

Iskra Kibernetika
TOZD Tovarna
merilnih instrumentov
Otoče

22 704 281

DIGIMER 30

ODU0302

Tehnično navodilo
Tehničko uputstvo
Техничко упутство
Техничко упатство

Iskra

DIGIMER 30 tip ODU0302

Tehnično navodilo

1. Kratek opis instrumenta

DIGIMER 30 je zaradi priročne izvedbe in karakteristik namenjen širokemu krogu uporabnikov. To je elektronski univerzalni instrument širokih možnosti merjenja električnih veličin: napetosti, toka in upornosti s številčnim prikazom rezultata. Robustnost, lastno napajanje, elektronska zaščita pred preobremenitvami in velika zanesljivost omogočajo enostavno uporabo. Plastični okrov zagotavlja veliko varnost. Prikaz s tekočimi kristali, elektronska tehnologija z zelo majhno porabo energije in pregledna konstrukcijska rešitev povezav na tiskanem vezju dopolnjujejo karakteristike, ki jih zahteva sodoben digitalni multimeter. Uporaben je na vseh področjih elektronike, radijske in televizijske tehnike ter telefonije kot tudi v tehniki jakega toka, posebej še, ker se dajo dodatki razširiti merilni dosegi. Instrument poleg posebnih zahtev ustreza jugoslovanskim in mednarodnim standardom: JUS L.G7.200, JUS L.G7.003, IEC Publ. 485 (I. izd./1974), IEC Publ. 348 (I. izd./1971).

2. Tehnični podatki

2.1. Splošni podatki

Kazanje merjene vrednosti: 3 1/2-mestni prikaz s tekočimi kristali

Napajanje: baterija 9 V, IEC 6F 22

Tipična poraba toka: 1,8 mA

Menjava baterije: dostopnost v dnu instrumenta po odstranitvi pokrovčka

Avtomatična indikacija iztrošenosti baterije

Avtonomija delovanja z istim baterijskim vložkom s kapaciteto 360 mAh: ca. 200 h

Avtomatični prikaz prekoračitve: prikaz 1

Preskusna napetost: 3 kV po JUS L.G7.003, IEC Publ. 348

Število meritev v sekundi: ca. 3

Klimatske karakteristike

— Nazivno temperaturno območje (delovanje v deklariranih mejah točnosti): 16 ... 30 °C.

— Temperaturno območje uporabe: 0 ... 50 °C

— Temperaturno območje skladiščenja: — 30 ... 60 °C

— Relativna vlaga: $T_{amb} \leq 35 \text{ °C}$: $\leq 90 \%$, razen pri merjenju upornosti $\geq 200 \text{ k}\Omega$: 80 %
 $T_{amb} > 35 \text{ °C}$: $\leq 70 \%$

Vpliv temperature:

Sprememba kazanja v temperaturnem območju uporabe izven nazivnega temperaturnega območja (0 ... 16 °C in 30 ... 50 °C) je definirana:

$$0,1 \cdot p_n \cdot \Delta T$$

$$T < 16 \text{ °C}, \Delta T = 16 \text{ °C} - T_{amb}$$

$$T > 30 \text{ °C}, \Delta T = T_{amb} - 30 \text{ °C}$$

T_{amb} : temperatura okolice

p_n : pogrešek, definiran za nazivno temperaturno območje

Dimenzije: maks. 100 × 165 × 57 mm

Masa: ca. 380 g

2.2 Merilni doseg, točnost in vhodne karakteristike

Dosegi	Vhod		Zaščita
$V_{\text{---}}$ 200 mV ... 1000 V	$R_i = 10 \text{ M}\Omega$		1000 V $_{\text{---}}$ 1000 V $_{\text{maks}}$
V_{\sim} 200 mV 2 V 20 V 200 V 650 V	$R_i = 10 \text{ M}\Omega$ $C < 100 \text{ pF}$		250 V $_{\approx}$
			1000 V $_{\text{---}}$ 1000 V $_{\text{maks}}$ 750 V $_{\sim}$
A_{\approx} 200 μA 2 mA 20 mA 200 mA 2 A 10 A	Rsh	Rvar	Silicijeve diode in stalilna varovalka 2 A/250 V F2E po DIN 41571
	1000 Ω 100 Ω 10 Ω 1 Ω 0,1 Ω 0,01 Ω	ca. 0,13 Ω maks. 0,2 Ω	
Ω 200 Ω ... 2000 k Ω 20 M Ω	$0 \leq R_X \leq \infty$ $0 \leq U_{RX} \leq 1,3 \text{ V}$		ni zaščite
			250 V $_{\approx}$

- CMV ... definirana napetost skupne točke proti zemlji
- CMR ... dušenje motenj v ozemljitvenem tokokrogu
- NMR ... dušenje motenj serijsko v tokokrogu

Maksimalni pogrešek merjenja 16 ... 30 °C $p_n = \pm$ (št. % od rezultata + število digitov)			Opomba*
0,5 % R + 1D			CMV = 500 V CMR > 100 dB NMR > 45 dB
50 ... 1000 Hz	1 ... 2 kHz	2 ... 4 kHz	CMV = 500 V CMR > 60 dB
1 % R + 2D	2 % R + 3D	5 % R + 5D	
	ni spec.	ni spec.	
$A_{\text{---}}$	A_{\sim} 50 ... 1000 Hz	A_{\sim} 1 ... 4 kHz	
1 % R + 2D	2 % R + 2D	2 % R + 10D	
	1,5 % R + 2D		
	2 % R + 2D		
0,5 % R + 3D			
2 % R + 2D			

3. Splošna navodila za uporabo

Za pravilno ravnanje z Instrumentom je treba upoštevati naslednja navodila:

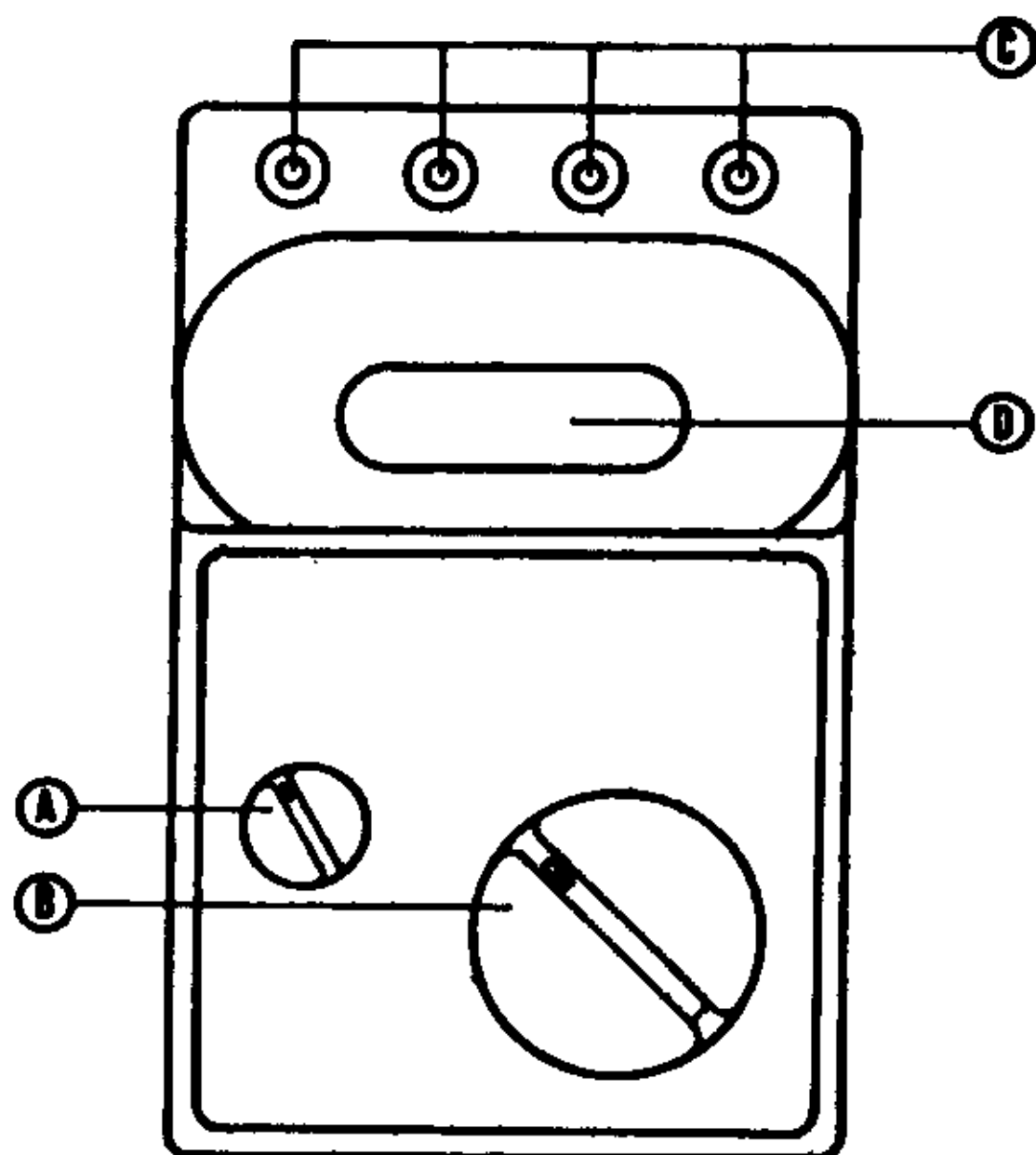
Instrument potrebuje baterijsko napajanje za delovanje elektronskih elementov in prikaza. Baterija se vstavi v komoro v dnu instrumenta. Pri vlaganju nove baterije preverite čistočo in zanesljivost kontaktov. Standardni konektorski priključek baterije zagotavlja pravilno priključitev polaritete. Priporočamo vgradnjo baterije, ki je zaščitena pred iztekanjem elektrolita.

Pri nabavi nove baterije je potrebno upoštevati navodila proizvajalca predvsem v zvezi s skladiščno in življenjsko dobo baterije.

Pred odprete pokrov komore z baterijo, morate instrument popolnoma odključiti!

V definiranih mejah točnosti deluje instrument pri baterijski napetosti 6,5 ... 11 V.

Ker napetost baterije (tipično 9 V) z iztrošenostjo med uporabo pada, je v instrument vgrajena funkcija za opozorilo iztrošenosti baterije. Pri napajalni napetosti 6,5 ... 7 V se na levi strani zaslona pokaže opozorilni znak »BT«, oziroma »LO BAT«.



A Mali preklopnik za izbor vrste meritve merjene veličine:

- enosmerna napetost ($V_{\text{---}}$)
- izmenična napetost (V_{\sim})
- enosmerni tok ($A_{\text{---}}$)
- izmenični tok (A_{\sim})
- upornost (Ω)

B Veliki preklopnik dosegov:

- 10 A \approx in 20 M Ω
- \triangle 2000 V \approx , mA \approx in k Ω

Pozor: Na dosegu 2000 je iz varnostnih ukrepov dovoljeno priključiti maksimalno napetost 1000 V $_{\text{---}}$, oziroma 750 V $_{\sim}$, zaradi zaščitenosti in dielektrične trdnosti instrumenta.

- 200 V \approx , mA \approx in k Ω
- 20 V \approx , mA \approx in k Ω
- 2 V \approx , mA \approx in k Ω
- 200 mV \approx , μ A \approx in Ω

Po izbranem položaju za želeno merilno veličino postavite preklopnik dosegov za želeni merilni doseg. Pri merjenju napetosti in tokov priporočamo, da izberete najvišji doseg ter nato izberete ustrezni občutljivejši doseg, ko že poznate vrednost na manj občutljivem višjem dosegu.

C Priključne sponke za merjeno veličino (priključitev v skladu s točko 4):

Skupna priključna sponka («COMMON») je označena z \perp . Maksimalni potencial skupne sponke proti zemlji je 500 V, sicer pa po možnosti priključite na to sponko nižji potencial merjene veličine proti zemlji. Iz varnostnih razlogov, posebno pri merjenju višjih napetosti, sponko ozemljite, če le merilni krog to dopušča.

D Numerični prikaz s tekočimi kristali: 3 1/2-mestni (maksimalna vrednost 1999) z avtomatično postavitvijo decimalne vejice, znakom za iztrošenost baterije in znakom negativne polaritete.

Prekoračitev merilnega dosega se pokaže avtomatično. Prikaz 1 na prvem mestu, ko so naslednja tri mesta temna, pomeni prekoračitev. Tedaj je potrebno izbrati višji merilni doseg.

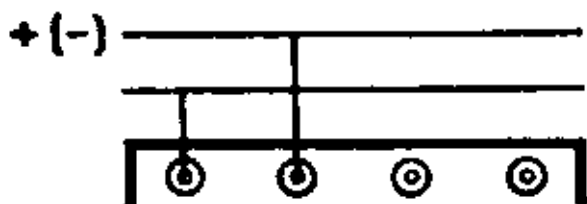
Pred numeričnim prikazom je avtomatični prikaz negativne polaritete za enosmerne veličine (znak —). Če ta znak ne sveti, pomeni pozitivno polariteto vhodne veličine proti skupni priključni sponki (⊥).

4. Merjenje enosmernih napetosti

4.1 Neposredno merjenje napetosti do 1000 V

Mali preklopnik je na položaju $V_{\text{---}}$

S preklopnikom dosegov izberete ustrezeni merilni doseg 2000 (maks. 1000 V), 200, 20, 2 V ali 200 mV, pri čemer je maksimalna ločljivost (resolucija) zadnjega decimalnega mesta razbirka 0,1 mV.

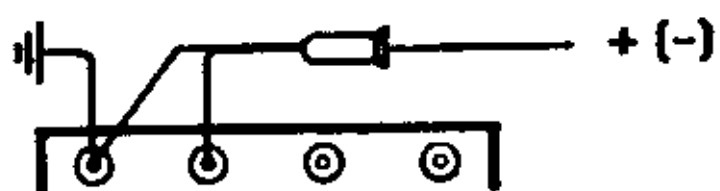


Upoštevati je potrebno točko 3 C!

4.2 Uporaba merilne sonde za merjenje do 30 kV (1000 MΩ)

Merilna sonda (dodatni pribor) je namenjena za merjenje visoke napetosti, npr. pri televizijskih sprejemnikih. Sponko instrumenta, označeno z ⊥, ozemljite. Glavni vodnik merilne sonde vtaknete v sponko V_{Ω} , zaščitni vodnik pa obvezno na potencial zemlje.

Preklopnik dosegov postavite na doseg 2000. **Med meritvijo se instrumenta ne smete dotikati!**



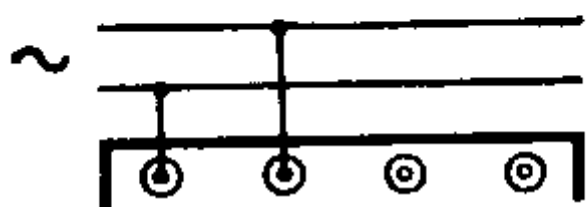
S sondo otipate napetost in razberete rezultat.

Merjena vrednost: zaradi 100-kratne delitve je potrebno razbirek v V pomnožiti s 100.

5. Merjenje izmeničnih napetosti

Mali preklopnik je na položaju $V \sim$.

Na položaju preklopnika dosegov 2000 je definiran doseg 650 V, pri čemer je najvišja dopustna merjena napetost 750 V. Večjo občutljivost izberete z dosegi 200, 20, 2 V ali 200 mV, kjer je ločljivost zadnjega decimalnega mesta razbirka 0,1 mV.



Upoštevati je potrebno točko 3 C!

Zaradi superponirane enosmerne napetosti, ki je interno ločena s kondenzatorjem, morate upoštevati tudi maksimalni dovoljeni potencial 1000 V na vhodni sponki V, Ω proti skupni sponki \perp .

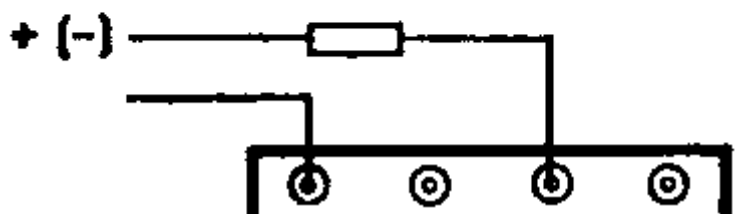
6. Merjenje enosmernih in izmeničnih tokov

Mali preklopnik je na položaju $A \text{---}$ ali $A \sim$.

Instrument priključite zaporedno s porabnikom R_b , in sicer vedno v tisti vodnik, ki ima nižji potencial proti zemlji.

Zaradi varnosti ta potencial ne sme biti višji od 500 V (točka 3 C).

6.1 Neposredno merjenje tokov do 2 A

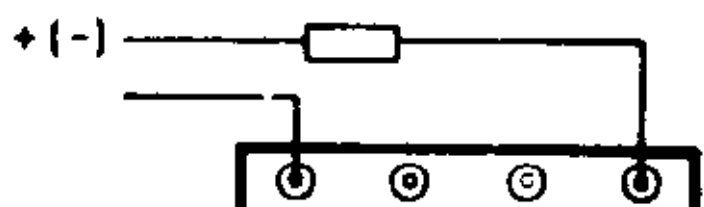


S preklopnikom dosegov izbirate območja 2000, 200, 20 ali 2 mA ter najobčutljivejše 200 μA , kjer dosežete maksimalno ločljivost zadnjega decimalnega mesta razbirka 0,1 μA .

6.2 Menjava varovalke

Vsi tokovni dosegi razen 10 A so pretokovno in prenapetostno zaščiteni s stalilno varovalko in polprevodniškimi diodami. Preobremenitev s tokom omejuje stalilna varovalka: hitra, 2 A/250 V. Instrument pred zamenjavo varovalnega vložka odključite iz merilnega tokokroga. Pregoreli vložek zamenjajte z novim. Varovalni vložek je v držalu varovalke v baterijski komori.

6.3 Neposredno merjenje tokov do 10 A



S preklopnikom dosegov izberete položaj 10 A. Za priključitev uporabite ločeno priključno sponko 10 A. Ker ta doseg ni varovan, oziroma

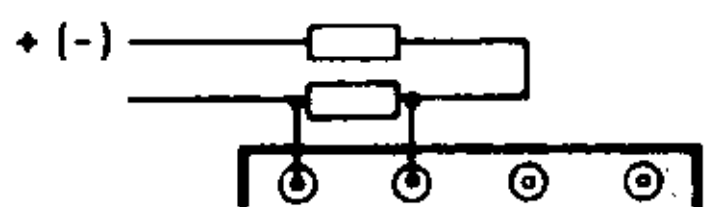
zaščiten pred preobremenitvijo, je dopusten efektivni merjeni tok največ do 10 A.

6.4 Uporaba soupora za merjenje večjih enosmernih tokov

Mali preklopnik je na položaju $V \text{ ---}$.

Preklopnik dosegov na položaju 200 mV.

Soupor z nazivnim padcem napetosti 100 mV priključite na napetostni sponki instrumenta in v merilni tokokrog, kot prikazuje shema:



zaporedno s porabnikom v vodnik z nižjim potencialom (točka 3 C). Če soupor ni ustrezno izoliran, se ga med meritvijo ne smete dotikati.

Primer: Soupor tipa SC 101 za 100 A/100 mV omogoča merjenje tokov do 100 A, pri čemer razbirek daje rezultat v A (100,0 mV \rightarrow 100,0 A).

6.5 Uporaba ločenih tokovnikov za merjenje izmeničnih tokov frekvence 50 Hz

Pred priključitvijo tokovnika se morate prepričati, ali je tokokrog v instrumentu sklenjen (če npr. niste nadomestili pretaljene varovalke), ker se na odprtih sponkah sekundarja priključenega tokovnika lahko pojavijo nevarne napetosti. To ugotovite s kontrolo upornosti tokovnih vhodov.



Možna je lastna kontrola s povezo-
vo priključne sponke mA in spon-
ke V,Ω.

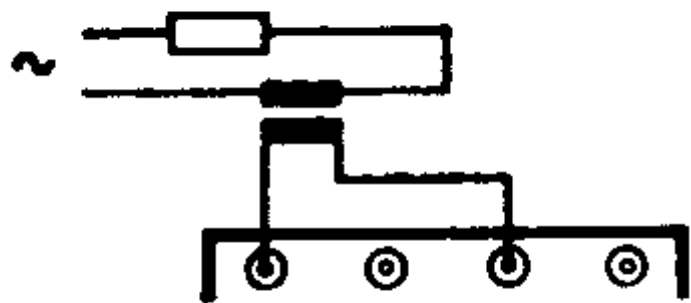
Mali preklopnik instrumenta postavite v položaj Ω.

S preklopnikom dosegov izberete katerikoli merilni doseg od 200 MΩ do 2 kΩ, razen 200 Ω. Če instrument kaže preko-
račitev, v instrumentu tokokrog ni sklenjen. Kontrolirajte
varovalni vložek.

Mali preklopnik postavite v položaj A~.

Priključitev: Sponko ⊥ po možnosti ozemljite.

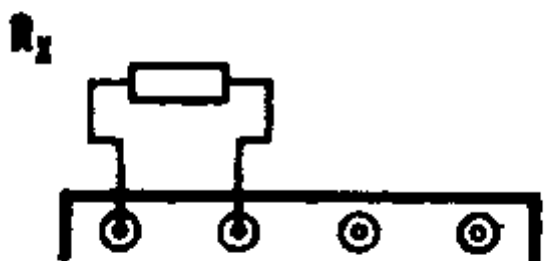
Da bi preprečili nevarne napetosti pri nepravilni priključitvi
na ustrezno preverjen instrument,
najprej priključite sekundar tokov-
nika in izberite ustrezní tokovni do-
seg, šele nato pa priključite primar
tokovnika v merjeni tokokrog.



Uporabite lahko poljuben merilni tokovnik, paziti pa morate
na njegovo prestavo, da boste pravilno izbrali tokovni me-
rilni doseg instrumenta.

Primer: S tokovnikom s prestavo $p = 10\,000 : 1$ merite tok
do 500 A. Maksimalni sekundarni tok je 50 mA. Izberete do-
seg 200 mA. Razbirek v mA morate pomnožiti s prestavo, da
dobite ustrezen rezultat ($50,0\text{ mA} \cdot p = 500\text{ A}$).

7. Merjenje upornosti



Mali preklopnik je v položaju Ω.
Želeni merilni doseg izberete s
preklopnikom dosegov po priključit-
vi merjenca.

Prekoračitev merilnega dosega boste opazili pri ohmskih
dosegih pred vsako priključitvijo merjenca.

Obremenitev merjenca: maksimalna napetost med priključni-
ma sponkama je 1,3 V s + polariteto sponke V,Ω proti skup-
ni sponki ⊥.

8. Kontrola polprevodniških P-N spojev

Mali preklopnik je v položaju Ω .

Uporabi se katerikoli ohmski doseg $20\text{ k}\Omega$, $200\text{ k}\Omega$, $2000\text{ k}\Omega$ ali $20\text{ M}\Omega$.

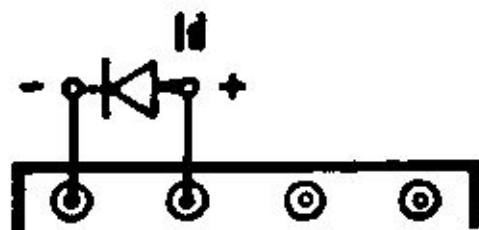
8.1 Kontrola diod

Funkcionalnost P-N spojev kontrolirate s priključitvijo med upornostni merilni sponki v obeh smereh.

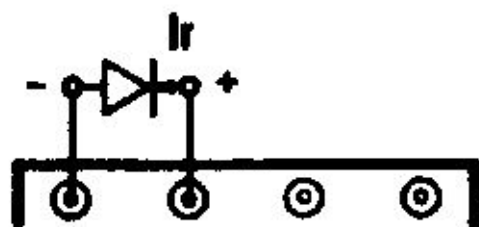
Iz tega lahko določite:

- prepustno (razbirek možen) oziroma zaporno smer (prekoračitev)
- prekinitev (prekoračitev v obeh smereh) in preboj ali kratek stik (razbirek v obeh smereh minimalen).

Priključitev v prepustni smeri



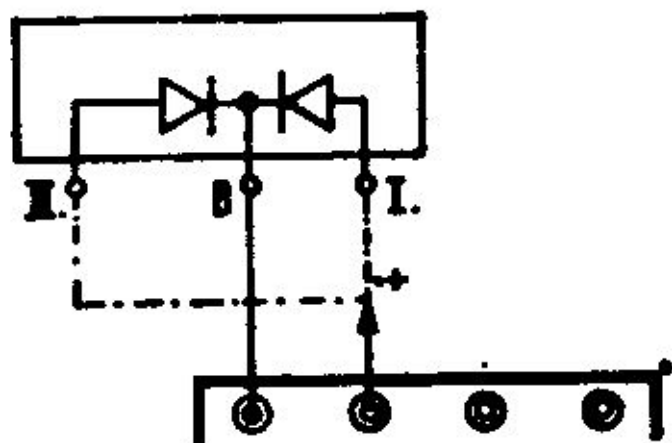
Priključitev v zaporni smeri



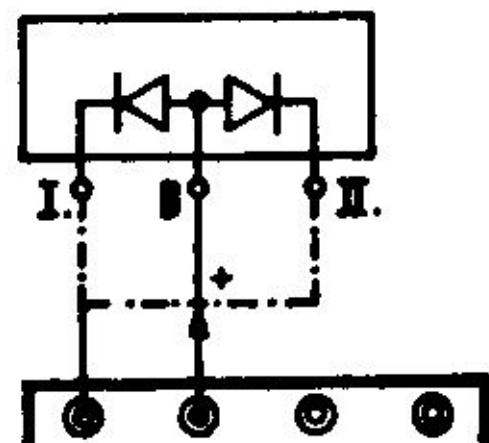
8.2 Kontrola transistorjev

P-N spoje kontroliramo kot pri diodah (v prepustni in zaporni smeri). Iz tega določite bazo in tip transistorja.

P—N—P



N—P—N



S preskusom je potrebno določiti (izbrati) elektrodo, ki ima pri priključitvi le-te na sponko V,Ω za tip N-P-N oziroma na skupno sponko ⊥ za tip P-N-P proti obema drugima elektrodama prepusten rezultat.

To je bazna elektroda.

Navadno je kolektorska elektroda spojena z okrovom, kar tudi ugotovite z merjenjem upornosti (razbirek nič). Za visokofrekvenčne transistorje s 4 priključki to ne velja. Praviloma pa je rezultat prepustne smeri C-B relativno nekoliko manjši od rezultata prepustne smeri E-B. Tako ocenite tudi položaj emitorske in kolektorske elektrode.

9. Vzdrževanje

Posebna nega in vzdrževanje nista potrebna. Vendar pa je priporočljiva občasna kontrola stanja in napetosti napajalne baterije. Izrabljena baterija ne sme ostati v instrumentu. Kontakti v baterijski komori morajo biti čisti in imeti morajo zanesljiv kontaktni pritisk na baterijo.

Za čiščenje instrumenta uporabljajte samo mehko krpo ali čopič. Močno umazanijo očistite z alkoholom.

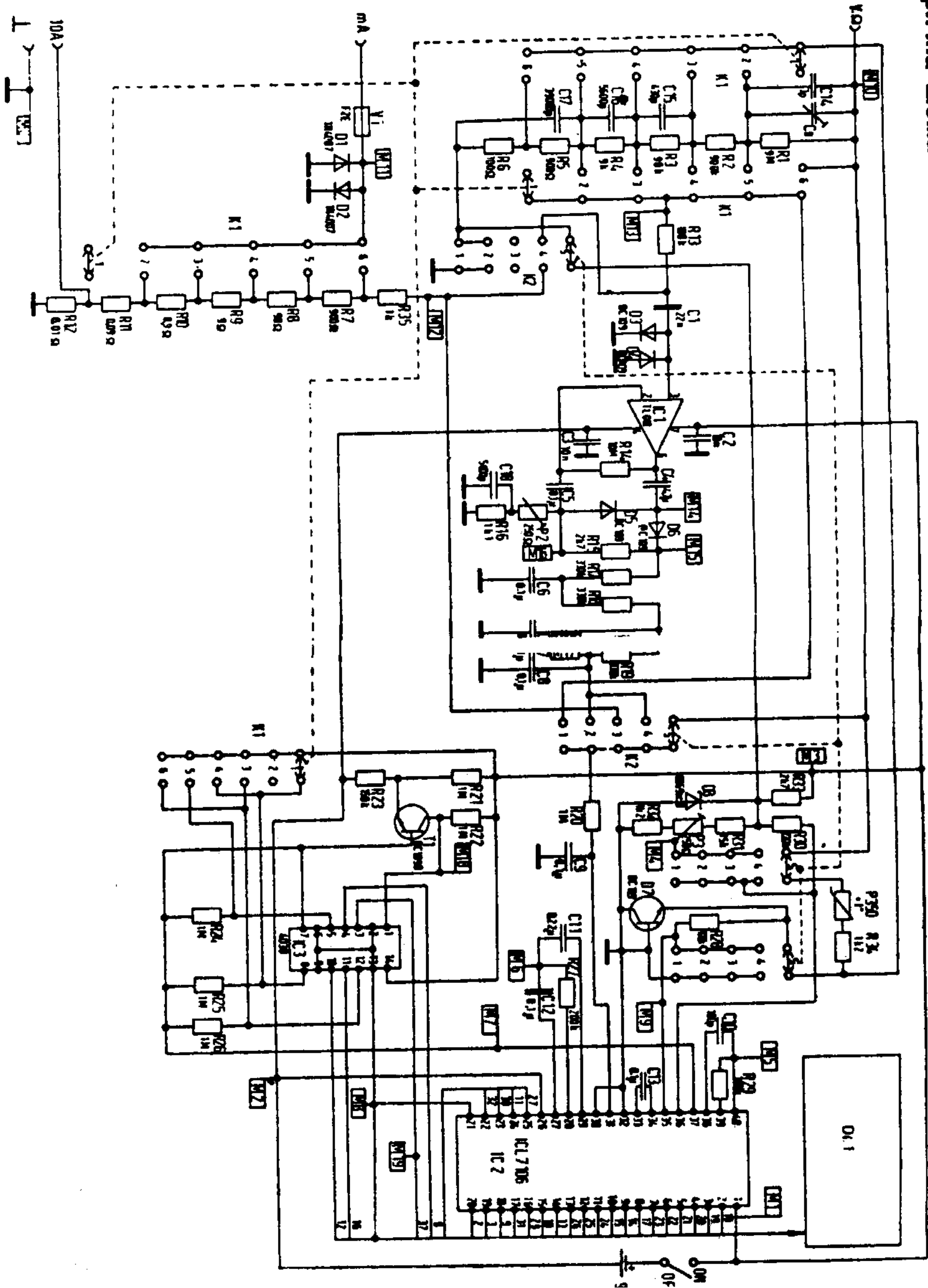
10. Seznam elektronskih elementov

Oznaka po shemi	Naziv, izvedba	Tehnični podatki
R1	} Uporovna veriga	9M \pm 0,1 % TK 50
R2		900K \pm 0,1 % TK 50
R3		90K \pm 0,1 % TK 50
R4		9K \pm 0,1 % TK 50
R5		900R \pm 0,1 % TK 50
R6		100R \pm 0,1 % TK 50
R7	Upor, tankoplastni	900R \pm 0,1 % TK 50
R8	Upor, tankoplastni	90R \pm 0,1 % TK 50
R9	Upor, tankoplastni	9R \pm 0,1 % TK 50
R10	Upor, manganinski	0,9R \pm 0,1 % 0,25 W
R11	Upor, manganinski	0,09R \pm 0,1 % 0,5 W
R12	Upor, manganinski	0,01R \pm 0,1 % 5 W
R13	Upor, ogljikoplastni	100K \pm 5 % 0414
R14	Upor, ogljikoplastni	10M \pm 5 % 0414
R15, R33	Upor, kovinski	2K7 \pm 1 % TK 50
R16	Upor, kovinski	1K1 \pm 1 % TK 50
R17, R18, R19	Upor, ogljikoplastni	330K \pm 5 % 0309
R20	Upor, kovinski	1M \pm 1 % 0414
R21, R22, R24, R25, R26	Upor, ogljikoplastni	1M \pm 5 % 0309
R23	Upor, ogljikoplastni	150K \pm 2 % 0309
R27	Upor, ogljikoplastni	200K \pm 5 % 0309

Oznaka po shemi	Naziv, izvedba	Tehnični podatki
R28, R29	Upor, ogljikov plastni	100K \pm 5 % 0309
R30	Upor, ogljikov plastni	220K \pm 5 % 0309
R31	Upor, kovinski plastni	15K \pm 1 % TK 50 0309
R32	Upor, kovinski plastni	1K2 \pm 1 % TK 50 0309
R34	Upor, ogljikov plastni	1K2 \pm 5 % 0617
R35	Upor, ogljikov plastni	1K \pm 5 % 0309
P2, P3	Potenciometer	250R
C1	Kondenzator, poliestrski	0,022MY 400 V
C2, C3	Kondenzator, keramični	10N 30 V
C5, C6, C7, C8, C9, C12, C13	Kondenzator, poliestrski	0,1MY 100 V
C4	Kondenzator, tantalov	4,7MY 35 V
C10	Kondenzator, keramični	100P 500 V
C11	Kondenzator, poliestrski	0,22MY 100 V
C14	Kondenzator, keramični	3,3P \pm 0,5P 1000 V
C15	Kondenzator, polistirenski	430P \pm 2,5 % 160 V
C16	Kondenzator, polistirenski	5600P ... 6200P \pm 2,5 % 63 V
C17	Kondenzator, polistirenski	36000P ... 39000P \pm 2,5 % 63 V
C18	Kondenzator, polistirenski	5600P \pm 2,5 % 63 V
D1, D2	Silicijeva dioda	1N4007

Oznaka po shemi	Naziv, izvedba	Tehnični podatki
D3, D4, D5, D6, D7, T1 D8 Th1 IC1 IC2 IC3 DL1 V1	Silicijev transistor Referenčna dioda Termistor PTC Integrirano vezje Integrirano vezje Integrirano vezje Prikazalnik Vložek, varovalni	BC109 1,2 V 1K2 25 °C TL 061 7106 4030 3 1/2 LCD F2E DIN 41571

Električna shema Električna šema Energijska šema



Položaj prelopke Položaj prelopnika Положај прелопке Положба на прикључувач	Preklopnik dosegov Preklopka dometa Преклопка домета Прикључувач на дофатите K1	Preklopnik meritve Preklopka merenja Преклопка мерења Мал прикључувач K2
1	10 A, 20 MΩ, d. z. 2	V $\overline{\text{---}}$
2	1000 V, 2000 mA, 2000 kΩ	V \sim
3	200 V, 200 mA, 200 kΩ, d. z. 3	A $\overline{\text{---}}$
4	20 V, 20 mA, 20 kΩ, d. z. 2	A \sim
5	2 V, 2 mA, 2 kΩ, d. z. 1	Ω
6	200 mV, 200 μA 200 Ω, d. p. 3	