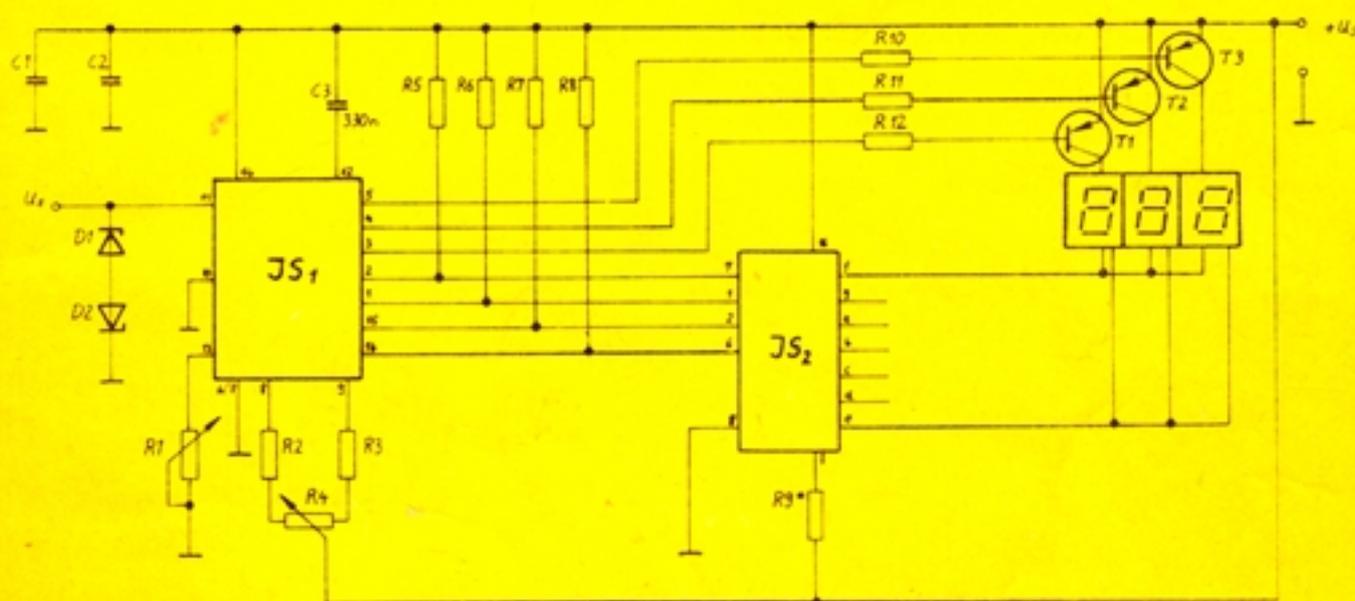


RFT



Digitaler Anzeigebaustein

ACHTUNG!

Für den Abgleich empfehlen wir die Hilfe einer Elektrowerkstatt

Bastlerbausatz 25

Inhaltsverzeichnis

1. Schaltung, Druckstock, Bestückungsplan
2. Montagehinweise
3. Technische Beschreibung der Schaltung
4. Schaltungsbeispiele für Ergänzungsschaltungen
5. Stückliste

Korrekturhinweise für BS 25

Seite 1: Am IS₁ Anschluß-Pin 3 und 4 vertauschen

Seite 5: neg. Vorzeichen



post. Überlauf (zul.
Endwert überschritten)



neg. Überlauf (zul.
Endwert überschritten)



Seite 6: BE Pin 12: Ausgang b

~~Seite 7: Text im Pkt. 3.3.2.~~

Die Sonderzeichen,, sind den Betriebsbedingungen des C 520 (S. 6) zu entnehmen.

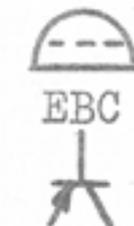
Seite 12: R 5,6,7,8

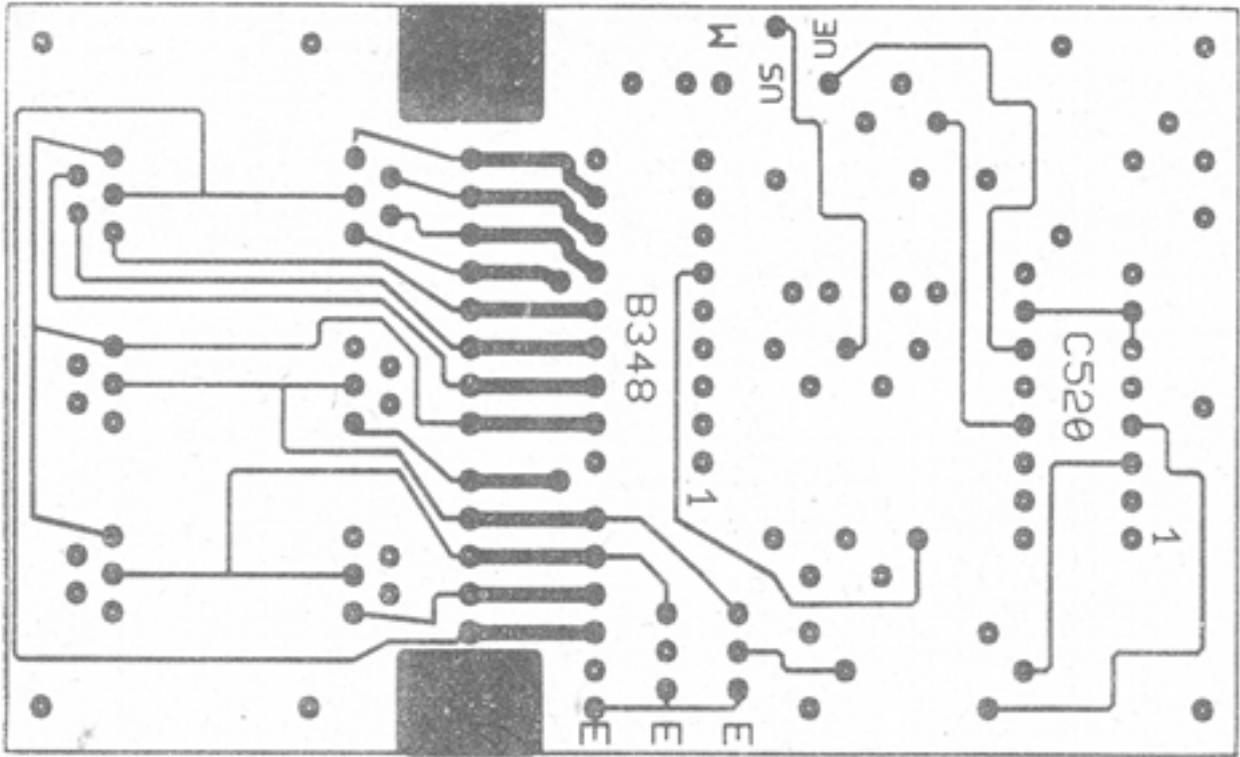
Anschlüsse für Dioden und Transistoren

D^{1,2} SZX 21/5,1

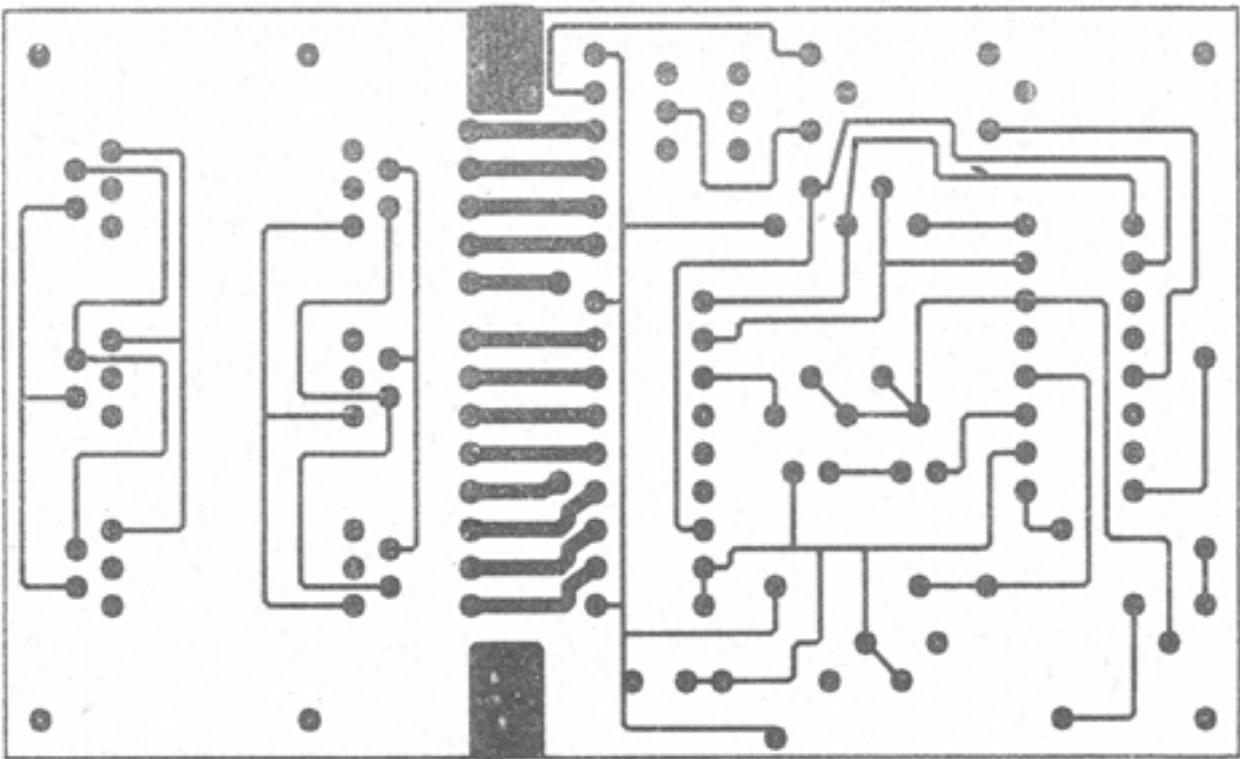


T^{1,2,3} SC 308 c





Seite B/BE-Seite



Seite A Leiterseite

Liebe Bastler und Amateure!

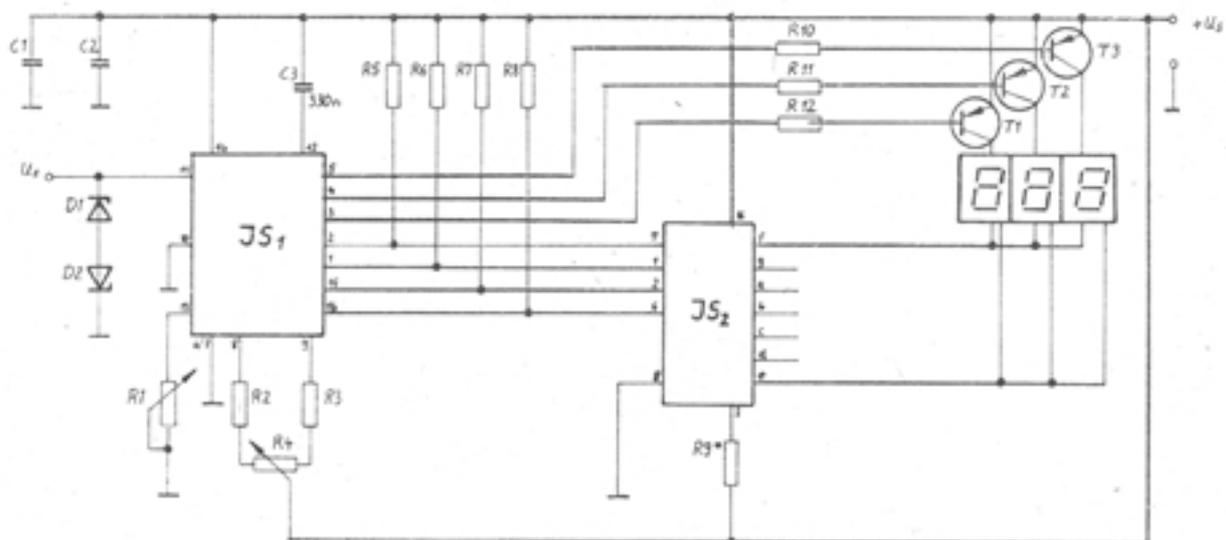
Mit dem Ihnen vorliegenden Bausatz soll einem großen Kreis von Amateurelektronikern die Möglichkeit gegeben werden, eine funktionstüchtige Baugruppe selbständig und unkompliziert aufzubauen.

Die zum Aufbau erforderlichen Bauelemente, einschließlich Leiterplatte, sind im Beutel enthalten.

Der Vorteil eines solchen Elektronikbausatzes liegt im preisgünstigen, und rationalen Aufbau. Damit ist gesichert, daß auch Anfänger auf dem Gebiet der Schaltungstechnik den im Anleitungsheft beschriebenen Baustein aufbauen und betreiben können. Der Bausatz ist so konzipiert, daß sich ein universelles Anwendungsgebiet ergibt.

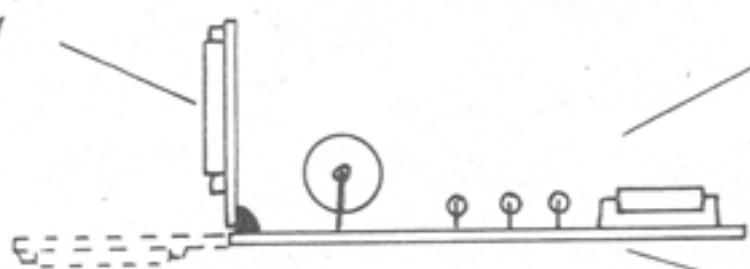
Die im Anleitungsheft und in der Fachpresse enthaltenen Hinweise geben Ihnen die Möglichkeit, verschiedene Ergänzungsbaugruppen zu dem vorliegenden Eingangs- und Anzeigeteil aufzubauen.

1. Schaltung (Anlage)



Schaltung Eingangs- und Anzeigeeinheit

VQB 71

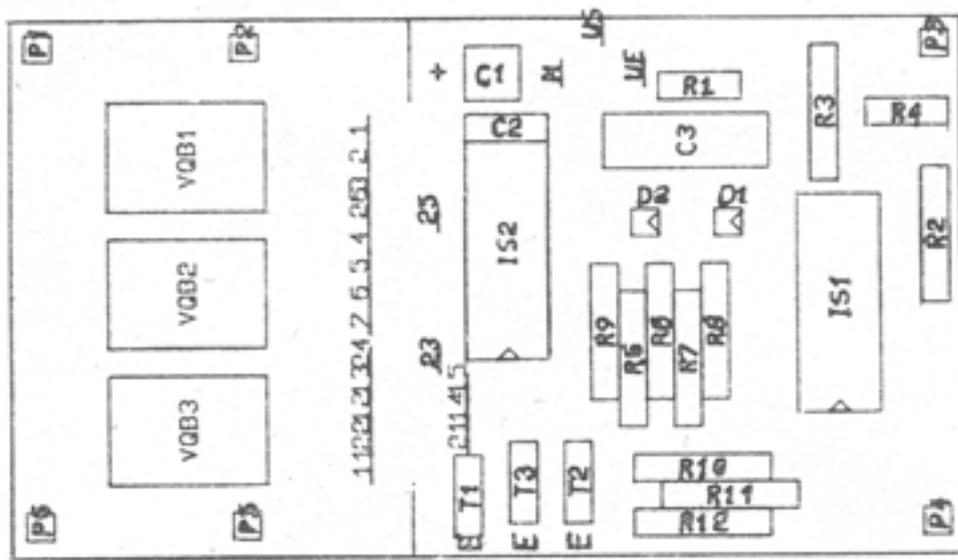


Bauelemente-seite

Leiterseite

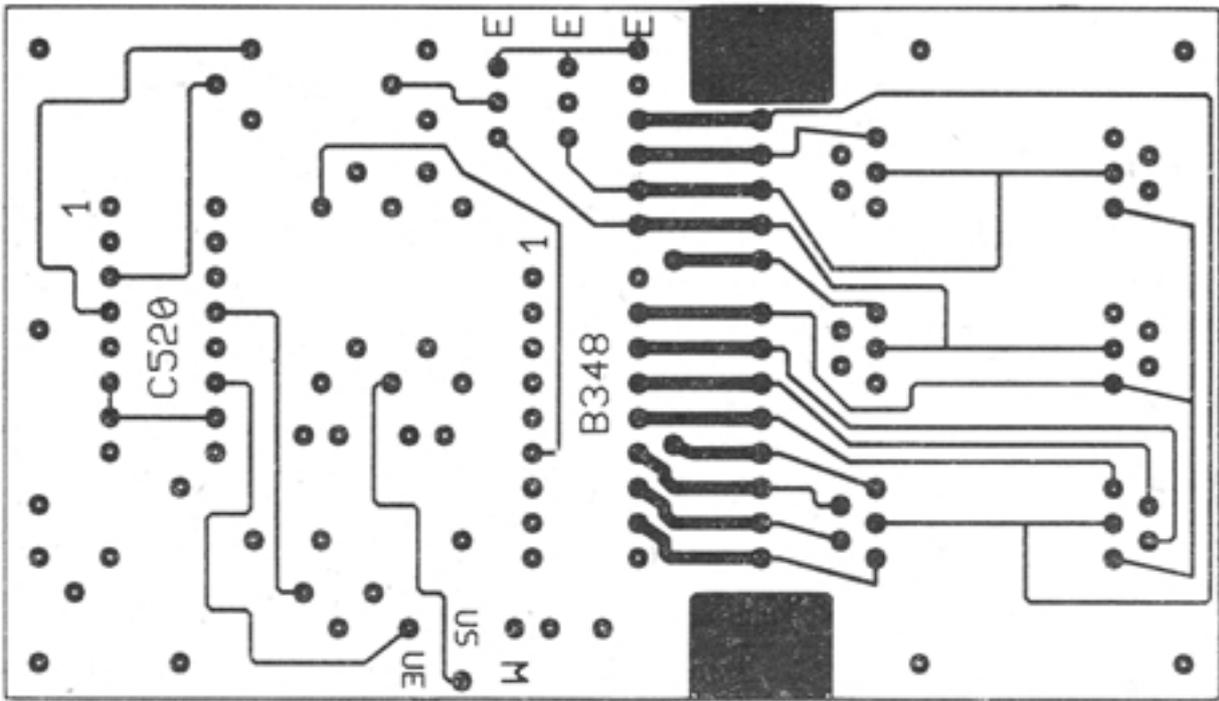
Seitenformat

- Seitenformat

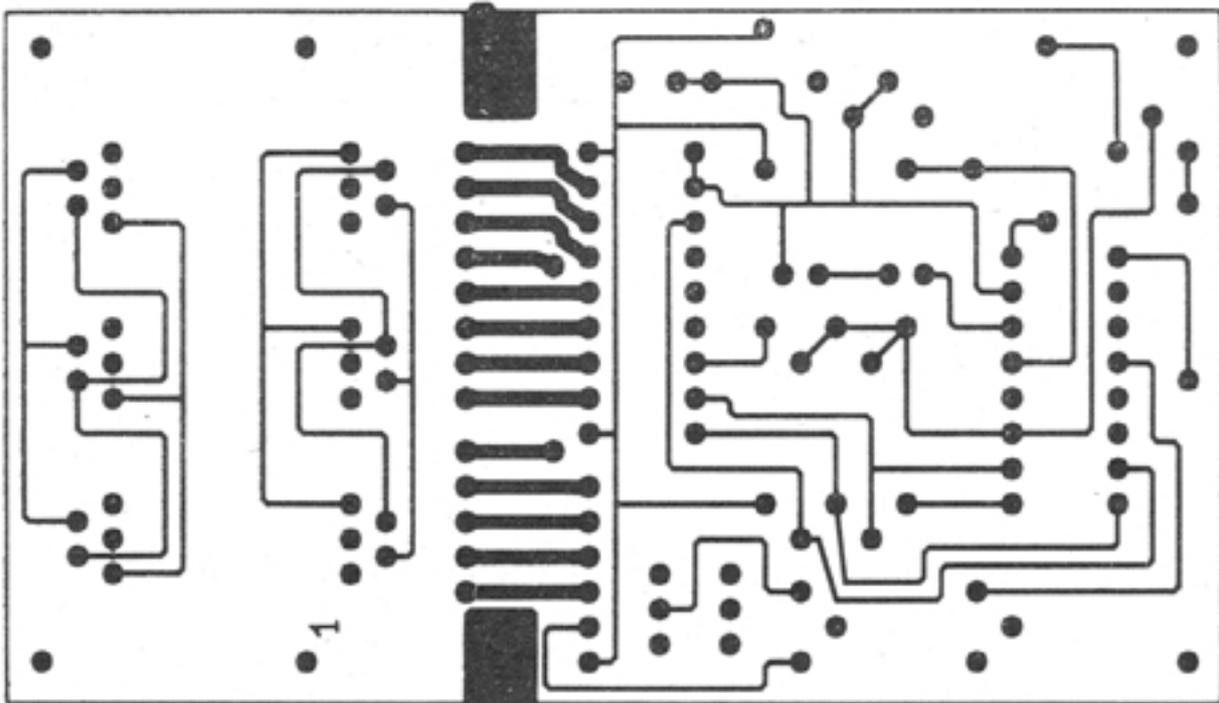


VQB 1-3 von der Leiterseite bestücken!

- Druckstock/Bestückungsplan



Seite A/Leiterseite



Seite B/BE-Seite

2. Montage - und Bestückungshinweise

2.1. Vorbereitung der Leiterplatte

Die Platine ist so konzipiert, daß sie sowohl in gestreckter Form, als auch in abgewinkelter Form aufgebaut werden kann. Für die abgewinkelte Variante ist die Platine an der in der Bestückungszeichnung gekennzeichneten Stelle (—) zu trennen und der Anzeigeteil senkrecht zur Grundplatte aufzulöten. Die Cu-Flächen an den Platinenrändern beider Teilplatinen und Leiterzüge beider Teilplatinen sind miteinander zu verlöten. Da die Platine ungebohrt vorliegt, müssen die für die Bestückung erforderlichen Lötaugen mit einem 0,8 mm Bohrer aufgebohrt werden.

2.2. Bestückung der Platine

Die vorbereitete Platine ist entsprechend des vorliegenden Bestückungsplanes zu bestücken und zu verlöten. Bei der Bestückung ist die Polarität des Kondensators C_1 , der Dioden D_1/D_2 , die Anschlußbelegung der IS_1 und IS_2 und die Einbaurichtung der Anzeigeelemente VQB 71 Ba zu beachten (Dezimalpunkt unten rechts). Dezimalpunkt (Dp) sind auf dem Bestückungsplan als 21, 23 und 25 gekennzeichnet. Dabei ist außerdem zu beachten, daß die Anzeigeelemente VQB 71 auf der „Leiterseite“ aufzulöten sind. Damit ist der abgewinkelte Aufbau des Bausteines möglich.

Achtung! Bitte beachten, daß die Bauelemente auf beiden Seiten der Leiterplatte verlötet werden müssen.

3. Schaltungsbeschreibung

3.1. Betriebsbedingungen für den Bausatz

Betriebsspannung: $U_s = +4,5 \text{ bis } +5,5 \text{ V}$

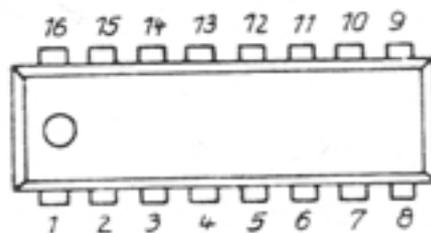
Stromaufnahme: $I_s = 400 \text{ mA bis } 500 \text{ mA}$

Eingangsspannung: $U_E = 0 \text{ V bis } 999 \text{ mV}$

Meßfehler bezogen auf den Endwert: $\frac{\Delta U_E}{U_E} \cdot 100 \leq 0,2 \%$

3. 2. Technische Daten der IS

3. 2. 1. IS / C 520 / N 520



Anschlußbelegung

- BE-Pin 1: BCD-Datenausgang Q_a
- BE-Pin 2: BCD-Datenausgang Q_b
- BE-Pin 3: NSD-Digit-Ausgang (Zehner)
- BE-Pin 4: MSD-Digit-Ausgang (Hunderter)
- BE-Pin 5: LSD-Digit-Ausgang (Einer)
- BE-Pin 6: Geschwindigkeitsumschaltung
- BE-Pin 7: Masse
- BE-Pin 8: Nullpunktgleich
- BE-Pin 9: Nullpunktgleich
- BE-Pin 10: Eingang: low
- BE-Pin 11: Eingang: high
- BE-Pin 12: Integrationskondensator
- BE-Pin 13: Endwertgleich
- BE-Pin 14: Betriebsspannung U_s
- BE-Pin 15: BCD-Datenausgang Q_c
- BE-Pin 16: BCD-Datenausgang Q_d

Betriebsbedingungen C 520/N 520

Betriebsspannung: $U_s = +4,5 \text{ V bis } +5,5 \text{ V}$

Stromaufnahme: $I_s = \leq 20 \text{ mA}$

Eingangsspannung an Pin 11: $0 \text{ mV bis } +999 \text{ mV}$

Umgebungstemperatur: $\vartheta_a = 0 \text{ bis } +70 \text{ }^\circ\text{C}$

Sonderzeichenausgabe bei 7-Segmentanzeige (VQB 71)

pos. Vorzeichen: keine Kennzeichnung

neg. Vorzeichen:



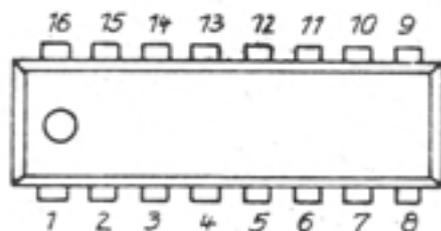
pos. Überlauf (zul. Endwert
Überschriften):



neg. Überlauf (zul. Endwert
Überschriften):



3. 2. 2. IS / D 348



Anschlußbelegung

- BE-Pin 1: Eingang B
- BE-Pin 2: Eingang C
- BE-Pin 3: Stromregelung
- BE-Pin 4: Eingang BI
- BE-Pin 5: Eingang RBI
- BE-Pin 6: Eingang D
- BE-Pin 7: Eingang A
- BE-Pin 8: Masse
- BE-Pin 9: Ausgang e
- BE-Pin 10: Ausgang d
- BE-Pin 11: Ausgang c
- BE-Pin 12: Ausgang d
- BE-Pin 13: Ausgang a
- BE-Pin 14: Ausgang g
- BE-Pin 15: Ausgang f
- BE-Pin 16: Betriebsspannung U_s

Betriebsbedingungen D 348

Betriebsspannung:	$U_s = 4,75 \text{ V bis } 5,25 \text{ V}$
Stromaufnahme:	$I_s = 20 \text{ mA}$
H-Eingangsspannung:	$U_{IH} = 2,0 \text{ V bis } 5,5 \text{ V}$
L-Eingangsspannung:	$U_{IL} = 0 \text{ V bis } 0,8 \text{ V}$
Umgebungstemperatur:	$\vartheta_a = 0 \text{ bis } +70 \text{ }^\circ\text{C}$

3.3. Technische Beschreibung der Schaltung

3.3.1. Funktionsgruppen der Schaltung

Der interne Aufbau und die Funktionsweise der im Bausatz verwendeten Schaltkreise werden im Rahmen des Anleitungsheftes nicht beschrieben (1).

Die Schaltung besteht aus 3 Funktionsgruppen

- integrierender Analog/Digital-Wandler (C 520)
Im IS_1 wird die analoge Eingangsspannung in eine digitale BCD-Ausgangsinformation umgewandelt.
- Decoder und Treiberstufe
Hier wird die BCD-kodierte Eingangsinformation in eine 7-Segment-Ausgangsinformation zur Ansteuerung der LED's umgewandelt.
- 7-Segment LED-Anzeigeelemente (VQB 71)

3.3.2. Funktion der Schaltung

Die am Eingang der Schaltung (IS_1 Pin 11) anliegende Gleichspannung wird in eine BCD-kodierte Ausgangsinformation umgesetzt, die Meßwertausgabe erfolgt im Multiplexbetrieb. Die Meßwertausgabe erfolgt unabhängig von der gewählten Betriebsart.

Für den vorliegenden Anwendungsfall wird die Betriebsart „langsam“ gewählt, daß heißt Pin 6 des C 520 liegt für den Anwendungsfall auf Massepotential.

Da der C 520 über eine automatische Polaritäts- und Überlauferkennung (Eingangsspannung übersteigt den zulässigen Endwert) verfügt, werden die Sonderzeichen über die BCD-Ausgänge auf dem 7-Segment-Decoder D 348 gegeben.

Die Sonderzeichen, die durch den IS_2 dekodiert werden und von den VQB 71 dargestellt werden, sind dem Pkt. 4.2.1. des Heftes zuzunehmen.

Die Meßgenauigkeit der vorliegenden Eingangsstufe wird von der Funktionssicherheit des C 520 bestimmt.

Für den AD-Wandler C 520 wird eine Meßgenauigkeit von 10 Bit bezogen auf den Endwert angegeben.

Für die Funktionsfähigkeit der Schaltung ist zu beachten, daß der C 520 keine Differenzierungsstufe hat und sich daraus ein relativ geringer Gleichakteingangsspannungsbereich von $U_{OM} = \pm 0,2 \text{ V}$ ergibt. Höhere Gleichakteingangsspannungen ergeben einen größeren Linearitätsfehler. Der für die Bauelemente typi-

sche Gleichtaktunterdrückung ist $CMR \geq 48$ dB bei einer Eingangsspannung $U_E = 0$ mV. Konstante Gleichtakteingangsspannungen (in den zulässigen Grenzen) können durch erneuten Nullpunkt- und Endwertabgleich eingeeicht werden und führen so nicht zu zusätzlichen Meßfehlern.

Die Betriebsspannungsunterdrückung wird mit $SVR \geq 68$ dB angegeben. Daraus ergibt sich der Anwendungsvorteil, daß die Schaltung im gesamten zulässigen Betriebsspannungsbereich fehlerfrei arbeitet und keine von Betriebsspannungsschwankungen hervorgerufenen Linearitätsfehler auftreten.

3.3.3. Inbetriebnahme der Schaltung

Nach erfolgtem Aufbau der Schaltung und anschließender Kontrolle der Lötverbindungen/Lötstellen muß der Bausatz abgeglichen werden.

— Nullpunktabgleich

Der Eingang U_E wird galvanisch auf Massepotential gelegt.

Der Einstellregler R_4 ist solange zu variieren, bis die Anzeige auf „000“ schaltet. Damit ist der Wandler auf $\pm \frac{1}{2}$ Digit ($\pm 0,5$ mV) abgeglichen.

Da für erhöhte Anforderungen an den Feinabgleich ein hoch genaues Meßgerät erforderlich ist, wird im Rahmen des Anleitungsheftes der Abgleichvorgang nur kurz beschrieben.

An den Eingang U_E ist eine Eingangsspannung $U_E = +0,5$ mV mit einer Toleranz von 0,01 % vom Endwert anzulegen und der Umschaltpunkt von „000“ auf „001“ durch variieren von Regler R_4 an der Anzeige zu ermitteln. Der Vorgang ist bei $U_E = -0,5$ mV zu wiederholen.

— Endwertabgleich

An den Eingang U_E der Schaltung ist eine Gleichspannung von $U = 900,5$ mV anzulegen, der Regler R_1 ist zu variieren bis die Anzeige auf „901“ umschaltet. Anschließend wird an den Pkt. U_E eine Spannung von 989,5 mV angelegt, mit dem Regler R_1 ist die Anzeige auf „990“ einzustellen.

Da für den Endwertabgleich ein mindestens 10 Bit genaues Meßgerät bzw. eine 10 Bit genaue Referenzspannung erforderlich ist, wird Ihnen empfohlen, den Abgleich in einer Werkstatt vornehmen zu lassen, die über die erforderlichen Ausrüstungen verfügt.

3.3.3. Funktionen der in der Schaltung enthaltenen Bauelemente

- Die Kondensatoren C_1 und C_2 dienen zur Abblockung der Betriebsspannung.
- C_3 ist die Integrationskapazität des Wandlers.
- D_1/D_2 stellen einen Übersteuerungsschutz des Eingangs des C 520 dar, und begrenzen U_E auf 5,1 V.
- Mit der Widerstandskombination $R_2/R_3/R_4$ erfolgt der Nullpunkt des AD-Wandlers C 520.
- Mit dem Regler R_1 erfolgt der Endwertabgleich des C 520.
- Die Widerstände R_{10} bis R_{12} stellen eine Strombegrenzung für die multiplexen Digitalgänge dar.
- T_1 bis T_3 sind die Digtitreibertransistoren für den D 348.
- Mit dem Widerstand R_9 kann die Helligkeit der Anzeigeelemente den Anforderungen entsprechend eingestellt werden. ($R_9 \geq 20 \text{ k}$)

4. Hinweise für Ergänzungsschaltungen

Wie bereits im Vorwort des Anleitungsheftes ausgeführt wurde, stellt der Bauplatz nur einen Eingangs- und Anzeigeteil dar, d. h. für den Einsatz der Schaltung können verschiedene Ergänzungsbaugruppen aufgebaut werden.

4.1. Zur Erhöhung des Eingangsbereiches kann der Schaltung ein Spannungsteiler vorgeschaltet werden.

Für den Teiler werden handelsübliche Metallschichtwiderstände mit einer Toleranz von 1 % vorgeschlagen!

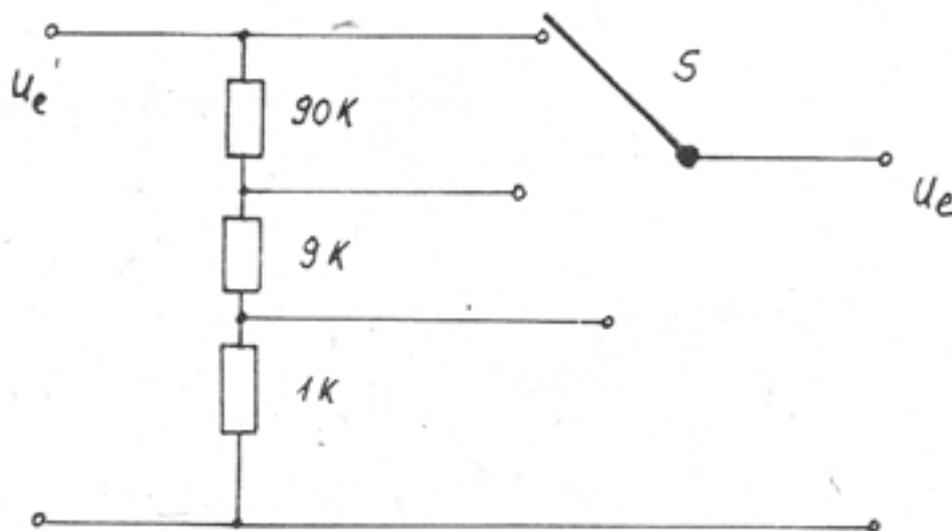


Abb. 2 Spannungsteiler

Mit dem Spannungsteiler sind Eingangsgleichspannungen von

$U_E = 0$ bis 999 mV
= 0 bis 9,99 V
= 0 bis 99,9 V

meßbar.

4.2. Für den Aufbau eines Kleinmultimeters bieten sich die folgenden Baugruppen an:

— Gleichrichterschaltung

Zur Messung von Wechselfspannungen ist der vorliegenden Baugruppe eine Gleichrichterschaltung vorzuschalten. Für den Aufbau der Gleichrichterschaltung sind die speziellen Anwendungsfälle besonders zu berücksichtigen.

Für die Konzipierung der Schaltung sind die Frequenzbereiche der gleichzurichtenden Spannungen, die Forderung nach Spitzenwert-, Mittelwert- und Effektivwertgleichrichtung sowie die Linearität der Gleichrichter Kennlinie zu beachten.

— Strom-Spannungs-Wandler

Für die Strommessung ist ein Strom-Spannungswandler aufzubauen, die schaltungstechnischen Anforderungen sind nicht sehr hoch. Beim Aufbau ist zu beachten, daß für die Strommessung getrennte Eingangsbuchsen verwendet werden, um so die hohen Anforderungen, die an den Umschalter gestellt werden, zu umgehen. Die Genauigkeit der gesamten Schaltung ist von der Offsetspannung und vom Driftverhalten des eingesetzten OPV, von der Genauigkeit und vom T_{IC} -Wert des „Lastwiderstandes“ über den die zu bewertende Spannung abgegriffen wird, abhängig.

— Widerstandsmessung

Der schaltungstechnische und Abgleichaufwand für die Realisierung der Widerstandsmessung ist recht hoch, da für die Bewertung des „Rx“ eine Referenzspannung erzeugt werden muß.

Für den Aufbau der entsprechenden Schaltungen bieten sich die in den ebenfalls von HFO angebotenen OPV-Bastler-Beuteln enthaltenen Bauelemente an.

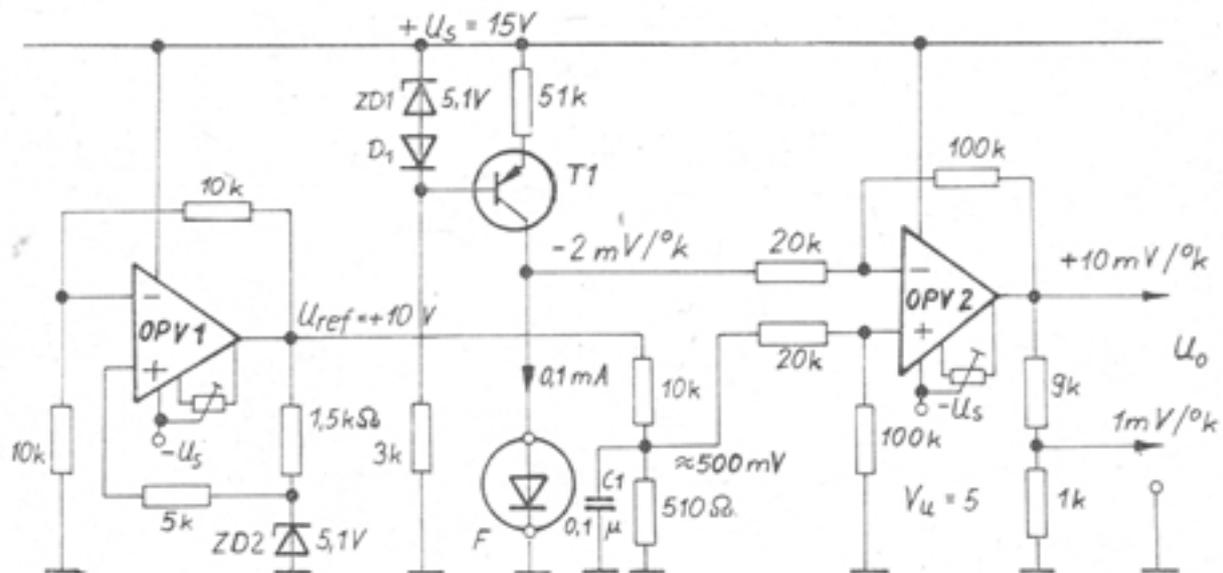
4.3. Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Die Anzeigeeinheit ist nicht nur für den Aufbau eines Multimeters geeignet, sondern kann universell für verschiedene Applikationsfälle eingesetzt werden.

- Temperatur/Spannungs-Wandler mit Anzeige

Als Temperaturfühler wird eine Basis-Emitter-Diode verwendet, die zu erreichende Empfindlichkeit ist wahlweise $1 \text{ mV}/^{\circ}\text{K}$ bzw. $10 \text{ mV}/^{\circ}\text{K}$.

Bild 4:



Temperatur - Spannungs - Wandler mit Basis - Emitter - Diode als Fühler und einer Empfindlichkeit von 10 bzw. $1 \text{ mV}/^{\circ}\text{K}$

- Zur Erhöhung des Eingangswiderstandes kann die Baugruppe eine hochohmige OPV-,Stufe vorgeschaltet werden.

Der schaltungstechnische Aufwand des Vorsatzes ist nicht hoch und erfordert keine erhöhten Anforderungen.

Als OPV ist der BIFET-OPV B 081 geeignet.

Literaturstellen

1. Radio und Fernsehen, Applikation C 520, H 6/82, H 12/82
2. elektronica-Reihe, lineare und nichtlineare Schaltungen H 199
3. Transistor- und Schaltungstechnik, Fischer/Schlegel
4. Analoge Schaltungen, Dr. G. Kurz
5. Operationsverstärker, Dietrich Pabst



veb halbleiterwerk frankfurt/oder
leitbetrieb im veb kombinat mikroelektronik

DDR - 1200 Frankfurt (Oder) · Postfach 379 · Telefon 4 60 · Telex 016 252