

Luxmeter

1. Funktionsbeschreibung

Das Luxmeter dient zur Messung der Beleuchtungsstärke. Das Meßergebnis wird digital angezeigt. Als Meßempfänger dient eine Fotodiode vom Typ SP 105. Diese Fotodiode besitzt eine spektrale Empfindlichkeitscharakteristik, die der des menschlichen Auges sehr nahe kommt. Dadurch ist es möglich, das Licht von Lichtquellen der unterschiedlichsten spektralen Zusammensetzung ohne Einschaltung spezieller Filter zu messen.

Der Fotostrom der Fotodiode wird mittels eines Operationsverstärkers B 061 verstärkt und in eine proportionale Spannung umgewandelt. Der Meßbereich wird durch den Gegenkopplungswiderstand bestimmt. Mit Verwendung des mitgelieferten Widerstandes R 3 ergibt sich ein Meßbereich von 1000 Lux. Wird ein anderer Meßbereich gewünscht, muß der Gegenkopplungswiderstand entsprechend verändert werden z.B. $R\ 3 = 33\ \text{k}\Omega$ für einen Meßbereich von 10000 Lux. Auf der Platine ist die Möglichkeit der Unterbringung von 3 Berlechsständen gegeben, die bei Bedarf einen Umschalter außerhalb der Platine wählt werden können. Die der Beleuchtungsstärke proportionale Spannung wird auf den Eingang des AD-Wandlers C 520 gegeben, durch diesen in eine digitale Information umgesetzt und angezeigt.

Um mit nur einer Betriebsspannung von 5 V auszukommen, werden die Impulse der Digital-Treiber benutzt, um über die Gatter des V 4001 und Gleichrichtung mittels 4 Si-Dioden SAY 17 oder SAY 30 die für den Betrieb des Operationsverstärkers benötigte negative Betriebspannung zu gewinnen.

Das Luxmeter ist zur relativen Bewertung von Beleuchtungsstärken im Fotolabor u. ä. gedacht bei spezieller Eichung (siehe Punkt 2) können

auch Absolutwerte gemessen werden.

2. Aufbau und Abgleich

Die Schaltung wurde auf zwei Platinen aufgebaut. Auf der Anzeigeplatine (Bild 2 und 3) befinden sich der Decoder und die Anzeige. Diese Platine kann über die Grundplatine (Bild 4 und 5) montiert werden. Die Bohrungen für die entsprechenden Verbindungen zwischen Grund- und Anzeigenleiterplatte liegen direkt übereinander. Auf der Grundplatine befinden sich der OPV sowie der AD-Wandler und die Versorgungsspannungsgewinnung.

Wegen der äußerst geringen Ströme bei der Lichtmessung mit der Fotodiode ist beim Löten auf äußerste Sauberkeit zu achten, Flußmittelreste sind gründlich zu beseitigen.

Wegen der verwendeten schmalen Leitungszüge zur Erreichung der geringen Größe und der verwendeten Schaltkreise sind nur Kleinlötkolben zu verwenden. Die Betriebsspannung von 5 V ist auf $\pm 10\%$ einzuhalten.

Die SP 105 ist entweder direkt auf der Leiterplatte anzuordnen oder über eine abgeschirmte Leitung anzuschließen.

Der Nullabgleich erfolgt bei völlig abgedunkeltem Fotoempfänger.

Zwischen Anschluß 6 des IS 3 und Masse ist ein Meßgerät mit möglichst kleinem Spannungsbereich (mV) anzuschließen und mit dem R 4 ein Wert in der Nähe Null einzustellen.

Der am IS 2 wird etwa in Mittelstellung gebracht und mit dem R 6 die Digitalanzeige des Luxmeters jetzt auf Null gebracht.

Das Gerät ist jetzt für Relativmessungen abgeglichen.

Zum Abgleich zur Messung von Absolutwerten der Beleuchtungsstärke ist folgende Methode geeignet: Eine Lichtwurflampe 12V / 50W wird mit einem konstanten Gleichstrom von $I=3,6$ A (möglichst mit einer Genauigkeit von besser 1%) betrieben.

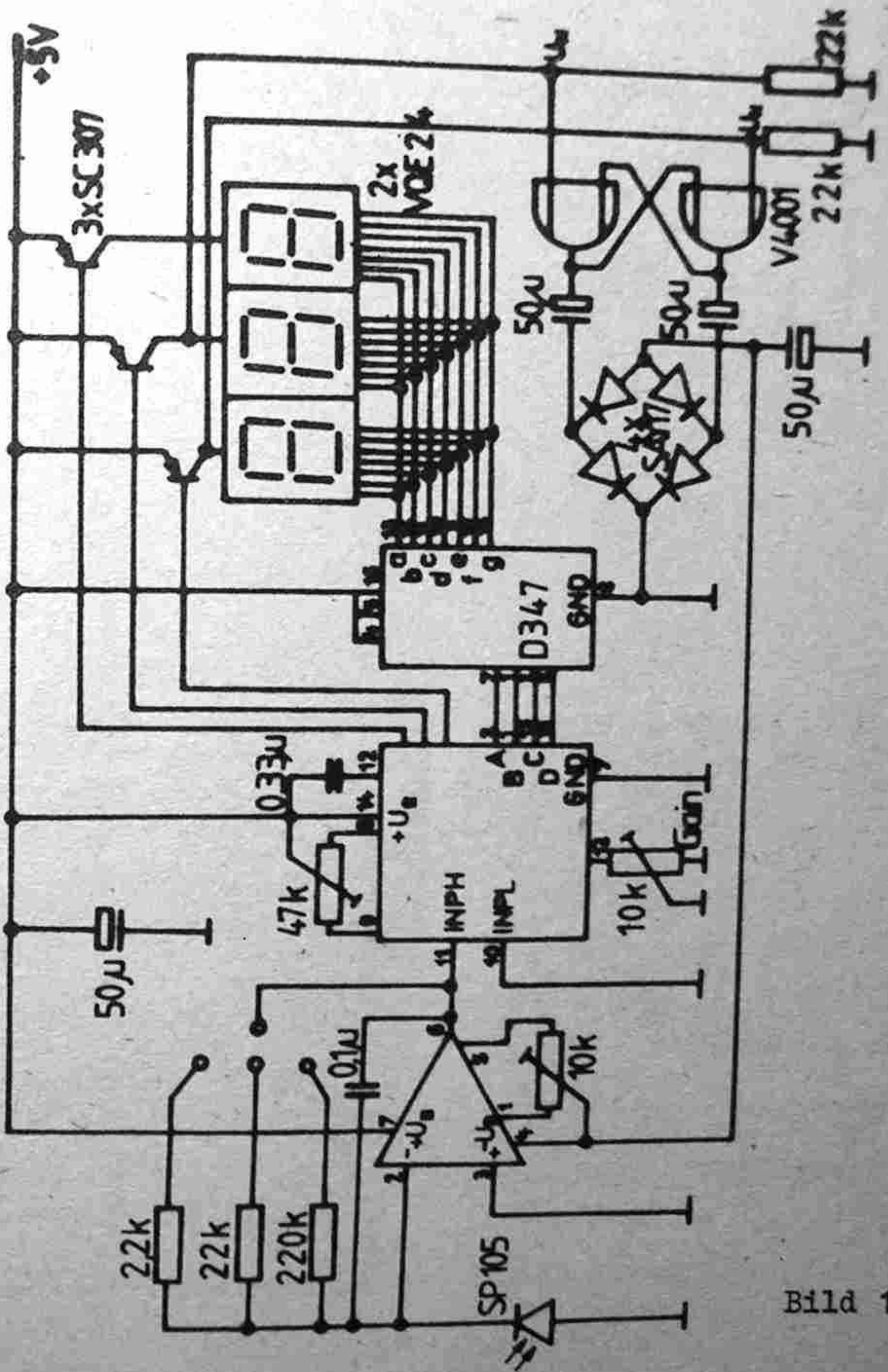


Bild 1

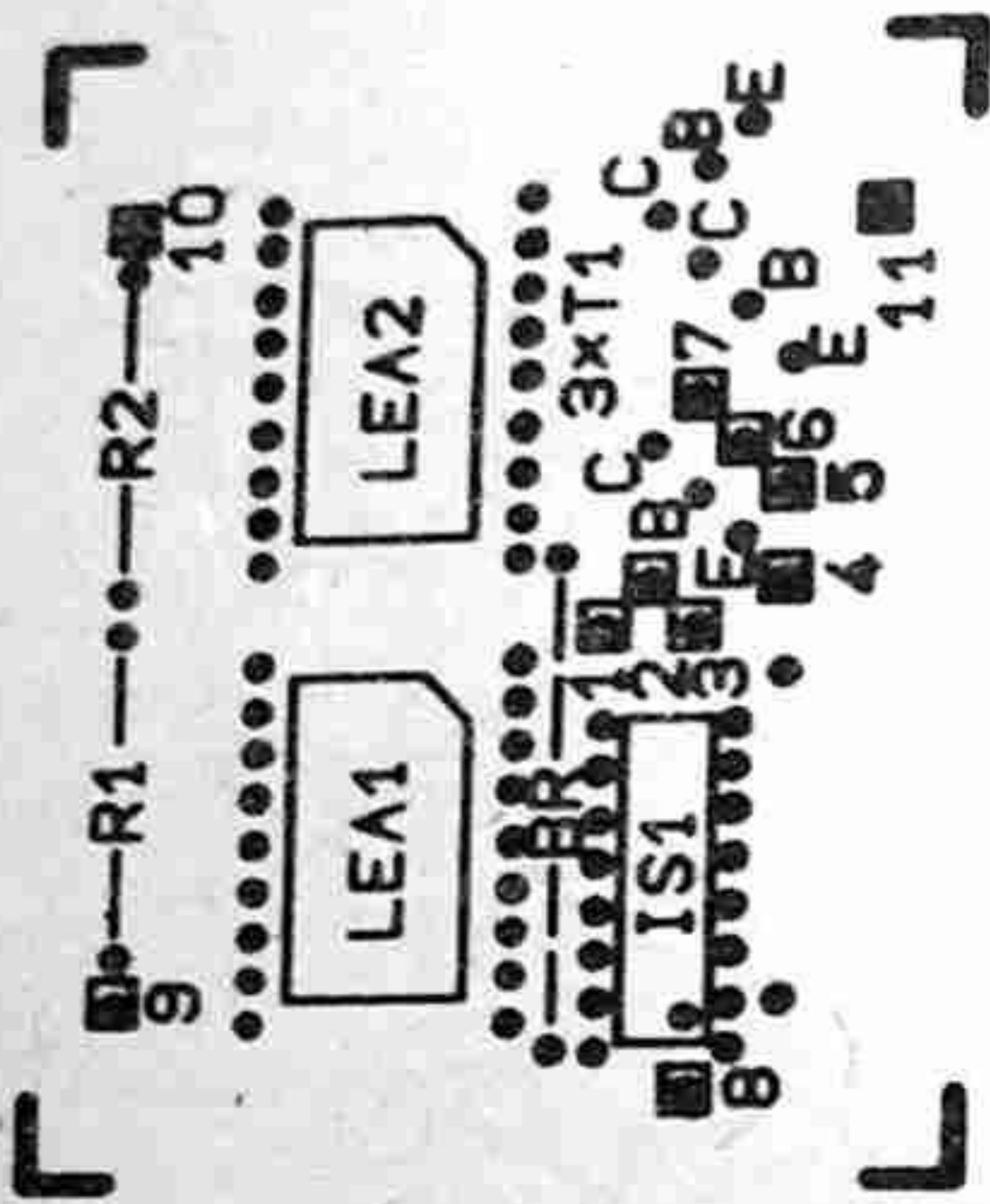


Bild 2

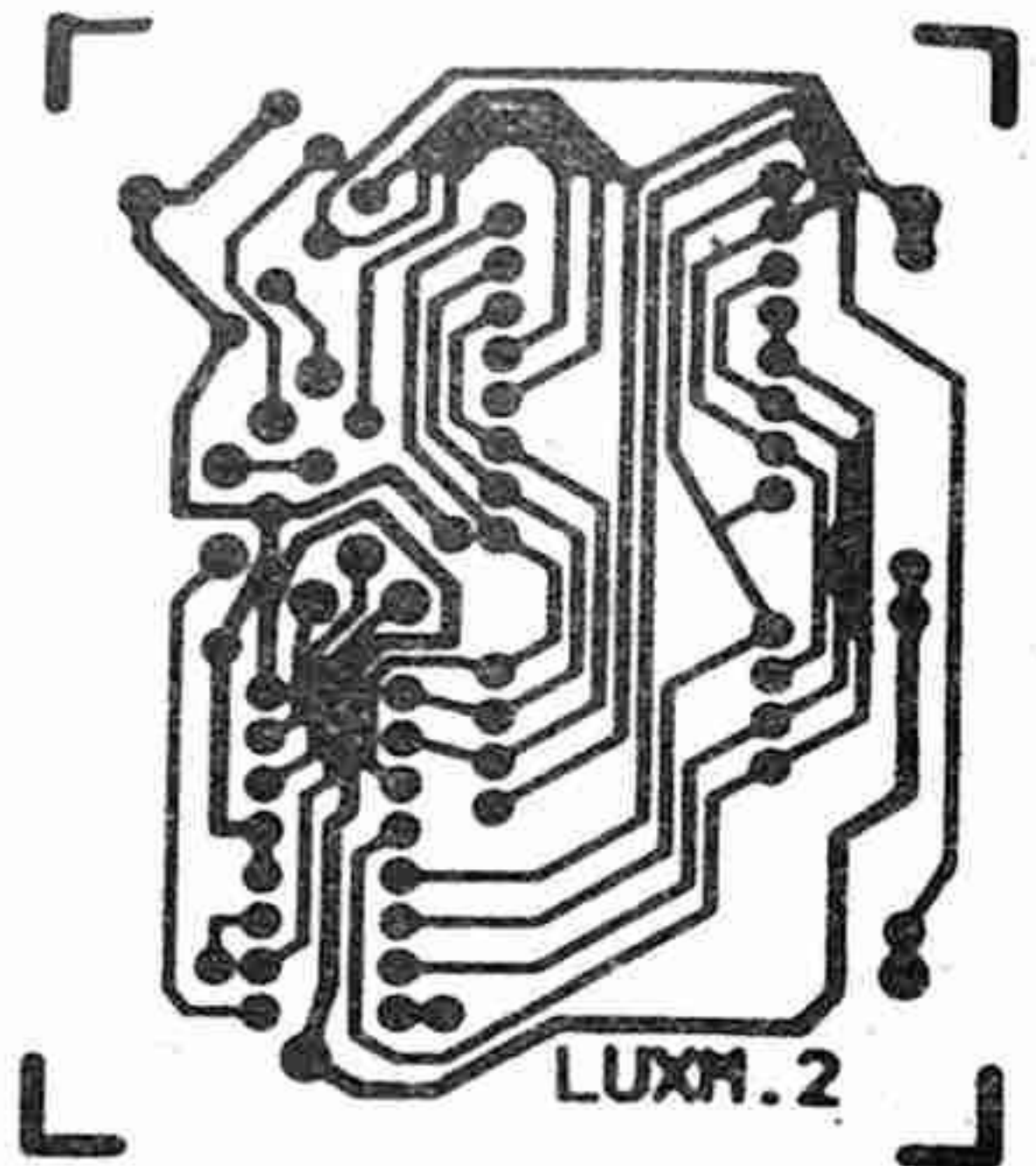


Bild 3

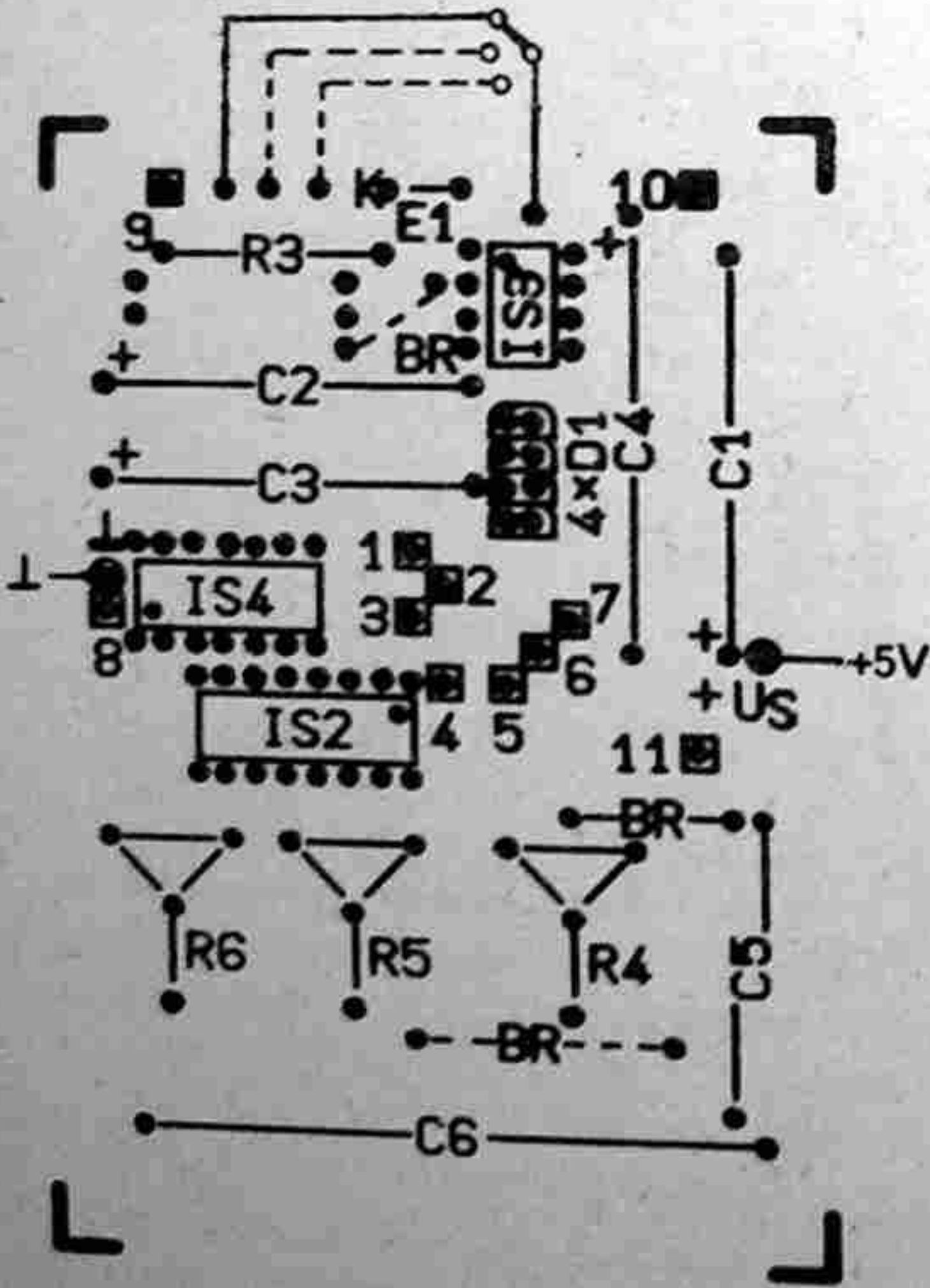


Bild 4

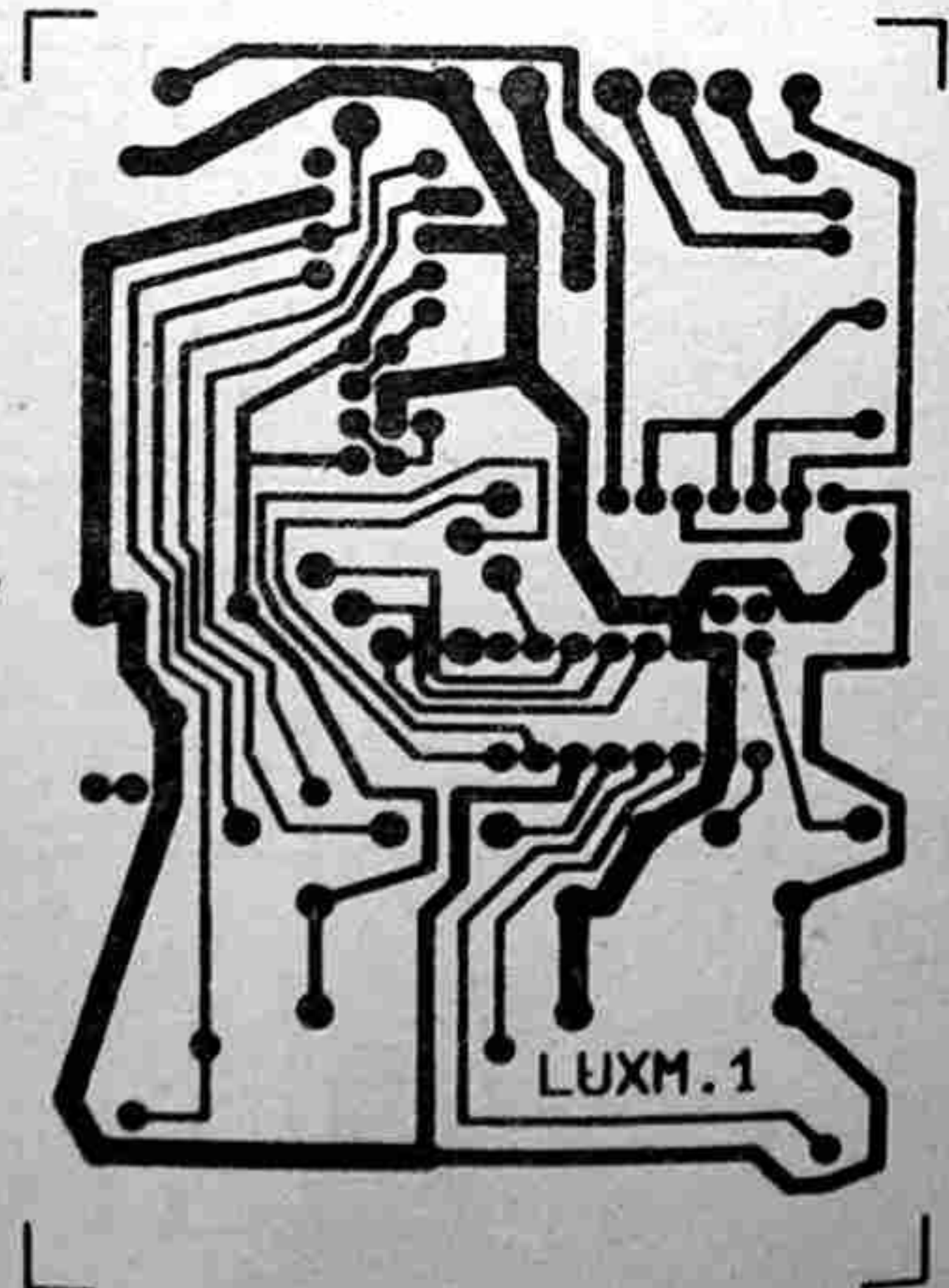


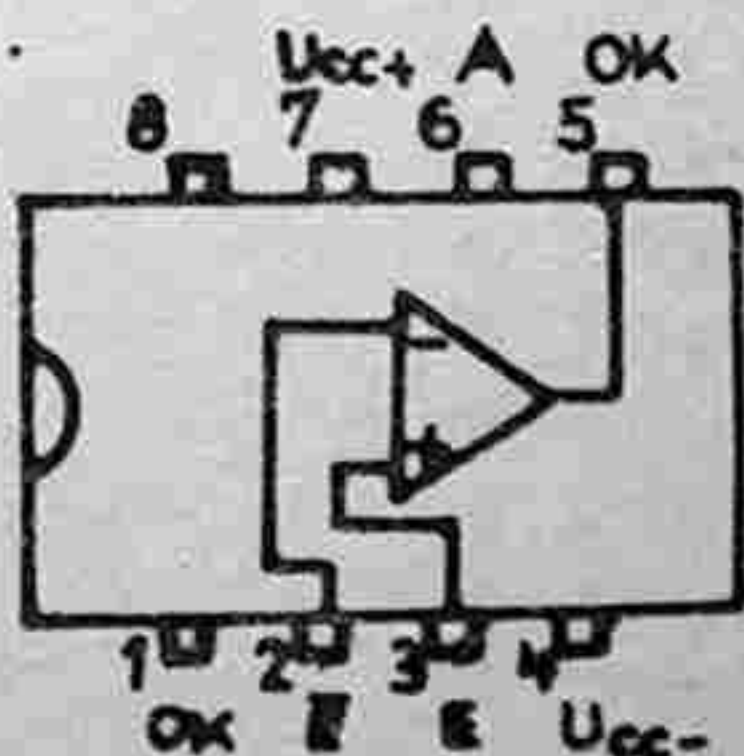
Bild 5

Die Fotodiode wird in einem Abstand von 200 mm von der Lampenwendel gebracht. Mit dem R 5 am IS 2 wird jetzt Vollausschlag (999) an der Digitalanzeige eingestellt (= 999 lx). Für Genauigkeiten besser 30% ist der Abgleich durch Vergleich mit einem hochwertigen Beleuchtungsstärkemesser erforderlich.

3. Anschlußbelegungen

Anschlußbelegung B 061

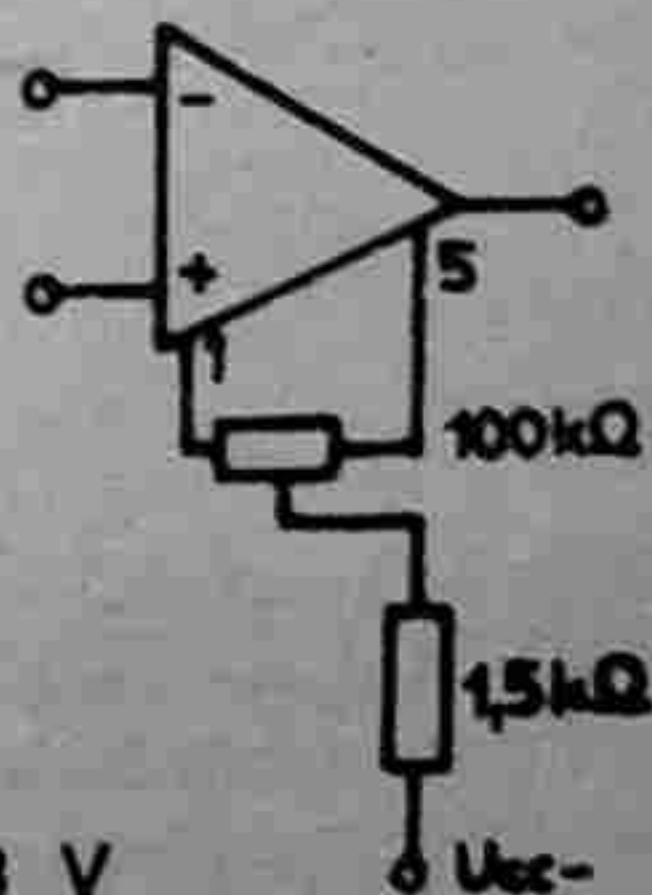
Kleinleistungs-BIFET-Operationsverstärker in bipolarer Technik mit Sperrschichtfeldeffekttransistoren in der Eingangsstufe



Pin 8 nicht belegt

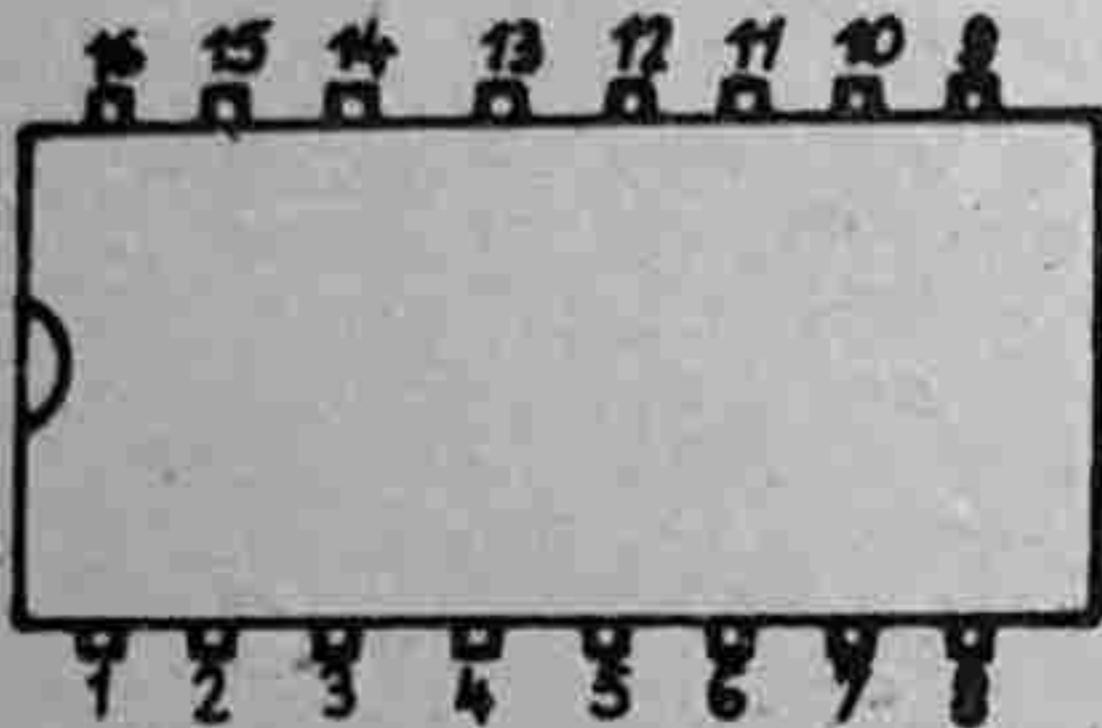
Grenzdaten $\pm U_{CC}$ 0...18 V
 ϑ_B -10...+ 70°C

Schaltung zur Eingangsoffsetkompensation



Anschlußbelegung D 347

BCD zu 7-Segment-Dekoder / Treiber in I²L-Technik mit Konstantstrom-Ausgangsstufen



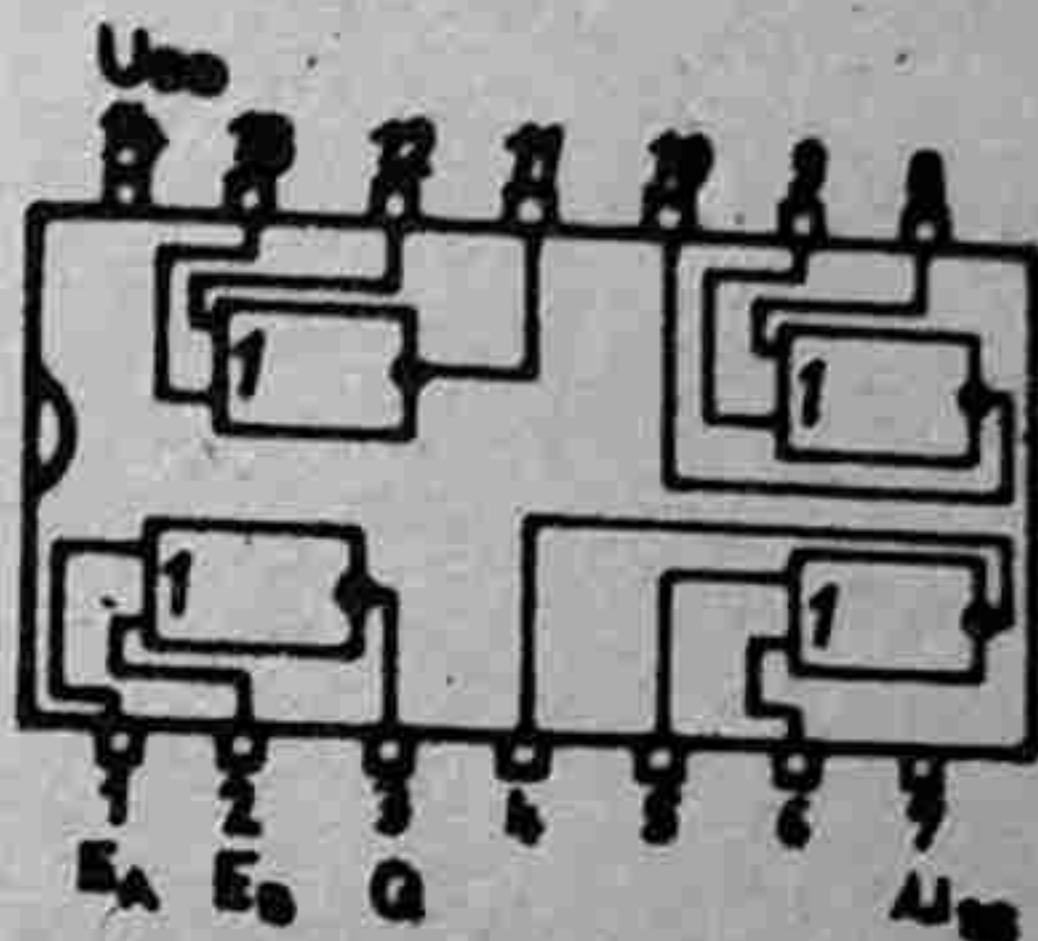
BE-PIN	1	:	Eingang B
	2	:	Eingang C
	3	:	Stromregelung
	4	:	Eingang BI
	5	:	Eingang RBI
	6	:	Eingang D
	7	:	Eingang A
	8	:	Masse
	9	:	Ausgang e
	10	:	Ausgang d
	11	:	Ausgang c
	12	:	Ausgang b
	13	:	Ausgang a
	14	:	Ausgang g
	15	:	Ausgang f
	16	:	Betriebsspannung U _s

Betriebsbedingungen D347

Betriebsspannung	:	U _s = 4,75V bis 5,25V
Stromaufnahme	:	I _s = 20mA
H-Eingangsspannung	:	U _s ^H = 2,0V bis 5,5V
L-Eingangsspannung	:	U _s ^L = 0V bis 0,8V
Umgebungstemperatur	:	T _a = 0 bis +70°C

Anschlußbelegung V 4001

4 NOR-Schaltungen mit je 2 Eingängen



Grenzdaten:

$$U_{DD} = U_{SS} - 0,5V \dots U_{SS} + 18V$$

$$U_I = U_{SS} - 0,5V \dots U_{DD} + 0,5V$$

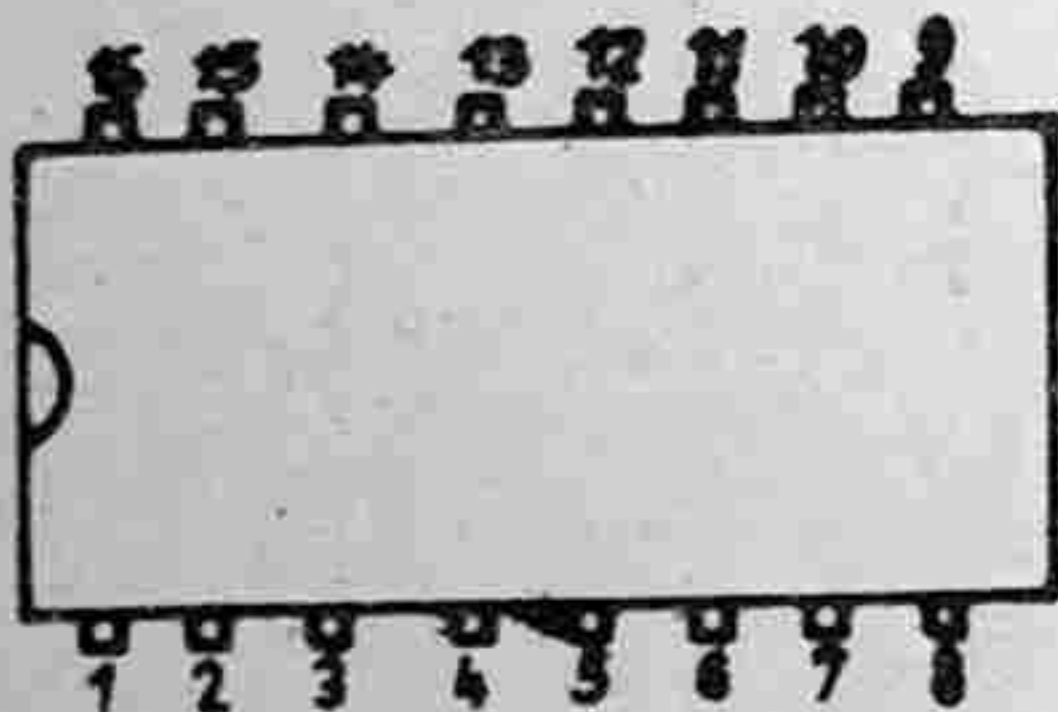
$$U_O = U_{SS} - 0,5V \dots U_{DD} + 0,5V$$

$$P_V \leq 100mW \text{ (pro Ausgangstransistor)}$$

$$P_{rot} \leq 300mW \text{ (}\vartheta_a = -40 \dots +70^\circ C\text{)}$$

Anschlußbelegung C 520

3-Digit-Analog/Digital-Wandler nach dem Dual-Slope-Verfahren für digitale Anzeigeeinheiten, Ausgabekode BCD, multiplex



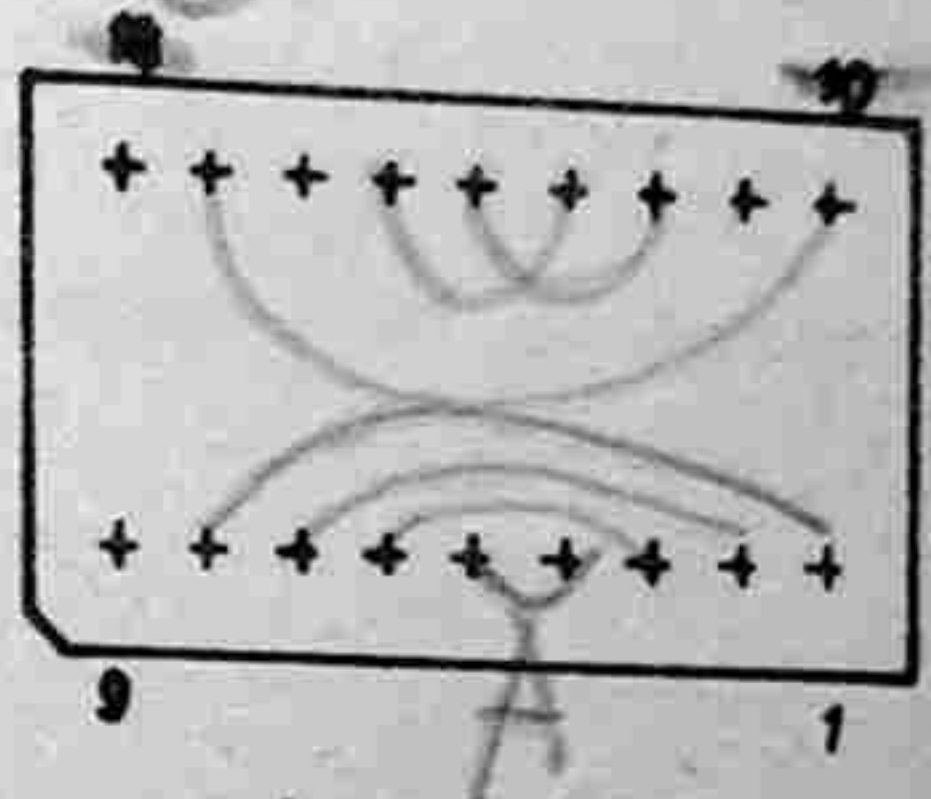
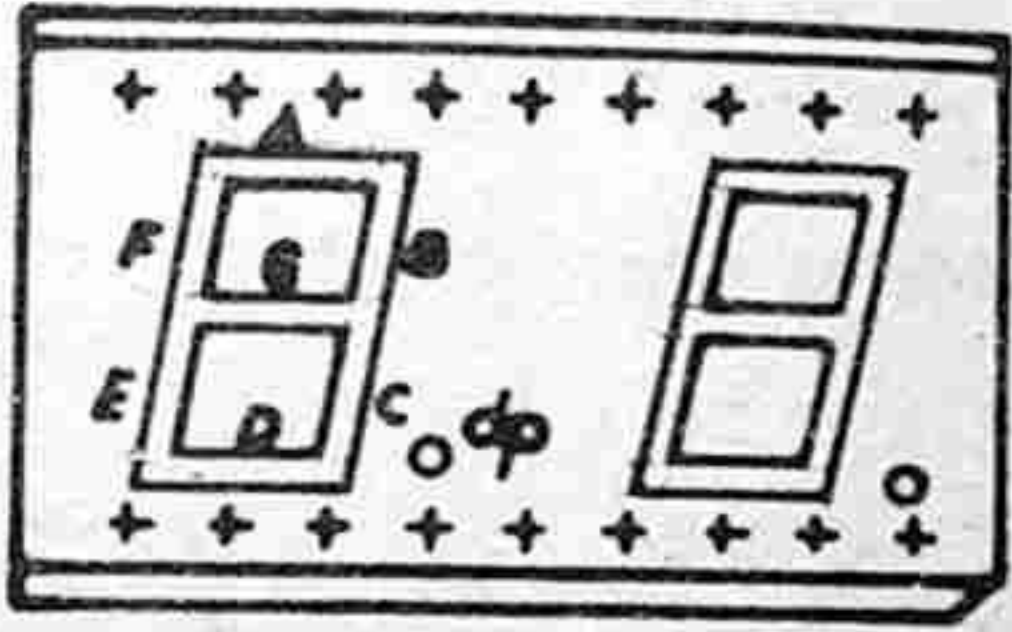
BE-PIN	1	:	BCD-Datenausgang	Q_A
	2	:	BCD-Datenausgang	Q_B
	3	:	NSD-Digit-Ausgang	(Zehner)
	4	:	NSD-Digit-Ausgang	(Hundert)
	5	:	LSD-Digit-Ausgang	(Einer)
	6	:	Geschwindigkeitsumschaltung	
	7	:	Masse	
	8	:	Nullpunktgleich	
	9	:	Nullpunktgleich	
	10	:	Eingang: low	
	11	:	Eingang: high	
	12	:	Integrationskondensator	
	13	:	Endwertgleich	
	14	:	Betriebsspannung	U_S
	15	:	BCD-Datenausgang	Q_C
	16	:	BCD-Datenausgang	Q_D

Betriebsbedingungen C 520

Betriebsspannung	:	$U_S = +4,5V$ bis $+5,5V$
Stromaufnahme	:	$I_S \leq 20mA$
Eingangsspannung am PIN 11	:	$0mV$ bis $+999mV$
Umgebungstemperatur	:	$\vartheta_a = 0$ bis $+70^\circ C$

Anschlußbelegung Lichtemitteranzeige VQE 24

Zweistellige grünleuchtende Lichtschachtbauelemente mit Dioden-Chips auf GaP-Basis, Ziffernhöhe 12,7 mm



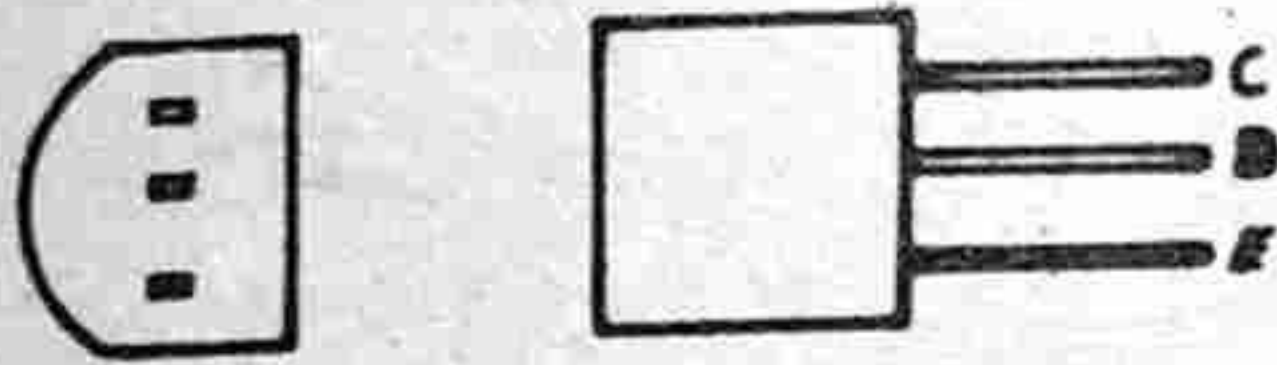
Anschlußschema

Anschluß	Ziffer	Belegung
1	1	Katode C
2	1	Katode E
3	1	Katode D
4	1	Anode
5	2	Anode
6	2	Katode D
7	2	Katode E
8	2	Katode C
9	2	Katode p
10	2	Katode G
11	2	Katode A
12	2	Katode F
13	2	Katode B
14	1	Katode B
15	1	Katode B
16	1	Katode B
17	1	Katode G
18	1	Katode dp

Grenzdaten:

- $U_R = 6V$
- $I_F = 20mA$ Durchlaßgleichstrom je Segment
- $I_{FRM} = 150mA$ Spitzendurchlaßstrom je Segment
- $\vartheta_a = 30 \dots +75^\circ C$ Betriebstemperatur

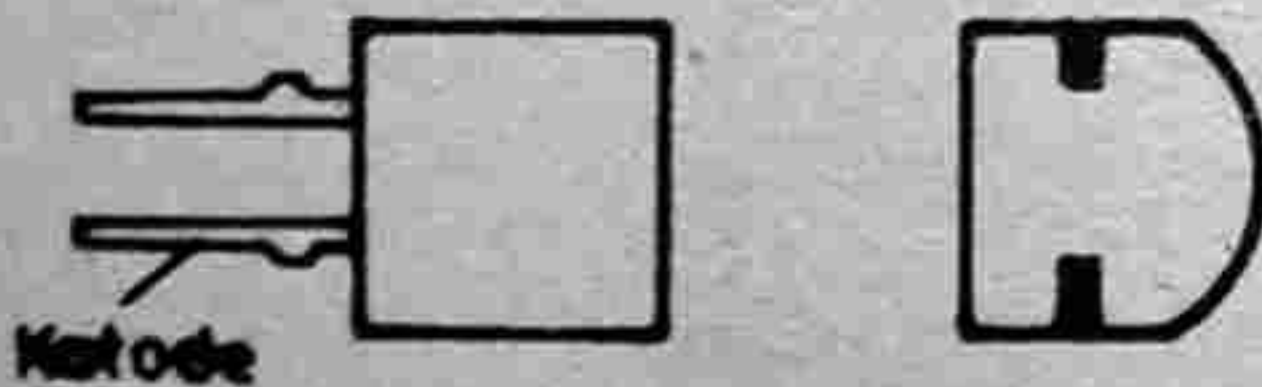
Silizium-pnp-Planar-Epitaxie-Transistor SC 308e



Grenzwerte für den Betriebstemperaturbereich:

$-U_{CBO}$	30V
$-U_{CEO}$	25V
$-U_{EBO}$	5V
$-I_C$	100mA
$-I_{CM}$	200mA
P_{tot} (bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$)	
ϑ_a	-55 ... +150°C

Silizium-Planar-Schaltodiode SAY 30



Grenzwerte bei $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$		
Sperrspannung	U_R	25V
Durchlaßstrom	I_F	30mA
Gesamtverlustleistung	P_{tot}	150mW
bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$		
Sperrerrholungszeit	t_{rr}	$\leq 65\text{ns}$

Si-Sensorwelle SP 105

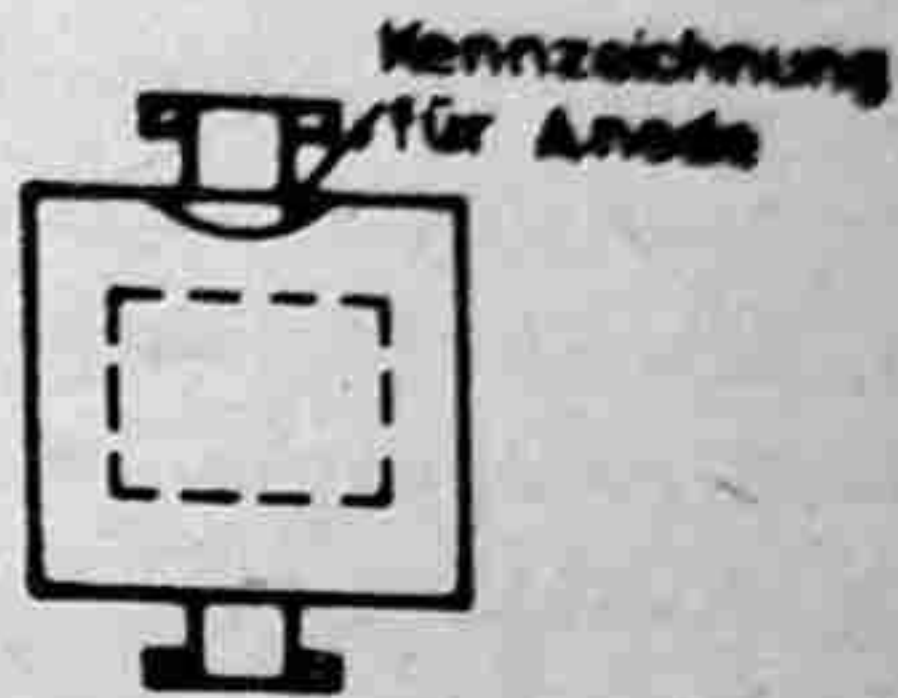
Kenndaten bei $v_a = 25^\circ\text{C}$:

$$I_k = 3\mu\text{A} \quad / \quad E=10001x$$

$$U_o = 440\text{mV}$$

$$\lambda_s \text{ max} = 550\text{nm}$$

$$t_r, t_f = 1,0\mu\text{s}$$



4. Farbcode für Widerstände

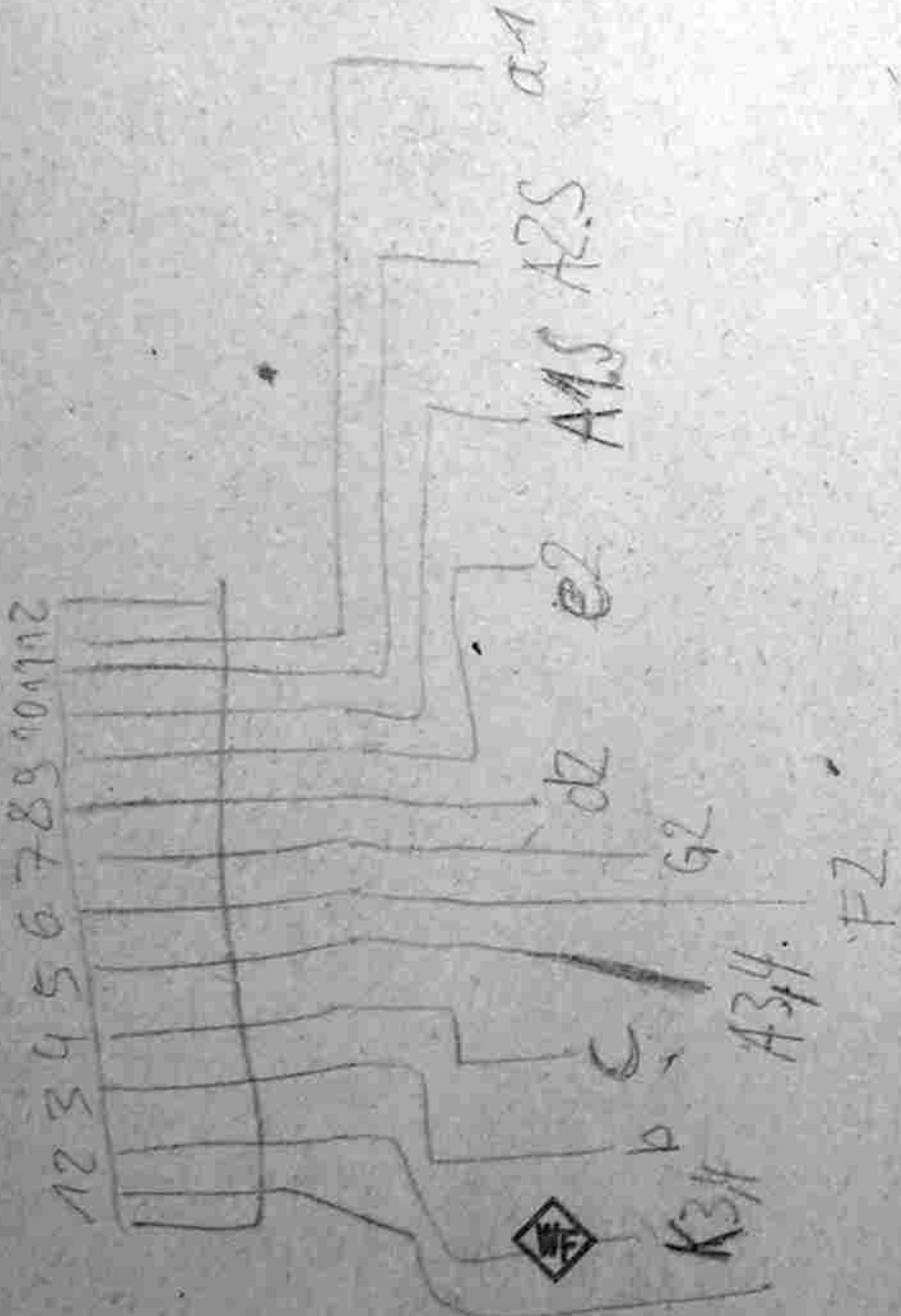
Farbe	1.Ring	2.Ring	3.Ring	4.Ring
silber	-	-	10^{-2}	$\pm 10\%$
gold	-	-	10^{-1}	$\pm 5\%$
schwarz	-	0	10^0	-
braun	1	1	10^1	$\pm 1\%$
rot	2	2	10^2	$\pm 2\%$
orange	3	3	10^3	-
gelb	4	4	10^4	-
grün	5	5	10^5	-
blau	6	6	10^6	-
violett	7	7	10^7	-
grau	8	8	10^8	-
weiß	9	9	10^9	-
keine	-	-	-	$\pm 20\%$

Inhaltsverzeichnis

1. Funktionsbeschreibung
2. Aufbau und Abgleich
3. Anschlußbelegungen
4. Farbcodetabelle für Widerstände
5. Stückliste

5. Inhalt Bastelbausatz Luxmeter

Stück	Bezeichnung		
1	Integrierter Schaltkreis	D 347 D	= IS1
1	Integrierter Schaltkreis	C 520 D	= IS2
1	Integrierter Schaltkreis	B 061 D	= IS3
1	Integrierter Schaltkreis	V 4001D	= IS4
4	Siliziumdiode	SAY 30	= D1
3	Transistor	SC 308E	= T1
4	Elko	47/25	= C1, C2, C3, C4
1	MP-Kondensator	0,1/160	= C5
1	MP-Kondensator	0,33/160	= C6
2	Schichtwiderstand	22 kOhm	= R1, R2
1	Schichtwiderstand	330 kOhm	= R3
2	Schichtdrehwiderstand	10 kOhm	= R4, R5
1	Schichtdrehwiderstand	47 kOhm	= R6
1	Silizium-Fotoempfänger	SP 105	= E1
2	Lichtemitteranzeige	VQE 24	= LEA1, LEA2
4	Lötstützpunkte		
2	Leiterplatte geätzt		



vob werk für fernseh elektronik berlin
 im vob kombinat mikroelektronik