

Elektronik - Bausatz

***DIGITALE ANZEIGE FÜR
GLEICHSPANNUNG***

-99 mV ... +999 mV

Bauanleitung

VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK > OTTO SCHÖN < DRESDEN
DDR-8012 Dresden, Lingnerallee 3, Postschließfach 211

Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendungszweck	1
2.	Lieferumfang	2
3.	Technische Daten	3
4.	Schaltungsbeschreibung	4
5.	Bestückung der Leiterplatte	6
6.	Inbetriebnahme	8
7.	Anwendungsbeispiele	9
7.1.	Digitalvoltmeter für Gleichspannung 1 V, 10 V, 100 V	10
7.2.	Digitales Ohmmeter	12
7.3.	Digitaler Winkelmesser	12
8.	Garantie	14
	Bestückungsplan	13
	Farbcode für Widerstände	Anlage
	Stromlaufplan	Anlage

1. Verwendungszweck

Mit dem vorliegenden Bausatz wird einem großen Kreis von Amateurelektronikern die Möglichkeit gegeben, den Baustein DIGITALE ANZEIGE FÜR GLEICHSPANNUNG auf einfache Weise aufzubauen. Die dazu notwendigen Bauelemente, einschließlich Leiterplatte, sind in diesem Bausatz enthalten.

Die Schaltungskonzeption wurde so gewählt, daß sich ein breites Anwendungsgebiet ergibt und der Amateur die konstruktive Lösung seinen Erfordernissen anpassen kann.

Die DIGITALE ANZEIGE FÜR GLEICHSPANNUNG läßt sich überall dort einsetzen, wo massebezogene Gleichspannungen im Bereich von -99 mV bis $+999$ mV mit einer Auflösung von 1 mV gemessen werden sollen oder wo sich physikalische Größen in Gleichspannungen dieses Bereiches umwandeln lassen.

Für folgende Anwendungsfälle werden im Abschnitt 7 dieser Bauanleitung einige Hinweise gegeben:

Digitalvoltmeter
Ohm-Meter
Digitaler Winkelmesser.

Weiter Anwendungsfälle sind beispielsweise:

Temperaturmessungen
Drehzahlmessungen
Frequenzmessungen
Impulsmessungen
Spitzen Spannungsmessungen.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Aufbau des Bausteins.

2. Lieferumfang

A1	Schaltkreis	C 520 D
A2	Schaltkreis	D 348 D
A3	LED-Anzeige	VQE 22 oder VQE 24
A4	LED-Anzeige	VQE 24
C1	Elektrolyt-Kondensator	100 μ F, 16 V
C2, C3	MKT1-Kondensator	1,0 bis 2,2 μ F, 20 %, 100 V
C4	MKT1-Kondensator	0,22 μ F, 20 %, 100 V
C5, C6	Scheiben-Kondensator EDVU	47 nF, 50 %, 63 V
R1, R2	Schichtwiderstand	15 k Ω , 5 %, 0,125 W 1)

1) Farbcode für Widerstände siehe Stromlaufplan (Rückseite)

R3, R8 bis R11	Schichtwiderstand	10 k Ω , 5 %, 25 W
R4, R7	Schichtdrehwiderstand	10 k Ω , 20 %, 0,1 W
R5, R6	Schichtwiderstand	20 k Ω , 5 %, 0,125 W
R12 bis R14	Schichtwiderstand	1 k Ω , 5 %, 0,125 W
R15 bis R17	Schichtwiderstand	120 Ω , 5 %, 0,125 W
VD1, VD2	Z-Diode	SZX 21/5,1 bis SZX 21/6,8
VD3	Schaltdiode	SAL 41 B
VT1 bis VT3	Transistor	SC 308 D oder KT 3107 B
X1 bis X12	Stecklötöse Leiterplatte	1G1/10 535 535.8/A

Die Lieferung von Ausweichbauelementen behalten wir uns vor.

3. Technische Daten

Anzeigebereich für Gleichspannung	-99 mV bis +999 mV
Auflösung	1 mV
Überlaufanzeige	positiv "EEE", negativ "----"

Linearität	$\cong 0,1 \%$ vom Meßwert	1 Digit
Anzeigeelemente	3 LED-Ziffern in 7-Segment-Darstellung mit Dezimalpunkten (dp)	
Betriebsspannung	4,5 bis 5,5 V	
Grenzwert	7 V	
Temperaturbereich	0 bis 55 °C	
Stromaufnahme bei 5 V	etwa 150 mA	
Abmessungen der Leiterplatte	75 mm x 130 mm	
Masse (komplett)	etwa 65 g	

4. Schaltungsbeschreibung (siehe Stromlaufplan)

Die an die Anschlüsse X3 (Eingang) und X4 (Meßerde) angelegte Signalspannung gelangt über den Tiefpaß R1, C2 und R2, C3 an den Schaltkreis A1 (C 520 D), der als Zweiflanken-Integrations-Umsetzer arbeitet. Seine Auflösung beträgt 1 Digit. Das in multiplexer Form im BCD-Kode vorliegende Ausgangssignal wird durch den Schaltkreis A2 (D 348 D) in den erforderlichen

7-Segmen-ode umgewandelt. A1 liefert über R12, R13 und R14 die Steuerströme für VT1, VT2 und VT3, die zeitlich nacheinander die zusammengeschalteten Anoden in den Anzeigeelementen A3 und A4 an die positive Betriebsspannung schalten. Welche Ziffer in dem Anzeigeelement erscheint, wird durch das im gleichen Zeitraum an den Ausgängen 1, 2, 15 und 16 des Schaltkreises C 520 D anliegende BCD-Signal bestimmt. R4 und R7 dienen zum Abgleich der Schaltung. Die Z-Dioden VD1 und VD2 dienen in Verbindung mit R1 und R2 dem Schutz des Schaltkreises A1 gegen eine zu hohe Meßspannung bis etwa 100 V.

Die vorteilhafte Eigenschaft des Schaltkreises C 520 D - seine Speicherfähigkeit - kann wie folgt genutzt werden. Bei Kurzschluß zwischen X5 und X6 läuft der normale Meßzyklus ab. Das bedeutet, die Anzeige folgt der Eingangsspannung. Beim Öffnen des Kurzschlusses wird der in diesem Moment anliegende Anzeigewert gespeichert, auch wenn die gemessene Spannung nicht mehr anliegt.

Die Anschlüsse X7, X8 und X9 erlauben den Anschluß eines 10-k Ω -bis 47-k Ω -Schichtdrehwiderstandes zur Helligkeitssteuerung der Anzeige. Wenn die volle Helligkeit nicht benötigt wird, kann man damit die Leistungsaufnahme der Schaltung erheblich verringern und bei Batteriebetrieb die Zellen schonen.

Beim Verbinden der Anschlüsse X10, X11 und X12 mit dem Anschluß X2 (siehe Bild 1) leuchten die zugehörigen Dezimalpunkte auf, so daß sich die Anzeige zahlenwertrichtig der Meßgröße zuordnen läßt.

5. Bestückung der Leiterplatte

Bild 2 (3. Umschlagseite) zeigt den Bestückungsplan der Leiterplatte.

Vor Beginn der Bestückung sind die vorhandenen Befestigungslöcher ($\varnothing 1 \text{ mm}$) so aufzubohren, daß die vorgesehenen Befestigungsschrauben hindurchgehen.

Für den Fall, daß man sich für eine getrennte Anzeigeeinheit entscheidet, ist die Leiterplatte vor dem Bestücken an der dazu vorgesehenen Sägelinie zu trennen.

Die Leiterplatte ist zweckmäßigerweise in folgender Reihenfolge zu bestücken:

- Stecklötösen X1 bis X12
- Schichtwiderstände ¹⁾ (die abgeschnittenen Anschlußdrähte sind als Drahtbrücken zu verwenden).
- Drahtbrücken
- Schichtdrehwiderstände
- Dioden und Transistoren ²⁾ (auf Polung achten!)
- Kondensatoren (Polung des Elektrolytkondensators beachten!)
- LED-Anzeige-Elemente A3 und A4 ²⁾

¹⁾ Farbcode für Widerstände siehe Stromlaufplan (Rückseite)
²⁾ Anschlüsse siehe Stromlaufplan (Anlage)

- Schalenseite A1 und A2 ¹⁾ (auf richtige Lage der Markierung achten!)

Die Bauelemente-Anschlüsse sind so zu biegen, daß das vorgegebene Rastermaß erreicht wird und die Bauelemente mittig zwischen ihren Lötunkten sitzen. Beim Abbiegen der Anschlüsse von Bauelementen (Widerstände, Dioden, Transistoren, Kondensatoren) ist darauf zu achten, daß das Biegen unter Zugentlastung geschieht. Zu diesem Zweck sind die Bauelementeanschlüsse an der Bauelementeseite mit einer kleinen Flachzange oder Pinzette zu fassen und dann zu biegen. An Schaltkreisen und Anzeigeeinheiten dürfen die Anschlüsse nicht gebogen werden!

Die Anschlüsse der Kondensatoren C5 und C6 sind vor dem Einlöten im Abstand von 6 mm um 90° abzubiegen.

Eine Einstellung der Helligkeit der Anzeige ist möglich, wenn ein Schichtdrehwiderstand von 10 bis 47 kΩ an X7, X8 (Schleifer) und X9 angeschlossen wird.

Bei Verzicht auf eine Helligkeitseinstellung ist X8 mit X9 zu verbinden.

Die gesamte Schaltung kann in einem Plastikgehäuse (z. B. Plastikbox S 32/4 ohne Fächereinteilung vom VEB Plastimat, 1400 Oranienburg, Freiburger Str., ELN 145 84 910, Artikel-Nr. 60019) untergebracht werden.

¹⁾ Anschlüsse siehe Stromlaufplan (Anlage)

6. Inbetriebnahme

Als Stromversorgung können 4 in Reihe geschaltete Zellen R14/R16, 1,5 V, oder eine geeignete Netzstromversorgung verwendet werden.

Die Anschlüsse X5 und X6 sind anfangs zu verbinden, um die Betriebsart "Messen" zu realisieren.

Die Speisespannung wird an die Anschlüsse X1 (+) und X2 (-) gelegt. Um eine Falschpolung zu vermeiden, wird empfohlen, die Anschlüsse farblich zu kennzeichnen.

Achtung! Falschpolung der Speisespannung führt zur Zerstörung der Schaltkreise.

Hinweise: Um das zu verhindern, wird empfohlen, eine geeignete Diode, z. B. SY 360/05, als Verpolschutz zusätzlich in die Speisespannungsleitung einzufügen (Anschluß mit Ringkennzeichnung an die Stecklötöse X1). Erfolgt die Stromversorgung aus Batterien, ist es sinnvoll, die Schutzdiode nach erfolgreicher Inbetriebnahme wieder zu entfernen, da über ihr ein Spannungsabfall von etwa 0,7 V entsteht, der eine Verringerung der Helligkeit der Anzeige zur Folge hat.
Sämtliche Lötarbeiten an der Schaltung dürfen nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

Nach Anlegen der Betriebsspannung von 4,5 V bis 5,5 V liest die Anzeige auf. Mit R4 ist nun die Ziffernfolge 000 einzustellen, wobei die Anschlüsse X3 und X4 kurzgeschlossen sein müssen. Ist dies nicht möglich, so ist R6 von 20 k Ω auf 15 k Ω zu ändern.

Danach wird eine mit einem Voltmeter gemessene Gleichspannung von 0,5 bis 0,999 V an den Eingang gelegt (+ an X3 und - an X4). Mit R7 wird die Ziffernfolge eingestellt, die am Voltmeter abgelesen wurde. Um die mögliche Genauigkeit des Bausteins aususchöpfen, ist der Abgleich bei einer Gleichspannung von 0,999 V erforderlich, die mit einem Digitalvoltmeter (Auflösung 0,1 mV) zu messen ist.

Bei einer Eingangsspannung > 999 mV kommt es zum Überlauf in positiver Richtung. An den Anzeigeeinheiten erscheint das Symbol "EEE".

Wird der Meßbereich in negativer Richtung überschritten, Eingangsspannung < -99 mV, so werden 3 waagerechte Balken "- - -" angezeigt.

7. Anwendungsbeispiele

Über die im folgenden beschriebenen Anwendungsbeispiele hinaus enthält die Fachliteratur zahlreiche Anregungen und Anleitungen für die praktische Verwendung des Digitalen Anzeigebausteins, z. B.

- Informations- und Applikationsheft "Mikroelektronik", Heft 14:
C 520 D, 3-Digit-Analog-Digital-Wandler
Herausgeber: veb Halbleiterwerk Frankfurt/oder
Leitbetrieb im veb Kombinat Mikroelektronik
- Schlenzig, K.
"Digitales Minimier mit hohem Eingangswiderstand" in:
radio, fernsehen, elektronik, 32. Jahrg., 1983, Heft 9, S. 564
- Kuban, J.
"Vorschlag für ein Digital-Multimeter" in:
Funkamateure, 33. Jahrgang, 1984, Heft 1, Seite 26

7.1. Digitalvoltmeter für Gleichspannung 1 V, 10 V, 100 V

Der vorhandene Anzeigebaustein läßt sich zu einem Digitalvoltmeter für Gleichspannung erweitern, wenn

- ein umschaltbarer Spannungsteiler ausreichender Genauigkeit hinzugefügt wird,
- eine Kalibrierung mit einem entsprechend genauen Vergleichsvoltmeter erfolgt.

Die dazu notwendige Schaltung veranschaulicht der im Bild 1 gezeigte Stromlaufplan.

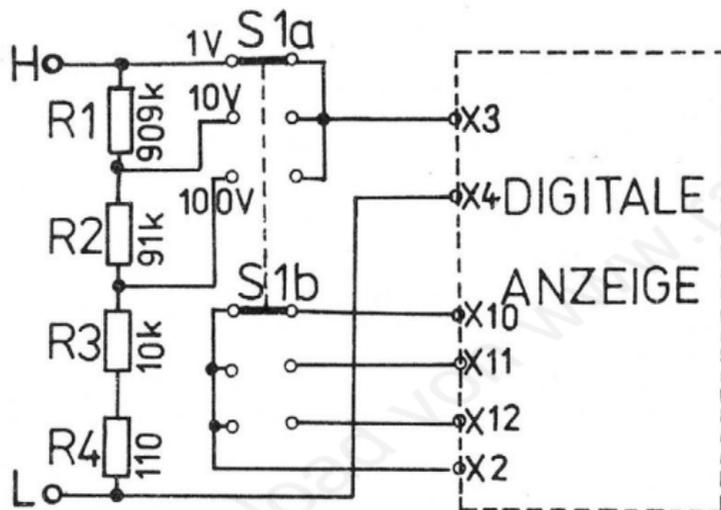


Bild 1

Digitalvoltmeter mit den Meßbereichen 1 V, 10 V und 100 V

R1	Schichtwiderstand	909 k Ω	0,5 %	0,25 W
R2	Schichtwiderstand	91 k Ω	0,5 %	0,125 W
R3	Schichtwiderstand	10 k Ω	0,5 %	0,125 W
R4	Schichtwiderstand	110 Ω	2 %	0,125 W

Die Widerstände R1 bis R4 bilden den Meßspannungsteil. Mit den Schalterkontakten S 1a wird die ungeteilte (1 V) oder die geteilte Meßspannung an den Eingang gelegt. Mit den Schalterkontakten S 1b wird der Dezimalpunkt (dp) an die entsprechende Stelle gesetzt, so daß in allen Bereichen eine Anzeige in Volt erfolgt.

7.2. Digitales Ohm-Meter

Mittels einer umschaltbaren Stromquelle können unbekannte Widerstände R_x gemessen werden. R_x wird an X3 und X4 geklemmt und vom Konstantstrom durchflossen.

Meßbereich bei Konstantstrom von 1 mA: 0 bis 999 Ω

Meßbereich bei Konstantstrom von 10 μ A: 0 bis 99 k Ω

Bei hohen Genauigkeitsforderungen ist dem Schaltkreis C 520 D ein Impedanzwandler (Operationsverstärker) vorzuschalten. Stromquellen lassen sich ebenfalls mit Operationsverstärkern realisieren.

7.3. Digitaler Winkelmesser

Speist man einen linearen Drahtdrehwiderstand (Meßpotentiometer) mit konstanter Spannung, so ergibt sich durch Messung der Schleifenspannung die digitale Anzeige eines Drehwinkels, wie er z. B. bei drehbaren Richtantennen interessiert.

mögliche Befestigungsbohrungen

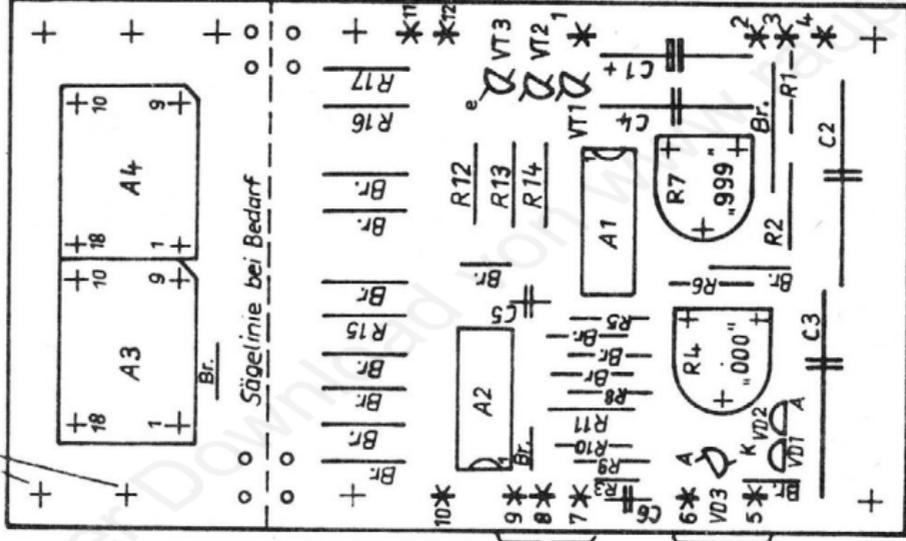


Bild 2
Bestückungsplan

A

dp 1

Helligkeits-
steller

Speichern/
messen

dp 2

dp 3

+4...6V

Stromver-
sorgung

0V

Eingang H

Meßerde L

Br. = Drahtbrücke
* = Lötstützpunkt

Ansicht auf Bestückungsseite

8. Garantie

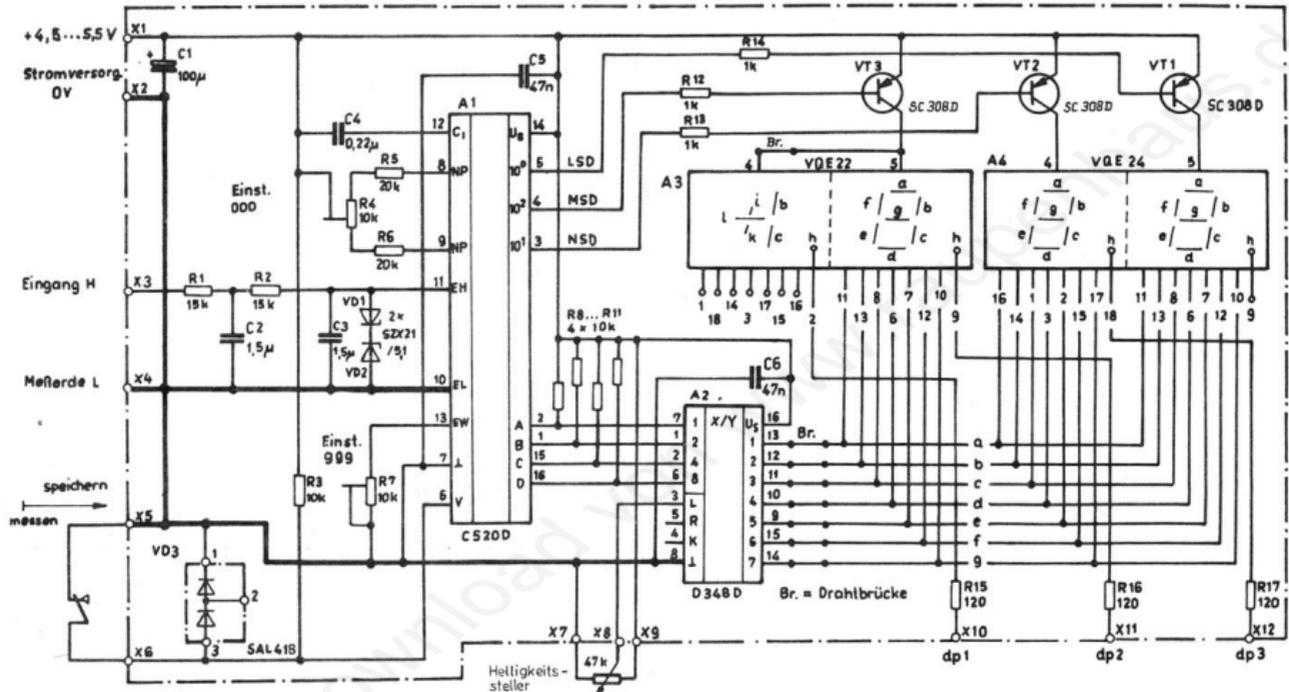
Der Hersteller garantiert:

- die Vollständigkeit des Bausatzes,
- die Funktionsfähigkeit der nichteingelöteten Bauelemente,
- die Funktionsfähigkeit der Schaltung bei ordnungsgemäßer Bestückung der Leiterplatte unter Beachtung der in Abschnitt 5 und 6 gegebenen Hinweise.

Der Inhalt dieses Bausatzes entspricht dem Lieferumfang gemäß Abschnitt 2 dieser Bauanleitung.

Datum:

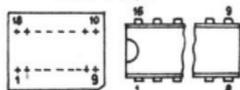
Packer:



VQE

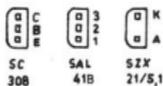
PIN	22	24	PIN	22	24	PIN	22	24
1	-	C1	7	E2	E2	13	B2	B2
2	H1	E1	8	C2	C2	14	B1	B1
3	C1	D1	9	H2	H2	15	K1	F1
4	AN1	AN1	10	G2	G2	16	L1	A1
5	AN2	AN2	11	A2	A2	17	31	G1
6	D2	D2	12	F2	F2	18	-	H1

Ansicht von oben



VQE 22/24 C520 D348

Ansicht auf Lötseite



A

DIGITALE ANZEIGE FÜR GLEICHSPANNUNG

-99 mV ... +999 mV

Stromlaufplan