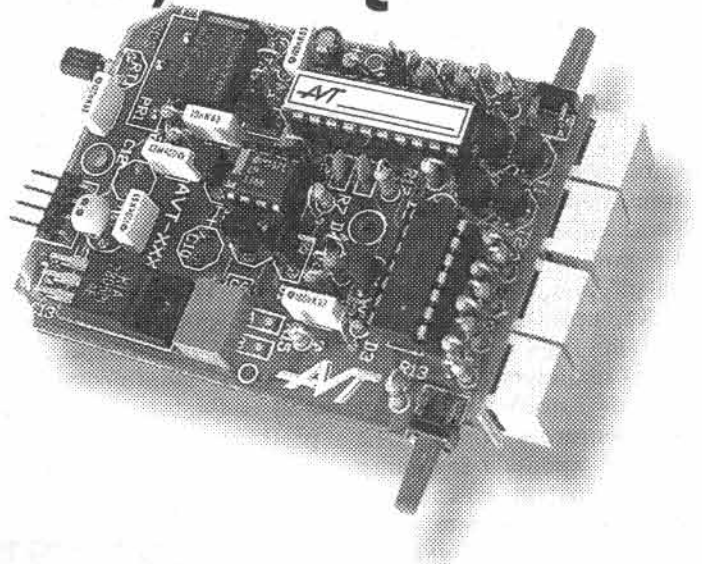


Pokładowy „komputerek“ do samochodu, część 2

kit AVT-286

W drugiej części artykułu przedstawiamy sposób montażu i uruchomienia „komputerka”. Ponieważ jest to konstrukcja o dużej gęstości upakowania elementów, jej poprawne zmontowanie wymaga sporo czasu i kilku istotnych wskazówek, których udziela w artykule autor.

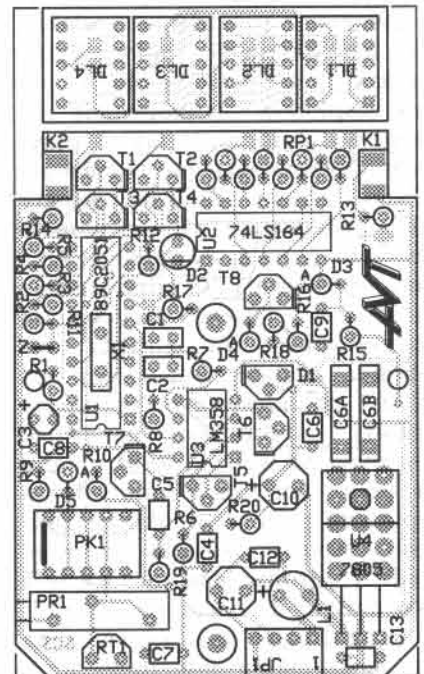


Montaż i uruchomienie

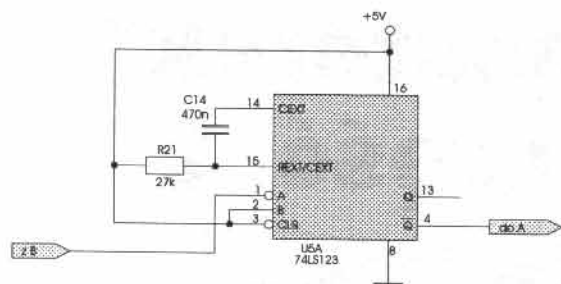
Układ zmontowano na dwóch płytkach drukowanych: bazowej i wyświetlacza. Widok płytek przedstawiono na wkładce w EP5/96, a rozmieszczenie elementów widać na rys.3. Ponieważ elementy zostały dość gęsto upakowane, a niektóre z nich umieszczone na dolnej stronie płytki, Czytelnicy powinni trzymać się poniższego opisu montażu.

Po rozłamaniu płytek należy wyrównać ich krawędzie drobnym pilnikiem. Jako pierwszą montujemy płytkę wyświetlacza. Podczas ich montażu nie należy używać zbyt wiele cyny, co ułatwi późniejsze dopasowanie wyświetlacza do płytki bazowej urządzenia. Po zamontowaniu DL1...DL4 łączymy ze sobą obie płytki, zwracając uwagę aby obie krawędzie płytek były prostopadłe względem siebie. Następnie montujemy rezystory RP1, i mikroprzełączniki K1, K2. Mikroprzełącznik montujemy w płaszczyźnie płytki tak, aby ich osie były umieszczone na zewnątrz płytki drukowanej. Teraz można wlutować tranzystory T1...T4, potem podstawkę pod układ U2 i U3 (Uwaga! Nie należy montować jeszcze podstawki pod układ U1). Następnie montujemy pozostałe elementy, oprócz kondensatorów C10 i C12 i rezonatora

kwarcowego X1, które umieszczone są od strony spodniej płytki. Stabilizator U4 montujemy w pozycji poziomej zwracając uwagę, aby pozostawić między nim a płytką ok. 2 mm przerwę. W przypadku większych gabarytów kondensatora C6 należy wykorzystać wolne otwory na płytce oznaczone jako C6A i C6B. Przed wlutowaniem podstawki pod U1 montujemy rezonator X1 od stro-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych.



Rys. 4. Schemat elektryczny dodatkowego impulsatora.

ny spodniej płytki, umieszczając go ok. 4mm ponad powierzchnią płytki. Teraz można zamontować podstawkę pod procesor U1, po czym „zagiąć” pod kątem prostym rezonator X1, uprzednio oklejając go kawałkiem taśmy izolacyjnej tak, aby jego obudowa nie zwarła elementów na stronie spodniej płytki. Kondensatory C10 i C12 montujemy od spodu i zaginamy je pod kątem prostym, równoległe do płytki. Przez włożeniem układów scalonych do podstawek należy skrócić o około 1,5 mm ich końcówki, co umożliwi potem głębsze wciśnięcie ich w podstawki.

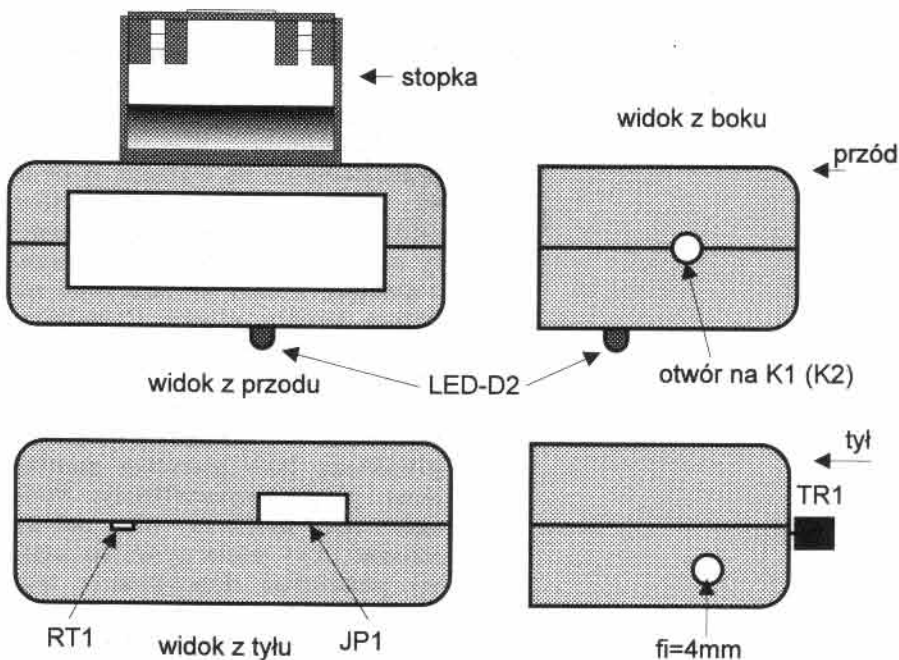
Na rys.4 przedstawiony jest dodatkowy, prosty układ, w postaci standardowego uniwibratora, zbudowanego w oparciu o popularną kostkę 74LS123. Jego stosowanie może się okazać w pewnych przypadkach konieczne, aby uzyskać prawidłowy odczyt ilości obrotów. Autor zaobserwował w niektórych pojazdach, a właściwie ich układach zapłonowych, przykry efekt występowania „paczek impulsów” w momencie zapłonu w cylindrze. W takich przypadkach konieczne jest włączenie układu z rys.4 między punkty A i B oznaczone na schemacie ideowym z rys.2. Na płytce drukowanej znajdują się odpowiednie punkty do łatwego wykonania tych połączeń. Wspomniany uniwibrator zostaje wyzwolony na ok. 3,5 ms pierwszym impulsem z cewki zapłonowej, generując stan niski na wejściu RPM układu U1 przez ten czas. Zapewnia to poprawny pomiar prędkości. Długość impulsu została dobrana z jednej strony czasem trwania wspomnianych „paczek impulsów”, z drugiej zaś, ograniczona jest maksymalną mierzoną prędkością obrotową. Jeśli nie korzystamy z dodatkowego układu

z rys.4 należy kropką cyny połączyć punkty A i B na stronie dolnej płytki.

Zamontowaliśmy już wszystkie elementy, oprócz diody LED D2. Teraz należy podjąć decyzję o sposobie umieszczenia „komputerka” w kabinie pojazdu. I tak, jeżeli wybór padł na podwieszenie go pod sufitem, diodę D2 montujemy od strony spodniej płytki drukowanej, wykonując uprzednio stosowny otwór w obudowie. W przeciwnym wypadku, kiedy mamy zamiar ustawić umieszczenie „na stojąco”, diodę D2 montujemy w odpowiedniej odległości od powierzchni płytki tak, aby wystawała przez otwór w obudowie. Po zmontowa-

niej założeniem, co do sposobu zamocowania). Czujnik temperatury można bezpośrednio wlotować w płytkę w odległości co najmniej 10 mm od powierzchni płytki, a następnie zagiąć go o 90 stopni „na zewnątrz” płytki tak, aby wystawał poza obudowę. Czytelnicy którzy chcą kontrolować temperaturę na zewnątrz kabiny, np. w silniku, powinni czujnik umieścić w odpowiedniej koszulce izolacyjnej i połączyć go przewodem z komputerkiem, wykonując odpowiednie otwory w obudowie. Nie zapomnijmy o zamontowaniu, w zależności od potrzeb, zwory Z.

Po dokładnym skontrolowaniu poprawności montażu i usunięciu nadmiaru kalafonii oraz przypadkowych zwarć, możemy przystąpić do uruchomienia. Potrzebny będzie zasilacz o napięciu co naj-



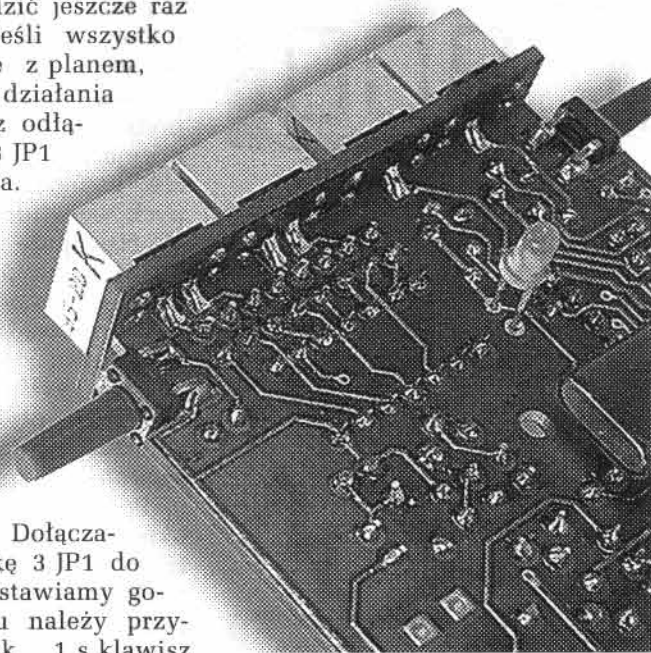
Rys. 5. Rozmieszczenie otworów w obudowie.

niui całości należy wykonać otwory w obudowie, zwracając uwagę aby całość mieściła się bez potrzeby wciskania „na siłę”. Pomocny może okazać się rysunek 5, na którym przedstawiono rozmieszczenie niezbędnych otworów. Na koniec pozostaje umocowanie na obudowie „stopki”, która posłuży potem do zamontowania całości w kabinie samochodu. Stopkę umieszczamy oczywiście po stronie przeciwnej niż dioda D2 (zgodnie z przyjętym wcześ-

niej 12V i dowolny woltomierz oraz, jeżeli to możliwe, generator dowolnego przebiegu z zakresu 2Hz...200Hz, najlepiej o poziomach TTL.

Na początku dołączamy do zacisków 4 i 1 złącza JP1 zasilanie o wartości napięcia z zakresu 12V...15VDC. Końcówkę 3 JP1 należy także połączyć prowizorycznie z plusem zasilania. Na wyświetlaczach powinny się pojawić poziome kreski, a po chwili godzina 12:00. Jeżeli to nie nastą-

piło należy sprawdzić jeszcze raz jakość montażu. Jeśli wszystko przebiegło zgodnie z planem, można sprawdzić działania „dimmera” poprzez odłączenie końcówki 3 JP1 od plusa zasilania. Po około 1 minucie (lub nieco mniej) wyświetlacz powinien „przygasnąć”, a po naciśnięciu dowolnego klawisza K1 lub K2 powinien się zapalić pokazując odpowiadni parametr. Dołączamy znów końcówkę 3 JP1 do plusa zasilania i ustawiamy godzinę. W tym celu należy przytrzymać przez ok. 1 s klawisz FUNKCJA (K1), aby uaktywnić ustawianie zegara. Pozycja godzin zacznie migotać, klawiszem FUNKCJA naciskamy tyle razy aby ustawić żadaną godzinę, następnie naciskamy raz klawisz TIMER (K2), co spowoduje że zacznie migotać pozycja minut. Po ustawieniu zegara wciskamy jeszcze raz klawisz K2. Rozpoczyna się odmierzenie czasu. Teraz wciskamy na chwilę klawisz K2, ukaże się napis „TEMP”, po czym wyświetlona zostanie temperatura. Za pomocą PR1 regulujemy wskazania, do momentu ustawienia właściwej temperatury. Po ok. 8 sekundach układ powróci do wyświetlania czasu. Ta kalibracja temperatury jest procedurą wstępną. Właściwą kalibrację należy



przeprowadzić po zamknięciu układu w obudowie i wygrzaniu go przez co najmniej 30 minut.

Teraz możemy przeprowadzić kalibrację, jeżeli to konieczne, napięcia akumulatora. W tym celu wciskamy klawisz K1, jako że brak jest impulsów na wejściu 2 złącza JP1, na wyświetlaczu pojawi się napis „STOP”, po czym „komputerek” powiadomi nas o pomiarze napięcia komunikatem „NAP”, i wyświetli napięcie z dokładnością do 0,1 V. Jeżeli napięcie to nie zgadza się z napięciem ustawionym w zasilaczu, należy dobrać wartość rezystora R9, w przeciwnym przypadku kalibrację napięcia można uznać za zakończoną. Sposób podłączenia urządzenia do instalacji w samochodzie przedstawia rys.6.

Aby zmniejszyć moc wydzielaną w układzie stabilizatora 7805, a co za tym idzie jego nadmierne nagrzewanie się, zastosowano dodatkowy rezystor Rd, który należy włączyć szeregowo między zasilanie złącza JP1 i „+” akumulatora.

Autor w samochodzie Polonez podłączył się do końcówek zasilania („masa” i „+12V/stac” oraz im-

WYKAZ ELEMENTÓW

REZYSTORY

- R1: 8,2 kΩ
- R2..R5: 3kΩ
- R6: 100kΩ
- R7: 2,2kΩ
- R8: 1kΩ
- R9: 910Ω 1% (ew. dobrać)
- R10: 9,1kΩ 1%
- R11: 2kΩ
- R12: 330Ω
- R13, R14, R16, R18, R19, R20: 10kΩ
- R15: 4,7kΩ
- R17: 1,8kΩ
- R21: 27kΩ
- Rd: 27Ω/2W
- PR1: 470Ω Hellitrim
- RP1: 8 rezystorów po 82Ω

Kondensatory

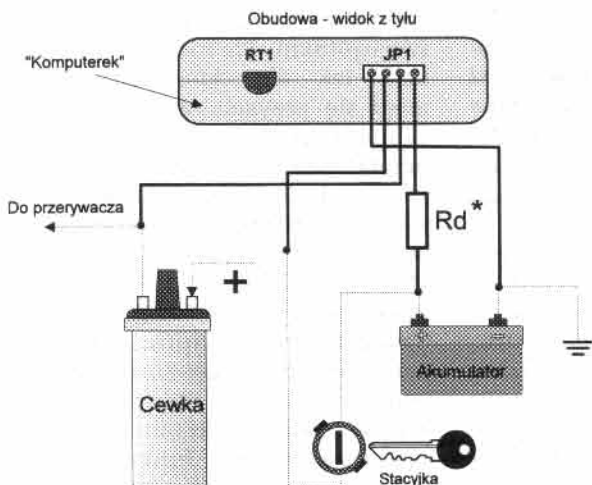
- C1, C2: 33pF
- C3: 10μF/16V
- C4, C7, C8, C9, C12, C13: 100nF
- C5: 10nF
- C6: 1μF/MKT
- C10: 100μF/16V
- C11: 220μF/16V
- C14: 470nF

Półprzewodniki

- U1: AT89C2051 zaprogramowany
- U2: 74LS164
- U3: LM358
- U4: 7805
- U5: 74LS123
- T1..T4: BC328
- T5, T7, T8: BC547B
- T6: BS250
- D1: LM336-2.5V
- D2: LED φ=3mm
- D3, D5: C4V7 Zener
- D4: 1N4148
- DL1..DL4: SA39-11EWA/GWA/YWA Kingbright

Różne

- L1: 220μH dławik
- RT1: KTY10
- RL1: przekaźnik OMRON 5VDC
- K1, K2: mikroswitche z długą osią
- X1: 12 MHz rezonator kwarcowy
- JP1: złącze „goldpin” 4 piny kątowe
- podstawka DIL-20 i DIL-14
- obudowa KM-22 ze stopką
- plytka drukowana



Rys. 6. Sposób podłączenia „komputerka” do instalacji samochodu.

pulsów z cewki zapłonowej. Zasilanie układu można znaleźć badając napięcie na końcówkach innych podzespołów deski, oczy-



Rys. 7. Przykładowe wskazania na wyświetlaczu „komputerka”.

wieście przy wyłączonym zapłonie. Zasilanie „+12V/AKUM” należy podłączyć do obwodu, który nie jest odłączany od napięcia po wyłączeniu zapłonu, zaś końcówka „+12V/STAC” powinna być podłączona do plusa „za stacyjką”, co oznacza, że w momencie wyjęcia kluczyka napięcie na tej końcówce zostaje odłączone. Fakt ten wykorzystuje procedura wygaszania wyświetlaczy - „dimmer”. Jeżeli ktoś chce aby wyświetlacze paliły się cały czas, nawet po opuszczeniu przez kierowcę pojazdu, może zewrzeć piny 1 i 3 złącza JP1. W przypadku po-

jazdów innej marki, pin 2 JP1 odpowiedzialny za obroty silnika, należy połączyć z końcówką cewki zapłonowej od strony przerywacza. Można to zrobić „na wyczucie” przy włączonym silniku, kontrolując wyświetlanie obrotów przez nasz komputer. Przelączenie funkcji CZASU na OBROTY i odwrotnie odbywa się za pomocą klawisza FUNKCJA (K1). Przy aktywnej funkcji OBROTY naciśnięcie K2 spowoduje wyświetlenie (na ok. 8 sek.) napięcia instalacji samochodu, natomiast przy aktywnej funkcji czasu - wyświetlenie temperatury (także na ok. 8 sek.), po czym układ powróci do wyświetlania czasu bądź obrotów, w zależności od tego, co było wybrane klawiszem K1. Przykładowe wskazania „komputerka” przedstawiono na rys.7.

Jeżeli podczas pomiaru prędkości wyniki będą chaotyczne, należy zamontować od strony dolnej płytki komputerka dodatkowy układ z rys.4, wykorzystując punkty A i B (należy je rozdzielić) oraz dodatkowe pola z plusem i minusem

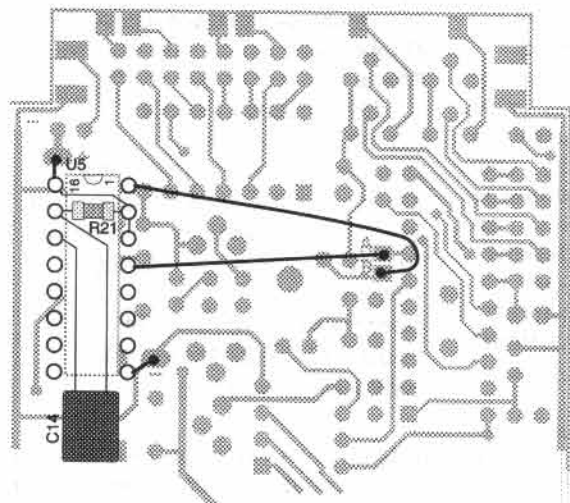
zasilania, wszystko po stronie dolnej płytki (rys. 8). Układ 74LS123 najlepiej umieścić „na plecach” równolegle do krawędzi płytki od strony spodniej przylutowując, po odpowiednim odgięciu, końcówki 8 i 16 do wskazanych wcześniej pól zasilania (rys. 8). Następnie kawałkiem przewodu łączymy punkt B z wyprowadzeniem 1 układu, a punkt A z wyprowadzeniem 4. Dodatkowo kondensator C14 oraz rezystor R21 należy przykleić do strony spodniej płytki obok układu 74LS123 i połączyć ich końcówki zgodnie ze schematem na rys.4.

Po ostatecznym umieszczeniu układu w obudowie można dodatkowo przestłonić wyświetlacze kawałkiem barwionej plexi. W przypadku wyświetlaczy czerwonych i żółtych znakomicie nadaje się tworzywo w kolorze czerwonym, przy zielonych - zielona.

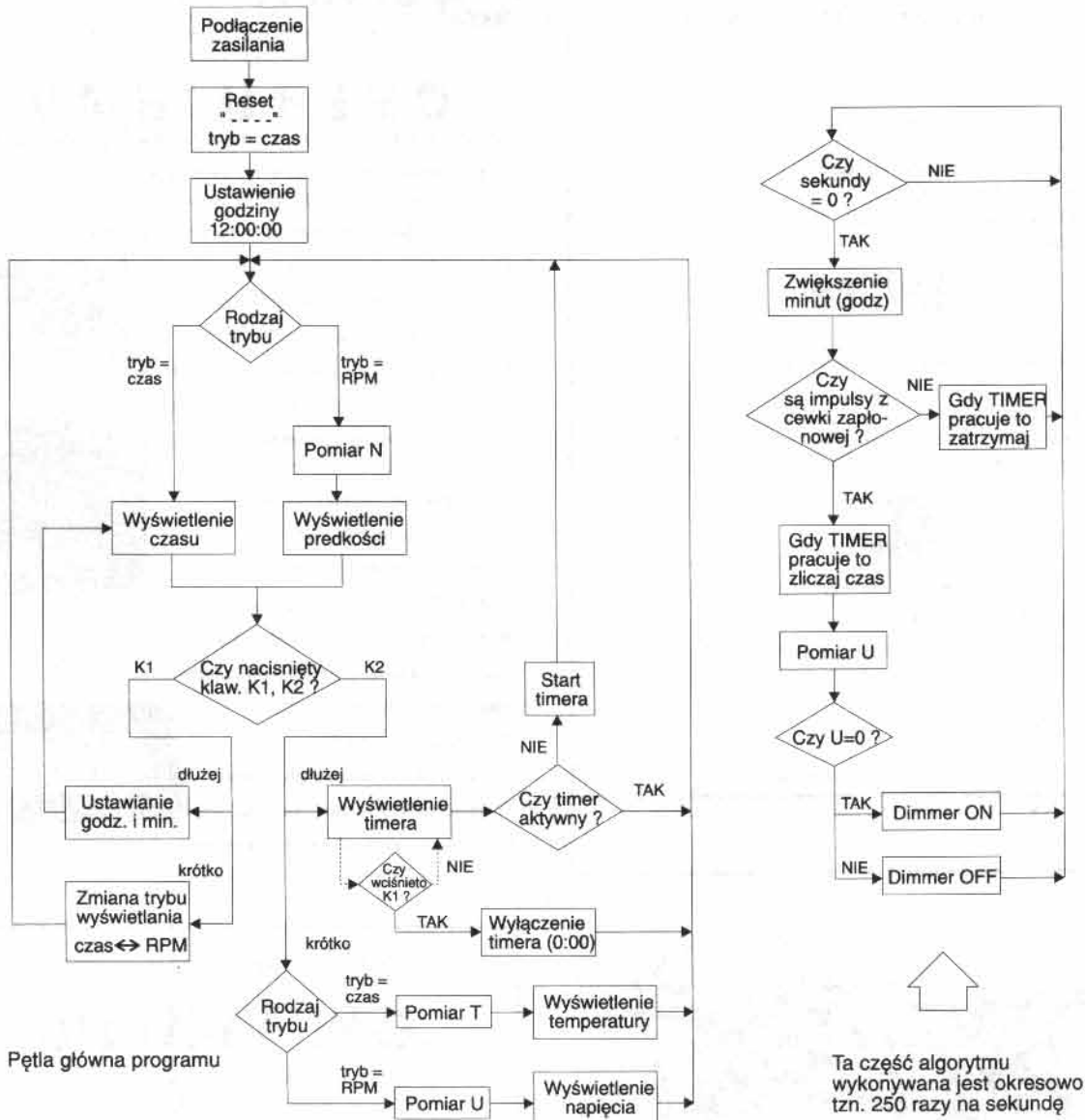
Układ modelowy umieszczony został w Polonezie Caro, obok lusterka wstecznego w kabinie. Do zamocowania „stopki” wraz z komputerkiem wykorzystano jeden z otworów do mocowania lusterka, wymieniając zbyt krótką śrubę M5 na dłuższą. Kabel połączeniowy 4-żyłowy ukryto między uszczelką przedniej szyby a podsufitką, tak aby nie szpecił wnętrza pojazdu.

Najłatwiej obsługę „komputerka” prześledzić na grafie z rys.9. Jak widać, za pomocą tylko dwóch klawiszy w prosty sposób można obsługiwać wszystkie funkcje urządzenia. Podczas opracowywania algorytmu sterowania pracą szczególnie nacisk postawiono na logiczne przyporządkowanie poszczególnym klawiszom ich funkcji, tak aby kierowca szybko mógł się przystosować do obsługi „komputerka” oraz w trakcie ich przełączania nie odrywał wzroku od drogi. Tak więc klawisz „lewy” (K1) przełącza tryb wyświetlania czasu i prędkości obrotowej, które są cały czas aktywne. Klawisz „prawy” (K2) włącza pomiar temperatury lub napięcia. Dłuższe przytrzymanie klawisza K1 (np. podczas postoju) uaktywnia funkcje ustawiania aktualnego czasu, zaś klawisza K2 funkcję timera podróznego.

Działanie układu sprawdzono w praktyce i właśnie takie stero-



Rys. 8. Sposób zamontowania układu z rys. 4.



Rys. 9. Algorytm pracy "komputerka" nie jest zbyt skomplikowany.

wanie funkcjami okazało się najbardziej ergonomiczne i co najważniejsze bezpieczne dla kierowcy oraz pasażerów.

Obsługa timera

Komputerek wyposażony jest w pożyteczną funkcję zliczania rzeczywistego czasu trwania przejazdu. Aby uaktywnić timer należy w trybie wyświetlania czasu nacisnąć i przytrzymać ok. 1 s przycisk K2-TIMER. Na wyświetlaczu pojawi się „0.00”, co oznacza, że timer jest wyzerowany i gotowy do odliczania. Jeżeli w tym momencie silnik pracuje, zapali się dioda D2, a wskazania timera będą się zwiększać z każdą sekundą. Po ok. 10 s układ powróci do trybu wyświetlania czasu, a nasz timer będzie dalej

zliczał czas do momentu wyłączenia silnika. Jeżeli w momencie uruchomienia timera silnik nie pracuje, dioda D2 będzie migać, co oznacza że „Timer” jest w trybie pauzy. Automatyczne rozpoczęcie zliczania nastąpi po uruchomieniu silnika. W trakcie podróży można kontrolować czas zliczony przez timer, wciskając za każdym razem na 1 sekundę przycisk K2. Aby wyłączyć timer należy w trakcie wyświetlania jego czasu, na chwilę wcisnąć K1, timer się wyłączy, dioda D2 zgaśnie, a układ powróci do trybu wyświetlania czasu.

W trakcie postojów przy aktywnym „timerze” dioda D2 będzie pulsować. Po wznowieniu jazdy układ będzie dalej zliczał czas.

Na koniec przedstawimy ciekawe zastosowanie diody D2. Otóż podczas postoju samochodu np. na parkingu, uaktywnienie timera spowoduje miganie diody D2, ponieważ timer będzie przez cały czas w trybie pauzy. Fakt ten można potraktować jako „symulację alarmu”. Przyciemnione wyświetlacze komputerka, i migająca dioda mogą przekonać potencjalnych złodziei o zabezpieczeniu samochodu nietypowym „systemem alarmowym”, chyba że... przeczytają oni ten numer EP. Szerokiej drogi!

Sławomir Surowiński, AVT

UWAGA: W części 1 artykułu w akapicie „Pomiar temperatury” dwukrotnie użyto oznaczenia R11 - powinno być RT1.