

# Zegar ze 100-letnim kalendarzem i dwukanałowym termometrem, część 2



## AVT-513



*Prezentowany w artykule zegar jest kolejnym naszym pomysłem „dla domu”, ułatwiającym nasze „codzienne” życie. Jest ono bowiem zależne od bieżącego czasu, który należy nieustannie kontrolować. Ważna też jest temperatura, która może negatywnie wpływać na samopoczucie większości z nas?*

**Rekomendacje:** ze względu na dużą funkcjonalność i przydatność, zegar polecamy wszystkim Czytelnikom. Dobrych przyrządów do kontroli upływającego czasu i zmian temperatury nigdy nie jest za dużo.

### Montaż i uruchomienie

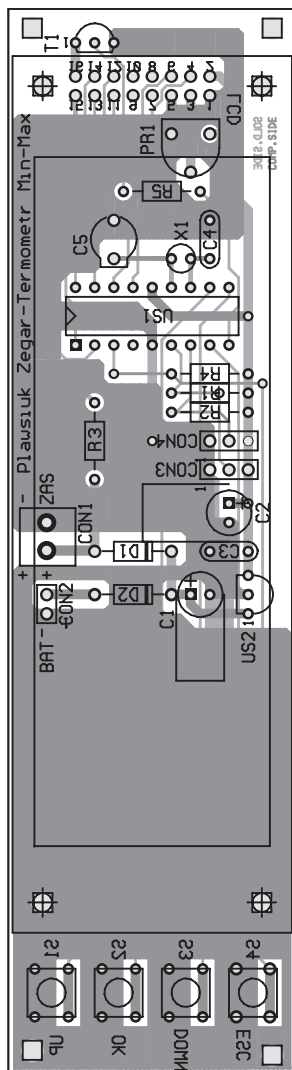
Zegar zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej, rozmiarem dopasowanej do wielkości wyświetlacza. Widok rozmieszczenia elementów na płytce przedstawiony na **rys. 4**. Montaż należy rozpocząć od wlotowania rezystorów, następnie diod D1 i D2 oraz podstawki pod mikrokontroler. Następnie należy zamontować kondensatory, stabilizator napięcia i złącza oraz tranzystor. Przyciski S1...S4 oraz wyświetlacz należy zamontować od strony elementów. Otwory do mocowania płytki oraz umieszczenia złącza wyświetlacza (wykonane w płytce) umożliwiają bezpośrednie przymocowanie wyświetlacza do płytki zegara.

Po prawidłowym zmontowaniu układu należy dołączyć czujniki temperatury. Czujniki należy dołączyć odpowiednio do złącza CON3 dla czujnika pierwszego i do złącza CON4 dla drugiego czujnika. Chociaż czujniki typu DS1820 mogą pracować bez zewnętrznego zasilania (zasilane są z linii transmisyjnej), to

w przypadku znacznego oddalenia czujnika od płytki zaleca się dołączenie plusa napięcia zasilania do czujnika. Napięcie 5V jest dostępne na złączach CON3 i CON4.

Czujniki mogą być oddalone od płytki zegara na odległość około 30 metrów. Jako linia transmisyjna może być wykorzystana skrętka telefoniczna.

Jeśli czujniki zostaną podłączone, to można rozpocząć uruchamianie zegara. W tym celu do złącza CON1 należy dołączyć źródło napięcia o wartości 11...12 V i wydajności prądowej minimum 200 mA. Napięcie zasilające nie może mieć większej wartości, gdyż może to spowodować uszkodzenie diod podświetlających wyświetlacz. Najlepiej zastosować zasilacz AC o napięciu znamionowym 9 V. W wyniku prostowania i filtrowania na wyjściu otrzymuje się napięcie o wartości około 11,5 V. Napięcie zasilania nie może być niższe od napięcia baterii podtrzymujące pracę, gdyż powodowałoby to jej rozładowania. Jako źródło napięcia rezerwowego



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce zegara

należy zastosować baterię typu 6F22 (9 V). Baterię należy dołączyć do złącza CON2.

Po podłączeniu napięcia zasilania należy ustawić kontrast wyświetlacza potencjometrem PR1. Po ustawieniu kontrastu na wyświetlaczu powinien pojawić się czas i temperatura w formacie:

```
0:00:01    01-01-2000
23.4°C     23.6°C
```

Wartości temperatury będą zapewne inne, ale wyświetlenie jakiegokolwiek wartości będzie świadczyło o prawidłowej pracy układu. Zostanie także włączone podświetlenie o jasności 50% wartości maksymalnej.

Po uruchomieniu zegara można rozpocząć programowanie czasu i obsługi. Zegar ma możliwość korygowania dokładności odmierzanego czasu, dlatego jeśli wska-

zywany czas będzie znacząco odbiegał od czasu wzorcowego, należy doświadczalnie skorygować częstotliwość generatora poprzez regulację kondensatorem C5, aż do uzyskania jak największej stabilności odmierzanego czasu. Zastosowany trymer umożliwi znaczną zmianę częstotliwości generatora, co pozwala na dokładne jego dostrojenie do wymaganej częstotliwości.

### Ustawianie czasu

Regulacji wszelkich parametrów dokonuje się za pomocą czteroprzyciskowej, wielofunkcyjnej klawiatury. Jedynym parametrem wymagającym przełączenie procesora w tryb programowania jest ustawianie aktualnego czasu i daty. Aby przejść w tryb programowania należy nacisnąć przycisk S2 (OK) i przytrzymać przez około 4 sekundy. Po tym czasie zostanie uruchomiony tryb ustawiania czasu, a na wyświetlaczu pojawi się następujący napis:

```
Ustawianie czasu
gg:mm:00 DD-MM-2000
```

Jednocześnie zostaną podkreślone jednostki roku, co sygnalizuje, że ten parametr może być zmieniony. Po wprowadzeniu zegara w tryb programowania odliczanie czasu jest nadal wykonywane, a zmiana ustawień jest dokonywana na pomocniczych komórkach pamięci, dlatego na każdym etapie ustawiania czasu programowanie można przerwać naciskając przycisk S4 (ESC). Wówczas, bez wprowadzenia zmian nastąpi powrót do wyświetlania czasu i temperatury.

Wprowadzanie czasu i daty rozpoczyna się od roku, następnie wprowadza się miesiące, dni, godziny i minuty. Wartość sekund jest automatycznie zerowana przy wychodzeniu z procedury programowania. Ustawianie daty rozpoczyna się od roku, aby ustalić maksymalną liczbę dni w miesiącu. Przy ustawianiu roku można zmieniać tylko dwie ostatnie cyfry, co pozwala na ustawienie roku w zakresie 2000...2099. Zmianę wartości roku wykonuje się klawiszem S1 (UP) lub S3 (DOWN). Po ustawieniu odpowiedniego roku należy nacisnąć klawisz S2 (OK). Po jego naciśnięciu nastąpi przejście do ustawiania miesiąca.

Numer miesiąca ustawia się tak samo jak w przypadku roku. Po ustawieniu właściwego miesiąca należy nacisnąć klawisz S2 (OK) i nastąpi przejście do ustawiania dni miesiąca. O ile zakres możliwych zmian dla lat i miesięcy jest zawsze taki sam, to w przypadku dni zakres zmian zależy od bieżącego roku i miesiąca. Procedura ustawiania dnia miesiąca została tak skonstruowana, że nie ma możliwości ustawienia większego numeru dnia niż wynika to z maksymalnej liczby dni w danym miesiącu i roku. Dlatego nie jest możliwe ustawienie daty 31 lutego. Możliwe jest natomiast ustawienie daty 29 lutego, ale tylko w latach przestępnych. W pozostałych latach luty może mieć tylko 28 dni. Ustawienie odpowiedniego dnia miesiąca wykonuje się tak jak w poprzednich przypadkach i zatwierdza klawiszem S2 (OK). Następuje przejście do ustawiania godzin. Ustawianie godzin wykonuje się tak samo jak we wcześniejszych regulacjach, a klawiszem S2 przechodzi się do ustawiania minut. Po ustawieniu minut naciśnięcie klawisza S2 (OK) spowoduje wprowadzenie nowych wartości czasu i daty do właściwego licznika czasu i nastąpi powrót do wyświetlania czasu i temperatury. Od tej pory zegar będzie pracował z nowymi nastawami.

### Obsługa zegara

Obsługa zegara sprowadza się do wyboru parametrów, które mają być wyświetlone. Funkcja pomiaru temperatury umożliwia pomiar i wyświetlanie temperatury w dwóch miejscach. Dla każdego z czujników zapamiętywana jest maksymalna i minimalna wartość temperatury. Wartość temperatury wyświetlana po lewej stronie wyświetlacza jest wynikiem pomiaru z czujnika dołączonego do złącza CON3 i jest identyfikowana jako „T1”, natomiast wartość temperatury wyświetlana z prawej strony jest wynikiem pomiaru czujnika dołączonego do złącza CON4 i jest identyfikowana jako „T2”.

Do sprawdzenia maksymalnej i minimalnej wartości temperatury zmierzonej przez czujnik „T1” należy nacisnąć klawisz S1. Po włączeniu zasilania wyświetlana parametry będą następujące:

T1max=20.0°C

T1min=20.0°C

Są to początkowe wartości ustawiane przy włączeniu zasilania. Wraz ze zmianą mierzonej temperatury wskazywane wartości będą ulegały zmianie. Jednak pomiar temperatury jest wykonywany tylko wtedy, gdy zegar jest w trybie wyświetlania czasu. W celu wyzerowania wartości minimalnej i maksymalnej należy nacisnąć klawisz S2 (OK), a jako wartość minimalna i maksymalna zostanie wpisana ostatnio zmierzona wartość temperatury. Aby powrócić do wyświetlania czasu należy nacisnąć klawisz S4 (ESC).

Wyświetlanie temperatury minimalnej i maksymalnej dla drugiego czujnika jest uruchamiane poprzez naciśnięcie klawisza S3. Na wyświetlaczu pojawi się napis o przykładowych wartościach:

T2max=35.7°C

T2min=-4.3°C

Kasowanie wartości maksymalnej i minimalnej wykonuje się tak samo jak dla czujnika pierwszego klawiszem S2 (OK). Po wrót do wyświetlania czasu następuje również po naciśnięciu klawisza S4 (ESC).

Włączanie i wyłączanie podświetlania wyświetlacza wykonuje się naciskając krótkotrwale klawisz S2 (OK). Każdorazowe naciśnięcie powoduje zmianę stanu podświetlania na przeciwny. Dla stanu wyłączenia podświetlanie jest całkowicie wyłączone, a dla stanu włączenia intensywność podświetlania wynika z zaprogramowanej wcześniej. Po włączeniu zasilania intensywność jest ustawiana na połowę mocy. Zmianę intensywności podświetlania wykonuje się klawiszem S4 (ESC). Regulacja intensywności jest przeprowadzana w dziesięciu krokach, dlatego każdorazowe naciśnięcie klawisza S4 powoduje zwiększenie intensywności o 10%.

Po dziesięciokrotnym naciśnięciu klawisza S4 diody podświetlające wyświetlacz zasilane są maksymalną mocą. Kolejne naciśnięcie klawisza S4 spowoduje wyłączenie podświetlania. Naciskając ponownie klawisz S4 moc podświetlania będzie zwiększana. Jeśli intensywność podświetlania będzie ustawiona na 0%, to włączenie podświetlania klawiszem S2 (OK) nie przyniesie efektu, gdyż podświetlanie będzie przełączane pomiędzy wyłączeniem i wartością 0%. Wówczas diody podświetlające będą wyłączone i jedynym sposobem włączenia podświetlania jest zwiększenie intensywności klawiszem S4 (ESC).

**Krzysztof Pławiuk, AVT**

**krzysztof.plawsiuk@ep.com.pl**

*Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: [pcb.ep.com.pl](http://pcb.ep.com.pl) oraz na płycie CD-EP11/2003B w katalogu PCB.*