

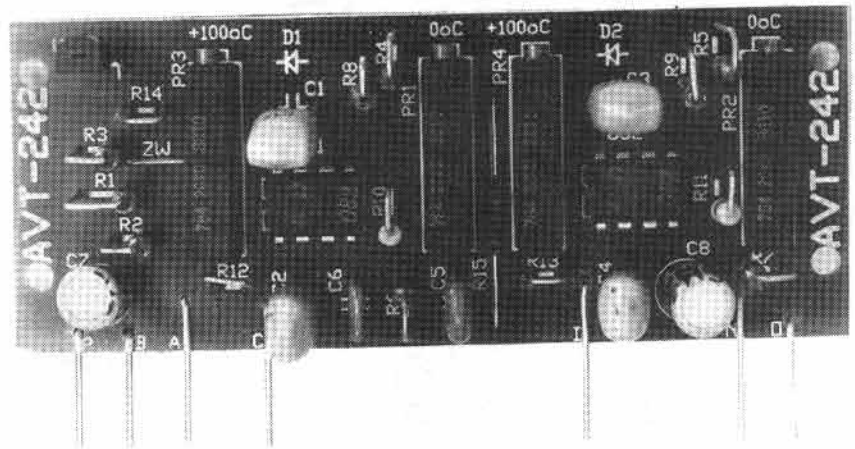
# Ulepszony przetwornik T/U

## kit AVT-242

Wykonanie dokładnego i eleganckiego termometru elektronicznego nadal interesuje wielu naszych Czytelników. Kilkuletnie doświadczenie pokazuje, że termometry i regulatory wykonane z modułów serii AVT-104 doskonale zdają egzamin w różnych warunkach.

W artykule przedstawiono ulepszoną wersję popularnego modułu AVT104/1.

Nowy moduł jeszcze bardziej ułatwi wykonanie i precyzyjną kalibrację przetwornika temperatura/napięcie.



Niesłabnące zainteresowanie prostym przetwornikiem temperatura-napięcie, oferowanym przez AVT jako kit AVT-104/1 (artykuł „Uniwersalny termometr-regulator“ w EP8/93) skłoniło autora do opracowania nowej, udosконаłonej konstrukcji przetwornika T/U.

Schemat ideowy modułu pokazany jest na rysunku 1.

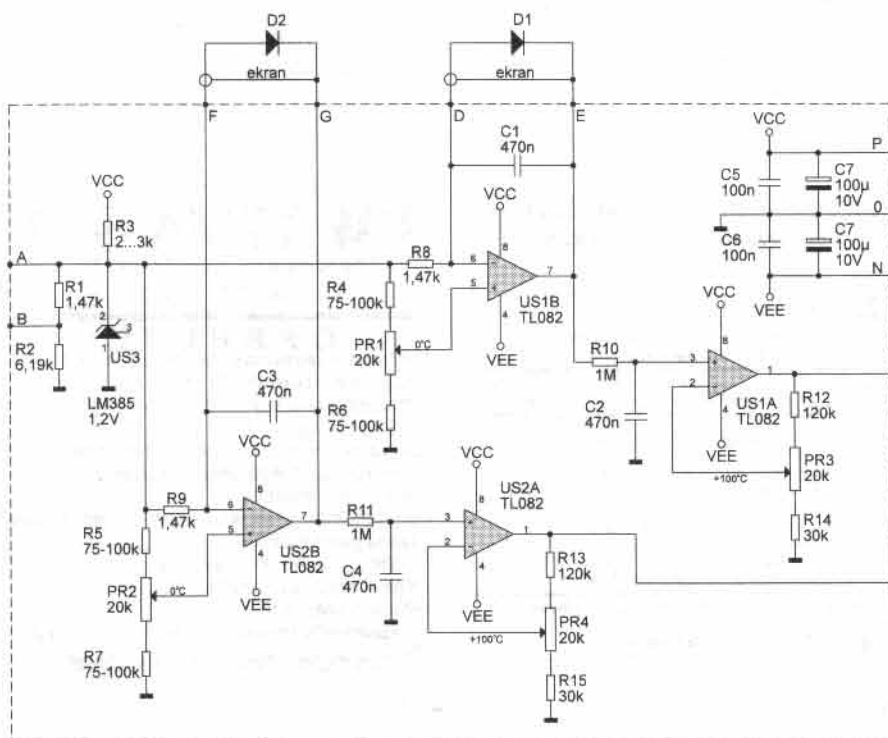
Zmiany w stosunku do starej wersji polegają na zmianie jednoobrotowych potencjometrów mon-

tażowych na wieloobrotowe helitrimy, co znakomicie zwiększy precyzję podczas kalibracji. Oprócz tego usunięto potencjometr montażowy do ustawiania napięcia 1,000V. Praktyka pokazała, że zazwyczaj stosowany jest tylko ten jeden, dwukanałowy moduł przetwornika T/U, wobec czego nie jest konieczne dokładne ustawianie napięcia odniesienia dla współpracującego woltomierza ICL7107. W nowej wersji napięcie odniesienia ustalane jest za pomocą dzielnika składającego się z rezystorów R1 i R2 (punkt B).

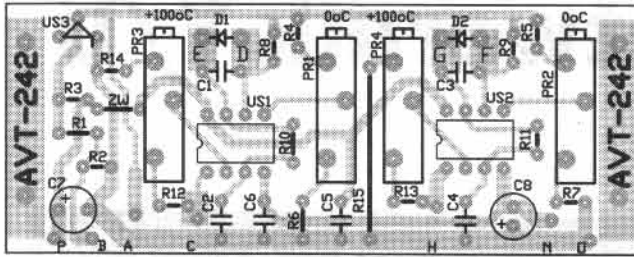
W nowej wersji w kluczowych punktach układu zastosowano precyzyjne rezystory o tolerancji 1% i współczynniku temperaturowym mniejszym niż 50ppm/K, co jeszcze bardziej zwiększy precyzję i stabilność wykonywanych termometrów.

Życie pokazało, iż dobrze zdały egzamin czujniki diodowe (np. 1N4148) zalane klejem epoksydowym w miedzianej rurce o średnicy 5mm. Miedziana rurka nie powinna być jednak połączona z którąkolwiek elektrodą diody - zaoszczędzi to kłopotów podczas jednoczesnej kalibracji dwóch czujników w naczyniu z wodą.

W domowych zastosowaniach można użyć w roli czujnika tranzystor w plastikowej obudowie (np. BC548). Jeśli jednak taki czujnik wystawiony będzie na wpływy atmosferyczne, należałoby do wnętrza wprowadzić smar



Rys. 1. Schemat elektryczny modułu.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

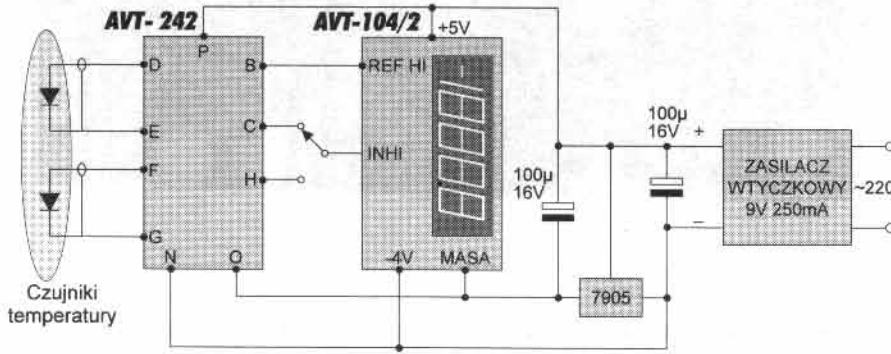
1, AVT-147, AVT-233) współpracują z modułami wyświetlacza AVT-104/2 (lub 104/3). Wszystkie wymienione moduły wymagają zasilania napięciem bipolarnym (niekoniecznie

Kalibracji należy dokonać po zmontowaniu całego termometru. Dla uzyskania optymalnej dokładności wymagana jest kalibracja dwupunktowa: najpierw w mieszaninie wody z lodem należy ustawić dla obydwu kanałów za pomocą PR1 i PR2 wskazanie 000.0 na wyświetlaczu, później we wrzącej wodzie za pomocą PR3 i PR4 wskazanie wyświetlacza równe 100.0.

Podczas wykonywania i kalibracji wielu egzemplarzy termometrów i regulatorów nie wystąpiły żadne większe kłopoty.

**Piotr Górecki, AVT**

*Układ AVT-242 zastąpi w ofercie handlowej kit AVT-104/1.*



Rys. 3. Schemat montażowy termometru cyfrowego.

silikonowy i dopiero po tym zasilnąć koszulkę termokurczliwą.

### Montaż i kalibracja

Płytkę przeznaczoną do zmontowania układu pokazana jest na wkładce, a rozmieszczenie elementów przedstawia rys. 2. Jej montaż jest prosty, nie wymaga komentarza.

Czytelnikom nie zapoznanym z tematem przypominamy, że zarówno przedstawiany układ, jak też wszystkie inne moduły przetworników temperatura/napięcie (AVT-104/

symetrycznym) +5V, -4...-7V. Do zasilania można więc użyć zasilacza „wtyczkowego“ 9V/200mA wytwarzając sztuczną masę za pomocą stabilizatora 7905, albo też specjalnie zaprojektowanego zasilacza w postaci zestawu AVT-104/Z. Szczegóły opisane są w EP10/93. Przykładowy układ połączeń dwukanałowego termometru pokazano na rys. 3. Całość umieszczona jest w obudowie KM-42, dla lepszego efektu użyty został moduł AVT-104/3 i wyświetlacze o wysokości cyfry 20mm.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

- R1, R8, R9: 1,47kΩ 1%
- R2: 6,19kΩ 1%
- R3: 2,2kΩ (2...3kΩ) 5%
- R4-R7: 82,5kΩ (75...100kΩ) 1%
- R10, R11: 1MΩ 5%
- R12, R13: 121kΩ (110...133kΩ) 1%
- R14, R15: 30,1kΩ (28,0...31,6kΩ)
- PR1-PR4: helltrim 20kΩ (22kΩ)

#### Kondensatory

- C1-C4: 470nF
- C5, C6: 100nF ceram.
- C7, C8: 100µF/10V

#### Półprzewodniki

- D1, D2: 1N4148
- US1, US2: TL082
- US3: LM385 1,2V lub ICL8069