

Beim Aufbau von Netzteilen ist aus Sicherheitsgründen der Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß) nach TGL 200-1643/01 der Vorrang zu geben. Aus diesem Grunde sollten nur Transformatoren mit einem gekennzeichneten Schutzleiteranschluß verwendet werden. Die Abnahme eines damit aufgebauten Gerätes hat grundsätzlich durch einen Fachmann zu erfolgen!

HSL-Nr.: 5468633  
Artikel-Nr.: 30403

III-9-4 lt 614/85

VE KOMBINAT

**PRÄCITRONIC**

DRESDEN · STAMMBETRIEB

ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE

**ebs 3**

**ANALOG/DIGITAL-WANDLER**

**BAUANLEITUNG**

## Inhaltsverzeichnis

|                                       | Seite |
|---------------------------------------|-------|
| Vorwort                               | 2     |
| 1. Funktionserläuterungen             | 3     |
| 1.1 Schaltungsbeschreibung            | 3     |
| 1.2 Technische Daten                  | 5     |
| 2. Anwenderbeispiele                  | 7     |
| 2.1 Hochohmiger Gleichspannungsmesser | 7     |
| 2.2 Wechselspannungsmesser            | 7     |
| 2.3 Brummspannungsunterdrückung       | 8     |
| 3. Montageanweisungen                 | 12    |
| 3.1 Schaltteilliste                   | 13    |
| 3.2 Bohrvorschrift                    | 13    |
| 3.3 Inbetriebnahme                    | 14    |
| 3.4 Farbcode Tabelle                  | 16    |

Ausgabe März 1984

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns vor.

## Vorwort

Der vorliegende Bausatz ist Teil eines Elektronischen Baukastensystems und basiert auf bewährten Industrieschaltungen.

Das Sortiment umfaßt folgende Baugruppen:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ebs 1 - Zählerbaustein             | ebs 5 - NF-Verstärker 35 W<br>mit Netztrafo              |
| ebs 2 - NF-Verstärker 5 W          | ebs 6 - NF-Verstärker 35 W<br>ohne Netztrafo             |
| ebs 3 - Analog-Digital-<br>Wandler | ebs 7 - Stromversorgungsbaustein<br>+5 V / +13 V / -13 V |
| ebs 4.1 - RC-Generator             |  |

Für die angegebenen Schaltungen wird keine Garantie für die Rechtsmängelfreiheit gegeben.

Die Schaltungen und Bausteine des ebs-Systems dürfen nicht für kommerzielle Zwecke weiterverwendet werden.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Aufbau Ihrer Heimelektronik.

## 1. Funktionserläuterungen

### 1.1 Schaltungsbeschreibung

Hauptelement der Analog/Digitalwandler-Baugruppe ist der 10 Bit A/D-Wandler C 520 D. Er arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren. Durch die Herstellung in I<sup>2</sup>L-Technologie konnte der Stromverbrauch des Wandlerbausteins gering gehalten werden.

Der Wandler hat eine Auflösung von 3 Digit bei positiven Spannungen und von 2 Digit bei Angabe des "-" Zeichens. Er setzt die Eingangsspannung im Bereich von -99 mV...+999 mV mit einer Auflösung von 1 mV in dekadengemultiplexte BCD-Worte um. Diese BCD-Worte werden im nachgeschalteten BCD-zu-7-Segment-Dekoder D 147 D umgesetzt und die drei parallelgeschalteten 7-Segment-Anzeigen angesteuert.

Von den drei Multiplexausgängen des C 520 D (3,4,5) werden über die Transistoren VT 1, VT 2 und VT 3 die jeweiligen 7-Segment-Anzeigen aufgerufen.

Der Einstellregler R 4 dient zum Nullpunktabgleich des Wandlers, R 3 zur Verstärkungseinstellung.

Soll der Nullpunktfeinabgleich von der Leiterseite möglich sein, kann statt der zweiten Brücke unterhalb des C 520 D ein 470 Ohm oder 1 kOhm Einstellregler eingesetzt werden.

Dem ebs-Baustein ist ein 10:1 Spannungsteiler vorgeschaltet, so daß Spannungen bis 9,99 V angezeigt werden können. Soll die volle Empfindlichkeit genutzt werden, so ist R 2 nicht zu bestücken. Der Anzeigebereich beträgt dann 99 mV...999 mV.

Die Betriebsart ist durch Schaltung des Anschlusses 6 an Masse auf "langsame Wiederholrate" festgelegt. Soll "schnelle Wiederholrate" gewählt werden, so ist der Anschluß 6 auf +5 V zu legen. Es besteht noch die Möglichkeit des Hold-Betriebes. Dabei wird der zuletzt angezeigte Meßwert gespeichert. In diesem Fall ist an Anschluß 6 eine Spannung im Bereich von 0,8...1,6 V zu legen.

Bedingt durch die Dekodierung der D 147 D wird das negative Vorzeichen mit c angegeben. Positive Meßbereichüberschreitung wird mit ))) und negative mit ((( ausgegeben. Bei Einsatz des D 348 wird eine negative Spannung mit einem echten Minuszeichen und positive Bereichsüberschreitung mit E angezeigt.

## 1.2 Technische Daten

Betriebsspannung

+4,5...5,5 V

Eingangsspannungsbereich

-99 mV...999 mV

(-0,99 V...9,99 V)

Anzeige der Bereichsüber-  
und Unterschreitung

Linearitätsfehler

$\leq 0,1\%$  vom Meßwert

$\pm 1$  Digit

Mittlere Stromaufnahme

130 mA

Betriebsarten:

- schnelle Wiederholrate
- langsame Wiederholrate
- Hold-Betrieb (Speicherung)

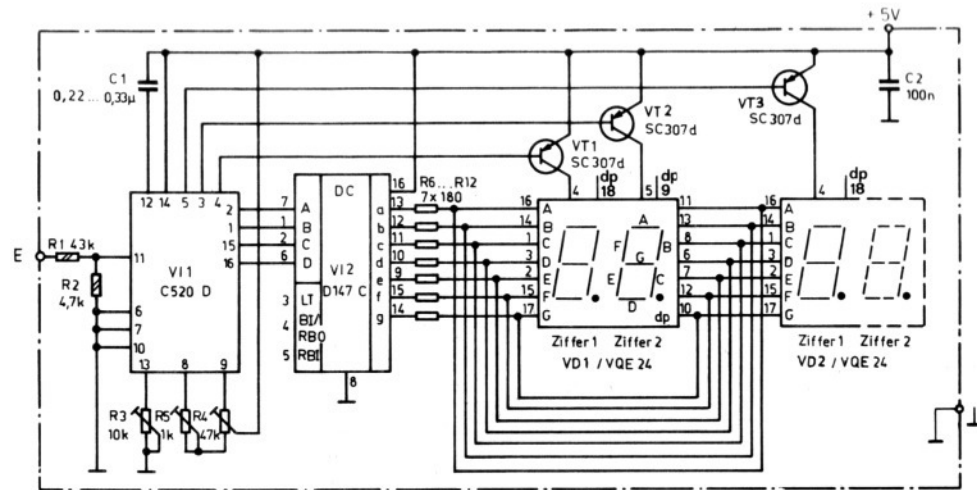


Bild 1: Schaltbild

R5/470Ω...1kΩ zusätzlich bei Feinabgleich von Leiterseite,  
sonst Brücke

## 2. Anwenderbeispiele

### 2.1 Hochohmige Spannungsmesser

Um den **ebs**-Baustein zu einem vollständigen Spannungsmesser zu komplettieren, ist es notwendig, einen Spannungsteiler mit einem hochohmigen Elektrometerverstärker vorzuschalten. Mit den in Bild 2 gezeigten Baugruppen kann ein Gleichspannungsdigitalvoltmeter für die Bereiche (Vollausschlag) 100 mV, 1 V, 10 V und 100 V aufgebaut werden.

### 2.2 Wechselspannungsmesser

Um die hohe Genauigkeit des **ebs**-Bausteins voll ausnutzen zu können, ist es sinnvoll, einen linearen Präzisionsgleichrichter zu verwenden. Die Schaltung nach Bild 3 arbeitet bis ca. 20 kHz mit einer Abweichung von weniger als 1% von der idealen Kennlinie.

Diese Stufe kann auch bei Abstrichen an die Genauigkeit mit Betriebsspannungen von  $\pm 5$  V betrieben werden. Wichtig für eine hohe Genauigkeit der Schaltung ist, daß die 10 k $\Omega$ -Widerstände untereinander möglichst gleich und daß die 20 k $\Omega$ -Widerstände den doppelten Wert der 10 k $\Omega$ -Widerstände haben.

### 2.3 Brummspannungsunterdrückung

Sollen Brummeinstreuungen unterdrückt werden, ist ein Tiefpaß nach Bild 4 vor den **ebs**-Baustein zu schalten. Damit lassen sich Netzspannungseinstreuungen auf den Eingang des **ebs**-Bausteins etwa um den Faktor 100 abschwächen.

Weitere Anwenderhinweise:

- Gärtner: C 520 D - Halbleiterinformationen 190  
radio-fernsehen-elektronik, Berlin 31 (1982) 12
- Kahl: Analog-Digitalwandler C 520 D  
radio-fernsehen-elektronik, Berlin 31 (1982) 6
- Schlenzig: Digitales Minimometer  
radio-fernsehen-elektronik, Berlin 32 (1983) 9
- Reichel: Miniatur-Digitalvoltmeter mit den C 520 D  
Funkamateure 32 (1983) 5



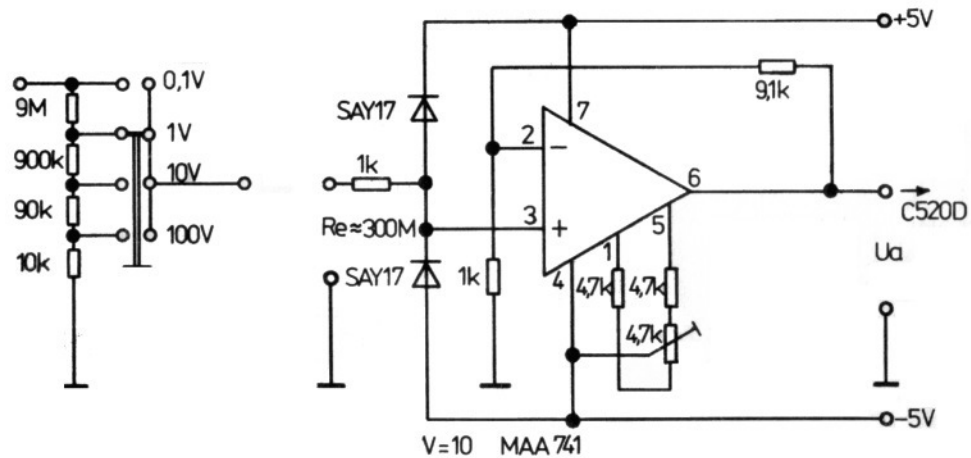


Bild 2: Spannungsteiler und hochohmiger DC-Vorsatzverstärker

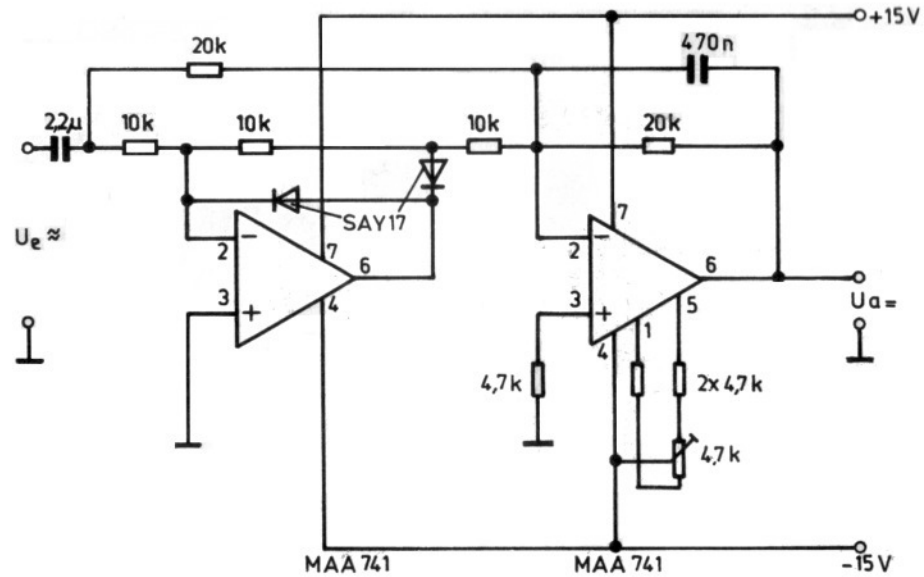
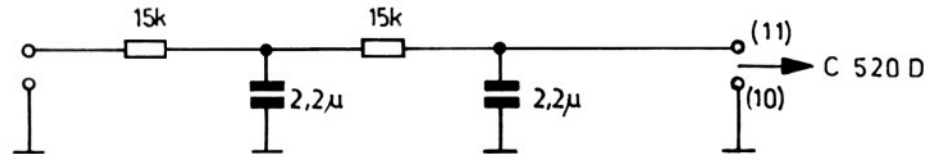


Bild 3 : AC / DC - Wandler



2,2 µ Kondensatoren, keine Elkos!

Bild 4: Brummspannungsunterdrückung

### 3. Montageanweisungen

Vor Beginn des Zusammenbaus empfiehlt sich eine Kontrolle der beiliegenden Bauteile auf Vollzähligkeit und Übereinstimmung mit der Schalteilliste (für Widerstände beiliegende Farbcodetabelle benutzen). Entsprechend der Bohrvorschrift wird danach die Leiterplatte gebohrt. Durch die Steckfüsse bzw. Steckerleisten ist es möglich, mehrere Einzelleiterplatten auf einer Großleiterplatte ohne zusätzliche Verdrahtung zu einem kompletten Gerät zusammenzustellen.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Löten der Leiterplatten zu schenken. Grundsätzlich nur LötKolben mit maximal 30 Watt und einer dünnen Lötspitze (etwa 2mm breit) verwenden und Lötzinn mit Kolophonium bzw. geeignete Löttinktur, kein Löt fett, für diese Arbeiten benutzen.

Besondere Vorsicht ist dem Umgang mit MOS-Bauelementen zu schenken:

- Bauelementeanschlüsse nicht unnötig mit den Händen berühren
- LötKolben beim Löten vom Netz bzw. von Stromversorgung trennen
- LötKolben, Bauelement und Mensch müssen gleiches Potential besitzen, d.h. nötigenfalls sind LötKolbengehäuse und Mensch zu erden

### 3.1 Schaltteilliste

|          |     |     |      |    |                       |                 |
|----------|-----|-----|------|----|-----------------------|-----------------|
| R1       | SW  | 43  | k0hm | 1% | C1 Kondensator        | 0,33µF/20%/100V |
| R2       | SW  | 4,7 | k0hm | 1% | C2 Kondensator        | 100nF/50%/63V   |
| R3       | SWV | 10  | k0hm |    | VD1/VD2 Lichtemitter- |                 |
| R4       | SWV | 47  | k0hm |    | anzeige               | VQE 24          |
| R5       | SWV | 1   | k0hm |    | VT1...VT3 Trans.      | SC307d          |
| R6...R12 | SW  | 180 | 0hm  | 5% | VI1 Schaltkreis       | C520D           |
|          |     |     |      |    | VI2 Schaltkreis       | D147C           |

### 3.2 Bohrvorschrift

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Bohr Ø für alle Lötösen     | 1,3 mm |
| Bohr Ø für alle Bauelemente | 1,0 mm |
| Ausnahmen: R 5              | 1,3 mm |
| Befestigungsbohrungs Ø      | 3,2 mm |

### 3.3 Inbetriebnahme

Nach Bestückung und Überprüfung entsprechend dem beigelegten Bestückungsplan wird bei Mittelstellung der Einstellregler R 3 und R 4 die Betriebsspannung (z.B. Flachbatterie 4,5 V) angelegt. Erfolgt keine Anzeige, so steht meistens R 4 noch ungünstig!

Bei kurzgeschlossenem Eingang wird nun mit dem Einstellregler R 4 000 eingestellt. Danach wird der Eingang wieder geöffnet und eine Spannung von 9,00 V an den Eingang gelegt (R 2 bestückt!). Die Anzeige wird mit R 3 auf 900 eingestellt. Danach ist nochmals der Nullpunkt wie oben beschrieben zu kontrollieren. Falls notwendig, kann man mit einem Widerstand (ca. 220 Ohm) von Masse zum entsprechenden Anschluß der VQE 24 (siehe Bild 1) einen Dezimalpunkt einschalten.

Die Bereitstellung der 9,00 V wird die meisten Probleme beim Abgleich verursachen. Am günstigsten ist es, wenn dafür ein 3 1/2-stelliges Digitalvoltmeter zur Verfügung steht, das parallel zum Eingang des ebs-Bausteines geschaltet wird und durch Vergleich einen Abgleich ermöglicht.



Ansicht  
Leiterseite

R6...R12/180

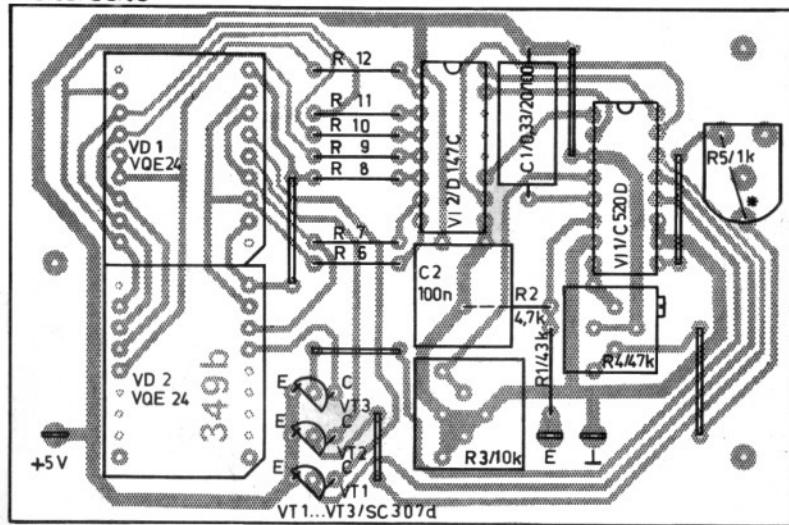


Bild 5:  
Bestückungsplan

C2=90° abgewinkelt     $\longleftrightarrow$  = Brücke    \* wahlweise

3.4. Farbcode Tabelle für Widerstände

| Farbe   | 1. Ring | 2. Ring | 3. Ring   | 4. Ring<br>(Toleranz) |
|---------|---------|---------|-----------|-----------------------|
| silber  | -       | -       | $10^{-2}$ | $\pm 10\%$            |
| gold    | -       | -       | $10^{-1}$ | $\pm 5\%$             |
| schwarz | -       | 0       | $10^0$    | -                     |
| braun   | 1       | 1       | $10^1$    | $\pm 1\%$             |
| rot     | 2       | 2       | $10^2$    | $\pm 2\%$             |
| orange  | 3       | 3       | $10^3$    | -                     |
| gelb    | 4       | 4       | $10^4$    | -                     |
| grün    | 5       | 5       | $10^5$    | -                     |
| blau    | 6       | 6       | $10^6$    | -                     |
| violett | 7       | 7       | $10^7$    | -                     |
| grau    | 8       | 8       | $10^8$    | -                     |
| weiß    | 9       | 9       | $10^9$    | -                     |
| keine   | -       | -       | -         | $\pm 20\%$            |