

AutoKlima

Nowy Elektronik 185-K

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auto. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera.

Pomysł zrobienia elektronicznej klimatyzacji do samochodów osobowych nasunął mi się, jak pierwszy raz usłyszałem o modułach Peltiera czyli w 1994 roku. Niestety w tamtym okresie moduły te kosztowały tak dużo, że mało kto mógł sobie na nie pozwolić. Na domiar złego kupienie ich w Polsce graniczyło z cudem. Obecnie moduły Peltiera zyskały dużą popularność, dzięki zastosowaniu ich jako układu chłodzenia procesora w komputerach klasy PC. Jak zyskały popularność to i cena znacznie spadła. W chwili obecnej jeden moduł można kupić już za 50zł. Co prawda do naszego układu potrzeba przynajmniej dwóch, ale i tak nie jest to zbyt duży wydatek. Piszę przynajmniej dwóch, bo czym większy samochód, tym większa powierzchnia do schłodzenia. Skoro większa powierzchnia, to wydajność układu chłodzącego musi być też większa. Dwa moduły w zupełności wystarczają do średniej wielkości samochodu. Oczywiście jak ktoś zechce zastosować ich więcej, nie ma ku temu żadnych przeciwwskazań natury technicznej, aż do 10 sztuk.

Budowa i działanie

Jak widzimy na rys.1 schemat nie należy do zbyt skomplikowanych. Głównym układem jaki od razu rzuca się w oczy jest 90S4433. Jest to jeden z dużej serii układów AVR, jakie proponuje firma ATMEL. Układ charakteryzuje się trzema portami PC,PB,PD, z czego każdy pin portu PC może pracować jako 10 bitowy przetwornik A/C. Właśnie te przetworniki zadecydowały o wyborze układu do budowy AUTOKLIMY. Oprócz wspomnianego procesora do budowy zostały wykorzystane dwa czujniki temperatury U3,U4 LM335, stabilizator napięcia U2 LM78L05, wyświetlacz LCD 16*1, trzy tranzystory i kilka elementów biernych RC.

Działanie układu jest tak samo proste, jak jego budowa. Po włączeniu zasilania +12V następuje reset procesora. Za tą czynność odpowiedzialny jest kondensator C3. W tym miejscu należy się małe wyjaśnienie tym wszystkim, którzy do tej pory nie zetknęli się rodziną układów AVR. Zazwyczaj do resetu używa się kondensatora o znacznie większej pojemności, rzędu kilku μF najczęściej połączonego z rezystorem. Dotyczy to szczególnie dużej i popularnej rodziny mikro-

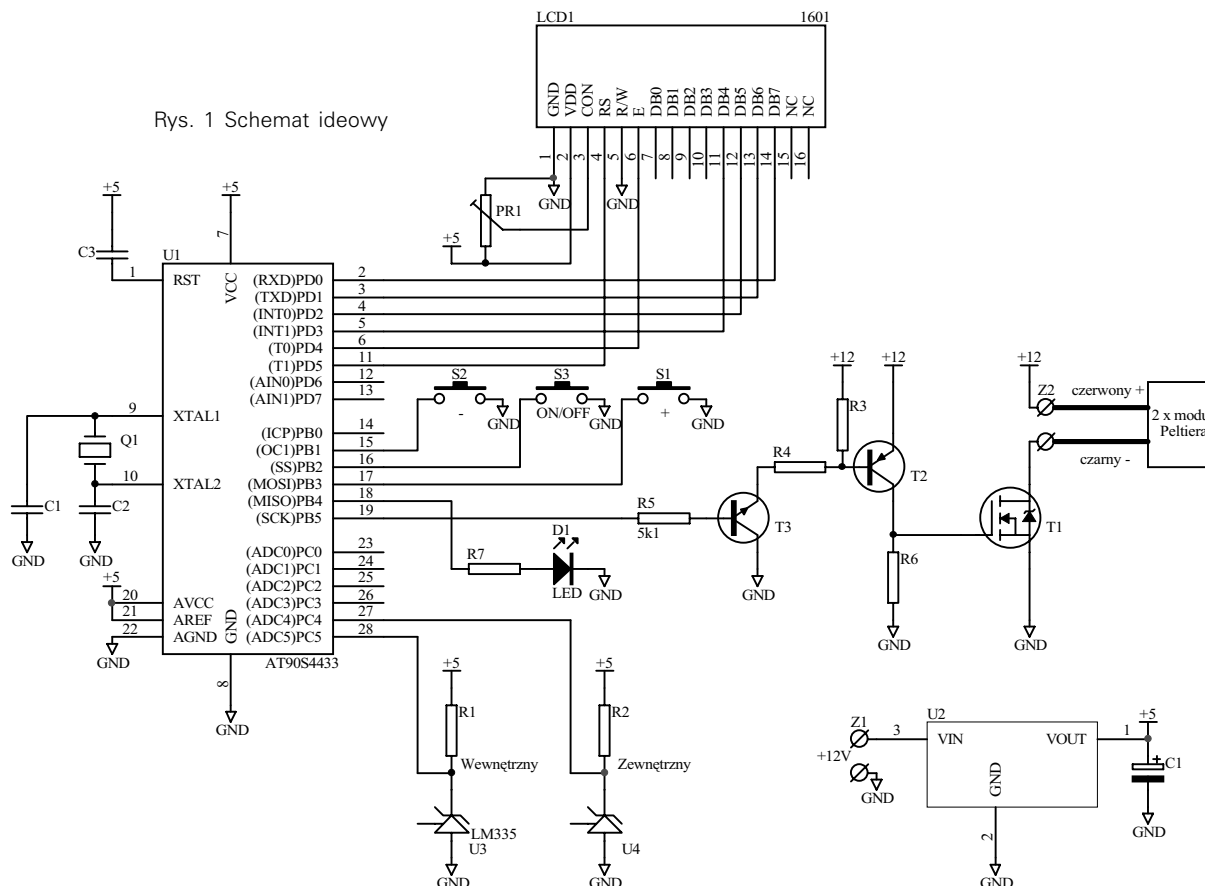
procesorów 51. Natomiast projektanci mikroprocesorów AVR doszli do wniosku, że wstawianie dużego kondensatora do resetu jest marnotrawstwem miejsca, pieniędzy i czasu, jaki potrzebny jest do startu systemu opartego na AVR. Właśnie dlatego C3 może mieć pojemność od 47nF do 100nF. Po resecie 90S4433 przechodzi do wykonywania zawartego w nim programu. Oczywiście program jest napisany w BASCOM'ie. Piszę oczywiście, ponieważ uważam że jest to jeden z lepszych kompilatorów, na jakich do tej pory pracowałem, włączając w to kompilatory C i Asemblera. Pierwszym zadaniem programu jest sprawdzenie, czy został wciśnięty mikroprzełącznik S3. Gdy program stwierdzi że tak, następuje skok do procedury kalibracji czujników temperatury U3 i U4. Po skończonej kalibracji należy wyłączyć zasilanie i powtórnie je włączyć. Procesor zacznie od początku wykonywać zawarty w nim program. Gdy program nie stwierdzi wciśnięcia S3 przejdzie do głównej procedury. Działanie jej możemy podzielić na kilka etapów:

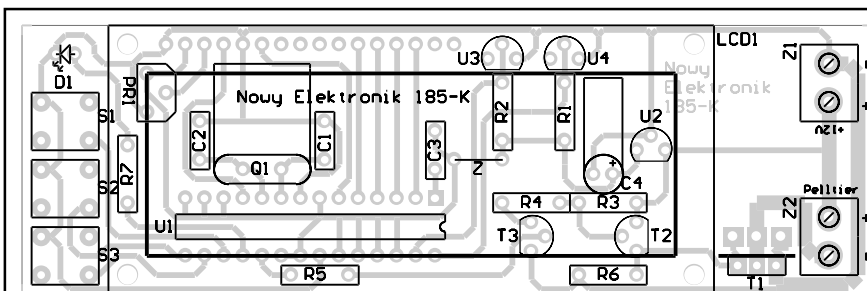
- kontrola zawartości wewnętrznej pamięci EEPROM
- sterowanie diodą LED
- kontrolę mikroprzełączników S1-S3
- kontrolę czujników temperatury U3,U4
- sterowanie modułów Peltiera
- sterowanie wyświetlaczem LCD

Uruchomienie i kalibracja

Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawi się napis powitalny "Nowy Elektronik". Po upływie 1 sekundy napis zniknie i zostanie wyświetlony pomiar temperatury z czujników U3 i U4 odpowiednio T1 i T2. Teraz musimy zaczekać około 15min celem stabilizacji termicznej całego układu. Jeżeli tego nie zrobimy, to jest prawie pewne, że każdy z czujników będzie wskazywał inną temperaturę, mimo umieszczenia ich w tym samym miejscu. Po upływie 15 min zapamiętujemy wartości, jakie wskazuje wyświetlacz i przechodzimy do kalibracji układu.

Rys. 1 Schemat ideowy





Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Włączamy zasilanie, przytrzymujemy S3 i powtórnie włączamy zasilanie. Na wyświetlaczu pojawia się napis "Kalibracja T1,T2". Po około 2 sekundach napis zmieni się na "T1=" wtedy możemy przystąpić do kalibracji.

Ze zwykłego pokojowego termometru umieszczonego obok czujników odczytujemy wartość temperatury. Następnie za pomocą przycisków S1 i S2 ustawiamy taką wartość, aby po dodaniu jej do zapamiętanego odczytu suma zgadzała się ze wskazaniami termometru pokojowego. Jeżeli tak jest, wciskamy S3. Ustawiona wartość zostanie zapisana w wewnętrznej pamięci EEPROM pod adresem 30H. Natomiast program przejdzie do kalibracji czujnika T2. Teraz musimy powtórzyć całą kalibrację dla czujnika T2. Gdy to zrobimy, ponownie wciskamy S3 a wartość zostanie zapisana pod adresem 40H. Wyłączamy zasilanie i powtórnie włączamy. Wyświetlacz powinien wskazywać temperaturę zgodną z termometrem pokojowym. Jeżeli tak nie jest, oznacza to że popełniliśmy błąd i musimy powtórnie przeprowadzić kalibrację.

Dokładność pomiaru temperatury nie jest zbyt duża, bo wynosi +/-1C. Jednak jest w zupełności wystarczająca do naszych celów.

Proces kalibracji mamy już za sobą. Teraz możemy sprawdzić działanie modułu Peltiera. Do złącza Z2 podłączamy moduł Peltiera, włączamy zasilanie +12V. Dioda LED powinna być wyłączona. Wciskamy mikroprzełącznik S3. Dioda LED powinna się zaświecić i równocześnie zacznie pracować moduł Peltiera. Mikroprzełącznikami S1 i S2 ustawiamy w procentach chłodzenie, czyli z jaką mocą ma pracować moduł Peltiera. Tu należy się małe wyjaśnienie. Gdy na wyświetlaczu ustawimy 0%, nie oznacza to że moduł został wyłączony. Całkowite wyłączenie modułu nastąpi po wciśnięciu i puszczeniu S3. Stan włączenia/wyłączenia sygnalizowany jest diodą LED.

Montaż

Montaż płytki drukowanej należy wykonać zgodnie z rys.2. Rozpoczynamy od wlotowania mostków i elementów biernych RC, a następnie wlotowujemy podstawki i złącza. Ostatnim etapem jest wlotowanie czujników temperatury i włożenie procesora.

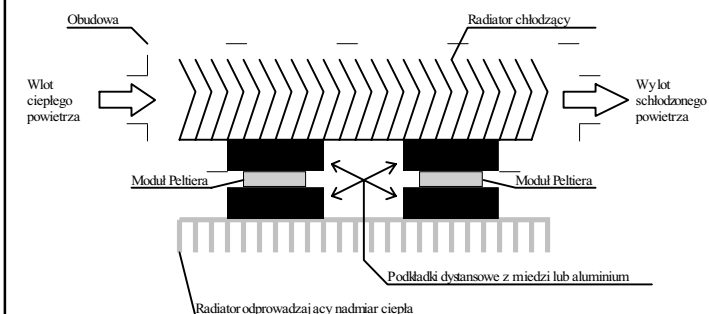
Czujniki należy przylutować do przewodów. Długość przewodów zależy od miejsca zamontowania czujników. Proponuję jeden z czujników umieścić pod przednim siedzeniem, a drugi zalać cienką warstwą silikonu i umieścić na zewnątrz samochodu. Rozwiązanie takie pozwoli nam odczytać temperaturę panującą w środku pojazdu i na zewnątrz.

Budowa układu chłodzenia

Proponowany projekt budowy układu chłodzenia dla dwóch modułów został przedstawiony na rys.3. Jak widać przy budowie części mechanicznej musimy włożyć znacznie więcej pracy, niż przy układach elektronicznych. Praca ta jednak na pewno przyniesie nam dużo satysfakcji i samozadowolenia. Nie będę opisywał budowy całej części mechanicznej, ponieważ w każdym samochodzie będzie wymagana trochę inna konstrukcja. Najważniejsze jest, aby przy budowie części mechanicznej pamiętać o dwóch radiatorach. Jeden do odprowadzenia nadmiaru ciepła z modułów, a drugi do chłodzenia wdmuchiwanego powietrza do kabiny samochodu. Radiator do odprowadzenia ciepła powinien być na tyle duży, aby jego temperatura nie przekraczała 30-40C. W modelowym układzie dla dwóch modułów Peltiera zastosowano ra-

diodator żeberkowy o wymiarach 30x30cm. Natomiast radiator chłodzący musi być wykonany z cienkich powyginanych blaszek (aby wdmuchiwane ciepłe powietrze stykało się z jak największą powierzchnią chłodzącą). Najlepiej zastosować radiatory, które są używane do chłodzenia procesorów w komputerach PC.

Spis elementów	
Rezystory:	T2 - BC557
R1 - 4k7	T3 - BC547
R2 - 4k7	Układy scalone:
R3 - 100k	U1 - AT90S4433
R4 - 1k	U2 - 78L05
R5 - 5k1	U3 - LM335
R6 - 10k	U4 - LM335
R7 - 220	Inne:
Kondensatory:	Q1 - 8MHz
C1 - 33pF	PR1 - 2k2
C2 - 33pF	Z1 - ARK2
C3 - 100nF	Z2 - ARK2
C4 - 100µF/16V	Z3 - PLS16
Półprzewodniki:	Z4 - PB16
D1 - LED	S1 - mikroprzełącznik
LCD1 - 1601	S2 - mikroprzełącznik
T1 - IRFZ44N	S3 - mikroprzełącznik
	DIL28W – podstawka
	Moduł Peltiera
	Moduł Peltiera



Rys. 3 Konstrukcja mechaniczna