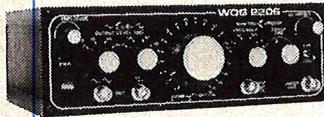


# LEISTUNGSSTARKE ELEKTRONIK FÜR HOBBY UND BERUF

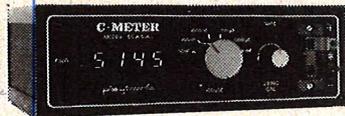
## DIE 198-MARK-KLASSE: EINE KLASSE FÜR SICH!!



Bausatz  
DM 198,-  
Fertigerät  
DM 369,-

### Funktions- und Wobbelgenerator WOG 2206

Funktionsgen.:  $\sim \sim \sim$  Frequenz: 0,2 Hz - 200 kHz stufenlos, 2 kurzschlußfeste Generatorausgänge, max. Ausgangsspannung:  $\sim \sim \sim$  15 V<sub>eff</sub> über Abschwächer -20, -40, -60 dB einstellbar, Amplitude: 0-100 % regelbar, Klirrfaktor  $\leq 1\%$  (1000 Hz). Wobbelgenerator: Frequenz über 2 Dekaden gewobelt (lin. oder log.), Wobbelgrenzen einstellbar, Wobbelfrequenz von ca. 0,5 bis 10 /Sek. regelbar, Triggerausgang (TTL-Pegel), Wobbelrampe extern verfügbar.



Bausatz  
DM 198,-  
Fertigerät  
DM 369,-

### Kapazitätsmeßgerät DCA 1040

Meßumfang: 1 pF bis 10.000  $\mu$ F in 6 Bereichen; Fehler: spez. bei 23 °C  $\pm 0,5\%$  vom Meßbereich  $\pm 1$  Digit in den unteren 5 Bereichen;  $\pm 1\%$  vom Meßbereich  $\pm 1$  Digit im oberen Bereich. Meßspannung: max. 3,5 V. Meßzyklus 1,6 bis 1.000  $\mu$ s, 16 bis 10 mF; Offset-Nullabgleich: im pF-Bereich  $\leq 25$  pF, autom. Vornullunterdrückung, Nullanzeige bei Meßbereichsüberschreitung; Display: 4-stellige LED-Anzeigen, 11 mm; Verpolungsschutz; Stromversorgung durch eingebautes Netzteil. Abgleich mit beiliegenden Referenzkapazitäten.

Alle Bausätze **komplett** mit matt-schwarzem Aluminium-Gehäuse (80 x 240 x 150 mm) gestanzter und bedruckter Frontplatte, Platine, Bauteilen ausschließlicher Markenqualität, Netzteil, Montagematerial, Netzkabel, Transformator und ausführlicher deutscher Bauanleitung zum Einzelpreis von nur DM 198,-  
Fertigeräte, fertig aufgebaut und abgeglichen, anschlussfertig nur DM 369,-



Bausatz  
DM 198,-  
Fertigerät  
DM 369,-

### Digital-Multimeter mit Quarzeitbasis

Automatischer Nullpunkt und Polaritätsanzeige. Eingangswiderstand 10 M $\Omega$ , Überlaufanzeige, 11 mm Zifferngröße, Überlastungsschutz, LED-Anzeige 3 1/2-stellig. Genauigkeit: 0,1 %  $\pm$  Digit. Meßbereiche: Gleich- und Wechselstrom in 4 Bereichen 1,999 V - 1000 V, Gleich- und Wechselstrom 1,999 mA - 2A, Widerstand 1  $\Omega$  - 2 M $\Omega$ . Um den Zusammenbau zu erleichtern, enthält der Bausatz ein komplett aufgebautes und abgeglichenes Anzeigemodul. Die mitgelieferten Meßwiderstände haben eine Toleranz von 0,1 %.



Bausatz  
DM 198,-  
Fertigerät  
DM 369,-

### 10-MHZ-Zähler 6-stellig

Technisch identisch mit dem Zählerteil des Kombinationsgerätes XR 2206/Counter bieten wir den Zähler auch als Einzelgerät in der 198-Mark-Klasse mit identischen Gehäusemaßen zur Kombination mit den übrigen Geräten dieser Klasse an. Eine Kombination mit dem Einzelgerät des Funktionsgenerators XR 2206 ist ebenfalls möglich. Abweichend vom Zählerteil des Kombinationsgerätes bietet das Einzelgerät **zwei Meßeingänge**, die auf der Frontplatte umschaltbar sind.



Digital-Thermometer  
DT 155

- 2 wahlweise automatisch oder manuell umschaltbare Meßstellen
- 3-stellige, leuchtstarke 18 mm LED-Großanzeige
- 1/10°C Auflösung, Meßbereich -55°C bis +100°C

Ein Digitalthermometer in CMOS-Technik mit modernsten Halbleiterbauelementen, ausgerüstet mit den neuesten Präzisions-Temperatursensoren LM 135, LM 335 von National Semiconductor.

Die automatische Meßstellenumschaltung gestattet ein bequemes Abfragen zweier separater Meßstellen (z. B. Innen- und Außen-temperatur), die Meßleitung kann bis zu 100 m lang sein, die Anzeige der aktiven Meßstelle erfolgt über eine 7-Segment-Anzeige, das "Minus-Zeichen" wird durch eine LED angezeigt.

Kompl. Bausatz mit allen Bauteilen, Netzteil, bearbeitetem Aluminium-Scotchline-Gehäuse  
nur DM 90,-  
Sensor LM 335, -10 - +100°C, Fehler: 2°C  
nur DM 9,30  
Sensor LM 135, -55 - +150°C, Fehler: 1°C  
nur DM 24,90

\*über ges. Meßbereich, Sensoren inkl. Kabel u. Stecker  
Pro Gerät werden 2 Sensoren benötigt, Typ bei Bestellung bitte angeben.



Digital-Thermometer DT 105

Ein modernes, 3-stelliges Digital-Thermometer zu einem tollen Preis! Das Thermometer wird als Bausatz komplett mit Gehäuse und Temperatur-Sensor geliefert (o. Netzteil). Modernste CMOS-Schaltungstechnik, Auflösung 0,1°C, Meßbereich -40°C bis +100°C, 11 mm leuchtstarke LED-Anzeige, Minus-Temperaturen werden durch Leuchtdioden angezeigt, Betriebsspannung 7-30 V. Matt-schwarzes Kunststoffgehäuse mit Filterscheibe im Preis enthalten. Maße: 30 x 30 x 100 mm (B x H x T). DT 105, Bausatz komplett . . . . . nur DM 60,-  
passendes Steckernetzteil . . . . . nur DM 12,-



XR2206/  
Counter

Wir haben den erfolgreichen Funktionsgenerator nach Elektr erweitert und dadurch noch vielseitiger und praxisgerechter gemacht. Vorteile:

- Kompakter Aufbau - 2 hochwertige Module in einem Gerät.
- Genaue Anzeige der eingestellten Frequenz des Generators mit 6-stelliger LED-Anzeige, 11 mm Zifferngröße
- Frequenzgenaue Einstellung durch 10-Gang-Wendel-Potentiometer.
- Zählerteil auch separat nutzbar

Technische Daten des Zählers: Frequenzbereich 0 - 10 MHz, Empfindlichkeit 5mV/10MHz, Eingangsimpedanz 1 M $\Omega$ , Auflösung 1 Hz, Torzeilen 1 s/0,1 s. Zeitbasis: Quarz 3,2768 MHz, Meßgenauigkeit  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ . Generatorteil wie unten beschrieben.

Kompl. Bausatz mit allen Bauteilen, Epoxydplatinen, Netzteil, Buchsen, Schaltern, Knöpfen, Aluminium-Gehäuse matt-schwarz mit gestanzter und bedruckter Frontplatte (Maße: 80 x 300 x 150) nur DM 322,-  
Fertigerät, geprüft und abgeglichen nur DM 499,-

### Funktionsgenerator XR2206 nach Elektr 82



Sinus, Dreieck, Rechteck-Impuls, Sägezahn, Frequenz 9 Hz - 220 kHz, linear einstellbar in 8 Bereichen! Ausgangsspannung 0-10 mV, 0-100 mV, 0-1000 mV stufenlos regelbar! Zwei Generatorausgänge, davon einer als kurzschlußfester, TTL-kompatibler Synchronausgang! Klirrfaktor  $< 1\%$ . Kompletter Bausatz mit allen Bauteilen nach ELEKTOR-Stückliste, inkl. ELEKTOR-Platine, Netzteil, Schalter, Buchsen, Köpfe, Aluminium-Gehäuse matt-schwarz mit gestanzter und bedruckter Frontplatte (80 x 240 x 150 mm) nur DM 124,-  
Fertigerät, geprüft und abgeglichen nur DM 244,-

### HALBLEITER-SONDERPREISE

CA 3161/3162 14,- DM/Satz  
ICL 7107 CPL (Intersil) 15,- DM/Stck.  
XR 2206 11,- DM/Stck.  
Alle Halbleiter Originalware, nur 1. Wahl.



### Labor-Netzgerät NTL 05 0,0-50 V, 0-3 A

NEU

Hiermit stellen wir eine völlige Neuentwicklung unseres Hauses vor: Ein Labor-Netzgerät mit phantastischen Daten (garantiert) und attraktivem Styling! Besondere Merkmale: Voreinstellbare Strombegrenzung (Stromregelung) von 0-3 A, Ausgangsspannung 0,0-50 V, beides **stufenlos** einstellbar; Einsatz modernster Technologie mittels hochintegriertem Spannungsregel-IC MC 1466 L; getrennte Digital-Anzeigen für Spannung und Strom (3-stellig, LED, 13 mm), auch für externe Messungen (I-5A, U-100 V); alle Gehäusesteile gestanzt, daher keine mechanische Bearbeitung erforderlich; **absolut kompletter Bausatzumfang**; Spannungs- und Stromregelung durch 10-Gang-Poti (serienmäßig); optische Anzeige aller Betriebszustände durch vier LED (Überstrom- bzw. Konstantstrombetrieb, Sicherungs-ausfall usw.); relativ-gesteuerte Sekundär-Spannungs-Umschaltung; **Konstantstrombetrieb**, also auch zum Laden von Akkus geeignet.

Technische Daten: Netzspannung (mit  $\pm 10\%$ -5% Netzänderung)  $\leq 0,003\%$ ; Lastausregelung (Leerlauf-Vollast)  $\leq 0,005\%$  + 1mV; Temperaturkoeffizient (0°C bis +70°C)  $\leq 0,006\%$ /°C; Restwelligkeit 2 mV, typ. 1 mV; Linearität der Spannungsregelung 0,01% + 1 mV; Stromstabilität bei Laständerung (0-100%) 0,1% + 1 mA; Ausgangsspannung **dauerkurzschlußfest**; erdloses Potential am Ausgang. Die angegebenen Daten werden für Dauerbetrieb garantiert (auch bei Bausatz)! Maße: 100 x 300 x 200 mm (H x B x T).

Kompletter Bausatz einschl. aller benötigten Bauteile, 2 Epoxyd-Platinen, gebohrt und bedruckt, Transformator, matt-schwarz eloxiertem Aluminium-Gehäuse mit allen erforderlichen Stanzungen, gestanzter und bedruckter Frontplatte, kompl. Montagematerial, Wärmeleitpaste, ausführlicher deutschsprachiger Bauanleitung, zwei fertig aufgebauten und abgeglichenen Digital-Modulen nur DM 420,-  
Fertigerät, betriebsbereit nur DM 588,-  
Baumappe mit kompl. Schaltungsunterlagen (Verrechnung bei Kauf des Gerätes) DM 15,-

### Einbau-Digital-Module:

#### 3-stell. Digital-Modul PM 162

3 Digit, 11 mm Anzeige, Grundmeßbereich -99 mV - +999 mV, kleinste Auflösung 1 mV, autom. Polaritätsanzeige, Überlastsicherer Meßeingang, Festspannungsregler integriert, Grundgenauigkeit 0-75°C 0,1%  $\pm 1$  Digit, Eingangswiderstand typ. 100 M $\Omega$ . Maße: HTB = 30 x 62 x 52 mm.

Modul PM 162 fertig aufgebaut und abgeglichen

nur DM 40,-

#### 3 1/2-stell. Digital-Modul PM 107 mit integrierter Quarzstabilisierung

3 1/2 Digit, 11 mm Anzeige, Grundmeßbereich  $\pm 200,0$  mV, kleinste Auflösung 100  $\mu$ V, aut. Nullabgleich u. Polaritätsanzeige, Eingangswiderstand  $10^{12}$  Ohm, überlastsicherer Meßeingang, Genauigkeit besser als 1/2 Digit, Festspannungsregler integriert, Betriebsspannung 7,5 - 30 V. Durch integrierte Quarzstabilisierung Netz-Brumm-Unterdrückung und stabile Anzeige, mögliche Meßraten 2,5 und 5 Messungen/Sek. Maße HTB: 32 x 88 x 59 mm.

Modul PM 107, aufgebaut und abgeglichen

nur DM 60,-

Zu Modul PM 107 passend:

Meßwiderstände 0,5% DM 14,- AC/DC-Converter, Bausatz DM 11,50  
Meßwiderstände 0,1% DM 29,- Ohm-Converter, Bausatz DM 19,80

### Netzgerät NTL 01



0-50 V, 3 A, Anzeige durch zwei Drehspulinstrumente Kl. 2, max. Spannungsabfall bei größter Spannung und Vollast  $< 1\%$ , Restwelligkeit 2 mV; voreinstellbare, thyristorgesteuerte Stromabschaltung; extrem kurze Regelzeit, kurzschlußfest, automatisches Wiedereinschalten nach Ansprechen der Überstromsicherung serienmäßig.

Kompl. Bausatz mit allen benötigten Bauteilen, Platine, Transformator, matt-schwarzem Aluminium-Gehäuse (Maße: 100 x 300 x 200 mm (H x B x T)), Instrumenten usw. nur DM 274,-  
Fertigerät, betriebsbereit nur DM 432,-

playtronic gmbh

Österreich:  
Target-Electronic  
Alte Landstr. 5  
A-6820 Prastanz  
Telefon 05522/21529  
Telex 52300

Schweiz:  
Grieder-Bauteile AG  
Nauenstr. 63  
4002 Basel  
Tel. 061/225763

Am Stimmbeck 2  
2730 Heeslingen  
Tel. (04281) 31 11  
Telex 02 49 635 bjbd

Verkauf erfolgt  
per NN,  
Preise inkl. MwSt.  
+ NN

Für alle Geräte senden wir Ihnen gerne kostenlos Prospektblätter mit weiteren technischen Angaben. Bei technischer Rückfragen steht Ihnen unsere Service-Abteilung zur Verfügung. Eventuell notwendige Reparaturen werden von uns vorgenommen.



## Labor-Netzgerät NTL 05

Die Verwendung neuester integrierter Halbleitertechnik hat die Entwicklung eines Labor-Netzgerätes höchster Stabilität und Zuverlässigkeit ermöglicht. Der weite Einstellbereich (0 - 50 V kontinuierlich über ein Präzisions-Mehrgangpotentiometer einstellbar), von Null an stufenlos bis zum Maximalwert von 3 A regelbare Strombegrenzung, automatischer Übergang von Spannungs- auf Stromregelung, spannungsabhängige Verlustleistungs-Reduzierung, außerordentliche Sicherheitseinrichtungen sowie Dauer-Kurzschlußfestigkeit der Ausgangsspannung machen das NTL 05 zu einem unentbehrlichen und universell einsetzbaren Gerät in Werkstatt und Labor.

Weitere herausragende Merkmale sind 2 große 3-stellige Digital-Anzeigemodule für Spannung und Strom, die über Umschalter auch für externe Messungen genutzt werden können. Fertig aufgebaut und abgeglichen sind diese Digital-Module Bestandteil des Bausatzes.

Eine Betriebsartenanzeige durch LED's zur Unterscheidung von Konstantspannungsbetrieb und Betrieb mit Strombegrenzung, Anzeige der Verlustleistungs-Regelung sowie Sicherungsausfall ermöglichen eine schnelle Kontrolle aller wichtigen Betriebsfunktionen.

### Technische Daten:

Eingangsspannung:	210 V - 240 V Wechselspannung
Ausgangsspannung:	0,0 - 50 V Gleichspannung, kontinuierlich einstellbar über Präzisions-Zehngang-Potentiometer
Ausgangsstrom:	0 - 3 A kontinuierlich einstellbar
Spannungsstabilität: (bei +10% bis -5% Netzschwankung)	0,003% + 1 mV
Spannungsstabilität: (Laständerung 0 - 100%)	0,005% + 1 mV
Stromstabilität: (Laständerung 0 - 100%)	0,1% + 1 mA
Restwelligkeit bei Spannungsregelung:	$U_{SS}$ : typ 1,0 mV; max 3 mV $U_{eff}$ : typ 0,5 mV
Restwelligkeit bei Stromregelung:	$U_{SS}$ : typ 3,0 mV; max 5 mV $U_{eff}$ : typ 1,5 mV
Ausregelzeit (Leerlauf - Vollast):	50 $\mu$ s
Ausgangsklemmen:	massefrei
Arbeitstemperaturbereich:	0 bis +70°C
Spannungsanzeige:	3-stellige Digitalanzeige Grundgenauigkeit: 0,1% v. EW Ext. Meßbereich : -9,9 V bis +100 V

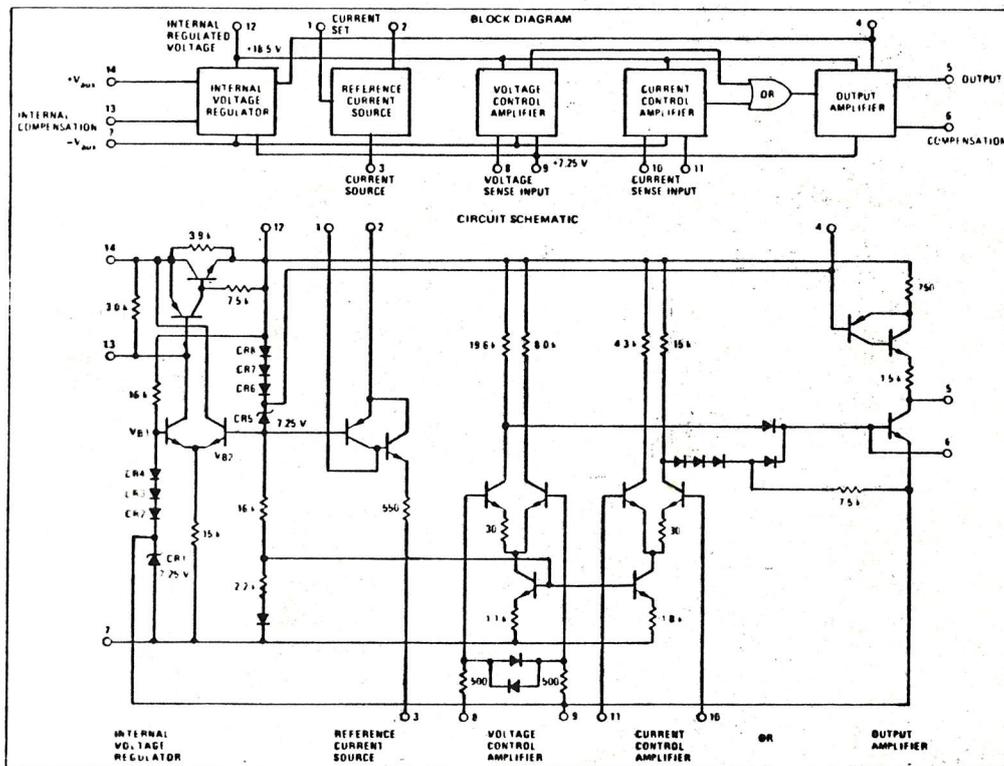
Stromanzeige: 3-stellige Digitalanzeige  
Grundgenauigkeit: 0,1% v. EW  
Ext. Meßbereich : 0 bis 5 A

Maße (BxHxT) in mm: 300 x 100 x 200

Gewicht: ca. 6,5 kg

Funktionsbeschreibung:

Zentraler Baustein des Labor-Netzgerätes NTL 05 ist der monolithische Präzisions-Spannungs- und Stromregler MC 1466 L. Dieser "fließende Regler", mit getrennter Versorgung für Regel- und Verbrauchsspannung, erlaubt das Verarbeiten sehr hoher Spannungen mit excellenter Ausregelung.



Funktion der Regelschaltung:

Aus dem Blockschaltbild des Spannungsreglers IC 1 sind folgende Funktionen ersichtlich: Interner Spannungsregler, Referenzstromquelle, Steuerverstärker für Spannung und Strom und Ausgangsverstärker. An Pin 7 und Pin 14 von IC 1 wird eine Gleichspannung von 21 V - 30 V benötigt. Die über D 14 und C 3 gewonnene Gleichspannung dient gleichzeitig zur Versorgung des Komparators IC 2.

Der Referenzstrom für die interne Stromquelle wird durch die Widerstände R 26, R 27 und Trimmer P 3 zwischen Pin 2 und Pin 12 von IC 1

bestimmt. Damit eine lineare Einstellung der Ausgangsspannung mit Poti P 7 gewährleistet ist, muß dieser Referenzstrom mit Trimmer P 3 auf genau 1 mA eingestellt werden.

$$V_{AUS} = I_{ref} \times P 7$$

Die Überwachung der Soll- und Ist-Spannungswerte wird durch die Steueranschlüsse Pin 8 und Pin 9 vorgenommen (Soll-Spannungswert entspricht der mit P 7 voreingestellten Referenzspannung - Ist-Spannungswert entspricht der Ausgangsspannung an den Polklemmen), wobei Pin 8 der Soll-Eingang und Pin 9 der Ist-Eingang des Steuerverstärkers sind. Im nachgeschalteten internen Steuerverstärker werden beide Steuereingänge auf gleiches Potential überprüft und bei abweichenden Sollwerten sofort nachgeregelt. Dies geschieht über den internen Ausgangsverstärker, der die nachgeschalteten externen Regelglieder T 1....T 4 aktiviert. Die minimale Gesamtverstärkung dieser Regelstufen muß so groß sein, daß der Ausgang Pin 5 von IC 1 niemals mit mehr als 0,5 mA belastet wird. Nur so können optimale Daten garantiert werden:

$$\frac{I_{max}}{\beta_{T1} \cdot \beta_{T2} \cdot \beta_{T3} \cdot T4} \leq 0,5 \text{ mA}$$

Der interne Ausgangsverstärker wird außer durch den Spannungs-Steuerverstärker noch durch den Strom-Steuerverstärker beeinflusst. Dieser wird über Pin 10 und Pin 11 durch den Spannungsabfall an den parallelen Widerständen R 35....R 38 und durch die Stellung des Poti's P 8 gesteuert. Der Gesamtwiderstand aus der Parallelschaltung der Widerstände R 35....R 38 sollte so bemessen sein, daß der max. Spannungsabfall über den Widerständen bei größtem Strom nicht mehr als 0,25 V beträgt:

$$R = \frac{0,25 \text{ V}}{3 \text{ A}} = 0,0833 \text{ Ohm}$$

Eine exakte Einhaltung des geforderten Gesamtwiderstandswertes ist durch Bauteiletoleranzen nicht möglich. Daher ist mit Trimmer P 4 eine Abgleichmöglichkeit zur Kompensation der Widerstandstoleranzen vorgesehen.

Die Einstellung des maximalen Ausgangsstromes erfolgt mit Poti P 8. Solange der voreingestellte Ausgangsstrom nicht überschritten wird, ist der Spannungsabfall über den Shuntwiderständen R 35....R38 kleiner als der mit P 8 voreingestellte Sollwert. Der interne Strom-Steuerverstärker wird nicht aktiviert - Das Gerät arbeitet im Konstantspannungsbetrieb. Übersteigt der Ausgangsstrom den voreingestellten Sollwert, begrenzt der Strom-Steuerverstärker auf den vorgegebenen Sollwert. Über den int. Ausgangsverstärker erfolgt eine Rückregelung der Ausgangsspannung, der Innenwiderstand der Ausgangsstufe erhöht sich, bis die Gleichgewichtsbedingungen des Ohm'schen Gesetzes wieder erfüllt sind. Bei dieser Betriebsart - Konstantstrom-Betrieb - ist die ausgeregelte Ausgangsspannung immer kleiner als die eingestellte Sollspannung.

Der an den Eingängen des Spannungs-Steuerverstärkers angeschaltete Komparator IC 2 vergleicht diese beiden Spannungen und zeigt Spannungsungleichheit über LED 21 - Current Limit - an.

Die Dioden D 14....D 20 erfüllen Schutzfunktionen. C 4, C 6, C 7 und R 29 sind für die interne Kompensation von IC 1 erforderlich.

### Automatische Verlustleitungsschaltung:

Um die Verlustleistung, bei Entnahme großer Ströme bei kleinen Spannungen, in Grenzen zu halten, ist die sekundäre Trafo-Wicklung einmal unterteilt. Das spannungsabhängige Umschalten der Wicklungen geschieht mit der um IC 3 aufgebauten Schaltung.

Über R 2, R 3, R 4, D 5 und D 6 wird eine Spannung von 11 V gewonnen, die zur Versorgung der Verlustleistungsschaltung dient. Komparator IC 3 vergleicht die mit P 1 einstellbare Referenzspannung an Pin 2 (ca. 5 V) mit der Spannung an Pin 3. Ist die Ausgangsspannung des Gerätes größer als 25 V, beträgt die Spannung an Pin 3 über 5 V. Der Ausgang von IC 3 (Pin 6) wird positiv und steuert über T 6 das Relais. Der Relais-Kontakt schaltet auf die große Trafo-Wicklung um. Wird die Referenzspannung unterschritten, fällt der Komparator wieder in seine Ausgangsstellung zurück und das Relais schaltet auf die kleine Trafo-Wicklung um. Die Rückschaltung auf die kleine Trafo-Wicklung erfolgt bei ca. 24 V, bedingt durch die eingebaute Hysterese von ca. 1 V des Komparators IC 3.

Zum Schutz der angeschlossenen Verbraucher sowie des Netzteiles sind mehrere Sicherungen vorgesehen. Si 2 ist mit einer Ausfallanzeige ausgestattet, die bei Sicherungsdefekt LED D 9 (Fuse) auf der Frontseite des Gerätes aktiviert.

### Allgemeine Hinweise zum Zusammenbau:

Beim Aufbau der Platinen gehen Sie bitte in kleinen logischen Schritten vor. Sortieren Sie alle Bauteile nach Gleichartigkeit entsprechend der Stückliste. Bestücken und verlöten Sie die Bauteile möglichst in folgender Reihenfolge auf der Platine:

1. Widerstände
2. Dioden
3. Kondensatoren
4. Transistoren
5. IC's.

Achten Sie beim Einbau der Dioden, Kondensatoren (Elkos), Transistoren und IS's sorgfältig auf die richtige Polung bzw. Einbaulage, ersichtlich im Bestückungsplan. Dieser Hinweis ist unbedingt zu beachten, da sonst mit einer Zerstörung der Bauteile gerechnet werden muß!

Beachten Sie auch, daß Halbleiter wie Transistoren, IC's und Dioden sehr empfindlich auf thermische Überlastung reagieren. Eine max. Lötzeit von 5 sec. sollten Sie nicht überschreiten.

Zum Löten verwenden Sie einen Elektronik-Lötkolben 20 W - 50 W, sowie Radio-Lot 1 mm Ø mit Kolophonium-Seele und 60 % Zinnanteile (z.B. Löt-zinn Fluitin "S", Typ 1532). Lötfett oder andere Flußmittel dürfen nicht verwendet werden.

Nach Bestückung der Platinen kontrollieren Sie nochmals auf Vollständigkeit und richtige Einbaulage der Bauteile und überprüfen die Lötseiten der Platinen auf einwandfreie, saubere Lötstellen.

### Montageanweisung:

Grundplatine NTL 05 GP :

Die Leistungsdioden D 1....D 4, sowie die Hochlastwiderstände R 33.... R 41 werden freiliegend eingelötet. Die Einbaulage der Transistoren

T 1, T 2, T 5 und T 6 ist im Bestückungsdruck ersichtlich. T 2 ist entsprechend Bestückungsdruck auf einen U-Kühlkörper aufzuschrauben (Wärmeleitpaste benutzen) und stehend in die Platine einzulöten. Für IC 1 ist die 14-polige IC-Fassung vorgesehen. In die Anschlußpunkte der Stecker St A....St H werden Lötnägel eingelötet. Ebenfalls ist am Anschlußpunkt "+ Sense" ein Lötnagel einzusetzen.

Nach erfolgtem Aufbau und optischer Überprüfung der Grundplatine auf eventuelle Montage- oder Lötfehler werden die Anzeige-Module für Spannung und Strom mit Abstandsbolzen M 3 x 40 an den entsprechenden Montagepunkten mit der Grundplatine verschraubt. Zuvor müssen die Dezimalpunkte auf den Anzeige-Modulen verdrahtet werden (bei der Spannungsanzeige: Verbindung von Punkt DP nach DP 1; bei der Stromanzeige Verbindung von DP nach DP 2).

#### Frontplatine NTL 05 FP:

Die Hochlastwiderstände R 45 und R 46 werden freiliegend eingelötet, Drahtbrücke oberhalb Schalter S 2 einlöten. Die 13 Lötösen am oberen Platinenrand werden von der Lötseite her eingesetzt, ausgerichtet und verlötet. Alle Leuchtdioden in die Platine einsetzen, jedoch erst nach erfolgtem Zusammenbau mit der Frontplatte verlöten (Polung der LED's beachten!). Die Schiebeschalter vor dem Verlöten genau ausrichten!

#### Vormontage der Frontplatte:

Die beiliegende Filterscheibe wird mit einem Metallkleber (Uhu-Hart, Pattex, Zwei-Komponenten-Kleber o.ä.) hinter die beiden Anzeigenausschnitte geklebt. Bitte darauf achten, daß kein Klebstoff in die Ausschnitte gelangt!

Vor dem Einbau der Potentiometer Achsen auf richtige Länge kürzen (Achse ca. 8 mm).

4 Bananenbuchsen (+ = rot, - = schwarz) isoliert montieren,  
1 Bananenbuchse, blank, beim Erdungszeichen  $\neq$  montieren.

An die Lötanschlüsse der Polklemmen kurze, dicke Drahtenden löten und die Polklemmen in die Frontplatte isoliert einbauen (+ = rot, - = schwarz). Netzschalter in den entsprechenden Ausschnitt so eindrücken, daß die runde Markierung auf der Wippe nach oben zeigt. Anschlußdrähte an Poti's für Spannung und Strom anlöten (siehe Verdrahtungsplan).

#### Zusammenbau Frontplatte mit Platine 05 FP:

Drahtenden der Polklemmen durch die Anschlußpunkte auf der Platine stecken. Hebel der Schiebeschalter durch die Ausschnitte der Frontplatte bis zum Anschlag durchstecken, Platine hinter der Frontplatte ausrichten und die Drahtenden der Polklemmen verlöten.

In die Bananenbuchsen kurze Drahtenden stecken und mit der Platine verlöten. Leuchtdioden durch die Frontplatte stecken, ausrichten und verlöten.

#### Vormontage der Rückwand:

Glimmerscheiben von beiden Seiten gut mit Wärmeleitpaste einstreichen. Die Glimmerscheiben deckungsgleich auf die entsprechenden Bohrungen der Kühlkörper auflegen und mit den Transistoren T 3 und T 4 vorerst lose befestigen. Die Gehäuse-Rückwand an die Kühlkörper anpassen (richtige Seite beachten!) und die Transistor-Fassungen auf die durchstehenden "Anschlußbeine" der Transistoren aufstecken. Mit Schrauben M 3 x 15 die Kühlkörper und die Transistoren fest mit der Rückwand verschrauben. Die obere Kante der Rückwand sollte mit den Kühlkörpern abschließen.

Die Transistoren T 3 und T 4 müssen jetzt isoliert von Kühlkörper und Rückwand befestigt sein. Damit diese Voraussetzung auch zutrifft, muß unbedingt mit einem Ohmmeter (Vielfachinstrument) überprüft werden, ob die Anschlüsse oder Gehäuse der Transistoren keine Berührung mit Kühlkörper oder Rückwand haben!

Danach die Sicherungshalter einschrauben und den Einbaustecker mit Senkkopfschrauben M 3 x 10 befestigen.

#### Vormontage des Chassis:

4 Gummifüße auf Chassis-Unterseite mit Zylinderkopfschrauben M 3 x 10 und Muttern befestigen.

Abstandsbolzen für Platine O5 GP mit Schrauben M 3 x 6 befestigen.

Transformator entsprechend Skizze im Verdrahtungsplan montieren (Löt-fahne für Schutzdraht nicht vergessen!).

Platine O5 GP mit Schrauben M 3 x 6 auf Abstandsbolzen festschrauben.

#### Verdrahtung und Endmontage:

Anschlußdrähte an 2-pol. Netzschalter anlöten (entsprechend Verdrahtungsplan).

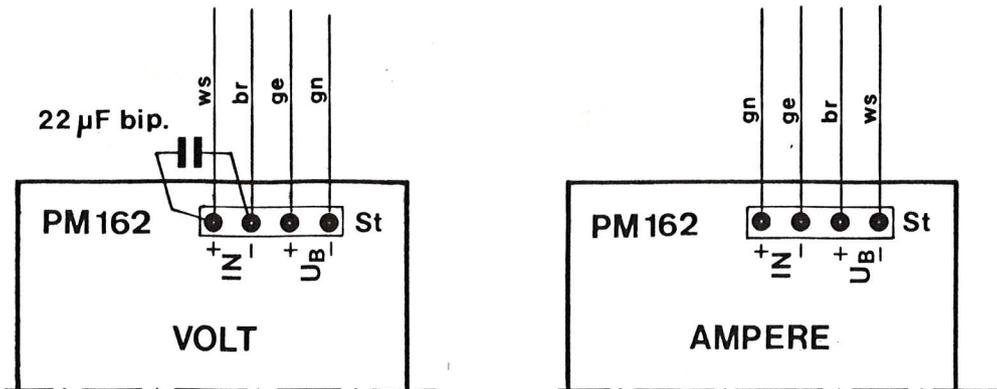
Die unteren Eckprofile an die Frontplatte anschrauben. Das Chassis in die Führungskanäle der unteren Eckprofile einschieben und die Rückwand an die Eckprofile anschrauben.

Gesamtverdrahtung nach Verdrahtungsplan vornehmen. Dabei sollten die, im Verdrahtungsplan angegebenen, Farben der Anschlußdrähte berücksichtigt werden. Wichtig ist auch die Einhaltung der vorgegebenen Adernquerschnitte!

Die Anschlußdrähte nicht direkt an die Anschlußpunkte der Grundplatine O5 GP anlöten, sondern beiliegende Stecker verwenden (Markierung der Stecker beachten!)

#### A C H T U N G :

Beinhaltet der Bausatz Anzeigemodule des Typs PM 162, so ist die Anschlußbelegung anders als im Verdrahtungsplan angegeben (siehe Skizze):



Der bipolare Kondensator C 13 = 22 µF wird an die Anschlußfahnen des Steckers der Volt-Anzeige gelötet und zwar parallel zum Meßeingang.

#### Prüfung und Abgleich:

Nach erfolgtem Zusammenbau sollten Sie eine eingehende Überprüfung des gesamten Gerätes vornehmen. Dazu gehört eine Kontrolle aller Bauteile auf ihre richtige Einbaulage und die Überprüfung der Verdrahtung auf eventuelle Fehler.

Ist diese Kontrolle zu Ihrer Zufriedenheit ausgefallen, kann die erste Inbetriebnahme des Gerätes vorgenommen werden.

#### A C H T U N G :

Bei allen Abgleich- und Prüfarbeiten ist auf absoluten Schutz gegen Berühren spannungsführender Teile zu achten, da das Gerät hierbei im geöffneten Zustand mit dem 220 V -Netz verbunden ist. Es dürfen nur fachkundige Personen die Abgleicharbeiten vornehmen, wobei die einschlägigen VDE-Vorschriften (VDE 0100) unbedingt beachtet werden müssen.

Alle Sicherungen einsetzen - Ausnahme: Si 2 = 5 A flink wird noch nicht eingesetzt!

Alle Trimmer und Potentiometer in Mittelstellung bringen.

Schiebeschalter in Stellung "Intern" stellen.

Gerät mit dem Netz verbinden und einschalten. Es muß sich jetzt eine mit P 7 regelbare Spannung von max. 16 V - 17 V einstellen. Gleichzeitig muß die Anzeige "0 - 25 V" und "Fuse" aufleuchten. Sind alle genannten Effekte vorhanden, kann davon ausgegangen werden, daß das Gerät funktionsfähig ist. Ansonsten muß der Aufbau nochmals auf Fehler kontrolliert werden.

Gerät wieder vom Netz trennen und Sicherung Si 2 einsetzen.

Einstellung der automatischen Verlustleistungsregelung: Gerät mit dem Netz verbinden und einschalten.

Mit Poti P 7 zwischen 25 V - 26 V Ausgangsspannung einstellen. Trimmer P 1 so einstellen, daß das Relais gerade anzieht. Es muß jetzt die Spannungsanzeige 25-50 V aufleuchten.

Nach dem Zurückregeln der Spannung sollte der Umschaltzeitpunkt des Relais bei etwa 24 V liegen.

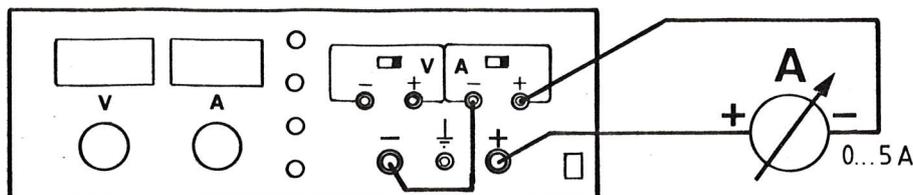
Einstellung der max. Ausgangsspannung:

10-Gang-Wendelpotentiometer P 7 auf max. Wert stellen (Rechtsanschlag). Mit Trimmer P 3 die maximale Ausgangsspannung auf genau 50,0 V einstellen.

Einstellung der digitalen Stromanzeige:

Dazu ist ein Multimeter oder ein Vielfachmeßgerät erforderlich. Potentiometer P 8 (Strombegrenzung) auf Linksanschlag → 0

Folgender Meßaufbau ist herzustellen:



Das Multimeter (oder Vielfachinstrument) auf den größten Gleichstrom-Meßbereich einstellen (mindestens 2 A). Schiebeschalter S 2 (Ampere) in Stellung "INT." bringen.

Potentiometer P 8 langsam hochregeln, bis z.B. 2 A auf der Anzeige des Multimeters (Vielfachinstrumentes) erreicht sind. Mit Trimmer P 5 die Stromanzeige des NTL 05 auf gleichen Wert einstellen.

Schiebeschalter S 2 in Stellung "EXT." bringen. Mit Trimmer P 6 wiederum den gleichen Wert des Multimeters (Vielfachinstrumentes) einstellen. Danach Potentiometer P 8 (Stromeinstellung langsam zum Linksanschlag → 0 drehen. Die Ausgangsspannung muß, wegen der einsetzenden Strombegrenzung, herunterregeln und bei Linksanschlag des Poti's P 8 Null Volt betragen.

Meßaufbau entfernen.

Einstellung der maximalen Strombegrenzung:

Potentiometer P 8 (Strombegrenzung) auf Linksanschlag → 0 stellen, Ausgangs-Polklemmen mit dickem Draht kurzschließen.

Poti P 8 langsam bis zum rechten Anschlag drehen, dabei die Stromanzeige beachten. Der Kurzschlußstrom darf nicht über 3,15 A steigen. Mit Trimmer P 4 diesen maximalen Wert bei Rechtsanschlag des Poti's P 8 einstellen.

A C H T U N G :

Der maximale Dauer-Strom darf nicht mehr als 3,15 A betragen!

Einstellung der Anzeige "CURRENT LIMIT" :

Mit Trimmer P 2 wird der Einsatzpunkt der Strombegrenzung eingestellt.

Dazu wird die Kurzschlußbrücke über den Ausgangs-Polklemmen aufgetrennt. Potentiometer P 8 (Stromeinstellung) auf ca. 1 A einstellen. Trimmer P 2

verstellen, bis die LED D 21 (CURRENT LIMIT) gerade aufleuchtet, danach gleichen Trimmer P 2 soweit zurückstellen, bis LED D 21 gerade verlöscht.

Damit sind alle Abgleicharbeiten durchgeführt und das Gerät ist voll funktionsfähig.

#### Wichtige Hinweise:

Das Netzgerät darf nur berührungssicher im allseitig geschlossenen Gehäuse betrieben werden. Die zur Abführung der Verlustwärme vorgesehenen Kühlflächen sowie Entlüftungsbohrungen dürfen nicht verdeckt werden.

Beachten Sie beim Selbstbau die VDE-Vorschriften, die der Verband Deutscher Elektrotechniker zur Gefahrenvermeidung beim Betrieb elektrotechnischer Geräte herausgebracht hat.

Irgendwelche Schäden, die durch Erzeugnisse der Firma playtronic gmbh entstehen, berechtigen nicht zu einem Schadenersatzanspruch irgendwelcher Art.

#### A C H T U N G :

Nur vorgeschriebene Sicherungen verwenden!

Bei Betreiben des Gerätes als Akku-Ladegerät muß immer vor Anschalten des Verbrauchers die entsprechende Ausgangsspannung voreingestellt werden! Ein Hochregeln der Spannung von Null Volt an führt sofort zur Zerstörung des 10-Gang-Wendelpotentiometers.

Sollten Ihnen wider Erwarten Schwierigkeiten beim Zusammenbau entstehen, ist unsere Service-Abteilung gerne bereit, Ihnen gegen Unkostenerstattung das Gerät instandzusetzen. Der Bausatz ist frei, d.h. ohne Portokosten für uns sowie ausschließlich komplett zusammengebaut, also auch inklusive Gehäuse, an uns zu schicken. Unfrei aufgegebene Pakete und unvollständige Geräte werden grundsätzlich auf Ihre Kosten zurückgesandt. Mit Löt fett oder ähnlichen Flußmitteln gelötete Geräte werden nicht zur Reparatur angenommen. Die Berechnung einer Reparatur erfolgt in jedem Fall nach Aufwand, unabhängig vom Warenwert. Die Bearbeitungszeit beträgt etwa 4 Wochen.

#### Garantiehinweise:

Wir haften für eine einwandfreie Beschaffenheit der verwendeten Bauteile. Reklamationen bei unvollständigen Bausätzen können innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt des Bausatzes schriftlich mit Angabe des Lieferdatums und der fehlenden Teile bei uns geltend gemacht werden. Fehlende Teile werden ohne Kosten für Sie nachgeschickt.

Weitere Garantieansprüche, insbesondere bei fertig bestückten und verlöteten Bausätzen können nicht geltend gemacht werden, da der Zusammenbau bzw. der ordnungsgemäße Betrieb nicht mehr unserer Kontrolle unterliegt.

Der integrierte Spannungs- und Stromregler MC 1466 L wurde vor Versand auf ordnungsgemäße Funktion überprüft. Daher ist für dieses IC ein Garantieanspruch ausgeschlossen. Bei eigenmächtigen Schaltungsänderungen erlischt ebenfalls jeder Garantieanspruch.

Alle Rechte vorbehalten!

Nachdruck, auch auszugsweise, untersagt.  
Technische Änderungen vorbehalten.

Heeslingen, 10/81

playtronic gmbh

Grundplatine 05 GP:

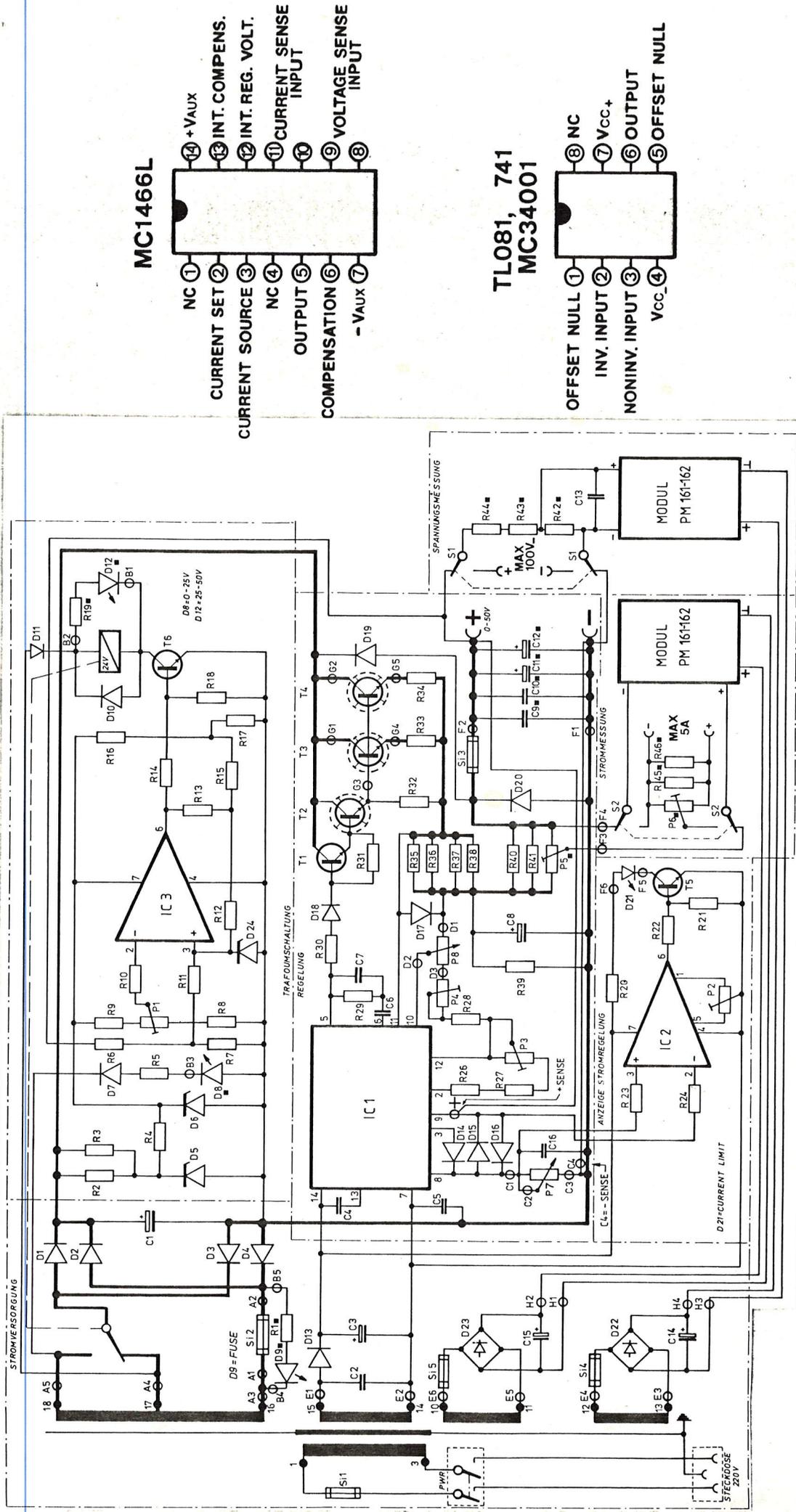
R 2	=	3 kOhm/2 W	D 1	=	BY 251
R 3	=	3 kOhm/2 W	D 2	=	BY 251
R 4	=	220 Ohm/0,5 W	D 3	=	BY 251
R 5	=	330 Ohm/0,5 W	D 4	=	BY 251
R 6	=	80,6 kOhm/0,4 W/1% Metallfilm	D 5	=	ZD 15 V Z-Diode
R 7	=	20,0 kOhm/0,4 W/1%	D 6	=	ZPD 11 V Z-Diode
R 8	=	100 kOhm/0,4 W/1%	D 7	=	1 N 4002
R 9	=	100 kOhm/0,4 W/1%	D 10	=	1 N 4148
R 10	=	100 kOhm/0,4 W/1%	D 11	=	1 N 4002
R 11	=	100 kOhm/0,4 W/1%	D 13	=	1 N 4002
R 12	=	100 kOhm/0,4 W	D 14	=	1 N 4002
R 13	=	100 kOhm/0,4 W	D 15	=	1 N 4002
R 14	=	10 kOhm/0,4 W	D 16	=	1 N 4002
R 15	=	1 kOhm/0,4 W	D 17	=	1 N 4002
R 16	=	5,62 kOhm/0,4 W/1% Metallfilm	D 18	=	1 N 4002
R 17	=	5,62 kOhm/0,4 W/1%	D 19	=	1 N 4002
R 18	=	1 kOhm/0,4 W	D 20	=	BY 251
R 20	=	1,5 kOhm/1 W	D 22	=	B 40 C 800 Brückengleichrichter
R 21	=	10 kOhm/0,4 W	D 23	=	B 40 C 800
R 22	=	33 kOhm/0,4 W	D 24	=	ZPD 7,5 V Z-Diode
R 23	=	100 kOhm/0,4 W	IC 1	=	MC 1466 L
R 24	=	100 kOhm/0,4 W	IC 2	=	MC 34001 (TL 081)
R 25	=	entfällt	IC 3	=	741
R 26	=	6,81 kOhm/0,7 W/1% Metallfilm	T 1	=	BC 447 B
R 27	=	1,00 kOhm/0,7 W/1%	T 2	=	BD 681
R 28	=	18 kOhm/0,4 W	T 3	=	2 N 5303 (auf Kühlschiene)
R 29	=	1,2 kOhm/0,4 W	T 4	=	2 N 5303 ( " " )
R 30	=	6,8 kOhm/0,4 W	T 5	=	BC 547 A (B)
R 31	=	10 kOhm/0,4 W	T 6	=	BC 547 A (B)
R 32	=	100 Ohm/1 W	Si 1	=	2,5 A mtr. (auf Rückwand)
R 33	=	0,15 Ohm/5 W	Si 2	=	5 A flink ( " " )
R 34	=	0,15 Ohm/5 W	Si 3	=	3,15 A flink
R 35	=	0,27 Ohm/5 W	Si 4	=	0,27 Ohm/5 W
R 36	=	0,27 Ohm/5 W	Si 5	=	0,25 A mtr
R 37	=	0,33 Ohm/5 W	Relais	=	24 V, 1 x um
R 38	=	0,33 Ohm/5 W			
R 39	=	4,7 kOhm/2 W			
R 40	=	0,22 Ohm/5 W			
R 41	=	0,27 Ohm/5 W			
P 1	=	25 kOhm Trimmer-Kohleschicht			
P 2	=	10 kOhm			
P 3	=	1 kOhm (1,5 kOhm) Trimmer-Cermet			
P 4	=	5 kOhm Trimmer-Kohleschicht			
P 7	=	50 kOhm 10-Gang-Wendelpotentiometer			
P 8	=	500 Ohm Drahtpotentiometer			
C 1	=	4700 µF/80-100 V Elko stehend			
C 2	=	0,1 µF MKH			
C 3	=	220 µF/25 V			
C 4	=	0,1 µF MKH			
C 5	=	0,1 µF MKH			
C 6	=	240 pF Keramik			
C 7	=	10 pF			
C 8	=	330 µF (470 µF) 63 V Elko			
C 14	=	1000 µF/16 V Elko stehend			
C 15	=	1000 µF/16 V			
C 16	=	1 µF MKH			
C 13	=	22 µF/10 V Elko bipolar (Meßeingang DVM-Modul)			

Frontplatine 05 FP:

R 1	=	1 kOhm/1 W	R 19	=	1,2 kOhm/0,5 W
R 19	=	10 kOhm/0,1% Meßwiderstand	R 42	=	90 kOhm/0,1%
R 43	=	90 kOhm/0,1%	R 44	=	900 kOhm/0,1%
R 44	=	0,22 Ohm/5 W	R 45	=	0,27 Ohm/5 W
R 46	=	1 kOhm Cermet-Spindeltrimmer	P 5	=	1 kOhm
P 5	=	1 kOhm	C 9	=	0,1 µF MKH
C 9	=	0,1 µF MKH	C 10	=	1 µF/63 V MKH od. Elko steh.
C 10	=	1 µF/63 V MKH od. Elko steh.	C 11	=	10 µF/63 V Elko steh.
C 11	=	10 µF/63 V Elko steh.	C 12	=	47 µF/63 V " lieg.
C 12	=	47 µF/63 V " lieg.	D 8	=	LED 5 mm Ø rot
D 8	=	LED 5 mm Ø rot	D 9	=	LED 5 mm Ø rot
D 9	=	LED 5 mm Ø rot	D 12	=	LED 5 mm Ø rot
D 12	=	LED 5 mm Ø rot	D 21	=	LED 5 mm Ø rot
D 21	=	LED 5 mm Ø rot	S 1	=	Schiebeschalter 2 x um
S 1	=	Schiebeschalter 2 x um	S 2	=	" 2 x um
S 2	=	" 2 x um			

Sonstiges:

1	Platine NTL 05 GP
1	" NTL 05 FP
1	Transformator
1	Gehäuse
2	große Kühlschienen
1	Kühlkörper SOT 32
2	Glimmerscheiben TO 3
2	Transistor-Fassungen TO 3
1	Dose Wärmeleitpaste
1	Filterschleibe
4	GummifüÙe
1	Gerätestecker
1	Netzkabel mit Gerätesteckdose
3	Sicherungshalter (Einbau)
1	2-pol. Netzschalter
1	Polklemme rot
1	Polklemme schwarz
2	Bananenbuchsen rot
2	Bananenbuchsen schwarz
1	Bananenbuchse blank
1	Spannzangenknopf 23 mm Ø,
6	mm-Achse, matt
1	Spannzangenknopf 23 mm Ø,
6,35	mm-Achse, matt
2	Knopfdeckel grau
2	DVM-Module PM 162 (PM 161)
1	IC-Fassung 14-pol.
1	Stecker 3-pol., Raster 5 mm
4	" 4-pol., " 5 mm
2	" 5-pol., " 5 mm
1	" 5-pol., " 7,5 mm
2	" 6-pol., " 5 mm
13	Lötösen
1	" M 5
39	Lötstifte



MC1466L

- 14 ⑭ +VAUX
- 13 ⑬ INT. COMPENS.
- 12 ⑫ INT. REG. VOLT.
- 11 ⑪ CURRENT SENSE INPUT
- 10 ⑩
- 9 ⑨ VOLTAGE SENSE INPUT
- 8 ⑧
- 7 ⑦ -VAUX
- 6 ⑥ COMPENSATION
- 5 ⑤ OUTPUT
- 4 ④ NC
- 3 ③ CURRENT SOURCE
- 2 ② CURRENT SET
- 1 ① NC

TL081, 741  
MC34001

- 8 ⑧ NC
- 7 ⑦ V<sub>CC</sub>+
- 6 ⑥ OUTPUT
- 5 ⑤ OFFSET NULL
- 4 ④ V<sub>CC</sub>-
- 3 ③ NONINV. INPUT
- 2 ② INV. INPUT
- 1 ① OFFSET NULL

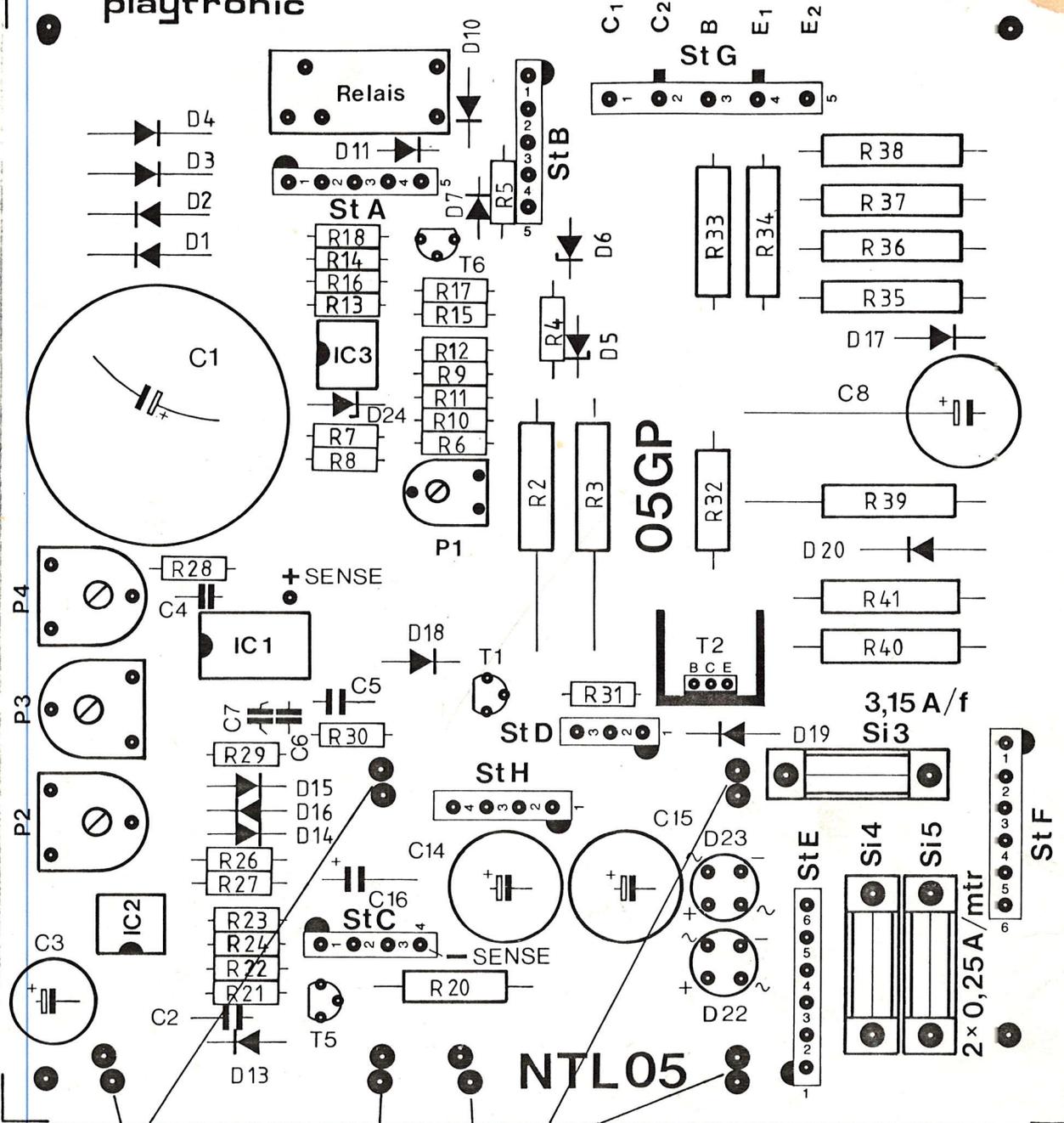
- A1 = STECKER STA, STIFT 1
- R2 = WIDERSTAND AUF PLATINE 05GP
- P5 = TRIMMER AUF PLATINE 05FP

# NETZTEIL NTL05

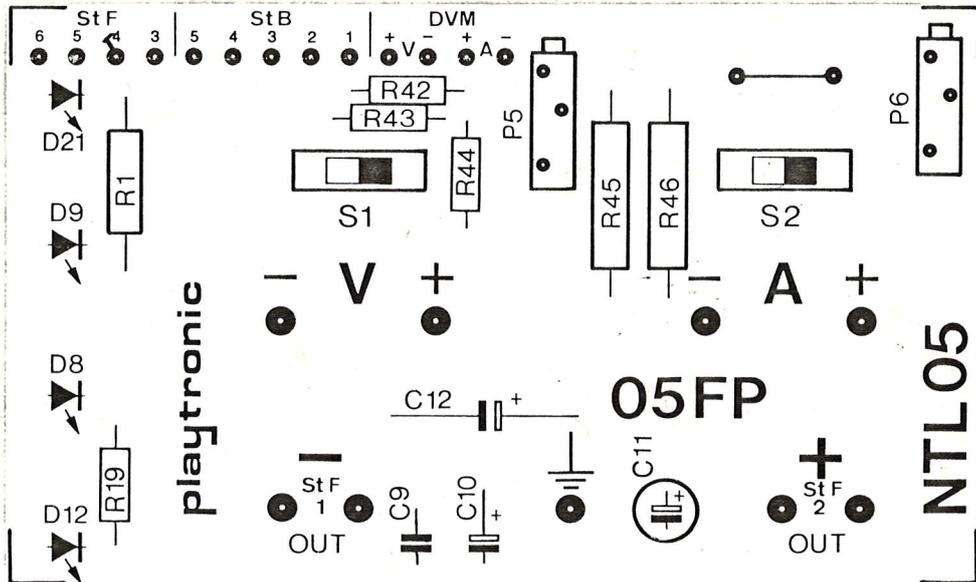
ALLE RECHTE VORBEHALTEN! NACHDRUCK VERBOTEN!



playtronic



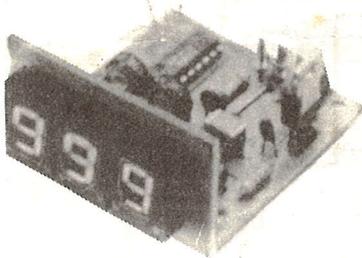
Befestigungspunkte für DVM- Module



ALLE RECHTE VORBEHALTEN!  
NACHDRUCK VERBOTEN!

Bestückungsplan  
NTL05GP, NTL05FP

## PM 162 3 - stelliges DIGITALVOLTMETER mit LED - Anzeige



### Eigenschaften:

- A/D-Konverter nach dem Dual-Slope-Verfahren
- Automatische Polaritätsanzeige, sowie Anzeige bei Meßbereichsüberschreitung
- Meßrate wählbar zwischen 4 Hz und 96 Hz
- Nur eine unstabilisierte Versorgungsspannung erforderlich, da Festspannungsregler im Modul integriert
- Leuchtstärke, 11 mm LED-Anzeige
- Überlastsicherer Meßeingang
- Kompakte Bauweise - geringe Abmessungen des Moduls (HTB = 30 x 62 x 52 mm)

Der CA 3162 E ist ein monolithisch integrierter Schaltkreis, der den Analog-Digital-Konverter für ein 3 Digit-Auslesesystem enthält. Zusammen mit dem CA 3161 E Schaltkreis (BCD-zu-Siebensegment Dekoder/Treiber) und einigen externen Bauteilen bildet er die Basis für den Aufbau eines kompletten 3-stelligen Digital-Voltmeters.

Der Analog-Digital-Konverter arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren. Die Grundgenauigkeit ist bei  $0 - 75^{\circ}\text{C} < 0,1\%$  vom Meßwert  $\pm 1$  Digit. Negative Eingangsspannungen werden durch ein Minuszeichen angezeigt. Bei Meßüberschreitung im positiven Bereich wird "EEE" und im negativen Bereich "----" signalisiert. Der Eingangswiderstand der Schaltung ist typisch 100 MOhm.

Der Grundmeßbereich beträgt  $-99\text{ mV}$  bis  $+999\text{ mV}$ . Das ergibt eine kleinste Auflösung von  $1\text{ mV}$ . Durch die Verwendung eines Spannungsteilers im Eingang kann das Modul an jeden beliebigen Spannungsbereich angepaßt werden. Die zu messende Spannung wird an die mit "+ IN -" bezeichneten Stifte angeschlossen. Als Versorgungsspannung ist eine gut gesiebte Gleichspannung zwischen  $7,5$  und  $30\text{ V}$  geeignet. Bei Spannungen über  $12\text{ V}$  sollte ein entsprechend dimensionierter Widerstand vorgeschaltet werden (als Richtwerte gelten:  $20\text{ V}$  ca.  $60\text{ Ohm}$ ;  $25\text{ V}$  ca.  $90\text{ Ohm}$ ;  $30\text{ V}$  ca.  $120\text{ Ohm}$ ). Die Versorgungsspannung wird an die mit "+ UB -" bezeichneten Stifte angelegt.

Die Dezimalpunkte DP 1; DP 2; DP 3 sind auf der Basisplatte herausgeführt und können durch eine Verbindung mit Punkt DP angesteuert werden.

Das Modul ist betriebsfertig abgeglichen und auf Funktion geprüft. Daher sollte auf ein nachträgliches Justieren der Einstellregler verzichtet werden.

Nach längerer Zeit kann eine Kalibrierung des Gerätes erforderlich werden. Dazu wird nach Anlegen der Betriebsspannung und Erreichen der Betriebstemperatur (ca.  $5\text{ min}$ ) der Meßeingang kurzgeschlossen. Mit dem  $50\text{ kOhm}$ -Regler kann die Anzeige auf "000" gestellt werden. Danach wird an den Meßeingang eine konstante Gleichspannung von ca.  $900\text{ mV}$  angelegt, deren genauen Wert zuvor mit einem Vergleichsmeßwerk ermittelt wurde. Dieser Wert wird mit dem  $10\text{ kOhm}$ -Regler auf dem Display eingestellt. Damit ist der Abgleich beendet.

Ein genauer Abgleich des DVM-Moduls kann auch durch uns vorgenommen werden. Die Kosten dafür betragen incl. Versandkosten  $15,-$  DM.

Wir gewähren auf das komplette Modul eine Garantie von 6 Monaten, vorausgesetzt, es wurden keinerlei Eingriffe vorgenommen.

