

Wspólną cechą układów opisywanych w dziale "Miniprojekty" jest łatwość ich praktycznej realizacji. Zmontowanie układu nie zabiera zwykle więcej niż dwa, trzy kwadransy, a z jego uruchomieniem można poradzić sobie w ciągu kilkunastu minut. "Miniprojekty" mogą być układami stosunkowo skomplikowanymi funkcjonalnie, lecz prostymi w montażu i uruchamianiu, gdyż ich złożoność i inteligencja jest zawarta w układach scalonych. Wszystkie projekty opisywane w tej rubryce są wykonywane i badane w laboratorium AVT. Większość z nich wchodzi do oferty kitów AVT jako wyodrębniona seria "Miniprojekty" o numeracji zaczynającej się od 1000.

## Subminiatura centralka alarmowa

Chciałbym zaproponować Czytelnikom EP budowę najprostszej centralki alarmowej, jaka kiedykolwiek powstała. Swobodnie mieści się w pudełku od zapalek, a zbudowano ją z wykorzystaniem tylko jednego układu scalonego. Jednego, ale jakiego! Proponowany układ centralki alarmowej, pomimo małych wymiarów, nie jest bynajmniej zabawką i może znaleźć zastosowanie przy zabezpieczaniu niewielkich lokali: małych mieszkań, strychów lub piwnic oraz obszarów wydzielonych z większych pomieszczeń. Sterowanie centralką realizowane jest za pomocą „tabletek” DS1990, tak że przejęcie nad nią kontroli przez nieupoważnione osoby jest praktycznie niemożliwe.

Centralka wyposażona jest w dwa wejścia, w tym jedno działające z programowanym opóźnieniem, oraz we wbudowany generator sygnału alarmowego. Tak więc, jest to kompletny choć miniaturowy system alarmowy, wymagający jedynie podłączenia zasilania, czujników i głośnika piezo jako elementu wykonawczego alarmu.

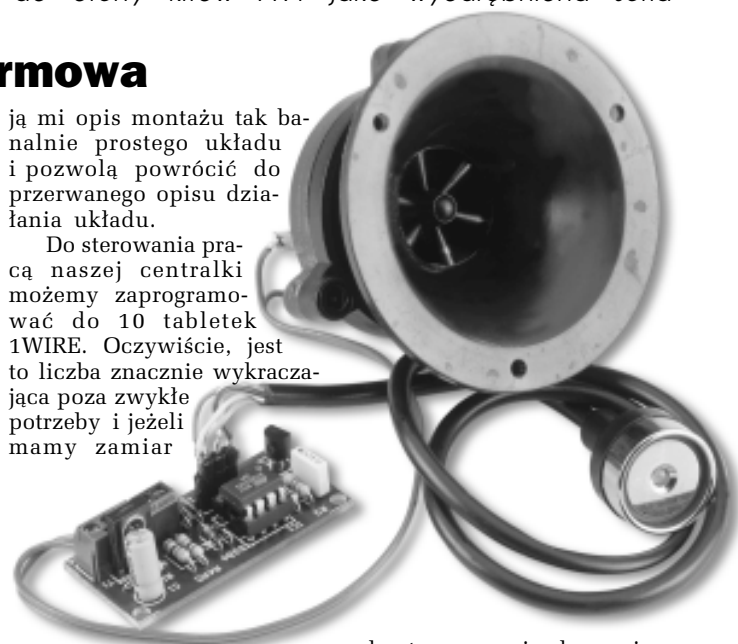
Schemat elektryczny centralki alarmowej znajduje się na rys. 1. Sercem układu i jego jedynym aktywnym elementem jest procesor typu AT TINY22 (AT90S2343).

Wejścia PB0 i PB1 (IC1) są wykorzystywane do odbioru sygnałów z linii dozoru. Stanem aktywnym, po którego wystąpieniu następuje włączenie sygnalizacji alarmowej, jest stan niski. Wejście IN1 jest wejściem pracującym z opóźnieniem, regulowanym podczas konfiguracji układu. Podanie stanu niskiego na wejście IN2 powoduje natychmiastowe włączenie sygnalizacji alarmowej. Ostatnie z wyprowadzeń procesora (PB2) służy jako wyjście modulowanego sygnału alarmowego. Z wyjścia tego wysterywowana jest baza tranzystora T1 - wzmacniacza zasilającego bezpośrednio przetwornik elektroakustyczny dołączony do złącza CON1. Jako przetwornik możemy wykorzystać głośniczek piezo lub zwykły głośnik dynamiczny.

Na rys. 2 zostało pokazane rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego, wykonanego na laminacie jednostronnym. Mam nadzieję, że Czytelnicy daru-

ją mi opis montażu tak banalnie prostego układu i pozwolą powrócić do przerwano opisu działania układu.

Do sterowania pracą naszej centralki możemy zaprogramować do 10 tabletek 1WIRE. Oczywiście, jest to liczba znacznie wykraczająca poza zwykłe potrzeby i jeżeli mamy zamiar



wykorzystywać tylko np. dwie pastylki, to każdą z nich rejestrujemy pięciokrotnie. W celu zarejestrowania tabletek musimy wykonać następujące czynności:

1. Zewrzeć do masy wyprowadzenie PB4 procesora.
2. Włączyć zasilanie układu. Prawidłowe działanie funkcji rejestracji tabletek zostanie potwierdzone krótkim sygnałem akustycznym i błyskiem diody w czytniku.
3. Przyłożyć do czytnika pierwszą tabletkę. Jej prawidłowe zarejestrowanie zostanie potwierdzone jednym sygnałem akustycznym.
4. Następnie należy przykładać do czytnika kolejne tabletki DS1990, których rejestracja kwitowana będzie odpowiednią liczbą sygnałów akustycznych.
5. Zarejestrowanie ostatniej tabletki potwierdzone zostanie długim sygnałem

akustycznym i włączeniem diody LED w czytniku na 3 sekundy.

Na tym moglibyśmy już zakończyć konfigurowanie naszej centralki. Jednak jeżeli tak zrobimy, to program sterujący jej pracą przyjmie domyślne wartości opóźnienia włączenia alarmu i czasu jego trwania. Opóźnienie po aktywacji wejścia IN1 będzie

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R2: 560Ω  
R3: 4,7kΩ  
R4, R5, R6: 3,3kΩ

#### Kondensatory

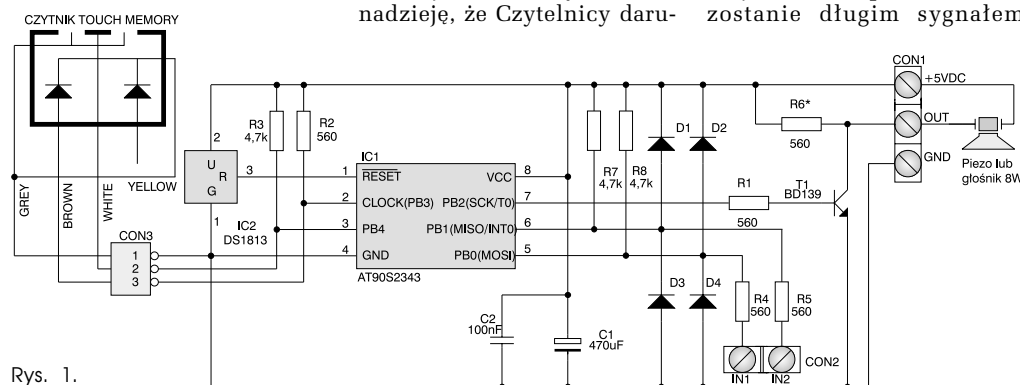
C1: 100µF/10V  
C2: 100nF  
C3: 4,7µF/10V

#### Półprzewodniki

D1..D4: 1N4148  
IC1: AT90S2343 (zaprogramowany)  
T1: BD139

#### Różne

CON1: ARK3 (3,5mm)  
CON2: ARK2 (3,5mm)



Rys. 1.

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1272.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

wynosić 10 sekund, a czas trwania alarmu 20 sekund. Jeżeli jednak zapagniemy zmienić te wartości, to musimy ponownie wyłączyć zasilanie i tym razem zewrzeć wejście IN1 do masy. Po ponownym włączeniu zasilania układ zacznie co sekundę generować krótkie sygnały akustyczne i błyski diody LED. Po odliczeniu tylu sekund, ile chcemy aby wynosiło opóźnienie włączenia alarmu, rozwieramy wejście IN1. Zaprogramowana wartość zostanie zapisana w pamięci stałej EEPROM i odtąd będzie wykorzystywana podczas pracy centrali. Podob-

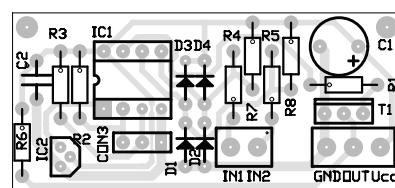
nie programujemy czas trwania alarmu, zwierając tym razem wejście IN2 do masy.

Każdorazowe przyłożenie do czynnika zarejestrowanej uprzednio tabletki DS1990 powoduje naprzemienne włączenie i wyłączenie systemu alarmowego. Stan aktywny systemu sygnalizowany jest błyskami diody LED w czytniku. Po włączeniu systemu staje się on aktywny po czasie równym czasowi opóźnienia włączenia alarmu, którego konfigurowanie zostało opisane wyżej.

W przypadku wystąpienia kryterium alarmu na wejściu IN1 sygnalizacja włącza się po czasie ustalonym podczas

konfigurowania systemu. Stan niski na wejściu IN2 powoduje natychmiastowe włączenie sygnalizacji. Obydwa wejścia uaktywniane są stanem wysokim, czyli odłączeniem ich od masy. Umożliwia to zastosowanie wielu czujników z wyjściami typu NC, połączonych ze sobą szeregowo.

Włączenie sygnalizacji alarmowej przebiega w dwóch etapach: najpierw generowany jest krótki sygnał ostrzegawczy, tzw. prealarm. Następnie układ sprawdza ponownie stan wejść i jeżeli kryterium alarmu występuje nadal, to



Rys. 2.

włączana jest normalna sygnalizacja alarmowa.

**Zbigniew Raabe, AVT**  
zbigniew.raabe@ep.com.pl

Kod źródłowy do tego projektu w języku BASCOM znajduje się na płycie CD-EP08/2000 w katalogu \Noty katalogowe do projektów oraz na naszej stronie www w dziale FTP.

## Sterownik reklamy tekstowej

*Zadaniem tego prostego układu jest wyświetlanie na wyświetlaczu alfanumerycznym LCD napisów o dowolnej treści. Sądzę, że takie urządzenie może znaleźć zastosowanie w reklamie małych firm lub sklepów. Na wyświetlaczu można pokazywać np. promocyjne ceny niektórych towarów, skróconą ofertę firmy lub inne teksty reklamowe.*

Treść napisów może być w każdej chwili zmieniona. Opracowywać możemy każdy napis niezależnie, osobno dla dolnej i dla górnej linii wyświetlacza. Oczywiście, aby taką operację wykonać niezbędna jest odpowiednia klawiatura, umożliwiającą wprowadzenie wszystkich potrzebnych do ułożenia tekstu znaków. Uznałem jednak, że konstruowanie klawiatury przeznaczonej specjalnie do tego układu byłoby technicznym i ekonomicznym nonsensem. Takie rozwiązanie zwiększyłoby znacznie koszt wykonania układu, nie zwiększając jego funkcjonalności. Dlatego też układ został przystosowany do współpracy z klawiaturą komputerową typu AT. Sądzę, że jest to rozwiązanie optymalne: taką klawiaturę najczęściej każ-

dy ma w domu, a nawet gdyby zaszła konieczność jej kupienia, to nabyć taką klawiaturę można na każdej giełdzie komputerowej za sumę 20..30 PLN. Klawiaturę komputerową wykorzystujemy jedynie podczas redagowania nowych napisów, a podczas ich wyświetlania może ona być odłączona od układu.

Schemat elektryczny układu został pokazany na rys. 1. Mózgiem układu jest popularny i tani procesor typu AT89C2051. Procesor ten ma niezliczone zalety, ale i jedną wadę: nie posiada wewnętrznej nieulotnej pamięci danych. Z tego względu do układu dodane zostały dwie pamięci szeregowo EEPROM typu AT24C04.

Klawiatura komputerowa jest dołączana do złącza CON1, a transmisja danych odbywa

się przez piny 0 i 1 portu P1 (dołączono do nich rezystory podciągające). Przesyłanie danych do wyświetlacza realizowane jest z pozostałych pinów portu P1 (zastosowano transmisję 4-bitową). Przyciski S1 i S2 służą do regulacji tempa

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

PR1: miniaturowy potencjometr montażowy 1kΩ

R1, R2: 4,7kΩ

R3: 560Ω

#### Kondensatory

C1, C2: 33pF

C3: 220µF/16V

C4, C6: 100nF

C5: 470µF/16V

C7: 4,7µF/16V

#### Półprzewodniki

D1: LED

IC1: zaprogramowany procesor AT89C2051

IC2, IC3: AT24C04

IC4: 7805

#### Różne

CON1: złącze DIN5

CON2: 7\*2 goldpin

CON3: ARK2 (3,5mm)

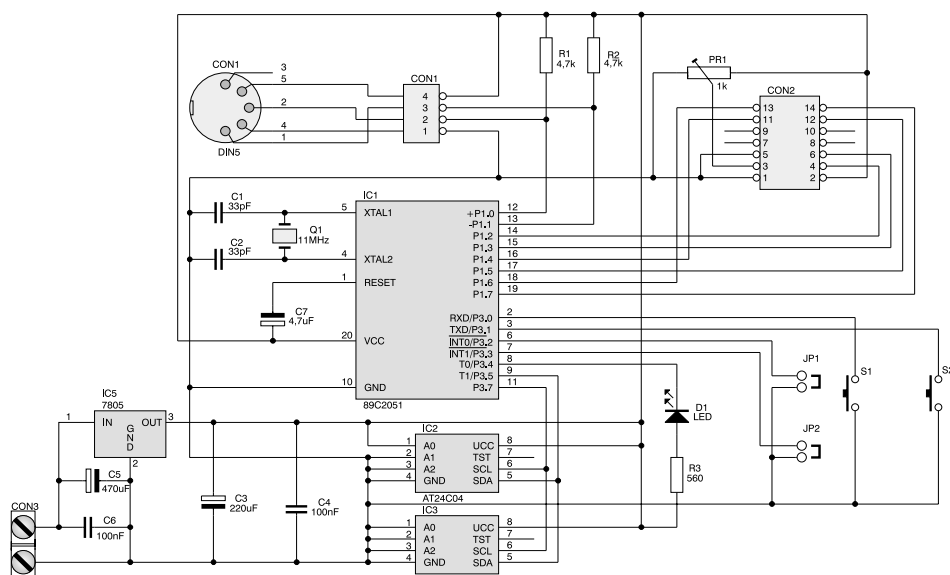
JP1, JP2: 2x goldpin + jumper

Q1: rezonator kwarcowy 11,059MHz

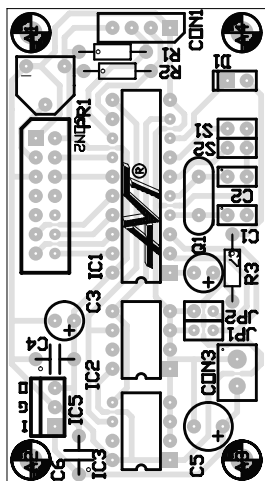
2 wtyki zaciskane na kablu + odcinek przewodu taśmowego 14 żył

Płyta drukowana wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1274.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.



Rys. 1.



Rys. 2.

wyświetlania napisów. Naciśnięcie i przytrzymanie S1 powoduje wzrost szybkości „przewijania” napisów, a S2 - jej zmniejszenie.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płycie obwodu drukowanego

wykonanego na laminacie jednostronnym. Zmontowany układ dołączamy do zasilania, czyli do napięcia z przedziału 7..16VDC, niekoniecznie stabilizowanego. Zanim jednak to uczynimy, musimy najpierw wprowadzić do pamięci teksty, chociażby próbne, w celu przetestowania układu. A zatem, przed włączeniem napięcia zasilającego zewrzymy jeden z jumperów, np. JP1. Po włączeniu zasilania ekran wyświetlacza zostanie

jest błyskiem diody LED. Musimy jednak stale pamiętać, że maksymalna liczba znaków, jakie możemy podać z klawiatury wynosi 256 i że w momencie przekroczenia tej liczby program automatycznie prze-

jdzie w tryb wyświetlania wpisanego tekstu.

Wpisywanie linii tekstu możemy zakończyć wcześniej, przed zapełnieniem całej pojemności pamięci AT24C04. Wystarczy po prostu nacisnąć klawisz ENTER, a procesor zapisze dotychczas wprowadzony tekst w pamięci, dopełniając go do 256 znaków spacjami.

Po wprowadzeniu pierwszego tekstu i obejrzeniu go na wyświetlaczu możemy przystąpić do wprowadzania drugiego napisu. W tym celu wystarczy wyłączyć zasilanie, rozebrać jumper JP1, zewrzeć JP2 i ponownie włączyć zasilanie. Wprowadzanie drugiej linii przebiega identycznie, jak pierwszej.

Wprowadzone do pamięci układu teksty wyświetlane są jednocześnie w obydwóch liniach wyświetlacza.

**ZR**

Kod źródłowy do tego projektu w języku BASCOM znajduje się na płycie CD-EP08/2000 w katalogu \Noty katalogowe do projektów oraz na naszej stronie www w dziale FTP.

## Szerokopasmowa antena ramowa do wielopasmowych odbiorników krótkofalowych

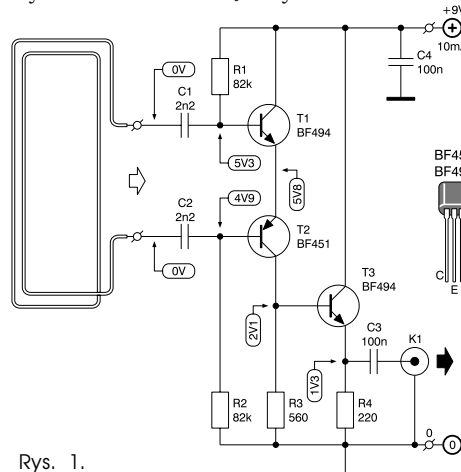
*Do odbioru na falach krótkich najlepsza jest długa antena. Nie każdy jednak dysponuje potrzebną dla niej przestrzenią. Opisana w artykule aktywna antena ramowa może doskonale zastępować antenę długą, gdy brak dla niej miejsca. Jest ona bardzo łatwa w budowie i tania.*

Do odbiornika na wiele pasm fal krótkich dobra antena powinna pokryć pasma powiedzmy od 3 do 30MHz i powinna w tym zakresie charakteryzować się rozsądną skutecznością. Najprostszym rozwiązaniem jest antena długa. Istnieje oczywiście wiele innych rodzajów anten, jednak przeważnie o znacznie bardziej skomplikowanej konstrukcji. Zajmują one zwykle dużo miejsca, są zatem typowymi antenami zewnętrznymi.

Dobłą alternatywą anteny zewnętrznej jest antena ramowa. Niektórzy na tę nazwę zareagują z awersją i powiedzą, że jedynym miejscem anteny ramowej jest muzeum. Jest to absolutnie nieprawda! Nadal można konstruować w pełni użyteczne anteny ramowe, o istotnych zaletach, które dzięki swoim kształtom i charakterystyce doskonale nadają się do odbioru wewnątrz pomieszczeń. Jeżeli antena taka zostanie na przykład nawinięta na futrynię okiennej, nie zajmuje niemal wcale miejsca, i jest prawie niewidoczna. Oprócz tego ma bardzo pożądaną własność reagowania tylko na składową magnetyczną odbieranego sygnału, ignorując znaczną część zakłóceń elektrycznych. Takie cechy anteny ramowej - ma-

łe rozmiary i mała wrażliwość na zakłócenia - nie mogą być niedocenione.

Nie ma więc innego wyjścia, jak wykonać aktywną



Rys. 1.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R2: 82kΩ  
R3: 560Ω  
R4: 220Ω

#### Kondensatory

C1, C2: 2nF, ceramiczny, rozstaw 5mm  
C3: 100nF, ceramiczny, rozstaw 5mm  
C4: 100nF, rozstaw 5 lub 7,5mm

#### Półprzewodniki

T1, T3: BF494  
T2: BF451 (BF450)

#### Różne

K1: gniazdko BNC lub cinch 10 do 15 metrów miedzianego drutu emaliowanego lub przewodu montażowego

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".



wersję anteny ramowej, czyli wyposażać ją we wbudowany wzmacniacz, który równocześnie pozwoli dopasować jej impedancję do standardowej impedancji kabla antenowego 75Ω.

Ze schematu na rys. 1 wynika, że wzmacniacz taki nie jest wcale skomplikowany. Antena jest włączona w obwód wejściowy wzmacniacza różnicowego, wykonanego z dyskretnych elementów. Zastosowano w nim dobrze znane tranzystory komplementarne: BF494 i BF451. Wzmocnienie tego stopnia różnicowego wynosi około

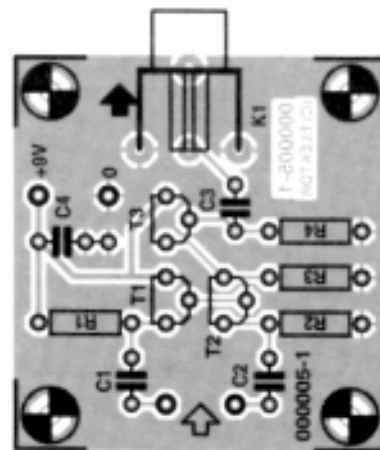
10, a jego pasmo przenoszenia przekracza 30MHz, pokrywając cały zakres fal krótkich. Tranzystor T3 działa jako bufor i transformator impedancji. Wzmocniony sygnał jest przez kondensator C3 doprowadzony do złącza wyjściowego K1.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie ścieżek i elementów na płytce drukowanej wzmacniacza antenowego. Montaż, z powodu małej liczby elementów, nie powinien zająć więcej niż pół godziny. Skonstruowanie samej anteny jest chyba jeszcze łatwiejsze. Zakładając,

że okno ma rozmiary metr na półtora, należy nawinąć od dwóch do czterech zwojów drutu montażowego na czterech małych gwoździach, wbitych w narożniki futryny. Przekrój drutu nie odgrywa większej roli.

Antena prototypowa, w postaci 3 zwojów, została nawinięta w oknie o wymiarach 82x133cm. Wyniki były znakomite. Wzmacniacz został umieszczony w małym pudełku u dołu futryny.

G. Baars, EE



Rys. 2.

## Blokada zabezpieczająca do komputera PC

*Prezentowane urządzenie umożliwia niekonwencjonalne, sprzętowe zabezpieczenie komputera przed penetrowaniem jego zawartości przez niepowołane osoby.*

*O tym, jak ważna jest ochrona posiadanych danych, nie trzeba chyba nikogo przekonywać. Informacja jest obecnie najwartościowszym towarem, a jej nielegalne pozyskiwanie jednym z najbardziej zyskownych rodzajów przestępstwa.*

Na naszych skromnych, domowych lub biurowych komputerach nie przechowujemy wprawdzie informacji rangi danych zgromadzonych w komputerach Pentagonu, ale mogą one być dla nas równie cenne, jak informacje o systemach obrony przeciw-rakietowej USA dla amerykańskich wojskowych.

Na rys. 1 znajduje się schemat elektryczny proponowanego układu. Jest to z pewnością najprostsza karta do PC, zawierająca tylko jeden aktywny element: zaprogramowany procesor typu AT90S2343. Procesor ten posiada zaledwie pięć aktywnych wyprowadzeń, co jednak w naszym przypadku jest zupełnie wystarczające. Do trzech spośród tych wyprowadzeń dołączony został czytnik TOUCH MEMORY. Pin PB2 procesora obsługuje transmisję 1WIRE podczas rejestracji i odczytywania tabletek DS1990, a wyprowadzenia



PB0 i PB1 jedynego portu, jaki posiada AT TINY, służą do sterowania diodami LED umieszczonymi w czytniku. Wyprowadzenie PB2 pełni podczas uruchamiania układu jeszcze jedną, dodatkową rolę: jego zwarcie do masy podczas włączania zasilania powoduje przejście układu w tryb rejestracji pastylek.

Stan wysoki na pinie PB3 procesora powoduje wystrojenie tranzystora T1 i w konsekwencji włączenie przełącznika RL1. Do złącza CON2 dołączony jest przewód łączący układ z wejściem RESET na płycie głów-

nej komputera. Tak więc, włączenie przełącznika RL1 i zwarcie jego styków 3 i 4 spowoduje zatrzymanie startu maszyny i utrzymanie jej procesora w stanie permanentnego wyzerowania, który będzie trwał aż do momentu przyłożenia do czytnika zarejestrowanej uprzednio tabletki. Przez ten czas włączona jest czerwona dioda w czytniku, sygnalizując zablokowanie komputera i konieczność uży-

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R2: 560Ω  
R3, R4, R5: 4,7kΩ

#### Kondensatory

C1: 100μF/16V  
C2: 100nF

#### Półprzewodniki

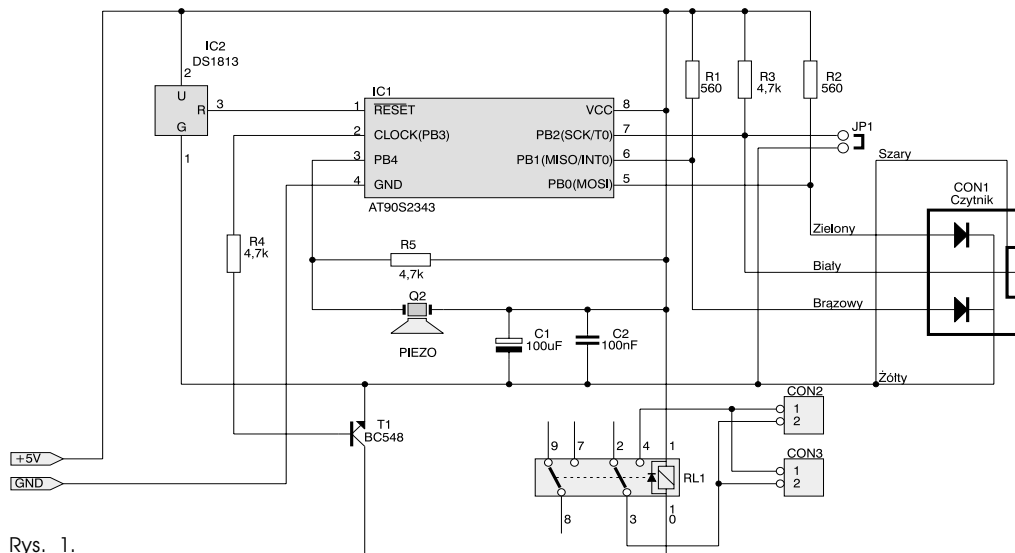
IC1: AT TINY22 (AT90S2343) - zaprogramowany  
IC2: DS1813  
T1: BC548

#### Różne

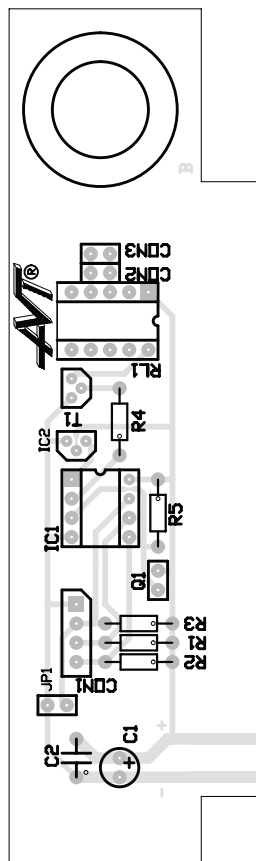
CON1, CON2: 2 goldpiny  
JP1: 2 goldpiny + jumper  
RL1: przełącznik OMRON 5V  
Czytnik TOUCH MEMORY DS1990 2szt.

Płyta drukowana wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1273.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.



Rys. 1.



Rys. 2.

cia „klucza” w celu usunięcia zabezpieczenia.

Na rys. 2 przedstawiamy rozmieszczenie elementów na powierzchni płytki obwodu drukowanego wykonanego na laminacie jednostronnym. Płytkę została zaprojektowana jako subminiaturowa karta rozszerzająca, ale ze slotu płyty głównej pobierane jest wyłącznie napięcie zasilające. Takie wykonanie płytki zapewnia po prostu najprostsze mechaniczne zamocowanie układu wewnątrz komputera.

Po zmontowaniu płytki i sprawdzeniu poprawności montażu zwieramy jumper JP1 i dołączamy do układu zasilanie +5VDC. Nie musimy na tym etapie pracy umieszczać płytki w komputerze, ale wykorzystać zasilacz laboratoryjny. Po włączeniu zasilania, procesor stwierdzi istnienie stanu niskiego na wejściu PB2 i przystąpi do wykonywania podprogramu rejestracji tabletek - kluczy. Zostanie to zasygnalizowane dziesięcioma błyskami czerwonej diody w czytelniku i także dziesięciokrotnym sygnałem akustycznym (o ile do układu zostanie dołączony przetwornik piezo). Należy teraz, po usunięciu jumpers JP1, przyłożyć pierwszą pastylkę do czytelnika, a jej prawidłowe odczytanie i rejestracja zasta-

na potwierdzone krótkim sygnałem akustycznym i włączeniem zielonej diody LED czytelnika na 3 sekundy. Następnie przykładamy do czytelnika kolejne tabletki, których liczba musi wynosić 10 - nie oznacza to bynajmniej, że musimy posiadać i rejestrować aż tyle kluczy! Jest to tylko liczba maksymalna, która będzie wykorzystywana jedynie w wyjątkowych przypadkach. Rejestrując mniejszą liczbę tabletek, przykładamy je kilkakrotnie do czytelnika, tak aby procesor „myślał”, że zarejestrował wszystkie 10 kluczy.

Zakończenie rejestracji zostanie potwierdzone dziesięcioma błyskami zielonej diody LED i taką samą liczbą sygnałów akustycznych. Od tego momentu układ jest gotowy do pracy i po usunięciu jumpers JP1 może być już umieszczony w wolnym slotcie komputera PC.

W komputerze musimy dokonać jednej, drobnej przeróbki. Odłączamy przewód prowadzący od klawisza RESET na obudowie od płyty głównej i dołączamy go do złącza CON2 na płytce. Następnie łączymy za pomocą dwużyłowego przewodu zakończonych wtykami złącze CON3 ze złączem RESET na płycie głównej.

Czytnik TOUCH MEMORY najlepiej umieścić na wolnej, małej zaślepce jednego z otworów na małą stację dysków, o ile ten otwór nie jest wykorzystywany. Jeżeli nie mamy wolnej zaślepki, to na płycie czołowej obudowy komputera zawsze znajdzie się miejsce na wywiercenie otworu i zamocowanie w nim czytelnika.

Możemy teraz włączyć zasilanie komputera. Jeżeli wszystkie operacje zostały wykonane prawidłowo, to maszyna nie „ma prawa” wystartować, ekran monitora pozostanie ciemny, a o zadziałaniu zabezpieczenia informować nas będzie włączenie czerwonej diody LED czytelnika. Po przyłożeniu zarejestrowanej uprzednio tabletki do czytelnika, czerwona dioda LED natychmiast zgaśnie, fakt zaakceptowania klucza zostanie potwierdzony pięcioma błyskami zielonej diody, a komputer rozpocznie normalną procedurę startową.

**Zbigniew Raabe, AVT**  
zbigniew.raabe@ep.com.pl

Kod źródłowy do tego projektu w języku BASCOM znajduje się na płycie CD-EP08/2000 w katalogu \Noty katalogowe do projektów oraz na naszej stronie www w dziale FTP.

## Generator „płynnych” impulsów świetlnych

*Prezentowany układ jest efektywnym i nietypowym sygnalizatorem świetlnym, realizującym efekt płynnego rozjaśniania i ściemniania diody LED lub płynnej zmiany jej koloru świecenia z czerwonego na zielony.*

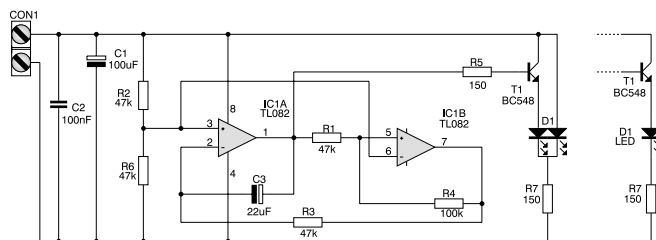
Schemat elektryczny generatora został pokazany na rys. 1. Do budowy układu zastosowano dwa popularne wzmacniacze operacyjne typu TL082. Darujcie mi opisywanie działania tak prostego układu.

Omówienie wymaga jedynie prawa część schematu, na której pokazano dwa alternatywne sposoby jego wykorzystania. W wersji podstawowej elementem wykonawczym jest dwukolorowa dioda LED, której wspólna katoda dołączona jest do masy zasilania poprzez rezystor R7. „Zielona” część struktury diody, której anoda dołączona jest do plusa zasilania, jest stale włączona, a do struktury „czerwonej” prąd zasilania doprowadzany jest po-

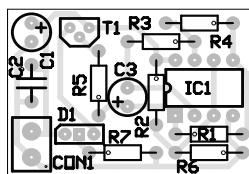
przez tranzystor T1. Przewodzenie tranzystora T1 spowoduje zasilenie także czerwonej diody. Ponieważ napięcie układające się na czerwonej diodzie LED jest znacznie niższe niż na diodzie zielonej, zewrze ona zieloną diodę i spowoduje jej stopniowe wyłączenie.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej. Nie sądzę, aby ktokolwiek miał kłopoty z montażem i uruchamianiem tak prostego układu i przypuszczam, że moje wskazówki są absolutnie zbędne. Mogę jedynie wspomnieć, że układ wymaga zasilania napięciem stałym 5..9V i zachęcić Czytelników do eksperymentowania z doborem wartości pojemności kondensatora C3.

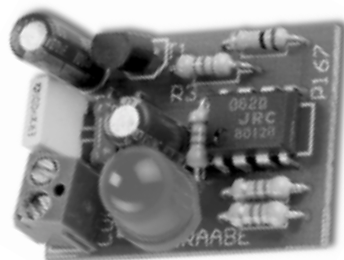
**AG**



Rys. 1.



Rys. 2.



### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Kondensatory

C1: 100µF/16V

C2: 100nF

C3: 22µF/16V

#### Rezystory

R1, R2, R3, R6: 47kΩ

R4: 100kΩ

R7, R5: 150Ω

#### Półprzewodniki

D1: dwukolorowa dioda LED

IC1: TL082 lub odpowiednik

T1: BC548 lub odpowiednik

#### Różne

CON1: złącze ARK2 (3,5mm)

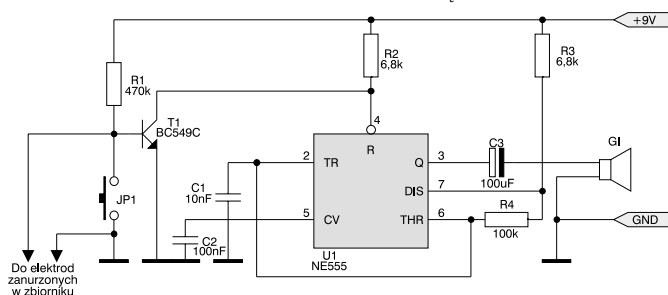
Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1276.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

# Strażnik poziomu cieczy

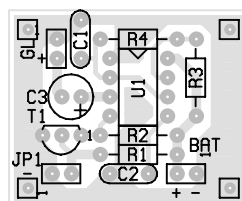
To proste w wykonaniu urządzenie ostrzega przed niepożądanym zalaniem podłogi w pomieszczeniu dowolną cieczą przewodzącą lub wodą gruntową. Doskonale nadaje się do stosowania np. na działce lub w przyczepie kempingowej.

Budowa „strażnika“ jest nad wyraz prosta (schemat elektryczny na rys. 1), a to dzięki „nieśmiertelnemu“ układowi NE555. W prezentowanym urządzeniu układ ten pracuje jako bramkowany, astabilny generator sygnału akustycznego, o częstotliwości ok. 660Hz. Generator jest uruchamiany w chwili, gdy stan logiczny na wejściu zerującym U1 (!R, wyprowadzenie 4) jest równy „1“. Taka sytuacja ma miejsce wtedy, gdy elektrody dołączone pomiędzy bazę T1 i masę zasilania są zanurzone w cieczy. Chwilowy przycisk JP1 pozwala zweryfikować sprawność urządzenia.



Rys. 1.

W przypadku wykorzystywania jako źródła zasilania baterii, warto jako U1 zastosować CMOS-ową wersję timera 555. Pozwoli to znacznie zwiększyć czas życia baterii, co wymiennie przekłada się na koszty eksploatacji. W przypadku, gdy rezystancja właściwa nadzorowanej cieczy jest duża, jako wzmacniacz czujnika T1 warto zastosować tranzystor w układzie Darlingtona BC517. Jego wykorzystanie



Rys. 2.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1: 470kΩ  
R2, R3: 6,8kΩ  
R4: 100kΩ

### Kondensatory

C1: 10nF  
C2: 100nF  
C3: 100μF/16V

### Półprzewodniki

T1: BC549C lub (lepiej) BC517  
U1: NE555

### Różne

G1: miniaturowy głośnik 40Ω  
JP1: przełącznik chwilowy

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1280.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

radycznie zwiększa czułość urządzenia.

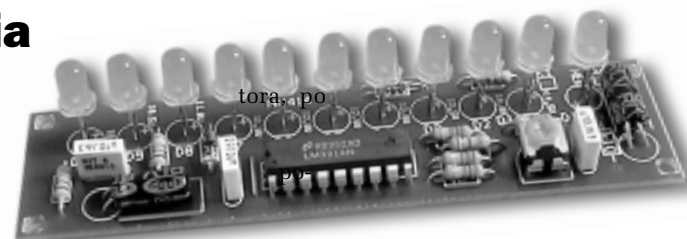
Schemat montażowy „strażnika“ przedstawiamy na rys. 2.

TT

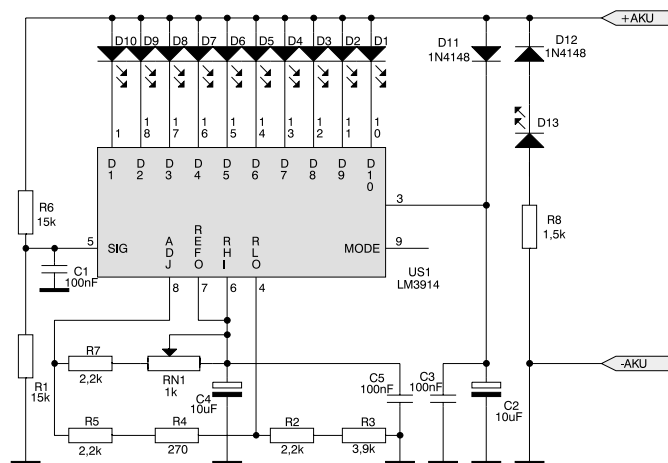
# Samochodowy miernik napięcia

Przedstawiamy opis konstrukcji przydatnego w „polowych“ zastosowaniach samochodowych miernika napięcia. Jest to idealne narzędzie serwisowe dla elektromechaników samochodowych oraz amatorów motoryzacji, lubiących samodzielnie naprawiać elektryczną instalację samochodu.

Schemat elektryczny proponowanego miernika przedstawiono na rys. 1. Jest to klasyczna aplikacja układu LM3914, którego wejścia referencyjne zasilono w taki sposób, żeby diodowa skala pomiarowa (liniowa!) wskazywała napięcie w przedziale 10..14,5V z rozdzielczością 500mV. Wejście pomiarowe układu US1 jest zasilane napięciem badanego akumula-



dzieleniu na pół dzielnikiem rezystancyjnym R6, R1. Akumulator służy jednocześnie do zasilania układu pomiarowego. Włączona szeregowo w obwód zasilania dioda D11



Rys. 1.

Układ opracowano w oparciu o notę aplikacyjną AN733 firmy National Semiconductors.

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R6: 15kΩ  
R2, R5, R7: 2,2kΩ  
R3: 3,9kΩ  
R4: 270Ω  
R8: 1,5kΩ

RN1: 1kΩ miniaturowy potencjometr do druku

### Kondensatory

C1, C3, C5: 100nF  
C2, C4: 10μF/16V

### Półprzewodniki

D1..D10, D13: LED  
D11, D12: 1N4148  
U1: LM3914

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1279.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

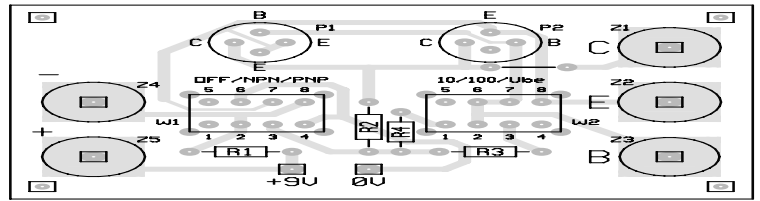


zabezpiecza strukturę układu US1 przed uszkodzeniem wywołanym odwróceniem polaryzacji napięcia zasilającego. Stan taki jest sygnalizowany zaświeceniem się czerwonej diody LED D13.

Miernik proponujemy zmontować na jednostronnej płytce drukowanej, której

schemat montażowy przedstawiamy na rys. 2. Widok mozaiki ścieżek znajduje się na wkładce wewnątrz numeru, na płycie CD-EP08/2000 i na stronie WWW Elektroniki Praktycznej.

AG



Rys. 2.

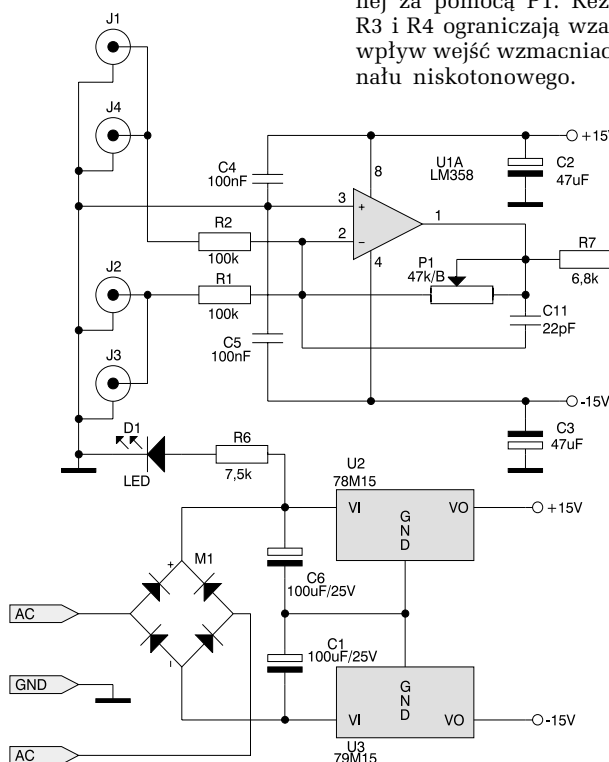
## Aktywny filtr niskotonowy do procesora surround

Kino domowe oraz inne aplikacje systemów dźwięku dookólnego zdobywają coraz większe uznanie wśród użytkowników. Jednym z ważniejszych elementów systemu nagłośnienia jest specjalny tor odtwarzania sygnałów o najniższych częstotliwościach składowych - subwoofer.

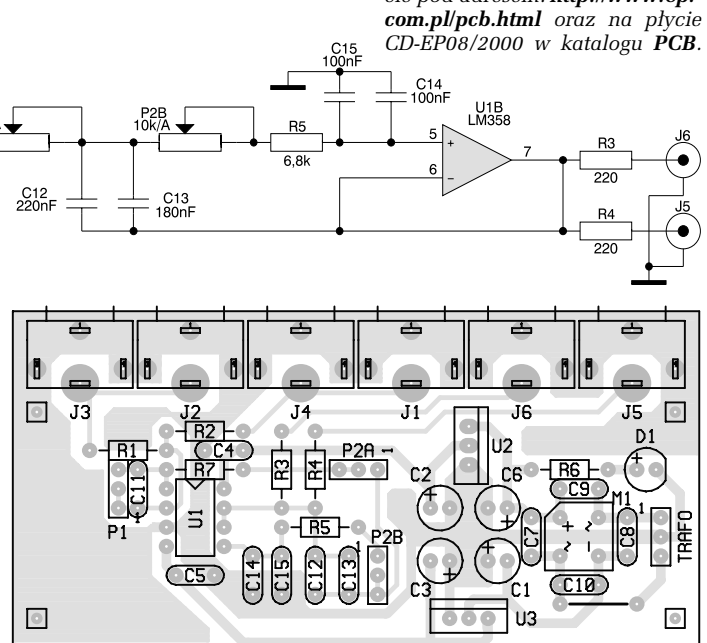
Przedstawiamy prościutki w realizacji aktywny filtr do toru niskotonowego, który pozwala swobodnie dobierać parametry sygnału do upodobań słuchaczy.

Schemat elektryczny filtru pokazano na rys. 1. Filtr jest klasycznym, strojonym filtrem dolnoprzepustowym o regulowanym wzmocnieniu. Częstotliwość odcięcia (w przedziale 20..100Hz) reguluje się podwójnym potencjometrem P2, a wzmocnienie dla najniższych częstotliwości za pomocą potencjometru P1. Na wejście wzmacniacza U1A podawany jest sygnał będący sumą sygnałów kanału lewego i prawego sygnału surround. Sygnały wejściowe są sumowane dzięki zastosowaniu rezystorów R1 i R2.

Na wyjściu filtru (złącza J5 i J6) jest dostępny zsumowany sygnał z obydwu wejść z odfiltrowanymi składowymi powyżej ustalonej częstotliwości progowej i amplitudzie ustalonej za pomocą P1. Rezystory R3 i R4 ograniczają wzajemny wpływ wejść wzmacniacza kanału niskotonowego.



Rys. 1.



Rys. 2.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

P1: 47kΩ/B  
P2A, P2B: 10kΩ/A  
potencjometr podwójny  
R1, R2: 100kΩ  
R3, R4: 220Ω  
R5, R7: 6,8kΩ  
R6: 7,5kΩ

#### Kondensatory

C1, C6: 100μF/25V  
C2, C3: 47μF/25V  
C4, C5, C7..C10, C14, C15: 100nF  
C11: 22pF  
C12: 220nF  
C13: 180nF

#### Półprzewodniki

D1: LED  
M1: 1A/50V  
U1: LM358  
U2: 78M15  
U3: 79M15

#### Różne

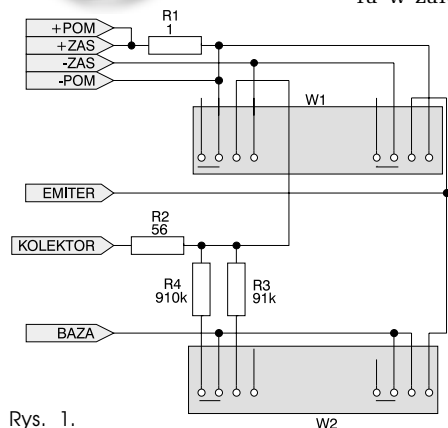
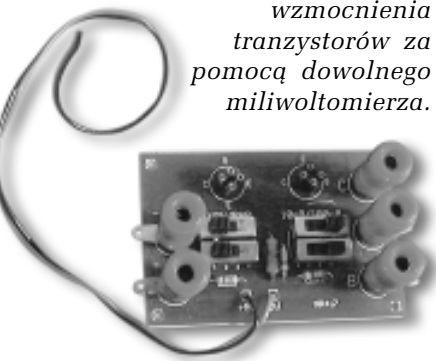
J1..J6: pojedyncze gniazda cinch do druku

Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1281.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

## Tester tranzystorów bipolarnych

Przedstawiamy projekt prostej w wykonaniu przystawki do multimetru, która umożliwia pomiar współczynnika wzmocnienia tranzystorów za pomocą dowolnego miliwoltomierza.



Rys. 1.

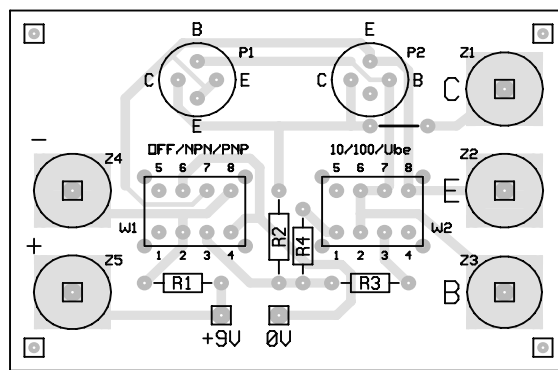
Najprostszym sposobem sprawdzenia, czy tranzystor nie jest uszkodzony jest dwukierunkowy pomiar spadku napięcia na złączach baza-emiter i baza-kolektor. W praktyce często potrzebna jest także znajomość współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystora, dzięki czemu jest możliwe m.in. dobranie tranzystorów w pary. Nasz tester realizuje obydwa zadania, co prawda w nieco ograniczonym zakresie, lecz wystarczającym w większości „domowych” aplikacji.

Schemat elektryczny testera przedstawiono na rys. 1. Pomimo prostej budowy pozwala zmierzyć prąd kolektora w zależności od zadanego

prądu bazy (dwie wartości: 10 i 100  $\mu$ A), a także określić wartość spadku napięcia na złączu baza-emiter.

Ponieważ jako miernik wykorzystano miliwoltomierz, tester liniowo przetwarza prąd kolektora na napięcie, przy czym współczynnik przetwarzania wynosi ok. 1mV/1mA. Napięcie  $U_{BE}$  jest mierzone bezpośrednio na złączu B-E. Przełącznik W1 pozwala na zmianę polaryzacji napięć zasilających badany tranzystor, dzięki czemu jest możliwe testowanie tranzystorów PNP i NPN. Przełącznikiem W2 wybiera się pomiar napięcia na złączu E-B lub K-B.

Tester proponuje zmontować na płytce, której schemat montażowy znajduje się na



Rys. 2.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 1 $\Omega$   
R2: 56 $\Omega$ /0,5W  
R3: 91k $\Omega$   
R4: 910k $\Omega$

#### Różne

W1, W2: podwójne przełączniki trzypozycyjne  
Z1..Z5: zaciski bananowe  
P1, P2: 4-stykowe podstawki okrągłe lub 8-złożonych gniazd miniaturowych

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1278.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

rys. 2. Tester wyposażono w dwie podstawki dla tranzystorów małej mocy (P1 i P2), wykonane ze standardowych złożonych złączy IDC, oraz w trzy bananowe zaciski uniwersalne Z1..3, do których można dołączyć tranzystory większej mocy. Napięcie zasilania powinno wynosić 9V. Miliwoltomierz spełniający rolę wskaźnika należy dołączyć do zacisków Z4 i Z5.

Andrzej Gawryluk, AVT

## Miernik pojemności kondensatorów

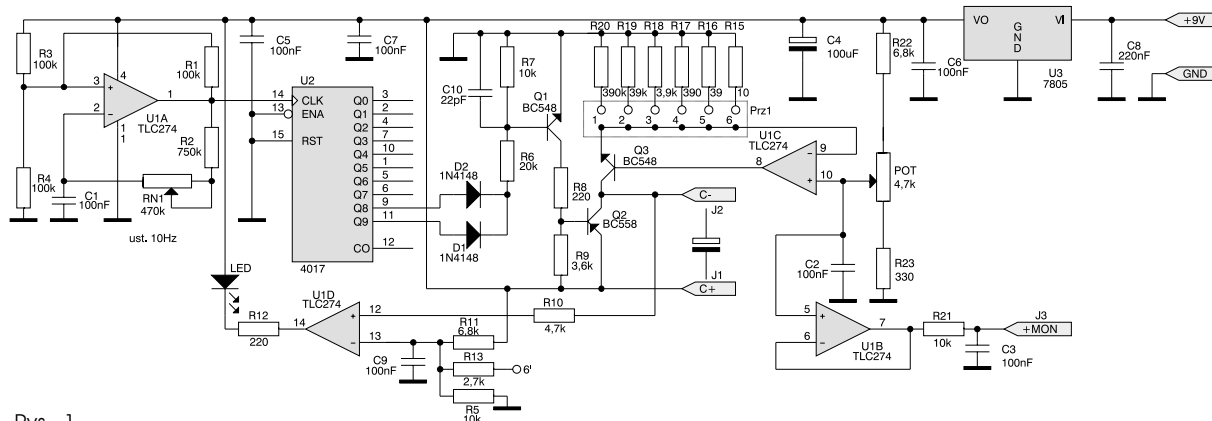
Jednym z bardziej przydatnych przyrządów pomiarowych jest miernik pojemności kondensatorów elektrolitycznych, którego opis przedstawiamy.

W przyrządzie wykorzystano następującą metodę pomiaru pojemności: w 1-sekundowych odstępach badany kondensator jest rozładowywany przez ok. 200ms, następnie ładowany prądem o stałej wartości, dzięki czemu napięcie na nim rośnie liniowo. Wynik pomiaru jest ustalany przez odpowiednio wyskalowany

potencjometr lub przez napięcie na testowym wyjściu przyrządu (J3, +MON). Można więc wykorzystać prezentowany przyrząd jako przystawkę do multimetru.

Generator wykonany na układzie U1A (rys. 1) taktuje binarny licznik U2 z częstotliwością 10Hz (należy ją ustalić za pomocą RN1). Impulsy

z wyjść tego licznika są sumowane (suma logiczna) przez diody D1 i D2 oraz sterują kłucami tranzystorowymi Q1, Q2. Tranzystor Q3 wraz ze wzmacniaczem U1C (pracuje jako wzmacniacz napięcia błędów) spełnia rolę źródła prądowego o programowanej wydajności. Wartość prądu ładującego tego zależy od wartości rezys-



Rys. 1.



# WYKAZ ELEMENTÓW

## Rezystory

R10, POT: 4,7kΩ  
R1, R3, R4: 100kΩ  
R2: 750kΩ  
R5, R7, R21: 10kΩ  
R6: 20kΩ  
R8, R12: 220Ω  
R9: 3,6kΩ  
R11, R22: 6,8kΩ  
R13: 2,7kΩ  
R15: 10Ω  
R16: 39Ω  
R17: 390Ω  
R18: 3,9kΩ  
R19: 39kΩ  
R20: 390kΩ  
R23: 330Ω  
RN1: 470kΩ

## Kondensatory

C1..C3, C5..C7, C9: 100nF  
C4: 100μF/16V  
C8: 220nF  
C10: 22pF

## Półprzewodniki

U1: TLC274 lub podobny  
U2: 4017  
U3: 7805  
Q1, Q3: BC548  
Q2: BC558  
D1, D2: 1N4148  
LED: LED

## Różne

Prz1: dowolny podwójny przełącznik 6-pozycyjny ze wspólnym wyprowadzeniem

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1277.

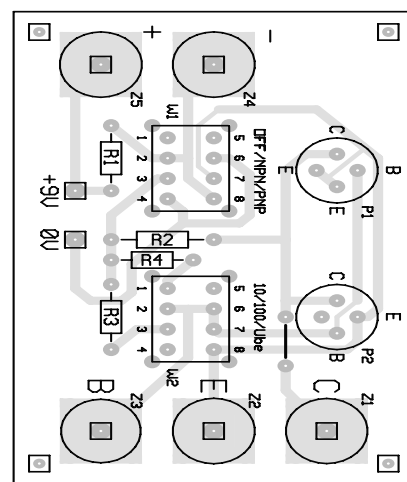
Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.

torów R15..20 wybieranych 6-pozycyjnym przełącznikiem Prz1 oraz położenie suwaka potencjometru referencyjnego POT. Zmiana zakresu pomiarowego odbywa się poprzez

zmianę położenia suwaka przełącznika Prz1. Położeniu oznaczonemu na rys. 1 cyfrą „1” odpowiada zakres pomiarowy 200nF..2μF, położeniu oznaczonemu cyfrą „2” odpo-

wiada zakres pomiarowy 2..20μF i dalej odpowiednio: 20..200μF, 200μF..2mF, 2..20mF i 20..100mF.

Posługiwanie się przyrządem jest proste, pod warunkiem wstępnego wyskalowania. Rozpoczynamy od ustalenia (korzystając z RN1) na wyjściu U1A częstotliwości przebiegu prostokątnego na ok. 10Hz. Następnie badany kondensator o znanej pojemności (założymy, że będzie to 180μF) należy dołączyć - zwracając uwagę na polaryzację! - do zacisków pomiarowych C+ i C-. Oczywiście, w zależności od pojemności kondensatora referencyjnego należy przełącznikiem Prz1 dobrać odpowiedni zakres pomiarowy (w naszym przypadku będzie to 20..200μF - „3”). Regulując położenie suwaka potencjometru POT doprowadzamy do zaświecenia diody LED - miejsce to należy oznaczyć symbolem 1,8. Drugi po-



Rys. 2.

miar kalibracyjny powinien zostać przeprowadzony z kondensatorem o pojemności „z drugiego” końca skali, np. 220nF, 3μF, itp.

Na rys. 2 znajduje się schemat montażowy przyrządu.

AG

Projekt wykonano w oparciu o notę aplikacyjną AN-S416 firmy PMI.

# Układ pozycjonowania serwomechanizmu z interfejsem I<sup>2</sup>C

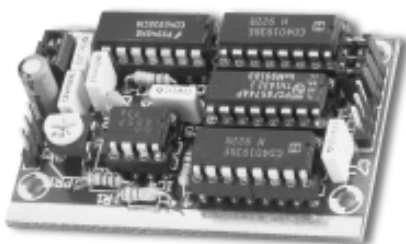
Wszędzie tam, gdzie musimy precyzyjnie przesunąć jakiś element, w układach sterowania modeli, robotach czy nawet w zamkach do drzwi, serwomechanizm może radykalnie rozwiązać problemy związane z wykonywaniem napędzanej silnikiem elektrycznym przekładni mechanicznej.

Schemat elektryczny modułu sterownika został pokazany na rys. 1. Zadaniem układu IC1 - PCF8574 jest obsługa transmisji I<sup>2</sup>C, czyli odbieranie wysyłanych przez procesor danych i konwersja ich do postaci słowa ośmiobitowego, wysyłanego następ-

nie na wyjścia D0..D7. Wyjścia danych układu IC1 połączone są z wejściami programującymi dwóch szeregowo połączonych liczników rewersyjnych IC2 i IC3 typu 40193. Tak więc na wejściach tych liczników znajduje się zawsze liczba ośmiobitowa

wysłana przez procesor pod adres konwertera IC1.

Na bramce IC5C zbudowany został prosty generator, który co mniej więcej 20ms przekazuje za pośrednictwem kondensatora C3 krótki impuls ujemny na wejście przerzutnika R-S zbudowanego na



# WYKAZ ELEMENTÓW

## Rezystory

PR1: potencjometr montażowy miniaturowy 220kΩ  
R1: 10kΩ  
R2: 56kΩ  
R3: 220kΩ  
R4, R5: 100kΩ

## Kondensatory

C1: 10nF  
C2: 100pF  
C3, C5: 3,3nF

C4, C7: 100nF

C6: 470μF/10V

## Półprzewodniki

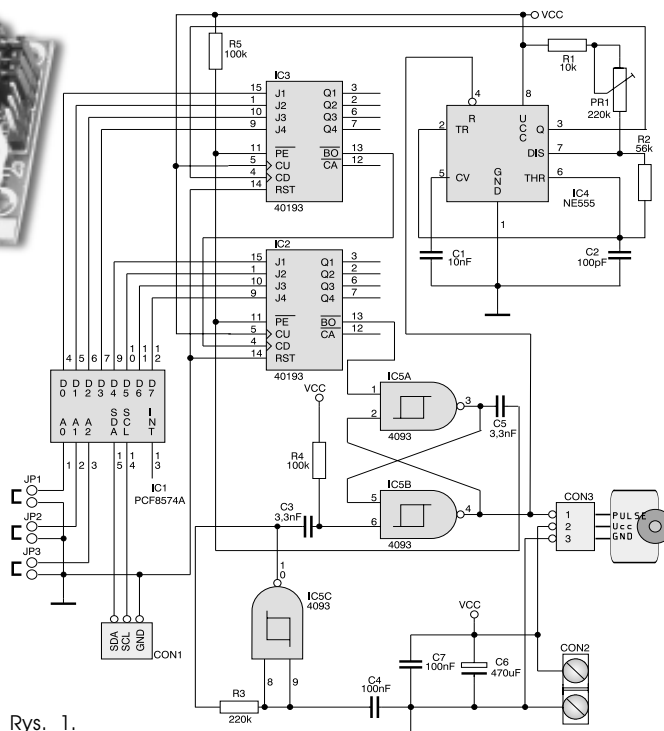
IC1: PCF8574A  
IC2, IC3: 40193  
IC4: NE555  
IC5: 4093

## Różne

CON2: ARK2 (3,5mm)  
JP1, JP2, JP3: 2xgoldpin + jumper

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1275.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu PCB.



Rys. 1.

bramkach IC5A i IC5B. Następstwem włączenia tego przerzutnika jest:

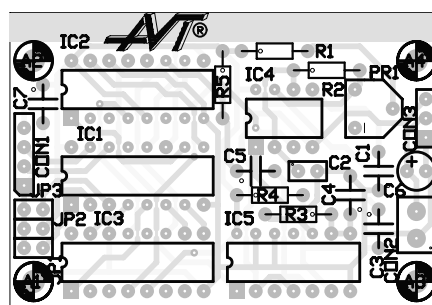
- Włączenie generatora zrealizowanego na układzie NE555 - IC4, którego częstotliwość pracy wynosi ok. 85kHz.
- Na wejścia !PE liczników dostarczony zostaje krótki impuls ujemny, który powoduje przepisanie danych z wejść J1..J4 do rejestrów liczników i rozpoczęcie zliczania od zadanej liczby

w dół. Łatwo obliczyć, że jeżeli wartość liczby wpisanej do rejestrów licznika wynosiła 255, to liczniki osiągną stan zerowy dokładnie po upływie 3ms, co jest czasem trwania najdłuższego impulsu mogącego prawidłowo sterować serwo mechanizmem. Jeżeli wartość ta wynosiła ok. 42, to zliczanie zakończy się po 0,5ms, czyli po czasie trwania najkrótszego impulsu sterującego.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego.

Układ po zmontowaniu wymaga jedynie prostej regulacji polegającej na ustawieniu potencjometrem PR1 częstotliwości pracy generatora IC4, która powinna wynosić ok. 85kHz.

ZR



Rys. 2.

## Wzmacniacz na pasma UKF

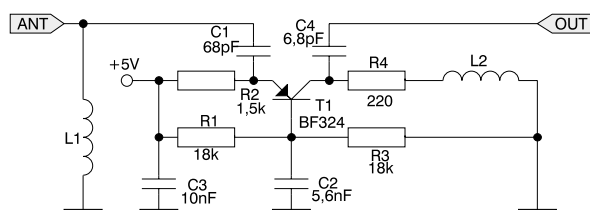
*W artykule przedstawiamy opis efektywnego wzmacniacza antenowego na pasmo 80..130MHz. Jego konstrukcja jest zaskakująco prosta, podobnie jak zaskakujące są efekty jego działania. Szczególnie dobrze wzmacniacz spisuje się w samochodowych instalacjach radiowych.*

Schemat elektryczny wzmacniacza znajduje się na rys. 1. Tranzystor T1 pracuje w klasycznym układzie ze wspólną bazą, którą polaryzuje dzielnik rezystorowy R1, R3. Sygnał z anteny podawany jest poprzez kondensator C1 na emiter T1, natomiast wyjściowy pobierany jest, także przez kondensator separujący, z kolektora T1. Elementy dobrano

- L1 - na średnicy ok. 3mm 10 zwojów drutem DNE0,6,
- L2 - na średnicy 5mm 13 zwojów, także drutem DNE0,6mm.

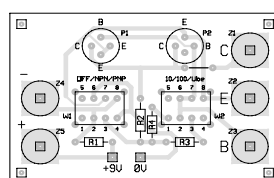
Na rys. 2 przedstawiamy schemat montażowy płytki. Wzmacniacz po zmontowaniu i uruchomieniu warto zaekranować, lutując blachę ekranującą do masy zasilania.

AJ



Rys. 1.

w taki sposób, aby od strony wejścia wzmacniacz był dopasowany do standardowej anteny prętowej lub teleskopowej, natomiast impedancja wyjściowa wynosi 75Ω. Cewki L1 i L2 należy wykonać samodzielnie nawijając:

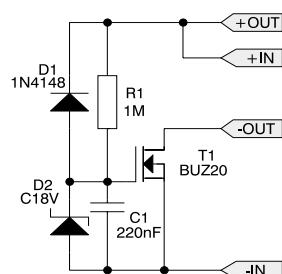


Rys. 2.

## Starter DC

*Prezentowane w artykule urządzenie spełnia rolę elektronicznego źródła narastającego prądu, do zasilania samochodowych grzejników elektrycznych, podobnych lodówek, a także lampek halogenowych, dla których gwałtowne „uderzenia” prądu są szkodliwe i wpływają na ich trwałość.*

Na rys. 1 przedstawiamy schemat startera, którego elementem wykonawczym jest tranzystor MOSFET mocy T1. Jego bramka jest sterowana przez układ całkujący R1, C1,

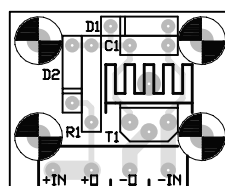


Rys. 1.

narastającym napięciem z kondensatora C1. Dioda D1 umożliwia rozładowanie C1 po wyłączeniu zasilania, a D2 zabezpiecza T1 przed zbyt dużym napięciem  $U_{GS}$ .

Na rys. 2 znajduje się schemat montażowy proponowanej płytki drukowanej.

AJ



Rys. 2.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1, R3: 18kΩ

R2: 1,5kΩ

R4: 220Ω

#### Kondensatory

C1: 68pF

C2: 5,6nF

C3: 10nF

C4: 6,8pF

#### Półprzewodniki

T1: BF324

#### Różne

L1, L2: wg. opisu

Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie **AVT-1283**.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu **PCB**.

### WYKAZ ELEMENTÓW

#### Rezystory

R1: 1MΩ

#### Kondensatory

C1: 220nF

#### Półprzewodniki

D1: 1N4148

D2: C18V

T1: BUZ20 lub podobny (z radiatorem)

Płytkę drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie **AVT-1284**.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep-com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP08/2000 w katalogu **PCB**.