

# AVT 2725

## Mikroprocesorowy miernik pojemności

Niezbędne narzędzie w każdej pracowni elektronicznej. Prosty i niedrogi miernik pojemności posiadający szeroki zakres pomiarowy. Cechuje go możliwość skalibrowania nawet do kilometrych przewodów pomiarowych. Ma to szczególnie istotne znaczenie w przypadku mierzenia małych pojemności oddalonych od przyrządu. Zastosowanie w układzie mikrokontrolera pozwoliło znacznie uprościć całą konstrukcję i podnieść jej walory użytkowe. Pozwoliło też zminimalizować liczbę elementów, ułatwić montaż i uruchomienie.

Rekomendacje: Urządzenie polecane i niezbędne w każdej pracowni elektronicznej i w serwisie



## Właściwości

- zakresy pomiarowe: 0,1 pF - 1.22  $\mu$ F i 1  $\mu$ F - 5 mF
- automatyczna zmiana zakresów
- czasy pomiarów: 1,1 - 13 s
- średnia dokładność pomiaru - ok. 3 %
- półautomatyczna kalibracja
- pole odczytowe: LED; 3 cyfry wyniku + 1 cyfra zakresu
- zasilanie: 230 VAC

## Opis układu

Na rysunku 1 został zamieszczony schemat ideowy miernika. Zastosowanie w układzie mikrokontrolera pozwoliło znacznie uprościć całą konstrukcję miernika i podnieść jego walory użytkowe. Mikrokontroler przejął takie funkcje jak: pełna obsługa 4 wyświetlaczy siedmiosegmentowych typu LED, sterowanie przekaźnika, pomiar okresu oraz proste przeliczenia związane z obsługą i kalibracją. Pomijając część elektryczną mikrokontrolera, która jest klasyczna w przypadku sterowania sekwencyjnego wyświetlaczy z jednoczesnym pomiarem częstotliwości zewnętrznej, przejdźmy od razu do jego działania wynikającego z wpisanego w układ programu. Otóż mikrokontroler po każdym włączeniu zasilania inicjalizuje proces kalibracji sygnalizowany na wyświetlaczu napisem **-CA-**. Trwa on ok. 7 sekund. Następnie przez 2 sekundy na wyświetlaczu wyświetlana jest pojemność wejściowa miernika, która poddana zostanie kompensacji. Proces ten kończy się wyświetleniem na wyświetlaczu napisu **--C** oznaczającego prawidłowo ukończoną kalibrację oraz gotowość miernika do przeprowadzania pomiarów. Każdy z wykonanych pomiarów jest wyświetlony na wyświetlaczu w postaci najbardziej znaczącej części wyniku. Jest to konieczne ze względu na małą liczbę wyświetlaczy. Cztery, ostatni z wyświetlaczy miernika pełni dwie funkcje: wyświetla jednostkę pojemności mierzonego kondensatora zgodnie z tabelą 1 i za pomocą kropki dziesiętnej sygnalizuje o dokonaniu kolejnego wpisu na wyświetlaczu.

Przekroczenie zakresu akceptowanego przez program mikrokontrolera lub podłączenie kondensatora przebitego (takiego, który posiada zwarcie) zostanie zasygnalizowane komunikatem **-ER-**. Gdyby miernik pozostawał przez dłuższy czas włączony i rozjechał się temperaturowo lub dokonano by zmiany przewodów pomiarowych, to należy przeprowadzić jego powtórny kalibrację przez przyciśnięcie przycisku **CALL**. Jest to przycisk okresowego przeprowadzania kalibracji, którego każdorazowe uaktywnienie jest faktycznym restartem programowym niepowodującym wyłączenia zasilania całego miernika. Lista wszystkich komunikatów mogących pojawić się na wyświetlaczu została przedstawiona w tabeli 2.

Zeskanuj kod  
i pobierz PDF

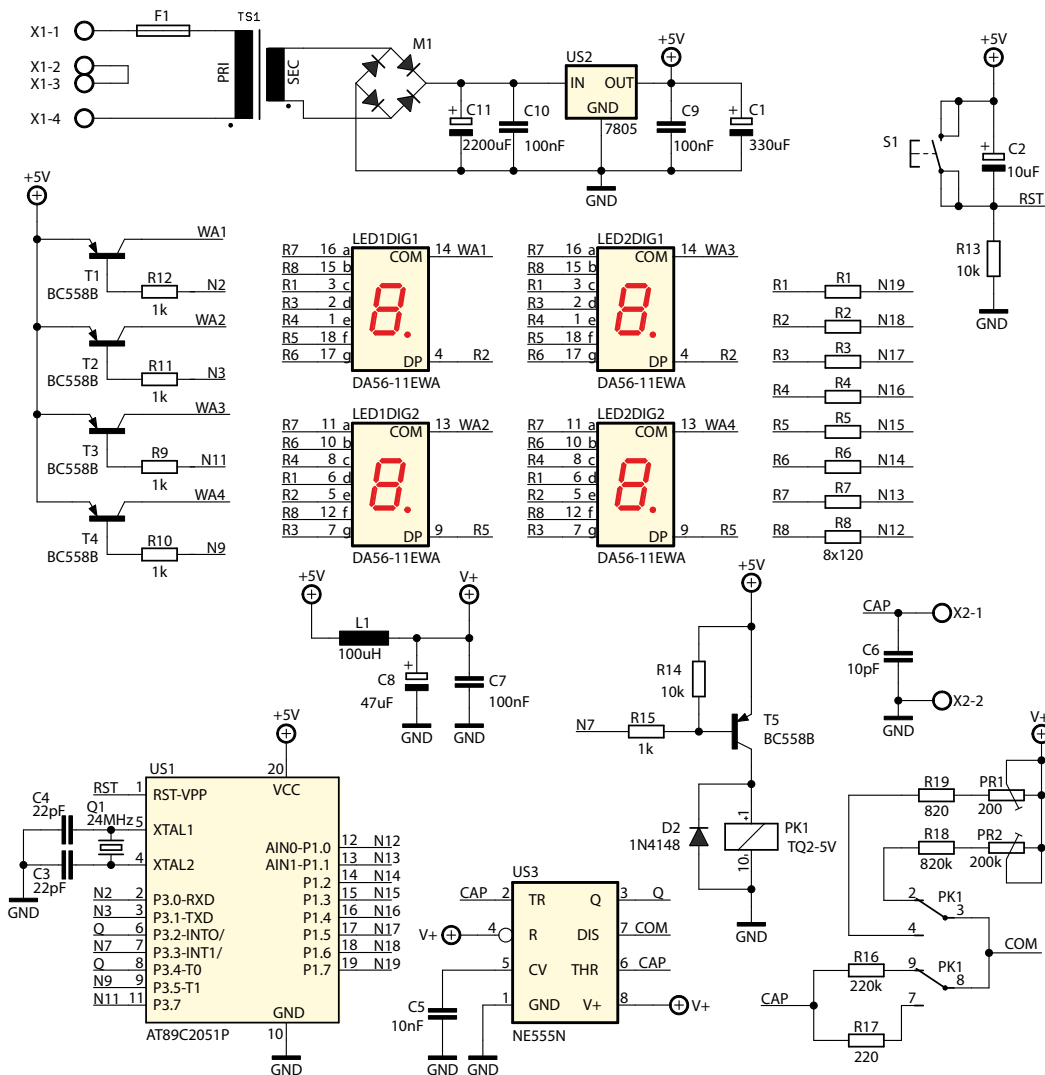


Zakres	Cx min.	Cx max.	Jednostka pojemności	Czas pomiaru
A - 1	0.1 - P	0.9 - P	pikofarady - pF	1,1s
A - 2	1.0 0 P	9.9 9 P	pikofarady - pF	1.1s
A - 3	1 0.0 P	9.9 9 P	pikofarady - pF	1,1s
A - 4	1 0 0 P	9 9 9 P	pikofarady - pF	1,1s
A - 5	1.0 0 n	9.9 9 n	nanofarady - nF	1,1s
A - 6	1 0 0 n	9 9 9 n	nanofarady - nF	1,1s
A - 7	1 0 0 n	9 9 9 n	nanofarady - nF	1,1s
B - 8	1.0 0 u	9.9 9 u	mikrofarady - uF	1,1s+2s
B - 9	1 0 0 u	9 9 9 u	mikrofarady - uF	2,2s+2s
B - 10	1 0 0 u	9 9 9 u	mikrofarady - uF	5,5s+2s
B - 11	1.0 0 o	5.0 0 o	miliifarady - mF	11s+2s

TAB. 1 Podzakresy pomiarowe miernika pojemności

Wyświetlany komunikat	Objaśnienia
-CA-	Kalibracja rozpoczęta - proszę czekać
---c	Kalibracja zakończona - gotów do pomiarów
-Er-	Zakres przekroczony lub element uszkodzony (zwarty)
xxxr	Błąd chwilowy
xx-P lub 429P	Rozkalibrowanie - przeprowadź kalibrację
Ostatnia kropka dziesiątka	Moment zapalenia kropki oznacza wpisanie kolejnego pomiaru na wyświetlacz

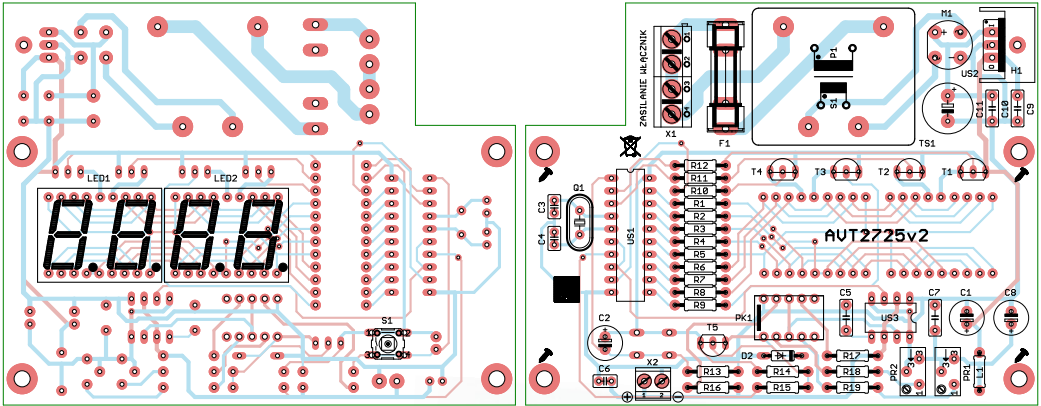
TAB. 2 Lista wyświetlanych komunikatów



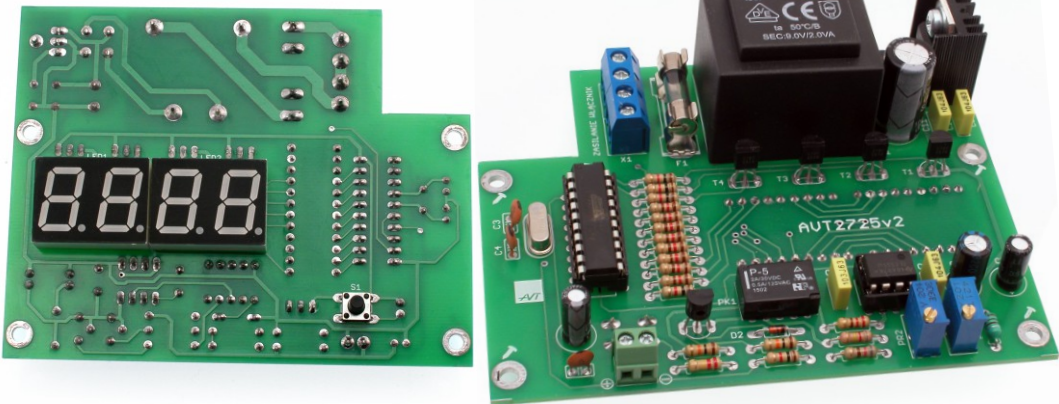
Rys. 1 Schemat ideowy miernika pojemności

# Montaż i uruchomienie

Montaż należy wykonać zgodnie z obowiązującymi regulami sztuki elektronicznej, tzn. rozpocząć od najniższych elementów, a zakończyć na najwyższych. Wyświetlacze LED1, LED2 oraz przycisk S1, należy zamontować po drugiej stronie płytki. W specjalnie zaprojektowanej płycie czołowej poza wszystkimi niezbędnymi otworami przewidziane zostało również gniazdo pomiarowe Cx.



Rys. 2 Schemat montażowy miernika



Miernik został umieszczony w obudowie plastikowej typu Z-33. Zamontowane na płycie dwie śruby połączone rezystorem 75Ω służą do **rozładowywania kondensatorów** mogących posiadać ładunek o wysokim napięciu niebezpiecznym dla wejścia miernika.

Poprawnie zmontowany miernik po włączeniu zasilania wyświetli napis **-E**. Będzie on oznaczał, że wszystkie czynności związane z budową miernika wykonaliśmy dobrze i pozostało nam tylko jego zestrojenie. Będą nam do tego potrzebne dwa kondensatory wzorcowe. Najlepiej do tego celu nadają się kondensatory MKP, MKC lub MKT wykazujące doskonałe parametry temperaturowe przy bardzo małych stratach. Ich pojemność dla niskiego zakresu powinna wynosić ok. 1nF i dla wysokiego ok. 10uF. W ostateczności możemy się posłużyć innymi kondensatorami (stabilnymi temperaturowo), ale dopiero po wcześniejszym ich pomiarze dokładnym miernikiem pojemności. Strojenie, podzielone na dwa etapy, rozpocząć należy od niskiego zakresu, w kilka minut po tym, jak miernik zakończy kalibrację i wyświetli napis **-E**. Po czym wkładamy do gniazda Cx (X2) kondensator wzorcowy 1nF i potencjometrem PR2 ustawiamy wskazanie miernika odpowiadające faktycznej jego pojemności. Następnie w drugim etapie (po wyciągnięciu kondensatora 1nF i odczytaniu z wyświetlacza napisu **-E**) wkładamy do gniazda Cx (X2) kondensator wzorcowy 10uF i potencjometrem PR1 ustawiamy na wyświetlaczu odpowiadającą mu wartość. Tak zestrojony miernik jest gotowy do pomiarów, należy pamiętać o tym, że wejścia miernika mają polaryzację, której należy szczególnie przestrzegać w przypadku mierzenia kondensatorów elektrolitycznych lub tantalowych.

# Wykaz elementów

## Rezystory

R1...R8:	120Ω
R9-R12, R15:	1kΩ
R13, R14:	10kΩ
R19:	820Ω
R17:	220Ω
R18:	820kΩ
R16:	220kΩ
R20:	75Ω/0,5W (montowany w płycie czołowej)
PR1:	200Ω (helitrim)
PR2:	200kΩ (helitrim)

## Kondensatory:

C1:	330μF
C2:	10μF
C3, C4:	22pF
C5:	10nF
C6:	10pF
C7, C9, C10:	100nF
C8:	47μF/25V
C11:	2200μF

## Półprzewodniki:

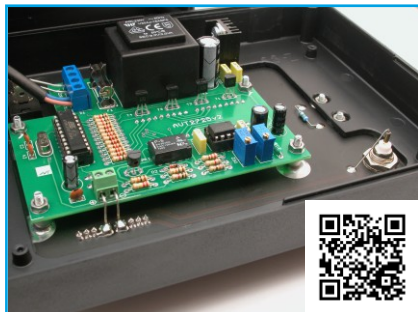
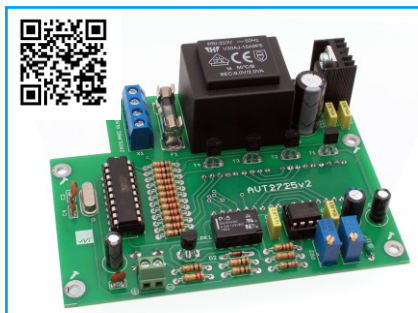
D2:	1N4148
M1:	mostek prostowniczy 1A

T1...T5:	BC558
US1:	89C2051
US2:	7805
US3:	NE555 CMOS
LED1, LED2:	Wyświetlacz AD5624BS

## Inne:

Q1:	24,000MHz
PK1:	przełącznik monostabilny (AZ850-5)
L1:	100μH
TS1:	transformator 6-9V
F1:	bezpiecznik 100mA
X1:	ARK2 (5mm) - 2szt.
X2:	ARK2 (3,5mm)
S1:	mikroswitch
G1:	...listwa gniazd goldpin 10x2 (montowana w płycie czołowej)
G2:	...gniazdo BNC (montowane w płycie czołowej)
Obudowa Z-33	
Panel czołowy	
Oprawka bezpiecznika do druku	
Przewód sieciowy	
Inne elementy montażowe	

Zeskanuj  
kod  
i pobierz  
katalog  
zestawów  
AVT



Kliknij aby powiększyć



AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczyńska 11  
03-197 Warszawa  
tel.: 22 257 84 50  
fax: 22 257 84 55  
www.sklep.avt.pl



06/2004

Dział pomocy technicznej:  
tel.: 22 257 84 58  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.