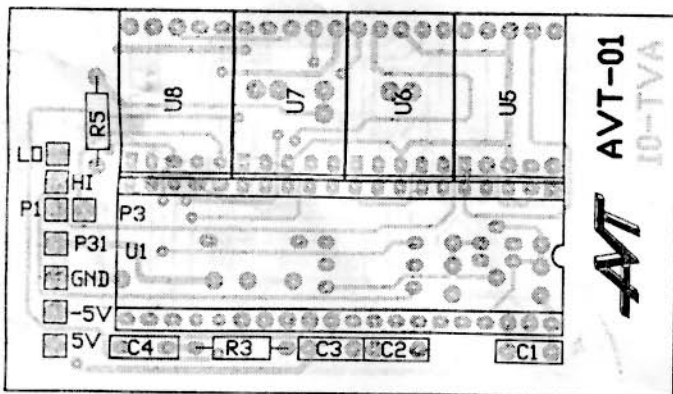
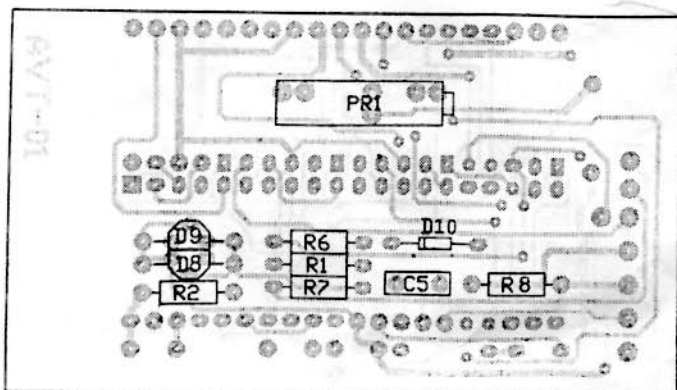


Rys. 1. Schemat elektryczny woltomierza AVT-01

Rys. 3. Schemat montażowy woltomierza



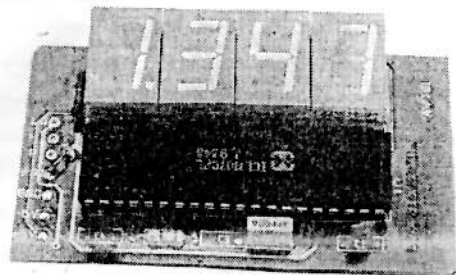
Widok od strony elementów



Widok od strony lutowania

## Woltomierz panelowy z wyświetlaczem LED

AVT-01

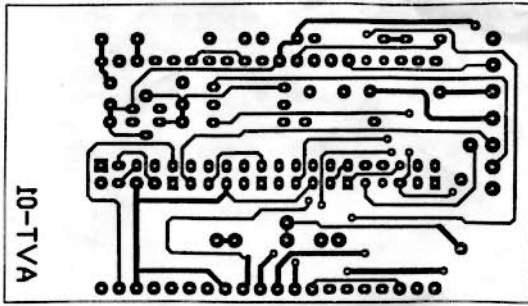


Woltomierz panelowy AVT-01 jest jednozakresowym woltomierzem prądu stałego z wyświetlaczem 3 1/2 cyfry + znak typu LED. Jako wskaźnik tablicowy, montowany w obudowie i zasilany z układów współpracującego urządzenia, może służyć zarówno do pomiaru napięcia, jak i - z odpowiednim przetwornikiem - natężenia prądu, częstotliwości, rezystancji, pojemności lub wielkości nieelektrycznych: temperatury, wilgotności, ciśnienia, itp. Dwa wykonania przyrządu różnią się zakresem pomiarowym:  $\pm 2V$  lub  $\pm 200mV$ .

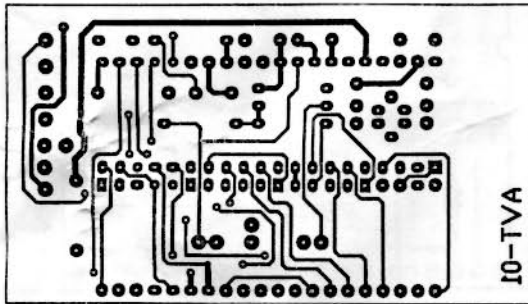
### Spis treści:

Tabl. 1. Parametry techniczne	1	Tabl. 2. Wykaz elementów	6
Opis działania	2	Rys. 1. Schemat elektryczny	4
Montaż	3	Rys. 2. Widok ścieżek płytki	7
Uruchomienie	3	Rys. 3. Schemat montażowy	8

B) Widok od strony lutowania



A) Widok od strony elementów



Rys. 2. Widok ścieżek płytki AVT-01

Tabl. Wykaz elementów woltomierza AVT-01

Lp.	Element	Wartość	Ilość	Uwagi
1	Płytko drukowana	AVT-01	1	dwustronna z metalizacją
2	C1	100pF/25V/±20%	1	ceramiczny
3	C2	100nF/25V/±20%	1	ceramiczny
4	C3	47nF/25V/±20%	1	ceramiczny
5	C4	470nF/25V/±20%	1	200mV
		47nF/25V/±20%	1	2V
6	C5	220nF/100V/±20%	1	poliesterowy
7	R1	9kΩ/1/8W/±5%	1	200mV
		200kΩ/1/8W/±5%		2V
8	R2, R5	100kΩ/1/8W/±5%	2	
9	R3	47kΩ/1/8W/±5%	1	200mV
		470kΩ/1/8W/±5%		2V
10	R7	1MΩ/1/8W/±5%	1	
11	R8	510Ω/1/8W/±5%	1	
12	R6	1kΩ/1/8W/±5%	1	
13	PR1	1kΩ/1/8W/±5%	1	wielobrotowy precyzyjny
14	D8, D9	BC547	2	złącze E-B
15	D10	BDP811	1	lub zamiennik
16	U1	ICL7107	1	lub zamiennik
17	U2, U3, U4	CQVP 31	3	lub zamiennik
18	U5	CQVP 33	1	lub zamiennik

## Opis działania

Parameter	Wartość
Zakres pomiarowy	± 2V lub ± 200 mV
Rezystancja wejściowa	> 10 MΩ
Dokładność pomiaru	± 1 na ostatniej pozycji
Postać wyniku	3 1/2 cyfry, nieznaczące zera wygaszone
Sygnalizacja przekroczenia zakresu	"-1" na wyświetlaczu
Czas cyklu pomiaru	około 1/3 s
Zasilanie	+5V/200mA; -5V/5mA

Tabl. 1. Parametry techniczne woltomierza

Kondensator C5 (całkowania) musi mieć jak najmniejsze straty dielektryczne, a rezystor całkowania R3 i kondensator "autozera" C4 są dobierane w zależności od zakresu pomiarowego. Układ D10, R1, R5, R6, PR1 dostarcza napięcia referencyjnego odpowiedniego do zakresu pomiarowego. Dokładna wartość napięcia powinna być ustawiona potencjometrem PR1 w trakcie kalibrowania woltomierza w konkretnym układzie pracy. Elementy C1, R2 wyznaczają częstotliwość wewnętrznej oscylacji układu ICL 7107. Wartości zostały dobrane tak, by w trakcie cyklu pomiarowego następowała kompensacja zakłóceń sieciowych (50Hz).

R8 dostarcza prąd segmentem kropki dziesiątej wyświetlacza. Położenie kropki odpowiednio do zakresu pomiarowego wyznacza zwora P31 - P1 (dla 200 mV) lub P31 - P3 (dla ± 2V).

## Montaż

Wszystkie elementy woltomierza są montowane na płytce drukowanej dwustronnej z metalizacją otworów. Widok płytki drukowanej przedstawia rys. 2, a zalecane rozmieszczenie elementów rys. 3. Jeżeli woltomierz będzie mierzył napięcia wejściowe nie mające żadnego odniesienia ("pływające") względem zasilania, końcówki IN LO (n. 30) i COMM (n. 32) należy zwierzyć. W innym przypadku końcówkę IN LO połączyć z masą zasilania lub końcówką GND (n. 21) albo innym stałym napięciem wewnątrz obszaru pomiędzy V+ i V-.

## Uruchomienie

- 1) Włączyć napięcia zasilające. Z uwagi na znaczny pobór prądu przez wyświetlacz LED (do 200 mA), stosuje się zasilacz sieciowy.
- 2) Potencjometrem PR1 ustawić napięcie odniesienia REF HI równe 100 mV dla zakresu woltomierza 200 mV lub 1V dla zakresu 2V.
- 3) Zwierzyć końcówkę TEST (nóżka 37 układu ICL 7107) z plusem zasilania. Wyświetlacz powinien wskazywać "-1888".
- 4) Sprawdzić funkcję "autozero" zwierając wejście (wyprowadzenia HI, LO). Wyświetlacz powinien wskazywać "0000", a znak "-" powinien pojawiać się przez około 50% czasu.
- 5) Sprawdzić reakcję na przekroczenie zakresu, na przykład przez podanie na wejścia HI, LO napięcia zasilającego. Trzy cyfry z prawej strony nie powinny świecić, tylko na pierwszej pozycji powinna być cyfra "1" lub "-1".

Układ wejściowy woltomierza stanowi rezystor ograniczający prąd wejściowy R7, diody ogranicznika napięcia D8, D9 (w tej roli wykorzystano złącza E-B tranzystorów) i kondensator przeciwzakłóceniu C3. Przy matych napięciach wejściowych spadek napięcia na R7 nie wpływa na dokładność pomiaru wobec prądu wejściowego ICL 7107 rzędu 1pA. Zauważalny błąd natomiast może być wynikiem prądu diod D8, D9. Stąd w woltomierzach na zakres ± 2V diody należy pominać (i odpowiednio ostrzeżenie korzystać z woltomierza) lub zmienić ich konfigurację, tj. połączyć je szeregowo (a ograniczenie nastąpi w wyniku przebiega w kierunku wstęcznym, a nie przewodzenia). Dla złącza E-B tranzystorów należy przedzielić miejsce w obszarze zabezpieczenia błędów między charakterystyki.

Kondensator C2 wpływa na zmniejszenie błędów między charakterystyki. Elementy C4, C5 i R3 mają zasadnicze znaczenie dla pracy woltomierza.

Woltomierz stanowi układ scalony ICL 7107 z zespołem 7-segmentowych wyświetlaczy LED oraz układami wspomaganymi. Schemat elektryczny woltomierza przedstawia rys. 1.

Właściwości i parametry układu scalonego ICL 7107 zapewniają:

- automatyczną korektę zera woltomierza;
- automatyczne wskazywanie znaku mierzonego napięcia;
- możliwość pomiaru małego napięcia różnicowego na duże napięcia