

magazin für elektronik

elrad

Test:
Tascam 144
Mehrspur-Studio

Sustain Fuzz

Drahtschleifenspiel

Philips-Orgel

IC-Thermometer

Rauschgenerator



Haro-electronic

FUNKGERÄTE UND ZUBEHÖR · IMPORT-EXPORT, Eschenweg 12 · 8872 Burgau · Tel. 08222/5144

Auch wir waren nicht in der Lage, die allgemeinen enormen Preissteigerungen aufzufangen. Dafür garantieren wir bestmögliche Preise, eigenen Service, gute Qualität, sofortigen Versand!

CB-Emergency-Medaille: „Das weltweite CB-Hilfszeichen“!

Die Medaille wird mit einer langen massiven Kette in einem Samttui geliefert. Nach Erhalt der Medaille mit Ihrer persönlichen Nummer können Sie Mitglied der ESF, Welt-CB-Union, der Europäischen CB-Föderation und des Deutschen-CB-Dachverbandes werden

nur 14,80 DM

Neue 22 Kanal 0,5 Watt FM-Geräte-Generation mit FTZ-PR-Nr. Mobilstationen:

President KP-33, HF-Regler, PA, Tone 294,- DM
President KP-44, HF-Regler, PA, Tone, Mike-Gain 368,- DM
Stabo SM 1500, Black-Box, kpl. 338,- DM
Stabo XM 2500, Tone, Dimmer 328,- DM
Midland 77 FM 005, HF-Regler, PA, Tone, Mike-Gain, D-Tune 366,- DM
Wipe 5050, HF-Regler, PA, Tone, Mike-Gain, D-Tune, Dimmer, CH-9 318,- DM
DNT 54 FM, PA, ANL 298,- DM

Mobilstationen mit FTZ-PR-Nr. 12 Kan. 0,5 Watt:

TFT-2002 AM-FM digital, „Spitzengerät“ 248,- DM
Kaiser KA9018-LS digital 198,- DM
Kaiser KA-9020-L AM-FM, Selektivruf 338,- DM
Kaiser KA-9022-L AM-FM, Selektivruf 358,- DM
Kaiser KA-9028-L AM-FM, Selektivruf 477,- DM
Kaiser Space-Commander 007 – Black Box AM-FM digital, Selektivruf 238,- DM
DNT-Mark-III PA, ANL 177,- DM
DNT-Kurier-5000 digi, Selektivruf 246,80 DM

Heimstationen mit FTZ-KF-Nr. 12 Kan. 0,5 Watt:

Stabo XF-2000 AM-FM 444,- DM
Stabo XF-2100 professional AM-FM, Selektivruf-Digital-Uhr 644,- DM
Kaiser KE-9018 AM-FM 344,- DM
Kaiser KE-9015-DAM-FM, Selektivruf 564,80 DM
DNT-Meteor-5000 digi 314,80 DM

Handfunkgeräte mit FTZ-PR-Nr.:

DNT HF-78 1 Kan. mit Rufton Paar 88,- DM
Kaiser CBX-12 kpl. 217,90 DM
Kaiser CBX-12-S AM-FM, Selektivruf 344,- DM
Stabo SH-6000 AM-FM 318,- DM
Stabo P-12 kpl. 214,80 DM

Exportgeräte:

Der Betrieb dieser Geräte ist in der BRD und West-Berlin grundsätzlich verboten!

Spitzenangebot:

WKS-100 120 Kan. 5/15 W., AM-SSB, HF-Regler, PA, Tone, CH-9, ANL, NB, DIM nur 238,- DM
WKS-360, wie oben, jedoch 360 Kan. 318,- DM
President Roy 40 K. 5 W. 148,- DM
President John F. Kennedy 120 K.

0–15 W. stufenlos regelbar,
AM-FM 328,- DM
President Mac-Kinley 240 K. 5/15 W., AM-SSB 344,- DM
President Mac-Kinley 320 K. 5/15 W., AM-FM-SSB 428,- DM
President Grant 320 K., 5/15 W., AM-FM-SSB 448,- DM
President Adams 240 K., 5/15 W., AM-SSB 394,- DM
President Washington 240 K., 5/15 W., 220 + 12 V. 638,- DM
President Madison 320 K. 5/15 W., AM-FM-SSB 748,- DM
Major M-560 480 K., 5/15 W., AM-FM-SSB 468,- DM
Major M-588 320 K., 5/15 W., AM-FM-SSB 418,- DM
Midland 77-861-Combi 40 K. SW. Mobil + tragbar 344,- DM
Lafayette Handgerät 40 K. SW. 298,- DM
Lafayette Handgerät 80 K. SW. 338,- DM
Teaberry Stalker IX 420 K. 6/18 W. AM-SSB 398,- DM
Superstar C1 480 K. 5/15 W., AM-FM-SSB 26,515-27,855 MHz durchstimmbar, „Spitzengerät“ 494,- DM
Sommerkamp TS-780-DX 600 K. 170 W., AM-FM-CW-SSB 888,- DM
Sommerkamp TS-788-DX 12.000 K. 170 W., AM-FM-CW-SSB 26–30 MHz stufenlos durchst. digitale Freg.-Anzeige 1144,- DM
HAM-Viking 80 K. 0,5/5 W. schaltbar AM-FM 258,- DM
HAM-Puma 120 k. 5 W., AM-FM, SWR-Meter, durchstimmbar „Spitze“ 348,- DM
HAM-Multimod II 440 K. 5/15 W., AM-FM-SSB, alle erdenkl. Extras durchstimmbar 498,- DM

Verstärker-Exportgeräte:

Die neuen Superverstärker (beste Qualität, sehr klein, schwarz-gelb, AM-FM) aus eigener Produktion zum Superpreis:

HARO-PA-40 0,5/10 W. 13,8 V. 72,80 DM
HARO-PA-100 0,5-5/30 W. 13,8 V. 79,80 DM
HARO-PA-200 0,5/40 W. 13,8 V. 177,- DM
HARO-Netzgerät-PS-15/20 Ampere 13,8 V „Spitze“ 298,- DM
Mini-Tank 0,5–4/30 W. 13,8 V. 84,80 DM
Zetagi BV-130 140 W. 220 V. 333,- DM
Speedy RF-100 140 W. 220 V. 277,- DM
Jumbo Aristocrat 600 W. 220 V. 666,- DM
Galaxi 1000 W. 220 V. 898,- DM

Scanner-Allwellenempfänger-Exportgeräte:

Daitron 001-L 78–84 MHz 10-Kanal-Taschenscanner 208,- DM
Daitron 001-H 144–174 MHz 10-Kanal-Taschenscanner 208,- DM
CB-Exportempfänger 40 K. Abhörempfänger mit Wurfantenne 29,80 DM
Euro-Pilot AM-FM-AIR-Empfänger 88–108, 108–136 MHz, 540–1620 KHz 44,- DM
Combi-Control II CB: 26,9–27,4 MHz, LPB-TV 1:54–88 MHz FM: 88–108 MHz, AIR mit Satellitenband 108–14 MHz, HPB, WB, 2-m-Band: 140–176 MHz 136,- DM
SXH-2000 Jumbo-Computerscanner,

16 Speicherkanäle VHF: 26–180 MHz WHF: 380–514 MHz 220 + 12 V. „Spitzengerät“ 1088,- DM
Regency-Touch-M-100-E 10 Speicherkanäle 66–90, 144–174, 440–512 MHz 220 + 12 V. 777,- DM
Regency-Touch-M-400-E wie M-100-E, jedoch mit Digitaluhr und 30 Speicherkanälen 988,- DM
Bearcat-220 FB 20 Speicherkanäle 66–88, 118–136, 144–174, 420–512 MHz 977,- DM
Bearcat-250 FB 50 Speicherkanäle 72–90, 146–174, 420–512 MHz 1144,- DM
Marc-Double-Conversation 12-Band-Allwellenempfänger alle erdenklichen Frequenzen mit UFO durchstimmbar 477,- DM
Crusader 12-Band-Allwellenempfänger wie oben, jedoch superempfindlich, noch mehr Frequenzen, Digital-Uhr, digitale Frequenzanzeige „Spitze“ 688,- DM

Drahtloses Exportfunktelefon Hamefon (mit eingebauter Wechselsprechanlage) Mit diesem Gerät können Sie bis zu 250 Meter um Ihr Haus Telefongespräche empfangen und auch selbst telefonieren komplett Funkzentrale + Handeinheit mit Akku 498,- DM

HAMEFON VOX 102 – Automatischer Anrufbeantworter

mit allen erdenklichen Möglichkeiten. Sie können nur Mitteilungen an Ihre Kunden machen oder auch Aufzeichnungen der ankommenden Gespräche (bis zu 1 Stunde) mit Festsprachzeit oder Sprachsteuerung (wenn 4 s nicht gesprochen wird, dann schaltet das Gerät ab). Der Clou: Mittels eines mitgelieferten Piepers können Sie von jedem Telefon der Welt Ihren Anrufbeantworter abfragen. Sobald Sie zu Hause anrufen und Sie den codierten Pieper an die Telefonmuschel halten, spult der Beantworter automatisch alle Gespräche zurück und spielt Ihnen die bis dahin aufgenommenen Gespräche vor. Vergleichbare Geräte kosten zwischen 2000–3000 DM. Kann grundsätzlich mit 2 Handgriffen an jedes Telefon angeschlossen werden. Mit Bedienungsanleitung. Ohne FTZ-NR. – Nur für den Export bestimmt!

798,- DM

K-40 American-Speech-Processor-Supermike 138,- DM
K-40 American-Speech-Processor-Superantenne 138,- DM

Exportgeräteversand erfolgt völlig diskret!

Wir haben auch eine RIESENAUSWAHL an Mikrofonen, Netzgeräten, Kleinteilen, Ersatzteilen, Antennen und Zubehör aller Hersteller.

Bitte fordern Sie unbedingt unsere kostenlosen, brandneuen Spezialpreislisten (liegen auch jeder Bestellung bei) an. Sie werden staunen! Wiederverkäufer bitte unbedingt Großhandelspreislisten anfordern. (Gewerbebescheinigung beilegen!)

Versand erfolgt SOFORT per NN in alle Länder zu obigen DM-Preisen (MwSt. ist enthalten) zuzüglich geringer Verpackungs- und Versandkosten. Alle Geräte 1. Wahl, original verpackt mit handelsüblicher Garantie. Versand nur solange Vorrat reicht.

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

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

elrad

Magazin für Elektronik

Verlag Heinz Heise Hannover KG
Elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

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

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

10-Kanal-Lauflicht

(**Lauflicht**), Laufgeschwindigkeit in weiten Bereichen einstellbar mit Potentiometer. Aufbau m. modernsten CMOS-IC's. Lampensteuerung mit Triacs. Einschl. Netzteil (220 V), Netztrafo Sicherung, Poti, Anschlußklemmen für Lampenanschlüsse — alles auf einer Platine! Maximale Belastung 6 A je Ausgang, durch Kaskadierung erweiterbar auf praktisch beliebig viele Lampen! Auslieferungszustand des Bausatzes: 5 bestückbare Kanäle. Durch Nachkauf von fünf Triacs und fünf Anschlußklemmen erweiterbar auf volle 10 Kanäle!

Bestell-Nr.: B 175 DM 63.50

Kanarienvogel (HiFi-Geier)

Der Gesang dieses künstlichen Vieches ist sehr abwechslungsreich und von einem echten Harzer Roller kaum zu unterscheiden. Füttern und Reinigen entfällt selbstverständlich (bis auf das Wechseln der Batterie). Bausatz komplett.

Bestell-Nr.: B 22 DM 17.90

Kojak-Sirene

(amerik. Polizeisirene). Mit diesem Bausatz wird ein auf- und abschwellender Ton erzeugt, der einen marken-schützenden Heulton an einen Lautsprecher abgeben kann. Betriebsspann. 12 V, Stromaufnahme ca. 1 A, Platinengröße: 85 x 58 mm (m. Lautspr.) usw.

Bestell-Nr.: B 122 DM 17.90

Alarmsirene mit dem Original-Sound aus dem weltberühmten Film „Krieg der Sterne“.

Mit diesem Bausatz wird ein unüberhörbar durchdringender Klang erzeugt. Universell einsetzbar, z. B. als Alarmgeber oder auch als Party-Gag. Techn. Daten: Betriebsspann. 9 V/200 mA.

Bestell-Nr.: B 124 DM 17.90

Elektronisches Lesley, ermöglicht das Hin- und Herwandern d. Schalles zwischen d. Boxen einer Stereoanlage. Lesley-Frequenz u. Lautstärkeheb. je Kanal ist einstellbar. Üb = 12 V. einschl. Potentiometer.

Bestell-Nr.: B 42 DM 23.50

Mikrofon-Bausatz f. CB

Ermöglicht den Umbau eines gewöhnl. Handmikrofons in ein hochempfindliches Verstärker-Mike. 5.6-V-Duracell-Zelle reicht aus zur Versorgung. Alles paßt ins Mikrofongehäuse. Größe 37 x 20 mm.

Bestell-Nr.: B 54 DM 19.75

Fertigbausteine F 54 DM 25.50

Dynamik-Kompressor

Dieser Mikrofonverstärker mit Dynamikkompression ist in Ela-Anl. sowie auch beim CB-Funk einsetzbar. Der Vorteil des Gerätes besteht darin, daß bei Änderung des Abstandes zum Mikrofon die damit verbundenen Lautstärkechwankungen vermieden werden. Betriebsspann. 5–18 V, 15–45 mA. Der Bausatz ist als Schmal- u. Breitbandverstärker verwendbar. Freq.-Bereich: Schmalband 1 kHz–3 kHz lin. Breitband 10 Hz–2,5 kHz lin. Bestell-Nr.: B 148 DM 22.50

Power-Netzteil f. CB-Funk und andere Leistungsgeräte

Eine kompakte Platine mit Gleichrichter, Elkos, hochkonstanter IC-Regelung einschl. Strombegrenzung und Poti zu Spannungseinstellung. Hochfrequenzfest! Spg.-Bereich: 11–20 V, max. Ausgangstrom: 4 A.

Bestell-Nr.: B 28 DM 59.80

Empfohlener Trafo NT 60 DM 19.80

Fertigbaustein F 28 DM 69.50

Feuchte-Sensor

In vielen Haushalten, Büros und Betriebssäumen besteht ein vielfältiges Interesse für die Feststellung der relativen Luftfeuchtigkeit. Bei Änderung der Luftfeuchtigkeit ändert sich die Kapazität des Valvo-Sensors. Diese Änderung wird durch die in unserem Labor entwickelte Meßschaltung erfaßt u. über einen Drehspulinstrument direkt angezeigt.

Bestell-Nr.: B 55 DM 46.90

Passendes Gehäuse ET 3 DM 7.70

Passendes Drehspulinstrument DM 19.50

Bestell-Nr.: M 55 DM 159.—

Bestell-Nr.: B 176 (12 V) DM 159.—

Bestell-Nr.: B 177 (24 V) DM 159.—

Spannungswandler 24/12 V = auf 220 V ~ / 200 W, 50 Hz. Der Wandler eignet sich nicht nur für ohmische Verbraucher, sondern auch für Bohrmaschinen usw. Damit sind Sie in der Lage, oben beschriebene Verbraucher am Bordstein Ihres Autos zu betreiben. Leerlaufstromaufnahme ca. 5 A. Stromaufnahme bei Vollast ca. 20 A. Besonders geeignet für Reparaturarbeiten am Auto außerhalb des Hauses.

Bestell-Nr.: B 176 (12 V) DM 159.—

Bestell-Nr.: B 177 (24 V) DM 159.—

Radioaktivität wird hörbar. Das Auftreten einer Gamma-Strahlung aus dem fernen Weltall oder einer anderen radioaktiven Quelle, wie z. B. der Leuchtzifferanzeige einer Uhr, wird akustisch durch dieses Gerät angezeigt. Nehmen die Strahlen zu, erhöht sich auch die Tonfolgefrequenz. Der Bausatz wird komplett einschließlich Geiger-Müller-Zählrohr geliefert.

Bestell-Nr.: B 32 DM 139.—

Pass. Gehäuse Bestell-Nr.: GE 32 DM 7.50

Geiger-Müller-Zähler



Radioaktivität wird hörbar. Das Auftreten einer Gamma-Strahlung aus dem fernen Weltall oder einer anderen radioaktiven Quelle, wie z. B. der Leuchtzifferanzeige einer Uhr, wird akustisch durch dieses Gerät angezeigt. Nehmen die Strahlen zu, erhöht sich auch die Tonfolgefrequenz. Der Bausatz wird komplett einschließlich Geiger-Müller-Zählrohr geliefert.

Bestell-Nr.: B 32 DM 139.—

Pass. Gehäuse Bestell-Nr.: GE 32 DM 7.50

Roboterstimme



Mit diesem Bausatz wird ein starker Ver fremdungseffekt von Sprache oder Musik erzeugt, die jeden Elektroniker fasziniert. Der Bausatz wird einfach zwischen Mikro und Verstärker geschaltet. Betriebsspannung 12 V.

Bestell-Nr.: B 85 DM 16.50

Hochleistungs-Netzteil



Mit diesem kurzschlußfesten (kurzzeitig) Netzteil haben Sie Ihr eigenes NV-Kraftwerk. Regelbarer Spannungsbereich: 12–18 V Max. Strom: 10 A. In diesem Bausatz wird der Integrierte Schaltkreis 7812 verwendet.

Bestell-Nr.: B 14 DM 89.50

Pass. Trafo NT 14 18 V/10 A DM 52.80

Gas-Sensor



Kompl. Bausatz inkl. Sensor u. nachfolgender Elektronik. Bei einer bestimmten Gaskonzentration (einstellbar) gibt das Gerät Alarm, und es bleibt noch genügend Zeit zum Einleiten von Schutzmaßnahmen. Ideal für Camper mit Gasheizungen im Wohnwagen, für Wohnungen mit Gasheizungen und Gasherden als Feuerwarnanlage. Spricht an bei: Kohlenmonoxid, Athanol, Butanon, Benzol, Methan, Alkohol.

Bestell-Nr.: B 103 DM 48.50

Zeitschalter



Universell einsetzbar. Einstellbar einstellbar, von 2 sec. bis 38 min. Diesen Zeitschalter können Sie in Ihrem Haustür, Treppenhaus, Gartenweg etc. energiesparend einsetzen. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird der Verbraucher wieder abgeschaltet.

Bestell-Nr.: B 86 DM 27.90

4-Kanal-Lichtorgel



Ebenfalls neue Ausführung! Jeder Kanal einzeln einstellbar, einschließlich Lautstärkeautomatik. Mindesteingangsspann. ca. 15 mV, max. Schaltleistung 660 VA (3 A). Die Spannungsversorgung ist auf der Platine untergebracht (auch der Netztrafo)! Bestell-Nr.: B 80 DM 56.90

Fertigbaustein F 80 DM 67.50

Digitales Zimmer-Thermometer



Mit diesem Thermometer zieht die Elektronik in Ihr Wohnzimmer ein! 16 rote LED's für die Temperaturanzeige (von 13°–28° C). 3 grüne Maßstabdiode bewirken eine gute Lesbarkeit auch bei Dunkelheit! Inkl. Netzstromversorgung u. kpl. Elektronik! Bestell-Nr.: B 126 DM 52.80

Passendes Gehäuse ET 2 DM 6.85

Laser-Light-Show



Ein einmaliger Lichteffekt für Ihre Disco-Light-Show. Ein faszinierendes Spiel mit dem roten Licht.

Durch Ablenkung über bewegliche Spiegelssysteme ist die Projektion verschiedener Figuren möglich. Ihrer Fantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Bestell-Nr.: B 77 DM 478.—

Passendes Gehäuse für Röhre und Netzteil je ET 4 DM 12.30

Ablenkspiegel, Bestell-Nr.: ASP 77 DM 5.75

Rotationsmotor für 1 Spiegel, Bestell-Nr.: RM 3 DM 3.50

Lichtblitzstroboskop, IC-gesteuert



Ein Lichteffekt, der auf keiner Party fehlen sollte.

Mit Blitzfolge 60 W/S, Blitzfolge in weiten Bereichen einstellbar. Bausatz komplett inkl. aller zu benötigenden Einzelteile, Platine und Netzsicherung.

Bestell-Nr.: B 68 DM 28.50

Passendes Gehäuse Bestell-Nr.: GE 68 DM 5.90

Super-Sound-Generator



Für jedes Hobby das richtige Geräusch!

Suchen Sie Geräusche für Ihre Filmvertonung? Wollen Sie Ihre Autorennbahn mit dem Original-Sound eines 12-Zylinders ausstatten? Oder als Türklingel eine Explosion hörbar machen? Mit unseren Super-Sound-Generatoren ist es möglich, 9 verschiedene Geräusche, je nach Bestückung sind möglich: Dampflok/Propeller-Fliegenzeug, Sirene/Sternen-Krieg, Gewehrschuß/Explosion, Vogelgezwitscher, Musikinstrument, programmierbare Vogelstimme, Dampflok mit Pfeife, Pistole mit Schalldämpfer. Der Bausatz enthält sämtliche Einzelteile für alle Geräusche, die das IC benötigt.

Bestell-Nr.: B 43 DM 45.90

Sensor-Dimmer



Die neue Art der Dimmerschaltung. Bei kurzer Berührung der Sensorfläche wird die Lampe je nach vorherigem Zustand ein- oder ausgeschaltet. Beim Ausschalten wird die gewählte Helligkeit gespeichert und bei erneutem Einschalten wieder eingestellt. Bestell-Nr.: B 120 DM 29.50

Passende Frontplatte DM 4.95

Labor-Netzteil



Einstellbare Ausgangsspannung von 2–30 V, max. Ausgangstrom 3 A, elektronische Sicherung (Abschaltautomatik) einstellbar von ca. 0.4 A–3 A. Ressortschaltung durch Drucktaste. Brummspannung bei Vollast max. 10 mV (ca. 3.5 mVeff), Spannungs Konstanze ca. ± 0.1 V bei Lastschwankungen, Referenz-Quelle mit Konstantstromspeisung, Regelung mit dem integrierten Schaltkreis LM 741.6, ext. Transistoren.

Bausatz Bestell-Nr.: B 50 DM 63.50

Weitere und neue Modelbahn-Bausätze werden erstmals auf der Hobby-tronic '81 vorgestellt

OPPERMANN electronic

Döhlfeld 29 · 3051 Sachsenhagen · Telefon 05725/1084 · Telex 9 72 223

Generalvertretungen: Schweiz: Thali AG, 6285 Hitzkirch, Tel. (0 41) 85 12 70
Belgien: Oppermann Belgia, 3180 Westerlo, Tel. (0 14) 54 51 95
Österreich: Target electronik, 6820 Frastan, Tel. (0 22 21) 2 15 29
Dänemark: O.B. Carlsen, 6400 Sønderborg, Tel. (04) 52 70 45
Niederlande: Badis Baseline-Elektr., Katwijk a.Z., Tel. (0 17 18) 7 43 03
Norwegen: Oslo Hobbycenter A/S, Oslo, Tel. (02) 67 90 50
Frankreich: Oppermann, 32340 Miradoux, Tel. 62 38 67 83
Schweden: Mikro-KN, 72008 Västerås, Tel. (0 21) 11 70 79
Finnland: Elektro-Service, Impon, 28600 Pori

Auszug aus unserem Lieferprogramm: Transistor-Tester der Spitzenklasse

Der Tester für Industrie und Hobby, Schule und Beruf.
Dieser Transistor-Tester lässt Sie alle Probleme und umständlichen Messungen beim Herausfinden von unbekannten Transistoren oder Transistoranschlüssen vergessen!

Das zeitraubende Suchen in Tabellen nach Anschlussbelegungen von Transistoren ist vorbei! Ob PNP- oder NPN-Typ, ob Kleinsignal-, Leistungs-, Darlington- oder HF-Transistor, ob noch brauchbar oder defekt, unser Transistor-Tester sucht die Anschlüsse und zeigt Ihnen digital EBC richtig an! Die Anzeigen PNP, NPN und defekt erfolgen über LED's. Sie können sogar jedes Vielfach-Meßgerät mit Digital- oder Analoganzeige am Transistor-Tester zur Feststellung der Stromverstärkung des zu prüfenden Transistors anschließen!

Transistor-Tester Fertigbaustein DM 254,-

Schaumätzanlage

für Platinen bis Größe 180x250 mm Ätzmittel: ca. 2-3 l Eisen-III-Chlorid DM 109,-

Digitales Kapazitätsmeßgerät m. LED-Anzeige

Meßbereiche: 1 pF-9999 pF, 1 nF-9999 nF, 1 μ F-9999 μ F.

Dieser Bausatz wird mit Netzteil geliefert. Alle Bauteile einschließlich Netzteil befinden sich auf der Grundplatine.

Maße: 10x135 mm
Grundgenauigkeit: 0,3%
Bausatz komplett DM 154,50
Passendes Gehäuse DM 39,50
Fertigerät in Gehäuse DM 257,40

Listen anfordern gegen DM 1,50 in Briefmarken. Händler bitte gesonderte Liste anfordern!

Karl Schötta ELEKTRONIK

Spitalmühlweg 28 · 8940 Memmingen
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempfer Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08

**Special-Heft
von elrad**

erhältlich über:
Elrad-Versand
Postfach 27 46,
3000 Hannover 1

Lieferung erfolgt per Nachnahme (+4,- Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 1,50 Versandkosten).

Special 1

— Bauanleitungen —

Aus dem Inhalt:
Musik-Synthesizer, Graphic-Equalizer, Digital-Thermometer, Frequenz-Shifter, CCD-Phaser, IC-Test- und Experimentiergerät, Audio-Spektrum-Analysegerät, Morse-Tutor, Rauscht Ihr Recorder?, Inhalt eines PROMs, Transistor- und Dioden-Tester, Audio-Oszillator, Funktionsgenerator, Digitaltrainer Digi-max, Verschlußzeit-Timer, Digitaler Drehzahlmesser, Aquarium-Thermostat, Morse-Piepmatz.

Umfang: 128 Seiten
Preis: DM 9,80

Special 2

— Computer-Heft —

Aus dem Inhalt:
Grundlagen: Der Mikroprozessor- nahegebracht, Speicherarten bei μ Ps, Höhere Programmiersprachen, Selbstbau-Systeme und Komponenten: Delphin EHC 80, Elrad-Triton-Computer, Cuts Cassette-Interface, Inhalt eines PROMs. Programmierung: Einführung in die BASIC-Programmierung. Testberichte: ET 3400, Der Pet, Haithkin Mikrocomputer-System HB, Der TRS-80 auf dem Prüfstand.

Umfang: 144 Seiten
Preis: DM 16,80

Special 3

— Bauanleitungen —

Aus dem Inhalt:
Grundlagen: Der Mikroprozessor- nahegebracht, Speicherarten bei μ Ps, Höhere Programmiersprachen, Selbstbau-Systeme und Komponenten: Delphin EHC 80, Elrad-Triton-Computer, Cuts Cassette-Interface, Inhalt eines PROMs. Programmierung: Einführung in die BASIC-Programmierung. Testberichte: ET 3400, Der Pet, Haithkin Mikrocomputer-System HB, Der TRS-80 auf dem Prüfstand.

Umfang: 144 Seiten
Preis: DM 12,80

Laserröhren

für Lichteffekte, Hologramme, Forschung

Laserröhre 0,5 mW 380,- DM VHS E-180
Laserröhre 1,0 mW 399,- DM Videokassette 39,- DM
Netzteil-Bausatz 98,- DM Mikro-Lichtorgel mit Lauf-
licht und Lampen (6 Kanal)
dazu 139,- DM nur 147,- DM
Netzteil-Modul auf Anfrage. Opti. Bauelemente Preise

Preise inkl. MwSt., Datenblatt liegt jeder Röhre bei.
Lieferung per Nachnahme + Versandspesen.

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

COMPUTER

»Tandy TRS 80« — Authorisierter Vertragshändler — ab Lager lieferbar

»Sharp MZ80K« — das komplette Programm aus Japan!

Drucker + Monitore + Zubehör



Unterlagen »Computer«
DM 3,- / Briefm.

7336 UHINGEN
Holzhäuser Straße 3

SCOPE

METALLSUCHGERÄTE für das Traumhobby SCHATZSUCHE

Begeistern auch Sie sich dafür und suchen Sie mit modernster Elektronik nach verborgenen Schätzen.

Kostenloser Farbnachweis und Händlernachweis über:

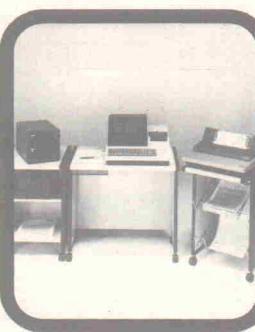
SIKRA Sport GmbH,
Abt. Elektronik E 3, Postfach 70 16 27,
8000 München 70, Tel. 0 89/70 10 51



Laden geöffnet:

Mo/Di/
Do/Fr
14-18 Uhr
Samstag
9-12 Uhr

(it 29120)
07161-
32265



Amateurfunk-Sonderheft

Umfang 120 Seiten

Preis: DM 14,80

Aus dem Inhalt:

2m PA; Morse-Tutor; Kurzwellen-Audion; Ausbreitung von Radiowellen; Sprachkompressor; Morse-Piepmatz; SSB-Transceiver; Preselektor; VFO; HF-Signale in Diagrammdarstellung: Aktive Antenne; Polyphasen SSB-Exciter; NiCad-Ladegerät; Quarz-AFSK; Stabilität von Quarzoszillatoren; Universalzähler; Quarzthermostat; HF-Clipper; 2m/10m Transverter.

Lieferung erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,- Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 1,50 Versandkosten).

Elrad Versand
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Fachberatung für Modell-Elektronik

Jeder Elektronik-Bastler kennt die Tücken der Elektronik. Hier kann Ihnen der Fachmann helfen. Bitte wenden Sie sich mit Ihren Problemen an meine Fachberatung für Modell-Elektronik. Mein Schwerpunkt liegt auf Modelleisenbahn-technik; d.h. Planung, Entwicklung und Bau von Blocksteuerungen, Mehrzugsteuerungen und Programmsteuerungen (Basic).

Fordern Sie meinen Katalog an.

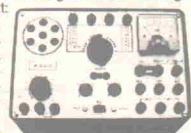
Fachberatung für Modell-Elektronik

Dieter Sander

Kurt-Schumacher-Straße 10b
7500 Karlsruhe 21

Tel. 07 21/7 28 26 (ab 17.00 Uhr)

Unser Universalprüfergerät PICOLO ist der kleinste Elektronik-Meßplatz der Welt, wird als Bausatz geliefert und in folg. Bereichen d. Elektronik eingesetzt:



Spannungs-/Strommess., Transistorprüfung, PNP-NPN-FET-MOS-FET, Signalverfolger, MW-Meßsend., Multivibrator, Quarzprüfer, Quarzgenerator, NF-Verstärker, Drehzahlmesser für Modellflugzeuge, Folge-Blitz, DC-DC Power Wandler, Mini Phaser, NF-Mischpult-System.

Bausatz DM 138,- Betriebsbereit DM 165,- Lieferung erfolgt per NN.

H. Albrecht, 2863 Ritterhude, Neuestraße 3

Elektronik + Mikrocomputer Fachgeschäft mit Ent.-Abt. für industrielle Steuerungen

ITT 2020 Palsoft 16k	Preis auf Anfrage
Apple II 16k	Preis auf Anfrage
Speichererweiterung 16k	158,- DM
Speichererweiterung 32k	308,- DM
80 Zeichenkarte X-24-Zeilen	Preis auf Anfrage
Disk II mit Controller	Preis auf Anfrage
Disk II 2. Laufwerk	Preis auf Anfrage
Dos 3.3	Preis auf Anfrage
Drucker-Interface	300,- DM
Universelle Parallelschnittstelle	335,- DM
A/D Wandler 8 Bit/20 kHz	1398,- DM
A/D Wandler 12 Bit/20 kHz	1498,- DM
D/A Wandler 8 Bit	598,- DM

Software:
Finanzbuchhaltung, Vertriebsprogramm, Lagerverwaltung, Lohn- und Gehalt, Handwerkerprogramm, Textverarbeitung und Adressenverwaltung für Rundbriefe

Sharp MZ 80k 20kB-RAM	1998,- DM
Sharp MZ 80k 48kB-RAM	2348,- DM
Deutsche Tastatur-Anordnung	Preis auf Anfrage
Epson-Drucker MX80	1648,- DM
Olympia ES 100 inkl. Interface	3898,- DM
Olivetti ET 201, 221 inkl. Interface	Preis auf Anfrage

MP-TRONIC	Micro-Processor-Electronic-GmbH Glockengasse 15, 8700 Würzburg Tel.: 09 31/5 85 86
-----------	--

• crh

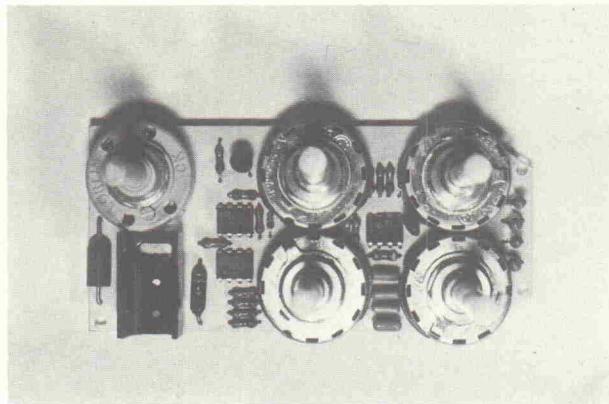
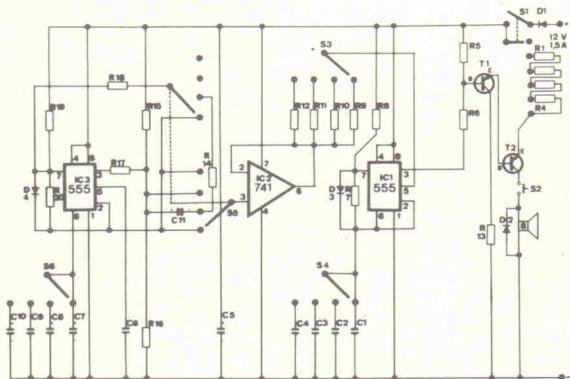
stellt vor: 'SSS'

**Elektronische, programmierbare Sirene
SUPER SOUND SYSTEM**

Elektronische Sirenen erfreuen sich steigender Beliebtheit, sei's nun für Alarmzwecke oder zur Gaudi bei Partys oder in der Disco.

Bei der Entwicklung unserer Sirene „SSS“ standen folgende Forderungen im Vordergrund:

Es sollte ein System geschaffen werden, das nahezu alle Sirenengeräusche imitiert, das einfach zu programmieren ist (also ohne Steckfeld oder dergleichen) und, das bei einer Versorgungsspannung von 12V einen maximalen Schalldruck abgibt. Alle Forderungen wurden erfüllt. Mittels vier Drehschaltern (vierstufig) können 4 hoch 4 also 256 Sirenen töne eingestellt werden. Vom UFO Sound bis zum Bundesdeutschen Martinshorn, Kojak und Hawaii 5-0 inclusive. Durch entsprechende Auslegung der Endstufe wird ein Schalldruck von 110 dB erzielt. Entfernungen von mehreren 100 Metern können übertönt werden. Gehörschäden stellen sich bei direktem Beschuß bald ein.

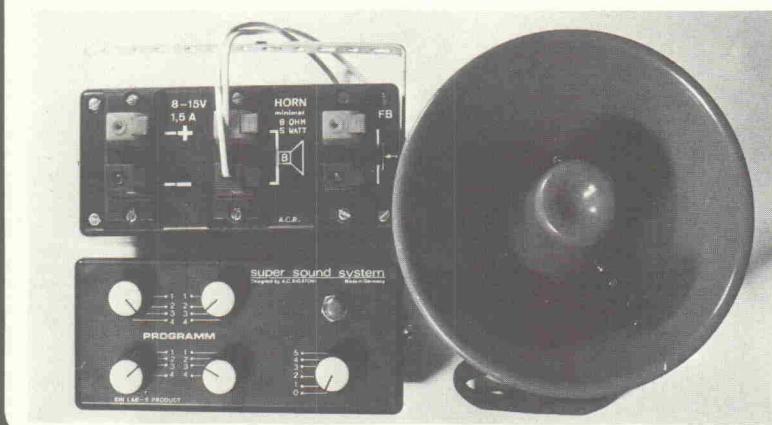


Das Gerät ist als Bausatz und als Fertigerät lieferbar. Der elektrische Bausatz enthält außer dem Lautsprecher alle Teile laut Schaltplan inclusive Platine, diese bedruckt und gebohrt. Platine und Bauplan sind auch einzeln lieferbar. Der Gehäusebausatz enthält das auf Vorder- und Rückseite bedruckte und gebohrte Gehäuse, die Knöpfe (mattschwarze Spannzangen), Spezialanschlußklemmen, Kabelsicherungshalter, Kabel und Montagematerial sowie einen Einbaubügel. Als Lautsprecher wird ein hochbelastbarer Hornlautsprecher geliefert.

BEACHTEN: Anschlüsse erfolgen über Spezial-Druckklemmen, also schraub- und lötfrei.

Anschlüsse sind für: Betriebsspannung, Lautsprecher und Fernbedienung vorhanden.

Im öffentlichen Straßenverkehr in Deutschland nicht zugelassen. Mindestabstand zu Personen im direkten Schallbereich des Lautsprechers (1 Meter) nicht unterschreiten.



Preise:

Bausatz elektrisch	DM 39,-
Gehäusebausatz komplett	DM 22,-
Hornlautsprecher 8 Ohm	DM 28,-
Platine und Bauplan einzeln	DM 6,-
Fertigerät incl. Hornlautsprecher	DM 119,-

Versand:

- Inland per Nachnahme
- Ausland per Vorauskasse
- Lieferung sofort ab Lager
- Preis zuzüglich DM 4,50 für Postgebühren.

RH ELECTRONIC 8904 Friedberg Grünenstr. 9 · Büro · 0821 - 7101430
Eva Späth 8900 Augsburg Am Obstmarkt · Laden · 0821 - 37431
Karlstraße 2
D 8900 Augsburg · Telex · 53865 rhelec d

Elad
Magazin für Elektronik

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

Postscheckamt Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Herausgeber:
Christian Heise

Chefredakteur:
Udo Wittig

Redaktion:
P. Röbke, W. Wendland Ing. (grad.), R. Harris,
H. W. Moorshead, R. Harrison

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

**Redaktion, Anzeigenverwaltung,
Abonnementsverwaltung:**
Verlag Heinz 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

Elad 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 (0 61 21) *27 72

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen
und Vertrieb:
ES
Electronic Service
Postfach 4 25
CH-3074 Muri/Bern
Ruf (0 31) 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 Veröffentlichen 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.

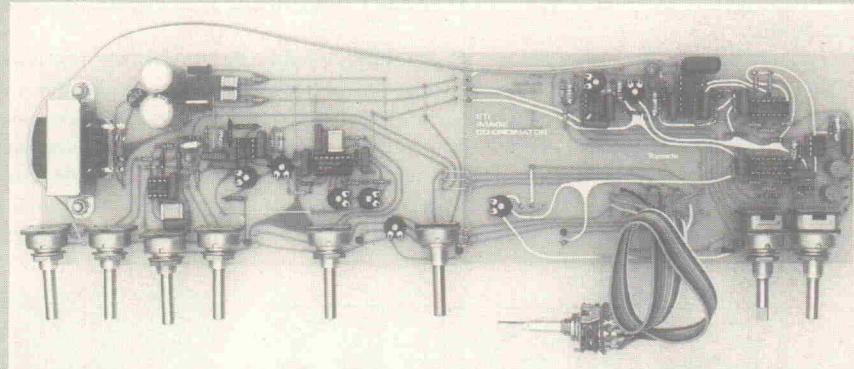
Sämtliche Veröffentlichungen in Elad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1981 by Verlag Heinz Heise
Hannover KG

ISSN 0170-1827

Inhalt

Lautsprecher-Rotor



Mit diesem anspruchsvollen Gerät für die Bühne oder für das Studio können Sie eine Mono-Schallquelle zwischen zwei Stereolautsprechern 'rotieren' lassen, so daß die Illusion einer wandernden Schallquelle entsteht. Die Drehzahl kann per Hand oder per Fußpedal sowie über einen variablen LFO eingestellt werden. Weiterhin kann man die Steuerspannung aus dem Musiksignal selbst ableiten und über eine ADSR-Stufe beeinflussen.

Seite 11

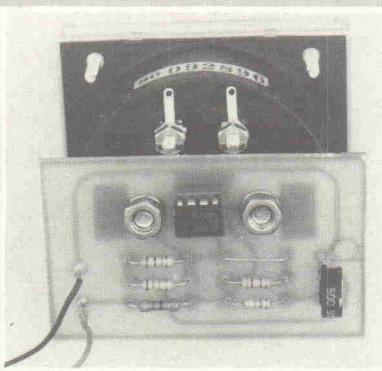
Test: Tascam 144



Welcher Musiker, Tonfilm- oder Tonband-Amateur hat sich nicht schon gewünscht, ein Mehrspur-Studio zu besitzen, um seine Aufnahmen noch perfekter zu gestalten.

Dieser Wunsch läßt sich heute mit dem getesteten 'Tascam 144' auf recht kompakte Weise realisieren. Auf der Basis der genormten Compact-Cassette erhält man ein transportables Gerät mit einem 4-Kanal-Stereo-Mischpult.

Seite 19



IC-Thermometer

Es muß nicht immer digital sein! Nur ein IC und wenige Widerstände ergeben ein genaues Thermometer mit Analoganzeige. Möglich wird das Ganze durch den temperaturempfindlichen LM3911-Schaltkreis von National.

Seite 28

Neues aus der Redaktion
Elrad intern 10

Für die Bühne oder das Studio
Lautsprecher-Rotor 11
... lassen Sie die Schallquelle rotieren

Das portable Studio
Test: Tascam 144 19

Für die Gitarre
Sustain Fuzz 24
Ein weiteres Effektgerät aus der Elrad-Trickkiste

Das Wochenend-Projekt
IC-Thermometer 28
Einfach und genau

Computing Today

Numerische Mathematik, Teil 8 33
PET-Bit #7: Drucken mit Umlauten 35
Buchbesprechungen 38
Computer News 39
Port-Interface (Schluß) 40
für PET und CBM-Computer

Elrad hat's zusammengebaut
Philips-Orgel 42

Weiße Rauschen, digital erzeugt
Rauschgenerator 44

Englisch für Elektroniker 46

Dimensionieren Sie selbst:
Passive Spannungsteiler 50

Zur Unterhaltung
Drahtschleifenspiel 54
Haben Sie eine ruhige Hand?

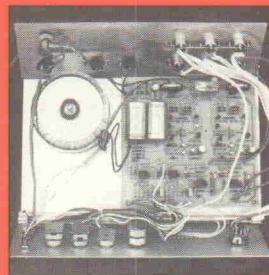
Elektronik-Einkaufsverzeichnis 64

Abkürzungen 68

Und was bringt das

April-Heft?

Vollverstärker mit 2x25 W
Kompakt 81-Verstärker
... im Mini-Look



Vor der praktischen Bauanleitung die...
Vocoder-Theorie

Damit Ihre teuren Boxen länger leben
Lautsprecherschutzschaltung

Spektrum-Analysatoren
Anwendung und Wirkungsweise

Ein interessantes CMOS-IC
Schaltungen mit 4046

HiFi-Test: Marantz ST 510
Der Computer-Tuner

Computing Today bringt:
Numerische Mathematik, Teil 9
Interaktive Graphiken, Teil 3
1. Teil einer Serie über den HP41C:
Möglichkeiten der Stromversorgung

Änderungen vorbehalten.

Beilagenhinweis:
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.

Neues aus dem Elrad-Labor

Interessantes tut sich im Elrad-Labor. So entsteht eine komplette HiFi-Kompaktanlage mit 2x25 W Stereoverstärker und passendem Stereo-Tuner. Der Tuner zeichnet sich durch hohen Bedienungskomfort, wie Sendersuchlauf, Ratiomittenanzeige, Feldstärkeanzeige mit LEDs und noch einige weitere Besonderheiten aus. Geplant sind die Bauanleitungen für den April (Verstärker) und Mai (Tuner).

Auch ein Vocoder-Projekt ist im anrollen. Wie aufmerksame Leser wohl schon in der Vorschau entdeckt haben, geht es im April mit der Theorie los. Ein fertig aufgebauter Vocoder steht schon auf dem Labor-tisch zur Erprobung.

Die neue Version der Verbrauchsanzeige konnte nun doch nicht im März-Heft erscheinen. Leider gibt es noch Probleme mit der Beschaffbarkeit des Geschwindigkeitsaufnehmers. Ist dieses Problem zufriedenstellend gelöst, werden wir die Bauanleitung umgehend veröffentlichen.

Leser nehmen Stellung

Seit dem Januar-Heft 81 führen wir monatlich (im begrenzten Rahmen) eine Leserbefragung in Form eines Benotungsbogens durch. Ziel dieser Aktion ist es, durch die Beurteilungen der einzelnen Artikel die Wünsche und Interessen unserer Leser noch besser kennenzulernen. Nachdem die Noten für das Januar-Heft durchweg positiv ausfielen, zeigt sich für das Februar-Heft eine teilweise negative Beurteilung der Artikel 'Bodentester für Zimmerpflanzen' und 'Regenalarm'. Einige kernige Kommentare möchten wir Ihnen nicht vorenthalten.

So schrieb ein Leser zum Bodentester: 'Es staubt', folgerichtig der Kommentar dann zum Regenalarm 'Es staubt nicht'. Ein anderer Leser äußerte etwas traurig zum Bodentester '.... kommt zu spät, Blume eingegangen'.

Weiterhin stellen wir in dieser Befragung die Platinenfolien zur Diskussion; wir würden uns freuen, auch Ihre Meinung zu diesem Thema kennenzulernen.

Folgende Möglichkeiten standen zur Auswahl:

1. Wäre es Ihnen lieber, wenn die Folie zum festen Bestandteil des Heftes würde, auch wenn sich dadurch der Heftpreis erhöht?
2. Oder finden Sie die jetzige Regelung besser, die Platinenfolien im Verlag anzufordern und den bisherigen Heftpreis beizubehalten?

Schreiben Sie uns doch mal!

Titelbild 2/81

Wie einige unserer Leser bemerkt haben werden, ist uns auf dem Titelbild des Februar-Heftes ein kleiner Fehler unterlaufen: Vor dem Schnelladegerät hatten wir eine Reihe von verschiedenen NiCad-Sinterzellen aufgebaut. Darunter befand sich auch ein Typ der Fa. Emmerich (9 V Blockbatterie mit Clip-Anschlüssen). Dieser Akku ist nicht schnelladefähig. Wußten Sie's? Wir auch! Aber als wir es merkten, war das Bild schon in der Druckerei.

Hobby-tronic 81

Auf unserem Redaktions-Flur stehen inzwischen schon die Messekisten – teilweise gefüllt – teilweise leer, weil im Labor noch gelötet wird. Ganz sicher werden wir auf unserem Stand (Nr. 5073, Halle 5) folgende Geräte vorführbereit stehen haben: Laser, 80 m-Empfänger, AM Fernsteuerung, Drehrichtungs- und Fahrstromregler mit mehreren Modellen, Drum-Synthesizer, reichlich Effektgeräte für Musiker, Musik-Netz-System, Schnelladegerät für NiCad-Zellen, 300 W PA und noch einiges mehr.

Die besonderen Bonbons sind mit Sicherheit aber der Elrad-Vocoder und der Kompakt-Verstärker; diese Bauanleitungen werden im April/Juni veröffentlicht. Gelötet wird noch an folgenden Projekten: Kompakt-Tuner und polyphoner Synthesizer. Falls diese beiden Geräte noch fertig werden, bringen wir sie natürlich auch mit.



Lautsprecher-Rotor

Ein mechanisches Leslie ist eine kühlschrankgroße Holzkiste, in der sich mindestens ein rotierender Lautsprecher befindet. Das Gerät wird vorwiegend in Verbindung mit Orgel- oder Gitarrenmusik eingesetzt. Der Effekt, den man damit erzeugen kann, wird Doppler-Effekt genannt (Tonhöhen-Modulation). Wenn man ganz nahe an eine Leslie-Box herangeht, kann man einen zweiten Effekt hören: Die Schallquelle scheint von rechts nach links zu wandern und wieder zurück.

Soll nun eine Leslie-Box vor einem größeren Publikum eingesetzt werden, reicht meist die von ihr abgestrahlte Schalleistung nicht aus, so daß rechts und links Stützmikrofone mit Leistungsverstärkern und stationären Lautsprechern erforderlich sind. Bei dieser Anordnung geht nun aber der Doppler-Effekt weitgehend verloren, und nur die wandernde Schallquelle ist zu hören. Dies ist mit elektronischen Mitteln jedoch weit einfacher als mit mechanischen zu realisieren. Fügt man zu dieser Grundversion noch einige trickreiche Steuerschaltungen hinzu, gelangt man zu einem eigenständigen Effektgerät, das mit dem ursprünglichen Leslie nur noch wenig gemeinsam hat, dafür aber eine Vielzahl von neuen Möglichkeiten bietet.

Der Effekt wird sehr häufig in Plattenaufnahmestudios für Rock- und Popaufnahmen verwendet. Inzwischen werden auch kommerzielle Geräte angeboten, mit denen dieser spezielle Stereoeffekt auch auf der Bühne erzeugt werden kann. In der Vergangenheit war die Anwendung solcher Einheiten fast ausschließlich auf Studios beschränkt.

Das hier beschriebene Gerät erzeugt den Rotor-Effekt zum einen manuell mit einem Potentiometer, zum anderen besteht aber auch die Möglichkeit, das Stereobild mit Hilfe einer automatischen Steuerung zu verändern. Die automatische Durchstimmung erlaubt dem Musiker, sich voll auf die Musik zu konzentrieren.

Das Gerät besitzt vier Möglichkeiten zur Veränderung des Stereoklangbildes:

1. Handbetrieb

Mit einem von Hand einstellbaren Potentiometer wird der scheinbare Standpunkt der Schallquelle nach Wunsch positioniert.

2. Automatische Durchstimmung

Die Position der Schallquelle wird automatisch mit einstellbarer Durchstimmgeschwindigkeit von rechts nach links und wieder zurück verschoben.

3. Automatische Triggerung

Bei Auftreten eines Tones oder Klanges ändert sich die Schallquellen-Position mit wählbarer Charakteristik von einer Seite zur anderen.

4. Externe Steuerung

Die Beeinflussung der Position erfolgt mit einer dem Gerät von außen zugeführten Steuerspannung. Diese Spannung wird in der Regel von einem Fußpedal erzeugt.

Das Gerät enthält einen spannungssteuerten Abschwächer vom Typ 1537A, dessen Qualität Studioansprüchen genügt. Auch alle anderen aktiven Elemente des Audio-Schaltungsteils sind qualitativ hochwertige Typen. Durch Verwendung rauscharmer Bauteile und einen sorgfältigen Platinenentwurf wird es möglich, ein Gerät aufzubauen, das sowohl den Ansprüchen eines Studios als auch denen des Bühneneinsatzes entspricht.

Jedes Eingangssignal im Bereich von 10mV bis 10V Wechselspannung wird vom hier beschriebenen Gerät verarbeitet. Die besten Signal-Störspannungsverhältnisse ergeben sich natürlich bei großen Eingangsamplituden.

Die Gesamtverstärkung des Lautsprecher-Rotors beträgt ungefähr 6 dB. Ist der Pegelinsteller am Ausgang der Schaltung ca. dreiviertel aufgedreht, besitzt das Gerät daher die Verstärkung 1 ($\pm 0\text{dB}$).

Der Aufbau

Die Elektronik ist auf zwei Leiterplatten aufgebaut. Sie tragen bis auf die LEDs und den Wahlschalter alle Bauteile. Dadurch wird die Schaltung übersichtlich, besitzt geringe Störanfälligkeit, und Sie haben eine gute Chance, daß Ihr Gerät auf Anhieb funktioniert. Ganz grob gesehen, trägt die rechts im Gerät angeordnete Platine alle zum rechten Teil des Schaltbildes gehörenden Bauteile und die linke Platine entsprechend die des

linken Teils. Auf der linken Platine befindet sich zusätzlich die Stromversorgung.

Die Potentiometer werden direkt auf die Platine gelötet, um fliegende Verdrahtungen zu vermeiden. Auf diese Weise werden die Möglichkeiten verringert, daß Störsignale in den NF-Schaltungsteil gelangen. Alle Verbindungen zwischen den Platinen übertragen lediglich Gleichspannungen oder Netzspannung und sind daher unkritisch. Eine Ausnahme bildet die Verbindung zwischen dem automatischen Triggerausgang auf der rechten Platine mit dem automatischen Triggereingang auf der linken Platine. Hier sollte abgeschirmtes Kabel verwendet und abseits der Stromversorgung verlegt werden.

Die rechte Platine ist doppelseitig ausgeführt und die linke einseitig mit Lötnägeln. Der Aufbau beider Platinen bereitet keine großen Schwierigkeiten, obwohl es ratsam ist, während der Bestückung jede Stufe für sich zu überprüfen. Normalerweise beginnt die Überprüfung bei der Stromversorgung, dann folgt die automatische Triggerschaltung, die Einheit zur Erzeugung der automatischen Durchstimmspannung (Sweep) usw.

Auf diese Weise werden Fehler schnell erkannt, lokalisiert und sind leicht zu beheben. Diese Aussagen gelten eigentlich für jeden elektronischen Aufbau. In den Abgleichsanweisungen werden Testmöglichkeiten angegeben.

Die Verwendung von IC-Sockeln ist zwar nicht notwendig, kann aber in dem Fall, daß defekte ICs ausgetauscht werden müssen, recht hilfreich sein.

Obwohl teurer, sollten Sie Cermet-Trimmer verwenden, da so der Abgleich des Gerätes erleichtert wird und die Langzeit- und Temperaturstabilität des eingestellten Wertes größer ist als die von Kohleschicht-Trimmern. Ein zum Platinenentwurf passender Betriebsartenschalter (SW1) ist unter Umständen schwer erhältlich. Nehmen

Jetzt haben wir ein Gutes besonders preiswert:

Das neue Keithley Modell 129 setzt in seiner Preisklasse Qualitäts-Maßstäbe. Es entspricht in allen Meßbereichen und Meßmöglichkeiten dem Modell 130. Es ist jedoch von der Genauigkeit (0,8% garantiert für ein Jahr 18-28°C) und der Farbgestaltung der Frontplatte speziell auf die Bedürfnisse des Hobby-Elektronikers zugeschnitten. Ohne dabei auf Industriequalität zu verzichten! Denn in Punkt Qualität kennen wir keine Kompromisse.

Keithley Modell 129: Jetzt braucht sich auch der Hobby-Elektroniker nicht mehr zwischen Qualität und Preis zu entscheiden.

Das Modell 129 wird komplett mit Batterie und deutscher Betriebsanleitung geliefert für



**DM
265,-**
inkl. MwSt.

Hobbytronic 81,
Halle 5, Stand 5074

Bereitschaftstasche Mod. 1304
(wahlweise) DM 34,- incl. MwSt.

Keithley Instruments GmbH
Heiglhofstraße 5
8000 München 70
Tel. 089/714 40 65
Telex 5 212 160

KEITHLEY

Sie daher zum Kauf möglichst die Platine mit und suchen sich aus dem Angebot einen passenden aus. Es ist jedoch ebenso möglich, einen handelsüblichen Dreh-Schalter mit zwei Ebenen und vier Schaltstellungen zu verwenden.

Wenn Sie einen Platinen-Schalter erhalten sollten, können Sie die Anzeige-LEDs in die Tasten einbauen, so daß diese bei Betätigung von Ihnen erhellt werden. Die mittlerweile angebotenen LEDs im rechteckigen Gehäuse sind dafür ideal geeignet.

Die LEDs können natürlich auch über den Tasten in die Frontplatte des Gehäuses eingebaut werden.

Wenn LED1, eine Blink-LED mit integriertem IC, nicht erhältlich ist, kann auch eine normale LED verwendet werden. Ersetzen Sie dann ZD1 durch einen strombegrenzenden Widerstand von ungefähr 560 Ohm.

Die Anzeige-LEDs sollten so nahe an den Bedienungselementen untergebracht werden, daß der Benutzer die gewählte Funktion klar erkennen kann. Für die externen Anschlüsse der beiden Leiterplatten sollten Lötstifte verwendet werden, so daß alle neun Drahtbrücken und die Ein- und Ausgangsverbindungen nach dem endgültigen Einbau der Platinen verlötet werden können.

Der Schaltungsabgleich

Wenn die Stromversorgungseinheit fertig aufgebaut ist, wird sie auf richtige Ausgangsspannungen (+15V, 0V, -15V) überprüft.

Anschließend wird die automatische Triggerschaltung aufgebaut. Sie besteht aus den Bauteilen R1-R9, C1-C7, IC1 und IC2, RV1-RV4 und D1-D3.

Dieser Schaltungsteil kann überprüft werden, indem eine Wechselspannung von ungefähr 500 mV und 100 Hz an den Eingang dieses Schaltungsteils auf der linken Platine gelegt wird. Gleichzeitig wird die Spannung über C7 beobachtet (alle vier Potentiometer sollten sich in Mittelstellung befinden). Die Spannung an C7 sollte von 0V bis auf +12V ansteigen und nach kurzer Zeit wieder auf 0V abfallen. Bei einem Fehler in dieser Stufe ist als Meßgerät ein Oszilloskop unumgänglich!

Anschließend kann der Durchstimmgenerator (R10-R18, C8-C14, IC3 und RV5-RV9) aufgebaut und überprüft werden.

Alle Potentiometer und Trimmer werden dazu auf Mittenstellung gebracht. An Anschluß 7 von IC1 sollte eine nie-

derfrequente Wechselspannung mit nahezu sinusförmigem Verlauf und einer Amplitude von ca. 10 V_{ss} auftreten. Die Amplitude wird an RV8 eingestellt. Mit RV9 kann der Gleichspannungsoffset so abgeglichen werden, daß die Durchstimmspannung zwischen 0V und +10V schwankt.

Durch Veränderung von RV6 und RV7, die Einfluß auf die Lade- und Entladezeit des Kondensators C9 haben, kann die günstigste Einstellung gefunden werden (Sinusform). C9 bestimmt den Frequenzbereich der Schaltung, und mit RV5 ist die Frequenz zwischen ca. 0,1 Hz und 10 Hz einstellbar. Der sorgfältige Abgleich dieses Schaltungsteils ist von großer Bedeutung, und daher sollte ein Oszilloskop mit langsamer Zeitablenkung zur Verfügung stehen. Der Abgleich ist so vorzunehmen, daß ein möglichst reiner Sinus entsteht.

Die manuelle Einstellung der Steuerspannung erfolgt mit RV11 und RV12. Die Gleichspannung am Schleifer von RV12 sollte zwischen 0V und +12V einstellbar sein. Die Voreinstellung erfolgt mit RV11. Zur externen Veränderung der Steuerspannung ist ebenfalls ein Potentiometer nötig, das zweckmäßigerverweise in das Gehäuse eines Fußpedals eingebaut wird. Mit RV10 wird der Einstellbereich des verwendeten externen Potentiometers auf 0V bis +10V festgelegt.

Anstatt dessen kann dem Gerät aber auch eine externe Steuerspannung zugeführt werden, die – bezogen auf Gerätemasse – zwischen 0V und +10V schwanken darf.

Als nächstes wird die Schaltung zur Erzeugung der gegenläufigen Steuerspannungen (R36-R40, C27-C30, IC5 und RV13, RV14) aufgebaut. Bei bekannter Eingangsspannung (sie wird am besten in Betriebsart 'manuell' mit dem entsprechenden Potentiometer eingestellt) zwischen 0V und +10V sollte die Spannung an Anschluß 1 von IC5 den eingestellten Wert mit negativem Vorzeichen aufweisen. Der OpAmp wird hier lediglich als invertierender Verstärker mit der Verstärkung 1 betrieben.

Die Ausgangsspannung an Anschluß 7 soll im gleichen Amplitudenbereich variiert werden können (einstellbar mit RV13), allerdings mit einer Phasenverschiebung von 180°. Wenn also die am 'manuell'-Potentiometer RV12 einstellbare Spannung zwischen 0 und +10V verändert wird, tritt am Ausgang von IC5b eine Spannung zwischen -10V und 0V auf. Der Nullpunkt ist mit RV14 einstellbar. Andere Abgleicharbeiten sind nicht nötig. Nun kann die restliche Schaltung aufgebaut und insgesamt getestet werden.

Wie funktioniert's?

Die Hauptfunktion des Gerätes ist die Erzeugung eines Stereoeindrückes aus einem monofonen Musiksignal. Das gelingt, indem das Eingangssignal über IC4 (4fach-OP) auf zwei parallelgeschaltete VCAs (spannungsgesteuerte Abschwächer) gegeben wird, deren Ausgangsamplituden mit einer externen Steuerspannung beeinflußt werden. Die VCAs sind die beiden Ausgangskanäle und werden mit IC8a, b abgeschlossen, um Ausgangsspannungen bereitzustellen, die zur Ansteuerung eines normalen Leistungsverstärkers ausreichen. Der Stereoeindruck wird dadurch erzeugt, daß die Ausgangsamplituden der Kanäle sich gegenläufig ändern. Der Schallquellen-Ort scheint dann zwischen den Lautsprecherboxen hin- und herzuwandern.

IC5 erzeugt gegenphasige Steuerspannungen von 0 bis -10 Volt und -10 bis 0 Volt aus einer einzigen Steuerspannung im Bereich von 0 bis +10 Volt.

RV15 dient zur Einstellung der 'Tiefe' des Verschiebungseffektes. Das geschieht durch Begrenzung des Amplitudenbereichs der Steuerspannungen.

IC5a invertiert die Steuergleichspannung, während IC5b außer der Invertierung eine Offsetspannung addiert, so daß beide Ausgänge im Bereich von 0 bis -10V arbeiten, allerdings 180° gegeneinander phasenverschoben.

IC5a besitzt eine recht hohe Eingangsimpedanz, so daß die Signalquelle nicht belastet wird. Mit SW1 wird die gewünschte Betriebsart des Gerätes ausgewählt. Es gibt 3 geräteinterne Beeinflussungsmöglichkeiten: Sweep (fortlaufende Durchstimmung), Manual (Handeinstellung) und automatische Triggerung. Zusätzlich kann die Steuerspannung und damit der Schallquellen-Standort extern beeinflußt werden.

Die Anzeige-LEDs werden ebenfalls mit SW1 geschaltet. Sie zeigen zum

einen die ausgewählte Gerätefunktion und zum anderen auch das aktive Einstellelement an.

LED1 ist eine spezielle Leuchtdiode; eine in das Diodengehäuse integrierte Schaltung erzeugt ein periodisches Blinken der Diode. Da LED1 in Serie mit jeweils zwei anderen LEDs (2 und 6, 3 und 7, 4 und 8 oder 5 und 9) geschaltet ist (abhängig von SW1), leuchten alle drei LEDs gleichzeitig periodisch auf.

Die externe Beeinflussung des Stereoeindrucks kann beispielsweise durch ein in ein Fußpedal eingebauten Potentiometer erfolgen. Mit RV10 kann das Gerät auf unterschiedliche Potentiometernwerte im Fußpedal abgeglichen werden. Der Nennwert sollte bei ungefähr 100 k liegen. RV12 besitzt die gleiche Funktion wie ein externes Potentiometer. Die Einstellung erfolgt hier aber an der Frontplatte des Gerätes.

Am Ausgang von IC4a wird das Tonsignal abgekoppelt und über C35 und RV1 auf IC1a gegeben. Dieses IC arbeitet mit sehr hoher Verstärkung, sodaß am Ausgang ein Rechtecksignal zur Verfügung steht. Durch D1 werden die positiven Halbwellen von C2 ferngehalten. Wenn am IC1a kein Signal anliegt, lädt sich C2 über R4 auf die positive Betriebsspannung auf; beim Eintreffen einer negativen Halbwelle entlädt sich C2 schlagartig. Dieser Impuls wird mit C3 differenziert und auf den Trigger-Eingang von IC2 gegeben. Das Timer-IC ist als Mono-Flop geschaltet. Es startet einen Impuls, dessen Länge von der Stellung des Potis RV2 abhängt. Dies Mono-Flop-Signal lädt über D2 und RV3 den Kondensator C7 auf. Die Aufladezeit wird mit RV3 eingestellt und die Entladzeit mit RV4. Damit steht eine Steuerspannung zur Verfügung, die einerseits direkt vom Tonsignal abhängt, andererseits aber auch vom Benutzer des Gerätes beeinflußbar ist.

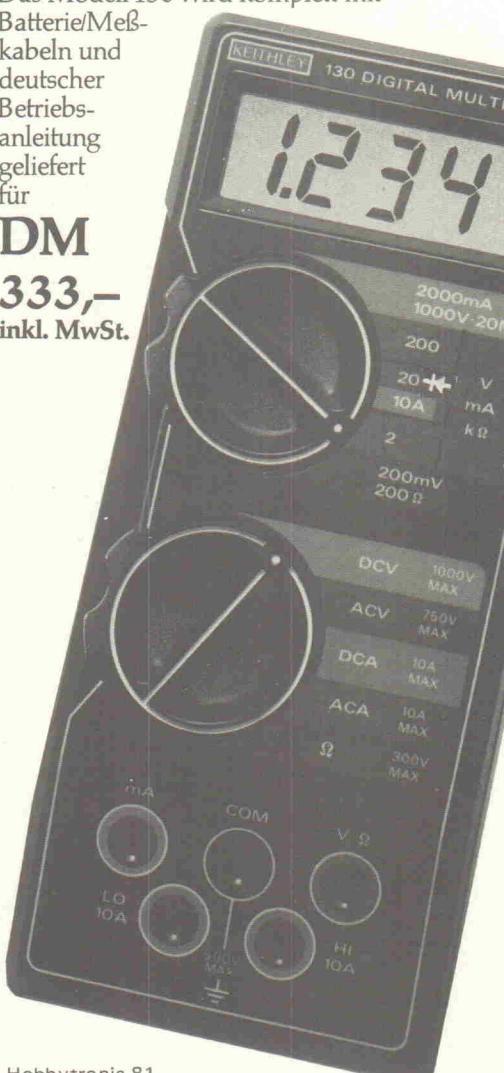
Wir hatten schon immer besonders gute DMM.

Das Keithley Modell 130 ist mit seinem 10A-Meßbereich, den beiden robusten Drehschaltern und seinen hervorragenden Überlasteigenschaften zu einem Maßstab für Pocket-Digitalmultimeter geworden. Es verbindet Robustheit und Meßgenauigkeit mit dem vom Analoggerät gewohnten Umfang. Es ist sicher zu bedienen und leicht abzulesen. Die hohe Genauigkeit von 0,5% (garantiert für 1 Jahr 18-28°C) wird bei professionellen Anwendungen gefordert.

Das Keithley Modell 130 ist das Pocket DMM an dem andere gemessen werden.

Das Modell 130 wird komplett mit Batterie/Meßkabeln und deutscher Betriebsanleitung geliefert für

**DM
333,-
inkl. MwSt.**

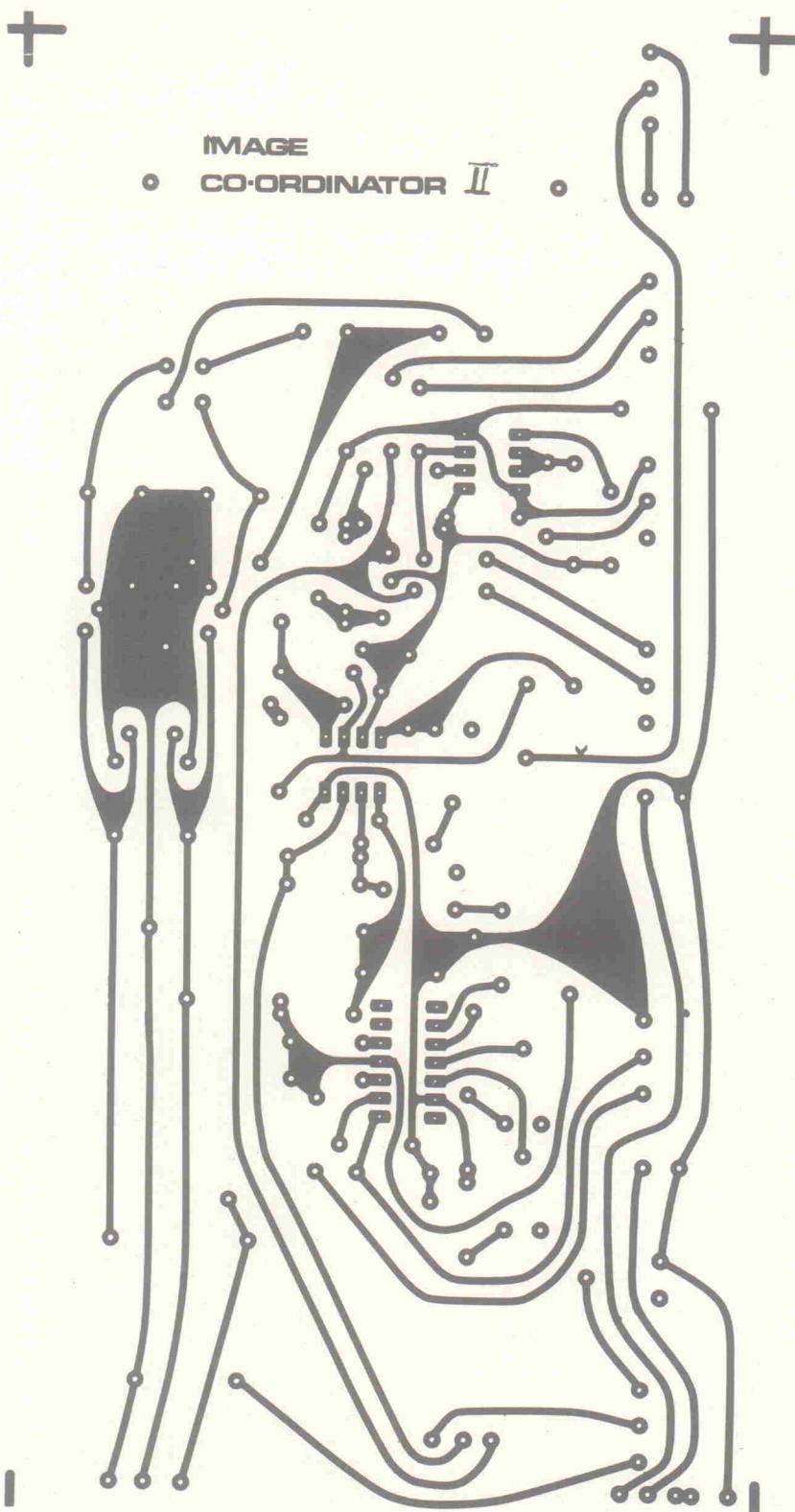


Hobbytronic 81,
Halle 5, Stand 5074

Bereitschaftstasche Mod. 1304
(wahlweise) DM 34,- incl. MwSt.

Keithley Instruments GmbH
Heighofstraße 5
8000 München 70
Tel. 089/714 40 65
Telex 5 212 160

KEITHLEY



Platinen-Layout für die Steuerplatine

Einkaufshinweis: Einzelne ICs (z. B. 1537A, LF347, LF335 oder ICL8038) werden nicht überall erhältlich sein. Unsere Einkaufsquelle war: J. P. Güls, Pf. 1801, 5100 Aachen.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1	1k0
R2,3	6M8
R4	100k
R5	1M2
R6,30,32,35, 43,45,48	4k7
R7,10,11, 12,25	22k
R8,9	1k5
R13,14,17, 24,39	47k
R15	82k
R16	33k
R18,36,37, 40	100k
R19,20,21,31, 33,44,46	10k
R22,23,26, 27,28,29,41, 42	3k3
R34,47	220R
R38	68k
R49	1M

Potentiometer

RV1	47k log
RV2	1M0 lin
RV3,4,12	100k lin
RV5	10k lin
RV6,7,9	500k min Trimmer
RV8,13	47k min Trimmer
RV10,11	100k min Trimmer
RV14	220k min Trimmer
RV15	100k lin Stereo
RV16	47k log Stereo

Kondensatoren

C1,12,17,24, 27,30,33	22p Styroflex
C2,5,6,8,10, 11,13,14,18, 20,21,23,25, 28,29,31	100n Folie
C3	1500p Styroflex
C4,9,26,34	1μ 25 V Tantal oder MKH
C7	10μ 16 V Elko
C15	22μ 25 V Elko
C16,22,32	47p Styroflex
C35	680n MKH
C36,37	1000μ 25 V Elko
C38,39	330n MKH

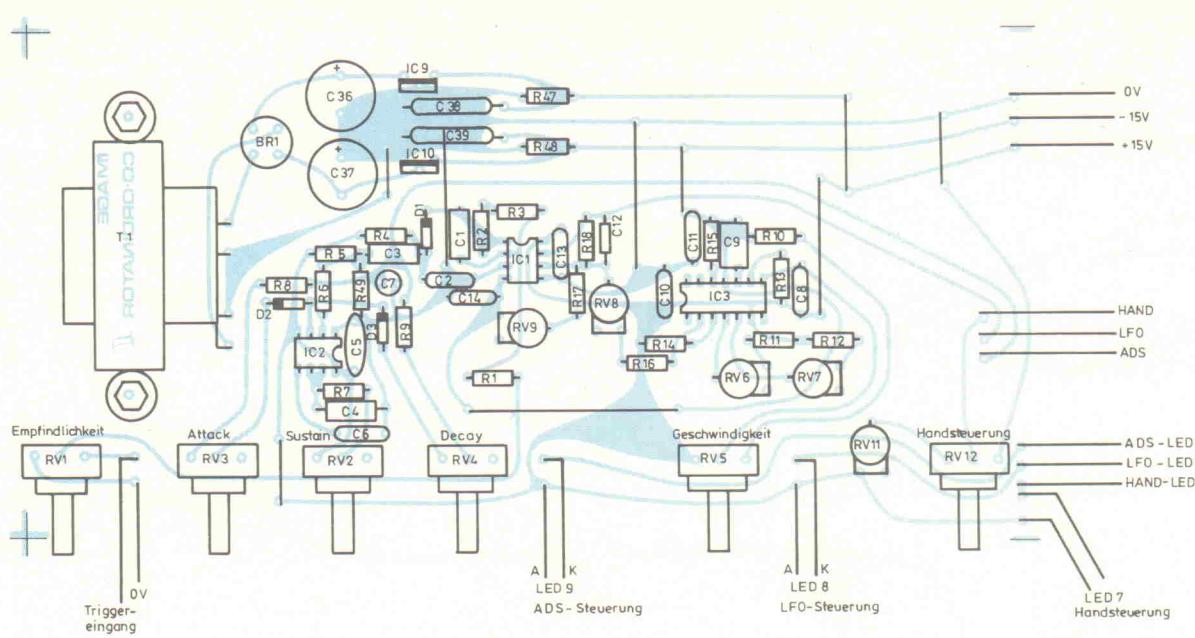
Halbleiter

IC1,5,8	LF353, TL072 etc.
IC2	NE555
IC3	ICL8038
IC4	LF347, TL074 etc
IC6,7	1537A (Aphex)
IC9	7815
IC10	7915
BR1	50V, 1A
ZD1	5V1 Zenerdiode
LED1	Blink-LED, rot
LED2-9	Standard LEDs
D1-3	1N4148

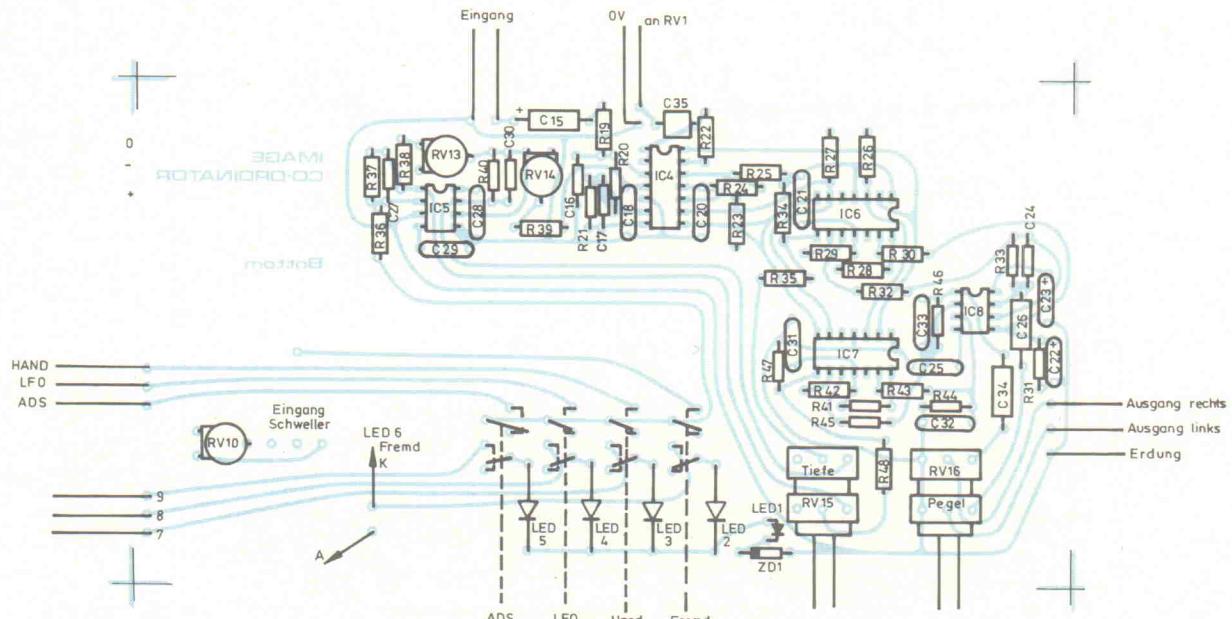
Verschiedenes

SW1a/b	siehe Text
T1	15V-0-15V 6 VA
FS1	0,5A Sicherung mit Halter

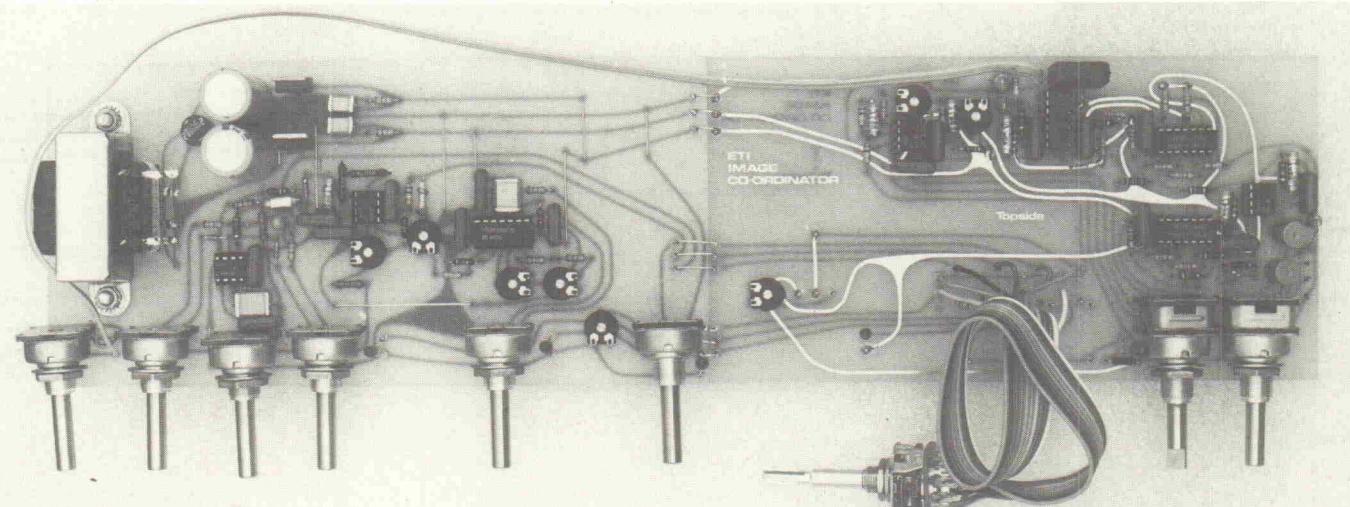
Netzkabel, Eingangs- und Ausgangs-
buchsen, Gehäuse, Knöpfe



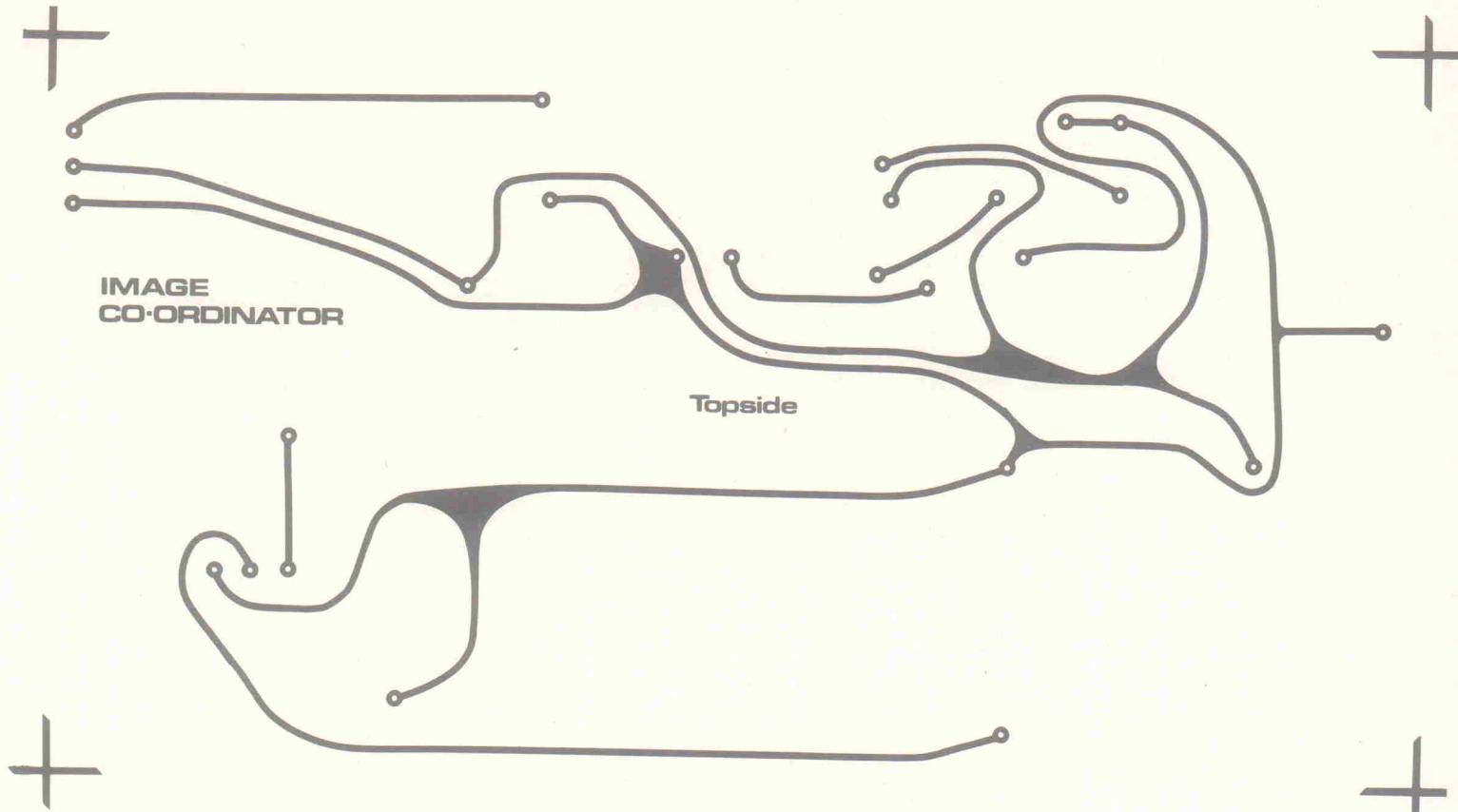
Bestückungsplan für die Steuer-Platine



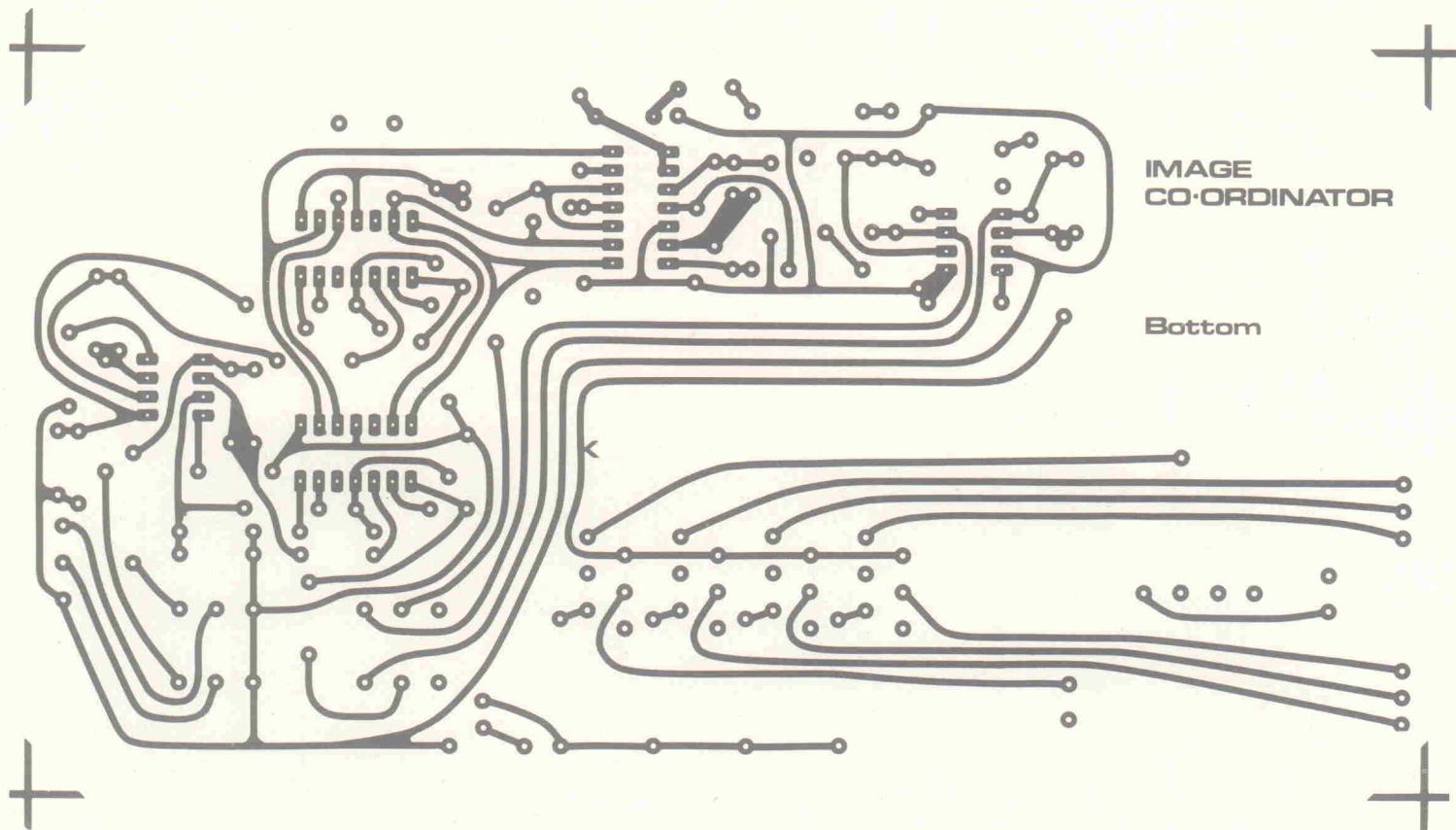
Bestückungsplan für die VCA-Platine



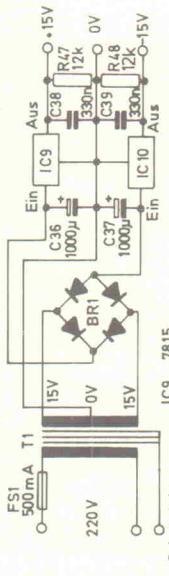
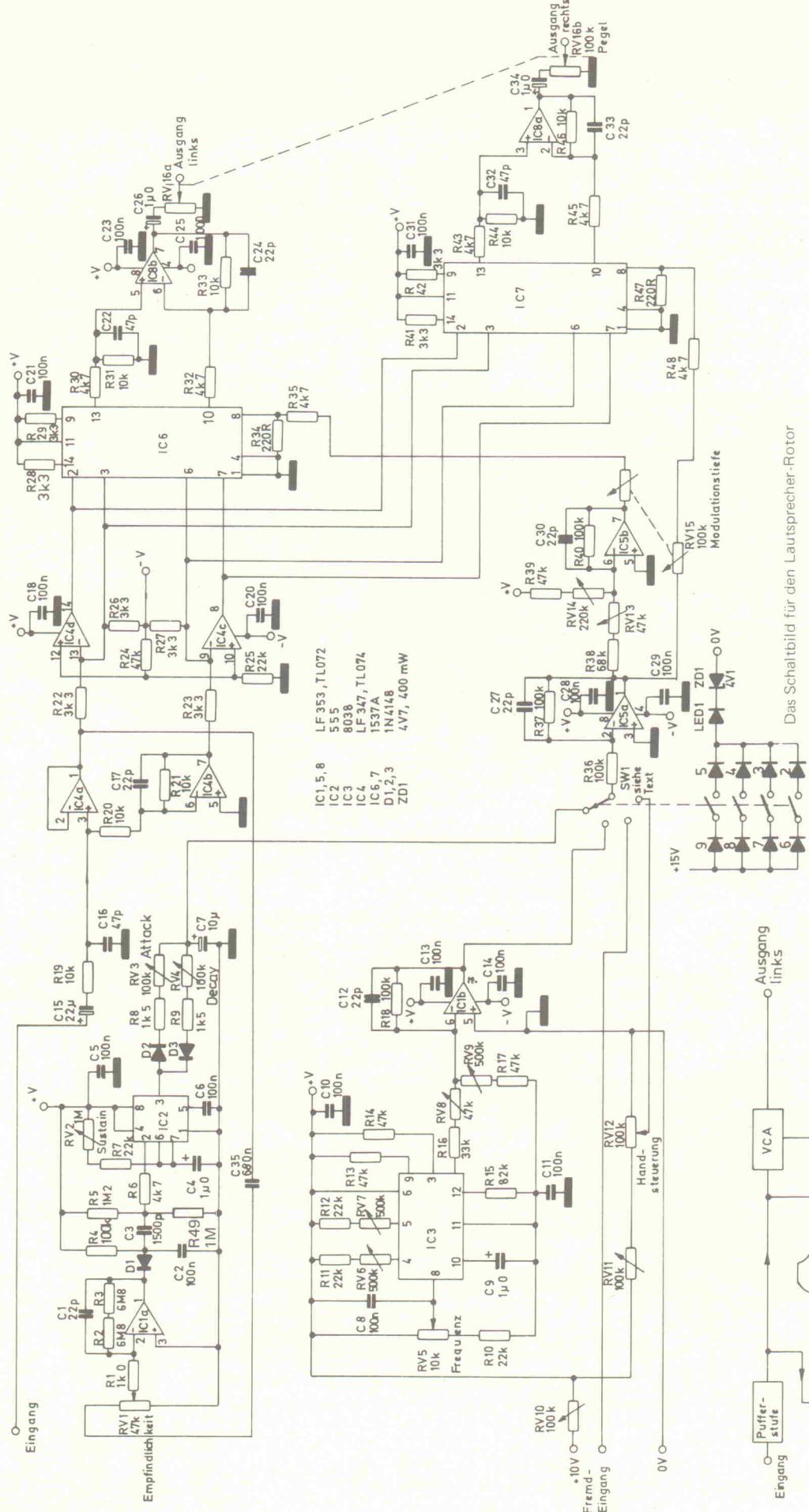
Die fertig bestückten Platinen



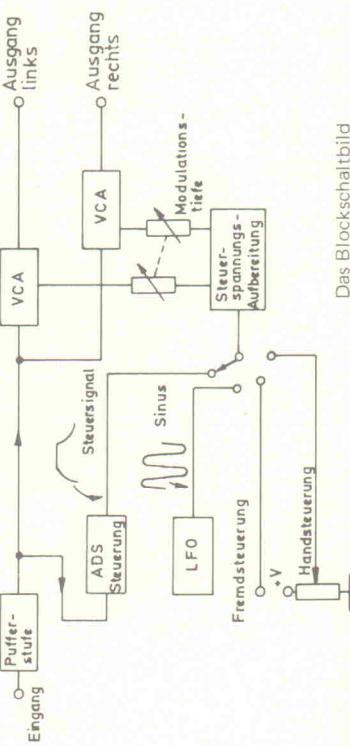
Platinen-Layout für die VCA-Platine (Bestückungsseite)



Platinen-Layout für die VCA-Platine (Lötseite)



Die Netzteil-Schaltung



Die Netzteil-Schaltung

Bayrisch Coffee

Gewinnen Sie einen neuen Abonnenten für PHOTOGRAPHIE und wir schicken Ihnen dafür 1 Flasche

„Bayrisch Coffee“ und ausserdem eines von den hier abgebildeten Photogeräten: entweder die handliche, kleine Pocketkamera mit eingebautem Blitz, oder das praktische Schulter-Tisch-Stativ oder das Braun-Computer-Blitzgerät. Oder zwei davon für zwei Abonnenten oder (am liebsten) alle drei für drei Abonnenten.



Wohlan denn...

frisch gefragt ist halb gewonnen.

PHOTOGRAPHIE – die junge Photozeitschrift, immer aktuell, informativ und lehrreich. Mit hervorragenden Bildbeispielen namhafter in- und ausländischer Photographen. Mit Tests und Lehrbeiträgen. Für Amateur und Profi. Jeden Monat neu. PHOTOGRAPHIE – die starke Alternative.



Die **Hanimex mini 110 EF** Pocketkamera besitzt eine mehrlinsige vollvergütete Glasoptik 5,6/24 mm, ein eingebautes Elektronenblitzgerät mit Bereitschaftsanzeige und Doppelbelichtungssperre. Der Film wird durch Ausziehen und Zuschieben der Kamera transportiert.

Das **Cullmann**-Stativ lässt sich sowohl als Tisch-Stativ als auch als stabile Schulterstütze verwenden. Es ist um ein Rohrelement verlängerbar und verfügt über eine Schnellwechselplatte. Das Stativ lässt sich zusammenlegen, ist sehr leicht und findet in jeder Phototasche Platz.

Das **Braun Hobby 300 BC** ist ein Computer-Blitzgerät mit Leitzahl 20 bei 21 DIN, das sich mit einem neuartigen Softlight-Reflektor durch ein besonders weiches Licht auszeichnet. Der kleine Blitzer, den man immer dabei hat, eignet sich durch den Batteriebetrieb auch für gelegentlichen Gebrauch.



Meine Erfolgsmeldung

Ich, Name: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

habe den unten näher bezeichneten davon überzeugt, dass ich unbedingt

die Pocketkamera

das Schulterstativ

den Blitz

haben muss und er fortan nicht mehr auf PHOTOGRAPHIE verzichten kann. Ihm ist bekannt, dass er dafür DM 74.80 (zuzüglich 6.80 für Porto, inkl. MWST) jährlich zu bezahlen hat. Und dass sich das Abonnement automatisch verlängert, wenn es nicht sechs Wochen vor Ablauf gekündigt wird. Unterschrieben hat er auch.

Vorname: _____

Name: _____

Strasse: _____

PLZ: _____

Ort: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____

Ausschneiden und einsenden an: Verlag PHOTOGRAPHIE, Engelhardstrasse 10, 8000 München 70



Test: Tascam 144

Welcher Musiker, welcher Tonfilm-Amateur hat sich nicht schon gewünscht, ein Mehrspur-Studio zu Hause zu haben, um seine Werke noch perfekter zu machen! Um diesen Wunsch zu verwirklichen, fehlt es fast immer am nötigen Kleingeld und am Platz, den eine solche Ausrüstung benötigt.

Nachdem von Tascam – einer TEAC-Tochter – das Modell 144 auf den Markt gebracht wurde, stehen zwischen Wunsch und Wirklichkeit nur noch DM 2 600,–.

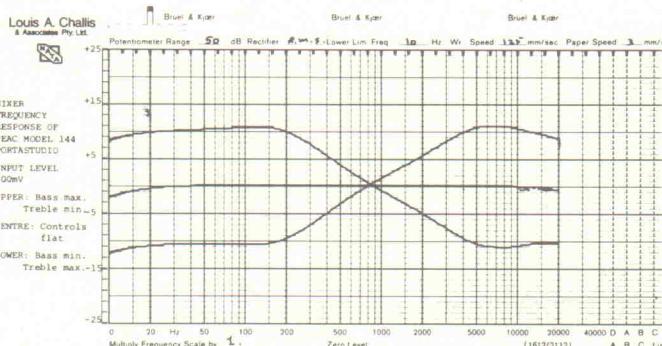
Das TASCAM Portastudio ist ein tragbares Gerät. In ein Gehäuse gewängt, das nicht größer ist als eine etwas überdimensionierte Aktentasche, beinhaltet es ein 4-Kanal-Stereo-Mischpult und einen Pseudo-Vierkanal-Recorder, der mit einer einfachen Philips-Compact-Cassette arbeitet. Allein schon die Abmessungen lassen das Gerät als ideal für jede Situation erscheinen: auf der Bühne oder zu Hause, das 144 bietet elementare Mehrspur-Möglichkeiten mit einem Minimum an Aufwand und Mühe.

Bisher brauchte man für die private Mehrspur-Aufnahme ein Spulentonbandgerät, ein Mischpult, ein Rauschunterdrückungssystem sowie viel Zeit und Geld. Die Bandmaschine war meist eine TEAC A-3440; Zeit und Geld das eigene. Mit dem 144 sind die Kosten recht gering. Es enthält alles Wesentliche zu einem akzeptablen Preis und liefert recht ordentliche Mehrspur-Aufnahmen, ohne daß Sie große Veränderungen an Ihrer vorhandenen Anlage vornehmen müssen.

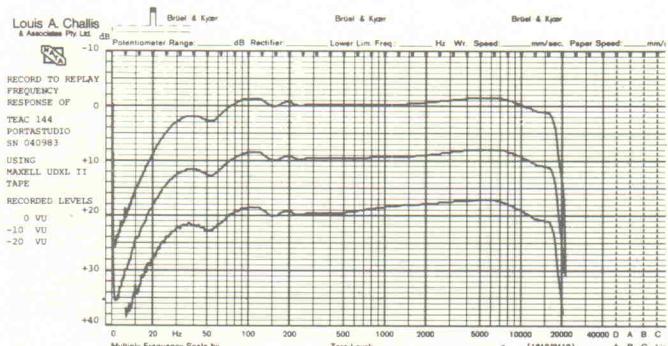
Ohne Zweifel werden viele das Portastudio als unschätzbares Werkzeug für Übungszwecke empfinden. Es ist ein perfektes Gerät, um das Können zu verbessern, um Ideen so oft wie nötig auszuprobieren – bis Arrangement und Spielweise so fehlerlos sind, wie Sie es wünschen. Die Möglichkeiten des 144 machen sogar aus den meisten freien Improvisationen ein symphonisches Erlebnis. Einschalten – Abfahren – Wiedergeben; alle nötigen Einstellungen sind mit einer Hand zu bedienen.

Entwicklung und Aufbau

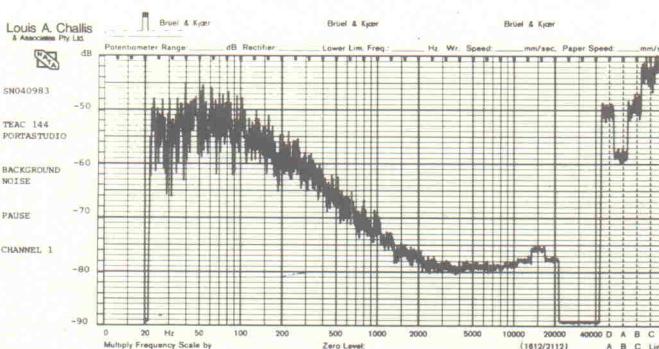
Micki Mitsunobu, der Chefentwickler bei TEAC/Tascam, plante ursprünglich eine Kombination aus 4-Kanal-Mischpult und Spulen-Tonbandgerät. Diese Kreuzung sollte die Basis für den Markt der Heimstudios sein – für Musiker, die nicht über die Räumlichkeiten oder das Geld verfügen, um sich Stück für Stück ein Aufnahme-System aufzubauen. Diese Kombination erwies sich allerdings als zu kompliziert, also plante Micki ein System mit Elcassetts, größeren Cassetten, die ein 1/4 Zoll breites Tonband verwenden, das sich mit 9,5 cm/s bewegt. Die Idee hatte sich ebenfalls erledigt, als das Elcaset-System beerdigt wurde. Endlich entschied man sich, die einfache Philips Compact-Cassette zu verwenden, eine Entscheidung, die eine Anzahl technischer Schwierigkeiten in sich barg, hauptsächlich die, einen Miniatur-4-Spur-Aufnahme/Wiedergabekopf zu entwickeln. Miniaturisierung bringt Probleme bei der Realisierung eines gleichmäßigen Frequenzgangs, eines guten Rauschabstandes und des Übersprechens (von Spur zu Spur, bedingt durch die Abmaße des Tonkopfes) mit sich. Es war für die Firma TASCAM nicht möglich, das Übersprechen so gering zu halten, wie es im professionellen Bereich gefordert wird. Jedoch ist das Portastudio nicht unbedingt nur eine 4-Spur-Maschine, es können auch zwei nicht nebeneinanderliegende Spuren aufgenommen werden, um die Übersprechdämpfung zu vergrößern. Um den erreichbaren Frequenzgang zu verbessern



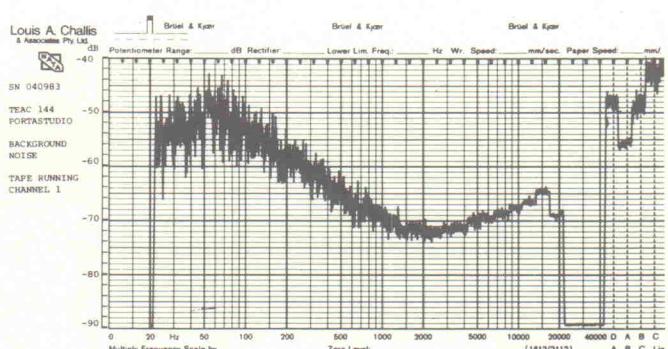
Frequenzgang des Mischpultes mit Höhen- und Tiefenregler auf Minimum bzw. Maximum.



Über-Alles-Frequenzgang bei 0VU, -10VU, -20VU.



Störspannungsabstand bei Wiedergabe und stehendem Band.



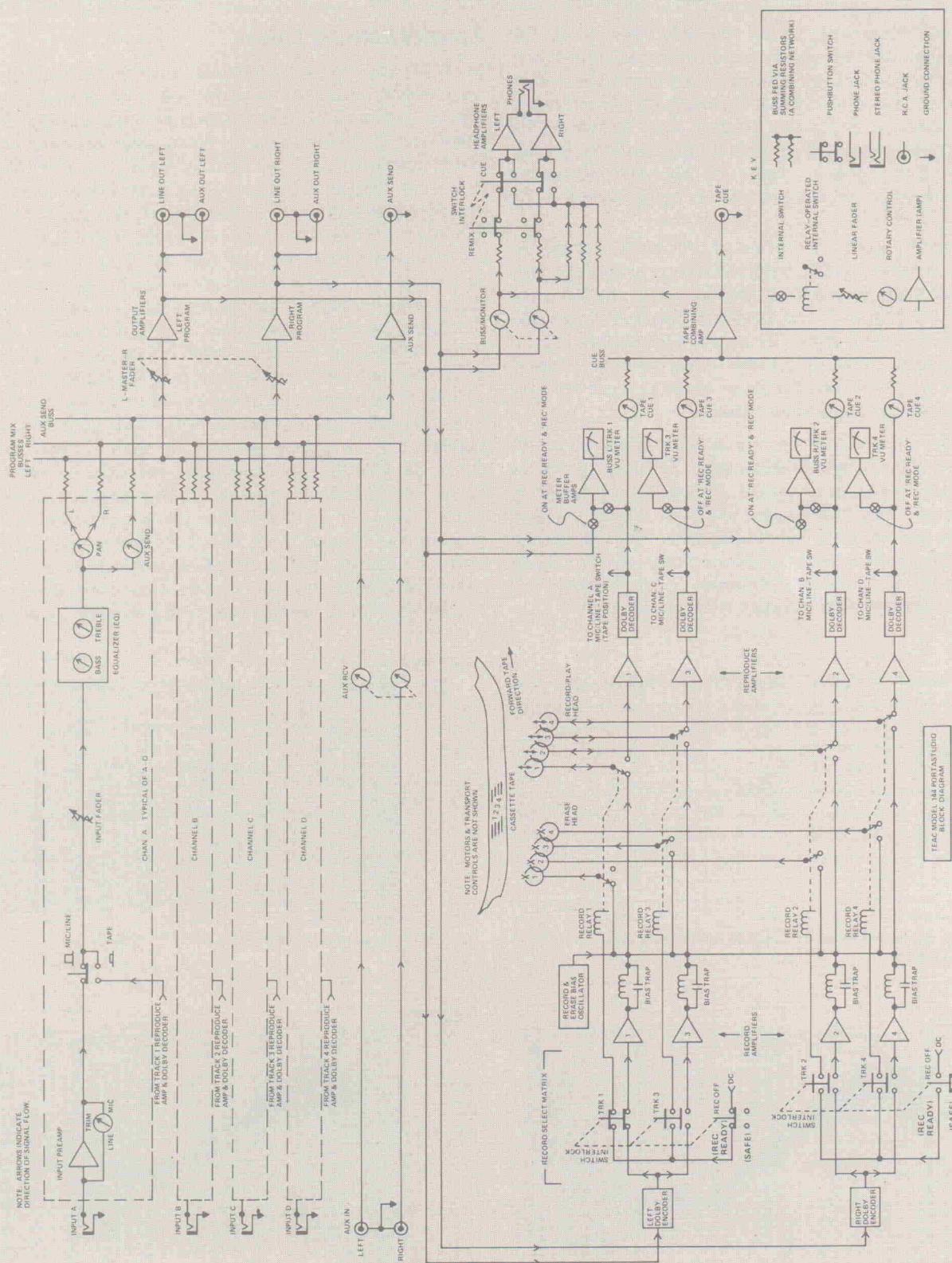
Störspannungsabstand bei Wiedergabe und laufendem Band.

und um Rauschprobleme sowie Gleichlaufschwankungen zu eliminieren, verdoppelte TASCAM die Geschwindigkeit gegenüber normalen Cassetten-Recordern, d. h. das Band in der Cassette wird mit 9,5 cm/s bewegt, anstatt mit 4,75 cm/s. Eine weitere Qualitätsverbesserung ist eine immer eingeschaltete Dolby B-Rauschunterdrückung.

Das Portastudio nimmt alle Spuren in einer Richtung auf, so daß die Cassette nicht gewendet werden kann, wenn sie ein-

mal durchgelaufen ist. Aufgrund der doppelten Geschwindigkeit erhält man bei Verwendung einer C 90 Cassette eine Spielzeit bis zu 22 Minuten, eine C 60 erlaubt eine Spielzeit von 15 Minuten, eine C 45 11 Minuten und eine C 30 spielt ungefähr 7 Minuten lang.

TASCAM empfiehlt die Verwendung von Cobalt- oder Chrom-Tonbändern, die einen hohen Vormagnetisierungs-Pegel benötigen (die Chrom-Einstellung an den meisten Recordern).



Das Blockschaltbild des Portastudio 144

Eingemessen ist die Maschine auf die Maxell-Cassetten XL II S. Man könnte meinen, daß auch C 120 Cassetten verwendet werden könnten, aber da diese eine dünnere Trägerfolie haben, sind sie für die speziellen Anwendungsbereiche im Portastudio nicht geeignet.

Die Mischleinrichtung des 144 ist recht eindrucksvoll, sehr flexibel und bietet viele Möglichkeiten. Die Pegelsteller sowie die Baß- und Höhensteller erlauben mittels ihres großen Einstellbereiches eine Vielzahl von komplizierten Mischungen. Ihre Möglichkeiten, gekoppelt mit einer Hall- oder Echo-Einheit, lassen kaum einen Wunsch offen. Der Haupt- bzw. Tonband-Monitor-Ausgang ist leistungsfähig genug, jeden guten Kopfhörer anzusteuern. Das ist eine Voraussetzung für die Beurteilung der Qualität für spätere Überspielungen. Es ist nämlich schwierig, laute Akkorde mit der nötigen Genauigkeit zu treffen, wenn z. B. die Rhythmus-Spur leise wiedergegeben wird. Effektgeräte können durch einen Abzweig-Steller in jedem Kanal angesteuert werden, bei Syncro-Aufnahme wird ein Mono-Mix der Wiedergabespuren an den Kopfhörer-Verstärker geschaltet. Das Mikrofonsignal gelangt über einen Pegel-Vorregler auf den Lautstärkesteller; danach kommen Höhen- und Tiefenregler, gefolgt vom Panorama-Poti. Zwei Summenkanäle (rechts und links) mit Lautstärkesteller schließen das Mischpult-Teil ab. An einem Syncro-Ausgang, von Tascam mit 'Tape-Cue' bezeichnet, steht die Mono-Summe der Syncro-Mix-Regler an, sie kann für Effekte noch einmal bei der Master-Abmischung verwendet werden. Line- und Aux-Ausgangsbuchsen können an einen Monitor-Verstärker und ein Tonband geschaltet werden.

Die Aufnahme-Seite des Portastudios ist in Wirklichkeit ein 2-Kanal-Recorder. Spur 1 und Spur 3 sind dem linken, Spur 2 und 4 dem rechten Kanal zugeordnet. Nur eine Spur von jeder Summe-Gruppe kann jeweils benutzt werden; das bedingt ein paar Einschränkungen bei der Life-Aufnahme. Natürlich können alle 4 Kanäle des Mischers gleichzeitig benutzt werden, nehmen dann jedoch nur auf zwei Spuren auf. Sorgfältige Mikrofon-Aufstellung sorgt für gute Bedingungen bei Life-Aufnahmen.

Bis zu 10 Spuren können mit dem Portastudio aufgenommen werden – eine vorzügliche Möglichkeit für Ein-Mann-Bands. Die Spurwahl-Schaltung erlaubt es, jeden Kanal sowohl auf Aufnahme oder Wiedergabe zu schalten. Drei Spuren können z. B. wiedergegeben und auf die vierte Spur abgemischt werden, während ein Mikrofonsignal von außen gleichzeitig aufgezeichnet wird. Dies hat den Vorteil, daß 4 Spuren zu einer zusammengefaßt werden, um die restlichen drei Spuren weiter benutzen zu können. Diese Zwischen-Abmischung in organisiertem Stil kann 10 Signale auf 4 Spuren verschmelzen, mit aller Qualität und nur einem zweiten Aufnahmevergang. Tonverfälschungen während dieses Transfers sind minimal.

Die Kurzhubtasten des Recorderteils sprechen bei der leisesten Berührung an und das zweimotorige Antriebskonzept bringt das Band ohne Verzögerung auf die erforderliche hohe Geschwindigkeit. C 120 Cassetten würden bei diesem Tempo zerreißen. Eine Memory-Stop-Taste dient dazu, den Anfang eines Stücks auf dem Tonband während der Aufnahme zu markieren. Das hilft Zeit sparen, da das Hin- und Herfahren des Bandes bei der Suche nach einer bestimmten Bandstelle entfällt. Die Aufnahmeseite beinhaltet auch einen Geschwindigkeitseinsteller, der das Tempo des Tonbandes verändert, um die Tonhöhe der Aufnahme zu beeinflussen. Er kann ebenso für Spezialeffekte verwendet werden, wie z. B. 'Lightning Riffs' (Aufnahme bei einer niedrigen Geschwindigkeit und Hinzumischen mehrerer Spuren bei normaler Geschwindigkeit) oder

ausgedehnte Akkordverzögerungen (Aufnahme mit einer auf Maximum eingestellten Geschwindigkeit). Mutige werden vielleicht mit einer bestimmten Geschwindigkeit aufnehmen und dann die Cassette umdrehen – ein mechanisches ADSR. Obwohl TASCAM erklärt, wie die Pitch Control spezielle Effekte hervorbringen kann, raten sie zu vorsichtiger Handhabung, ansonsten würde der Frequenzgang des Dolby-Systems beeinträchtigt.

Die Zwei-Mann-Produktion

Um das Portastudio richtig testen zu können, nahmen wir uns vor, unter betriebsmäßigen Umständen so zu tun, als wenn wir eine EP produzieren wollten. (EP: Vier Stücke auf einer Single-Platte mit 33 min^{-1}). Michael war für den musikalischen Teil zuständig und ich für den technischen. Über Erfahrungen im Studio verfügen wir beide reichlich, allerdings nicht über Erfahrungen in Mehrspurtechnik.

Als erstes machte ich mich mit der Bedienung des Gerätes vertraut. Dazu braucht man unbedingt die Bedienungsanleitung und das Blockschaltbild. (Übrigens: die deutsche Bedienungsanleitung sollte unbedingt noch einmal von einem Tontechniker mit Mehrspur-Erfahrung überarbeitet werden – in einigen Fällen mußte ich die englische Anleitung zu Rate ziehen!)

Das Mischpult machte keinerlei Schwierigkeiten, da alle Bedienelemente und Funktionen dem üblichen Studiostandard entsprechen. Einiger Übung bedarf es jedoch anfangs, wenn man ein Signal gezielt auf eine Spur aufzeichnen will, weil dann der Spurwahlschalter überlegt bedient sein will.

Nachdem ich mit dem Gerät einige Stunden gespielt hatte, war jedoch die Unsicherheit (diese Taste oder die? Nein, doch diese! Oder? Moment, wo ist das Blockschaltbild?) gewichen, und wir konnten anfangen. Mikrofon in Kanal 1, Empfindlichkeit einstellen, Treble, Baß auf neutral, Panpot nach links – der VU-Meter-Beleuchtung entsprechend – Kanalregler und Summenregler in Arbeitsstellung, den Kopfhörer-Verstärker (Buss Monitor) auf Syncro stellen (Cue-Taste) und mit dem dazugehörigen Regler eine vernünftige Lautstärke einstellen.

Am Aufnahmespur-Schalter die Taste 1 drücken und mit Taste 'Rec Off' die Aufnahme für die rechten Spuren verriegeln. Nun ist das ganz linke VU-Meter erleuchtet und zeigt den Mikrofonpegel an. Gleichzeitig fängt die 'Record' Lampe an zu blinken, um die Aufnahmebereitschaft zu signalisieren. Nachdem 'Record' und Starttaste gleichzeitig betätigt wurden, begann die Aufnahme.

Als erstes nahmen wir die Rhythmusgitarre auf Spur 1 auf. Im nächsten Durchgang war die Melodiegitarre auf Spur 2 vorgesehen. Dazu wird Taste 2 am Aufnahmewahl-Schalter gedrückt und mit 'Record Off' die linken Spuren gesichert. Nun leuchtet das zweite VU-Meter von links auf, zeigt aber noch nichts an. Das geschieht erst, wenn das Panpot von Kanal 1 auf ganz rechts gedreht wird.

Beim nun folgenden Probefahrtslauf wird mit dem Syncro-Mix-Regler 1 (Tape Cue) die Lautstärke der Wiedergabespur 1 mit der Lautstärke der neu aufzunehmenden Gitarre ausbalanciert. Wenn diese Einstellung steht, kann die Melodiegitarre abgefahrt werden.

Mit diesem 'Backing' war das Einspielen der ersten und zweiten Gesangsstimme ein Kinderspiel.

Nachdem alle vier Spuren bespielt sind, kommt der große Moment: Die erste Abmischung. Die Gesangsstimmen werden mit den Panpots halblinks und halbrechts hingestellt und die Instrumente ganz nach außen. Nach mehreren Durchläufen war

die optimale Klang- und Halleinstellung für jeden Kanal gefunden, und die Abmischung konnte auf Master überspielt werden. Dieses Band haben wir dann mehreren Experten in einem Mehrspurstudio vorgespielt, und keiner konnte technische Qualitätsunterschiede zu einer 16-Spur-Aufnahme feststellen.

Beurteilung

Nachdem man sich mit der Bedienung vertraut gemacht hat, ist die Handhabung des Gerätes sehr einfach. Man fragt sich, wie es möglich war, daß man zu Anfang hilflos vor den vielen Tasten saß – es ist doch alles so einfach und sinnvoll angeordnet!

Im Betrieb hat sich als besonders hilfreich die Memory-Stop-Taste erwiesen: Das Zählwerk wird zu Beginn des Stückes auf Null gestellt, und, wenn nach einem Durchgang die Rücklauf-Taste betätigt wird, stoppt das Band automatisch wieder am Anfang des Werkes. Einfacher geht's nicht!

Eine andere feine Sache ist das Einblenden in eine schon bespielte Spur: Wenn z. B. im Mittelteil einer Gesangsspur ein Patzer entdeckt wird, kann man während des Wiedergabedurchlaufs nahtlos auf Aufnahme schalten und das neue Mittelstück weich und ohne Knack einklinken und ebenso weich wieder herausgehen.

Test

Das Portastudio ist von L. Challis durchgemessen worden. Die abgebildeten Meßdiagramme sprechen für sich. Beeindruckend war besonders der Frequenzgang, den man als linear bis 15 kHz bezeichnen könnte. Hier noch ein Wort an die Frequenzgang-Fanatiker: In guten Studios wird der Frequenzgang von allen Geräten mit viel Aufwand über 16 kHz 'abgesägt'. Es ist also weitgehend sinnlos, von einem Heimstudio mehr zu verlangen.

Die Fremdspannungsdiagramme zeigen in dem Bereich, in dem unser Ohr am empfindlichsten auf Störgeräusche anspricht (5 kHz), einen Abstand von 70 dB. Dies ist kein Prospekt-Wert, sondern ein tatsächlich gemessener!

Daß der Störspannungsabstand sich zu tieferen Frequenzen hin verschlechtert, kann toleriert werden, da unser Ohr bei diesen Frequenzen wesentlich unempfindlicher ist.

Für einen Musiker ist das Portastudio eine Anschaffung, die ihr Geld wert ist. Dauerndes Herumexperimentieren fördert das Qualitätsempfinden, läutert die Ideen und schärft das Gehör für musikalische Perfektion. Songs werden auf einfache Weise geboren, können in einem guten Augenblick improvisiert aufgenommen werden, und das Arrangement wird analysiert und geändert, bis der Musiker und der Komponist zufrieden sind. In jeder Umgebung werden gute Aufnahmen erzielt. Das Portastudio ist ein kreatives Werkzeug und eines, das die Kreativität selbst steigert. Der übliche Preis liegt bei etwa 2 600,— DM.

Der durchschnittliche Recorder, stereo oder quadraphonisch ausgelegt, ist nicht unbedingt geeignet für Aufnahme, Mehrfach-Aufnahme, Überspielung oder Multiplay. Um von einem Tonbandgerät zu einem anderen aufzunehmen, muß jeder Recorder ein Mehrkanal-Gerät mit den nötigen Entzerrungen und Einstellungen sein; das ist teilweise etwas schwierig. Gesucht wurde eine preiswerte Alternative, die sich bei guter Qualität mit den praktischen Anforderungen eines Amateurs oder halb-

professionellen Musikers schneidet. TASCAM hat diesen Bedarf erkannt und das Portastudio produziert.

Funktionen

Das Gerät ist ein 4-Kanal-Compact-Cassetten-Recorder mit einer Geschwindigkeit von 9,5 cm/s, also doppelt so schnell wie üblich. Damit werden eine größere Bandbreite sowie ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis erreicht; auch vermindern sich die Auswirkungen von 'Drop outs'. Die vier Spuren sind für gleichzeitigen Betrieb eingeschränkt zu verwenden, da nur zwei Aufnahme-Spuren gleichzeitig direkt verfügbar sind. Ferner beinhaltet das Gerät ein Mischpult mit vier Mikrofon- oder Line-Eingängen, ein einfacher Entzerrer erlaubt die Baß- und Höhenkorrektur, und mit einem Panpot kann man das Signal auf die linke oder rechte Summe legen. Diese zwei Summen in Verbindung mit dem Aufnahmewahl-Schalter sind relativ leicht zu handhaben für Leute, die sich mit dem Konzept auskennen, werden jedoch einen Neuling zunächst verwirren.

4 Schiebepotis in professionellem Konzept und einige Schalter und Zwischen-Summen für Effektgeräte gehören ebenfalls zum Gerät. Die Aufnahmewahl-Schalter erlauben einige extravagante Einstellungen, die von den VU-Metern wahlweise entsprechend ihrer Zugehörigkeit angezeigt werden können, d. h. Spur 1 bis 4 oder die Pegel der linken oder rechten Summe.

Der mechanische Teil des Gerätes bzw. das Laufwerk beinhaltet die normal üblichen Funktionen eines Tonbandgerätes: schneller Vor- und Rücklauf, Stop, Pause und eine elektronisch einrastende Aufnahmetaste, die sich von denen anderer Recorder abhebt. Zunächst betätigt man die Aufnahmetaste gleichzeitig mit der Pausentaste; in dieser Betriebsstellung kann man eine der vier Spuren anwählen, auf die dann nach Drücken der Wiedergabetaste aufgenommen wird.

Ist keine Taste der Aufnahmewahl betätigt worden, nimmt das Gerät nicht auf. Das Laufwerk hat eine Geschwindigkeits-Regelung, die um $\pm 15\%$ variiert werden kann, was die Beeinflussung der Tonhöhe eines Musikstückes erlaubt. Während die Bedienungsanleitung dies auch als eine Trick-Funktion ausweist, sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, daß dieser Steller – in Unkenntnis falsch benutzt – den Frequenzgang des Dolby-Rauschunterdrückungssystems verändert.

Auf der Rückwand sind die Eingänge für vier Mikrofone, eine Kopfhörerbuchse, linker und rechter Reserveeingang, linker und rechter Reserveausgang, linker und rechter Line-Ausgang, sowie die Anschlüsse für die Effektgeräte untergebracht.

Alle Qualitätsparameter incl. Übersprechdämpfung, Frequenzverlauf des Entzerrers, Hintergrundrauschen des Mischers, Löschdämpfung und Gleichlaufschwankungen waren gut und erreichten die Qualität, die eine halbprofessionelle Maschine mit dieser Ausstattung offerieren kann. Einer der kritischsten Tests war das mehrfache Überspielen von einer Spur auf eine andere. Die Bedienungsanleitung beschreibt dies als 'Ping-Pong', und wir hätten gern gewußt, wie weit man das treiben kann, ohne den Signalrauschabstand wesentlich zu verschletern. Wir fanden heraus, daß nach drei Überspielungen (von Spur 1 zu Spur 3, von 3 zu 1 und von 1 zu 3) der ursprünglichen Aufzeichnung sich das Rausch-Nutzsignal-Verhältnis auf gut hörbare Werte verschlechtert hatte. Dies dürfte die unterste Grenze sein, die man noch akzeptieren kann, so daß zwei Überspielungen nach der Originalaufnahme die praktische Grenze für die meisten Musiker darstellen dürfte.

Unsere Wünsche für ein Nachfolge-Modell: Eine zweite Kopfhörerbuchse, mehr 'Power' für den Kopfhörerausgang und eine Einschleif-Klinke in jedem Mischpultkanal.

Sustain Fuzz

Für alle, die Elektrogitarre spielen, und einen kräftigen Klang mögen, ist das hier beschriebene Gerät genau das Richtige.

Der Fuzz-Klang ist für die Gitarre, wie das Salz auf's Brot. Er macht den Gitarrenton kräftig und gibt ihm eine eigene Note. Das hier beschriebene Gerät besitzt als Besonderheit einen Sustain-Zusatz. Insgesamt können drei unterschiedliche Klangarten eingestellt werden: Sustain allein, Fuzz mit Sustain und Fuzz ohne Sustain. Dazu kommt eine Schalterstellung, in der das Effektgerät überbrückt wird.

Das Schaltungskonzept

Zur Erläuterung dessen, wie das Gerät die verschiedenen Klänge erzeugt, wird am besten die Schaltung betrachtet.

Der Eingangsverstärker IC1 besitzt eine frequenzabhängige Verstärkung. Hier werden die Amplituden der hohen Frequenzanteile gegenüber den tiefen angehoben. Außerdem besitzt der Eingangsverstärker die für den Anschluß des Instrumentes richtige Eingangsimpedanz.

Die mittlere Verstärkung der Eingangsstufe beträgt ungefähr fünf. Daher können am Eingang Signale bis 1 V_{ss} anliegen, bevor die Stufe verzerrt.

Der Frequenzgang ist im Bereich von 20 Hz bis 2 kHz nahezu gerade und steigt dann bis zur oberen Grenzfrequenz von ca. 20 kHz um 8 dB an.

Auf die Eingangsstufe folgt IC2a. Es handelt sich um eine Hälfte des Kompressorbausteins NE571. Er ist als Signalkompressor mit dem festen Kompressionsverhältnis 2:1 beschaltet. Bei dieser Kompression wird der Dynamikbereich des Eingangssignals halbiert, indem Signalaanteile mit großen Amplituden abgeschwächt und solche mit kleinen Amplituden verstärkt werden. Auf diese Weise wird das Eingangssignal künstlich 'gehalten', weil es sehr viel länger hörbar gemacht wird als bei normaler Wiedergabe.

Die Signalkompression erzeugt darüber hinaus einen konstanten Eingangsspegl für die Begrenzerschaltung, so daß der Fuzz-Effekt von der Ausgangsamplitude des Instrumentes relativ unabhängig wird.

Q1 bildet die Fuzz-Stufe. Es handelt sich um einen Spannungsverstärker mit großer Verstärkung.

Da das Kompressorausgangssignal sehr groß ist, wird die Begrenzerstufe ständig

übersteuert und erzeugt an ihrem Ausgang im wesentlichen Rechtecksignale. Diese gelangen auf eine Klangeinstellung, mit der die obere Grenzfrequenz der Schaltung verändert werden kann.

Die Amplitudenanhebung der höherfrequenten Signalanteile in der Eingangsstufe soll unter anderem sicherstellen, daß am Klangeinsteller noch hochfrequente Signale zur Klangbeeinflussung auftreten.

Hüllkurvenfolger

Das Fuzz-Signal gelangt nun auf den Eingang von IC2b, der zweiten Hälfte des NE571. IC2b ist als Hüllkurvenfolger geschaltet. Es besitzt einen Signal- und einen Steuereingang. Jedes beliebige Eingangssignal erhält einen Hüllkurvenverlauf, der dem Amplitudenverlauf des Steuersignals entspricht. Die Kombination des Hüllkurvenfolgers mit einigen einfachen Schaltfunktionen macht die hier beschriebene Fuzz-Einheit so vielseitig. Weiterhin ermöglicht die Schaltung als Hüllkurvenfolger das vollständige Sperren von IC2b, wenn die Amplitude des Steuersignals unter einen bestimmten Wert fällt. Auf diese Weise wird ein einfaches 'Noise-Gate' realisiert. Dadurch wird die Verstärkung von niedrigen Signalamplituden und Rauschen vermieden und Störgeräusche oder Brummen gelangen nicht auf den Ausgang der Schaltung. Auch Rückkopplungen werden auf diese Weise vermieden. Die hier beschriebene Störsignalunterdrückung erfolgt nur in Verbindung mit der Betriebsart 'Fuzz'.

Unser Effekt-Gerät ermöglicht sowohl das 'Halten' (Sustain) eines Klanges, das Verzerrn (Fuzz) und 'Halten' eines Klanges als auch den 'normalen' Fuzz-Betrieb ohne Halteschaltung. Diese Betriebsarten werden durch geeignete Wahl der Ausgänge und der Signale am Steuereingang des Hüllkurvenfolgers möglich. Das An- und Abschalten der Schaltungsteile erfolgt vollelektronisch, so daß das Gitarren-Ton-Signal das Gerätegehäuse nicht verläßt, weil über die Verbindungskabel zu den Fußschaltern nur Gleichspannungen geschaltet werden. Durch diese Technik kann der Signalpegel nicht abgeschwächt

oder Brummen nicht eingestreut werden. Die Fußschalter müssen nicht unbedingt hochwertige Audiotypen sein, da nur Steuerspannungen geschaltet werden.

In der hier beschriebenen Schaltung werden vier elektronische Schalter über zwei Steuerleitungen als zwei Umschalter betätigt. Eine Steuerleitung wirkt auf A und B (Sustain-Schaltung Ein/Aus), die andere beeinflußt C und D (Fuzz Ein/Aus). Wenn weder Sustain-Schaltung noch Fuzz angewählt ist, sind die Schalter A und C geschlossen und B und D geöffnet. Der Ausgang der Schaltung ist dann direkt mit dem Ausgang des Eingangsvorverstärkers verbunden. Der hierbei entstehende Klang ist etwas lauter als der Gitarrenklang selbst, aber ansonsten unbeeinflußt. Wird der Sustain-Teil eingeschaltet, öffnet A und schließt B, so daß die Ausgangsbuchse von IC2a angesteuert wird.

Selektives Schalten

Wird über die Steuerleitungen die Betriebsart 'Fuzz' ausgewählt, schließt D und öffnet C. Ob das Gerät in Stellung 'Fuzz' mit oder ohne Sustain betrieben wird, hängt von der Stellung des Sustain-Schalters ab. Ist die Sustain-Schaltung in Betrieb, wird die Steuerleitung (Pin 5) des Hüllkurvenfolgers mit dem komprimierten Ausgangs-Signal von IC2a versorgt.

Eine auf die Kompression folgende Expansion ergibt den ursprünglichen Amplitudenverlauf. Daher hat das Ausgangssignal die volle Dynamik des Gitarrensignals, allerdings mit künstlicher Signalverlängerung.

Wenn die Sustain-Schaltung nicht aktiv ist, erhält die Steuerleitung des Hüllkurvenfolgers ihre Spannung direkt vom Eingangs-Vorverstärker. Daher tritt am Ausgang von IC2b das mit der Original-Hüllkurve modulierte Fuzz-Signal auf. Aufgrund der Kapazitätswerte von C7 und C16 produziert die Fuzz-Einheit eine recht lange Anstiegsverzögerung. Wenn ein schnellerer Anstieg gewünscht wird, sollten für C7 und C16 entsprechend kleinere Werte gewählt werden. So ergibt sich ein schnellerer Anstieg in Betriebsart 'Fuzz ohne Halteschaltung' und ein überbetonter Anstieg in Betriebsart 'Fuzz mit Halteschaltung'.

Aufbau

Wenn das Gerätegehäuse mit allen Bohrungen versehen ist, sollte die Platine entsprechend dem Bestückungsplan bestückt werden. Achten Sie darauf, alle polarisierten Bauteile richtig herum einzulöten.

Die ICs kommen ganz zum Schluß dran. Dann werden die elektrischen Verbindungen mit möglichst kurzen Drähten durchgeführt. Benutzen Sie isolierte Kabel und achten Sie darauf, daß keine Kurzschlüsse zum Gehäuse auftreten. Die Batterie wird am besten mit einem Stück doppelseitigen Klebebandes befestigt.

Wenn Sie alle Verbindungen noch einmal überprüft haben, kann das Gerät eingeschaltet werden. Die besten Resultate ergeben sich, wenn die Gitarre in Betriebsart 'Sustain' auf möglichst hohen Ausgangspegel eingestellt wird, ohne jedoch bei starken Anschlägen zu übersteuern.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1, R2	180k
R3	1k5
R4	82k
R5	22k
R6	8k2
R7, R8	10k
R9	4k7
R10	3k9
R11	22k
R12	1M0
R13	12k
R14, 15	47k
R16	12k
R17, 18	47k

Potentiometer

RV1	50k lin
RV2	10k log

Kondensatoren

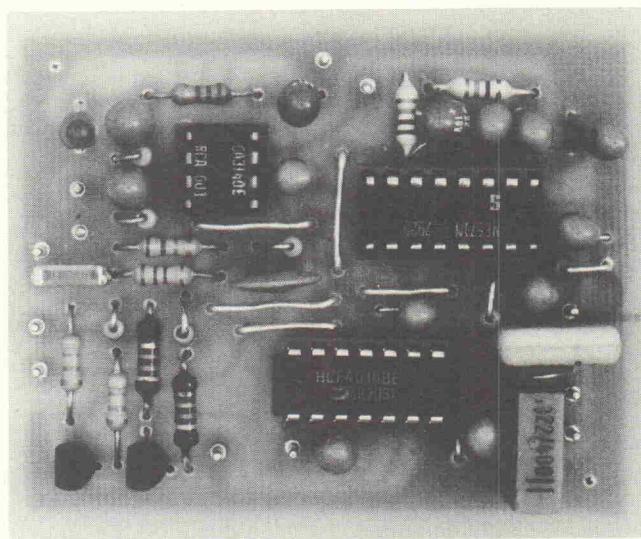
C1, C2	15 μ Tantal
C3	22 μ Tantal
C4	100p ker
C5	10n ker
C6, 7	2 μ 2 Tantal
C8	22 μ Tantal
C9, C10	2 μ 2 Tantal
C11	10 μ Tantal
C12	4n7
C13	22n ker
C14–17	2 μ 2 Tantal

Halbleiter

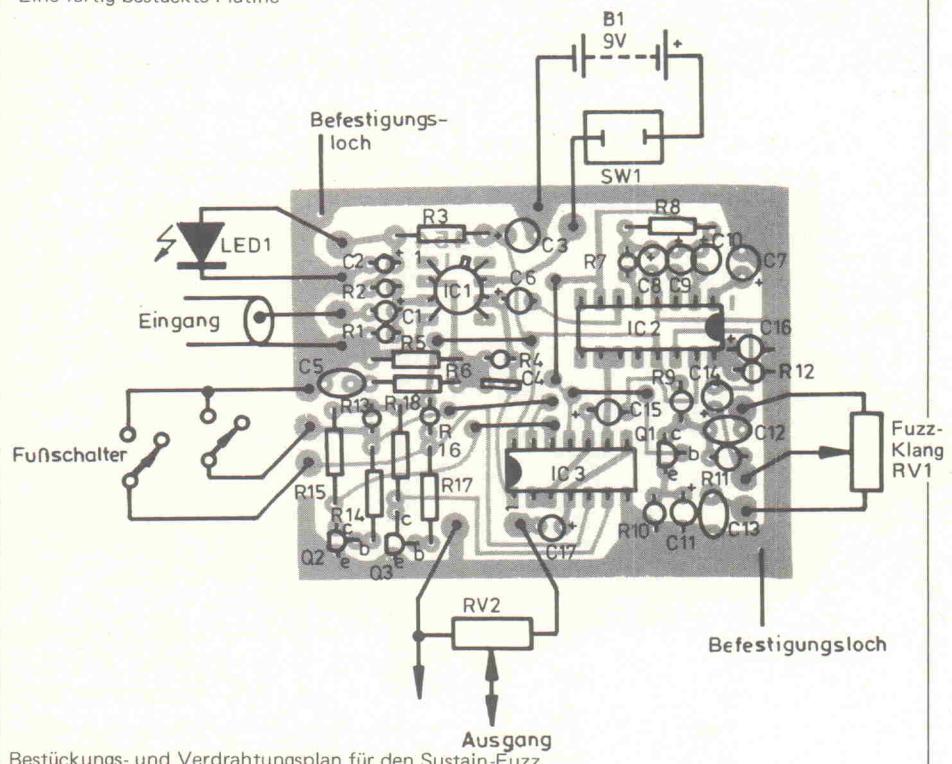
Q1, 2, 3	BC548
LED1	TIL220 rot
IC1	CA3140
IC2	NE571
IC3	CD4016

Verschiedenes

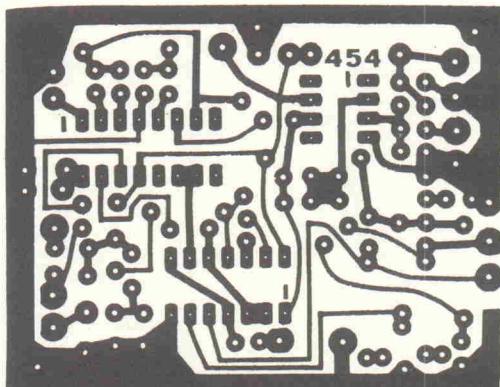
Metallgehäuse, Platine, 2 Fußschalter 1-polig Ein, Klinkenbuchse Stereo, 2 Klinkenbuchsen Mono



Eine fertig bestückte Platine



Bestückungs- und Verdrahtungsplan für den Sustain-Fuzz



Das Platinen-Layout für den Sustain Fuzz

Wie funktioniert's?

Als Eingangsverstärker IC1 wird wegen seines geringen Rauschens ein CA3140 gewählt. Der Eingangswiderstand des ICs ist so groß, daß sich die wirksame Eingangsimpedanz der ersten Stufe aus der Parallelschaltung von R1 und R2 ergibt. Mit den angegebenen Bauteilen liegt die Impedanz bei ca. 90 kOhm. R1 und R2 können im Bereich von 10 kOhm bis ca. 1 MOhm variiert werden.

Die Vorspannung für den CA3140 wird mit einer Siebschaltung aus R3, C2 und LED 1 gefiltert. Die LED arbeitet gleichzeitig als Betriebsanzeige.

Die LED muß rot sein, da andersfarbige Dioden unterschiedliche Durchlaßspannungen besitzen.

Die Eingangsstufe hat eine Verstärkung von ungefähr fünf. Dieser Wert wird durch das Verhältnis von R4 zu R5 festgelegt. C4, C5 und R6 beeinflussen den Frequenzgang der ersten Stufe.

IC2 enthält zwei voneinander unabhängige Komander-Systeme, deren Verstärkung steuerbar ist. Die Bezeichnung des Bausteins ist NE571. Er bietet eine ganze Reihe Möglichkeiten zur Signalverarbeitung. Jede Hälfte des ICs enthält einen Vollweggleichrichter am Steuereingang, eine Stufe mit variabler Verstärkung am Signaleingang, den schon erwähnten Operationsverstärker und eine Schaltung zur Referenzspannungszeugung.

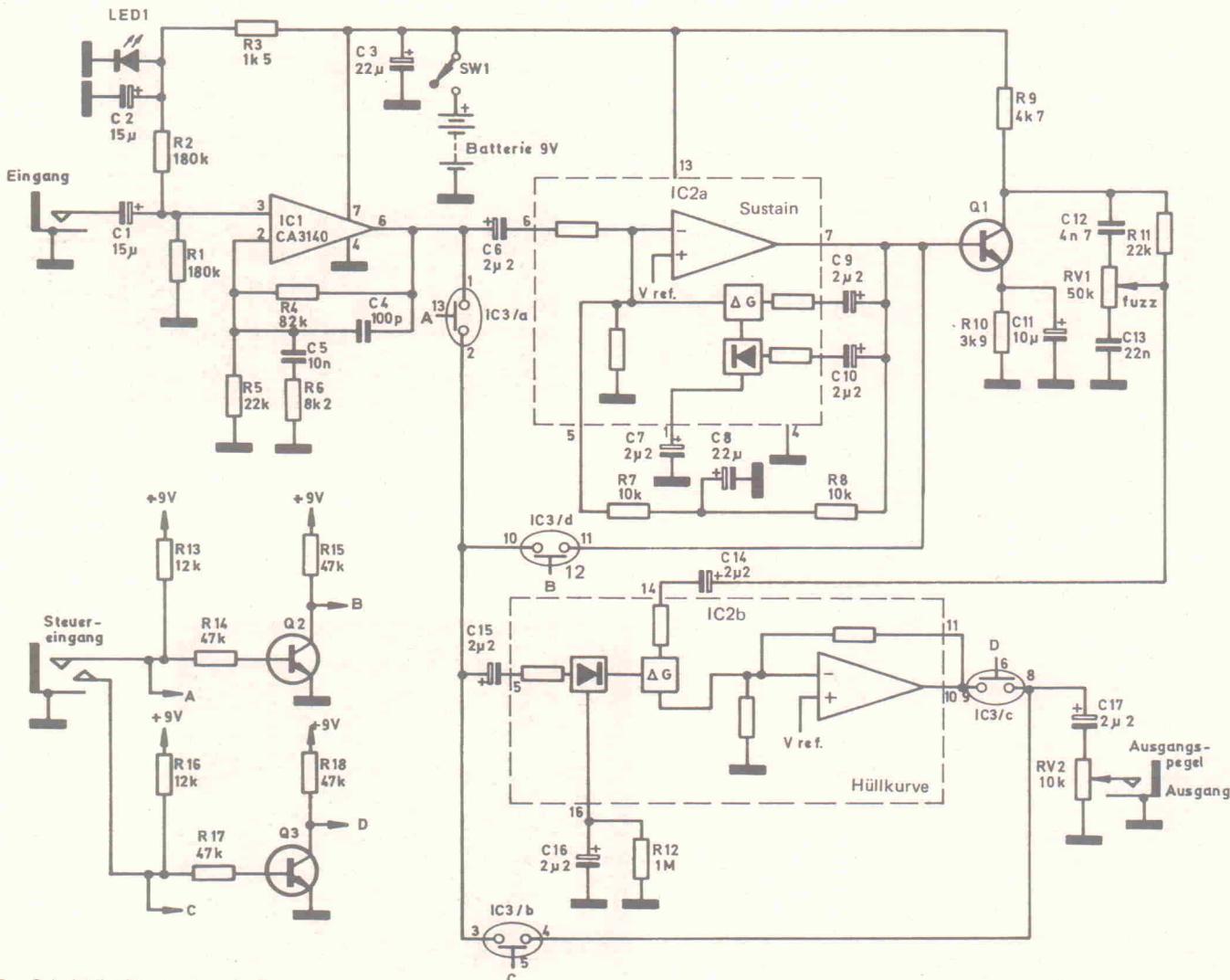
Jede Hälfte des ICs kann beispielsweise als Kompressor, Expander,

Begrenzer und Hüllkurvenfolger betrieben werden.

Das Kompressions/Expansions-Verhältnis ist intern auf 2:1 festgelegt, während die Anstiegs- und Abfallzeiten durch einen externen Kondensator und einen internen Widerstand in Grenzen gewählt werden können. Intern ist das Anstiegs- zu Abfallzeitverhältnis auf 1:5 festgelegt.

Es besteht die Möglichkeit, sowohl das Kompressionsverhältnis als auch das Anstiegs- zu Abfallzeitverhältnis durch eine umfangreiche äußere Beschaltung zu beeinflussen.

Für den hier beschriebenen Verwendungszweck reichen die intern festgelegten Verhältnisse allerdings voll aus.



Das Schaltbild für den Sustain Fuzz

Die ganze Welt des Lautsprecherbaus
Gehäuse, Systeme, Weichen, Zubehör von A-Z

KEF, Lowther, Shackman R.A.E. modifiziert, Jordano, Decca, Emitt, Wharfedale, Dr. Podszus, Dynaudio, Volt, Scan-Speak, Valvo, Pioneer, Becker, Audax, Electro-Voice, JBL, Celestion, **Luftspulen** bis 16 mH/0,02,1 mm/0,7 Ohm MP-Kondensatoren, Folienkondensatoren, Elkos, Langfaserwolle für T.L., Spezialweichen 1. Güte.



Unsere aktuellen Bausatzangebote:

ELRAD Transmission Line (2/79) DM 598,- 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

Wharfdale E50 DM 497,20 Wharfdale E90 DM 994,- incl. Weiche

Wharfdale E70 DM 678,- Spendor BC1 DM 650,- incl. Weiche

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

Wer weiß, worauf's beim Lautsprecher ankommt?



R.A.E. GmbH

Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen, 02 41/51 1297
Bausstraße 45, 41 Duisburg 12

Wir haben ständig Selbstauboxen vorführbereit, denn Lautsprecherbau ist nicht nur Vertrauenssache.

Benutzen Sie bei Bestellungen die Händlerkontaktkarten



Buchreihe Elektronik
immer aktuell!

NEU: Band 166/167

Herbert Bernstein

TV-Computerspiele

208 Seiten, 120 Abb., kart., DM 21,80

Ausführliche Erklärung von Hardware und Software. Aufbau eines Computersystems, mit dem der Hobbyist eigene Programme entwickeln, emulieren und schreiben kann. Einstieg für den Laien in die Computerie. Das Buch vermittelt eine Fülle von Anregungen und Tips.

freech 7000 Stuttgart 31
Turbinestr. 7

• BILLIG • J. WILDING, Postfach 1224
6718 GRÜNSTADT

ELKOS: sk.:	0,47/63V	33/10V	-,50	BCX39 npn/0,8A	-,55
	2,2/63V	47/20V	-,20	BD209 npn 2,5 A	Paar 1,25
	4,7/63V	60/20V	-,20	BD209 npn 2,5 A	Paar 1,25
	25/15V	150/6,3V	-,20	BD267 npn Darlingt.	
	47/16V	20/10V	-,20	TP1078	-,10
	100/16V	20/10V	-,20	LM324	1,80
	220/40V	20/10V-C	-,35	NE5532	-,80
	500/15V	25/15V	-,35	NE555	-,85
	1000/16V	32/16V	-,32	BC178B	-,95
				BC238A	-,65
				BCY59-7	-,45
				2N2219	-,55
				2N2220	-,52
				2N222A	-,52
	4,7/25V		-,40	ZD 12V + 15V/1W	-,25
				ZD 5,1V/0,4W	-,15

Lief. p. NN solange Vorrat — Über DM 30,- keine NN.Geb. berechnung

Kennen Sie schon das Elrad-Buchprogramm

Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler oder direkt bei elrad.



für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art!

4 Geräte in Einem

• NGS 3 •
Analog - Labor



3 Festspannungen
1 var. Spannung
1 Digitalvoltmeter
1 MKS -Profi - Set
mit sämtl. Zubehör

- 15 , + 5 , + 15 Volt
0,7 - 25 Volt
± 1 mV bis ± 1000V
1560 Kontakte

Preis incl. Mwst. DM 498,-

BEKATRON

G.m.b.H.
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

JETZT ZUGREIFEN! Auszug aus unserem Lieferprogramm

BC 107 B, Met. St. -,36 10 St. 3,30
BC 109 B, Met. St. -,34 10 St. 3,10
BC 110 B, Met. St. -,28 10 St. 3,50
BC 177 B, Met. St. -,26 10 St. 3,50
BC 179 B, Met. St. -,36 10 St. 3,30
BC 179 C, Met. St. -,36 10 St. 3,30
CO 4000 Di, Met. St. -,30 10 St. 3,00
NE 556 Di, Met. St. -,30 9 St. 6,00
JA 748 Dip. St. 1,30 5 St. 4,90
JA 748 Dip. St. 1,05 5 St. 4,90

Wir führen u. a. TTL-ICs, LEDs, Dioden, Spannungsregler, Gleichrichter, Widerstände, Potis, Kondensatoren, usw.

Liste 3/B gratis anfordern!

Preise in DM incl. 13% MwSt.

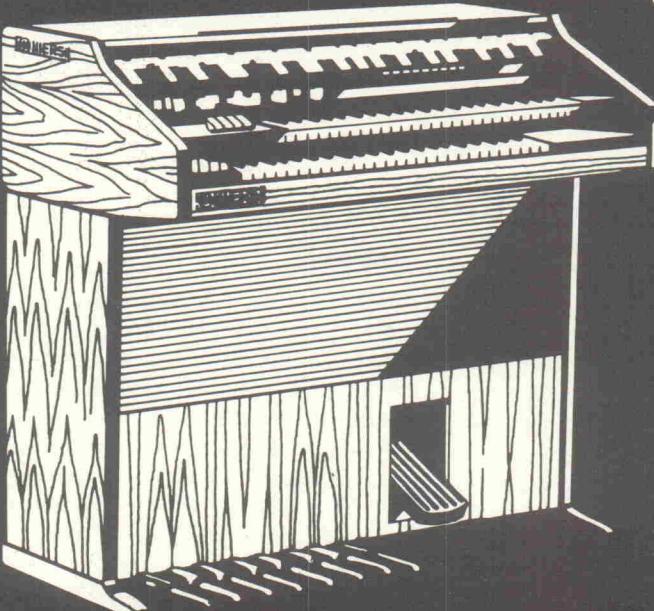
Versand per NN+ Versandspesen.

Kein Ladenverkauf!

GABRIELE GÖTZ ELECTRONIC VERSAND
Postfach 11 60, 5161 Merzenich, Tel.: (0 24 21) 329 72
(Tag und Nacht telefonische Auftragsannahme)

elektronik
katalog
81-S Jetzt kostenlos anfordern!
heho elektronik
kirchenweg 10-4 7957 schemmerhofen

WERSI OrgelCOSMOS



Der große Klang auf
kleinem Raum

WERSI macht den Selbstbau
einer Orgel leicht

Ein schönes Hobby mit WERSI
Orgelbauen – Orgelspielen

Größer Farbkatalog DM 5,-
Informations-Set mit LP DM 10,-
heute noch anfordern!

WERSI electronic Orgeln+Bausätze

Industriestraße 3 E / 5401 Halsenbach / Tel. 06747/7131 / Telex 04/2323

IC-Thermometer

Es muß nicht immer digital sein! Unser handlich kleines Thermometer ist zur direkten Anzeige ebenso geeignet wie zur Fernanzeige.

Das Thermometer-Projekt kann freistehend aufgebaut werden oder in ein Gehäuse gesetzt werden. Neben der Anwendung als Hausthermometer lässt es sich natürlich auch sehr gut im Auto verwenden.

Warum eigentlich ein elektronisches Thermometer? fragen Sie vielleicht. Warum tut es denn nicht das seit Jahrhunderten bewährte Quecksilber-Thermometer? Antwort: Es ist schwer abzulesen, das ist sein größter Fehler. Man muß ein Quecksilberthermometer direkt vor die Augen halten um es abzulesen. Außerdem ist es zerbrechlich und damit nicht ungefährlich. Haben Sie sich für das elektronische Thermometer entschieden und wollen die Temperatur an einer klaren, übersichtlichen Skala ablesen, dann brauchen Sie einen elektronischen Sensor. Solche Sensoren gibt es in vielen verschiedenen Arten, die alle ihre eigenen Vor- und Nachteile haben (Thermistor, Diode, Thermoelement usw.).

Wir haben uns für ein temperaturempfindliches IC entschieden. Den LM3911, den die Firma National Semiconductors herstellt und der schon recht gut auf dem Markt verbreitet ist. Die Arbeitsweise beruht auf dem bekannten Effekt, daß die Basis-Emitter-Spannung eines Transistors sich mit der Temperatur ändert: je wärmer der Transistor wird, desto größer wird die Spannung U_{BE} .

Der LM3911 hat einen eingebauten Verstärker, so daß mit ihm sehr leicht direkt ein Meßgerät angesteuert werden kann.

Außer dem IC und dem Meßgerät brauchen wir bei diesem Projekt nur noch 5 Widerstände und ein Trimm-Poti. Durch die Wahl der Widerstände können Sie jeden beliebigen Anzeigebereich einstellen, solange er zwischen -25°C und $+85^{\circ}\text{C}$ liegt.

Die von uns angegebenen Widerstandswerte ergeben einen Meßbereich von -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$. Das müßte für die 'gemäßigten Zonen' ausreichen. Um auch die Leser mit sonnigen Terrassen und hochsommerlichen Temperaturen zufrieden zu stellen, sind auch die Werte für -10°C bis $+90^{\circ}\text{C}$ angegeben. Aber Sie sind an unsere Vorschläge natürlich nicht gebunden. Die Formeln zur Berechnung der Widerstände finden Sie in der Tabelle.

Unser Projekt hat den Vorteil, daß Meßfühler und Anzeigegerät räumlich getrennt voneinander aufgestellt werden können. Zum Beispiel können Sie den Fühler draußen anbringen und die Anzeige drinnen im warmen Zimmer ablesen. Dann erkälten Sie sich nicht jedesmal, wenn Sie nach dem Thermometer schauen.

Vielleicht züchten Sie aber auch exotische Pflanzen in einem Gewächshaus. Dann leistet dieses Projekt gute Dienste bei der Kontrolle der Gewächshastemperatur als Fernanzeige.

Aufbau

Die ganze Schaltung, einschließlich des Meßfühlers, ist auf einer Platine aufgebaut. Wir haben diese kleine Platine auf die Rückseite eines Drehspulinstrumentes geschraubt. Die Verbindung zum Instrument stellen dabei zwei große Kupferflächen dar, in die zum jeweiligen Instrument passende Löcher gebohrt werden können. Das ganze Thermometer kann in ein Plastikkästchen gesetzt werden, am Armaturenbrett eines Autos angebaut oder auch in einem schönen Gehäuse als Tischmodell ausgeführt werden. Welche Lösung Sie auch wählen: Lassen Sie genügend große Löcher, um eine Luftzirkulation durch das Gehäuse zu gewährleisten. Sonst mißt das Thermometer nämlich die Temperatur innerhalb des Gehäuses und nicht die Raumtemperatur. Natürlich kann die Platine auch getrennt vom Anzeigegerät untergebracht werden (Fernanzeige).

Sie beginnen am besten mit dem Bohren der zu Ihrem Instrument passenden Befestigungslöcher. Dann bestücken Sie die Platine nach dem hier abgedruckten Plan. Dabei ist auf richtige Polung von Batterie und IC zu achten. R1 ist unterschiedlich groß, je nachdem, ob 9 V oder 12 V Betriebsspannung verwendet werden. Die Werte sind unterhalb der Schaltung abgedruckt. Die Werte für R_A und R_B entnehmen Sie der Tabelle in Abhängigkeit vom vorhandenen Instrument und dem gewünschten Meßbereich. R_A besteht aus zwei in Reihe geschalteten Widerständen (R_{A1} und R_{A2}), R_B dagegen aus zwei parallel liegenden Widerständen (R_{B1}

und R_{B2}). Man sollte Typen mit 2% Toleranz oder ausgesuchte 5%-Typen nehmen; noch besser sind Metallschichtwiderstände geeignet. Ein Außennetzteil kann über einen Stecker mit Schalter geschlossen werden, so daß beim Herausziehen des Kabels automatisch die Batterie die Stromversorgung übernimmt. Der Wärmefühler ist ein Kupferblech von den Ausmaßen 50 mm x 20 mm ($\approx 0,25$ mm dick). Löten Sie dieses Blech an die Leiterbahn, die Pin 5 und Pin 8 des IC verbindet. Man kann auch ein größeres Blech verwenden, aber wir fanden, daß es mit diesen Maßen ganz gut ging. Tatsächlich würde die Schaltung auch ohne Blech arbeiten, aber die Ansprechzeit wäre dann länger. Bitte stellen Sie sicher, daß das Blech nicht mit anderen Teilen der Schaltung in Berührung kommt.

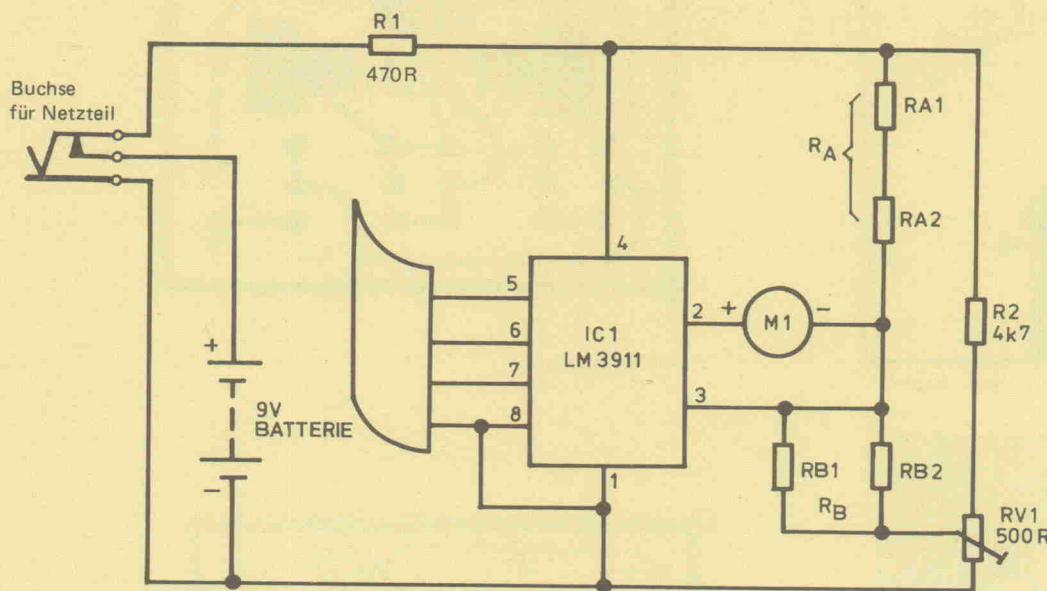
Zum Abschluß des Zusammenbaus schrauben Sie das Instrument an. Aber nicht ohne vorher die Kupferflächen auf der Platine gereinigt zu haben. Die Unterlegscheibe sollte auf der Kupferseite der Platine angeordnet werden, so daß sie sich in das Kupfer einpreßt und guten Kontakt herstellt.

Jetzt schließen Sie die Spannung an und regeln mit dem Trimm-Poti den Ausschlag des Instruments. Eine Veränderung des Ausschlages um $\pm 10^{\circ}\text{C}$ sollte möglich sein.

Abgleich

Stellen Sie das Gerät gemeinsam mit einem Vergleichsthermometer (vielleicht ein Quecksilbertyp) an einen kühlen Platz. Nach einigen Minuten stellen Sie den Unterschied der Anzeigen fest. Mit dem Trimm-Poti regeln Sie die richtige Temperaturanzeige ein. Natürlich kann man auch mit Eiswasser die 0°C Eichung vornehmen. Allerdings darf das IC nicht ganz ins Wasser getaucht werden.

Die Meßgeräte-Skala für den Bereich -10°C ... $+40^{\circ}\text{C}$ finden Sie auf S. 30. Außerdem haben wir Werte ausgerechnet für 0°C bis 50°C und 0°C bis 100°C , so daß Standardinstrumente mit $50\mu\text{A}$ und $100\mu\text{A}$ Vollausschlag verwendet werden können.



IC LM 3911
BLICK VON
OBEN
1 2 3 4 5 6 7 8

Das Schaltbild für das Thermometer

Tabelle zur Dimensionierung

Bereich (°C)	Vollausschlag	RA1	RA2	RB1	RB2
0 bis +100 (85°C max.)	100µA	10k	6k8	27k	270k
0 bis +50	50µA	10k	6k8	27k	270k
-10 bis +90	100µA	8k2	8k2	27k	480k
-10 bis +40	50µA	8k2	8k2	27k	480k
-10 bis +40	100µA	8k2	null	82k	15k

Anmerkung: Max. Temperaturen +85°C u. -25°C

Andere Temperaturbereiche innerhalb der angegebenen Grenzen, lassen sich mit den folgenden Formeln berechnen.

$$R1 = \frac{U_S - 6.9}{0.0035} \quad \dots \dots (1)$$

U_S = Betriebsspannung

$$M = \frac{T_1}{685} \quad \dots \dots (5)$$

$$T_0 = 0\text{-Ausschlag in } ^\circ\text{K} \quad \text{und } T(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{K}) - 273 \quad \dots \dots (6)$$

$$R_A = RA_1 + RA_2 \quad \dots \dots (2)$$

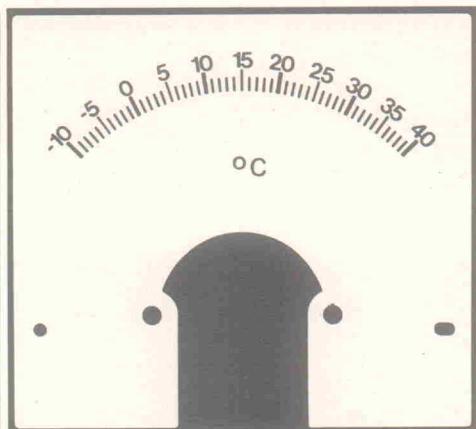
$$\text{dann } R_B = \frac{10^4}{M \cdot s} \quad \dots \dots (7)$$

$$R_B = \frac{1}{1/RB_1 + 1/RB_2} \quad \dots \dots (3)$$

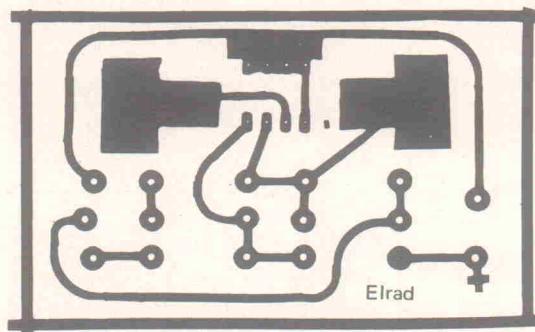
$$\text{Setze } T_1 = T_0 + 5 \quad \dots \dots (4)$$

$$\text{und } RA = \frac{10^4}{s(1 - M)} \quad \dots \dots (8)$$

S = Instrumentenempfindlichkeit
in $\mu\text{A}/{}^\circ\text{C}$
(z. B. gewähltes Instrument $100\mu\text{A}$
und Arbeitsbereich 50°C , dann
 $s = 2\mu\text{A}/{}^\circ\text{C}$)



Skalenvorschlag für den Bereich $-10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$



Das Platinenlayout

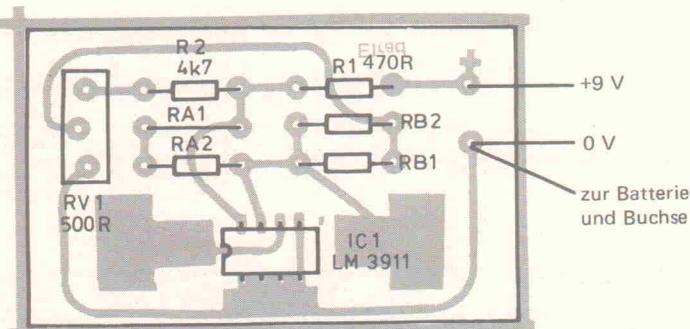
Stückliste

IC1	LM3911
R1	470R oder 1k8
RA1	siehe Tabelle
RB1	siehe Tabelle
RA2	siehe Tabelle
RB2	siehe Tabelle
R2	4k7

Alle Widerstände 2%, möglichst Metallfilm.

RV1	500R stehend
M1	Instrument $50\mu\text{A}$ oder $100\mu\text{A}$

Verschiedenes:
Platine, Gehäuse, 9 V-Batterie,
Kupferblech (0,25 mm).



Der Bestückungsplan

Wie funktioniert's?

Fast alle Funktionen sind im LM 3911 integriert. Pin 5 und 8 sind intern mit einem Temperatursensor verbunden und übernehmen die Außentemperatur von einem kleinen Stück Kupferblech. Dieses Blech nimmt Temperatur der umgebenden Luft an.

Eine interne Referenzspannung (zwischen Pin 1 und 4) wird dazu verwendet die Betriebsspannung auf 6,8 Volt zu stabilisieren. Der Widerstand R1 stellt einen Strom von etwa 3,5 mA ein, 1,2 mA für das IC und 2,3 mA für die Außenbeschaltung. Der in das IC fließende Strom soll so gering wie möglich sein, damit nicht der IC den Wärmeführer aufheizt. Ein interner OpAmp zieht Strom von Pin 2, so daß die Spannung an Pin 3 immer auf einer Höhe bleibt, die linear von der Temperatur abhängt. Dieser Strom wird mit dem Instrument M1 gemessen; es zeigt also einen Strom an, der der Temperatur proportional ist.

Der gewünschte Nullpunkt und Vollausschlag erreicht werden. Tabelle und Formeln sind angegeben. Mit dem Trimpot RV1 werden Bauelementstreuungen des ICs und Verlustwärme im Chip kompensiert.

Der LM 3911

Der LM3911 ist ein temperatursensibler IC hoher Genauigkeit. Der Arbeitsbereich reicht von -25°C bis $+85^{\circ}\text{C}$. Er ist auf einem einzigen Chip aufgebaut und besteht aus Temperatursensor (Pin 5-8), Referenz-Spannungsquelle (Pin 1 und 4) und einem Operations-Verstärker. Die an Pin 2 anstehende Ausgangsspannung ist der Temperatur direkt proportional mit einer Empfindlichkeit von 10 mV/Kelvin . Durch geeignete Außenbeschaltung kann jeder beliebige Temperaturbereich gewählt werden.

Eine aktive Stabilisierungsschaltung erzeugt eine konstante Referenz-

spannung von 6,8 V für den Temperaturfühler, so daß bei richtigem Vorwiderstand die Betriebsspannung keinen Einfluß auf die Messung hat.

Der Eingangsstrom ist klein und relativ konstant (auch bei veränderter Temperatur), so daß auch bei hochohmiger Speisung noch eine gute Genauigkeit erzielt wird. Der Ausgang kann auf Spannungen bis zu 35V gelegt werden, z. B. um Lampen oder ähnliche Bauelemente anzusteuern (Relais). Der Temperaturfühler nutzt die Differenz der Basis-Emitterspannung zweier Transistoren aus, die mit unterschiedlicher Stromdichte leiten. Da diese Ausgangsgröße nur von der Transistoranpassung abhängt, wird eine sehr gute Stabilität und Zuverlässigkeit erzielt.

Der OpAmp kann entweder als Verstärker geschaltet werden, so daß er eine Spannung liefert, die linear von der Temperatur abhängt. Oder er kann als Komparator arbeiten,

computing

today

Numerische Mathematik, Teil 8

Von der Gleichung zur Differentialgleichung

Das Verhalten elektrischer Netzwerke lässt sich im allgemeinen nicht mehr durch gewöhnliche Gleichungen, sondern nur noch durch **Differentialgleichungen** beschreiben. Gewöhnliche Gleichungen enthalten eine oder mehrere unbekannte Größen, z. B. z , y , x , ..., und es gilt, die Gleichungen zu lösen, d. h. die Werte für die unbekannten Größen zu berechnen. Häufig werden die unbekannten Größen zu verschiedenen Zeiten unterschiedliche Werte annehmen; man sagt dann, daß diese Größen Funktionen der Zeit seien. Wird die Zeit mit dem Symbol t bezeichnet, dann kennzeichnet man die Abhängigkeit beispielsweise der Größe y von der Zeit t durch das Symbol $y(t)$. So ist z. B. die Gleichung

$$y^2(t) + p(t) * y(t) + q = 0$$

eine Gleichung für die Funktion $y(t)$, wobei in diesem Beispiel auch der 'Koeffizient' $p(t)$ eine Funktion der Zeit ist, der Koeffizient q aber eine feste Zahl. Will man diese Gleichung lösen, muß man zunächst einen Zeitpunkt t_1 vorgeben, für den eine Lösung gesucht wird, dann muß für diesen Zeitpunkt der aktuelle Wert des Koeffizienten, nämlich $p(t_1)$, berechnet werden. Beide Koeffizienten haben dann feste Zahlenwerte, und die Gleichung kann gelöst werden. Das Ergebnis ist natürlich auch ein fester Zahlenwert, der Funktionswert $y(t_1)$. Indem man systematisch weitere Zeitpunkte vorgibt und das Verfahren wiederholt, berechnet man nach und nach eine Reihe von Funktionswerten $y(t_i)$, $i = 1, 2, \dots$. Diese Werte zeigen dann, wie sich y mit der Zeit t ändert.

Differentialgleichungen enthalten neben der unbekannten Funktion $y(t)$ noch den Differentialquotienten dy/dt , der auch als **Ableitung** der Funktion $y(t)$ nach der Zeit t bezeichnet wird. Meist schreibt man die Ableitung in verkürzter Form: y' . Im allgemeinen ist auch die Ableitung von der Zeit abhängig, was man durch die Symbolik $y'(t)$ zum Ausdruck bringen kann. Bei Differentialgleichungen tritt häufig auch die Ableitung einer Ableitung auf. Man unterscheidet dann die erste Ableitung $y'(t)$ von der zweiten Ableitung $y''(t)$.

Die Gleichungen für ein Netzwerk enthalten immer dann Ableitungen des Stromes $I(t)$ oder der Spannung $U(t)$, wenn das Netzwerk auch aus **reaktiven** Elementen besteht. Mit den reaktiven Elementen sind Kapazitäten und Induktivitäten ge-

Numerische Mathematik	33
PET-Bit # 7: Drucken mit	
Umlauten	35
Buchbesprechungen	38
Computer News	39
Port-Interface für PET und	
CBM-Computer (Schluß)	40

24

meint, gemeinsam auch als **Reaktanzen** bekannt. So ist der Spannungsabfall $U(t)$ an einer Induktivität L durch die Beziehung

$$U(t) = L * \frac{dI(t)}{dt}$$

mit dem Strom $I(t)$ verknüpft. Für eine Kapazität C gilt

$$U(t) = \frac{1}{C} \int I(t) dt$$

mit $\int I(t)dt$ als *unbestimmtes Integral* (oder *Stammfunktion*) des Stromes. Durch Bildung der *Differentialquotienten* folgt aus dieser Gleichung die Beziehung

$$\frac{dU(t)}{dt} = \frac{1}{C} I(t)$$

Für manche Differentialgleichung lässt sich die Lösung in Form eines mathematischen Ausdruckes direkt angeben. Vielfach ist aber nur eine numerische Lösung möglich. Es gibt dafür verschiedene Verfahren. Bewährt hat sich das sogenannte **Prädiktor-Korrektor-Verfahren**. Nachfolgend finden Sie ein Unterprogramm DIFFGLEICH1, mit dem eine Differentialgleichung 1. Ordnung, d. h. eine Differentialgleichung mit nur der ersten Ableitung, nach diesem Lösungsverfahren gelöst werden kann.

Vor Anwendung dieses Programmes sollten Sie aber folgende Erläuterungen lesen. Die zu lösende Differentialgleichung muß die Gestalt

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y) \text{ bzw. } y' = f(x, y)$$

haben. In der Regel lassen sich die in der Praxis vorkommenden Differentialgleichungen durch einfache Umformungen in diese Form bringen. Die rechte Seite ist im allgemeinen eine Funktion der noch gesuchten Lösung $y(x)$ und der unabhängigen Variablen x , was man durch die Formulierung $f(x, y)$ kennzeichnet. Das Programm DIFFGLEICH1 setzt voraus, daß im aufrufenden Programm die Funktion $f(x, y)$ definiert worden ist, und zwar als Funktion FNZ(Y) über die Anweisung

$$\dots \text{DEF FNZ}(Y) = \dots$$

Für die Differentialgleichung

$$y' = \frac{y}{1 + 4 * x^2}$$

hätte man

$$\dots \text{DEF FNZ}(Y) = Y / (1 + 4 * ZX * ZX)$$

zu setzen. Mit der Anweisung DEF wird eine Funktion, genauer eine Rechenvorschrift zur Berechnung von Funktionswerten, festgelegt. In dieser Vorschrift darf eine der im mathematischen Ausdruck auf der rechten Seite auftretenden Variablen eine Stellvertreter-Variable sein, von den Experten 'Dummy' genannt. Sie wird dadurch gekennzeichnet, daß sie auf der linken Seite hinter dem Funktionsnamen in Klammern gesetzt wird. Für die Stellvertreter-Variable kann dann im weiteren Programmablauf eine beliebige Variable eingesetzt werden. Dies gilt jedoch nicht für die übrigen Variablen in dem mathematischen Ausdruck auf der rechten Seite. Sie müssen gleich so benannt werden, wie sie später im Programm beim Berechnen der Funktionswerte benötigt werden. Für DIFFGLEICH1 ist es zwingend, für die unabhängige Variable x die (Rechner-)Variable ZX zu verwenden, wie im Beispiel oben geschehen. (Die Stellvertreter-Variable kann beliebig benannt werden; wir haben – weil sie für die gesuchte Funktion y steht – die Bezeichnung Y gewählt).

Die Lösung $y(x)$, die in der (Rechner-)Variablen ZY(ZN), ZN = 0,1,2, ... abgespeichert wird, läßt sich nur dann eindeutig berechnen, wenn für eine Anfangsstelle x_A ein Funktionswert der gesuchten Funktion, nämlich $y(x_A)$ vorgeschrieben wird. Im aufrufenden Programm muß deshalb die Anfangsstelle x_A in der (Rechner-)Variablen ZA und der zugehörige Funktionswert $y(x_A)$ in der (Rechner-)Variablen Z0 vorgegeben werden. Schließlich müssen Sie sich noch überlegen, für welchen Wertebereich der Variablen x Sie die Lösung berechnen wollen. Der Anfangswert des Bereiches ist natürlich bereits in ZA fixiert, den Endwert müssen Sie in ZB vorschreiben. Zu dieser Überlegung gehört auch, an welchen gleichabständigen Zwischenstellen die Lösung berechnet und gespeichert werden soll. Dazu dient die Vorgabe der Schrittweite in ZH.

Eine numerische Lösung einer Differentialgleichung kann man sehr genau oder auch weniger genau berechnen wollen. Eine hohe Genauigkeit erfordert allerdings viel Rechenzeit. Die Genauigkeit der Lösung läßt sich durch Vorgabe eines 'Schrittfeh-

lers' in der (Rechner-)Variablen ZT beeinflussen. Hat ZT den Wert Null, wird der Schrittfehler 1E-5 gesetzt.

Beispielhaft für die Anwendung von DIFFGLEICH1 ist die mit dem folgenden Programm

```

20 PRINT:PRINT"DATEN"
22 PRINT"DIFFERENTIAL-GLEICHUNG: Y'=V":DEF FNZ(Y)=V
24 ZA=0:ZB=1:PRINT"INTERVALL:":ZB
26 Z0=1:PRINT"ANFANGSWERT:":Z0
28 ZH,.1:PRINT"SCHRITTWEITE:":ZH
30 ZT=1E-8:PRINT"SCHRITTFEHLER:":ZT
32 GOSUB5000
33 PRINT":PRINT"ERGEBNIS"
34 PRINT"ARGUMENT":TAB(12)"LOESUNG":TAB(26)"ERAKTER WERT"
34 FOR I=ZT0 TO ZB-0.1:ZB=ZA
36 PRINTXTAB(12)ZV(I):TAB(26)EXF(X)
38 NEXT:END

```

DATEN			
DIFFERENTIAL-GLEICHUNG: Y'=V			
INTERVALL: 0 1			
ANFANGSWERT: 1			
SCHRITTWEITE: .1			
SCHRITTFEHLER: 1E-06			
ERGEBNIS	ARGUMENT	LOESUNG	ERAKTER WERT
	0	1	1
	.1	1.10517125	1.10517092
	.2	1.22148352	1.22148276
	.3	1.34986008	1.34985881
	.4	1.49182658	1.4918247
	.5	1.64872387	1.64872127
	.6	1.82212226	1.8221188
	.7	2.01375717	2.01375271
	.8	2.22554658	2.22554693
.9	2.45961014	2.45960311	

berechnete Lösung der Differentialgleichung

$$y' = y; \quad x_A = 0; \quad y(x_A) = 1$$

deren Lösung allerdings bekannt ist. Sie lautet

$$y = \exp(x).$$

Es handelt sich hier um den einzigartigen Fall, daß eine Funktion ihrer Ableitung gleich ist. Die Genauigkeit des numerischen Verfahrens kann an diesem Beispiel sehr schön überprüft werden.

Als ein weiteres Beispiel für die Anwendung DIFFGLEICH1 dient das folgende Problem: Bei dem in Bild 1

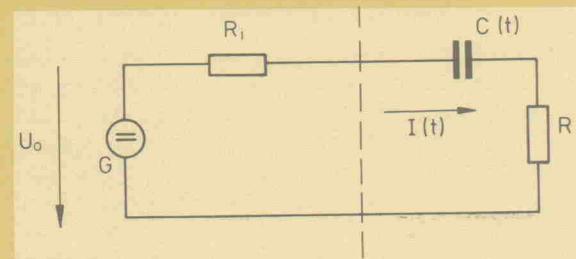


Bild 1

gegebenen Netzwerk sei die Klemmenspannung U_0 des Generators zeitlich konstant, aber die Kapazität $C(t)$ eine in der Zeit sich ändernde Größe. Nach den Kirchhoffschen Regeln gilt für dieses Netzwerk die Gleichung

$$U_0 = I(t) * (R_1 + R) + \frac{1}{C(t)} * \int I(t) dt$$

Durch Multiplikation mit $C(t)$, durch Bildung der Differentialquotienten (Ableitungen) und durch einige Umstellungen erhalten wir die Differentialgleichung

$$\frac{dI(t)}{dt} = \frac{\frac{dC(t)}{dt} * (U_0 - (R_1 + R) * I(t)) - I(t)}{C(t) * (R_1 + R)}$$

Mit dieser Differentialgleichung wird die Erzeugung eines Wechselstromes $I(t)$ durch Verändern eines Kondensators beschrieben, an dem eine Gleichspannung U_0 liegt. Wir untersuchen

den Fall einer harmonischen Veränderung des Kondensators, beschrieben durch

$$C(t) = C_0 * \left(1 + \frac{\Delta C}{C_0} * \sin(2\pi f_0 t) \right)$$

Für die Ableitung gilt

$$\frac{dC(t)}{dt} = 2\pi f_0 \Delta C \cos(2\pi f_0 t)$$

Die bisher mit x bezeichnete unabhängige Variable ist die Zeit t, die bisher mit y(x) bezeichnete Funktion ist der Strom I(t). Alle übrigen Größen sind Konstanten.

Der folgende Abdruck eines Programms mitsamt Ergebnis zeigt Ihnen, wie eine der vielen möglichen Lösungen berechnet wurde. Sie können sich für andere Werte der Konstanten weitere Lösungen berechnen. Zweckmäßig ist dann die grafische Darstellung der Lösungen mit dem bereits in einem früheren Heft vorgestellten Programm PLOTSCEEN. Bei manchen Werten der Konstanten wird allerdings die Rechenzeit sehr groß. Sie können dann den Programmablauf (durch Drücken der Stop-Taste) unterbrechen und mit der direkten Anweisung

GOTO 70

die grafische Darstellung auf dem Bildschirm abrufen. Achten Sie auch darauf, daß der eingegebene Schrittfehler im Mittel immer merklich kleiner ist als die Lösung, sie könnte sonst zu ungenau werden.

Prüfen Sie, wie bei sonst gleichen Verhältnissen der Wechselstrom I(t) sich verhält, wenn Sie die Gleichspannung U₀ vergrößern oder wenn Sie den Lastwiderstand R verringern. Der Elektronik-Experte wird bereits bemerkt haben, daß die Schaltung das Prinzip des Kondensator-Mikrofons beschreibt.

```

10 PRINT:PRINT"DATEN"
20 PRINT"RI=R0/OHM":":INPUTRI:PRINTRI
22 PRINT"CO/FARAD":":INPUTCO:PRINTCO
24 PRINT"DC/C0":":INPUTDC:PRINTDC
26 PRINT"FO/HERTZ":":INPUTFO:PRINTFO
28 ZA=0
30 ZB=0
40 PRINT"U0/VOLT":":INPUTU0:PRINTU0
50 PRINT"SCHRITTWEITE/S":":INPUTZH:PRINTZH
52 PRINT"SCHRITTFEHLER":":INPUTZT:PRINTZT:ZK=1
53 ZB=254*ZH
56 RC=RR*C0:OM=2*pi*FO:CZ=DC*CO
58 DEFFN2(V)=(CZ*COS(OM*ZX)*(U0-RR*V)-V)/(RC*(1+C*SIN(OM*ZX)))
60 PRINT:PRINT"ERGEBNIS"
62 PRINT":ZEIT/S STROM I/AMP"
64 GOSUB5000
70 DIMV(2M):FORI=0TOZN:V(I)=ZV(I):NEXT:I=A=0
72 FORI=0TOZM-1:A(ZY(I))=V(I+IA):NEXT
80 ZN=2M-IA:GOSUB3100
82 PRINTCHR$(147)
84 PRINT"ANFANGSINDEX FUER GRAFISCHE DARSTELLUNG EINES ANDEREN BEREICHES: "
85 INPUTIA:PRINTIA
86 GOTO72
90 END

```

DATEN
 $(R/I+R)/OHM: 10000$
 $CO/FARAD: 1E-06$
 $DC/C0: .9$
 $FO/HERTZ: 100$
 $U0/VOLT: 10$
 $SCHRITTWEITE/S: .5E-04$
 $SCHRITTFEHLER: 1E-05$

ERGEBNIS
ZEIT/S STROM I/AMP

- 1E-3 - -2.5E-3 - 1 1

- 6E-3 -

- 1.1E-2 -

- 1.6E-2 -

- 2.1E-2 -

- 2.6E-2 -

- 3.1E-2 -

- 3.6E-2 -



PET BIT # 7

Drucken mit Umlauten

Heino Velder

Mit Hilfe dieses Programms ist es möglich, den Bildschirminhalt des PET auszudrucken. Da es sich um ein Maschinenprogramm handelt, ist praktisch nur die Geschwindigkeit des Druckers (CBM 3023) ausschlaggebend. Klein- bzw. Großbuchstaben werden automatisch 'richtig' ausgedruckt, wobei Umlaute, die auf dem Bildschirm als ae, oe, ue erscheinen, als ä, ö, ü gedruckt werden. Das Resultat lässt sich dann besser lesen. Leider kann es hierbei auch zu Fehlern kommen, so daß z. B.

aus 'neuer' dann 'neür' wird. Doch solche Fälle sind recht selten. Indem man das betreffende e durch die 'Schleife' (@) ersetzt, erreicht man den korrekten Ausdruck.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, auf einfache Weise das Programm so zu verändern, daß zwei Bildschirmzeilen zusammen ausgedruckt werden. (Volle Ausnutzung der 80 Zeilen auf dem Drucker.) Außerdem wurden an zwei Stellen des Programms Lücken gelassen, so daß man

ein Unterprogramm einschieben kann. Die beiden Beispiele zeigen, wie man hierdurch auf Sperrschrift schaltet oder den Ausdruck nach rechts verschieben kann (vergleiche Beschreibung beim Assemblerlisting).

Das Programm wird mit SYS 7979 aufgerufen, wobei durch POKE 8045,XX die Anzahl der auszudruckenden Zeilen verändert werden kann. Interessant im Zusammenhang mit dem Hauptprogramm ist

Zwei Zeilen ausdrucken

Folgende Adressen sind zu ändern, wenn jeweils zwei Bildschirmzeilen gedruckt werden sollen:

```
1F64: A9 50 LDA #$50
1F6C: A2 0C LDX #$0C
1F79: A0 D0 LDY #$D0
1F80: A0 D0 LDY #$D0
1FC5: A9 50 LDA #$50
```

Unterprogramm-Sprung

Die Adressen \$1F76, \$1F85 müssen dann nach 20 08 1F (JSR \$1F08) abgeändert werden.

Leerzeichen einfügen

```
1F08: A9 20 LDA #$20
1F0A: A2 20 LDX #$20
1F0C: 20 30 F2 JSR #F230
1F F: CA DEX
1F 0: D0 FA BNE $1F00
1F12: 60 RTS
```

Sperrschrift

```
1F08: A9 01 LDA #$01
1F0A: 20 30 F2 JSR #F230
1F0D: 60 RTS
```

HEX-DUMP

	0	1	2	3	4	5	6	7
1F2B	A9	05	8D	56	02	8D	42	02
1F33	A9	04	8D	4C	02	8D	4D	02
1F3B	A9	01	8D	62	02	8D	43	02
1F43	A2	05	20	C9	FF	A9	40	A2
1F4B	05	49	40	20	30	F2	CA	I0
1F53	F8	20	30	F2	20	30	F2	8E
1F5B	57	02	E8	EE	62	02	20	C9
1F63	FF	A9	28	85	58	A9	7F	85
1F6B	59	A2	18	8A	48	A9	01	85
1F73	55	85	54	EA	EA	EA	A0	I8
1F7B	B1	58	20	E0	1F	A2	11	C9
1F83	20	10	04	A2	91	69	40	E4
1F8B	54	F0	08	48	8A	85	54	20
1F93	30	F2	68	20	30	F2	C8	I0
1F9B	1F	C6	55	F0	24	A9	8D	20
1FA3	30	F2	EA	EA	EA	A0	D8	B1
1FAB	58	85	56	C8	B1	58	20	E0
1FB3	1F	AA	A9	20	E0	92	I0	03
1FB8	C8	A9	FE	20	30	F2	C8	I0
1FC3	EB	18	A9	28	65	58	85	58
1FCB	90	02	E6	59	A9	0D	20	30
1FD3	F2	68	AA	CA	I0	95	20	7D
1F1B	F2	20	A4	F2	60	C9	00	I0
1FE3	03	A9	45	60	A6	56	85	56
1FEB	C9	45	I0	10	E0	41	F0	08
1FF3	E0	4F	F0	04	E0	55	I0	04
1FFB	E6	55	A9	92	60			

Wir haben schon heute, was Sie morgen brauchen!

Z-89 Kompakt-Computer und Peripherie

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 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
schnell 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 _____

Buchbesprechung

Computing Today wird heute einige Bücher vorstellen, die das Programmieren der zur Zeit gebräuchlichsten Mikroprozessoren zum Thema haben: 2650, 6502, 6800, 8080/8085.

Rodney Zaks

Programming the 6502

Verlag Sybex Inc. 2. Auflage 1979.

386 Seiten. Paperback. In englischer Sprache.

In Deutschland: MSB-Verlag, Postfach 1420, 7778 Markdorf. DM 44,- (in deutscher Übersetzung).

Dieses Buch erhebt den Anspruch, zum Selbststudium für Leser geeignet zu sein, die vorher niemals programmiert haben. In der Tat hat sich das Buch bereits bestens bewährt, es gehört zu den Bestsellern auf diesem Gebiet. Hier kurz der Inhalt: Kapitel 1 beschäftigt sich mit Grundlagen (z. B. Zahlen- und Darstellung). Kapitel 2 beschreibt den Hardware-Aufbau des 6502. Kapitel 3 bringt grundlegende Programmietechniken (z. B. BCD-Arithmetik, logische Operationen). Der Befehls- und Vorrat des 6502 wird auf 90 Seiten in Kapitel 4 besprochen. Die nächsten drei Kapitel beschäftigen sich mit Adressierungsarten, Ein/Ausgabe-Programmierung und Ein/Ausgabe-Bausteinen (6520, 6530, 6522, 6532). Die nächsten 100 Seiten bieten zahlreiche Anwendungsbeispiele und führen in das Gebiet der Datenstrukturen ein. 6 Anhänge machen das Buch auch für den Praktiker zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Leo J. Scanlon

6502 Software Design

Vaterstetten, Interface Age Verlag GmbH 1980.

270 Seiten. Paperback. In englischer Sprache. DM 29,-

Dieses Werk stellt u. a. die Zusammenfassung von fast 90 praktischen Subroutinen dar, die als Standard-Software für viele Anwendungen eingesetzt werden können, ohne dabei den Charakter eines einführenden Lehrbuchs zu verlieren. Schon in Kapitel 2 des insgesamt neun Kapitel umfassenden Buches wird eine spezielle Auswahl an arithmetischen Routinen, von der Doppelbyte-Addition bis zu Rechts-Links-Schiebeoperationen, angeboten. Sie werden in Abschnitt 5 mit Multiplikations- und Divisionsroutinen (binär) fortgesetzt. In Abschnitt 3 wird die Herleitung und das Programm für mehrere Zeitverzögerungen von Millisekunden bis zu einer Stunde besprochen. In Abschnitt 6 sind Programme zur Umwandlung in andere Zahlensysteme angegeben. Insgesamt ist festzustellen, daß dieses Buch für professionelle 6502-Anwender wertvoll ist, die das Eingliedern von Unterprogrammen in größere Hauptprogramme konsequent anwenden. Jedoch auch 6502-Anfänger mit gewissen Vorkenntnissen werden dieses Buch zu schätzen wissen.

Lance A. Leventhal

6800-Programmieren in Assembler

München: te-wi Verlag GmbH.

512 Seiten. Paperback. In deutscher Sprache.

DM 46,-

Dieses Buch ist eine Übersetzung der Osborne-Publikation '6800-Assembly Language Programming'. Es setzt Grundlagenwissen über Mikrocomputer, Adressierungsarten und Befehls-

sätze voraus. Neben der Programmierung des 6800 bildet auch die Beschreibung der Assembler-Vereinbarungen für den 6800 von Motorola einen Schwerpunkt.

Die Beschreibung der Maschinenbefehle des 6800 wird durch sehr elaborierte Skizzen unterstützt. Darüber hinaus werden auch die E/A-Operationen mit dem PIA6820 und dem ACIA 6850 behandelt. Ausführliche Anleitungen für die Erstellung von Programmen, von der Definition der Aufgabe, über Testen, Fehlersuche, Dokumentation, bis hin zur modularen und strukturierten Programmierung runden das äußerst informative Werk ab.

Die ansonsten gut lesbare Übersetzung weist einige Schönheitsfehler auf. So ist auf S. 13-32 z. B. von einer 'ASCII-Periode' die Rede, wo ein schlichter 'Punkt' gemeint ist. Eine Neuauflage des umfangreichen Werks würde man (ebenso wie dem amerikanischen Original) ein Stichwortverzeichnis wünschen.

Lance A. Leventhal

8080A/8085-Programmieren in Assembler

München: te-wi Verlag GmbH 1980.

Ca. 400 Seiten. Paperback. In deutscher Sprache.

DM 49,-

Das Buch ist eine Übersetzung der amerikanischen Original-Ausgabe '8080A/8085 Assembly Language Programming' des Verlags McGraw-Hill Inc. Es entspricht im Aufbau und streckenweise auch im Inhalt dem oben beschriebenen Buch über den Prozessor 6800. Ein zusätzliches Stichwortverzeichnis macht es zu einem wahren Fundus an Informationen und Beispielen für den 8080-Programmierer.

Hans-Joachim Sacht

μ P-Programmierfibel für 2650/6502/6800/8080-85

Einführung in die Programmietechnik.

Würzburg: Vogel-Verlag. 1. Auflage 1980.

357 Seiten. DM 38.

Aufgabe dieses Buches ist es, Anfängern, die noch nichts oder nur wenig vom Programmieren wissen, die Einarbeitung in die Programmietechnik für Mikroprozessoren zu erleichtern. Es werden darum insbesondere die Grundbegriffe erklärt, die man für das Verstehen des Programmaufbaus braucht, die aber in Fachbüchern und Firmenschriften oft vorausgesetzt werden. Befehlssätze verschiedener Prozessoren werden verglichen und die gängigen Fachausdrücke erläutert.

An einer großen Anzahl von Beispielen wird gezeigt, wie Befehle anzuwenden sind, um gestellte Aufgaben zu lösen. Der praktische Aufbau von Programmen wird besprochen, und Programmiertricks werden erklärt. Das Entstehen eines Programms stellt sich Schritt für Schritt dar, wie eine kurze Inhaltsangabe zeigt: Grundlagen für die Programmierarbeit. Etwas Binär-Mathematik. Aufbau und Wirkung der Befehle für Mikroprozessoren. Die Befehlssätze der Mikroprozessoren 2650, 6502, 6800 und 8080(85). Beispiele für Mikroprozessor-Programme. Hinweise für die praktische Programmierarbeit. Beispiele für das Vorgehen bei einer Programmierung. Anhang (u. a. Befehlstabellen aller besprochenen Prozessoren).

Ein Werk, das besonders wertvoll ist, weil es den Vergleich vieler gängiger Prozessoren gestattet.

Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1981

Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen.

Hrsg. von Harald Schumny.

Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg 1980.

VIII, 296 Seiten mit 139 Bildern, 36 Tab., 59 Programmen u. Adressen. 18,5 x 24 cm, kart., DM 24,80.

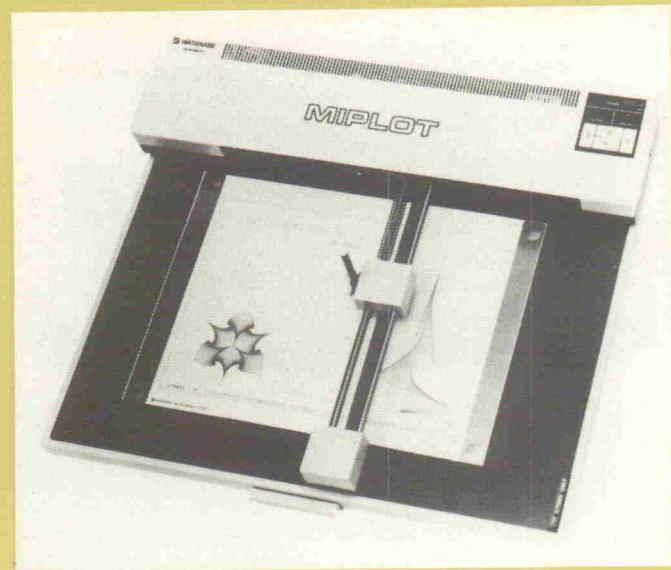
Das Jahrbuch soll eine aktuelle und systematische Fachinformation liefern. Es wendet sich an alle, die sich über die Technik, Anwendungen, Trends, Hardware und Software und weiterführende Literatur in leicht verständlicher Form informieren wollen.

Aufbauend auf der Resonanz, die das Jahrbuch 1980 gefunden hat, und die Erfahrungen, die durch Kommentare und Leserwünsche gesammelt werden konnten, ist die Ausgabe 1981 erweitert und aktualisiert worden. Mit vergleichenden Übersichten, technischen Daten, Adressen usw. wird eine zuverlässige Orientierungshilfe geboten. Das Jahrbuch-Konzept geht von einer Zweiteilung aus: Der Fachteil enthält aktuelle Beiträge zu den Bereichen Taschenrechner, Mikrocomputer und Praxisprobleme. Neu aufgenommen ist eine Programmsammlung mit ausgewählten Beispielen für programmierbare Taschenrechner sowie einige BASIC- und Assembler-Programme.

Der Datenteil besteht im wesentlichen aus Produktübersichten, Bezugsquellen, Adressen, Literatur- und Zeitschriftenlisten. Ein detailliertes Sachwortverzeichnis erleichtert das Auffinden besonderer Textstellen. Die mit den Fachbegriffen weniger vertrauten Leser finden zu jedem Fachbeitrag ein Glossar. Darin sind in knapper Form Fachausdrücke erklärt, die im jeweiligen Aufsatz ohne Kommentar benutzt werden. Diese Fachausdrücke sind im Text und im Glossar (in der Regel auf derselben Seite) halbfett gesetzt. Dadurch werden das oft lästige Blättern und das Suchen in separaten Fachwortverzeichnissen vermieden.

Das gewählte Konzept stellt sicher, daß ältere Jahrbücher nicht von vornherein als 'Buchleichen' im Bücherschrank verschwinden oder als Papierkorbfüller abgewertet sind. Vielmehr sollen sie als oft genutzte Nachschlagewerke über Jahre hin zur Verfügung stehen.

A.T.



sen für Diagramme werden über einen einfachen Befehl ebenfalls über den Symbolgenerator ausgeschrieben. Zum Zeichnen von Geraden beliebiger Richtung wird ein Vektoren-Interpolationsverfahren angewendet, das bei interpolierten Schritten von 0,05 mm der idealen Geraden sehr nahe kommt.

Information: Watanabe GmbH, Postfach 1155, D-8036 Herrsching.

Neue Schriftenreihe COMPUTERJOURNAL

Der Schweizer Computer Club gibt eine neue Schriftenreihe unter dem Titel COMPUTERJOURNAL heraus, die allen Interessenten das Know-how beim Einsatz von Mikrorechnern in Handel und Industrie vermitteln soll. In konzentrierter Form werden die neuesten Informationen über Tischcomputer und deren Anwendung weitergegeben sowie Insider-Informationen. Die Schriftenreihe beschreibt vor allem die Entwicklung dieser neuen Hilfsmittel sowie fertige und sofort einsatzfähige Programmpakete, und was diese wirklich leisten. Außerdem wird Einblick gegeben in die Wirkungsweise dieser Geräte, und wie man mit einem Kleincomputer und seiner Betriebssoftware umgehen kann, auch ohne Programmierer von Beruf zu sein.

COMPUTERJOURNAL ist auch für Nichtmitglieder des Schweizer Computer Clubs erhältlich und erscheint in loser Folge. Information und ein unverbindliches Probeexemplar: SCC, Seeburgstraße 18, CH-6002 Luzern.

COMPUTERS

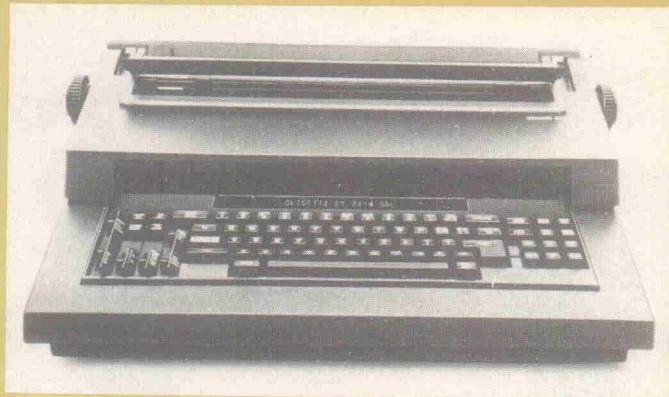
DIN A3 X-Y-Plotter für Mikrocomputer

Der WX 4671 von Watanabe ist ein intelligenter DIN-A3-Plotter, der zum Preis von DM 2860,- zuzüglich Mehrwertsteuer angeboten wird. Ein 7-Bit-ASCII-Paralleleingang erlaubt den Anschluß des Plotters an jeden handelsüblichen Kleincomputer mit entsprechender Schnittstelle. Die Schreibfläche von 360 x 260 mm wird in Schritten von 0,1 mm mit einer Geschwindigkeit von 50 mm/Sekunde abgefahrene. Die Genauigkeit ist besser als 1%. Neben einem festprogrammierten Testprogramm stehen über einen Symbolgenerator alle ASCII-Zeichen zur Verfügung. Die Schriftgröße kann in 15 Stufen zwischen 0,7 und 10,5 mm gewählt werden, die Schriftrichtung kann um jeweils 90° gedreht werden. Koordinaten-Ach-

Interface für Olivetti-Typenrad-Schreibmaschine

Ein speziell für Olivetti-Typenrad-Schreibmaschinen entwickeltes Interface macht diese zu einem äußerst leisen, bedienfreundlichen Ein/Ausgabe-Gerät für nahezu alle gebräuchlichen Computer. Es ist auch möglich, die umgerüstete Olivetti-Schreibmaschine nur mit einem Bildschirm zu koppeln und somit einen eleganten Arbeitsplatz aufzubauen. Angeschlossen an einen preiswerten Computer, wird dieser durch die mit dem Interface versehene Olivetti-Schreibmaschine zu einem preiswerten Textverarbeitungssystem aufgewertet. Für nicht-standardmäßige Typenräder können die entsprechenden Zeichensätze in das Interface einprogrammiert werden.

Das Interface enthält einen Datenpuffer von 1024 Bytes. Die Übertragungsraten lassen sich von 50 bis 19200 Baud einstellen. Die Druckgeschwindigkeit beträgt ca. 30 Zeichen pro Sekunde. Die vielen Sonderfunktionen der Olivetti-Schreibma-



schinen ET 121, 201, 221, 231 sind vom Computer ansteuerbar. Derzeit stehen die Schnittstellen 8-Bit-parallel, RS-232C/ V. 24 zur Verfügung. Die Schnittstelle für IEEE-488 bzw. IEC (Commodore-Rechner) wird zur Zeit entwickelt.

Information: MicroComp, Schwerinstraße 6, 4000 Düsseldorf 30.

Alphanumerische Datenausgabe

In ihrer Reihe 'Video-Platinen' bietet die Firma Eltec mit der VIC I- bzw. VIC II-Platine eine preiswerte Lösung für die alphanumerische Ausgabe von Daten auf Monitoren. Die VIC I-Videokarte im Europakartenformat ermöglicht die Darstellung von 1024 Zeichen (64x16) auf allen handelsüblichen Monitoren. Die Daten werden über eine 7-Bit-Parallel-Schnittstelle übergeben. Der Zeichensatz umfaßt 64 Zeichen, die in einer 5x7 Punkt-Matrix dargestellt werden. 10 verschiedene Cursorfunktionen erlauben eine einfache Eingabe der Daten. Es wird nur eine 5-V-Versorgungsspannung benötigt.

Die Platine VIC II ist eine serielle Platine, die in ihren wesentlichen Eigenschaften der VIC I entspricht. Zusätzlich zum parallelen Dateneingang verfügt die Karte noch über ein serielles V.24-Interface bzw. eine 20-mA-Stromschleife. Die Übertragungsrate ist in 16 Stufen zwischen 50 und 19200 Baud einstellbar. An den parallelen Eingang kann eine Standard-ASCII-Tastatur angeschlossen werden.

Informationen: Eltec Elektronik GmbH, Neubrunnenstraße 10, 6500 Mainz.

Port-Interface für PET und CBM-Computer

Schluß

W. Gietmann und W. Billen

Stückliste

R1	560R
R2	100R
R3	680R
R4	10k Trimmer
R5	1k
R6	1k
R7	1k
C1	10n
IC1	CD 4049 oder CD 4050
IC2	CD 4066
IC3	4011

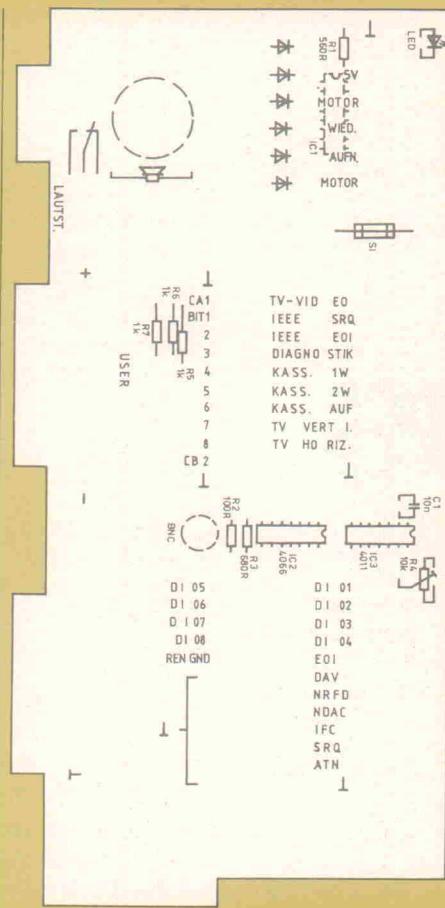
Umschalter 1x Um (Lautstärke laut-leise)

Sicherung 1 A mit Halter
Lautsprecher 8 Ohm, 0,25W,
ca. 50 mm Ø

2 Buchsenleisten 12polig
Fa. TEKA TP3 121 E01

1 Buchsenleiste 6polig
Fa. TEKA TP3 061 E01

1 BNC-Buchse
ca. 110 Lötnägel 1,3 mm Ø



Hinweise:

1. IC1 (im Bestückungsplan gestrichelt gezeichnet) wird von unten eingelötet.
2. Die Platine wird mit insgesamt 110 Lötnägeln bestückt, um eine steckbare Kontaktierung mit anderen Interfaceschaltungen zu ermöglichen.
3. Die sechs Diodenschaltzeichen stellen die sechs Inverter des IC1 dar. Vier sind belegt und zwei sind frei zur Signalinvertierung usw.
4. Liefernachweis: Die Interfaceplatine ist komplett mit Bestückungsaufdruck und allen Bauteilen als Bausatz oder Fertigerät erhältlich bei der Firma PHS Michael Penzkofer, Teichstr. 9, 3000 Hannover 91.

sinclair

Microcomputer. ZX80

Der programmierte Erfolg für Studium, Beruf und Freizeit.

Computer prägen in zunehmendem Maße nahezu alle Bereiche des täglichen Lebens. Und wer im Studium oder Beruf Erfolg haben will, muß sich mit ihrer Sprache und Bedienung vertraut machen.

Sinclair ZX 80 – der einfachste Weg zur Computertechnik.

Der ZX 80 Microcomputer verarbeitet „Basic“, die am weitesten verbreitete Computersprache. Seine Speicherkapazität, wichtig für universellen Einsatz, bietet schon in der Standardausführung 1 k-Byte RAM und 4 k-Byte ROM. Kombiniert mit einem einzigartigen Lernprogramm, speziell auch für den Anfänger entwickelt, führt Sie der ZX 80 Schritt für Schritt in das Gebiet der Datenverarbeitung ein. Systematisch. Gründlich. Und unkompliziert.

Das ZX 80 Basic-Handbuch. Die Grundlage Ihres programmierter Erfolges. Denn jedem theoretischen Kapitel folgt stets eine praktische Lektion. Von der Einführung bis zu schwierigen Programmen. Ein kompletter Basic-Kurs.

System ZX 80. Leicht zu bedienen.

Alles, was Sie tun müssen, ist, den kompakten ZX 80 Microcomputer (nur 174 mm x 218 mm) an Ihren handelsüblichen Fernseher (UHF, Kanal 36) anzuschließen und mit einem ganz normalen Cassettenrecorder zu verbinden.



Fertig ist Ihr persönliches Computer-Terminal. Sämtliche Verbindungs-kabel inkl. Netzgerät werden mitgeliefert.

Das Arbeiten mit dem ZX 80 ist denkbar einfach. Zum Beispiel durch seine übersichtliche Tippstatur. Sinnvolle Basic-Abkürzungen. Und besonders leistungsfähige, neue „LSI-Micro-chips“ bzw. „Super-ROMS“! So ist der ZX 80 ein ebenso intelligenter, zuverlässiger Geschäfts- oder auch Schachpartner.

Ausbaufähig für Könner. Die Speicherkapazität läßt sich mit dem neuen „RAM-Modul“ bis auf 16 k-Bytes erweitern. Ebenfalls interessant für Experten: Der Sinclair ZX 80 ist einer der schnellsten Basic-Computer der Welt.



System ZX 80.
Leicht zu bedienen.

**NEU!
FÜR NUR
498.- DM**

Die Programmierung erfolgt in Maschinensprache. Das Gerät bewältigt bis zu 26 Ketten jeder Länge, die sich alle in Beziehung zueinander setzen lassen. Der einmalige Syntax-Check sorgt für absolut fehlerfreie Programmeingabe.

Kein Wunder also, daß führende Fachzeitschriften dem Sinclair ZX 80 Microcomputer sehr gute Preis-/Qualitätsrelation, universelle Verwendbarkeit und hohen Leistungsstand bescheinigen.

Wir wünschen viel Spaß beim Programmieren!



Das ZX 80
Basic-Handbuch.

sinclair ZX80

Science of Cambridge Ltd./Deutschland
Erlenweg 2, Postfach 1710, 8028 Taufkirchen b. München

Telefon (0 89) 61217 93

Bitte senden Sie mir _____ Exemplar(e) ZX 80 Microcomputer (à DM 498,- inkl. Zubehör).

und _____ Exemplar(e) 16 k-Byte RAM-Erweiterungsmodul (à DM 249,-).

Preise inkl. MwSt., Porto und Verpackung (6 Monate Garantie).
Summe insgesamt DM _____ Versand per Nachnahme oder Scheck im voraus.

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift _____

Datum _____

Philips-Orgel

Wenn jemand den Wunsch verspürt, ein Musikinstrument spielen zu wollen, hat er als erstes die Qual der Wahl, Mundharmonika oder Gitarre sind zwar billig, aber recht schwer zu 'bedienen'.

Man braucht ein gewisses handwerkliches Können, um überhaupt einen sauberen Ton aus dem Ding herauszuholen. Der zweite entscheidende Nachteil von solch einfachen Instrumenten ist das engbegrenzte Klangspektrum. An diesem Punkt der Überlegungen wird garantiert eine elektronische Orgel vor unserem geistigen Auge erscheinen. Nachdem Sie die diversen Kataloge gewälzt haben, stellen Sie jedoch fest, daß ein halbwegs gutes Gerät nicht unter DM 1500,- bis DM 2000,- zu haben ist. Das ist viel Geld für jemanden, der noch nicht genau weiß, ob er die 'Lehrzeit' durchsteht und dabeibleibt. Also doch wieder Gitarre?

Nein, denn Philips hat aus diesen Überlegungen heraus ein Bausatz-Konzept entwickelt und realisiert, das genau solchen Bedürfnissen entgegenkommt. Der Grundbaustein ist eine einmanualige Orgel mit fünf Fußlagen, 8 Registern und Vibrato. Die Tastatur hat vier bzw. fünf Oktaven.

Dieses Grundmodell kann durch einige Ausbaumöglichkeiten auch nachträglich erweitert werden. Das System wird fortlaufend weiterentwickelt, so daß als maximale Ausbaustufe von Philips ein zweimanualiges Modell mit allen Finessen angestrebt wird. Dabei können alle schon vorhandenen Baugruppen weiterverwendet werden.

Uns gefällt an diesem Bausatzsystem das pädagogische Konzept, das dahintersteht: Ein preiswertes Musikinstrument ohne allen modischen 'Firlefanz', ohne Spielereien, die den Anfänger zu Fingerfaulheit verleiten (Stichwort: Begleitautomatik) – ein schlichtes Zweckmodell, das weniger zum 'Eindruckschinden' als zum richtigen Spielen verleitet!

Der Grundbaustein der Orgel besteht aus dem Holzgehäuse, der Klaviatur mit wahlweise 49 oder 61 Tasten, den Klaviaturkontakten, dem Oktav-Generator mit Netzteil, der elektronischen Verharfung (bei Philips heißt das etwas irreführend: elektronische Tastenkontakte) und der Klangfilter-Elektronik mit 8 Registertasten. Dies alles zusammen bekommt man für etwa DM 750,-.

Schaltungsbeschreibung

Auf der Generatorplatine (Blockschaltung 1) befindet sich der spannungsgesteuerte Hauptoszillator (VCO). Seine Frequenz ist mit dem Oktavschieber und dem Vibrato (LFO) zwischen 2,12 und 4,24 MHz einstellbar. Dieses Hochfrequenzsignal wird im Mutterteiler soweit heruntergeteilt, daß am Ausgang die 13 höchsten Grundtöne (C4, Cis4, d4 . . . C3) zur Verfügung stehen. Diese 13 rechteckförmigen Frequenzen werden auf die Verharfungsplatine gegeben. Hier wird jeder dieser Grundtöne fünfmal durch 2 geteilt. Dabei entstehen eine Unmenge von Einzeltönen, die über elektronische Schalter auf fünf Sammelschienen verteilt werden.

In den nun folgenden Filterplatine werden aus den Rechteck-

Signalen die einzelnen Registerstimmen geformt und über das Lautstärkepoti auf den Ausgang gegeben.

In dieser groben Übersicht scheint die Verharfungsplatine am kompliziertesten zu sein. Zum besseren Verständnis sollten wir daher noch einen Blick auf das Blockschaltbild 2 werfen und den Weg eines einzelnen Tones (C5) bis zum Ausgang verfolgen.

Am Ausgang des Mutterteilers liegt der Ton C5. In der ersten Stufe der Teilerkette für alle C-Töne wird dessen Frequenz um den Faktor 2 geteilt, so daß er jetzt die Tonhöhe C4 hat. Wenn die Manualtaste C4 betätigt wird, schaltet der elektronische Schalter S1a durch, und der Ton C4 gelangt auf die Sammelschiene 1'. In der Teilerkette folgen noch vier weitere Teilerstufen, in denen die Tonfrequenz jeweils halbiert wird. Nach jeder Teilung kann der neue Ton über den entsprechenden Schalter S1a bis S5a auf die Sammelschienen gegeben werden.

Der Vollständigkeit halber sei aber noch darauf hingewiesen, daß jeder Manualkontakt fünf elektronische Schalter steuert (S1a bis S1e) – entsprechend den fünf möglichen Fußlagen (1' bis 16'). Diese Schalter sind wegen der Übersichtlichkeit des Blockschaltbildes weggelassen worden. Bei einer Orgel mit 4 Oktaven und 5 Fußlagen ergeben sich damit: 49 Tasten mal 5 Fußlagen = 245 elektronische Schalter.

Damit wird auch der große Vorteil der elektronischen Verharfung offensichtlich: Früher mußten diese 245 Schalter unter dem Manual montiert und verdrahtet werden. Die Elektronik macht's möglich, daß man mit nur 49 Kontakten und Drähten auskommt.

Die Klangfilter (Register) sind aus passiven und aktiven RC-Gliedern aufgebaut. Auch diese werden mit elektronischen Schaltern betätigt, so daß als eigentliche Bedienelemente Tipp-Taster eingesetzt werden können.

Unser Mustergerät

Unser Musteraufbau besteht aus den Bausteinen Oktavgenerator, elektronische Tastenkontakte, Klangfilter A, Manual mit Kontaktsatz und Holzgehäuse – also der Minimal-Version. Jeder Baustein wird in einer Klarsichtverpackung geliefert, der alle Teile inklusive Befestigungsschrauben, Lötzinn und Flachbandkabel zur Verbindung der Bausteine untereinander enthält. Ebenso enthält die Packung die Zusammenbau-Anleitung. Die Platinen wurden von einem Oberschüler bestückt, der zwar recht geübt im Umgang mit dem Lötkolben ist, aber die Elektronik ansonsten als Hobby betrachtet. Wir erwähnen diesen Umstand deshalb, da wir meinen, daß zum Bau dieser Orgel nicht unbedingt eine Rundfunk- und Fernsehtechniker-Ausbildung nötig ist. Es reicht, wenn man sauber löten kann und der ausführlichen Bauanleitung systematisch folgt.

Für jede Platinen wurde eine Bauzeit von etwa 4 bis 5 Stunden benötigt. Für das Gehäuse mit dem Manual und den Tastenkontakten benötigt man jedoch etwas mehr Zeit. Auffallend am Bausatz ist, daß man selber sehr viel arbeiten muß, um das Instrument spielfertig zu machen. Es sind also z. B. keine konfektionierten Verbindungskabel enthalten, sondern nur ausreichend Flachkabel mit Steckkontakte. So sind auch am Holzgehäuse noch einige Löcher zu bohren, die von anderen Herstellern vielleicht schon angebracht worden wären.

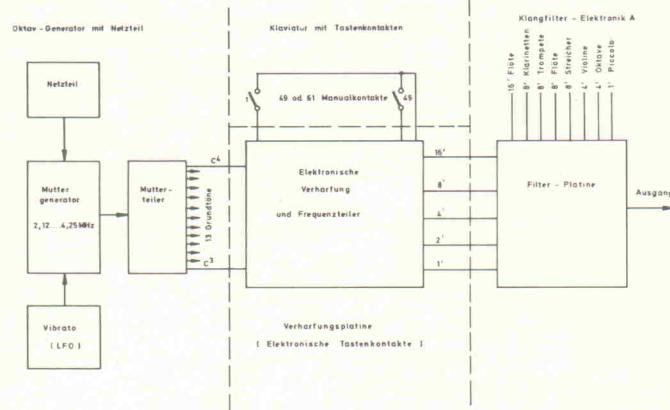
Diese Sparsamkeit hat unserer Ansicht nach zwei Vorteile: Der eine ist die Kostensparnis, die dem schmalen Geldbeutel des Erbauers zugute kommt – denn er hat meist mehr Zeit als Geld, und der andere ist der Stolz, mit dem man das fertige Werk betrachtet. Dieser Stolz auf 'der eigenen Hände Arbeit' stellt sich aber nur ein, wenn man an dem Ding tatsächlich gearbeitet und nicht nur ein paar Platinen zusammengesteckt hat.

Nachdem unser Mustergerät fertig zusammengebaut und der große Moment des Einschaltens gekommen war, gab es die große Enttäuschung: Es spielte nur die unterste Oktave, und auch da waren einige Töne nicht in der richtigen Reihenfolge. Beim Nachprüfen der Manualverdrahtung waren die Fehler schnell gefunden: Eine fehlende Masseverbindung zwischen den Platinen der Tastenkontakte und ein vertauschter Stecker auf der Verharfungsplatine. Nachdem die Fehler beseitigt waren, spielte das Instrument zur völligen Zufriedenheit.

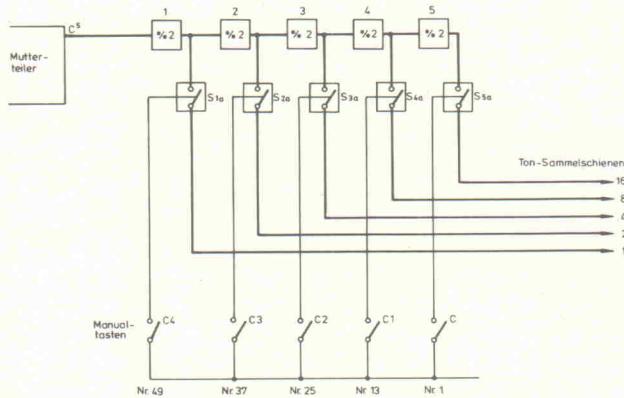
Unser Urteil:

Ein preiswerter und einfacher Bausatz für den Anfänger auf dem Gebiet der Orgelmusik, sehr anpassungsfähig an individuelle Wünsche und (fast) beliebig ausbaubar.

PeRö



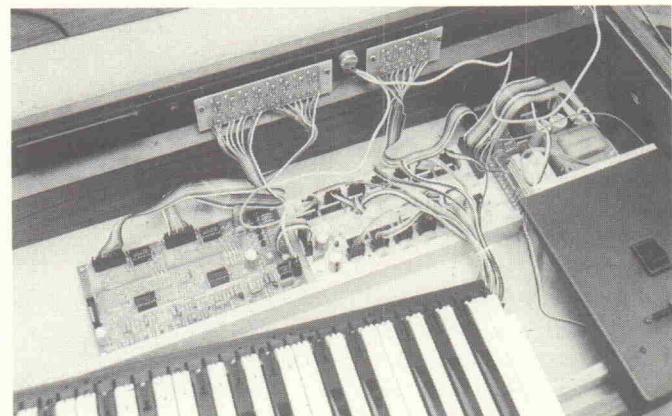
Blockschaltung 1



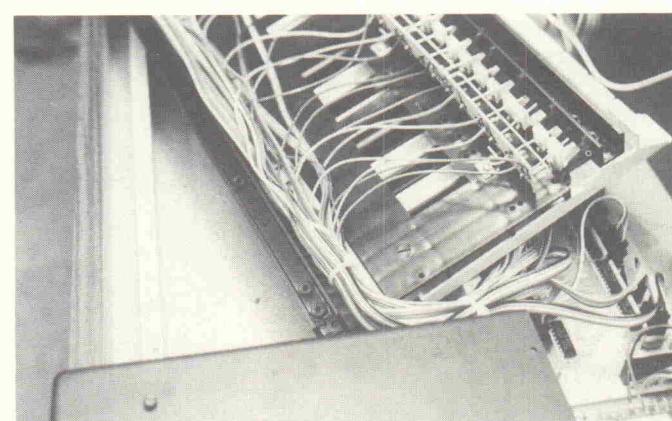
Blockschaltung 2



Die Philips-Orgel kurz vor der Vollendung



Die Anordnung der Platinen



Die Manualverdrahtung

Rauschgenerator

Dieses preiswerte Gerät erzeugt auf digitalem Wege weißes Rauschen und kann als Grundgerät zur Erzeugung von Klangeffekten verwendet werden.

Weißes Rauschen ist ein Signal, daß theoretisch alle Frequenzen von $0\text{--}\infty$ Hz enthalten und dessen Amplitudenwerte statistisch um einen Mittelwert schwanken. Werden voneinander unabhängige Rauschsignale häufig genug gemessen und daraus Mittelwerte gebildet, so zeigt das resultierende Frequenzspektrum einen nahezu frequenzunabhängigen konstanten Verlauf. Praktisch erfolgt zu hohen Frequenzen hin aber stets ein Abfall des Rauschspektrums, da alle Übertragungssysteme eine obere Grenzfrequenz besitzen.

Weißes Rauschen hört sich ungefähr wie zischender Dampf an. Es kann jedoch durch entsprechende Tief- und Bandpaßfilterung frequenzmäßig so verändert werden, daß Klänge von Wind, Wellen, Düsenflugzeugen usw. entstehen.

Die meisten Bauvorschläge für Rauschgeneratoren basieren auf analogen Schaltungsentwürfen.

Prinzipiell arbeiten diese Schaltungen so, daß die sehr kleinen Rauschspannungen von Zenerdioden oder speziellen (und teuren) Rauschdioden soweit verstärkt werden, bis sie für den allgemeinen Gebrauch groß genug sind. Das Hauptproblem mit diesen Schaltungen ist, daß auch bei Verwendung gleicher Bauteile ein Gerät gut funktioniert und ein anderes schlecht.

Der hier beschriebene Aufbau enthält eine digitale Schaltung; daher können solche Probleme nicht auftreten. Das Rauschsignal dieser Schaltung wird über einen Taktgenerator und ein quasi zufällig arbeitendes Schieberegister erzeugt.

Das Ausgangssignal hat alle wesentlichen Eigenschaften eines konventionell erzeugten weißen Rauschens, obwohl die Signalerzeugung tatsächlich einem programmierten Ablauf folgt, der sich in jedem Schaltungsnachbau in gleicher Weise wiederholt. Die Amplitude des Ausgangssignals ist aufgrund des digitalen Schaltungsentwurfs so groß, daß keine weitere Verstärkung notwendig ist.

Der Aufbau

Der Schaltungsaufbau ist sehr einfach, da nur 2 ICs, ein Transistor und ein hal-

bes Dutzend passiver Bauelemente zusammengebaut werden müssen.

Da CMOS-Bausteine verwendet werden, sollten diese mit der üblichen Vorsicht behandelt und möglichst über IC-Sockel mit der Platine verbunden werden.

Wenn der Aufbau fertig ist, kann die Schaltung überprüft werden. Dazu wird ein Kristallohrhörer oder Mikrofon an den Ausgang angeschlossen und das Gerät eingeschaltet. Wenn alles in Ordnung ist, muß nun ein Geräusch wie das von entweichendem Dampf zu vernehmen sein.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1	4k7
R2	10k
R3	2k2
R4	27k

Potentiometer

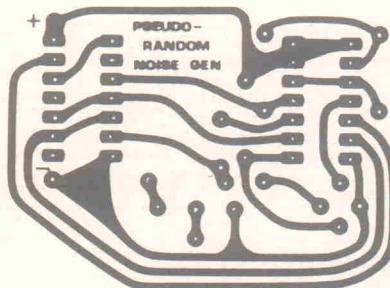
RV1	10k
-----	-----

Kondensator

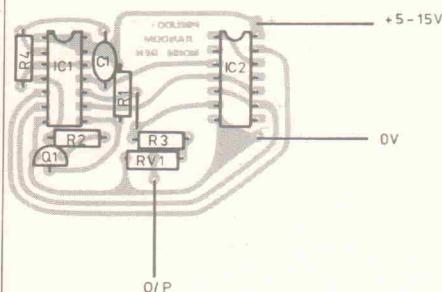
C1	1n0 Styroflex
----	---------------

Halbleiter

IC1	4070B
IC2	4006B
Q1	BC 167



Das Platinen-Layout für den Rauschgenerator



Bestückungsplan für den Rauschgenerator

Wie funktioniert's?

Die Prinzipschaltung des Generators ist in Bild 1 dargestellt, während Bild 2 eine Schaltung zeigt, die für den Nachbau geeigneter ist. IC2 ist ein 18stufiges (5+4+5+4) statisches Schieberegister, in dem die logische Information ('0' oder '1') mit jedem Takt des 30 kHz-Taktgenerators (IC1a–IC1b) um eine Stufe weitergeschoben wird.

IC1c und IC1d sind Exklusiv-Oder-Bausteine, die in Verbindung mit dem als Inverter arbeitenden Q1 verschiedene Ausgänge von IC2 auf dessen Eingänge zurückkoppeln. Das geschieht in einer scheinbar zufälligen Art und Weise. Tatsächlich

wird innerhalb weniger Sekunden eine feste Folge von 'Nullen' und 'Einsen' durch das Register geschoben, d. h., es ist Periodizität vorhanden. Die Wiederholfrequenz ist allerdings so niedrig, daß sie nicht auffällt. Das Ausgangssignal scheint innerhalb einer großen Bandbreite zeitlich zufällig verteilt alle Frequenzen zu enthalten.

Da das Ausgangssignal digital erzeugt wird, besitzt es zusätzlich eine große Anzahl von Harmonischen. Wird es anschließend gefiltert, erscheint es als ein Signal, in dem Frequenz und Amplitude statistisch so schwanken, wie es von weißem Rauschen erwartet wird.

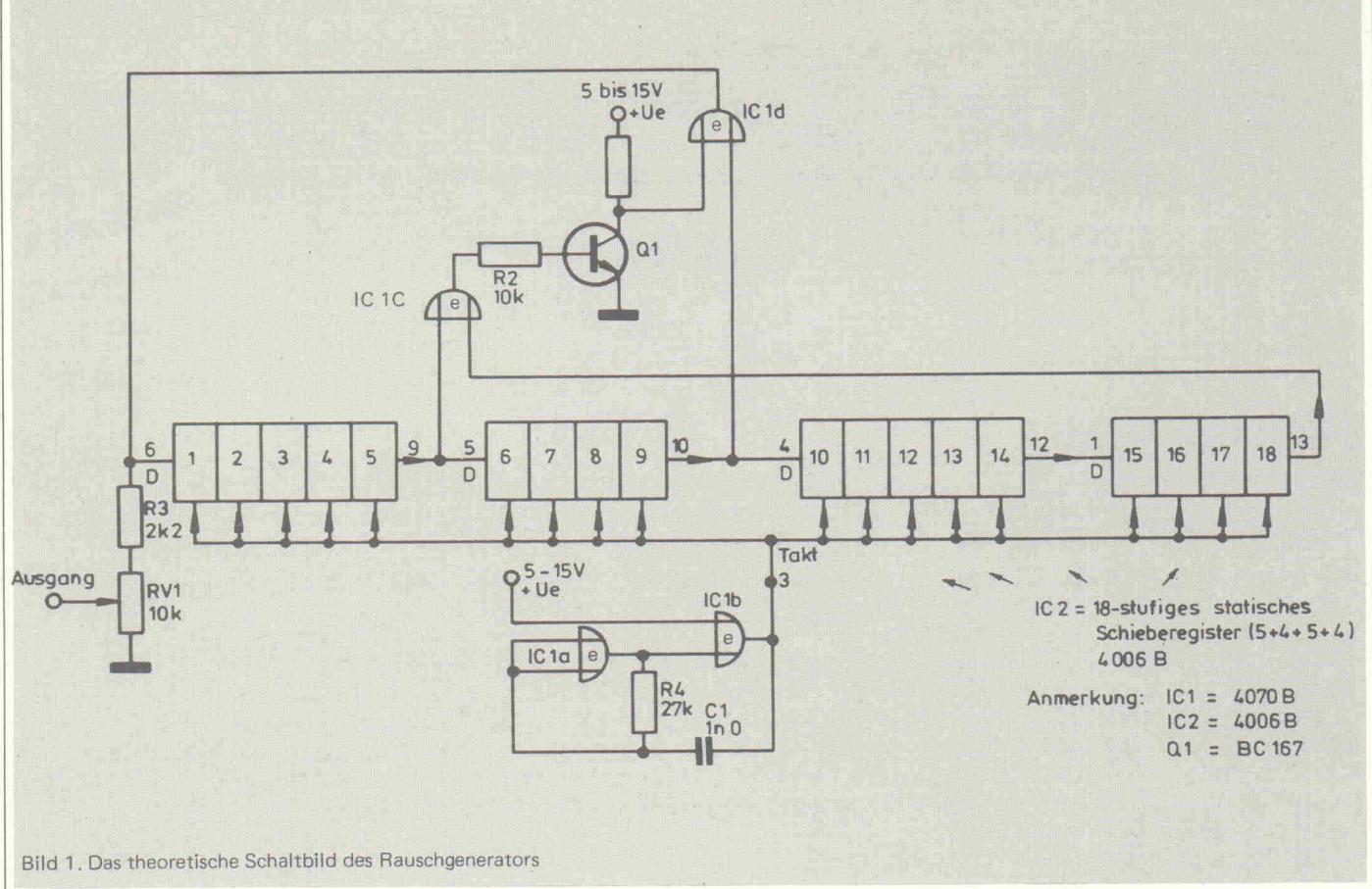


Bild 1. Das theoretische Schaltbild des Rauschgenerators

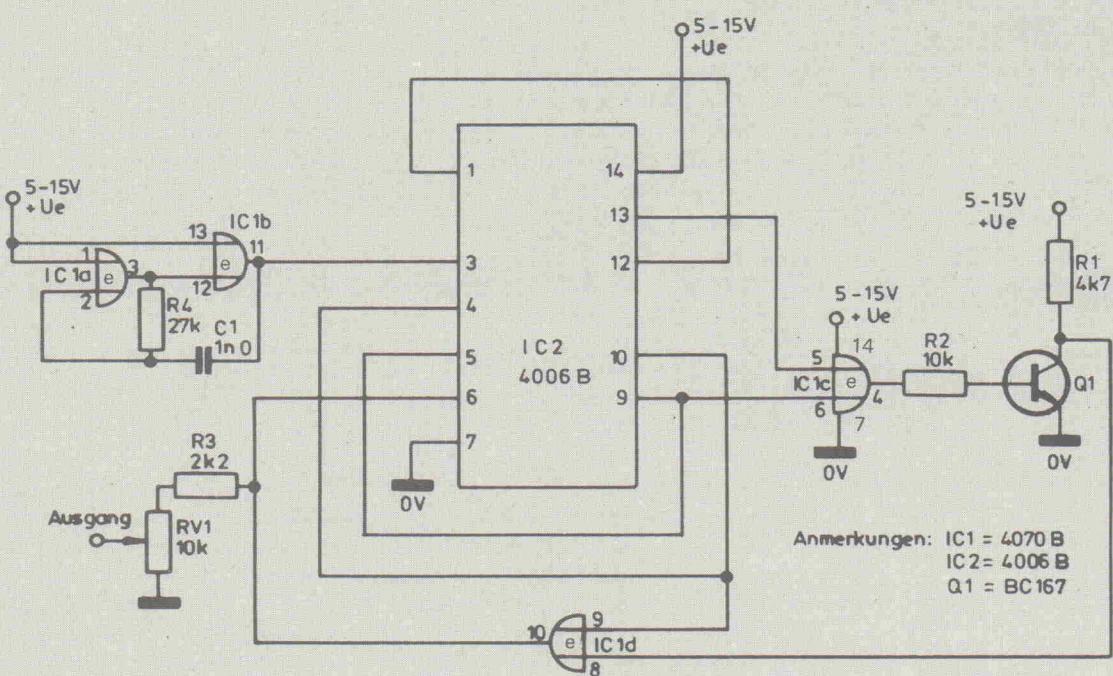
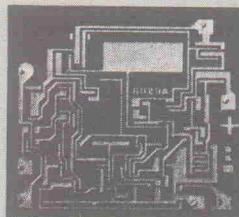


Bild 2. Das Praktische Schaltbild des Rauschgenerators

Englisch für Elektroniker



Soldered joints on printed-circuit boards (part 2)

The removal of components from a through-plated board involves opening an inaccessible solder joint which runs right round the lead. The opening of the joint is almost invariably complicated by the fact that the component lead does not pass squarely down the centre of the hole, but lies at a fine angle to the axis of the hole with the lead touching the side of the hole in one or two places (see Fig. 4).

There are two alternative ways of removing the lead from the hole. One is to melt all the solder in the hole and to withdraw the lead: the other is to remove all the solder from the joint, leaving the lead unattached to the wall of the hole, then to withdraw the lead from the hole.

The first alternative will obviously work, and the molten solder will act as a lubricant and will minimise damage to the wall of the hole as the lead moves through it. The second alternative is somewhat more difficult.

Heat is normally applied by a soldering iron which is held against the joint on the solder side. While the hole is full of solder, there is a good thermal conduction path through to the component side. The force to remove the solder is usually applied by sucking at the solder on the solder side of the board with a vacuum pump or by capillary action of a fine copper braid impregnated with flux. Either of these methods will remove most of the solder from about two-thirds of the hole, usually leaving fine fillets between the lead and the wall of the hole where the lead touches the wall (see Fig. 5). It is at this point that attempts to remove the solder usually damage the board.

soldered joints gelötete Verbindungen
printed-circuit boards Leiterplatten, Platinen (printed circuit gedruckte Schaltung)

the removal of components das Entfernen von Bauelementen
through-plated board durchplantierte Platte
involves bedingt (sonst auch: bringt mit sich, ist verknüpft)
an inaccessible solder joint eine unzugängliche Lötverbindung
right round the lead ringsherum um den Anschluß
invariably complicated [in'veəriəblɪ] ausnahmslos kompliziert
pass squarely down the centre gerade in der Mitte hindurchführt
at a fine angle etwas im Winkel (fine auch: fein, gering)
in one or two places an einer oder zwei Stellen

two alternative ways of removing ... [ɔ:l'tə:nətɪv] zwei mögliche
 Methoden ... zu entfernen
to melt all the solder alles Lötzinn zu schmelzen
to withdraw herauszuziehen
leaving the lead unattached to ... wobei der Anschluß losgelöst von
 ... bleibt

will obviously ['əbviəsli] würde offensichtlich funktionieren
act as a lubricant als Schmiermittel wirken
minimise damage ['dæmɪdʒ] Schaden auf ein Minimum beschränken
somewhat more difficult schon um einiges schwieriger

is normally applied wird normalerweise zugeführt (to apply auch:
 anwenden, anlegen)

soldering iron Lötkolben (iron sonst: Eisen)

is held against the joint an die Lötstelle gehalten wird
full of solder mit Lötzinn gefüllt

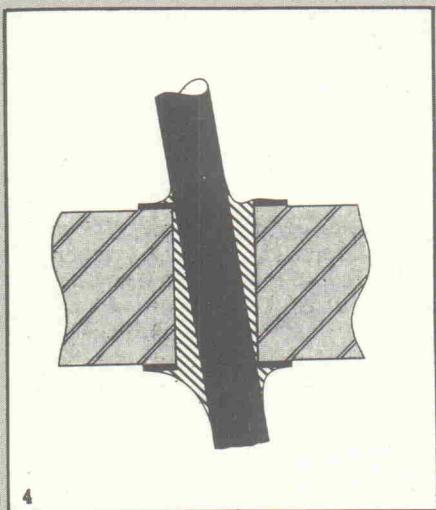
thermal conduction path Wärmeleitpfad (thermal conductivity
 Wärmeleitfähigkeit) / **component** Bauelement (sonst auch Komponente)
the force to remove the solder die Kraft, um das Lötzinn zu entfernen

is usually applied by sucking ['ju:zʊli] wird gewöhnlich durch Saugen
 ausgeübt / **vacuum pump** ['vækju:m] Vakuumpumpe

by capillary action durch kapillare Wirkung

copper braid impregnated with flux mit Flußmittel imprägnierte

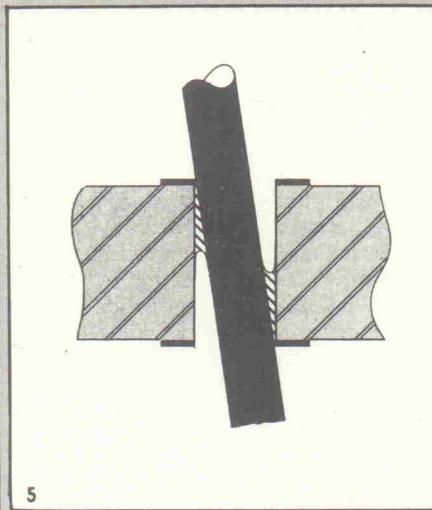
Kupferlitze / **either of these methods** jede dieser (beiden) Methoden
from about two-thirds of the hole aus ungefähr zwei Dritteln des Loches
leaving fine fillets lässt dabei winzige Füllungen
where the lead touches the wall wo der Anschluß die Wandung berührt
it is at this point dies ist der Augenblick
attempts Anstrengung (sonst auch: Versuche)
damage the board ['dæmɪdʒ] die Platinen beschädigen



4

Fig. 4. Typical joint in plated-through hole with the component lead lying at an angle.

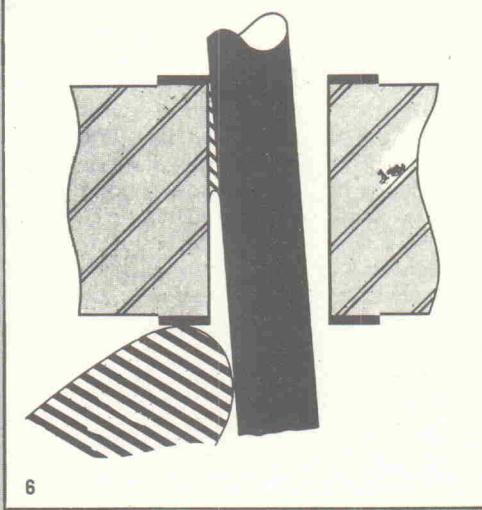
typical joint ['tipikəl] typische Lötverbindung
plated-through hole durchplattiertes Loch
component lead Geräteanschluß (lead sonst auch: Leitung)
at an angle winklig, schräg



5

Fig. 5. Usual results of attempts to remove solder from a through-plated hole.

usual results ['ju:ʒuəl] gewöhnliches Ergebnis(se)
attempts Anstrengungen Versuche
to remove solder Lötzinn zu entfernen



6

Fig. 6. The joint cannot be undone without risk of damage to the barrel of the hole.

be undone gelöst werden
risk of damage Risiko von Beschädigung
barrel of the hole Lochhülse

With no nice puddle of molten solder around the bit of the iron and over the end of the lead, the thermal transfer path from the bit to the joint is very poor indeed, and almost invariably the operator presses the bit of the iron hard onto the pad and the surface of the board in efforts to persuade more heat to travel through to the remaining joint (see Fig. 6).

Unfortunately, the epoxide resin from which printed-circuit boards are made softens at normal soldering temperatures, and the usual result of any such pressure on the pad is mechanical damage to the through-plated hole.

The correct technique for removing leads from plated-through holes is to remove the lead whilst the solder is molten, and then to clear the solder out of the hole. This is easy on a single lead; two-lead devices can be removed one end at a time (unless they are mounted on a very close pitch), but with three or more leads either the package leads will have to be cut or arrangements will have to be provided to heat all the joints simultaneously. This is not difficult. At least

puddle of the molten solder Lache geschmolzenen Lötzinns
around the bit of the iron um die Lötkolbenspitze herum (**bit** sonst auch: Stück) / **thermal transfer path** Wärmeübergangspfad
very poor indeed wirklich sehr gering (**poor** sonst: arm, armselig; **indeed** sonst: tatsächlich, fraglos)
almost invariably [in'veəriəblɪ] fast ausnahmslos
operator Ausführende (sonst auch: Bedienungsmann, Maschinist)
hard on to the pad fest auf das Lötauge
surface of the board ['sə:fi:s] Oberfläche der Platine
in efforts to persuade ... [pə'sweɪd] bei der Anstrengung zu bewirken, (daß) ... (to persuade sonst: überreden, überzeugen)
to travel through the remaining joint (sich) durch die verbleibende Verbindung fortpflanzt

unfortunately leider (auch: unglücklicherweise)
epoxide resin Kunsthars / softens erweicht
soldering temperatures ['temprɪtʃəs] Löttemperaturen
the usual result ['ju:ʒuəl] das gewöhnliche Ergebnis
any such pressure ['preʃə] jeder derartige Druck
is mechanical damage bedeutet mechanische Beschädigung

for removing leads für das Entfernen von Anschlüssen
whilst the solder is molten während das Lötzinn geschmolzen wird
to clear the solder out of the hole das Loch von Lötzinn zu befreien
two-lead devices [di'veaisɪs] Geräte mit zwei Anschlüssen
one end at a time mit jedem Anschlußende einzeln
unless es sei denn
on a very close pitch sehr eng beieinander (**pitch** sonst auch: Teilung, Steigung) / **either** entweder
package ['pækɪdʒ] Gehäuse (sonst auch: Verpackung)
arrangements will have to be provided Einrichtungen müssen zur Verfügung gestellt werden
simultaneously [siməl'teinjəsli] gleichzeitig
at least mindestens (sonst auch: wenigstens)

one wellknown manufacturer of temperature-controlled soldering irons supplies bits specially designed to heat all leads of a d.i.p. simultaneously.

The essential guidelines for minimising the risks of damage to through-plated-hole boards can be summarized as follows:

- always apply heat for soldering or unsoldering to the component lead
- do not crimp component leads prior to soldering
- when multilead components are to be removed,
 - (a) apply heat to all joints simultaneously
 - (b) remove the component, keeping its body parallel to the surface of the board
 - (c) clear the solder from the holes

(Source: "Electronics & Power", London)

temperature-controlled soldering irons ['temprɪtsə] temperatur-gesteuerte Lötkolben

supplies bits specially designed to ... ['speʃəli] liefert Lötkolben-spitzen speziell ausgebildet für ...

d.i.p. (= dual-in-line package) Gehäuse mit Zweierreihen-Anschlüssen

essential guidelines [i'senʃəl] wesentlichen Maßregeln for minimising the risk of damage um das Risiko einer Beschädigung auf ein Mindestmaß zu beschränken

be summarized as follows wie folgt zusammengefaßt werden

always apply heat ... to ... Wärme immer den ... zuführen

do not crimp ... nicht umknicken

prior to soldering ['praiə] vor dem Löten

apply heat to all joints simultaneously Wärme allen Lötstellen gleichzeitig zuführen

keeping its body parallel to ... indem das Gehäuse parallel zur ... gehalten wird (body sonst auch: Körper)

clear the solder from the holes Lötzinn aus den Löchern ziehen

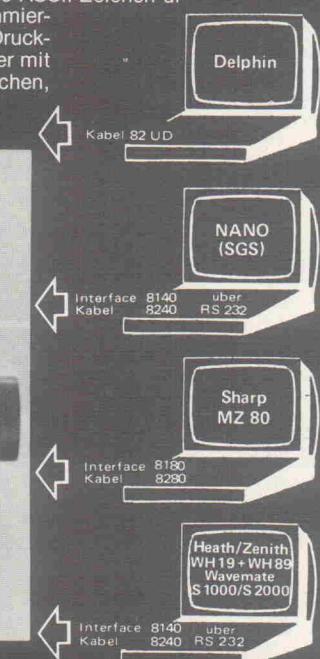
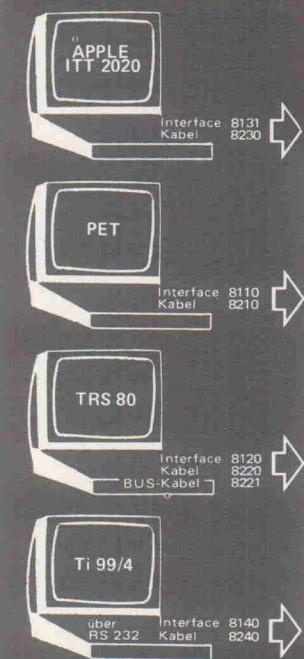
Friktion/
Traktorführung
kombiniert
Für Einzelblatt-,
Rollen- und
Endlospapier

EPSON MX 80 F/T

modernster Universaldrucker für alle Computer - Einzelblatt-,
Rollen- u. Endlospapier - anschlußfertig mit jeweiligem Interface

DM 1994,-
Interface ab DM 180,-
Kabel ab DM 95,-
Preise incl. MWSt. ab Lager
Händler erhalten Original-WV-Konditionen

MX 80F/T, Microprozessorgesteuert mit 9x9 Matrix, Groß-Kleinschrift mit Unterlängen, 96 ASCII-Zeichen u. 64 Graphic und 8 internat. Zeichen (Umlaute, etc. umschaltbar), programmierbare Zeichen 40, 66, 80 oder 132 Zeichen/Zeile, bidirektionaler Druck mit Druckwegoptimierung, stufenlos verstellbare Papierführung bis 10", Normalpapier mit 4 Durchschlägen, Fettdruck, Tabulator, Lebensdauer min. 100.000.000 Zeichen, sehr geräuscharm - 57dB, geringes Gewicht - 5 kg.



und ABC 80 - DAI - SORCERER - Compucorp - HP - IEE 488 - und, und, und . . .

UNITRONIC
HAMBURG GMBH & CO KG
Lindstraße 3, 2360 Bad Segeberg
Telefon 04591 / 8697 + 8698
Telex 261646

UNITRONIC
VERTRIEBS GMBH
Manskestraße 29, 3160 Lehrte
Telefon 05132 / 53001
Telex 922084

Epson-Vertragshändler
Computer+Components
Abt. UNITRONIC

UNITRONIC
R. BREIDEN GMBH
Postfach 330429, Münsterstraße 38
4000 Düsseldorf 30
Telefon 0211 / 626364-67
Telex 0-8586434

UNITRONIC
GEORG GMBH & CO KG
Hochfeld 4
8010 Ebersberg
Telefon 08092 / 21333

MKS

Multi-Kontakt-System

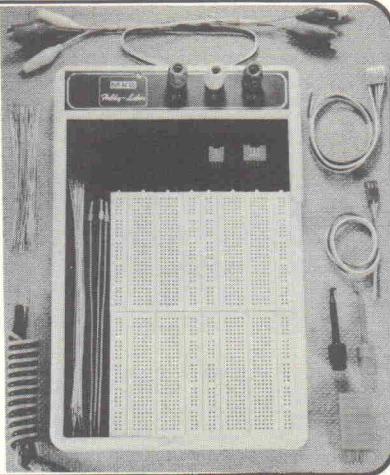
für den schnellen
Laboraufbauzum Entwickeln
zum Testenkein Löten
kein Werkzeugübersichtlich
zuverlässig
kostensparend**BEKATRON**
G.m.b.H.

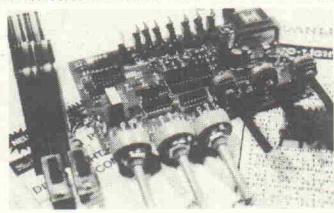
Information 17/80

Hobby-Labor

Gesamtpolzahl : 1560
Stromschiene/Polzahl : 16/400
Signalsschiene/Polzahl : 232/160
Laborbuchen 4 mm \varnothing : 3
Verbindungsatz : PS 2
Prüfschurzsat : PS 2
5 Verb. Lit. m. Klemmen : PS 3
3-pol. Buchse m. Leitung : PS 4
5-pol. Buchse m. Leitung : PS 5
3-pol. Stecker : PS 6
5-pol. Stecker : PS 7
2 Miniaturprüfleisten sw/r : PK 1 + 2
1 IC-Testclip 16-pol. : PK 3
Abmessungen : 260 x 170 x 80 mm

Best. Nr. 1070

kompl. wie Abb. DM 138, 64
zzgl. Mwst.D-8907 Thannhausen
Tel. 08281-2444 Tx. 531 228



NEU! DISCO-LIGHT-COMPUTER Jetzt mit noch mehr Funktionen!
Prozeßgesteuerte Profillichtsteuergerät f. d. Discodauereinsatz. 8 Kanäle m. e. Ge-
samtbetriebsspannung von ca. 34-220V m. eingeb. 10A Dimmer jetzt m. üb. 3400 Pro-
gramm-Möglichkeiten (Festprogramm) z. B. Lauflicht/Lichtweller/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. n. VDE entkopp./autom. Links-Rechtslaufumschalt./Einfacher Pro-
grammabruß üb. 5 Mehrstufenschalter. Ein Supergerät zum Minipreis! Kompl. Bau-
satz o. Geh. Best. Nr. 838. Preis 99,50 DM.
Gehäuse 18,50 DM. Katalog 1,50 DM i. Brieffm. P. NN. (Vers. Kosten 4,50 DM).

HAPE SCHMIDT, electronic, Postf. 1552, 7888 Rheinfelden 1**- Dortmunder Hobby-Electronic -**

Grävingholzstraße 38 - 4600 Dortmund 16

Versand per Nachnahme, Katalog gegen DM 3,50 in Briefmarken. Kein Ladenverkauf

Transistoren	Dioden	74 LS	Drehpotis f. gedr. Schalt.	Bausätze
BC 107 B -35	AA118 -19	LS00 -62	100 Ohm 4,7 MΩ	3-Kanal-Lichtorgel 3x1000W
BC 108 B, C -35	AA119 -19	LS01 -67	mono/lin. 1,15	Best.-Nr. L-110 17,20
BC 109 B, C -35	81217 -45	LS02 -65	mono/lin. 1,15	
BC 110 B, C -35	1N4007 -20	LS03 -62	stereo/lin. 2,60	
BC 140-16 -70	1N4007 -20	LS04 -72	stereo/lin. 2,60	
BC 160-16 -73	1N4148 -07	LS05 -62	Trimpotis 2,60	
BC 161-16 -78	1N4148 -07	LS06 -62	100 Ohm 5 MΩ	
BC 177 B -26	0,4W/0,5-33V -21	LS07 -62	stereo RM 2,5/5 -40	
BC 182 B -26	1,3W/2,7-200V -35	LS08 -65	liegend RM 5/10 -40	
BC 232 B, C -20	LS09 -65	LS11 -65	Kohleschichtwiderstände	
BC 547 B, C -20	LS12 -62	LS13 -1,14	1/4W, 5%, E12, 1Ω-3,3MΩ	
RC 549 B, C -20	B 80 C 800 -93	LS14 -62	1 Stick -0,05	
BC 557 B -20	B 80 C 1500 1,07	LS40 -62	Widerstände	
BC 558 B -20	B 80 C 3200 1,70	LS41 -2,20	axial, 1/4W 5%	
BC 560 B, C -20	B 80 C 5000 2,09	LS47 -92	Einf. 12V 10Ω-1MΩ	
BD 139-16 -76	Spannungsregler	LS74 -92	Sort. W-10 101 29,90	
BD 140-16 -77	7805 -24	LS75 -125	610 Stck. 29,90	
BD 170 -14	7905 -24	UF355N 2,61	> 3050 Stck. 129,90	
BD 376 A -125	LED, 3 und 5 mm	UF366N 2,61	Sort.W-100 1je 1001 30,45	
BD 677 A -135	rot -28	UF367N 2,55	6 100 Stck. 239,90	
BD 678 A -155	gelb/grün -30	LM568CN 3,51	Trifas mit Fußschal	
BD 679 A -155	Ther. TO 220	LM569CN 3,80	NTE 300 11,20	
BD 680 A -155	400V/4A 1,05	UAA170 5,85	NTR 202 2x 12V/2x 1,2A 16,95	
BD 681 A -164	400V/10A 2,80	UAA180 5,85	NTR 211 2x 16V/2x 2,6A 26,95	
2N1613 -57	Triac TO 220	IC-Sockel	NTR 230 2x 20V/2x 4A 30,20	
2N1711 -61	400V/6A 2,30	DIL 8 -38	NTR 228 2x 28V/2x 0,75A 16,90	
MJE2955 -82	400V/10A 2,92	DIL 14 -40	NTR 231 38V/2x 0,75A 26,95	
MJE3055 -182	Diac -50	DIL 16 -45	LH 101 68-10V/1,7A 13,80	

Thomas Igiel Elektronik

Bausatz „Hobby-COM“: Universell einsetzbar bei Plattenaufnahmen oder Überspielungen von Band zu Band.

BAUSATZ mit allen benötigten Teilen, Meßkassette u. ausführl. Anleitung (20 Seiten) 149,50

Fertig-Baustein (kein Löten mehr erforderlich) 189,-

Passendes Gehäuse, Typ „TEKO-AUS-22“ 19,95

Passendes Stecker-Netzgerät (18 V, 120 mA) 12,50

KATALOG 81, 198 Seiten Bausätze, Bauelemente, Halbleiter, Lautsprecher, Mikrocomp, Speicher usw. 5,-

Besuchen Sie uns auf der Hobbytronic Stand 5034

Lötstation-Stanol-Industria LSI 504-Stufen-Temperatur-Regelung,
340/380/420/460°C,
komplett

nur DM 109,-

Aktuelle Bauteile aus diesem Heft:

CA 3140 1,95 DM	NE 555 -25 DM
CD 4001 -95 DM	NE 571 15,95 DM
CD 4006 3,25 DM	TL 072 2,95 DM
CD 4011 -95 DM	TL 074 4,75 DM
CD 4016 1,80 DM	1537 A 29,95 DM
CD 4070 1,10 DM	1537 B 19,95 DM
ICL 8038 12,50 DM	60 Ohm LS 4,95 DM
LM 3911 5,95 DM	

Komplette Teilesätze auf Anfrage

Das interessante IC: SN 76477 12,75 DM
m. 14seitiger Anleitung und Applikation
LM 10 m. 16seitiger Applikation

L 200 m. 14seitiger Applikation

5,95 DM

L 200 m. 14seitiger Applikation

5,95 DM</div

Passive Spannungsteiler

Ein wichtiges Stück aus dem Repertoire des Entwicklungs-Ingenieurs ist eine einfache Schaltungsanordnung, die allgemein als 'Abschwächer' bekannt ist. Natürlich haben auch diese simplen Schaltungen ihre Überraschungen, z. B. neigen sie dazu, vor den Augen des unaufmerksamen Bastlers zu explodieren. Diesem eigenartigen Gerät ist dieser Artikel gewidmet.

Abschwächer werden eingesetzt, um ein kräftiges Ausgangssignal (oder Eingangssignal) auf ein zuträgliches Maß herabzusetzen. Die einfachste Art eines Abschwächers ist die 'Potentiometer-Schaltung' (Bild 1): ein simpler Spannungsteiler. So etwas wird zum Beispiel als Lautstärkeregler oder als Pegelregler in einem NF-Generator verwandt. Das Eingangssignal liegt über dem Gesamtwiderstand, und der Ausgang wird am Schleifer des Potis abgenommen. Das Poti besteht sozusagen aus zwei Widerständen R1 (oben) und R2 (unten) und bildet also einen Abschwächer. Dabei wird der Grad der Abschwächung bestimmt durch den Quotienten aus R2 und Gesamtwiderstand. Die genaue Stärke der Abschwächung ist bei einem Poti meist nicht wichtig, daher bleibt der Regler ungeeicht. Sollen genaue Abschwächungsgrade verwirklicht werden, so bedient man sich eines schaltbaren Spannungsteilers, wie ihn Bild 2 zeigt. So eine Schaltung sollte aber am Ausgang nur mit einem unendlich großen Widerstand belastet werden oder zumindest mit einem, der gegenüber dem Gesamtwiderstand des Netzwerkes groß ist.

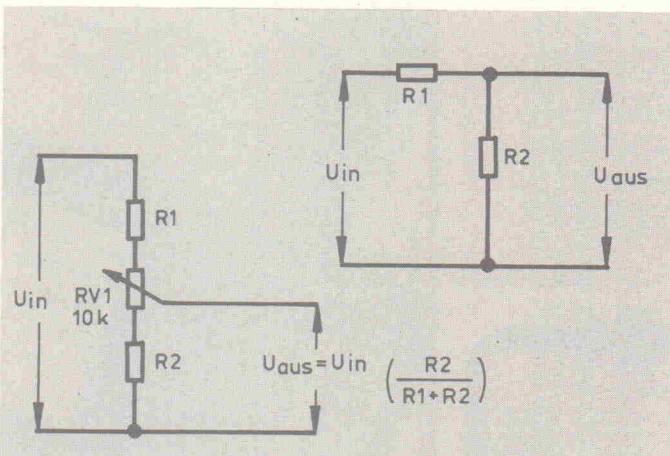


Bild 1. Simple Abschwächer, links als Potentiometer ausgeführt, rechts als 'L' in Einzelwiderstände zerlegt. Das Potentiometer ist in die Widerstände R1 und R2 zerlegt.

Tips für den Entwurf

Beim Entwurf eines Abschwächers nach Bild 2 entscheidet man zuerst, wie groß der Eingangswiderstand der Schaltung sein soll. Danach werden die Werte der Einzelwiderstände bestimmt. Die Rechnung ist eine logische Folge von Schritten. Für jede Abschwächungsstufe braucht man eine Berechnung. Man geht immer wieder davon aus, daß die Schaltung aus einem oberen und einem unteren Widerstand besteht. Ein Beispiel wird die Sache verdeutlichen.

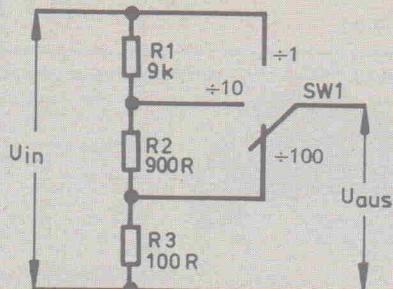


Bild 2. Ein schaltbarer Spannungsteiler. Die Bemessungsregeln entnehmen Sie dem Text.

Nehmen wir an, der Gesamtwiderstand soll 10k sein, und es sollen zwei Stufen schaltbar sein: 1/10 und 1/100. Die Werte für die größte Abschwächung werden immer zuerst bestimmt: Der untere Widerstand muß also für die 1/100-Stufe ein Hundertstel des Gesamtwiderstandes sein. Das sind 100R. R3 ist so schon bestimmt, und für den oberen Arm aus R1 und R2 bleiben noch 9900 R übrig.

Jetzt werden die Werte für die 1/10-Stufe berechnet. Es ergibt sich, daß der untere Teil des Spannungsteilers 1 k groß sein muß. Dieser untere Teil besteht aus R2 und R3. R3 ist aber schon festgelegt (100R). R2 muß also 1 k – 100 sein: 900R. R1 muß mit 9 k den Widerstand der Gesamtkette auf 10 k bringen.

Diese einfache Berechnung kann für beliebig viele Stufen durchgeführt werden.

Es muß dazu gesagt werden, daß so ein simpler Abschwächer nur bei niedrigen Frequenzen und bei niedrigen Widerstandswerten genau ist. Bei hohen Frequenzen liegen Streukapazitäten parallel zu den Widerständen und setzen deren Werte herab: Der Abschwächer wird ungenau. Dieser Effekt wirkt sich besonders bei großen Widerständen aus: Schon 2pF Streukapazität haben bei 100 kHz nur 800 k Impedanz. Ist der Widerstand größer als einige zig-Kilo-Ohm, so wirkt sich dieser Effekt schon ganz gehörig aus.

Kompensation

Das beschriebene Problem kann gelöst werden durch Anordnung von korrekt bemessenen Parallel-Kapazitäten, wie Bild 3 zeigt. Hier ist jeder Widerstand durch einen Kondensator 'geshunted'. Die Kapazitäten sind in demselben Verhältnis aufgeteilt wie die Widerstände. Die größte Impedanz (kleinste Kapazität) liegt parallel zum größten Widerstand. Ein typischer Wert ist z. B. 15 bis 50 pF: Die Impedanz muß groß gegenüber den Streukapazitäten sein und doch noch einen genügend großen Widerstand für das Eingangssignal bilden.

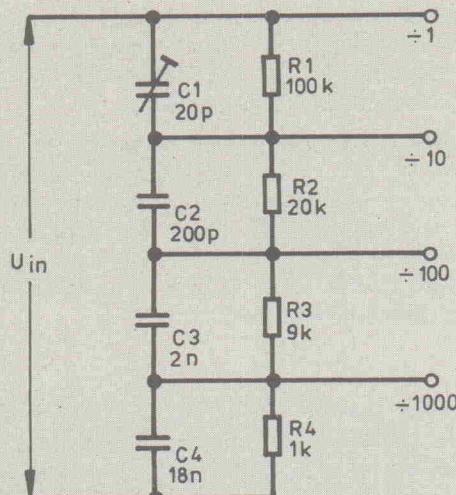


Bild 3. Spannungsteller mit Frequenzkompenatoren für große Frequenzbereiche.

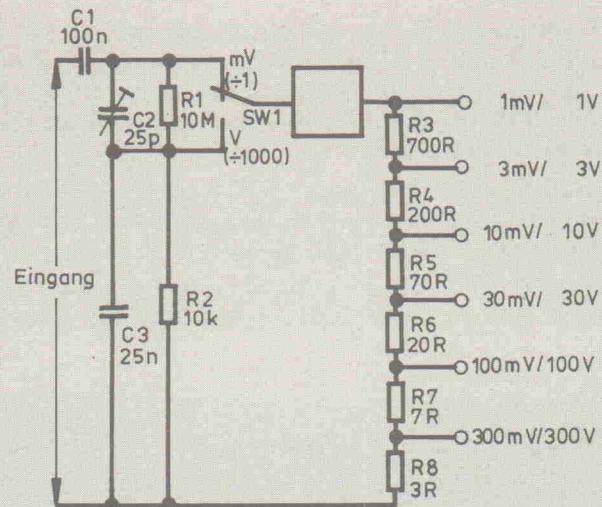


Bild 5. Typischer Abschwächer, wie er in AC-Millivoltmetern benutzt

Solche kompensierten Abschwächer werden in Oszilloskopen und anderen Meßgeräten eingesetzt. Die Bilder 4 und 5 zeigen Beispiele. Auch der kompensierte Abschwächer darf nur hochohmig belastet werden.

An diesem Punkt unserer Ausführungen ahnen Sie möglicherweise schon, daß wegen der Streukapazitäten Potentiometer nicht in allen Schaltungen verwendet werden können. Nehmen wir z. B. an, daß Sie einen NF-Verstärker mit einem wunderbaren ebenen Frequenzgang entworfen haben. Aber in einem Anfall geistiger Umnachtung haben Sie ihn mit einem 500 k-Lautstärkeregler ausgerüstet. Sie werden (hoffentlich!) nicht überrascht sein zu bemerken, daß wegen der genannten Streukapazitäten der Frequenzgang bei hohen Frequenzen um einige dB angehoben ist.

Oder Sie haben einen hervorragenden Sinus-Rechteck-Generator gebaut, der Rechtecke mit einer Anstiegszeit von ca. 50 ns erzeugt. Wenn Sie dieses schöne Gerät nun aber mit 10 k Poti

als Ausgangs-Pegelregler versehen, dann dürfen Sie sich nicht wundern, daß die Streukapazität von einigen pF für den steilen Anstieg und Abfall des Signales als Impedanz von nur einigen tausend Ohm wirkt. Die Rechteckschwingung wird dann bei kleinen Einstellungen des Reglers ziemlich 'verbogen' aussehen. Diese Probleme können umgangen werden durch Verwendung von niederohmigen Potentiometern und Einbeziehung der bei der Arbeitsfrequenz wirksamen Streukapazitäten in die Berechnung des Spannungsteilers.

Abschwächer mit definierter Impedanz

Oftmals soll der Abschwächer einen festen Eingangs- oder Ausgangswiderstand haben. Dann ist ein simpler Spannungsteiler der eben beschriebenen Art natürlich nicht brauchbar. Zwei gebräuchliche Schaltungen mit definiertem Widerstand zeigt Bild 6. Auch die grundlegenden Berechnungsformeln sind dort angegeben. Die Formeln gelten aber nur, wenn der Aus-

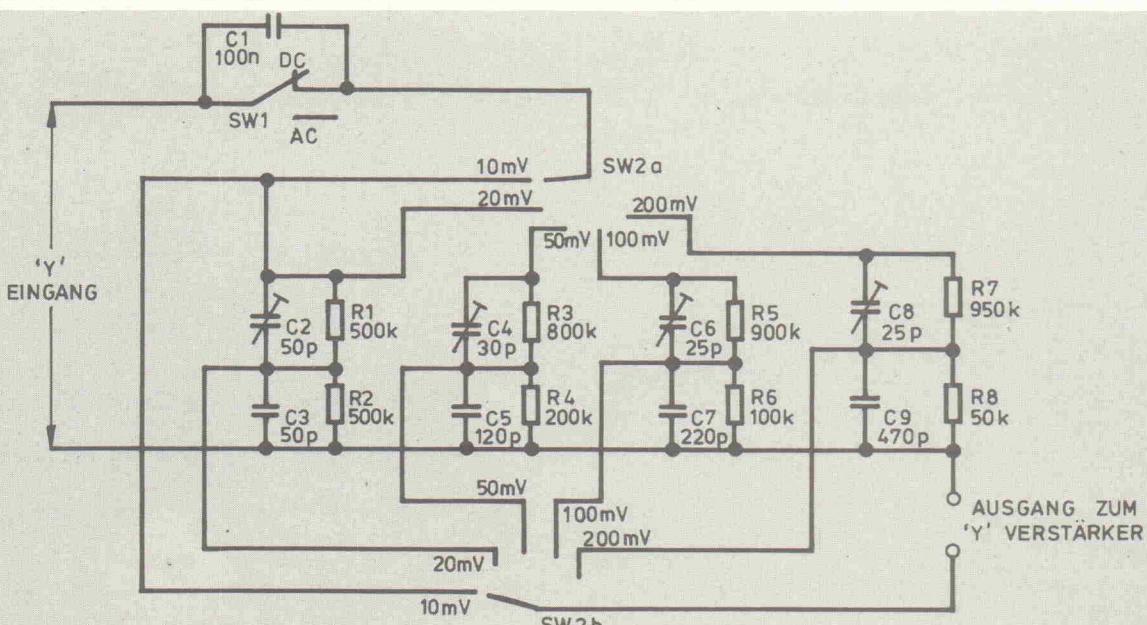


Bild 4. Ein Spannungsteiler, wie man ihn im 'Y'-Teil von Oszilloskopen findet.

gang und der Eingang mit den richtigen Impedanzen abgeschlossen sind!

Der T-Abschwächer ist sehr einfach, und ohne weiteres können mehrere T-Glieder in Reihe geschaltet werden (Bild 7). Hier kann die Abschwächung in 20 dB-Stufen zwischen 0 dB und 60 dB verändert werden, indem einfach weitere Glieder zu- oder abgeschaltet werden.

Der π -Abschwächer kann dagegen nicht einfach in Kaskade geschaltet werden. Durch geringe Änderungen kommt man aber auch hier zu einem mehrstufigen Abschwächer (siehe Bild 8).

Bild 8a zeigt drei π -Glieder in Reihe geschaltet. Jeweils zwei benachbarte Widerstände R_2 werden zu einem Widerstand der

Größe $\frac{P}{2}$ zusammengefaßt, während die beiden Endwiderstände von der Größe P sind. Würde man einen Verbraucher (z. B. R_L) direkt an die Ausgänge dieser Reihenschaltung legen, so würde der Ausgangswiderstand nur die Hälfte des gewünschten Wertes betragen, also völlig fehlangepaßt sein.

In Bild 8c ist eine Berechnungsformel angegeben, die solche Fehler ausmerzt. Die in Bild 8c dargestellte Schaltung wird oft in NF- und HF-Signalgeneratoren verwendet. Bild 9 zeigt die praktische Schaltung eines 600 R-Abschwächers, der z. B. in RC-Generatoren verwendet werden kann. Die ungewöhnlichen Widerstandswerte lassen sich leicht durch Parallelschaltung von Normwerten herstellen.

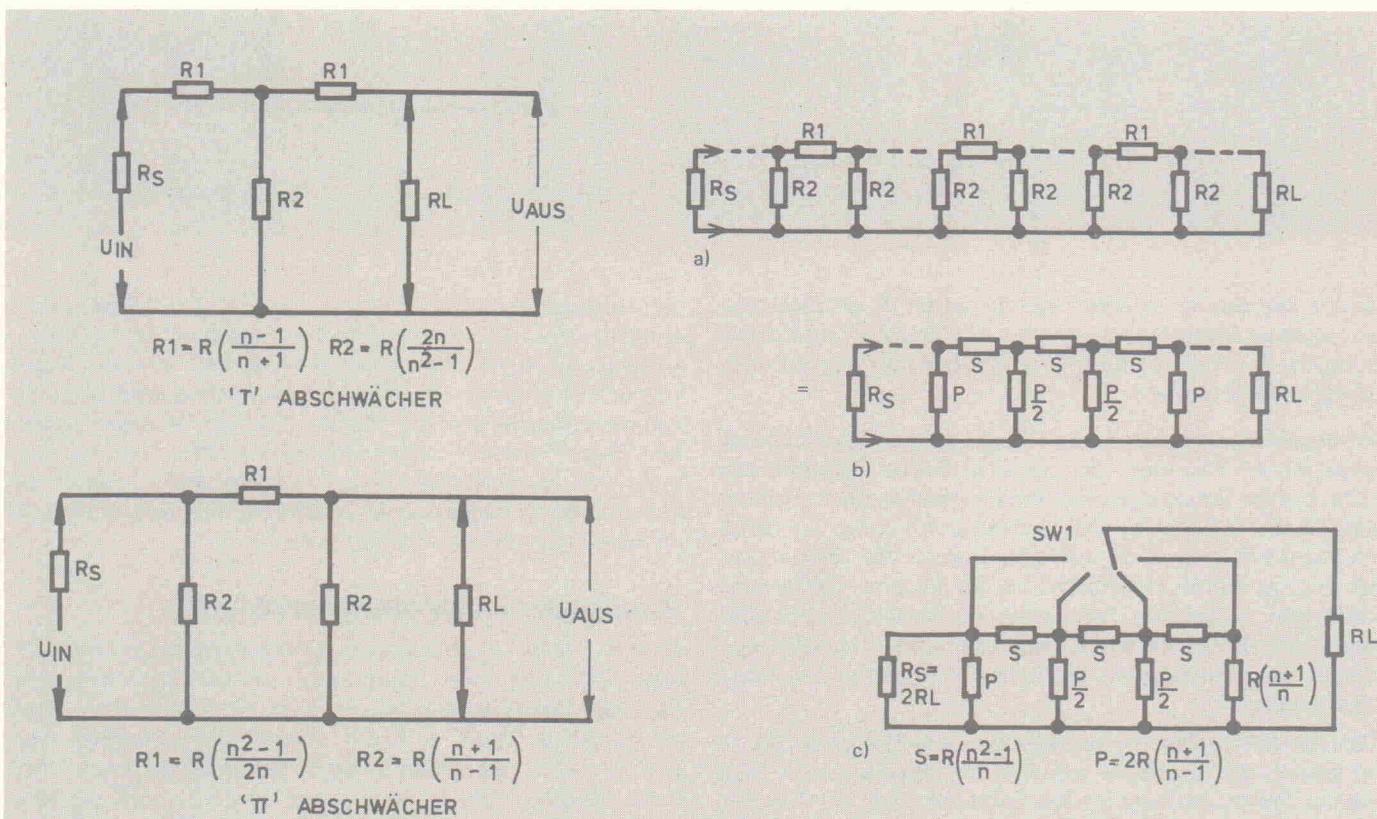


Bild 6. Zwei der populärsten Abschwächertypen.

Bild 8. Aus a) und b) wird ein schaltbarer π -Abschwächer. (c)

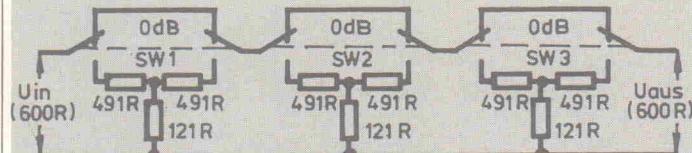


Bild 7. Drei identische 20 dB-T-Abschwächer mit 600 R-Abschlußwiderstand als Kaskade schaltbar 0–60 dB.

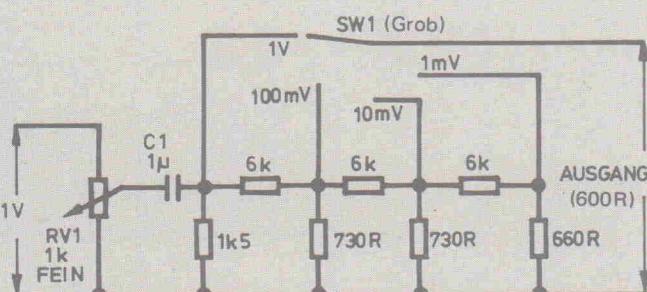


Bild 9. 600 R-Abschwächer für Sinus/Rechteck-Generatoren.

ALLE PREISE INCL. MEHRWERTSTEUER
zuzüglich Versandkosten. Verand. per Nachnahme.



Hygrometer

89,-

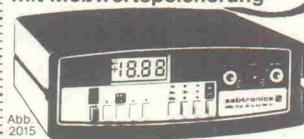
- Für Büro, Computer, Heim, Sauna, Treibhaus usw.
- Zur Messung der relativen Luftfeuchtigkeit in %, mit einer neu entwickelten Präzisions-Valvo-Feuchte-sensor.
- Anzeigenbereich von 10 % bis 100 %.
- Schnellste Ansprechzeit
- Netzbetrieb 220V
- Rote 18mm LED-Anzeige
- Maße 130 x 70 x 55 mm
- Bausatz DRF 10001 kompl.
- Fertigerät DRF 10001 mit extrem heller 20 mm LED-Anzeige
- Jetzt auch mit zusätzl. Fern-Zweitföhler bis ca. 10 m BS nur DM 48,-
- Zweitföhler Fertigerät mit 2 m Anschluß

DMM 2010 mit roter 9mm LED-Anzeige
DMM 2015 mit 13mm LCD-Anzeige

3 1/2 stell.
Multimeter
mit Meßwertspeicherung

269,-

Abb. 2015



Besuchen Sie uns auf der
Hobby-tronic '81
Halle 5, Stand 5023

229,-

1798

ab
339,-



Funktionsgenerator der
Superlative 1Hz - 200kHz
zum Großserienpreis!

Frequenzzähler 600 MHz

298,-

Unser Bestseller Ein Fertigerät zum Hobbypreis



In der Schweiz:
Kammerer electronics
Baustrasse 40
Telefon 056/41 89 03

- Langzeitgrundgenauigkeit 0,1% (DC)
- Eingangsüberlastungsschutz in allen Bereichen, 1200V DC
- 6 Funktionen in 3 geschützten Meßbereichen
- Meßwertspeicherung zur vollständigen Konzentration auf die Meßspitzen
- Lasergefertigtes Dicksilber-Widerstandsnetzwerk
- Meßbereichsüberschreitungsanzeige
- Autom. Polaritäts-Dezimal- und Nullpunktinstellung
- Anzeigenbereich bis ± 1999
- Diodenprüfmöglichkeit über 3 Bereiche 0,1A, 10,1A, 1mA
- Gleich- und Wechselspannung, 100V bis 1KV
- Gleich- und Wechselstrom, 0,1A bis 10A
- Widerstand 0,1Ω bis 20MΩ
- Eingebauter Kalibrator zum Abgleich des Bausatzes
- Batterie (4x „C“-Zellen) oder Netzanschluß
- Integ. Ladeadapter
- Maße 203 x 165 x 76

Bausatz 2010 K kompl. nur DM 269,-

Bausatz 2015 K kompl. nur DM 298,-

Fertigerät 2010 A mit Meßkabel

Fertigerät 2015 A mit Meßkabel

AC-Netzteil
NiCd-Batteriesatz
Meßwertspeicher-Tastkopf THP-20
Meßkabel

nur DM 14,-

nur DM 39,-

nur DM 54,-

nur DM 6,80

zur optimalen Nachrüstung

AC-Netzteil
Quarzzen 10 MHz 2x 10

nur DM 249,-

nur DM 298,-

nur DM 298,-

nur DM 359,-

nur DM 18,90

nur DM 11,-

jet-electronics

jet-electronics GmbH
1000 Berlin 19 Dancemannstr 24

0 Telefon (0 30) 3 21 30 05
3 21 30 06

Elektronisches Digital-Thermometer für zu Hause und Unterwegs

-25,8

Nach allerneuestem

Stand der Technik

• Im Zigarettenetuischicht

• 12V Betriebsspannung

• Energiesparende, 13mm hohe Flüssigkeitskristallanzeige

mit Ein- und Ausschalter

• Meßbereich minus 50°C bis plus 150°C

• Genaugkeit 0,5% Auf-

lösung 1,0°C

• Für Wohnung, Sauna, Auto

und Boot, sowie Heizungsanlagen, Treibhaus-

und usw.

• Schwarze Kunststoffhülle

• Maße 19,12 x

T 25 x H 60 mm

Bausatz TH 102

Vorgerichtetes Gehäuse

in: Biegel. DM 8,50

Fertigerät

LCD TH 102 A DM 129,-

Regeladapter für 12V

KHz-Anschluß DM 8,90

Digital-Thermometer



98,-



78,-

- Garantierte Langzeitgenauigkeit von 0,1% (DC)
- Überbrechungszeiten 0,001 bis 1000s
- Meßwertspeicherung (touch and hold)
- Autom. Nullpunkt- und Batteriespeicherung
- Hi-ohm 0,1Ω bis 20 MΩ
- Nur 2 Eingangsangaben für alle Meßbereiche
- DC Volt 100 µV bis 100V
- Strom 0,1A bis 2 A
- Kontrastreiche 13mm LCD-Anzeige, 3 1/2-stellig
- Bausatz mit eingebautem Kalibrator
- 9V Batterieanschluß oder Netzanschluß
- Maße nur 37x84x167 mm (310g)

Bausatz kompl. DMM 2035 K nur DM 229,-

Bausatz kompl. DMM 2037 K mit Temperaturtastkopf nur DM 269,-

Fertigerät 2035 A m. Meßkabel nur DM 269,-

Fertigerät 2037 A m. Meßkabel

Meßwertspeicher Tastkopf THP 20 nur DM 54,-

AC-Netzteil nur DM 14,-

Meßkabel nur DM 6,80

Digital-Thermometer



98,-



78,-

- Für Luft- und Wassermessungen in CMOS-LSI-Technik
- hoher Präzision
- Führerlänge bis 100m
- Problemloser Aufbau und Abgleich
- A/D-Wandler-Grundgenauigkeit 0,05%
- Meßgenauigkeit $\pm 0,1^\circ\text{C}$ im Bereich -5°C bis $+70^\circ\text{C}$
- Meßbereich -50°C bis $+150^\circ\text{C}$
- Anzeigebereich -199 bis $+199^\circ\text{C}$
- Betriebsspannung 220V/50Hz
- 2,5W Auflösung $0,1^\circ\text{C}$
- Autom. Minuszeichen
- Maße 130 x 70 x 55mm

Bausatz kompl. TH 200 K m. 18mm LED rot

Fertigerät TH 200 A m. superheller 20mm BS kompl.

nur DM 98,-

Fern-Zweitföhler bis ca. 100 m BS

nur DM 158,-

nur DM 24,-

computer shop



MICRO SYSTEM-BERATER

Machen Sie einen Computer aus Ihrem Apple

(haben Sie gewußt, daß sich der Apple fast so gut wie ein S-100 Rechner erweitern läßt?)

Umbausatz für Kleinschrift und Display	DM 345,-
Videx VIDEOTERM 80 Zeichen / 24 Zeilen	DM 925,-
Arithmetikeinschub mit AMD 9511	DM 1090,-
IEEE 488 Interface	DM 780,-
Z 80 mit CP/M und MBASIC	DM 895,-
Speicherplatine (von 48 auf 64K Byte RAM)	DM 495,-
synchrone serielle Schnittstelle	DM 495,-
asynchrone RS 232/V24 Schnittstelle	DM 420,-
parallele Schnittstelle (2 x 8 Bit)	DM 325,-
Druckerschnittstelle (centronicscompatibel)	DM 325,-
3 1/2 Digit A-D Wandler	DM 315,-
Kalender/Uhr - Einschub	DM 330,-
programmierbarer Zähler	DM 298,-
Platine für 6 EPROMS/RAMs	DM 220,-



Wir liefern auch das Grundgerät ausgebaut mit 48K zu einem vernünftigen Preis.

Beachten Sie auch unsere Paketpreise (z.B. 48K Apple mit MX-80 Drucker und Interface für DM 4.800,-)

Wußten Sie schon? Wir haben auch ein leistungsfähiges S-100-System CS-2000 für DM 8390,- lieferbar (64K RAM und 8" Doppelaufwerk)

Öffnungszeiten: COMPUTER SHOP GmbH · 7778 Markdorf · Marktstraße 3 · Tel. 0 75 44 / 35 75 · Telex 734 628
Montag - Freitag: 14.00-17.00 Uhr · und nach Terminabsprache

Drahtschleifenspiel

Mit diesem Geschicklichkeitsspiel werden Sie und Ihre Freunde viel Spaß haben.

Kennen Sie das alte Spiel, bei dem Sie einen Drahtring langsam über ein verzweigt gebogenes steifes Kabel führen müssen, ohne das Kabel mit dem Ring zu berühren? Tun Sie es trotzdem, klingt eine Glocke und zeigt damit an, daß Sie das Spiel verloren haben.

Das war uns ein wenig zu einfach. Wir stellen uns ein Spiel vor, das etwas moderner ist und höhere Anforderungen an die Geschicklichkeit stellt.

Das Ergebnis unserer Überlegungen und Versuche ist eine elektronische Schaltung, die akustische und optische Anzeigen für 'gewonnenes Spiel', 'verlorenes Spiel' und Berührungen zwischen Ring und Kabel besitzt.

Für die, die noch nicht zufrieden sind, haben wir auch eine Zeitschaltung vorgesehen, so daß die Möglichkeit besteht, gegen die Zeit zu spielen.

Das Herz der Spielschaltung besteht aus vier normalen CMOS-ICs, die alle auf einer Leiterplatine untergebracht sind. Diese ICs erzeugen alle Funktionen der Schaltung. Die optischen Anzeigen erfolgen mit LEDs, die akustischen mit einem kleinen Lautsprecher. Den drei Fällen 'gewonnenes Spiel', 'verlorenes Spiel' und 'Ringkontakt' werden drei unterschiedliche Töne zugeordnet.

Mit Transistor Q1 werden die Tonfrequenzen verstärkt. In seiner Kollektorleitung liegt der Kleinlautsprecher. Sollte die Lautstärke des Gerätes nicht ausreichen, können Sie den Kleinsignalausgang an einen anderen Leistungsverstärker anschließen.

Der Aufbau

Für die ICs sollten Sie Fassungen benutzen. Beachten Sie aber, daß Sie mit

CMOS-Bausteinen arbeiten. Sie werden erst dann eingesetzt, wenn alle anderen Arbeiten an der Schaltung beendet sind.

Befolgen Sie den Bestückungsplan und bauen Sie alle anderen Bauteile und Drahtbrücken ein.

Achten Sie auch darauf, daß die polarisierten Elemente wie Elektrolytkondensatoren, Dioden und Transistor richtig herum eingelötet werden.

Anschließend wird die Platine an alle externen Elemente wie Metallring, Kabel, Phonobuchse (siehe später) und Lautsprecher angeschlossen.

Wenn Sie sicher sind, daß die Schaltung bis hier in Ordnung ist, können die ICs eingesetzt werden.

Sollten Sie vorher noch nicht mit CMOS-Bausteinen gearbeitet haben, gehen Sie besonders vorsichtig damit um.

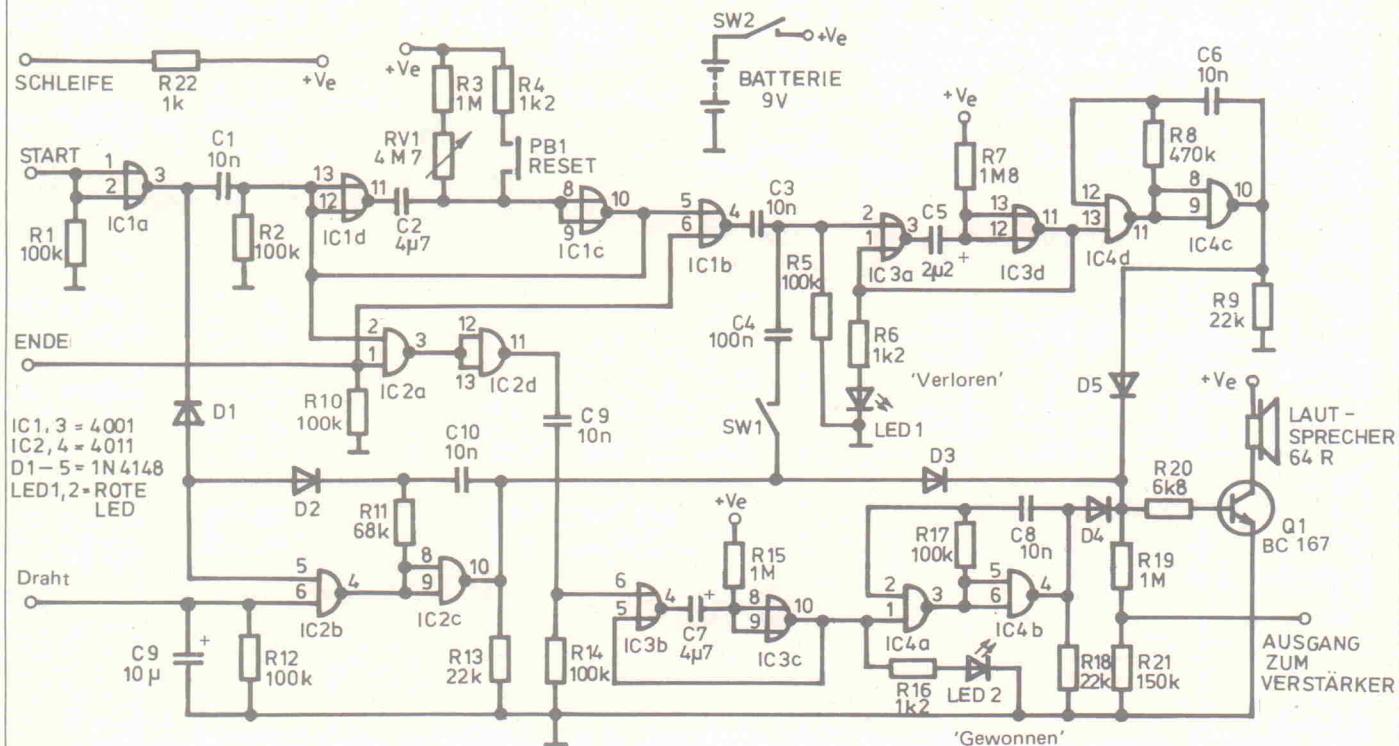


Bild 1. Das komplette Schaltbild.

Die Bausteine werden üblicherweise in leitfähigen Schaumstoff oder in kleinen Plastikhaltern geliefert, und es ist ratsam, sie erst unmittelbar vor dem Einbau zu entnehmen.

Berühren Sie auf keinen Fall die Anschlußbeinchen! CMOS-Schaltungen reagieren sehr empfindlich auf statische Elektrizität und können auf diese Weise leicht zerstört werden.

Wie funktioniert's?

IC1 arbeitet als monostabile Kippstufe. Sie wird getriggert, wenn der Kontakt zwischen Startbuchse und Metallring unterbrochen wird. Mit RV1 kann die Zeitkonstante der Kippstufe, d. h. die maximal zur Verfügung stehende Spieldauer, eingestellt werden.

Wenn die eingestellte Zeit verstrichen ist, ohne daß der Ring die Endbuchse erreicht hat, wird eine zweite Zeitschaltung aus IC3-IC3d in Betrieb gesetzt. Die Zeitkonstante dieses Schaltungsteils beträgt 4 Sekunden. Für diese Zeit wird LED1 ('Verloren') und der aus IC4c und IC4d gebildete Multivibrator eingeschaltet. Auf diese Weise ergibt sich ein optischer und ein akustischer Hinweis, daß das Spiel verloren wurde.

Wenn der Ring die Endstellung innerhalb der vorgegebenen Zeit erreicht, werden die 'Verloren'-Indikatoren nicht betätigt. Dann wird ein entsprechender Schaltungsteil (IC3b-IC3c und IC4a-IC4b) angesteuert. Auf diese Weise leuchtet LED2 auf, und ein anderer Ton wird hörbar. Dadurch wird ein gewonnenes Spiel angezeigt.

Jedes Mal, wenn der Metallring das Kabel berührt, wird der aus IC2b und IC2c gebildete Multivibrator eingeschaltet, und ein hörbares Signal weist auf die Berührung hin.

Dadurch kann bei entsprechender Stellung von SW1 automatisch die 'Verloren'-LED angesteuert werden.

Q1 ist als einfacher Verstärker für den Kleinaltlautsprecher geschaltet. Wenn die akustischen Signale lauter sein sollen, kann an dem Kleinsignalausgang der Spielschaltung ein externer Leistungsverstärker angeschlossen werden.

Halten Sie die ICs sorgsam an den Enden fest und stecken Sie sie in ihre Fassungen, ohne die Anschlüsse zu verbiegen.

Dazu braucht man einiges Fingerspitzengefühl. Daher nehmen Sie sich Zeit!

Die Halterungen des zu verfolgenden Drahtes können aus Cinch-Buchsen hergestellt werden. Für jedes Kabelende wird eine Buchse in die Deckplatte des Gerätes geklebt oder in ihr festge-

schraubt. Die Deckplatte darf nicht zu dick sein, da die Buchsen unterwärts noch angeschlossen werden müssen (siehe auch Bild 2). Der zu verfolgende Draht wird über einen Cinch-Stecker in die Buchsen gesteckt und diese mit der Platine verbunden. Fig. 2 zeigt alle Details.

Der Ring kann aus einfachem Draht angefertigt werden und erhält auch eine Verbindung zur Platine.

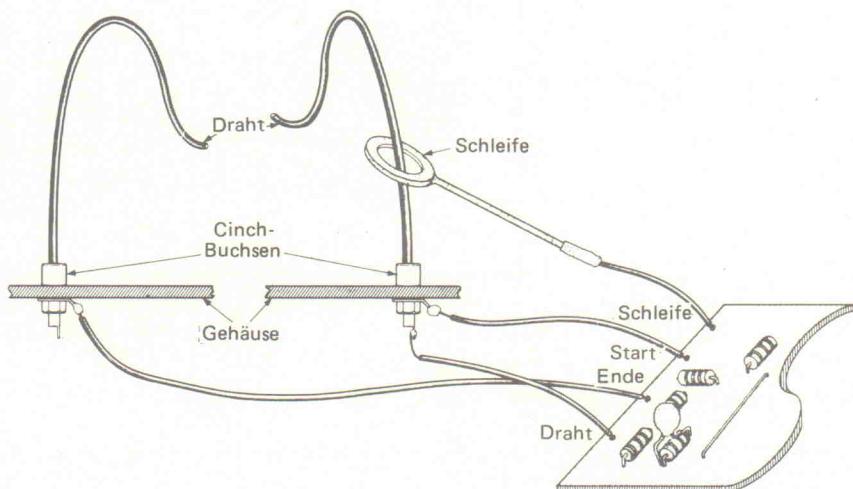


Bild 2. Die Verbindung der Platine mit der Schleife.

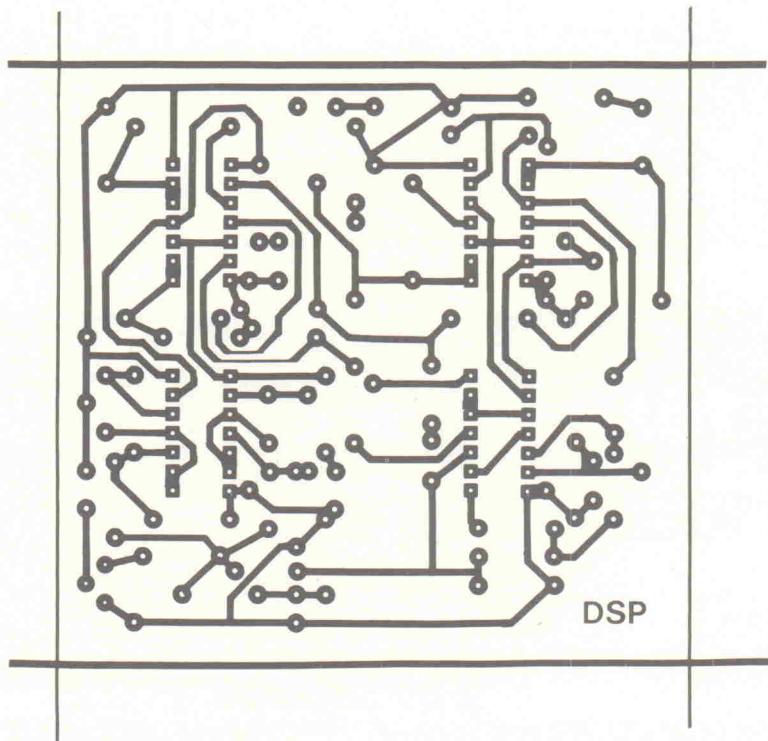


Bild 3. Das Platinenlayout.

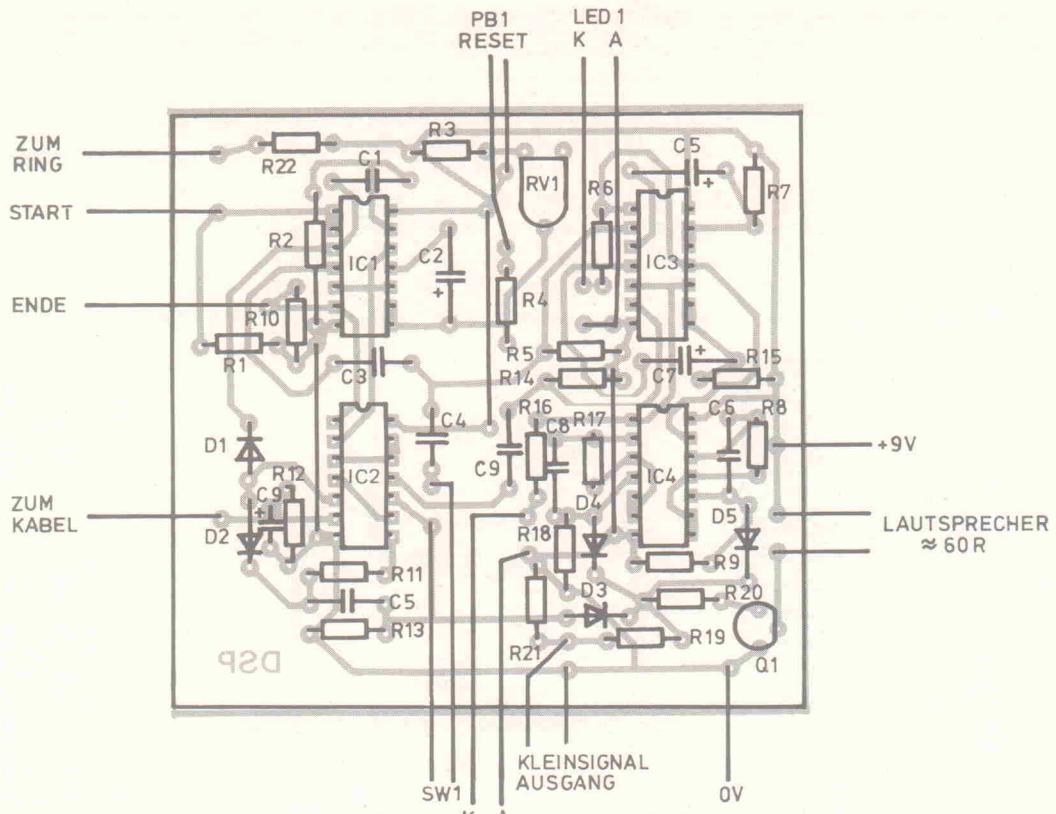


Bild 4. Der Bestückungsplan zum Schleifenspiel.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1,2,5,10,
12,14,17 100k
R3,15,19 1M0
R4,6,16 1k2
R7 1M8
R8 470k
R9,13,18 22k
R11 68k
R20 6k8
R21 150k
R22 1k0

Potentiometer
RV1 4M7 Miniatur horizontal

Kondensatoren
C1,3,6,8,
10 10n Folie
C2,7 4μ7 10V Elko
C4 100n Folie
C5 2μ2 10V Elko
C9 10μ 10V Tantal

Halbleiter
IC1,3 4001B

IC2,4	4011B
D1-5	1N4148
LED1,2	5 mm LEDs (Rot 'Verloren', Grün 'Ge- wonnen')
Q1	BC167, BC182L
Verschiedenes	
PB1	Taster
SW1,2	Schalter 1 x Ein
Lautsprecher ca. 60R	
2 x Cinch-Buchsen	
2 x Cinch-Stecker	
Platine, 9V-Batterie, Gehäuse	

Der Top-Termin für alle Hobby-Elektroniker:*

Hobby-tronic '81

12.-15. März 1981

4. Ausstellung für Micro-Computer,
Funk- und Hobby-Elektronik
(Am 11.3. nur für den Fachhandel)



Dortmund

Dortmund präsentiert in zwei großen Hallen die größte Marktübersicht für Hobby-Elektroniker, für Micro- und Home-Computer-Interessenten, CB- und Amateurfunker, DXer, Radio-, Tonband- und TV-Amateure, für Fernsteuerungsbauer und Elektro-Akustik-Bastler.

Hobby-tronic '81 – so faszinierend, umfassend und vielseitig wie die gesamte Hobby-Elektronik. Mit Labor-Versuchen, Experimenten, Demonstrationen und vielen praktischen Tips im Actions-Center.

Hobby-tronic '81 – der wichtigste Termin des Jahres für alle, die sich ernsthaft mit Elektronik als Freizeit-Spaß beschäftigen.

Auch für Profis
interessant

AUSSTELLUNGSGELÄNDE



WESTFALENHALLEN

Dr. Böhm STAR-SOUND DS



Das kompakte Klangwunder
des neuen Digital-Systems
von Dr. Böhm

Vor einem Jahr wurde die sensationelle Dr. Böhm Orgel „TOP-SOUND DS“ vorgestellt. Ihr mit lichtschnellen Impulsen arbeitender Steuer-Computer braucht für die Identifizierung der gedrückten Tasten bis zur Tonausgabe für 2 Manuale mit je 4 Oktaven und 8 + 4 Fußlagen nur 7 ICs! Ihr Schwestermodell, die brandneue „STAR-SOUND DS“ kann noch mehr: Sie hat, aufbauend auf der gleichen Technik, jetzt 12 + 8 Fußlagen bei wenig mehr ICs!

Das bedeutet für Sie:

- minimaler Bauteileaufwand
- extrem leichter Selbstbau
- höchste Funktions-sicherheit.

Musikalische Möglichkeiten:

Obermanual 12 Chöre, Untermanual 8 Chöre. Sinus-Zugriegel mit aktiver Filterung. Klangformung mit 56 Registern. Vier Sinus-Presets. Sechs zusätzliche Sinus-Percussionen. Drei Sustain-Arten (auch im Untermanual) Synthe-Sound und Synthe-Glide zusammen

ergeben hervorragende Synthesizer-Effekte und machen ein zusätzliches Keyboard überflüssig.

Phasing-Selection für 7 Kanäle in beliebiger Kombination auf Rotor, Ensemble (Strings), Fading, Celeste usw. schaltbar.

„BÖHMAT 79“, in dritter Generation vom Erfinder der weltersten kompletten, eingebauten 1-Finger-Begleitautomatik, und vieles anderes mehr . . .

Wenn Sie mehr über diese bahnbrechende Neuentwicklung von Dr. Böhm wissen möchten, fordern Sie bitte kostenlos die über 100seitige Sonder-Farbbroschüre an bei

Wir stellen aus:
Hobby-tronic 81, Dortmund
vom 11. bis 15. 3. 81, Halle 5, Stand 5033

Dr. Böhm

Elektronische Orgeln und Bausätze
Postfach 21 09/E S
Kuhlenstraße 130–132
D 4950 Minden

● Bauelemente von Experten ●	
7106CPL	18,80
7107CPL	18,80
LCD 3 1/2	31,50
LCD 4 1/2	3,50
FND 560	3,50
FND 567	3,50
FND 357	3,50
MC14433P	17,-
7226A	75,-
BC 517	0,59
BC 516	0,65
LM317K	8,80
8250	17,-
8038	9,90
95H90DC	18,30
78H9KC	18,50
79H9KC	22,-
78H05KC	17,50
78H12KC	17,50
Mindestbestellwert 25,- (Bei grös. Mengen weg. Sonderp. fragen)	
IBZ-Electronic, Bayreuther Str. 5, 8501 Oberasbach	
Telefon (09 11) 69 63 12, Telex 0626540 IBZ-d	

HAMEG-Oszilloskope:

HM 307-3, 1x 10 MHz;
HM 312-8, 2x 20 MHz;
HM 412-4, 2x 20 MHz;
HM 512-8, 2x 50 MHz.

Keine Versandkosten!
Kurze Lieferzeiten! Bitte Preisliste 1/81 anfordern!

KOX ELECTRONIC, Pf. 50 15 28, 5000 KÖLN 50,
Tel. (02 21) 35 39 55



Servo-Bausatz
RBS 100

Ein Bausatz-Servo der neuen Generation. Passend für alle proportional-Fernanlagen mit positivem Gangimpuls. Absolut spielfreies Getriebe.

Wolmerne IC-Elektronik.

Technische Daten:

Betriebsspannung:	4,8 V
Ruderweg:	15 mm / 100°
Stellkraft:	1500 g
Abmessungen (LxWxH):	45 x 20 x 56 mm
Gewicht:	45 g
Servoausatz ohne Anschlußkabel	DM 55,50
Servoausatz mit Anschlußkabel für:	
Rohre	DM 35,-
Simprop / Becker	DM 36,-
Multiplex	DM 36,-
microprop variomodul	DM 35,-
microprop Büschelstecker	DM 35,-
Sonderpreis ab 10 Stck. und 25 Stck.	
Passende Servobefestigungen für:	
1 Servo RBS 100 Best.-Nr. RBS 100/1	DM 5,20
2 Servo RBS 100 Best.-Nr. RBS 100/2	DM 6,-
3 Servo RBS 100 Best.-Nr. RBS 100/3	DM 6,85

Lieferung per Nachnahme + Versandspesen.

Digitaler Impulszeitmesser RBM 100

→ Bausatz



Der Impulszeitmesser wird zur Kontrolle und Einstellung der Kanalimpulsen von Fernsteuergeräten eingesetzt.

Durch den großen Meßbereich von 0,01 bis 9,99 sec. sowie die Möglichkeit positive oder negative Kanalimpulse zu messen, kann das Gerät an sämtlichen Digital-Fernanlagen verwendet werden.

Der Impulszeitmesser wird wie eine Rudermaschine an den Empfänger angeschlossen. Die Anzeige der Impulszeiten erfolgt über ein 3-stelliges LED-Display. Durch die Stromversorgung übernimmt die Empfänger batterie. Durch die Verwendung hochintegrierter Schaltungen ist der Zusammenbau denkbar einfach. Die Genauigkeit beträgt 0,001 1 digit. Kompletter Bausatz mit Gehäuse und microprop-Anschlußkabel DM 118,- Lieferung per Nachnahme + Versandspesen.

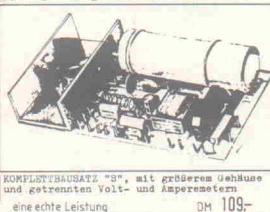
Radio Brand
4923 Extertal 1 · Bösingfeld
Südstraße 6 · Ruf (05262) 3333

QUINTE
ELEKTRONIK
POSTFACH 1206-d · TEL.: 07453 / 7453
7272 ALTENSTEIG

KATA-
LOG
2,50 DM
in Briefmarken

aktuelle Bausätze in großer Auswahl - für Anfänger und Profis z. B.:

Netzgerät 0-30V / 3A BS122



KURZSCHLÜSSELFEST, stabilisiert, Spannungsregler, ein neuer Weg führte zu diesem optimalen Bausatz mit Potentiometern und Trafo: DM 48,-

KOMPLETTBAUSATZ mit Trafo, Voltmeter und ampermetrischen Volt/Ampemeter und allen notwendigen Teilen DM 89,-

KOMPLETTBAUSATZ "S", mit größerem Gehäuse und getrennten Volt- und Ampemetern eine echte Leistung DM 109,-

LED-VU-METER mit 12 Led-Lichtbandanzeige BS 43

HOCHIMPFLINDLICH! Auch für Mischpult und Vorförstärker geeignet. Die Signalaufteilung kann zwischen wenigen Millivolt und etwas über Volt liegen. AC/DC-Eingang. Mit 2-stufigem Vorförstärker. Versorgungsspannung 10 bis 18 V (Grenzwerte) MONO 24,- STEREO 44,-

WIDERSTÄNDE 1/4 W - 5 %

NORMREIHE E12

1 STK. PRO WERT -0,4

100 " " " 3,30

SORTIMENT KERAM. SCHEIBEN 120 STK., 25 WERTE 10pF-100nF=9,80

ALLES FÜR DEN HOBBY-ELEKTRONIKER • NUR 1. QUALITÄT !

Wenn Sie Qualität suchen:

MA-Bausätze

sind äußerst preiswert und haben Funktionsgarantie. Einen ausführlichen Prospekt sowie unsere monatlichen Neuheiteninformationen erhalten Sie kostenfrei bei:

Elektronik-Schnellversand Abt. D2
Postfach 1143 6200 Wiesbaden 1

Benutzen Sie bei Bestellungen die grünen Kontaktkarten

BLACKSMITH
DER HIFI SPEZIALIST

BLACKSMITH INFO NR. 24

Lautsprecher Bausätze mit Spitzenchassis von



1. 2-WEG-BAUSATZ

Hochtöner KEFT 27, Bass KEF B 200/1014, Frequenzweiche KEF DN 13/1106 oder Blacksmith - Bausatz

PREIS AB DM 177,-

Passendes Zubehör lieferbar!

2. TRANSMISSION -LINE-BAUSATZ (nach ELRAD -Vorschlag 2/79)

Hochtöner KEFT 27, Mitteltöner B 110/1003, Bass B 139, Frequenzweiche: Blacksmith - "Profi" - Weiche (fertig montiert)

PREIS DM 554,-

GLEICH BESTELLEN, OD. GESAMTKATALOG
GEGEN 3,- DM IN BRIEFMARKEN ANFORDERN:

«BLACKSMITH» 675 Kaiserslautern Rich. Wagnerstrasse 78

Tel. 0631-16007

VIEWEG

NEU!

Taschenrechner + Mikrocomputer- Literatur bei Vieweg

Anwendung programmierbarer Taschenrechner

Harald Nahrstedt, Festigkeitslehre für AOS-Rechner (TI-59)

Mit 42 Programmen, 145 S. Kart. DM 29,80

Peter Kahlig, Graphische Darstellungen mit dem Taschenrechner

Mit 88 Programmen, 51 Zeichnungen, 176 S. Kart. DM 32,-

Programmieren von Taschenrechnern

Paul Thießen, Lehr- und Übungsbuch für die Rechner HP-33E/HP-33C und HP-25/HP-25C

125 S. Kart. DM 22,80

Gerhard Schnell/Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel

Vom 8-bit-Chip zum Grundsystem. 241 S. Kart. DM 29,80

Taschenrechner + Mikrocomputer
Jahrbuch 1981

Anwendungsbereiche - Produktübersichten - Programmierung. Mit 59 Programmen, 304 S. Kart. DM 24,80

Coupon

el 3/81

Hiermit bestelle ich über die Buchhandlung:

Ex.	Autor/Kurztitel	Preis

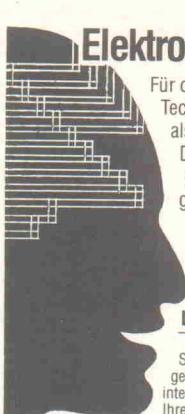
Senden Sie mir Ihren ausführlichen
Prospekt TR + µC-Literatur, Ausgabe 1981

Anschrift:

Datum/Unterschrift

Verlag Vieweg · Pf. 5829 · 6200 Wiesbaden 1

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 seit 50 Jahren bewährten 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 Kontaktkarte kleben oder im Umschlag mit Ihrer Anschrift absenden an

Dr.-Ing. Christiani Technisches Lehrinstitut 7750 Konstanz
Postfach 3957 Schnelliste
 Information: 0 7531-54021 · Telex 0733304



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

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,-

Alle Preise incl. MWST + Porto und Verpackung

*200 nsec.

Mindestbestellwert DM 50,-

INGRID ROSE · ELEKTRONIK-FACHHANDEL

Postfach 3522 · 6500 Mainz · Telefon 06131/674966



Bausätze Module



ATOM-UHR (Funk-Uhr)

Jetzt lieferbar. Unsere Zeitanzeige NZA 77-1 ergibt in Verbindung mit unserem Zeitzeichen-Empfänger DCF 77-E (beschrieben in 'elrad' Heft 1/1981, Seite 49) eine Atomuhr. Sie zeigt die amtliche mitteleuropäische Zeit (MEZ) mit absoluter Genauigkeit und Präzision an.

Sofort nach der ersten Inbetriebnahme, oder beispielsweise nach einem Stromausfall, stellt sich diese Uhr **völlig automatisch** auf die richtige Zeit ein. Dabei beträgt die Zeitabweichung in 300 000 Jahren nur 1 Sekunde.

Die Umstellung von Sommerzeit auf Winterzeit und umgekehrt erfolgt ebenfalls immer automatisch.

Preise (incl. MWSt.):

NZA 77-1 Bausatz **DM 241,-**
 DCF 77-E Bausatz **DM 158,50**

NZA 77-1 Modul (= betriebsfertige Platine) **DM 298,-**
 DCF 77-E Modul (= betriebsfertige Platine) **DM 188,60**

Außer dieser Atomuhr haben wir **über 50** weitere verschiedene Bausätze und Module im Lieferprogramm. KW-Empfänger, UKW-Empfänger, Frequenzumsetzer, Verstärker für KW und UKW, hochkonstante PLL-Oszillatoren, Frequenzzählern, Frequenzteiler, hochgenaue ($1 \cdot 10^{-9}$) Zeitbasen für jeden Frequenzzählern, Entstörfilter, CB-Empfänger und Vorverstärker und vieles Zubehör sind lieferbar.

Unseren Katalog mit ausführlichen Beschreibungen und Daten, sowie interessanten Tips, Schaltungsvorschlägen und Erklärungen, erhalten Sie gegen A 5-Freiumschlag (mit 80 Pfg. frankieren) plus DM 2,- in Briefmarken.

Wir liefern direkt und über den Fachhandel (Adressenliste kann angefordert werden, bzw. liegt jedem Katalog bei).

Alle Bausätze und Module sind sofort lieferbar. Technische Fragen beantworten wir Ihnen gerne telefonisch (Mo-Fr 17-19 Uhr).

Karl Braun · Funktechnische Geräte

Deichslerstraße 13 · 8500 NÜRNBERG · (0911) 55 21 17 - 55 66 00



wieder lieferbar: Band 133/134

Markus Böhm

MOS-Schaltungen

144 Seiten, 105 Abb., kart., DM 17,-

Theorie und Praxis der MOS-Technik. Vollständige Bauanleitungen für: Zweikanal-Umschalter für Oszilloskope, Digitaluhr, Quarz-Zeitbasis, Universal-Frequenz-zähler, komplettes Digitalvoltmeter.

frech 7000 Stuttgart 31
 Turbinenstr. 7

HOFACKER

Ihr Partner Nr. 1 in Zentraleuropa f. Elektronik, Microcomputer, Fachbücher u. Software, Lieferung durch den Fach- u. Buchhandel oder per NN od. Vorkasse, Postscheckkonto, Mchn. 15 994 - 807 od. Euroscheck. Preise incl. MwSt., zzgl. Porto + Nachnahme-Gebühr. Empfohlene Verkaufspreise.

Ing. W. HOFACKER GmbH
 Tegernseerstr. 18, D-8150 Holzkirchen

Tel.: (0 80 24) 73 31

170seitiger Katalog DM 2,-. Vorkasse oder Briefmarken. Wird bei Bestellung kostenlos mitgeliefert. **Microcomputer Fachbücher**

Best.-Nr. Titel Preis/DM

127	Einf. i. d. Microc. Progr. m. 6800	49,00
30	Aktivtraining Microcomputer	49,00
8063	6800 Programmierhandbuch	19,80
8029	Z-80 Assembler Handbuch	29,80
35	Der freundliche Computer	29,80
112	PASCAL Programmierhandbuch	29,80
116	Einf. 16 Bit Microcomputer	29,80
22	Microproz., Grundl., Eigensch.	19,80
26	Microproz. 2, Forts. v. Nr. 22	19,80
25	Hobby Computer Handbuch	29,80
27	Microcomputer Software Handb.	29,80
33	Microc. Programmierbeispiele	19,80
34	TINY BASIC Handbuch	19,80
31	57 Praktische Progr. in BASIC	39,00
24	Microcomputertechnik, 280, ZB	29,80
28	Microcomputer Lexikon	29,80
109	6502 Microcomputerprogr.	29,80
110	Programmierhandbuch f. PET	29,80
111	Programmierhandbuch f. TRS-80	29,80
114	Der Microcomp. im Kleinbetrieb	39,80
118	Progr. i. Maschinenpr. f. 6502	98,00
119	Progr. i. Maschinenpr. Z-80	49,00
120	Anwenderprogr. f. TRS-80	29,80
121	Microsoft BASIC Handbuch	29,80
122	BASIC f. Fortgeschritten	39,00
123	IEC-Bus Handbuch	19,80
124	Progr. i. Maschinenpr. m. CBM	19,80

Bücher in englischer Sprache

150	Care and Feeding	19,80
151	8086 Microsoft BASIC Ref. Manual	19,80
152	Expansion Handb. f. 6502 u. 6800	19,80
153	Microcomp. Appl. Notes (Intel)	29,80
154	Complex Sound Gen. w. Microc.	19,80
155	The First Book of 80 (US (TRS-80)	19,80
156	Small Business Programs	29,80
157	The First Book of Ohio Scientific	19,80
158	The Second Book of Ohio Scientific	19,80
160	The Fourth Book of Ohio Scientific	19,80

Elektronik Fachbücher

1	TBB-Handbuch 1	19,80
2	TBB-Handbuch 2	19,80
3	Elektronik im Auto	9,80
4	IC-Handb. (TTL, CMOS, Linear)	19,80
5	IC-Datenbuch	9,80
6	IC Schaltungssammlung	9,80
7	Elektronikschaltungen zum Basteln	5,00
8	Bauanleitungs-Handbuch	19,80
9	FET-Buch, Grundl., Schaltbeisp.	5,00
10	Elektronik und Radio	19,80
11	IC-NF-Verstärker, Schaltbeisp.	9,80
12	Beispiele integrierter Schaltungen	19,80
13	Hobby-Elektronik-Handbuch	9,80
14	IC-Vergleichsliste, TTL, CMOS	29,80
15	Optoelektronik-Handbuch	19,80
16	CMOS, Teil 1, Einf., Schaltbeisp.	19,80
17	CMOS, Teil 2	19,80
18	CMOS, Teil 3	19,80
19	IC-Experimentier-Handbuch	19,80
20	Operationsverst., Grundl.	19,80
21	Digitaltechnik Grundkurs	19,80
23	Elektronik-Grundkurs	9,80

6502 Bücher

8042	6500 Software Manual	19,80
8043	6502 Hardware Manual	19,80

Für den Microcomputerfreund

350	10 Creative Computing Hefte	gemischt (ca. 2000 Seiten Info)	49,00
351	20 Creative Computing Hefte	gemischt (ca. 4000 Seiten Info)	69,00
352	9 Byte Magazine Hefte gem.	29,00	
553	AIM Manual, 6502 Hardw. Manual	6502 Sofw. Manual, 2 Programmierkarten, Schaltplan zusammen	79,00
354	10 Dr. Dobbs Hefte gemischt	49,00	
355	4 6502 User Notes Hefte	29,00	
356	8048 Microcomp.-HB (ca. 300 S.)	5,00	

Für den Elektroniker

357	CMOS-Buch m. Bauanl. incl. CMOS-Baustellen u. Experimentierpl.	9,80
378	TTL-Buch m. 10 TTL-Gatterbaust.	

7400 u. Experimentierpl. m. Sockel 4,90

379 Logiktester Bauausz. 9,80

Umfangreiche BASIC-Programmsammlung

8021 BASIC Software, Vol. I - Vol. V 425,00

University Software

Application Programs in Microsoft BASIC (Exidy Sorcerer) 5 Bände m. 104 sehr guten Programmen in Spiralbindung, zus.

543,00

251 TRS-80 Sargon Chess Book 49,00

Apple-Software

6110 Apple Sargon Chess(C) 110,00

6118 Apple Sargon Chess (D) 119,00

6119 Super FORTH 169,00

NEU Sargon II Schach f. TRS-80 Level II 16k

5081 Cassette 99,00

5080 Diskette 129,00

Sargon II Schach für Ohio C1P

8230 Cassette 16k 119,00

8232 Diskette 24k 129,00

805 INTEL Datenkatalog 1980 29,80

8086 INTEL Applikationsberichte 14,80



8000 München 2,
 Postfach 2020 26,
 Bayerstraße 25 am Hbf.

elrad Platinen

Elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötstickerei behandelt bzw. verzinnt. 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
Sound-Generator	019-62*	21,95	Universal-Zähler (Satz)	119-97	26,80	Auto-Voltmeter	060-135*	3,00
Buzz-Board	128-60*oB	2,40	EPROM-Programmierer (Satz)	119-98	31,70	Ringmodulator	060-136*	3,95
Dia-Tonband Taktgeber	019-63*	7,70	Elektr. Zündschlüssel	119-99*	4,20	Eichspannungs-Quelle	060-137	3,75
Kabel-Tester	019-64*	8,80	Dual-Hex-Wandler	119-100*	12,20	Lin/Log Wandler	060-138	9,80
Elektronische Gießkanne	029-65*	4,60	Stereo-Verstärker Netzteil	129-101	15,60	Glücksrad	060-139*	4,85
NF-Begrenzer-Verstärker	029-66*	4,40	Zähler-Vorverstärker			Pulsmesser	070-140	6,60
Strom-Spannungs-Meßgerät	029-67*	12,85	10 MHz	129-102	8,40	EMG	070-141	13,95
500-Sekunden-Timer	128-60*oB	2,40	Zähler-Vorteiler 500 MHz	129-103	12,20	Selbstbau-Laser	070-142	12,00
Drehzahlmesser für Modellflugzeuge	039-68	15,20	Preselektor SSB			Reflexempfänger	070-143*	2,60
Folge-Blitz	039-69*	3,90	Transceiver	129-104	4,10	Auto-Alarmanlage (Satz)	070-144*	7,80
U x I Leistungsmeßgerät	039-70	21,20	Mini-Phaser	129-105*	10,60	Leitungssuchgerät	070-145*	2,20
Temperatur-Alarm	128-60*oB	2,40	Audio Lichtspiel (Satz)	129-106*	47,60	Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	19,60
C-Meßgerät	049-71*	4,25	Moving-Coil VV	010-107	16,50	Wasserstands-Alarm	080-147*	2,60
2m PA, V-Fet	068-33oB	5,50	Quarz-AFSK	010-108	22,00	80m SSB Empfänger	080-148	9,40
Sensor-Orgel	049-72oB	31,50	Licht-Telefon	010-109*	5,80	Servo-Tester	080-149*	3,20
2 x 200 W PA Endstufe	059-73	20,70	Warnblitzlampe	010-110*	3,70	IR 60 Netzteil	090-150	6,20
2 x 200 W PA Netzteil	059-74	12,20	Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	9,30	IR 60 Empfänger	090-151	6,50
2 x 200 W PA Vorverstärker	059-75*	4,40	Ereignis-Zähler (Satz)	020-112*	12,50	IR 60 Vorverstärker	090-152	6,20
Stromversorgungen 2 x 15V	059-76	6,80	Elektr. Frequenzweiche	020-113*	14,80	Fahrstrom-Regler	090-153	14,20
723-Spannungsregler	059-77	12,60	Quarz-Thermostat	020-114*	9,55	Netzsimulator	090-154	3,70
DC-DC Power Wandler	059-78	11,20	NF-Nachbrenner	020-115	4,95	Passionsmeter	090-155*	12,90
Sprachkompressor	059-80*	8,95	Digitale Türklingel	020-116*	6,80	300 W PA	100-157	16,90
Licht-Orgel	069-81oB	45,00	Elbot Logik	030-117	20,50	Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	6,20
Mischpult-System-Modul	069-82	11,80	VFO	030-118	4,95	RC-Wächter (Satz)	100-159	13,50
NF-Rauschgenerator	069-83*	3,70	Rausch- und Rumpelfilter	030-119*	3,90	Choraliser	100-160	42,70
NiCad-Ladegerät	079-84	21,40	Parkzeit-Timer	030-120*	2,30	IR 60 Sender (Satz)	100-161	12,30
Gas-Wächter	079-85*	4,70	Fernschreiber Interface	030-121	10,80	Lineares Ohmmeter	100-162	3,70
Klick Eliminator	079-86	26,50	Signal-Verfolger	030-122*	13,25	Nebelhorn	100-163*	2,60
Telefon-Zusatz-Wecker	079-87*	4,30	Elbot Licht/Schall/Draht	040-123	12,15	Metallsuchgerät	110-164*	6,10
Elektronisches Hygrometer	089-88	7,40	Kurzzeit-Wecker	040-124	2,60	4-Wege-Box	110-165	25,90
Aktive Antenne	089-89	5,40	Windgenerator	040-125	4,10	80m SSB-Sender	110-166	17,40
Sensor-Schalter	089-90	5,80	60 W PA Impedanzwandler	040-126	3,70	Regelbares Netzteil	110-167*	5,40
SSB-Transceiver	099-91oB	34,80	Elbot Schleifengenerator	050-127	5,60	Schienen-Reiniger	110-168*	3,40
Gitarreneffekt-Gerät	099-92*	4,40	Baby-Alarm	050-128*	4,30	Eier-Uhr	120-170*	4,00
Kopfhörer-Verstärker	099-93*	7,90	HF-Clipper	050-129	7,80	Entzerrer Vorverstärker	120-173*	4,60
NF-Modul 60 W PA	109-94	10,50	Ton-Burst-Schalter	050-130*	4,60			
Auto-Akku-Ladegerät	109-95*	5,10	EPROM-Programmiergerät	050-131	8,90			
NF-Modul Vorverstärker	119-96	30,80	AM-Empfänger	050-132*	3,40			
			Digitale Stimmabstimmung	060-133	3,70			
			LED Drehzahlmesser	060-134*	5,20			

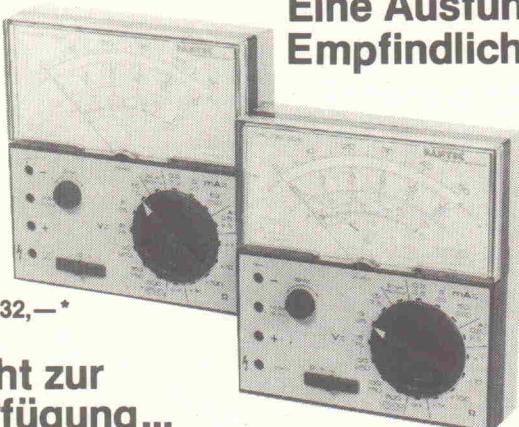
Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

Elrad Versand Postfach 2746-3000 Hannover 1

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

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

Neu im Fachliteratur-Angebot von MSB...

Für Mikroprocessor 6502:	
MSB3602	6502 Software Gourmet Guide + Cookbook
MSB3726	6502 Assembly Language Programming
MSB3727	Programmierung 6502
MSB3728	Unsere *** N & U *** Übersetzung PROGRAMMIERUNG FÜR 6502 (in Deutsch)
MSB3738	6502 Applications - Book
MSB3745	Programmierung Mikrocomputer 6502
MSB3798	6502 Games
MSB3799	Die Zeitschrift MICRO 6502 (engl.) + Zusammensetzung: MICRO 6502 The Magazine of the APPLE, KIM, SYM AIM, PET/COM and other 6502 SYSTEMS
MSB2208	AIM - PET/COM and other 6502 SYSTEMS
MSB2218	MSB2218 Best of MICRO Vol. 1 (Heft 1-6)
MSB2226	MSB2226 Best of MICRO Vol. 2 (Heft 7-12)
MSB2236	MSB2236 Best of MICRO Vol. 3 (Heft 13-24)
MSB4126	MSB4126 Software Design
MSB2215	MSB2215 PET Computer 48k Bus (OPIE)
MSB2246	MSB2246 PET Personal Computer Guide (2. Edition) Donahue
MSB3716	Bücher von Rockwell, MOS Technology
MSB3717	MSB3717 R 6502 Hardware Manual
MSB3719	MSB3719 MSB3719 R 6502 Hardware Handbuch (deutsch)
MSB3720	MSB3720 R 6502 Programming Manual
MSB3729	MSB3729 6502 Programmieren Handbuch (deutsch)
MSB3786	MSB3786 AIM-65 Monitor Listing komplett
MSB3787	MSB3787 AIM-65 Users Guide
MSB3770	MSB3770 AIM-65 Anwender Handbuch (deutsch)
MSB3770	MSB3770 AIM-65 Anwender Handbuch (deutsch)
MSB2106	Bücher für BASIC-Spiele + LERNUNTERLAGEN:
MSB4026	MSB4026 The BASIC-Handbook
MSB2121	MSB2121 Learning LEVEL II (für TNS-80 User) Lien
MSB2121	MSB2121 The BEST of Interface Age Vol.1 Software für den 6502-Interpreter
MSB4116	MSB4116 The BEST of Interface Age Vol.1
MSB2122	MSB2122 Best of INTERFACE AGE Vol.1
MSB2123	MSB2123 BASIC Computer Games I (1981)
MSB2124	MSB2124 BASIC Computer Games II (84)
MSB2125	MSB2125 BASIC Computer Games III (1984)
MSB2126	MSB2126 BASIC Computer Games IV (1985)
MSB2127	MSB2127 BASIC Computer Games V (1986)
MSB2128	MSB2128 BASIC Computer Games VI (1987)
MSB2129	MSB2129 BASIC Computer Games VII (1988)
MSB2130	MSB2130 BASIC Computer Games VIII (1989)
MSB2131	MSB2131 BASIC Computer Games IX (1990)
MSB2132	MSB2132 BASIC Computer Games X (1991)
MSB2133	MSB2133 BASIC Computer Games XI (1992)
MSB2134	MSB2134 BASIC Computer Games XII (1993)
MSB2135	MSB2135 BASIC Computer Games XIII (1994)
MSB2136	MSB2136 BASIC Computer Games XIV (1995)
MSB2137	MSB2137 BASIC Computer Games XV (1996)
MSB2138	MSB2138 BASIC Computer Games XVI (1997)
MSB2139	MSB2139 BASIC Computer Games XVII (1998)
MSB2140	MSB2140 BASIC Computer Games XVIII (1999)
MSB2141	MSB2141 BASIC Computer Games XIX (2000)
MSB2142	MSB2142 BASIC Computer Games XX (2001)
MSB2143	MSB2143 BASIC Computer Games XXI (2002)
MSB2144	MSB2144 BASIC Computer Games XXII (2003)
MSB2145	MSB2145 BASIC Computer Games XXIII (2004)
MSB2146	MSB2146 BASIC Computer Games XXIV (2005)
MSB2147	MSB2147 BASIC Computer Games XXV (2006)
MSB2148	MSB2148 BASIC Computer Games XXVI (2007)
MSB2149	MSB2149 BASIC Computer Games XXVII (2008)
MSB2150	MSB2150 BASIC Computer Games XXVIII (2009)
MSB2151	MSB2151 BASIC Computer Games XXIX (2010)
MSB2152	MSB2152 BASIC Computer Games XXX (2011)
MSB2153	MSB2153 BASIC Computer Games XXXI (2012)
MSB2154	MSB2154 BASIC Computer Games XXXII (2013)
MSB2155	MSB2155 BASIC Computer Games XXXIII (2014)
MSB2156	MSB2156 BASIC Computer Games XXXIV (2015)
MSB2157	MSB2157 BASIC Computer Games XXXV (2016)
MSB2158	MSB2158 BASIC Computer Games XXXVI (2017)
MSB2159	MSB2159 BASIC Computer Games XXXVII (2018)
MSB2160	MSB2160 BASIC Computer Games XXXVIII (2019)
MSB2161	MSB2161 BASIC Computer Games XXXIX (2020)
MSB2162	MSB2162 BASIC Computer Games XL (2021)
MSB2163	MSB2163 BASIC Computer Games XLI (2022)
MSB2164	MSB2164 BASIC Computer Games XLII (2023)
MSB2165	MSB2165 BASIC Computer Games XLIII (2024)
MSB2166	MSB2166 BASIC Computer Games XLIV (2025)
MSB2167	MSB2167 BASIC Computer Games XLV (2026)
MSB2168	MSB2168 BASIC Computer Games XLVI (2027)
MSB2169	MSB2169 BASIC Computer Games XLVII (2028)
MSB2170	MSB2170 BASIC Computer Games XLVIII (2029)
MSB2171	MSB2171 BASIC Computer Games XLIX (2030)
MSB2172	MSB2172 BASIC Computer Games XL (2031)
MSB2173	MSB2173 BASIC Computer Games XLII (2032)
MSB2174	MSB2174 BASIC Computer Games XLIV (2033)
MSB2175	MSB2175 BASIC Computer Games XLVI (2034)
MSB2176	MSB2176 BASIC Computer Games XLVIII (2035)
MSB2177	MSB2177 BASIC Computer Games XL (2036)
MSB2178	MSB2178 BASIC Computer Games XLII (2037)
MSB2179	MSB2179 BASIC Computer Games XLIV (2038)
MSB2180	MSB2180 BASIC Computer Games XLVI (2039)
MSB2181	MSB2181 BASIC Computer Games XLVIII (2040)
MSB2182	MSB2182 BASIC Computer Games XL (2041)
MSB2183	MSB2183 BASIC Computer Games XLII (2042)
MSB2184	MSB2184 BASIC Computer Games XLIV (2043)
MSB2185	MSB2185 BASIC Computer Games XLVI (2044)
MSB2186	MSB2186 BASIC Computer Games XLVIII (2045)
MSB2187	MSB2187 BASIC Computer Games XL (2046)
MSB2188	MSB2188 BASIC Computer Games XLII (2047)
MSB2189	MSB2189 BASIC Computer Games XLIV (2048)
MSB2190	MSB2190 BASIC Computer Games XLVI (2049)
MSB2191	MSB2191 BASIC Computer Games XLVIII (2050)
MSB2192	MSB2192 BASIC Computer Games XL (2051)
MSB2193	MSB2193 BASIC Computer Games XLII (2052)
MSB2194	MSB2194 BASIC Computer Games XLIV (2053)
MSB2195	MSB2195 BASIC Computer Games XLVI (2054)
MSB2196	MSB2196 BASIC Computer Games XLVIII (2055)
MSB2197	MSB2197 BASIC Computer Games XL (2056)
MSB2198	MSB2198 BASIC Computer Games XLII (2057)
MSB2199	MSB2199 BASIC Computer Games XLIV (2058)
MSB2200	MSB2200 BASIC Computer Games XLVI (2059)
MSB2201	MSB2201 BASIC Computer Games XLVIII (2060)
MSB2202	MSB2202 BASIC Computer Games XL (2061)
MSB2203	MSB2203 BASIC Computer Games XLII (2062)
MSB2204	MSB2204 BASIC Computer Games XLIV (2063)
MSB2205	MSB2205 BASIC Computer Games XLVI (2064)
MSB2206	MSB2206 BASIC Computer Games XLVIII (2065)
MSB2207	MSB2207 BASIC Computer Games XL (2066)
MSB2208	MSB2208 BASIC Computer Games XLII (2067)
MSB2209	MSB2209 BASIC Computer Games XLIV (2068)
MSB2210	MSB2210 BASIC Computer Games XLVI (2069)
MSB2211	MSB2211 BASIC Computer Games XLVIII (2070)
MSB2212	MSB2212 BASIC Computer Games XL (2071)
MSB2213	MSB2213 BASIC Computer Games XLII (2072)
MSB2214	MSB2214 BASIC Computer Games XLIV (2073)
MSB2215	MSB2215 BASIC Computer Games XLVI (2074)
MSB2216	MSB2216 BASIC Computer Games XLVIII (2075)
MSB2217	MSB2217 BASIC Computer Games XL (2076)
MSB2218	MSB2218 BASIC Computer Games XLII (2077)
MSB2219	MSB2219 BASIC Computer Games XLIV (2078)
MSB2220	MSB2220 BASIC Computer Games XLVI (2079)
MSB2221	MSB2221 BASIC Computer Games XLVIII (2080)
MSB2222	MSB2222 BASIC Computer Games XL (2081)
MSB2223	MSB2223 BASIC Computer Games XLII (2082)
MSB2224	MSB2224 BASIC Computer Games XLIV (2083)
MSB2225	MSB2225 BASIC Computer Games XLVI (2084)
MSB2226	MSB2226 BASIC Computer Games XLVIII (2085)
MSB2227	MSB2227 BASIC Computer Games XL (2086)
MSB2228	MSB2228 BASIC Computer Games XLII (2087)
MSB2229	MSB2229 BASIC Computer Games XLIV (2088)
MSB2230	MSB2230 BASIC Computer Games XLVI (2089)
MSB2231	MSB2231 BASIC Computer Games XLVIII (2090)
MSB2232	MSB2232 BASIC Computer Games XL (2091)
MSB2233	MSB2233 BASIC Computer Games XLII (2092)
MSB2234	MSB2234 BASIC Computer Games XLIV (2093)
MSB2235	MSB2235 BASIC Computer Games XLVI (2094)
MSB2236	MSB2236 BASIC Computer Games XLVIII (2095)
MSB2237	MSB2237 BASIC Computer Games XL (2096)
MSB2238	MSB2238 BASIC Computer Games XLII (2097)
MSB2239	MSB2239 BASIC Computer Games XLIV (2098)
MSB2240	MSB2240 BASIC Computer Games XLVI (2099)
MSB2241	MSB2241 BASIC Computer Games XLVIII (2100)
MSB2242	MSB2242 BASIC Computer Games XL (2101)
MSB2243	MSB2243 BASIC Computer Games XLII (2102)
MSB2244	MSB2244 BASIC Computer Games XLIV (2103)
MSB2245	MSB2245 BASIC Computer Games XLVI (2104)
MSB2246	MSB2246 BASIC Computer Games XLVIII (2105)
MSB2247	MSB2247 BASIC Computer Games XL (2106)
MSB2248	MSB2248 BASIC Computer Games XLII (2107)
MSB2249	MSB2249 BASIC Computer Games XLIV (2108)
MSB2250	MSB2250 BASIC Computer Games XLVI (2109)
MSB2251	MSB2251 BASIC Computer Games XLVIII (2110)
MSB2252	MSB2252 BASIC Computer Games XL (2111)
MSB2253	MSB2253 BASIC Computer Games XLII (2112)
MSB2254	MSB2254 BASIC Computer Games XLIV (2113)
MSB2255	MSB2255 BASIC Computer Games XLVI (2114)
MSB2256	MSB2256 BASIC Computer Games XLVIII (2115)
MSB2257	MSB2257 BASIC Computer Games XL (2116)
MSB2258	MSB2258 BASIC Computer Games XLII (2117)
MSB2259	MSB2259 BASIC Computer Games XLIV (2118)
MSB2260	MSB2260 BASIC Computer Games XLVI (2119)
MSB2261	MSB2261 BASIC Computer Games XLVIII (2120)
MSB2262	MSB2262 BASIC Computer Games XL (2121)
MSB2263	MSB2263 BASIC Computer Games XLII (2122)
MSB2264	MSB2264 BASIC Computer Games XLIV (2123)
MSB2265	MSB2265 BASIC Computer Games XLVI (2124)
MSB2266	MSB2266 BASIC Computer Games XLVIII (2125)
MSB2267	MSB2267 BASIC Computer Games XL (2126)
MSB2268	MSB2268 BASIC Computer Games XLII (2127)
MSB2269	MSB2269 BASIC Computer Games XLIV (2128)
MSB2270	MSB2270 BASIC Computer Games XLVI (2129)
MSB2271	MSB2271 BASIC Computer Games XLVIII (2130)
MSB2272	MSB2272 BASIC Computer Games XL (2131)
MSB2273	MSB2273 BASIC Computer Games XLII (2132)
MSB2274	MSB2274 BASIC Computer Games XLIV (2133)
MSB2275	MSB2275 BASIC Computer Games XLVI (2134)
MSB2276	MSB2276 BASIC Computer Games XLVIII (2135)
MSB2277	MSB2277 BASIC Computer Games XL (2136)
MSB2278	MSB2278 BASIC Computer Games XLII (2137)
MSB2279	MSB2279 BASIC Computer Games XLIV (2138)
MSB2280	MSB2280 BASIC Computer Games XLVI (2139)
MSB2281	MSB2281 BASIC Computer Games XLVIII (2140)
MSB2282	MSB2282 BASIC Computer Games XL (2141)
MSB2283	MSB2283 BASIC Computer Games XLII (2142)
MSB2284	MSB2284 BASIC Computer Games XLIV (2143)
MSB2285	MSB2285 BASIC Computer Games XLVI (2144)
MSB2286	MSB2286 BASIC Computer Games XLVIII (2145)
MSB2287	MSB2287 BASIC Computer Games XL (2146)
MSB2288	MSB2288 BASIC Computer Games XLII (2147)
MSB2289	MSB2289 BASIC Computer Games XLIV (2148)
MSB2290	MSB2290 BASIC Computer Games XLVI (2149)
MSB2291	MSB2291 BASIC Computer Games XLVIII (2150)
MSB2292	MSB2292 BASIC Computer Games XL (2151)
MSB2293	MSB2293 BASIC Computer Games XLII (2152)
MSB2294	MSB2294 BASIC Computer Games XLIV (2153)
MSB2295	MSB2295 BASIC Computer Games XLVI (2154)
MSB2296	MSB2296 BASIC Computer Games XLVIII (2155)
MSB2297	MSB2297 BASIC Computer Games XL (2156)
MSB2298	MSB2298 BASIC Computer Games XLII (2157)
MSB2299	MSB2299 BASIC Computer Games XLIV (2158)
MSB2300	MSB2300 BASIC Computer Games XLVI (2159)
MSB2301	MSB2301 BASIC Computer Games XLVIII (2160)
MSB2302	MSB2302 BASIC Computer Games XL (2161)
MSB2303	MSB2303 BASIC Computer Games XLII (2162)
MSB2304	MSB2304 BASIC Computer Games XLIV (2163)
MSB2305	MSB2305 BASIC Computer Games XLVI (2164)
MSB2306	MSB2306 BASIC Computer Games XLVIII (2165)
MSB2307	MSB2307 BASIC Computer Games XL (2166)
MSB2308	MSB2308 BASIC Computer Games XLII (2167)
MSB2309	MSB2309 BASIC Computer Games XLIV (2168)
MSB2310	MSB2310 BASIC Computer Games XLVI (2169)
MSB2311	MSB2311 BASIC Computer Games XLVIII (2170)
MSB2312	MSB2312 BASIC Computer Games XL (2171)
MSB2313	MSB2313 BASIC Computer Games XLII (2172)
MSB2314	MSB2314 BASIC Computer Games XLIV (2173)
MSB2315	MSB2315 BASIC Computer Games XLVI (2174)
MSB2316	MSB2316 BASIC Computer Games XLVIII (2175)
MSB2317	MSB2317 BASIC Computer Games XL (2176)
MSB2318	MSB2318 BASIC Computer Games XLII (2177)
MSB2319	MSB2319 BASIC Computer Games XLIV (2178)
MSB2320	MSB2320 BASIC Computer Games XLVI (2179)
MSB2321	MSB2321 BASIC Computer Games XLVIII (2180)
MSB2322	MSB2322 BASIC Computer Games XL (2181)
MSB2323	MSB2323 BASIC Computer Games XLII (2182)
MSB2324	MSB2324 BASIC Computer Games XLIV (2183)
MSB2325	MSB2325 BASIC Computer Games XLVI (2184)
MSB2326	MSB2326 BASIC Computer Games XLVIII (2185)
MSB2327	MSB2327 BASIC Computer Games XL (2186)
MSB2328	MSB2328 BASIC Computer Games XLII (2187)
MSB2329	MSB2329 BASIC Computer Games XLIV (2188)
MSB2330	MSB2330 BASIC Computer Games XLVI (2189)
MSB2331	MSB2331 BASIC Computer Games XLVIII (2190)
MSB2332	MSB2332 BASIC Computer Games XL (2191)
MSB2333	MSB2333 BASIC Computer Games XLII (2192)
MSB2334	MSB2334 BASIC Computer Games XLIV (2193)
MSB2335	MSB2335 BASIC Computer Games XLVI (2194)
MSB2336	MSB2336 BASIC Computer Games XLVIII (2195)
MSB2337	MSB2337 BASIC Computer Games XL (2196)
MSB2338	MSB2338 BASIC Computer Games XLII (2197)
MSB2339	MSB2339 BASIC Computer Games XLIV (2198)
MSB2340	MSB2340 BASIC Computer Games XLVI (2199)
MSB2341	MSB2341 BASIC Computer Games XLVIII (2200)
MSB2342	MSB2342 BASIC Computer Games XL (2201)
MSB2343	MSB2343 BASIC Computer Games XLII (2202)
MSB2344	MSB2344 BASIC Computer Games XLIV (2203)
MSB2345	MSB2345 BASIC Computer Games XLVI (2204)
MSB2346	MSB2346 BASIC Computer Games XLVIII (2205)
MSB2347	MSB2347 BASIC Computer Games XL (2206)
MSB2348	MSB2348 BASIC Computer Games XLII (2207)
MSB2349	MSB2349 BASIC Computer Games XLIV (2208)
MSB2350	MSB2350 BASIC Computer Games XLVI (2209)
MSB2351	MSB2351 BASIC Computer Games XLVIII (2210)
MSB2352	MSB2352 BASIC Computer Games XL (2211)
MSB2353	MSB2353 BASIC Computer Games XLII (2212)
MSB2354	MSB2354 BASIC Computer Games XLIV (2213)
MSB2355	MSB2355 BASIC Computer Games XLVI (2214)
MSB2356	MSB2356 BASIC Computer Games XLVIII (2215)
MSB2357	MSB2357 BASIC Computer Games XL (2216)
MSB2358	MSB2358 BASIC Computer Games XLII (2217)
MSB2359	MSB2359 BASIC Computer Games XLIV (2218)
MSB2360	MSB2360 BASIC Computer Games XLVI (2219)
MSB2361	MSB2361 BASIC Computer Games XLVIII (2220)
MSB2362	MSB2362 BASIC Computer Games XL (2221)
MSB2363	MSB2363 BASIC Computer Games XLII (2222)
MSB2364	MSB2364 BASIC Computer Games XLIV (2223)
MSB2365	MSB2365 BASIC Computer Games XLVI (2224)
MSB2366	MSB2366 BASIC Computer Games XLVIII (2225)
MSB2367	MSB2367 BASIC Computer Games XL (2226)
MSB2368	MSB2368 BASIC Computer Games XLII (2227)
MSB2369	MSB2369 BASIC Computer Games XLIV (2228)
MSB2370	MSB2370 BASIC Computer Games XLVI (2229)
MSB2371	MSB2371 BASIC Computer Games XLVIII (2230)
MSB2372	MSB2372 BASIC Computer Games XL (2231)
MSB2373	MSB2373 BASIC Computer Games XLII (2232)
MSB2374	MSB2374 BASIC Computer Games XLIV (2233)
MSB2375	MSB2375 BASIC Computer Games XLVI (2234)
MSB2376	MSB2376 BASIC Computer Games XLVIII (2235)
MSB2377	MSB2377 BASIC Computer Games XL (2236)
MSB2378	MSB2378 BASIC Computer Games XLII (2237)
MSB2379	MSB2379 BASIC Computer Games XLIV (2238)</

Neuer Elektronikversand bietet Qualitätsbausätze zu Kampfpreisen! Katalog gegen Rückporto. Februar-Supersonderangebot: Stereo-LED-VU-Meter mit 10 LEDs nur DM 32,- + Porto + Vers.-K. Postkarte an: **E. Rommel**, Siedweg 118, 4130 Moers 1.

Platinen-Herstellung. 0,06 DM je qcm, ab 300 qcm Bohrungen inclusiv. Tel. 02104/31754.

Qualitätsbausätze! Heim, Auto, Funk, Modellbau, Disco u.v.m. Info kostenlos anfordern bei **F. Schmid**, O-Alldag-Str. 27, 2800 Bremen.

1N4148 -0,04; **μA741** -69; **NE555** -75. Katalog 81 kostenlos. J. Retter, Krämerstr., 7470 Albstadt.

Computerscanner 68-512 MHz ab DM 579,-, **TRS-80** ab DM 448,-. **TANDY**, 8200 Rosenheim.

Brandaktuell und günstig wie nie! **Bauteile, Bausätze, Neuheiten u.v.m.** Liste 81/0 gratis. **WINKLER-Elektronik**, Pf. 12, 2725 Kirchwaldsee. Für -60-Briefmarke fügen wir 10 1N4148 bei!

Div. Vorführmeßgeräte (Analog- u. Digital-Multimeter) sehr günstig abzugeben. Liste gegen 60 Pf. oder 40 Rp. in Briefmarken. **BLATRONIC**, Wasengasse 103, 4335 Laufenburg (Schweiz).

Keine Preiserhöhungen – Katalog 80 weiter gültig. Sofort anfordern gegen 0,80 in Marken (b. Best. zurück). **Elektronikschnellversand S. Saatmann**, Anton-Raky-Str. 12, 5144 Wegberg.

Achtung! Überraschung! Das große Überraschungspaket für alle Elektroniker und Bastler. Garantiertes Rückgaberecht bei Nichtgefallen. Versand nur gegen Vorkasse 20,- DM (incl. Versandspesen). Postscheckkonto: Berlin 7277-101. **Peter Reinsch**, 1000 Berlin 21.

Suche Spieleprogramme mit Copyright für PET/cbm. Interessante Verdienstmöglichkeit. Info durch **R. Heidl**, Köhlersgrundgasse 12, 3550 Marburg.

Suche folgende Hefte: Elv 1-5/80, Elrad bis 12/79, Elektör 77/Jan, 77/Sep.-Nov, 78/Mrz. Mai. **Michael Sprengel**, Joh.-Palm-Straße 54, 7900 Ulm.

Verkaufe Transcendent 2000 Platine, fertig bestückt + Netzteil + Klaviatur + Sequencerplatine mit Fehlern VB 275,- DM und 2 Endstufen Dynax 400 Watt ohne Netzteil Stück 100,- DM. **Manfred Albers**, Nordwalderstr. 154, 4407 Emsdetten.

Gebr. Trafo 220V 1800W sek. 6-10V 300A. gesucht. **Lang**, 8351 Auerbach 72, Tel. 099 01/70 20.

Verk. Philips Elektronik-Labor **EE 2001** DM 320,-. **Th. Keppler**, Sonnenbergstr. 20, 7031 Aindlingen 1.

2 Metz Tonbandger. 9048 Stereo / 4 Spur / Trick usw. in Einzelteil. (Originalersatzteile) m. Servicemappe abzugeben. VB je Gerät 350,- DM. **J. Schmitz**, Jan-v.-Werth-Str. 80, 5170 Jülich.

Kohleschichtwiderstände 1/3 Watt; 5% Toleranz 8,2x2,7 mm, DIN-Reihe E12 50 St.: DM 2,20; 100 St.: DM 3,80 pro Wert. Versand per Nachnahme. **K.-H. Müller**, 4995 Stemwede 3, Wehden 294.

Ätzanlagen: 220V-Netz! Nutzfl. 180x250 DM 75,-. Nutzfl. 100x160 DM 58,- + Versandspesen. **Super-Preise!** sol. Vor. r. Ind. Restp. N/F/ZF Verst. Cass. Laufw. Röhren u.v.m. klanggeregt. Fernst. Sofort! Liste geg. DM 1,50 anf. **Wolfgang Hübel**, Kleiststr. 4, 8940 Memmingen, Tel. 08331/64589.

Bausätze! z. B. Europower Netztr. 1-7 A/5-24V 69,- DM. Info Ing. Büro **Geis, S. Hollmann**, 6115 Altheim, Erfurter Str. 06071/33814.

Verkaufe HM512 etwa 80 Betriebsstunden. Tel. 06476/318.

NEU! NEU! 6502-SINGLE-BOARD μP: VIA=16I/0,1. 12k-RAM, 1k-EP. Monitor, 6 Digits, single-step, u.v.a.m. (Elektor-Junior-C.) fertig: 409,-, Baus.: 299,-, Netztr. 99,-/60,-, 8k-RAM + 4EPROM-Sockel f. alle μPs. 429,-/299,-, Netzteile, Gehäuse, u.a. = Liste gegen Porto, Softwareerst. + EPROM-Progr. Tel. 0671/28793, **M. Hinckel**, Zum Kesselberg 1, 6551 Rüdesheim.

Spottpreise Elektron. Hall usw. 030-3321232.

BASIC-PROGRAMMIERKURSE für Microcomputerbenutzer (keine Vorkenntnisse). J. Lenker, Ing. (grad.), 8000 München 2, Osk.-von-Miller-Ring 29, Tel.: 089/28 28 59.

Zu verkaufen Sommerkamp-FP301-Netzteil, Sommerkamp FT 301DCBM, YAESU FV-301 externer VFO, YAESU FL2100Z Amplifier, YAESU YD 148 Tischmikrofon, BREMI BRG22 SWR Meter nur komplett für DM 3700,-. Axel Hübner, An der Kapelle 1, 6080 Groß-Gerau, Tel. 06152/3870.

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.

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

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

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.

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

Kostenlosen Katalog anfordern. Und hier ein kleiner Auszug aus unserer Liste. BC550 -20, BC560 -20, LED grün 5 mm -27, 1N4148 -09, C106D 1,47, **Sockel**: 8pol. -47, 14pol. -59, 16pol. -63, SN7400 -50, SN74246 2,30, L200 5,40, LM324 2,-, 1/4 Watt Widerst. -08. Jeder Bestellung liegt unsere Liste bei. **H.-J. Burger**, Arcisstr. 64, 8000 München 40.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten – Sonderangebote! Liste anf. bei **DIGIT**, Kennwort E41, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

ELEKTRONIK – ein rundes Programm!

Lichtleiter, Abreibusymbole, LEDs, Qualitätshalbleiter zu aktuellen Niedrigpreisen, CMOS, TTL, 74LS . . ., OpAmp, auch mit FET-Eingang, spezielle ICs wie Temperaturfühler, D/A-Wandler, Effektivwertwandler, Meßinstrumente, Relais, Trafos (auch nach Ihren Angaben), NC-Akkus, alles für gedruckte Schaltungen, Digitalvoltmeter, Mikroprozessoren, Modelleisenbahnbausätze wie Phasenanschnittsteuerung, Gleisbesetzmeldung, Dauerzugbeleuchtung sowie Zubehör und Hilfsmittel.

Rundum günstige Preise
schnelle Lieferung

Eine Postkarte mit Kennwort EX15 genügt und Sie erhalten kostenlos und unverbindlich unseren Katalog.

ING.-BÜRO CHRISTOPH SEITZ
Postfach 133 - 8023 Pullach

STUDIOREGIETISCH SRP 1001

Massgeschneiderte Tontechnik im Modulsystem zum Selbstbauen !!

Komplette Baupläne incl. Platinenfilmen, Frontplattenfilmen, Masstabellen und vielen Details zu 23 Kassettentypen. z.B. Equalizerk., Echok..

Endstufenk. 200W sinus, Lichtcomputerk., für 174,50 DM (incl. Versandkosten) erhältlich.

Die Unterlagen sind Einzelanfertigungen, daher Vorkasse unbedingt
Voraussetzung für Lieferung!

STUDIOLINE-ELECTRONIC

Alt-Moabit 12A 1000 Berlin 21

Postscheckkonto: Bln-Wst 7277-101

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.

Was ist jedoch die elektronische Datenverarbeitung (abgekürzt EDV) wirklich? Weitlich bekanntgeworden sind die elektronischen Rechenanlagen, ohne die heute kein Versandhaus, keine Bank und keine Versicherung existieren konnte.

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

kroglloth 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/5A 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

HAMEG Oszilloskop
HM 307.3
LPS-Triggerung
Bandbreite DC 10 MHz
DM 619,-



MT 200
0-500 V DC, 0-1000 V AC,
0-250 mA DC, 0-6 MΩ
0,001-10 μF
20 bis 22 dB
DM 39,50



HM 312-8
Zweikanalgerät
Bandbreite 20 MHz
DM 929,-



HM 312-8
Zweikanalgerät
Bandbreite 20 MHz
DM 1399,-



TRCX 360
7 DC Bereiche
0,5 V - 25 kV
5 AC Bereiche
5 V - 1000 V
5 D Bereiche
10μA - 10 A, AC 10 A
4 Ohm-Bereiche
Transformatormessung
HF bis 100 MHz
100 bis 50 μA
Kapazitätsmessung
50 pF bis 3 μF
0,01 μF bis 50 μF
Pegelmessung
-10 dB bis + 16 dB
DM 119,50



MJ 15003 . . 13,40
MJ 15004 . . 14,70

7400	-,55	7485	1,90	74156	1,55
7401	-,55	7486	-,80	74157	1,60
7402	-,50	7490	1,-	74160	2,-
7403	-,55	7491	1,10	74161	1,90
7404	-,55	7492	1,10	74162	2,-
7405	-,55	7493	1,10	74163	1,90
7406	-,70	7494	1,60	74164	1,70
7407	-,70	7495	1,60	74166	2,75
7408	-,55	7496	1,60	74167	5,50
7409	-,55	7497	5,90	74172	9,80
7410	-,55	74100	2,30	74178	2,20
7411	-,60	74104	1,50	74179	2,20
7413	-,80	74105	1,-	74177	2,20
7414	1,60	74107	-,90	74178	2,90
7420	-,55	74110	1,-	74179	2,50
7421	-,50	74111	1,50	74180	2,20
7422	-,70	74118	1,90	74181	3,90
7423	-,90	74120	3,05	74182	2,10
7425	-,70	74121	-,90	74184	3,90
7426	-,70	74123	1,50	74190	2,30
7427	-,80	74125	-,90	74191	2,30
7428	-,70	74126	1,10	74192	2,10
7430	-,55	74128	1,30	74194	2,10
7432	-,55	74132	1,70	74196	2,10
7433	-,70	74136	1,10	74197	2,20
7437	-,70	74141	2,20	74247	2,20
7438	-,90	74142	6,90	74278	5,20
7440	-,60	74143	7,50	74279	1,50
7442	1,20	74144	7,50	74283	1,40
7443	2,-	74145	1,95	74284	6,90
7444	1,50	74148	2,85	74285	6,90
7445	2,10	74150	2,30	74298	2,90
7446	2,15	74152	1,40	74301	1,50
7447	1,90	74154	2,85	74367	1,50
7448	1,95			Steckverbinder	
7450	-,55	PL 258		PL 258	2,40
7451	-,55	PL 259		PL 259	1,60
7452	-,55	UG 175/U		UG 175/U	-,40
7453	-,55	UG 176/U		UG 176/U	-,40
7454	-,55	SO 238		SO 238	1,60
7455	-,55	PL 358		PL 358	5,70
7456	-,55	BL 251		BL 251	5,90
7462	-,55	UG 273		UG 273	5,90
7465	-,60	BNC-Ban.		BNC-Ban.	6,15
7470	-,70	BNC-2-Ban.		BNC-2-Ban.	12,50
7472	-,85	Chinch-PL		Chinch-PL	1,50
7473	-,75	UG 88/U		UG 88/U	2,30
7474	-,75	UG 959/U		UG 959/U	9,90
7475	1,10	UG 913/U		UG 913/U	5,90
7476	-,85	UG 1094/U		UG 1094/U	2,-
7480	1,-	UG 290/U		UG 290/U	2,70
7481	2,60	UG 21/U		UG 21/U	6,70
7482	1,40	UG 56/A/U		UG 56/A/U	6,50
7483	1,60	N-Buchse Zen.		N-Buchse Zen.	6,50

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

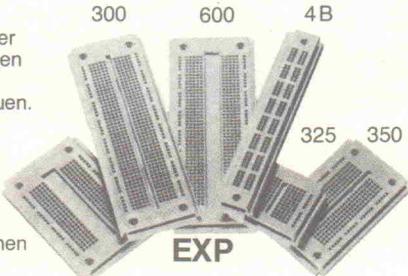
csc

EXPERIMENTIER - SYSTEME
MESSGERÄTE · PRÜFGERÄTE

Mit Stecken sind Sie besser.

1

Es gibt viele Gründe,
Versuchsaufbauten oder
Schaltungserweiterungen
statt zu löten auf
Steckbrettern aufzubauen.



Erstens bleiben die Bauteile im Originalzustand erhalten und sind griffbereit, um wieder verwendet zu werden. Zweitens können gerade im Versuchsstadium Schaltungsänderungen (z. B. Umverdrahten eines Anschlußbeins) schnellstens durchgeführt werden, ohne jedesmal den Lötkolben anzuheizen. Und drittens ist es mit unserem Zubehör (Scratchboard für die Dokumentation und Matchboard-Platine für Kleinserien) problemlos möglich, vom Versuchsaufbau zur serienreifen Platine zu kommen.

Typ	Länge mm	Breite mm	Steckreihen	Anzahl der Steckpunkte	Preis
EXP 300	152	53	94	550	39,50
EXP 350	91	53	46	270	21,50
EXP 600	152	60	94	550	42,95
EXP 650	91	60	46	270	24,65
EXP 4B	152	25	32	160	15,75
EXP 325	48	53	22	130	10,95

(inklusive Mehrwertsteuer)

CSC-Produktgruppen: 1 Experimentierbretter
2 Funktionsgeneratoren
3 Logik-Prüfspitzen
4 Frequenzzählern
5 Kapazitätsmesser
6 Logik-Analysatoren
7 Pulsgeneratoren
8 Gehäuse
9 IC-Testclips

**... natürlich alles
Qualitätser-
zeugnisse von**
csc



Besuchen
Sie uns
auf der
Hobby-
tronic '81
Halle 5 · Stand 5067

balü elektronik · Buchardplatz 1 · 2000 Hamburg 1
Telefon 0 40-33 09 71 · Telex 02 161373

Bitte liefern Sie mir gegen

Nachnahme beiliegenden Scheck

_____ Stück EXP-Stecksockel Typ _____

zum Einzelpreis von DM _____

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Bitte schicken Sie mir kostenlos Ihren Katalog



Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Berlin

Arlt RADIO ELEKTRONIK
 1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
 Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
 1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
 Telefon 3 41 66 04

ELECTRONIC VON A-Z
 Elektrische + elektronische Geräte,
 Bauelemente + Werkzeuge.
 Stresemannstr. 95
 Berlin 61 (030) 261 11 64



Bonn

Fachgeschäft für:
 antennen, funkgeräte, bauteile
 und zubehör

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

P + M elektronik

Braunschweig

Völkner electronic
 3300 Braunschweig

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

Bremen

WEBERFunk
 Funk – Elektronik – Computer – Video –
 Emil-von Behringstraße 6
 Telefon 04 21/49 00 10/19

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk
 Hauptstr. 17
 7580 Bühl/Baden

Dortmund

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

Essen

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

Funk-o-thek Essen

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

PFORR Electronic



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

Frankfurt

Arlt 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

Funkläden 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 22/19-0
 Telex 631 205 · Filialen:
 1000 Berlin 30, Kurfürstenstr. 145, Tel. 0 30/2 61 70 59
 8000 München 2, Schillerstraße 23a, Tel. 0 89/51 21 28
 8500 Nürnberg, Leonhardstraße 3, Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern

baco-elektronik
 für den Bastler-Hobbyelektroniker
 Batterien, Lautsprecher, Halbleiter,
 Elektronikzubehör usw.
 Königstr. 29, 6750 Kaiserslautern
 Tel. 06 31/6 00 10

HRK-Elektronik

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

Kaufbeuren

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestr. 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

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.

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

**2x
in Köln** **JPM** elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann Elektronische
Bauelemente

Wir
versuchen
sich genau
Ihre
speziellen
technischen
Probleme
zu lösen.

5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231873

Ludwigshafen

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

Minden

Dr. Böhm

Elektron. Orgeln u. Bausätze
Kuhlenstr. 130-132, 4950 Minden
Tel. (05 71) 5 20 31, Telex 9 7 772

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 79 24

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



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

Stuttgart



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

sesta tron

Elektronik für Hobby und Industrie

Waickerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 - Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Telefon (0 71 1) 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

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

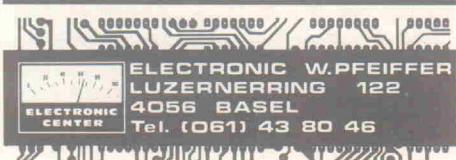
Aarau

DAHMS ELECTRONIC AG
5000 Aarau, Buchserstrasse 34
Telefon 064/227766

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) 322323

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (061) 437377/433225

Bern

INTERELEKTRONIK

3012 Bern, Marzillistrasse 32
Telefon (031) 221015

Fontainemelon

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

Genève



ELECTRONIC CENTER
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (022) 203306 - Telex 28546

Luzern



Elektron. Bauteile, Bausätze, Lautspr.-Bausätze, Chassis, Lichtorgeln, Messgeräte usw.
Hirschmattstr. 25, Luzern, Tel. (041) 234024

albert gut
modellbau - electronic
041-36 25 07

flug-, schiff- und automodelle
elektronische bauelemente - bausätze
ALBERT GUT - HUNERBERGSTRASSE 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. Skorpli
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (065) 22 41 11

Spreitenbach



Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Tivoli
8958 Spreitenbach

Öffnungszeiten
10.00–20.00 Uhr

FES Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (033) 377030/451410



Eigerplatz + Waisenhausstr. 8
3600 Thun
Tel. (033) 226688

Wallisellen



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) 477533

pentron electronic

Agnessstrasse 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) 3122267

Ihre Kontaktadresse für
Elrad Schweiz:

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



Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (033) 226188

Bausatz Funkfernsteuerungen

Sender-Bausatz digital proportional, SSM, 4 Funktionen, 27 MHz oder 40 MHz DM 153,-
Senderausbauteil auf 6 Funktionen DM 38,-
Baumappe Best.-Nr. 1719 DM 5,80

Empfänger-Bausatz Superhet 6 Funktionen, 27 MHz oder 40 MHz DM 75,-
Baumappe Best.-Nr. 1729 DM 5,80

Sender-Bausatz "hobby" 4 Funktionen, 27 MHz oder 40 MHz DM 108,-
Baumappe Best.-Nr. 1819 DM 5,80

Empfänger-Bausatz "hobby" Superhet 4 Funktionen, 27 MHz oder 40 MHz DM 48,-
Baumappe Best.-Nr. 1829 DM 5,80

Mini-Servo-Bausatz DM 48,-

Integrierte Schaltungen
74C164 DM 2,50 MC9818 DM 2,50
MC717 DM 2,- 4017 DM 1,90
MC719 DM 2,- 4027 DM 1,80
CA3086 DM 1,90 TA567 DM 2,50
TCA 440 DM 2,50 LM85 DM 1,30

Lieferung per Nachnahme + Versandspesen.

Bausatz-Prospekt und Kleinteileliste (Bauelemente) gegen DM 1,50 in Briefmarken.

Radio Bcand

4923 Extental 1 · Bösingfeld
Südstraße 6 · Ruf (05262) 3333

Koaxial-Kabel abisolieren

COREX Abisolierwerkzeug für alle Koaxialkabel von 3,5 - 7,6 mm Ø. Einfachste Handhabung. Fördern Sie Prospekte über Hobbywerkzeuge an.

Werner Bauer GmbH & Co KG
71 Heilbronn, Postfach 1428
Tel.: 07131/71330 Tx 728333

KOMPASS-ELEKTRONIK-HITS**RINGKERN-TRANSFORMATOREN**

Extrem stromarm, platzsparend, leicht
Leistung Abmessung Preis
Ø x h
10 VA 57 x 28 33,-
30 VA 69 x 33 36,-
50 VA 76 x 40 39,-
75 VA 93 x 43 42,-
100 VA 99 x 44 47,-
200 VA 119 x 53 64,-
300 VA 129 x 63 72,-

lieferbare Spannungen: 2 x 6 V
2 x 9 V
2 x 12 V
2 x 15 V
2 x 18 V
2 x 30 V

Bei Bestellung bitte Leistung und Spannung angeben!

Beispiel: 1 St. Ringkerntrafo 30 VA/ 2 x 12 V DM 36,-

Schnittkern-Trafos

Extrem breitwinklig, stromarm

Leistung Abmessungen (mm) Preis lieferbare Spannungen:
8 VA 45 x 45 x 35 14,40 2 x 5
18 VA 58 x 63 x 43 16,80 2 x 6 (nur 8 VA)
50 VA 66 x 66 x 57 19,80 2 x 7,5
2 x 9
2 x 12
2 x 15
2 x 20
2 x 30 (nur 50 VA)

Nach wie vor der Superhammer!

Hochleistungs-Kühlkörper
0,6°Watt statt 1,2— nur 4,95 (solange Vorrat)

Ein neues KOMPASS-Superangebot!

1 kg Platinenabschleife ein Weitwinkel kupferkaschiert. Bestes Basismaterial Epoxy, od. Epoxy-HP. Verschiedene Größen von ca. 5 x 15 cm bis 20 x 30 cm. Super Preis !! DM 4,95

Das suchen Sie schon lange!

LED Rehmen für Filzplatten mit integriert. Filterscheibe rot
für 1 LED DM 1,95 / 1,80 ab 10
2 LED DM 2,70 / 2,55
3 LED DM 3,50 / 3,30
4 LED DM 4,50 / 4,25

Kostenlose Liste anfordern!

Preiswerte Hochleistungs-Solarzellen

0,4 - 0,6 V je Zelle
Techn. Daten Preis
So10/5 12mA 2,45
So10/10 14mA 2,45
So20/20 11,5mA 5,60
So31/8 150mA 5,80
So11/4 300mA 11,30
So13/2 600mA 11,30
So4/4 550mA 11,30
So1/3 1,2A 3,75
So4 2,1A 4,10

Die interessanten Zwei!**Digital-LCD Multimeter**

Mod. BBC-Metraivo 1 D + 2 D
Techn. Daten:
Spannung: 200 mV/20V/200V/650V
Wid.: 2 k Ohm/20 k Ohm/
200 k Ohm/2 M Ohm/20 M Ohm
Strom: 2mA/20mA/200mA/2 A/
(10 A nur bei Mod. 2 D)
Genauigkeit 1 D: 0,75 % V.M. + 1 D bei V -
2 D: 0,5 % V.M. + 1 D bei V -
Preis 1 D 199,-
2 D 259,-
Kabelset 16,50
Bereit- schaftstasche 17,90

Mikrocomputer Netzteil NMC 100

Ausgangsspannungen:
+ 5 V/ 6 A
+ 12 V/ 1 A
- 12 V/ 1 A
- 5 V/ 0,5 A
Abmessungen: 110 x 175 mm, Höhe 82 mm
Kurzschlußfest, thermisch gesichert Preis DM 139,50



KOMPASS- Elektronik GmbH
Postfach 214
8804 Dinkelsbühl

Versand nur p. NN ab DM 20,—, Angebot freibleibend,
solange Vorrat, Preise incl. MWST.

Spezialbauteile für Elrad-Projekte

100 k lin Stereo	2,85
NE555	1,30
IC2008	19,00
CA3140	3,40
CD4016	2,65
LM3911N	7,00
CD4001	1,00
CD4006B	4,50
CD4001B	1,90
CD4011	1,50
LM3918N	12,00
SAB0600	11,00

G. u. J. Böllmann
Elektronische Bauteile und Funkzubehör
Graf-Erpo-Straße 6, 3050 Wunstorf 1
Tel.: 050 31/137 71

**NEU · NEU · NEU · NEU
IN ÖSTERREICH**

- Lautsprecher + Zubehör
- Hifi Boxen + Bausätze
- Lichtorgeln + Lampen
- Katalog anfordern!

ELEKTRONIK-VERSAND

R. Hubinger & H. Scheidl
Silberling 20
A-4092 Esterndorf

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

Plexiglas-Reste

3 mm farbig 39 x 50 cm 5,-
rot, grün blau, orange transparent
für LED 30 x 30 cm je Stück 4,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm 8,50
6 mm dick farb. z. B. 50 x 60 cm kg 8,-
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 60 cm 10,-
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm 12,-
Rauchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm 20,-
Rauchglas 3 mm dick ... kg 5,-
Plexiglas-Kleber Acrylic 92 ... 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner, Postfach 30 32 51
1000 Berlin 30, Tel. 030/ 24 86 06
oder 8 61 55 00
Klein Ladenverkauf



**Wir
wollen,
daß Sie die
Qualität
bekommen,
die Sie
verdienen**

Elektronik-Fachgeschäfte und Produkte mit dem bef-Zeichen bilden eine echte Vertrauensbasis zwischen Kunden und Fachhandel.

Umfassend geschultes Personal berät den Kunden über ein nach Kundenwünschen ausgerichtetes Angebot. Zusätzlich hat der Kunde auch die Möglichkeit, sich bei eventuellen Reklamationen direkt an den Verband zu wenden. Achten Sie deshalb bei Ihrem Einkauf auf dieses Zeichen und geben Sie diesen Fachgeschäften Ihren Vorzug.

bef Bundesverband
des Elektronik-
Fachhandels e.V.

Ammerseestraße 99

D-8021 Neuried b. München

Telefon: 0 89 - 7 55 44 44 · Telex: 5 213 068



USASCII

United States of America Standard Code for Information Interchange

(USA-Standard-Code für den Datenaustausch)

Der 'US-ASCII' ist praktisch nichts anderes, als der übliche 7-Bit-Code ASCII. Es gibt nur geringe Unterschiede bei ein paar Sonderzeichen. Eine Variante stellt der USASCII-8 dar (auf 8 Bit erweitert), der von IBM und Siemens verwendet wurde.

VCR

Video Cassette Recording

(Video-Kassetten-Aufzeichnung)

Erstes und bis etwa 1978 am weitesten verbreitetes Verfahren zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Videokassetten (ab 1972 von Philips und Grundig eingeführt). Die Spielzeit mit etwa 700 m Magnetband betrug aber nur ca. 80 Minuten. Ab 1977 lieferten Philips und Loewe Opta die VCR-Longplay-Kassette mit 180 Minuten.

VHS

Video Home System

(Video-Heim-System)

Ab 1978 führten Panasonic/JVC die kleine Videokassette für das VHS-System ein. Mit 258 m Magnetband sind 180 Minuten Spieldauer möglich. Übernommen wurde das System z. B. von Akai, Hitachi, Nordmende, RCA, Saba, Sharp. Neben dem System Betamax von Sony/Wega (kleinste Kassette) ist VHS heute am stärksten verbreitet.

VTR

Video Tape Recorder

(Video-Magnetbandgerät)

Allgemeine Bezeichnung für Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräte mit Video-Magnetbandkassetten. Anders als bei Tonaufzeichnungen mit Magnetbandkassetten ist aber hier die Situation: es existieren derzeit noch 6 nicht miteinander austauschbare Systeme: VCR, SVR, VHS, Betamax, LVR und Video 2000.

XTAL

Chrystal

(Quarz-Kristall)

Amerikanische Abkürzung für Quarz-Kristalle, die in Sendern oder Computer-Systemtaktgebern eingesetzt werden.

ZIF

Zero Insertion Force

(Einsteckkraft Null)

Mit dem Ausdruck 'ZIF-Socket' werden Stecksockel bezeichnet, in die ICs ohne Kraftaufwendung eingesetzt werden können. Durch umlegbare oder eindrückbare Verriegelungen werden dann die ICs festgeklemmt.

SI

Système International d'Unités

(Internationales Einheitensystem)

In den sechziger Jahren wurde von internationalen Organisationen das neue Einheitensystem 'SI' entwickelt. Seit 1970 ist es für die Bundesrepublik durch ein 'Einheitengesetz' verbindlich. Danach sind als 'Basiseinheiten' Meter (m), Kilogramm (kg), Sekunde (s), Ampere (A), Kelvin (K), Mol (mol) und Candela (cd) festgelegt. Wichtige 'abgeleitete Einheiten': Kraft (N), Druck (Pa), Arbeit (J), Leistung (W), Frequenz (Hz), Spannung (V), Kapazität (F), Widerstand (Ω), Induktivität (H), magn. Fluß (Wb), Winkel (rad), Raumwinkel (sr).

SOH

Start Of Heading

(Anfang des Kopfes)

ASCII-Zeichen mit dem Code '01', das am Anfang einer Zeichenfolge verwendet werden kann, um eine Adresse oder Angaben zur Weiterleitung zu kennzeichnen.

SRM

Sekundäres Referenz-Material

Referenzmaterial (RM) ist nötig, um physikalische Größen überprüfen zu können. So gibt es RM für alle SI-Basisgrößen und für viele abgeleitete Größen. Sie werden von speziellen Staatsinstituten (PTB, NBS, NPL etc.) zusammen mit Normungsorganisationen entwickelt und als 'primäre' RM aufbewahrt. Davon abgeleitet werden SRM zur Weitergabe an die Industrie.

SVR

Super Video Recording

(Super-Video-Aufzeichnung)

Video-Kassetten-System, 1978 von Grundig und ITT eingeführt. Mit etwa 700 m Magnetband ergibt sich eine Spieldauer von 300 Minuten. Hervorgegangen ist SVR aus VCR (s. dort), ist damit aber nicht kompatibel.

TPI

Tracks Per Inch

(Spuren pro Zoll)

Neben der Angabe der auf einem magnetischen Datenträger speicherbaren Bits pro Längeneinheit dient die zweite Angabe TPI (bzw. Spuren pro mm) mit dazu, die Speicherfähigkeit pro Flächeneinheit zu kennzeichnen. Bei den rotierenden Medien Floppy und Magnetplatte sind — je nach Technologie — zwischen etwa 200 und 600 TPI (entsprechend 8 und 24 Spuren pro mm) möglich.

TV

Textverarbeitung

Moderne Form der elektronischen Datenverarbeitung, vor allem für den Bürobereich, wo Karteien, Briefe, Rechnungen, Bestellungen usw. automatisiert mit Computern erstellt und verändert werden können. Aber auch beim Schreiben und Bearbeiten von Programmen mit einem Bildschirm (Editieren) spricht man oft von TV.

Gewinnanforderung

Bitte übersenden Sie mir für den vermittelten neuen elrad-Abon-
nenten, 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 27 46
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 27 46
3000 Hannover 1

elrad
Kontaktkarte

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

elrad
Kontaktkarte

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

Absender
(Bitte deutlich ausfüllen)

Firma

Absender
(Bitte deutlich ausfüllen)

Firma

Beruf

Beruf

Straße

Straße

PLZ Ort

PLZ Ort

Telefon-Vorwahl Rufnummer

PLZ Ort

Absender

Bitte mit
50 Pfennig
freimachen

Unvergleichliche Preise erfordern einen unverwechselbaren Namen.

Deshalb
ab sofort:

VERO PRO



(Aus VERO wird VOBIS)

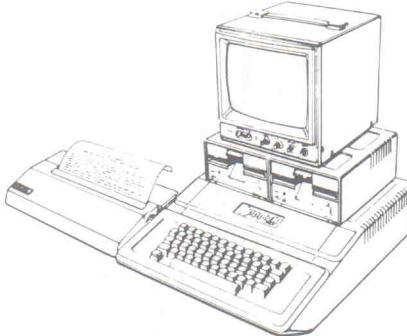
Unseren Firmennamen haben wir geändert. Ansonsten bleibt alles beim alten:

z. B.

APPLE Computer

»Der Stern am Computerhimmel«

APPLE 16 K	2.875,-
APPLE 32 K	2.975,-
APPLE 48 K	3.075,-
DISK m. Contr. (DOS 3.3 = 143 K)	1.550,-
DISK o. Contr.	1.198,-
UHF-Modulator	58,-
Grüner 12" Monitor	598,-
S/W 9"-Monitor	348,-



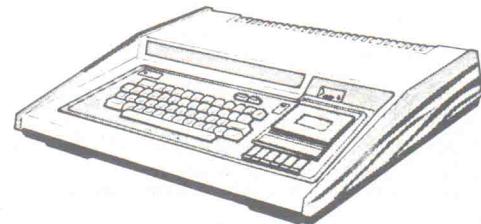
TI-Farbmonitor	998,-
PASCAL-Karte	1.100,-
FORTRAN	398,-
Z-80-Karte	775,-
Graph. Tabl.	1.898,-
Silentype	
Printer/Plotter	1.450,-
Integer Basic	398,-
Serial. Interface	398,-
Centronics Interface	475,-
Clock Card	448,-

oder

VIDEO GENIE SYSTEM

Unser preiswertestes Computersystem mit Z 80 Prozessor
und eingebautem Datenrecorder. TANDY TRS 80
softwarekompatibel

DM 1.298,- incl. MwSt.

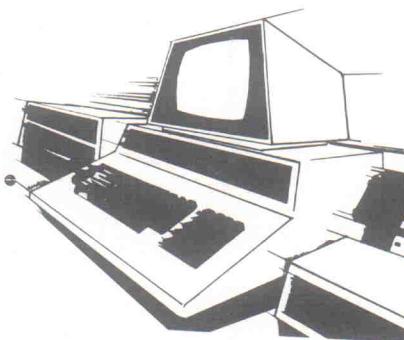


und

COMMODORE Computer

Wieder stark im Kommen mit
4001 und 8001-Serie (BASIC 4)

CBM 4008	1.885,-
aufgerüstet auf 16 K	2.210,-
auf 32 K	2.465,-
CBM 4016	2.485,-



CBM 4032	2.985,-
CBM 4040	2.985,-
CBM 8032	3.740,-
CBM 8050	3.740,-
Recorder C2N	258,-
EPROM-Programmiergerät (für 2 und 4-K-EPROMS TI- pinkompatibel)	648,-
Toolkit ROM	95,-

Alle Preise incl. MwSt.

Reiche Auswahl an Zubehör: Insgesamt über 200 Artikel! Darunter EPSON, CENTRONICS, WATANABE, OLYMPIA etc.
Sofort Gesamtkatalog (allein über 100 Seiten Datenblätter) anfordern.



VOBIS
DATA COMPUTER GMBH

Deutschlands größter Fachversand für Microcomputer

Postfach 1778 - Viktoriastraße 74 - 5100 Aachen - Telefon 0241/500081 - Telex 0832389