4,95

Typ 75, Formschön, ansprechender schwarzer Kunststoffspot für Lampen bis 100 W. Allseitig und schwenkbar. E 27 Porzellan-Fassung. Kein Schutzleiter erforderlich.

ab DM 7,50

ab 10 Stück DM 6,95

Ab DM 155,-

DM 0,95

DM 0,95