5
2008

Maj • Cena 8zł 90gr
(w tym 0% VAT)

ELEKTRONIKA dla wszystkich

www.weilei.pl
Tomsato

INDEKS 333 62X ISSN 1425-1698 www.elportal.pl www.elportal.com.pl

Analogowo-cyfrowy analizator widma

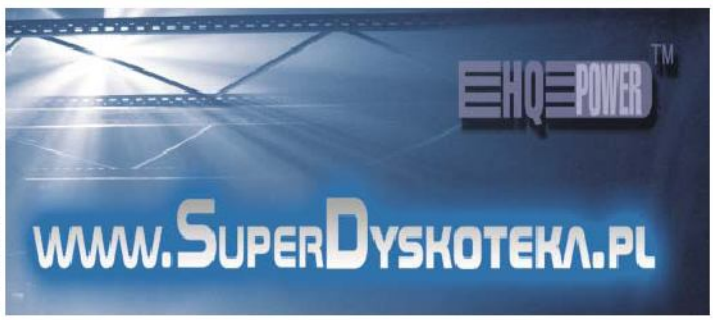
g-meter, czyli igraszki z przyspieszeniem (ziemskim)

Internetowy nadzorca domu

EdE - Purpurowa magiczna lampka

- Voice Microphone
- Alarm warsztatowy
- Noktowizor GSM
- Obciążenie regulowane
- CMOS-owy w(y)łącznik światła
- Warsztat - jak się nie nudzić...
- (Kon)kurs C - rozwiązanie
- Przygotowanie dokumentacji – rysunki w Corelu
- Moc audio – EIA i FTC
- Elektronika dla informatyków – Zadziwiające właściwości kondensatora
- Pod lupą – Współczesne zastosowania FET-ów
- MEU – lasery w medycynie
- Szkoła Konstruktorów – Multiroom
- Szkoła Konstruktorów – Domowy ostrzegacz/sygnalizator

NAKŁAD: 14 990 egz.



XY LF-7000 100W, RoHS
Zestaw lutująco-rozlutowujący

cena: 890 PLN*

XY 136ESD Stacja lutownicza ESD
RoHS 24V/60W

cena: 149,00 PLN*

XY 369 Stacja lutownicza 230V/45W RoHS

cena: 99 PLN*

74B30B lutownica 40W RoHS
Idealne narzędzie dla hobbysty

cena: 7,95 PLN*

www.biall.com.pl - zapraszamy do sklepu internetowego

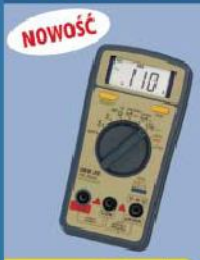
Oscyloskop analogowy MCP
CQ-5010B 10MHz 1-kanałowy

cena: 359 PLN*

Zasilacz laboratoryjny pojedynczy
MCP SPM18-3E 0÷18V/0÷3A, LED

cena: 199 PLN*

DE200A Multimetr automatyczny
z testem tranzystorów



cena: 59 PLN*

CHY19 Multimetr automatyczny
z bargrafem

cena: 99 PLN*

CIE8007 Multimetr cyfrowy
z pomiarem RLC

cena: 190,00 PLN*

CIE555 Generator akustyczny
25Hz-150kHz

cena: 138 PLN*

* wszystkie podane ceny w zł NETTO, należy doliczyć 22% VAT

BIALL®

BIALL Sp. z o.o.
Otomin, ul. Słoneczna 43, 80-174 Gdańsk
tel. (058) 322 11 91, 92 fax (058) 322 11 93
e-mail: biall@biall.com.pl

Regionalne Biura Handlowe:
JAWORZNO
ul. Nowowiejska 15
tel. kom. 509 755 010
e-mail: jaworzno@biall.com.pl

WARSZAWA
ul. Kłobucka 8
tel. kom. 505 107 957
e-mail: warszawa@biall.com.pl

sklep internetowy: www.biall.com.pl

PRZYCISKI I WŁĄCZNIKI WANDALOODPORNE

R1600 * 14.01 zł
Przycisk metalowy typu SPDT
- styki 1NO 1NC (jedna para styków przełącznych)
- astabilny
- otwór montażowy Ø16mm

R1601 15.99 zł
Przycisk metalowy typu DPDT
- styki 2NO 2NC (dwie pary styków przełącznych)
- astabilny
- otwór montażowy Ø16mm

R1610* 15.01 zł
Włącznik metalowy typu SPDT
- styki 1NO 1NC (jedna para styków przełącznych)
- bistabilny
- otwór montażowy Ø16mm

R1710* 15.01 zł
Włącznik metalowy typu SPDT
- styki 1NO 1NC (jedna para styków przełącznych)
- bistabilny
- klawisz wystający
- otwór montażowy Ø16mm

R1611 16.99 zł
Włącznik metalowy typu DPDT
- styki 2NO 2NC (dwie pary styków przełącznych)
- bistabilny
- otwór montażowy Ø16mm

R1711 15.99 zł
Włącznik metalowy typu DPDT
- styki 2NO 2NC (dwie pary styków przełącznych)
- bistabilny
- klawisz wystający
- otwór montażowy Ø16mm

R1800F 15.99 zł
Przycisk metalowy typu SPST
- klawisz płaski
- styki OFF - (ON) (jedna para styków zwiernych)
- astabilny
- 48VDC / 2A
- otwór montażowy Ø19mm

R1800R 15.99 zł
Przycisk metalowy typu SPST
- klawisz wypukły
- styki ON - (OFF) (jedna para styków zwiernych)
- astabilny
- 48VDC / 2A
- otwór montażowy Ø19mm

R1900* 39.00 zł
Przycisk metalowy typu SPDT
- styki 1NO - 1NC (para styków zwiernych + para styków rozwiernych)
- astabilny
- kolor biały
- otwór montażowy Ø19mm

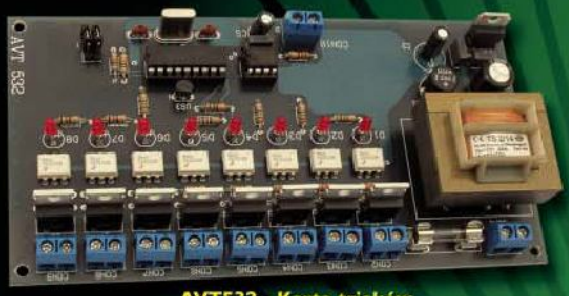
R1800DB 9.50 zł
Przycisk 'dzwonkowy'
- astabilny, para styków zwiernych
- styki srebrzone
- obciążalność elektryczna styków 48Vdc/ 2A

* dostępne z podświetlaniem w kolorach: niebieski, czerwony, pomarańczowy, zielony, biały

AVT Korporacja, 03-197 Warszawa ul. Leszczynowa 11
tel. 022 257 84 50 www.sklep.avt.pl

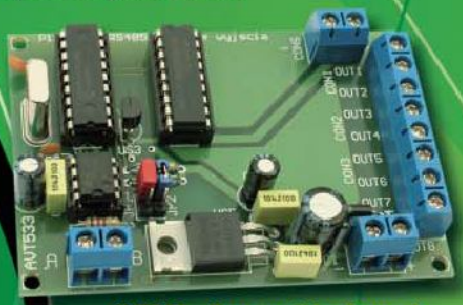
"Klocki" RS485

AVT531 - Karta wyjść przekaźnikowych
Karta wyjść przekaźnikowych zawiera osiem przekaźników o obciążalności styków 8 A



AVT532 - Karta triaków
Karta może być zastosowana do sterowania urządzeniami zasilanymi napięciem 230 VAC. Gwarantuje galwaniczną separację od sieci energetycznej

AVT538 - 32-znakowy wyświetlacz LCD
Moduł umożliwia wyświetlenie 32 dowolnych znaków przesyłanych w kodzie ASCII poprzez magistralę RS485



AVT533 - Karta wyjść cyfrowych (stan aktywny GND)
Karta ma osiem wyjść typu otwarty kolektor, z maksymalnym prądem obciążenia 0,5 A. Napięcie podane na wyjście może wynosić do 50 V

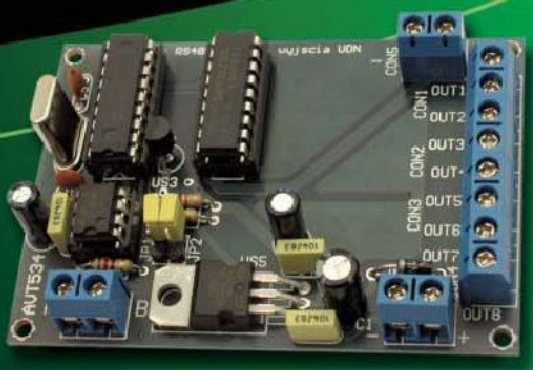
www.sklep.avt.pl

AVT - Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl

AVT537 - Moduł terminala z wyświetlaczem LED
Moduł z wyświetlaczem LED może służyć do wyświetlania wyników pomiarów wykonanych na przykład za pomocą karty wejść analogowych

AVT536 - 8-wejściowa karta wejść analogowych
Karta ma osiem wejśc analogowych zabezpieczonych przed zbyt wysokim napięciem wejęciowych i napięciem o odwrotnej polaryzacji. Karta przetwarza sygnały analogowe z rozdzielczoścta 10 bitów do postaci cyfrowej

AVT535 - Karta wejść cyfrowych
Karta ma osiem wejść cyfrowych ze wspólną masą, zabezpieczonych przed zbyt wysokim napięciem (powyżej 5 V) oraz napięciem o polaryzacji ujemnej



AVT534 - Karta wyjść cyfrowych (stan aktywny VCC)
Karta posiada osiem wyjść typu otwarty emiter, co umożliwia sterownie napięciem zasilania VCC. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 0,5A, a napięcie załączania 50 V

AVT530 - Konwerter RS232 <->RS485

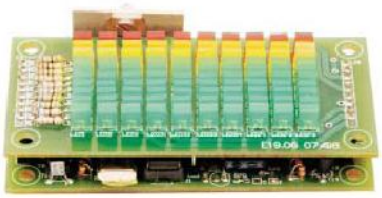
AVT530/USB - Konwerter USB <->RS485

Konwertery służą do zamiany poziomów napięć na poziomy akceptowane przez interfejs RS485

Zamów pełną ofertę kitów telefonicznie
022 257 84 50 lub napisz do nas

Firmy prezentujące swoje oferty w niniejszym wydaniu EdW:

BETATRONIC 71
BIALL 2, 11
CYFRONIKA 9
DEXON 17, 41
ELMAX 70
ELPIN 70
E-SYSTEM 19
FERYSTER 23
GERARD 25
GTB SOLARIS 70
HURT.ART.PRZEM. 27
IZOTECH 70
KRADEX 31
LARO 35
LC ELEKTRONIK 37
MASZCZYK 1
MERSERWIS 39
MIKROKONTROLA 19, 43
MONACOR 70
MS ELEKTRONIK 45
NDN 83
NEKMA 49
PIEKARZ 31, 53
PLOCMAN 71
PW KEY 71
RCS ELEKTRONIK 31
RH SOUND-PL 11
SATLAND PROTOTYPE 71
SEMICON 57
SIGMA 59
SKANER 70
STEMPS 31
TOMSAD 1, 70
TORKOM 70
UNITRA UNIZET 63
WOBIT 1, 84
ZBYROMEX 31



str. 15

Analogowo-cyfrowy analizator widma

Artykuł nie jest jedynie zwykłym opisem analizatora analogowego. Dostarcza także wiedzę teoretyczną na temat teorii sygnałów a także – praktyczną, aby poradzić sobie z niektórymi problemami, niespotykanymi w układach analogowych. Jeden z pierwszych w EdW układów, realizujących cyfrową obróbkę sygnału, czyli DSP!

str. 44

Purpurowa magiczna lampka
Świeczka XXI wieku

Elektroniczna świeczka XXI wieku zaświecana... zapałką, gaszona przez „zduszenie palcami". Jej działanie zadziwi każdego obserwatora. Spektakularne wykorzystanie trójkolorowej diody LED RGB, w zupełnie nietypowy sposób: jako czujnik światła, a także jako źródło światła.

str. 47

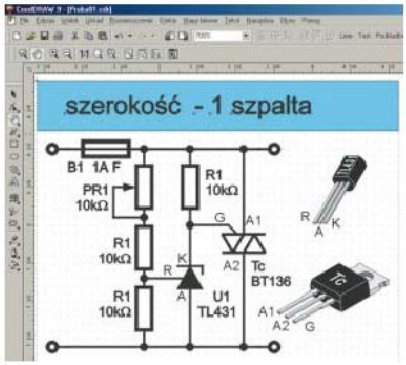
Voice Microphone

Układ przeznaczony dla użytkowników komunikatorów internetowych, np. Skype. Jego czułość jest tak wielka, że umożliwia rozmowę z każdego miejsca przeciętnej wielkości pokoju. Mikrofonu możemy używać także do nagrywania, sterowania głosem, nadzoru pomieszczeń, a nawet w roli aparatu słuchowego.

str. 48

g-meter
czyli igraszki z przyspieszeniem ziemskim

Pozwala mierzyć przyspieszenie ziemskie do 2g a także wyznacza poziom. Przyda się więc nie tylko w domowym warsztacie, ale także… na budowie. Niezwykle prosty w konstrukcji – interfejs użytkownika składa się z klawiatury, trzech wyświetlaczy 7-segmentowych oraz blaszki piezo.



str. 61

Przygotowanie dokumentacji do publikacji w EdW
Rysunki wektorowe

Artykuł zawiera wskazówki, jak przygotować materiały przewidziane do publikacji w EdW. Podane informacje okażą się bardzo pomocne także dla tych, którzy przygotowują prace dyplomowe, rozmaite prezentacje oraz umieszczają materiały "elektroniczne" na swoich stronach internetowych.

Copyright AVT-Korporacja Sp. z o.o., Warszawa, ul. Leszczynowa 11.
Projekty publikowane w Elektronice dla Wszystkich mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Korzystanie z tych projektów do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody redakcji Elektroniki dla Wszystkich. Przedruk oraz umieszczanie na stronach internetowych całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w Elektronice dla Wszystkich jest dozwolone wyłącznie po uzyskaniu zgody redakcji.
Redakcja nie odpowiada za treść reklam i ogłoszeń zamieszczanych w Elektronice dla Wszystkich.

Miesięcznik

ELEKTRONIKA dla wszystkich

www.elportal.pl

(12 numerów w roku) jest wydawany we współpracy z kilkoma redakcjami zagranicznymi.

Wydawca:
Wiesław Marciniak

Adres Wydawcy:
AVT-Korporacja sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
tel.: (22) 257 84 99
fax: (22) 257 84 00

Redaktor Naczelny:
Piotr Górecki, *edw@elportal.pl*

Redaktorzy Działów:
Zbigniew Orłowski
zbigniew.orlowski@elportal.pl
Andrzej Janeczek
sp5aht@swiatradio.com.pl
Radosław Koppel
radoslaw.koppel@elportal.pl

Opracowanie graficzne, skład i okładka:
Ewa Górecka - Dudzik
Piotr Górecki jr

Zdjęcia i obróbka, skanowanie:
Piotr Górecki jr

Sekretarz Redakcji
Ewa Górecka-Dudzik
redakcja@elportal.pl
tel.: (22) 786 26 58
(w godzinach 10:00 – 15:00)

Dział Reklamy:
Katarzyna Gugała
katarzyna.gugala@elportal.pl
tel.: (22) 257 84 64

Listy i paczki prosimy adresować (projekty i Szkoła Konstruktorów):

AVT-EdW
ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa
(+dopisek określający zawartość)

e-maile do Szkoły Konstruktorów:
szkola@elportal.pl

Uwagi do rubryki Errare:
errare@elportal.pl

Rozwiązania konkursów – e-maile:
konkursy@elportal.pl

Prenumerata:
tel.: (22) 257 84 22
fax: (22) 257 84 00
prenumerata@avt.com.pl

Stali współpracownicy:
Arkadiusz Bartold
Roman Biadalski
Jakub Borzdyński
Mariusz Chilmon
Dariusz Drelicharz
Dariusz Knull, Michał Koziak
Rafał Kuchta, Michał Stach
Jarosław Tarnawa
Wojciech Turemka
Piotr Wójtowicz

Druk:
Elanders Polska Sp. z o.o.
ul. Mazowiecka 2, 09-100 Płońsk

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Maj 5 (149)

Projekty

Projekty AVT

Analogowo-cyfrowy analizator widma 15
Internetowy domowy nadzorca....21

Elektronika dla nieelektroników EdE

Purpurowa magiczna lampka
– Świeczka XXI wieku....44

Elektronika 2000

Voice Microphone 47
g-meter, czyli igraszki z przyspieszeniem ziemskim....48
Alarm warsztatowy....52

Forum Czytelników

Noktowizor GSM....54
Mój domowy warsztat, czyli jak nie nudzić się w domu....55
Obciążenie regulowane....56
CMOS-owy w(y)łącznik światła....58

Szkoła Konstruktorów

Zadanie główne 147 System nagłośnienia kilku pomieszczeń....32
Rozwiązanie zadania głównego 142 Ostrzegacz/sygnalizator....32
Druga klasa Szkoły Konstruktorów Co tu nie gra? 147, 142....38
Trzecia klasa Szkoły Konstruktorów Policz 147, 142....39

Artykuły różne

Moc wzmacniaczy audio, część 12....24
Elektronika dla informatyków: Kondensator, część 6....26
Pod lupą. Tranzystory polowe JFET, część 8....29
Przygotowanie dokumentacji do publikacji w EdW
Rysunki wektorowe, część 1....61
MEU – Elektronika w walce o zdrowie
Lasery w medycynie, część 4....66

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki.... 6
Poczta.... 8
Skrzynka porad....10
Prenumerata.... 12
Ogłoszenia i reklamy....70
Sklepy dla elektroników....73
Oferta handlowa AVT.... 75
Księgarnia AVT....78
Prenumerata....80
Miniankieta....81

Konkursy

Jak to działa?....14
(Kon)Kurs C – rozstrzygnięcie....32
Krzyżówka....60
Co to jest?....81

Maj

W maju na okładce króluje dziesięciokanałowy analizator widma. Szczególną cechą prezentowanego rozwiązania jest to, że zamiast analogowych filtrów, wykorzystuje cyfrowe przetwarzanie sygnału (DSP). Zapewne zaskoczeniem będzie fakt, że z zadaniem tym radzi sobie prosty, popularny procesor ATmega8. Zapraszam do analizy szczegółów.

Na pewno duże zainteresowanie wzbudzi też Internetowy domowy nadzorca, który pozwala zdalnie sprawdzić stan mieszkania przez wejście na stronę internetową. Zwróćcie uwagę na prosty sposób, w jaki dane są udostępniane w sieci. Kolejnym niecodziennym projektem jest g-meter poziomnica, gdzie kluczowym elementem jest scalony czujnik przyspieszenia. W numerze znajdziecie też szereg projektów mniej ambitnych, jak choćby Magiczną purpurową świeczkę w cyklu EdE.

Cieszę się, że w tym numerze możemy przedstawić rozwiązanie konkursu kończącego prowadzony przez wiele miesięcy kurs programowania procesorów w języku C. A z jeszcze większą przyjemnością wkrótce zaprezentujemy zwycięskie projekty.

W tym numerze zaczynamy nowy cykl, dotyczący przygotowania dokumentacji. Bo praca elektronika to nie tylko realizacja działającego modelu, ale też wykonanie porządnej dokumentacji. Na początek bierzemy na warsztat rysowanie schematów. W dalszych odcinkach zajmiemy się też przygotowaniem fotografii, tekstu, itp. Bardzo proszę o nadsyłanie opinii i uwag do tego materiału, żebyśmy mogli jak najbardziej dostosować cykl do Waszych potrzeb.

W cyklu Pod lupą kończymy omawianie tranzystorów i w najbliższym czasie będziemy mogli wziąć się za temat, który zainteresuje praktycznie wszystkich. Zajmiemy się mianowicie wzmacniaczami, zarówno audio, jak też operacyjnymi.

Zwróćcie też uwagę, że w cyklu Elektronika dla Informatyków, gdzie w zasadzie zajmujemy się podstawami elektroniki, nieprzypadkowo znalazł się materiał o całkowaniu i różniczkowaniu. Otóż celowo podaję materiał w tak nietypowy sposób, żeby już od początku sygnalizować pewne ważne zagadnienia, które wbrew pozorom, okazują się przydatne w praktyce każdego elektronika.

Jak zawsze, gorąco zachęcam do aktywnego udziału w Szkole Konstruktorów!

Pozdrawiam serdecznie

Piotr Górecki

NOWY ODTWARZACZ BLU-RAY

Standard Blu-ray, na skutek wsparcia wytwórni filmowych, ostatecznie odniósł zwycięstwo nad konkurencyjnym HD-DVD. W związku z tym coraz więcej użytkowników decyduje się na kupno odtwarzacza niebieskich płyt, mając pewność, że przez dłuższy czas nie będą już musieli go zmieniać. Odpowiadając na oczekiwania klientów, koncern Panasonic wprowadza na polski rynek odtwarzacz płyt Blu-ray DMP-BD30. Nowe rozwiązania technologiczne zastosowane tym modelu pozwalają na uzyskanie obrazu i dźwięku o bardzo wysokiej jakości oraz integrację i odtwarzanie dodatkowych treści medialnych. Odtwarzacz jako pierwszy, w pełni obsługuje format BD-Video Final Standard Profile 1.1. Oznacza to, że posiada dodatkowy dekoder video, umożliwiający użycie funkcji PIP (Picture-in-Picture), a także dekoder audio (funkcja Audio Mixing), który rozkodowuje sygnały dostarczone z zewnętrznych źródeł i pozwala np. na wybór jednej ścieżki dźwiękowej z dwóch obrazów. Funkcja ta, nieznana w odtwarzaczach DVD, będzie pozwalała na większą interaktywność i pełne wykorzystanie możliwości, jakie oferuje zwycięska technologia Blu-Ray.

Dzięki funkcji Picture in Picture na głównym obrazie wyświetlane jest małe okienko, które zawiera dodatkowe informacje związane z treścią materiału Blu-ray. Użytkownik ma cztery możliwości: (1) obserwowanie głównej fabuły oraz komentarza reżysera w tym samym czasie, (2) dostęp do dodatkowych informacji o osobach, miejscach czy przedmiotach pokazywanych na filmie Blu-ray, (3) podglądanie w okienku PIP aktorów dubbingujących kreskówki oraz (4) wybieranie i odtwarzanie wybranej ścieżki dźwiękowej. Na polskim rynku cena odtwarzacza Blu-ray Panasonic DMP-BD30 wynosi 1999 PLN brutto.

MNIEJ PROBLEMÓW Z LINUXEM

Coraz więcej użytkowników komputerów osobistych wybiera systemy operacyjne typu Open Source (przede wszystkim różne dystrybucje Linuxa), z powodu ich niezawodności, aktualnych udoskonaleń (update'ów) no i oczywiście darmowego użytkowania. Jeszcze nie tak dawno, takie systemy operacyjne kojarzone były głownie z programistami, którzy ingerowali w ich kod źródłowy. Obecnie, wraz z powszechnością graficznych interfejsów obsługi, miliony użytkowników wybierają legalny, darmowy produkt, który spełnia ich oczekiwania.

Częstym problemem, z jakim spotykają się fani takich systemów, jest brak odpowiednich sterowników, dokumentacji technicznej czy kodów źródłowych (potrzebnych bardziej zaawansowanym osobom). Naprzeciw oczekiwaniom tej coraz szerszej grupie konsumentów, firma VIA Technologies, producent układów scalonych, głównie płyt głównych, chipsetów, procesorów i pamięci komputerowych (największy na świecie producent chipsetów do płyt głównych), zapowiedziała nową inicjatywę, mającą wzmocnić wsparcie dla społeczności programistów Open Source. W nadchodzących miesiącach VIA będzie współpracować z użytkownikami Linuxa, aby umożliwić akcelerację grafiki 2D, 3D i video w systemach operacyjnych Open Source zainstalowanych na platformach procesorowych tej firmy. Ważnym krokiem będzie otwarcie oficjalnej witryny internetowej VIA Linux pod adresem http://linux.via.com.tw.

Na witrynie początkowo znajdą się sterowniki, dokumentacja, i informacje dotyczące chipsetów, a w planie jest dodanie oficjalnych forów i informacji o innych produktach w kolejnych miesiącach tego roku. Ta ciekawa inicjatywa pokazuje, że wielcy producenci zaczynają liczyć się z potrzebami indywidualnych klientów i dostosowują swoje oferty do szerokiej rzeszy użytkowników.

MAŁE JEST PIĘKNE

Fang Compact firmy Pentagram, to obecnie najmniejszy moduł bluetooth dostępny na rynkach Europy. Najnowszy adapter może pochwalić się wysoką szybkością działania, nawet do 3Mbit/s. W dobie popularności notebooków, multimedialnych telefonów komórkowych czy urządzeń PDA, szybki bezprzewodowy transfer informacji staje się niemalże koniecznością. Szybkość przesyłania danych w omawianym modelu jest około trzech razy większa niż przy stosowaniu standardowych układów, które rzadko przekraczają barierę 1 Mbit/s. Tak duża prędkość przesyłu jest możliwa dzięki zastosowaniu zaawansowanych rozwiązań transmisji danych jak BER (Bit Error Rate) oraz EDR (Enhanced Data Rate). Takie rozwiązanie okazuje się pomocne, szczególnie gdy chcemy korzystać z kilku urządzeń bluetooth na raz. Dotąd nie zawsze możliwe było sprawne obsługiwanie bezprzewodowej myszki, klawiatury i na przykład zestawu słuchawkowego w tym samym czasie. Z danych producenta wynika, że moduł umożliwia stabilną pracę na odległości do 20 metrów od adaptera. Standardowo urządzenie zapewnia kompatybilność ze standardem Bluetooth wersji 2.0 oraz niższymi, co jest ważne dla użytkowników ze starszymi urządzeniami bezprzewodowymi. Najnowszy układ został opracowany tak, żeby zużywał jak najmniej energii, dzięki czemu może stać się alternatywą dla osób używających laptopów z wbudowaną poprzednia wersją standardu 1.1. Miniaturyzację doprowadzono do takiego stopnia, że urządzenie po podłączeniu do portu USB wystaje tylko ok. 3 mm, co powinno zapobiegać ryzyku złamania adaptera w gnieździe. Użytkowników może zachęcić 2-letnia gwarancja i sugerowana cena 49 złotych.

35 LAT Z KOMÓRKĄ!

Dzisiaj wiele osób nie wyobraża sobie życia bez telefonu komórkowego. Aż trudno sobie wyobrazić, że 35 lat temu nikt nawet nie myślał o codziennych rozmowach przy pomocy telefonów bezprzewodowych ogólnoświatowego zasięgu. 3 kwietnia bieżącego roku minęła 35 rocznica pokazania przez Motorolę prototypu telefonu komórkowego. W 1973 roku Motorola zaprezentowała na Manhattnie w Nowym Jorku pierwszy przenośny telefon, prototyp telefonu komórkowego, o nazwie DynaTAC (DYNamic Adaptive Total Area Coverage). Na specjalnym pokazie przeznaczonym głównie dla przedstawicieli Federalnego Urzędu Łączności wykonano pierwsze połączenie. Zaprojektowanie pierwszego przenośnego telefonu było dużym wyzwaniem, ponieważ nie tylko brakowało urządzenia, na którym można by się wzorować, ale nie było też stworzonej odpowiedniej infrastruktury połączeń.

Telefon z racji swojego wyglądu, był żartobliwie porównywany przez swoich projektantów z butem. Jednak prawdziwe wyzwanie stało przed inżynierami, którzy musieli stworzyć elektronikę tak małą, by zmieściła się w modelu zaprojektowanym przez zespół Rudy'ego Kroloppa. Dwa lata po pierwszym pokazie, 16 września 1975 roku, Motorola otrzymała patent 3 906 166 na rozwiązanie nazwane „Radio telephone system". Dopiero 10 lat później roku Federalny Urząd Łączności USA dopuścił do użytku DynaTAC 8000X, pierwszy na świecie komercyjny przenośny telefon komórkowy. Dzisiaj widzimy, że później sprawy potoczyły się bardzo szybko. Obecnie telefon komórkowy jest w coraz mniejszym stopniu urządzeniem do rozmów bezprzewodowych, natomiast staje się multimedialnym minikomputerem zdolnym do odtwarzania filmów, muzyki, nagrywania obrazu... Zobaczymy czy za jakiś czas, ktoś będzie jeszcze pamiętał do czego telefon komórkowy miał służyć w 1973 roku.

magazyn INTERNET

PORADNIKOWY I EDUKACYJNY MAGAZYN WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW INTERNETU

Co miesiąc w Magazynie INTERNET:

- Najbardziej aktualne informacje o globalnej sieci komputerowej
- Porady praktyczne dla początkujących i zaawansowanych
- Opisy najnowszych technologii
- Kursy dla webmasterów
- Przegląd najnowszego oprogramowania
- Artykuły, które pomogą Twojej firmie lepiej wykorzystać internet, uniknąć zagrożeń i zaoszczędzić pieniądze
- Opisy ciekawych zastosowań internetu
- Porady dotyczące wyszukiwania informacji

W numerze 5/2008 między innymi:

- Wakacje z internetu. Porady dla każdego urlopowicza. Najlepsze internetowe biura podróży, najlepsze serwisy hotelowe i z biletami lotniczymi
- Wytresuj liska. Personalizowanie Firefoksa
- P2P w służbie telewizji internetowej
- Odmładzamy sieć lokalną

Magazyn INTERNET

można nabyć we wszystkich EMPIK-ach i większych kioskach z prasą.
Wszelkich informacji udziela Dział Prenumeraty:
tel. (22) 257-84-22, faks (22) 257-84-00
prenumerata@avt.pl

REKLAMA

Poczta

W rubryce „Poczta" zamieszczamy fragmenty Waszych listów oraz nasze odpowiedzi na pytania i propozycje. „Elektronika dla Wszystkich" to nasze wspólne pismo i przez tę rubrykę chcemy zapewnić jak najbardziej żywy kontakt redakcji z Czytelnikami. Prosimy o listy z oczekiwaniami w stosunku do nas, z propozycjami tematów do opracowania, ze swoimi problemami i pytaniami. Postaramy się w miarę możliwości spełnić Wasze oczekiwania.

Specjalną częścią „Poczty" jest kącik tropicieli chochlika drukarskiego „Errare humanum est". Wśród Czytelników, którzy nadeślą przykłady błędów, będą co miesiąc losowane nagrody w postaci kitów z serii AVT-2000. Piszcie więc do nas, bardzo cenimy Wasze listy, choć nie na wszystkie możemy szczegółowo odpowiedzieć. Jest to nasza wspólna rubryka, dlatego będziemy się do Was zwracać po imieniu, bez względu na wiek.

Pozdrawiamy: **Mariana Bartoszuka z Opola, Jaromira Kułakowskiego, Artura Bizonia, Stanisława Bekisza, Piotra Fijałkowskiego, Krzysztofa Ślipko, Stanisława Fidyka, Krzysztofa Mazurkiewicza, Lecha Surówkę z Bielska-Białej, Roberta Sumerę, Dariusza Panasa, Wojciecha Czerniaka, Dariusz Jóźwika, Sławomira Buczka, Janusza Przewłockiego, Jana Szymanowskiego, Mariusza Witonia, Krzysztofa Chełmińskiego, Jacka Kembłowskiego z Pabianic, Szymona Luniaka, Andrzeja Styczyńskiego, Andrzeja Rejmana, Karola Suchanka z Budziejowic, Szczepana Zbyluta z Oświęcimia, Piotra Sokołowskiego, Jana Matuszczyka, Łukasza Piżucha z Limanowej, Mariusza Starzyka z Lisiej Góry, Pawła Serafina, Grzegorza Dziedzica, Pawła Serafina, Jacka Onoszko, Wiesława Zgorzelskiego, Mariusza Brzeskiego, Helenę Michalską ze Szczecina i Anetę Gołaszewską z Legionowa.**

Uwagi do rubryki *Errare humanum est* przysłali: **Aleksander Bernaczek** z Magnuszowic, **Janusz Wojtasik** z Wołomina, **Albert Kaczorowski** z Trzebiatowa i **Mateusz Wilkowski** z Ostródy.

Upominki otrzymują: **Janusz Wojtasik** i **Albert Kaczorowski**. Upominek za list do Poczty otrzymuje tym razem **Bartosz Tarnowski** z Katowic.

Dość często otrzymujemy pytania dotyczące instalacji i użytkowania programu Zinio, który pozwala czytać e-wydania EdW i inne czasopisma wydawane przez AVT. Pragniemy przypomnieć kilka podstawowych informacji na ten temat.

Zostałem nowym prenumeratorem EdW i dodatkowo otrzymałem link do e-wydania Waszego czasopisma. Co zrobić, żeby z niego korzystać? Jaki program zainstalować?
Jeżeli jesteś nowym użytkownikiem, wejdź na stronę **http://www.nexto.pl/** i dalej *Rejestracja*. Najpierw załóż konto Zinio **podając dokładnie ten email, na który złożyłeś zamówienie** i hasło otrzymane z AVT. Potem pobierz plik instalacyjny bezpłatnej przeglądarki Zinio Reader (link jest na dole strony nexto). Uruchom program instalacyjny, klikając na niego dwa razy. Postępuj zgodnie ze wskazówkami, aby ukończyć instalację. Pamiętaj, aby zawsze **podawać ten sam adres mailowy i to samo hasło, co przy zakładaniu konta**. Prawdopodobnie konieczne będzie ponowne uruchomienie komputera. Następnie **pozostań podłączony do Internetu**, podczas gdy Manager Pobierania Zinio pobierze Twoje magazyny.
Uwaga! Twoje zapory ogniowe (firewalls) mogą uniemożliwiać uruchomienie/instalowanie Zinio Readera lub blokować dostęp Managera Pobierania Zinio do Internetu, gdy będzie on chciał sprawdzić, czy masz do pobrania nowe magazyny (pisaliśmy o tym w Poczcie 3/2008). Twoja zapora ogniowa powinna Cię zapytać o pozwolenie dostępu do tych treści. Czasami jednak współpraca pomiędzy aplikacjami programów nie przebiega właściwie, wtedy Zinio Reader i Manager Pobierania Zinio mogą się zawiesić. Użytkownik powinien wtedy ręcznie zmienić ustawienia Osobistej Zapory ogniowej, aby zezwolić Zinio Reader i Managerowi Pobierania Zinio na połączenie z Internetem w celu sprawdzenia i pobrania nowych magazynów.

Zapomniałem hasła do konta Zinio i Zinio Readera. Czy możecie zmienić moje hasło?
Wejdź na stronę www.nexto.pl i skorzystaj z opcji – Zapomniałem hasła. Nowe hasło zostanie Ci przesłane na adres e-mail będący loginem konta Zinio. Jeżeli chcesz zmienić hasło, skontaktuj się z Działem Obsługi Klienta Nexto.

Często podróżuję i chcę czytać swoje magazyny na laptopie, który nie jest podłączony do sieci. Czy to jest możliwe?
Jeśli korzystasz z publikacji w formacie Zinio, skopiuj pliki z magazynami, zapisz je na pen-drive lub inny dysk przenośny. Przenieś je na docelowy komputer. Wejdź na *www.nexto.pl*, pobierz i zainstaluj Zinio Readera na laptopie. Pamiętaj, że w momencie instalacji programu laptop **musi być podłączony do Internetu**.

Mam dwa adresy e-mail. Na jeden z tych adresów złożyłem zamówienie, ale korzystam teraz z drugiego adresu i chcę czytać magazyny, korzystając z niego. Jak mogę to zrobić?
Jeżeli chcesz zmienić login konta Zinio i otrzymywać powiadomienia o dostępności publikacji na inny adres email, skorzystaj z opcji Zmień login konta Zinio.
Jeżeli złożyłeś zamówienie na inny adres e-mail i pobrałeś publikację na Zinio Reader zainstalowany przy użyciu Twojego innego adresu, napisz do Działu Obsługi Klienta Nexto. Podaj Twoje dwa adresy e-mail, na które zamówiłeś publikacje, a zostaną połączone w jedno konto. Należy zdecydować, który adres ma pozostać loginem konta.

Korzystam z dwóch komputerów – w domu i w pracy. Czy mogę pobrać swoją publikację drugi raz?
(...) Mam już konto Zinio, ale musiałem przeinstalować Windowsa XP. Chciałbym ponownie ściągnąć moje e-magazyny. Jak to zrobić?
Jeżeli korzystasz z formatu Zinio i chcesz pobrać publikację ponownie na inny komputer lub chcesz odzyskać utracone wydanie, na przykład po reinstalacji systemu, zrealizuj następujące kroki:
Zaloguj się na Twoje konto Zinio i wybierz opcję Twoje Konto Zinio>Ponowne pobranie magazynu.
Wybierz wydanie do ponownego pobrania z listy, która się pojawi i kliknij pole „Pobierz teraz".
Praktyka pokazuje, że warto trzymać katalog „Moje dokumenty" (a w nim „Moje magazyny") nie na partycji C dysku twardego, ale na innej partycji, np. D. Dzięki temu po reinstalacji Windowsa nie zachodzi potrzeba ponownego ściągania swoich e-magazynów ze strony Nexto. Wystarczy tylko we właściwościach katalogu „Moje dokumenty" wskazać właściwy element docelowy na drugiej partycji, np. D.

Top www Cyfronika www.cyfronika.com.pl elektronika dla wszystkich sklep internetowy wszystko dla elektroniki

Czy mogę kupić w Nexto wydania archiwalne magazynów?
Archiwum publikacji zamieszczonych w Nexto nie obejmuje wszystkich wydań danego tytułu. Jeżeli wydanie, które Cię interesuje, znajduje się w ofercie, włóż je do koszyka i dokonaj zakupu, jak w przypadku bieżących publikacji. Wydania archiwalne zostaną dostarczone w ciągu 24 godzin.
W przypadku nieotrzymania linku poinformuj o tym Dział Obsługi Klienta Nexto, który dostarczy wszelkich informacji na temat stanu realizacji Twojego zamówienia.

Dzień dobry!
(...) Na razie nie chcę prenumerować EdW, ale mimo wszystko staram się ją regularnie kupować. Mam jednak kłopot, ponieważ w miejscowości, w której mieszkam, nie zawsze w kioskach EdW jest dostępna (lub inni szybciej ją wykupują). Czy macie może jakieś rozwiązanie tego problemu?
Adrian P.
Tak, jest takie rozwiązanie – Kiosk AVT – z dostawą do domu! Wystarczy 8,90 zł miesięcznie, by otrzymywać „Elektronikę dla Wszystkich" pocztą – zupełnie jak w prenumeracie! Złóż w swoim banku stałe zlecenie comiesięcznego przelewania kwoty 8,90 zł na konto AVT tytułem abonamentu za EdW (termin transakcji – do dziesiątego dnia każdego miesiąca poprzedzającego wysyłkę). W ten sposób będziesz co miesiąc dostawał nowy numer „Elektroniki dla Wszystkich" wprost do swojej skrzynki pocztowej – bez żadnych dodatkowych kosztów. A AVT gwarantuje, że dla Ciebie cena „Elektroniki dla Wszystkich" przez najbliższe 24 miesiące nie wzrośnie!

Dotarł do nas kolejny głos omawiający „zalety" systemu edukacyjnego w Polsce. Czekamy na Wasze kolejne opinie!

Witam!
Ucieszyłem się z nagrody za zadanie związane z domowym warsztatem elektronika. Otrzymałem programator do CPLD. Pojawił się on we właściwym momencie – akurat w pracy dostałem zadanie obsłużenia klawiatury na układzie XC95108 i choć ostatecznie zrezygnowano z CPLD, to ja już rozbudziłem w sobie zainteresowanie CPLD. Tak więc razem z kolegą szykujemy się do wykonania własnej płytki DEMO.
Chcę podziękować również za to, że dzięki interesującemu czasopismu, które wydajecie, dziś pracuję jako elektronik w dziale zajmującym się projektowaniem urządzeń elektronicznych. Studia nie przyczyniły się aż tak do tego – oczywiście są wymagane, ale spodziewałem się po nich więcej. Prawda boli – na studiach dla wielu osób efektywne praktyczne nauczanie jest na dalszym miejscu, na pierwszym są indywidualne cele poszczególnych wykładowców. Znajdują się tylko nieliczni, którzy potrafią sensownie i praktycznie realizować nauczanie na uczelni. Oczywiście uczelnia obroni się z takich zarzutów, gdyż celem nauczania jest kształtowanie studenta na pracownika naukowego, rzadko na praktyka.
Ostatni rok dał mi do zrozumienia, że my studenci nie musimy być wcale specjalistami, w końcu jeśli nimi nie będziemy, to wrócimy na uczelnie i zapewnimy zarobek instytutom przy zadaniach, których sami nie potrafimy zrobić. Efektywność studiów oceniam na 3+. Podobne zwierzenie chcę też wysłać na uczelnie – niech wiedzą. Dodatkowym problemem jest samo podejście studentów, dla wielu jest to okres dobrej zabawy z cyklicznymi przerwami na sesje egzaminacyjne.
Pozdrawiam

Bartosz Tarnowski

EdW 5/2008 Lista osób nagrodzonych

Aleksander Bernaczek ..... **Magnuszowice**
Tomasz Bieńkowski ..... **Ryglice**
Paweł Cieliński ..... **Warszawa**
Łukasz Cierpisz ..... **Leżajsk**
Beata Dziedzic ..... **Białystok**
Kazimierz Góraj ..... **Radom**
Adam Grzelak ..... **Sanok**
Arkadiusz Hudzikowski **Bojszowy**
Tomasz Jadasch ..... **Kęty**
Bartosz Kawłatow ..... **Chocznia**
Kamil Kołodziej ..... **Krzcin**
Łukasz Kozdronkiewicz **Pniów**
Rafał Kozik ..... **Bielsko-Biała**
Radosław Krawczyk ..... **Ruda Śląska**
Sylwester Królak ..... **Koszalin**
Jan Markowski ..... **Słupno**
Adam Matuliński ..... **Kraków**
Piotr Michalak ..... **Jawidz**
Marcin Milewski ..... **Kraków**
Jarosław Młynarczyk ..... **Kraków**
Marta Mrozowicz ..... **Ostrowiec Św.**
Przemysław Musz ..... **Trzebnica**
Aleksander Nitecki .....
Ryszard Pichl ..... **Gdynia**
Bartłomiej Piszczek ..... **Mikołów**
Hubert Poduszczak ..... **Mińsk Maz**
Filip Rus ..... **Zawiercie**
Rafał Słomkowski ..... **Inowrocław**
Jakub Sobański ..... **Rudka**
Łukasz Sobierski ..... **Gliwice/ Łabędy**
Kamil Sosnowski ..... **Zawiercie**
Dariusz Stefaniak ..... **Bolesławiec**
Zbigniew Sułkowski ..... **Otwock**
Paweł Szwed ..... **Grodziec**
Bartosz Tarnowski ..... **Katowice**
Janusz Telega .....
Adam Teszner ..... **Zebrzydowice**
Paweł Turaczyk ..... **Alwernia**
Bartosz Wesołowski ..... **Tarnowałąka**
Marta Wojciechowska ..... **Katowice**
Adam Wysocki ..... **Warszawa**

REKLAMA

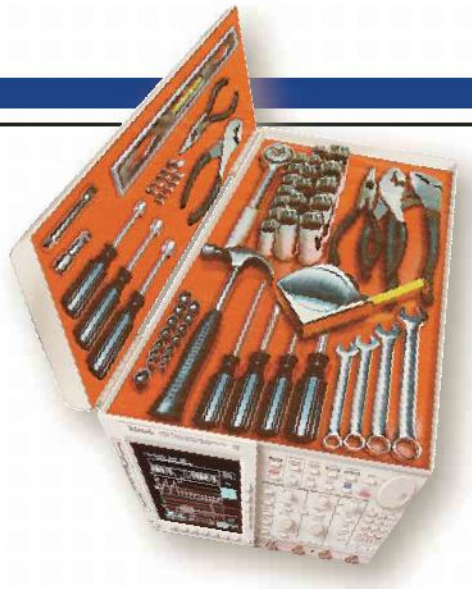
młody technik
Czyta nas już 250 tys. czytelników
www.mt.com.pl

W Młodym Techniku zawsze znajdziesz:
- Garść newsów ze świata techniki
- W dziale „Jak to działa?" opis i schematy intrygujących maszyn i urządzeń
- „Kalendarium odkryć i wynalazków" co miesiąc poświęcone innej dziedzinie techniki i wiedzy
- Działy „Matematyka", „Fizyka" i „Chemia" nie tylko dla umysłów ścisłych
- oraz „Na Warsztacie", „Klub Wynalazców" i „Modelarstwo" dla tych, którzy lubią wziąć sprawy w swoje ręce
- Całość uzupełnia wiele ciekawych artykułów z różnych dziedzin i spora porcja konkursów z atrakcyjnymi nagrodami

W numerze majowym:
- Jak to się robi? Szafki kuchenne
- Fizyka: Zagadnienie pijanego marynarza
- Matematyka: O muzyce i ułamkach prostych
- Chemia praktyczna: Białka w kuchni
- Jak to działa? Formy wtryskowe
- Kosmiczne taksówki

Wszelkich informacji udziela Dział Prenumeraty:
tel. 022 257 84 22, faks 022 257 84 00
e-mail: prenumerata@avt.pl
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11

Skrzynka Porad

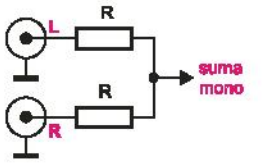


W rubryce przedstawiane są odpowiedzi na pytania nadesłane do Redakcji. Są to sprawy, które naszym zdaniem zainteresują szersze grono Czytelników.

Jednocześnie informujemy, że Redakcja nie jest w stanie odpowiedzieć na wszystkie nadesłane pytania, dotyczące różnych drobnych szczegółów.

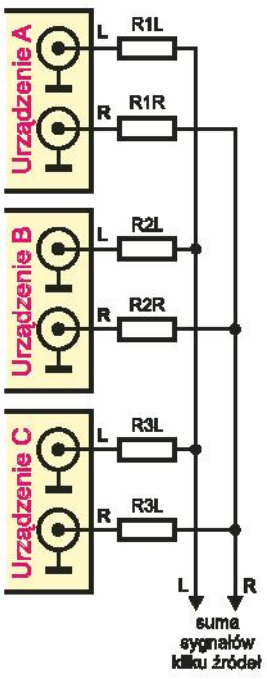
Jak najprościej dodać do sygnału audio dodatkowy sygnał, żeby np. oprócz sygnału z komputera, mieć możliwość podłączenia odtwarzacza mp3? (...) Jak najprościej można połączyć dwa wyjścia do jednego wejścia? Czy można to zrobić bez sumującego wzmacniacza operacyjnego lub tranzystorów? (...) jakie kondensatory podłączyć i gdzie? (...) Chodzi mi o podłączenie do głośników komputerowych. (...) i jak z sygnału stereo najprościej zrobić mono?

O takich prostych i najprostszych sposobach pisaliśmy już w EdW kilkakrotnie, jednak problem powraca i trzeba te informacje przypominać. Podstawowa zasada brzmi: ***nie wolno bezpośrednio zwierać wyjść***. Problem w tym, że wiele obwodów wyjściowych konstruowanych jest tak, by miały małą oporność wyjściową. Zawsze dotyczy to wyjść, do których można podłączyć głośnik lub słuchawki (np. w odtwarzaczu mp3). Ale także większość wyjść tak zwanego sygnału liniowego też ma małą oporność (impedancję) wyjściową, co też wiąże się z faktem, że mogą tam płynąć znaczne prądy. Bezpośrednie zwarcie dwóch wyjść może więc spowodować przepływ znacznych prądów, a w konsekwencji przegrzanie i uszkodzenie obwodów wyjściowych. Nie zawsze tak będzie, ale ryzyko uszkodzenia istnieje. W praktyce ważniejsze jest to, że bezpośrednie połączenie wyjść, nawet jeśli nie doprowadzi do uszkodzenia, najprawdopodobniej spowoduje powstanie znacznych zniekształceń sygnału.



Rys. A

Rys. B



Choć więc wyjść nie wolno zwierać bezpośrednio, istnieje prościutki sposób połączenia kilku wyjść i sumowania dowolnej liczby sygnałów. Praktycznie zawsze wystarczą rezystory. Aby zrobić sygnał mono z sygnału stereo, wystarczy włączyć dwa jednakowe oporniki według **rysunku A**. Ich wartość nie jest krytyczna: mogą mieć wartość 1kΩ...22kΩ. Podobnie dowolną liczbę stereofonicznych źródeł sygnału można zsumować według idei z **rysunku B**. W tym przypadku wartość użytych rezystorów także nie jest krytyczna. Na pewno nie powinny mieć mniej niż 1kΩ i na pewno powinny mieć parami równe wartości. Wszystkie rezystory mogą mieć jednakowe wartości (1kΩ..100kΩ), ale czasem lepiej będzie, gdy poszczególne pary będą mieć różne wartości. Inne wartości poszczególnych par pozwolą wyrównać głośność poszczególnych źródeł. Zasada jest prosta: czym źródło ma większy sygnał, tym większa powinna być oporność pary rezystorów.

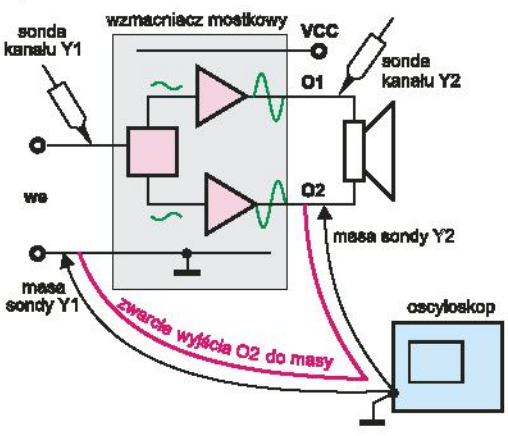
Takie proste sumowanie za pomocą rezystorów wprawdzie nie jest precyzyjne, jednak w praktyce zupełnie wystarczające. Nie powoduje zniekształceń, a co najwyżej sumowanie szumów z poszczególnych źródeł. Co istotne, nie są tu potrzebne żadne kondensatory, wzmacniacze operacyjne czy tranzystory.

Chciałem obmierzyć wzmacniacz mocy oscyloskopem: wzmocnienie, szumy, zniekształcenia, moc wyjściowa, i takie tam... (...) Mam problem, bo nie wiem, jak podłączyć oscyloskop (...) czasem robi mi się jakieś dziwne zwarcie (...)

Wprawdzie Czytelnik nie podał szczegółów, ale z opisu można się domyślić, że chodzi o wzmacniacz mostkowy (BTL). „Dziwne zwarcie" najprawdopodobniej występowało wtedy, gdy wykorzystywane były dwa kanały oscyloskopu. Masa jednej sondy była podłączona do masy wzmacniacza, a masa drugiej sondy – do jednego z „gorących wyjść" wzmacniacza mostkowego. Jak pokazuje **rysunek C**, wyjście to było zwierane do masy właśnie przez obwody sond i oscyloskopu.

Nie oznacza to jednak, że nie można obejrzeć oscyloskopem przebiegu wyjściowego wzmacniacza mostkowego. Sposobów jest kilka. Można na przykład podłączyć masę sondy oscyloskopowej do „gorącego wyjścia" wzmacniacza, ale pod warunkiem że ani masa drugiej sondy, ani masa oscyloskopu (zwykle połączona z bolcem uziemiającym wtyczki sieciowej), nie jest połączona z masą czy jakimś innym punktem wzmacniacza. Drugi sposób to podłączenie masy sond do masy wzmacniacza i dwóch sond do dwóch „gorących wyjść" wzmacniacza. Wtedy trzeba w oscyloskopie ustawić tryb pracy A+B (Y1+Y2), powo-

Rys. C



Top www www.biall.com.pl
aparatura pomiarowa
technika lutownicza
końcówki kablowe
narzędzia
BIALL

dujący zsumowanie na ekranie przebiegów z obu wyjść w jeden przebieg. Oczywiście oba te sposoby uniemożliwią jednoczesne sprawdzanie sygnału na wejściu wzmacniacza, ale to zwykle nie jest konieczne.

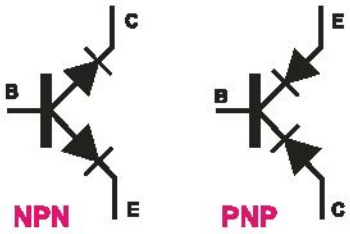
Jeśli ktoś chce jednocześnie obserwować sygnały na wejściu i wyjściu wzmacniacza, podłączy masy sond do masy wzmacniacza, jedną sondę do wejścia, a drugą do jednego z „gorących wyjść" wzmacniacza. Druga sonda pokaże przebieg o połowę mniejszy od całkowitego sygnału wyjściowego, co trzeba uwzględnić przy obliczeniach. Taki sposób mierzenia „połowy" sygnału wyjściowego jest możliwy wtedy, gdy przebiegi na obu „gorących wyjściach" są jednakowe, tylko „odwrócone". Jedynie w nielicznych przypadkach, np. we wzmacniaczach samochodowych klasy H – TDA1560, TDA1562, sygnały na obu „gorących wyjściach" wzmacniacza mogą znacząco się różnić.W zdecydowanej większości wzmacniaczy mostkowych sygnały na obu wyjściach mają jednakowy kształt i amplitudę, co można łatwo sprawdzić.

Jak zrobić próbnik tranzystorów (NPN/PNP)? Proszę o schemat.

Jeden z Czytelników wysłał e-maila takiej treści z telefonu komórkowego. Zapewne ma dostęp do Internetu, bo prosił o przesłanie schematu na skrzynkę mailową. Wystarczy, że wpisze do wyszukiwarki hasło „*próbnik tranzystorów*" albo „*tester tranzystorów*". Jeszcze więcej propozycji znajdzie po wpisaniu do wyszukiwarki hasła „*transistor tester*". Można od razu szukać schematów – w Google wybrać wyszukiwanie grafiki.

Temat próbników czy testerów tranzystorów pojawia się dość często w redakcyjnej poczcie. Korespondencja w tej sprawie najczęściej pochodzi od młodych i początkujących Czytelników, którzy uważają, że jest to jeden z bardziej potrzebnych przyrządów w warsztacie elektronika. Prawda jest inna: elektronik może z powodzeniem obejść się bez urządzenia zwanego próbnikiem tranzystorów. Wszystko zależy też od tego, do czego tak naprawdę ma służyć taki próbnik-tester. Po pierwsze, małe tranzystory bipolarne rzadko ulegają uszkodzeniu. Jeśli chodzi o określenie, czy dany egzemplarz jest sprawny, wystarczy omomierz, a jeszcze lepiej multimetr cyfrowy z funkcją sprawdzania diod (prawie każdy). Pomocą jest uproszczony schemat zastępczy, pokazany na **rysunku D**. Złącza baza-emiter i baza-kolektor zachowują się jak zwykłe diody krzemowe – w jedną stronę przewodzą, w drugą nie (zasadniczo złacze baza-emiter zachowuje się jak dioda Zenera, ale omomierzem nie sposób to wykryć). Natomiast w obwodzie kolektor-emiter przejścia nie powinno być w obu kierunkach. Wystarczy włączyć miernik pomiędzy pary elektrod baza-emiter, baza-kolektor i kolektor-emiter. Należy wykonać sześć pomiarów, przy dwóch biegunowościach. Przy sprawdzaniu multimetrem złącza-diody w kierunku przewodzenia, na wyświetlaczu pokazywane jest napięcie przewodzenia diody (około 600...700mV). Przy przeciwnej biegunowości (kierunek zaporowy) multimetr powinien pokazywać nadmiar-przerwę – na wyświetlaczu powinna świecić tylko pierwsza jedynka. W ten sposób jakikolwiek multimetr cyfrowy wystarczy do sprawdzenia, czy tranzystor bipolarny jest sprawny. Łatwo można też ustalić, która końcówka to wyprowadzenie bazy.

Rys. D



Niektóre multimetry mają ponadto gniazdo i funkcję pomiaru wartości wzmocnienia prądowego (β – beta, h_{FE}) z oznaczonymi stykami bazy, kolektora i emitera tranzystorów NPN i PNP. Należy jednak pamiętać, że w konkretnych warunkach pracy wzmocnienie prądowe tranzystora może być inne, zazwyczaj mniejsze od wskazań multimetru.

Podane proste sposoby wystarczą w wielu sytuacjach. Jeśli ktoś potrzebowałby dokładniejszych informacji o tranzystorze, powinien zbadać jego parametry, lub też dobrać w pary, ale w warunkach jak najbardziej zbliżonych do warunków normalnej pracy. To jest jednak odrębne, szerokie zagadnienie, obecnie coraz mniej aktualne z uwagi na upowszechnianie się układów scalonych oraz stosowanie we wzmacniaczach audio tranzystorów innych niż bipolarne.

R E K L A M A

www.elektroakustyka.pl
Profesjonalne rozwiązania

Podane ceny mają charakter wyłącznie informacyjny i w żaden sposób nie są ofertą wiążącą. Firma RH SOUND zastrzega sobie prawo do zmiany cen.

Więcej informacji:
ul. Prusicka 51, 55-100 Trzebnica
Tel.: (071) 388 91 33, -34, -49, Fax: (071) 387 26 35
E-mail: biuro@rhsound.pl

www.elektroakustyka.pl
www.rhsound.pl

Dołącz do wygrywających

Start
ZA DARMO

Za pierwsze
3 miesiące prenumeraty
NIE MUSISZ PŁACIĆ!

Po roku prenumeraty
dostaniesz

co najmniej*
2 numery gratis

Po dwóch

co najmniej*
3 numery gratis

W ten sposób po kilku latach
masz prenumeratę
z rabatem 50%

za "wysługę lat"
PÓŁDARMO!

* dla prenumeraty 2-letniej aż 8 NUMERÓW GRATIS!

Szczegóły na str. 80

NAJSZYBSZY DOSTĘP

Tylko Prenumerator otrzymuje **za darmo e-wydanie EdW,** identyczne w 100% z wydaniem papierowym.

OTRZYMUJE JE KILKA DNI PRZED UKAZANIEM SIĘ NUMERU W KIOSKACH!

Innymi zaletami
e-wydania są:

– wbudowane linki
– hipertekstowy spis treści
– wyszukiwarka
– wygodne archiwum

Bezpłatną e-prenumeratę
Prenumeratorzy wersji
papierowej mogą zamówić
na stronie:
www.avt.pl/eprenumerata

– zaprenumeruj EdW!

Prezenty dla Prenumeratorów

Każdy kto wykupi prenumeratę w maju 2008 otrzyma gratis wybrany przez siebie prezent:

płytę Pink Floyd „The Piper At The Gates Of Dawn”

lutownicę QUICK HOT 30-130V

kurs języka angielskiego na CD (kurs + testy)

zegarek-budzik na biurko (wskazuje czas, datę i temperaturę)

zestaw do czyszczenia LCD

wiertarkę mini VTHD01 (tylko prenumeraty dwuletnie)

Wybrany prezent można (do końca maja 2008 r.) wskazać telefonicznie (022 257 84 22), e-mailem (prenumerata@avt.pl), faksem (022 257 54 00) lub nadsyłając na adres redakcji (Elektronika dla Wszystkich, ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa) poniższy kupon:

EdW 5/2008
Kupon zgłoszeniowy

Tak, wykupiłem prenumeratę *Elektroniki dla Wszystkich* w maju 2008 i jako bezpłatny bonus wybieram:

- ☐ Wiertarkę mini (mam prenumeratę dwuletnią)
- ☐ Lutownicę QUICK HOT
- ☐ Płytę Pink Floyd
- ☐ Zestaw do czyszczenia LCD
- ☐ Kurs języka angielskiego
- ☐ Zegarek na biurko

.....
Imię i nazwisko

.....
ulica, nr domu i mieszkania

.....
kod pocztowy i poczta

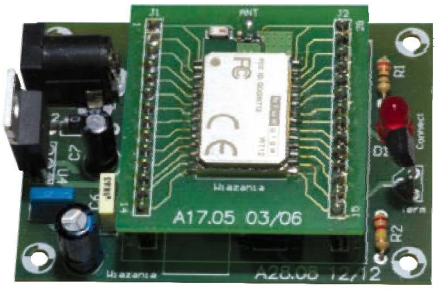
.....
e-mail

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych adresowych dla celów związanych z niniejszym konkursem przez AVT-Korporacja Sp. z o. o., zgodnie z ustawą o ochronie danych osobowych (Dz.U. nr 133/97, poz 883)

.....
data podpis

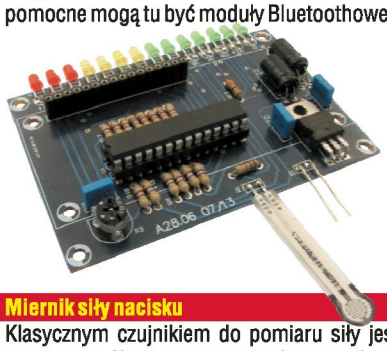
ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

W majowym numerze m.in.:



Bezprzewodowy termometr Bluetooth (BT)

Jednym z problemów, z jakimi spotykają się konstruktorzy systemów wielopunktowego pomiaru temperatury jest sposób przesyłania danych z czujników do centralki. Bardzo pomocne mogą tu być moduły Bluetoothowe



Miernik siły nacisku

Klasycznym czujnikiem do pomiaru siły jest tensometr. Niestety jest to element drogi i nietrywialny w zastosowaniu. Na szczęście w handlu dostępne są również czujniki foliowe, za pomocą których można zbudować prosty układ do pomiaru siły, o czym przekonujemy w artykule.

Samochodowy ogranicznik prędkości

Nowoczesne samochody wyposażane są fabrycznie w urządzenia służące do automatycznego utrzymywania prędkości jazdy. Limiter, który opisujemy w majowej EP nie robi tego wprawdzie automatycznie, ale i tak powinien się znaleźć w pojazdach kierowców o zbyt „ciężkiej nodze".

Czytnik kart SD na ARM-ie

Obsługę kart pamięciowych MMC nasi Czytelnicy znają doskonale, nieco gorzej może być z bliźniaczymi kartami SD. Aby nadrobić zaległości prezentujemy czytnik takich kart. Przy okazji spora dawka teorii o interfejsach USB i SCSI.

Kartos - 8-bitowe jądro czasu rzeczywistego

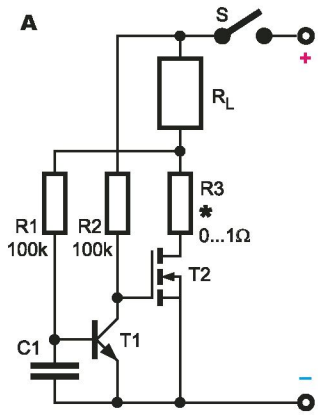
W majowej EP rozpoczynamy cykl artykułów opisujących amatorski system operacyjny czasu rzeczywistego dla mikrokontrolerów 8-bitowych. Czytelnicy znajdą w nim sporą, choć mocno okrojoną dawkę teorii systemów operacyjnych.

EP można nabyć we wszystkich EMPIK-ach i większych kioskach z prasą.
Zamówienia pojedynczych egzemplarzy, a także założenie prenumeraty należy kierować do Działu Handlowego AVT: handlowy@avt.pl
tel.: 022 257 84 50, fax: 022 257 84 55
Działu Prenumeraty: prenumerata@avt.pl
tel.: 022 257 84 22, fax: 022 257 84 00
a także listownie lub bezpośrednio:
AVT KORPORACJA Sp. z o.o.
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11

Jak to działa?

Na **rysunku A** przedstawiony jest układ z dwoma tranzystorami.
Jak zwykle zadanie konkursowe polega na rozszyfrowaniu

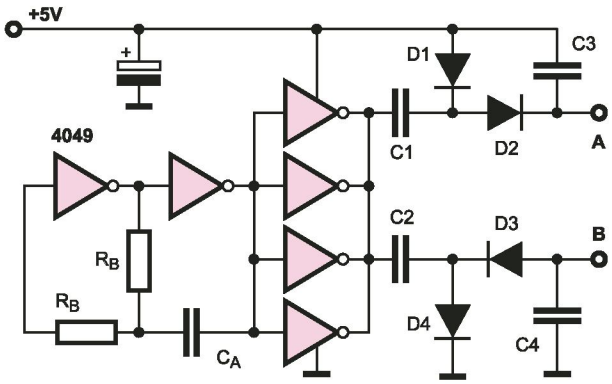
Jak działa i do czego służy taki układ?



Odpowiedzi, koniecznie oznaczone dopiskiem **Jak5**, należy nadsyłać w terminie 45 dni od ukazania się tego numeru EdW. Nagrodami w konkursie będą kity AVT lub książki.

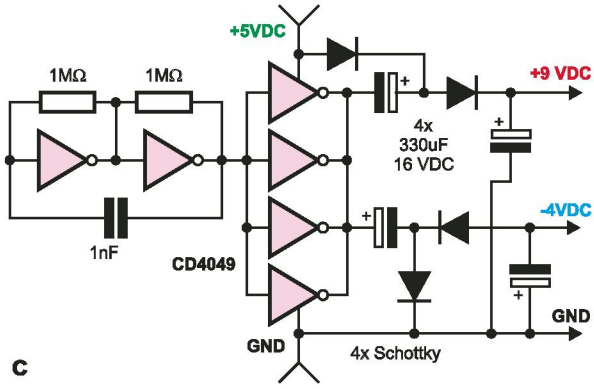
Rozwiązanie zadania z EdW 1/2008

W numerze 1/2008 przedstawiony był schemat z układem scalonym CMOS4049.



Jest to prosta przetwornica pojemnościowa, pozwalająca z pojedynczego napięcia +5V uzyskać dodatkowo napięcia około –4V oraz około +9V. Gdyby diody były idealne, to bez obciążenia napięcie wyjściowe wyniosłoby dokładnie –5V i +10V. Dodatkowo pod obciążeniem napięcie wyjściowe spada. Głównym powodem nie jest wzrost spadku napięcia na diodach, tylko wpływ wewnętrznej rezystancji wyjściowej zastosowanych inwerterów. Podczas ładowania kondensatorów spadek napięcia na nich jest na tyle znaczący, że wpływa to na wartość napięcia wyjściowego.
W praktyce dla zmniejszenia strat napięcia, w roli D1…D4 należy zastosować diody Schottky'ego, np. 1-amperowe, choćby 1N5817.

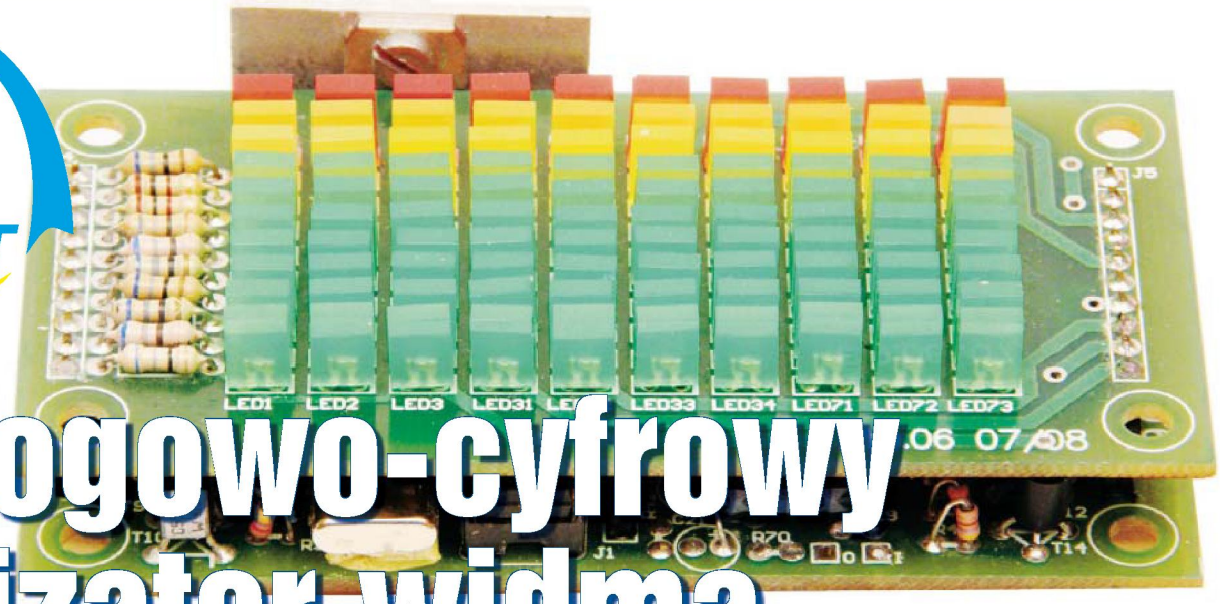
Jak najbardziej celowe jest też zastosowanie inwerterów z kostki 4049, a nie 4069, ponieważ układ 4049 ma dużo większą wydajność prądową wyjść. Dzięki temu cała przetwornica będzie mieć większą wydajność prądową i mniejszy spadek napięcia wyjściowego w funkcji obciążenia niż wersja z układem 4069.
Kondensator C_A wyznacza częstotliwość pracy przetwornicy. Częstotliwość ta może wynosić od 1kHz do setek kiloherców.
Wartości pojemności C1, C2, a także C3, C4 zależą od częstotliwości pracy. Wartości tych pojemności nie są krytyczne – na pewno powinny być dużo większe niż C_A. Wtedy wydajność prądowa zależy przede wszystkim od wydajności prądowej wyjść bramek. W praktyce maksymalne prądy obciążenia będą rzędu pojedynczych miliamperów.
Układ nie był testowany w Redakcji EdW, ale nie powinien sprawiać kłopotów, ponieważ jest to typowe rozwiązanie.
Niektózy uczestnicy konkursu słusznie stwierdzili, że kondensator C3 mógłby być dołączony do masy, podobnie jak C4.
W oryginalnym schemacie, pochodzącym z Internetu, proponowany jest nieco inny układ generatora, na dwóch linearyzowanych bramkach, jak pokazuje **rysunek C**.
Nagrody za prawidłowe odpowiedzi otrzymują:
Jarosław Młynarczyk – Kraków,
Tomasz Jadasch – Kęty,
Hubert Poduszczak – Mińsk Maz.



C

REKLAMA

kit 2864 AVT



Analogowo-cyfrowy analizator widma

Analizator, jak wskazuje sama nazwa, służy do analizowania i wyświetlania widma sygnału audio. Projekt analizatora widma był już przedstawiany (w EdW 04/2001). Był to ciekawy projekt, ale o wiele bardziej skomplikowany (sprzętowo), mniej poddawał się modyfikacjom oraz wymagał symetrycznego zasilania +/–12V.

Przedstawiony projekt nie jest zwykłym remakiem analizatora analogowego. Zrealizowanie go wymaga sporej wiedzy teoretycznej na temat teorii sygnałów, a także pewnej wiedzy praktycznej, aby umieć poradzić sobie ze specyficznymi problemami, niespotykanymi w układach analogowych.

Chyba dlatego też do tej pory nikt na łamach EdW nie dotykał tej dziedziny. Przedstawiony projekt jest jednym z pierwszych układów realizujących cyfrową obróbkę sygnału, czyli DSP!!! (DSP – Digital Signal Processing).

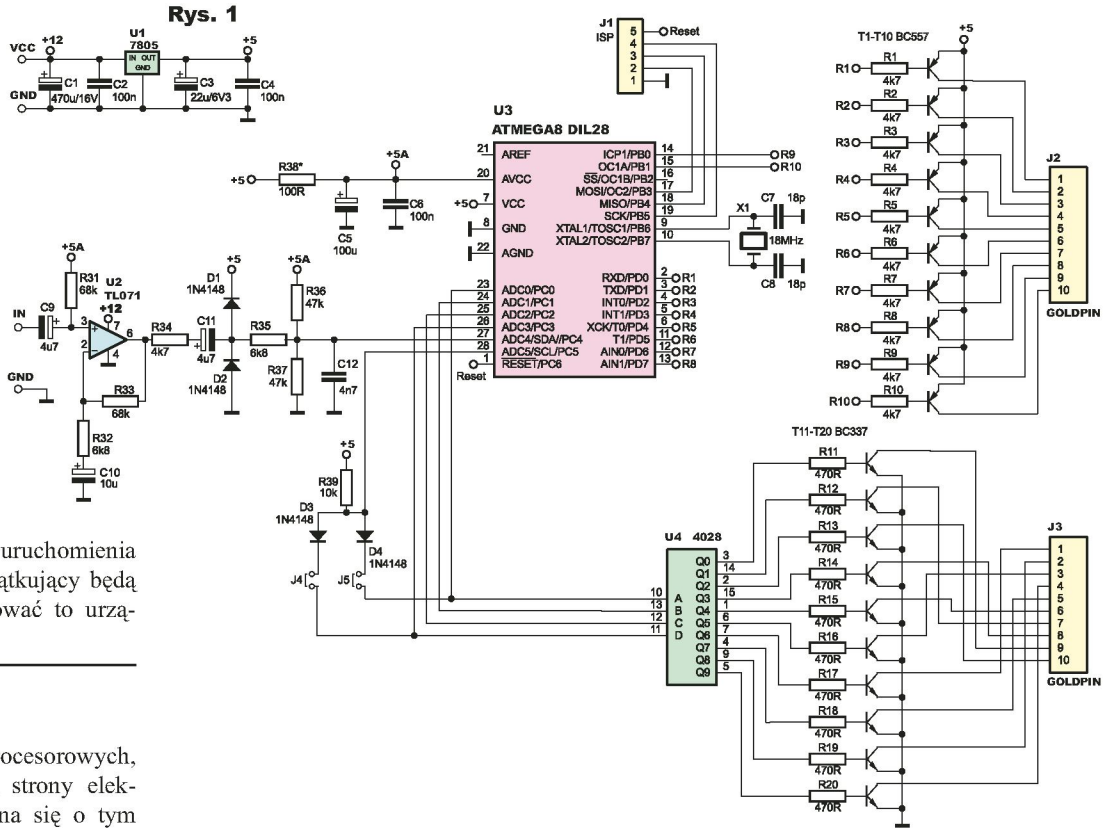
Ze względu na duży stopień skomplikowania programu projekt oznaczony jest 3 gwiazdkami. Jednak wgłębianie się w zawiłości programu nie jest niezbędne do zrozumienia zasady działania ani tym bardziej do zbudowania i uruchomienia analizatora, dlatego także początkujący będą w stanie zbudować i przetestować to urządzenie.

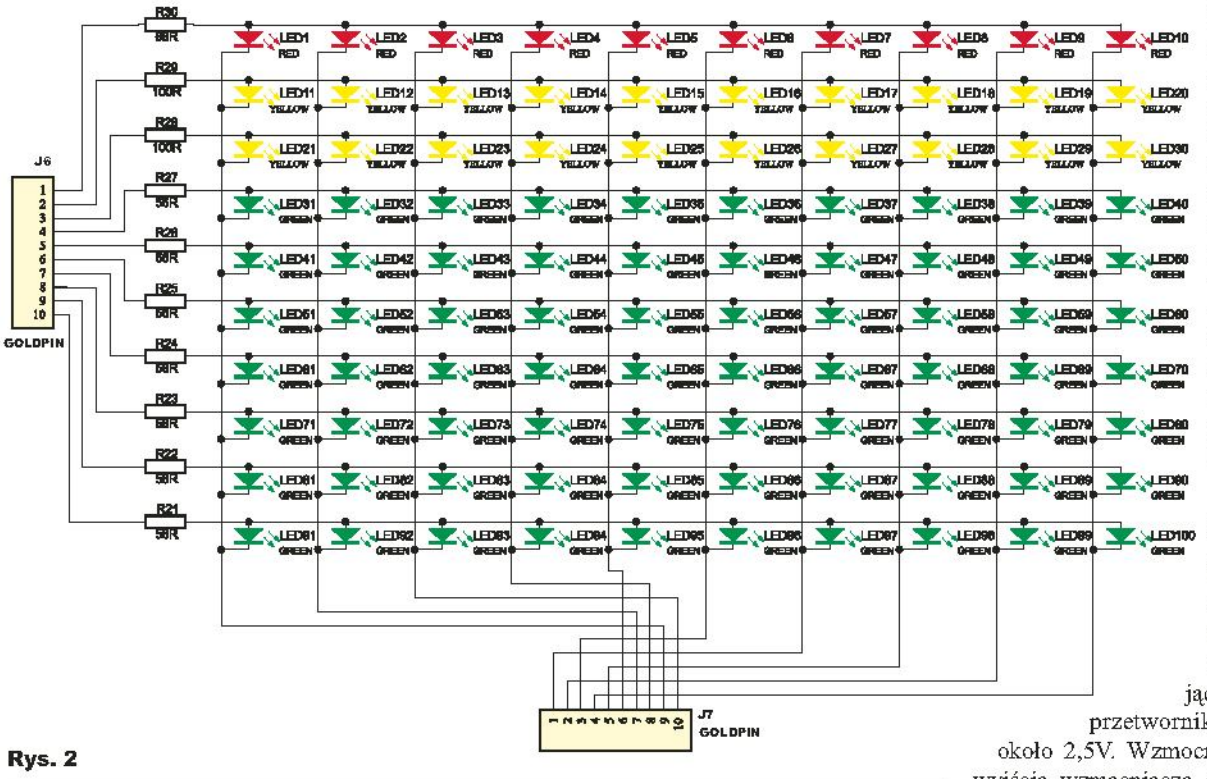
Opis układu

Część sprzętowa

Jak większość układów mikroprocesorowych, przedstawiony projekt jest od strony elektronicznej bardzo prosty. Można się o tym przekonać, patrząc na schemat płyty głównej przedstawiony na **rysunku 1** i schemat wyświetlacza – na **rysunku 2**. Napięcie zasilające o wartości 9...16V jest podawane na punkty VCC i GND. Jest ono filtrowane przez kondensatory C1 i C2 i trafia do stabilizatora U1. Napięcie z wyjścia stabilizatora, blokowane kondensatorami C3 i C4, zasila przede wszystkim mikrokontroler U3. Ze względu na uproszczenie układu, wyświetlacz złożony z diod LED także jest zasilany stabilizowanym napięciem 5V. Gdybyśmy chcieli zasilić je innym napięciem, nieważne czy stabilizowanym, czy nie, musielibyśmy zastosować translatory poziomów napięć, aby przesłać co najmniej kilka sygnałów cyfrowych do wyświetlacza. Zastosowanie wspólnego napięcia zasilania rozwiązuje ten problem, ale niestety stwarza inne: mianowicie stabilizator obciążony dużym prądem wydziela duże ilości ciepła i wymaga zastosowania radiatora. Jednak wydzielana na nim moc nie przekracza kilku watów i już mała blaszka o powierzchni 5...10cm^2 jest w stanie zapewnić wystarczające chłodzenie. Bez radiatora albo ze zbyt małym radiatorem analizator od czasu

Rys. 1





Rys. 2

do czasu będzie się wyłączał. Drugim problemem jest fakt, że diody są zasilane prądem impulsowym, a to powoduje powstawanie dużych zakłóceń w szynie zasilającej część analogową (głównie odczuwa to przetwornik analogowo-cyfrowy zawarty we wnętrzu mikrokontrolera). Zastosowanie prostego filtru w postaci rezystora R38 i kondensatora C5 rozwiązałoby ten problem, gdyby nie pewna wada mikrokontrolera ATMega8, polegająca na tym, że projektanci tej kostki pomyłkowo połączyli wewnątrz struktury szyny VCC i AVCC! Rezystancja połączenia to około 50Ω, co łatwo sprawdzić multimetrem. Co ciekawe, wada ta do tej pory nie zastała usunięta, więc nawet ostatnio wyprodukowane procesory tego typu ją zawierają. I nawet najnowsza nota katalogowa nie zawiera żadnej wzmianki o niej! Wada ta na szczęście dotyczy jedynie kostki ATMega8. Nie dotyczy już jej nowszej wersji, czyli ATMega88 ani żadnego innego procesora AVR. Jedynym sposobem pozbycia się zakłóceń na szynie zasilającej część analogową jest zastosowanie kondensatora filtrującego o dużej pojemności (albo zastosowanie procesora ATMega88). Rolę tę pełni C5 o pojemności aż 100□F Pojemność 100□F naprawdę jest duża, bo przetwornik ADC i kilka innych elementów podłączonych do analogowej szyny zasilania pobierają znacznie mniej niż 1mA prądu. Rezystor R38 oznaczony gwiazdką nic nie wnosi do układu, bo szyny VCC i AVCC i tak są już połączone. Rezystor ten nie będzie więc montowany.

Sygnał audio trafia na punkt IN i za pośrednictwem kondensatora C9 przedostaje się na wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego U2. Do zapewnienia przyzwoitej dokładności analizatora wymagane jest zapewnienie możliwie dużego wysterowania wejścia przetwornika ADC, jednak bez przesterowania. Wymagałoby to zastosowania wzmacniacza z wyjściem typu Rail-to-Rail, ale wzmacniacze takie nie są zbyt popularne.

Wykorzystany wzmacniacz operacyjny typu TL071 jest w stanie wytworzyć na wyjściu sygnał o wartości międzyszczytowej równej 5V, a nawet i większej, ale pod warunkiem że będzie zasilany napięciem dużo wyższym niż 5V. Praca z wyższym napięciem zasilania, szczególnie niestabilizowanym, stwarza jednak ryzyko przesterowania, dlatego konieczne jest zastosowanie ogranicznika na wyjściu wzmacniacza. Przesterowanie, a w zasadzie „wystawanie" sygnału poza zakres napięcia zasilającego 5V jest niebezpieczne, bo może doprowadzić do uszkodzenia wejścia przetwornika ADC. W nocie katalogowej mikrokontrolera znajduje się informacja, że napięcie na żadnym pinie nie powinno nigdy być niższe od napięcia masy bardziej niż o 0,5V ani wyższe bardziej niż o VCC+0,5V. Samo przesterowanie rozumiane jako obcinanie wierzchołków sygnału nie jest już niebezpieczne, ale powoduje powstawanie znacznych ilości harmonicznych, co oczywiście także jest niepożądane.

W największym skrócie wzmacniacze serii TL07x mogą wytworzyć na swym wyjściu minimalne napięcie równe około 2V, licząc od strony ujemnego napięcia zasilania, a maksymalne o około 2V niższe od górnego napięcia zasilania. Przetwornik ADC wymaga napięcia o wartości międzyszczytowej równego (maksymalnie) 5V, czyli takiego o amplitudzie 2,5V. Masa wzmacnianego sygnału znajduje się na poziomie 5V, więc z prostego rachunku wynika, że aby wzmacniacz był w stanie wytworzyć sygnał o amplitudzie 5V, musi być zasilany napięciem co najmniej 9,5V. Tak więc układ TL071 wymaga większego napięcia zasilania niż mikrokontroler, dlatego też jest zasilany napięciem sprzed stabilizatora U1.

Ogranicznik składa się z rezystorów R34, R35, R36, R37 i diod D1, D2. Rezystory R36 i R37 tworzą dzielnik napięcia polaryzujący wstępnie wejście przetwornika ADC napięciem około 2,5V. Wzmocniony sygnał audio z wyjścia wzmacniacza operacyjnego U2 jest za pośrednictwem kondensatora C11 podawany na ten dzielnik i moduluje napięcie na nim. Gdy pojawi się za duży sygnał, zostanie on zwarty przez diody D1 i D2. Rezystor R34 chroni przed zwarciem w momencie, gdy sygnał jest ograniczany. Jednak taki prosty diodowy ogranicznik zapewnia ograniczenie sygnału do wartości –0.7V...VCC+0.7V. Teraz ujawnia się rola rezystora R35. Wraz z rezystorami R36 i R37 tworzy on dzielnik napięcia, który nieznacznie tłumi sygnał. Wartości rezystorów zostały tak dobrane, że napięcie na wejściu przetwornika ADC zawiera się w przedziale prawie równym 0…5V. Wprawdzie mikrokontrolery ATMega8 są wyjątkowo odporne na uszkodzenia, o czym się wielokrotnie przekonałem, ale praca z często pojawiającym się zbyt niskim lub zbyt wysokim napięciem na wejściu na pewno jest ryzykowna, i dlatego jest tutaj trochę bardziej rozbudowany ogranicznik.

Kondensator C12 wraz z szeregowo połączonymi rezystorami R34 i R35 tworzy prosty filtr antyaliasingowy.

Niestety kostka ATMega8 ma za małą liczbę nóżek, aby bezpośrednio obsłużyć wyświetlacz składający się z 10 kolumn i 10 wierszy, odebrać dane analogowe audio i odczytać stan jumperów J4 i J5. Dałoby się to jeszcze jakoś zrealizować, gdyby nie konieczność zajęcia 2 pinów przez rezonator X1. Dlatego też zastosowano dekoder 4028, który zwiększa liczbę pinów wyjściowych. Tranzystory T1…T10 i T11…T20 zwiększają wydajność prądową tych pinów.

Diody D3 i D4 zabezpieczają przed zwarciem w momencie, gdy włożone są oba jumpery J4 i J5. Rezystor R39 ze względu na

dużą szybkość odświeżania wyświetlacza jest konieczny, aby zapewnić odpowiednio szybkie i stabilne stany logiczne na pinie PORTC.5.

Część programowa

Jak widać, część sprzętowa jest rzeczywiście bardzo prosta, co niestety nie zapewnia prostoty części programowej. Część analogowa jedynie odpowiednio wzmacnia sygnał i zabezpiecza przed przesterowaniem, ale w zasadzie nic poza tym nie wnosi, więc na wejściu przetwornika ADC dostępny jest nieobrobiony sygnał audio. Cały proces wyznaczania widma sygnału jest przerzucony na procesor. Każdy, kto kiedykolwiek próbował napisać jakikolwiek program przetwarzający sygnały cyfrowe, już na pewno się domyśla, jak bardzo skomplikowany będzie program sterujący procesorem. Program ze względu na wymaganą dużą szybkość wykonywania jest napisany w assemblerze, więc niestety nie będzie łatwy do zrozumienia. Żeby przynajmniej wyjaśnić zasadę filtrowania zastosowaną w przedstawionym analizatorze, wyjaśnię przynajmniej, jak działają zastosowane tutaj filtry IIR.

Filtry IIR (Infinite Impulse Response) są mocno związane z filtrami analogowymi. W zasadzie filtry IIR są matematyczną symulacją działania analogowych filtrów aktywnych. Istnieją filtry dolnoprzepustowe, środkowoprzepustowe i górnoprzepustowe. Można dowolnie ustalać ich częstotliwość graniczną, dobroć i wzmocnienie. Skoro są zrealizowane cyfrowo, to z oczywistych względów nie zmieniają swoich parametrów wraz z temperaturą. Dzięki temu nie będą się wzbudzały przy zmianach temperatury itp. Są chyba najprostszymi w działaniu filtrami cyfrowymi. Dzięki temu nie narzucają dużych wymagań na procesor, na którym mają pracować. Mają oczywiście także i wady. Nie są w stanie skutecznie odfiltrować przebiegów o częstotliwościach większych od połowy częstotliwości próbkowania. Nie jest to już wada samych filtrów, tylko niekorzystne zjawisko aliasingu. Przy danej dokładności obliczeń istnieje określona minimalna częstotliwość, na którą można zaprojektować poprawnie działający filtr. Dość trudne do zaprojektowania są filtry o dużych częstotliwościach (dużych, czyli takich, które zbliżają się do połowy częstotliwości próbkowania).

Schematycznie filtr IIR działa tak jak to przedstawiono na **rysunku 3**. Do obliczenia kolejnej próbki wyjściowej jest potrzebna „przedpoprzednia" próbka wejściowa oraz dwie wcześniejsze próbki wyjściowe. Przykładowy kod obliczający kolejne próbki jest przedstawiony na **listingu 1**. Współczynniki α, β i γ są obliczane z dość skomplikowanych wzorów. Można je też wyznaczane doświadczalnie, jeżeli posiadamy program pozwalający wyznaczać charakterystykę filtru dla zadanych parametrów α, β i γ. Ja sam, mając problemy z wyznaczeniem współczynników dla kanałów 4kHz i 8kHz, wyznaczyłem je doświadczalnie, bowiem charakterystyki filtrów „zbudowanych" w oparciu o obliczone współczynniki bardzo różniły się od zamierzonych. Filtr na częstotliwość 16kHz ze względu na wymaganą bardzo dużą szybkość działania zrealizowałem dużo prościej. Po prostu każda próbka wyjściowa tego filtru jest różnicą dwóch sąsiednich próbek wejściowych. Taki prosty filtr to filtr górnoprzepustowy. Mikrokontroler mimo prostoty filtrów nie jest w stanie równocześnie zrealizować aż 10 filtrów. Dlatego zastosowałem pewną sztuczkę. Polega ona na tym, że zmniejszamy częstotliwość próbkowania dla filtrów o niższych częstotliwościach. Jest to realizowane przez uśrednianie wartości dwóch próbek w celu uzyskania jednej próbki (**rysunek 4**). Dzięki temu uzyskujemy kilka

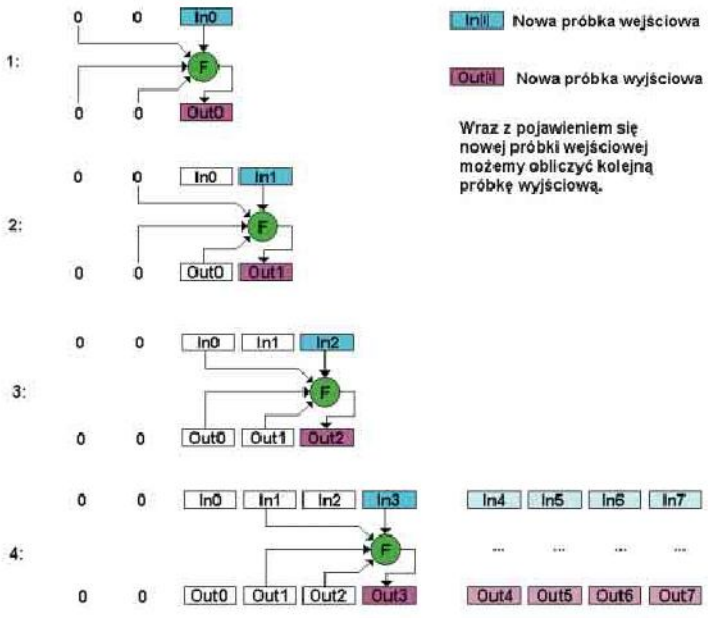
```
Dim Buffer_In(100) as Single
Dim Buffer_Out(100) as Single
Dim I as Byte
Dim J as Byte
Dim K as Byte
Dim Zmienna1 as Single
Dim Zmienna2 as Single

Const Alfa         - 0.0461841095
Const Beta        - 0.407631781
Const Gamma - 0.871031797

Buffer_In(1) - 0   'Wymagane jest
Buffer_In(2) - 0   'takie
zainicjowanie
Buffer_Out(1) - 0 'tych zmiennych
na
Buffer_Out(1) - 0 'początku
obliczeń
.....          'Tutaj trzeba wpro-
wadzić próbki 'danych do przefil-
trowania. Pierwsza  'wprowadzana
próbka ma być w zmiennej 'Buffer_
In(3)! Robimy tak dlatego, bo
'pierwsze dwie próbki (Buffer_
In(1) i 'Buffer_In(2) maja mieć
wartość 0.
'Obliczenia prowadzimy zaczynając
od 'próbki drugiej (czyli od
Buffer_In(3))
For I-3 to 100
    J-I   1
    K-I - 2
    Zmienna1 -Buffer(I)    Buffer(K)
    Zmienna1 - Zmienna1 * Alfa
```

Listing 1

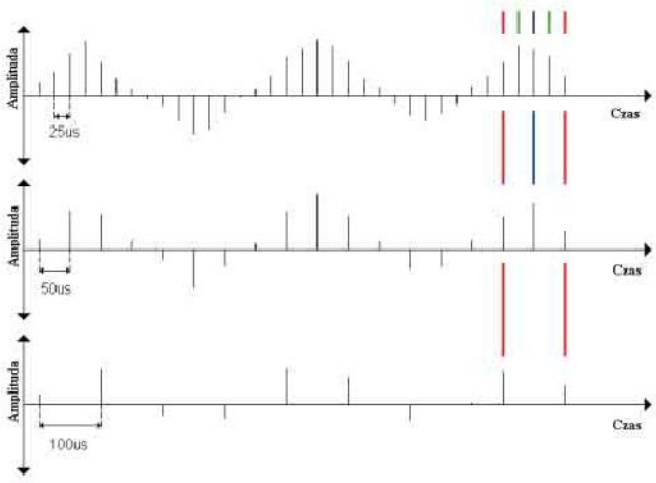
Rys. 3



Funkcja pozwalająca policzyć kolejną próbkę wyjściową:

F: $Out[x] = \alpha \cdot In[x] - In[x-2] + \gamma \cdot Out[x-1] - \beta \cdot Out[x-2]$

Rys. 4



W tym cyklu pracują dwa filtry (16kHz i 8kHz)

W tym już trzy (16kHz, 8kHz i 4kHz)

W tym cztery (16kHz, 8kHz, 4kHz i 2kHz)

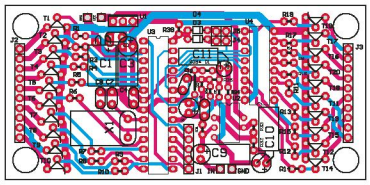
Oczywiście istnieją i takie cykle w których pracuje jeszcze więcej filtrów, na przykład wszystkie 10. Takie cykle najbardziej obciążają procesor obliczeniami. Na szczęście występują one jeszcze rzadziej niż te przedstawione na rysunku.

strumieni o coraz mniejszych częstotliwościach próbkowania. I co za tym idzie, każdy filtr o coraz mniejszej częstotliwości jest uruchamiany coraz rzadziej. I tak dla przykładu filtr pracujący na 16kHz przy częstotliwości próbkowania 40178Hz jest uruchamiany 40178 razy w ciągu sekundy. Tak samo filtr na częstotliwość 8kHz, bo on też pracuje przy częstotliwości próbkowania 40178kHz. Wszystkie filtry począwszy od filtru 4kHz aż do 31Hz pracują już na wolniejszych strumieniach. Filtr 4kHz filtruje strumień o częstotliwości próbkowania 20089Hz, czyli jest uruchamiany tylko 20089 razy na sekundę, dwa razy rzadziej niż filtry 8 i 16kHz; filtr 2kHz około 10044 razy na sekundę, a na przykład filtr na 31Hz tylko 314 razy na sekundę. Daje to przyspieszenie filtrowania o około 1/3. Taki proces filtrowania można porównać do filtrowania dźwięku zapisanego na taśmie, lecz odtwarzanego w zwolnionym tempie.

Niestety taka sztuczka powoduje znowu pojawienie się zjawiska aliasingu w wolniejszych strumieniach, tym razem aliasingu trudnego do wyeliminowania. Dlatego analizator pracujący ze zbyt dużym sygnałem audio (czyli z przesterowaniem) zaczyna ujawniać swoje wady. Filtry o niższych częstotliwościach zaczynają delikatnie reagować na kilkakrotnie wyższe częstotliwości. Na szczęście wada ta ujawnia się dopiero przy mocnym przesterowaniu. Jednak jeżeli ktoś myśli o profesjonalnym zastosowaniu analizatora, to powinien pamiętać o tej wadzie.

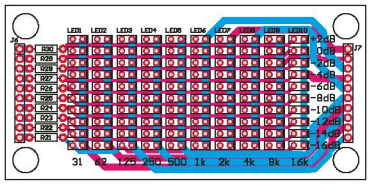
Współczynniki większości filtrów są identyczne, bo wraz z częstotliwością filtru zmniejsza się także częstotliwość próbkowana. Na przykład filtr 62Hz pracuje przy częstotliwości próbkowania 628Hz, a filtr 31Hz na 314Hz. Czyli w obu przypadkach stosunek częstotliwość filtru/częstotliwość próbkowania jest taki sam oraz dobroć i wzmocnienie filtrów ma być takie samo, więc i wszystkie współczynniki α, β i γ są takie same.

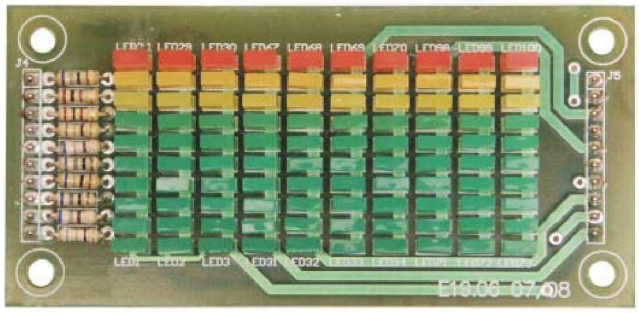
W przerwaniu od Timera2 jest umieszczony kod odpowiadający za uruchamianie pomiaru za pomocą przetwornika ADC, zbierający od niego dane i umieszczający je w buforze. Zawarty tam kod odpowiada także za multipleksowe sterowanie matrycą diod LED oraz za cykliczny odczyt stanu zwór J1 i J2. Ładowanie danych do bufora jest konieczne, bo czas przeliczania danych jest różny i niekiedy znacznie przekracza okres wywoływania przerwania. Zastosowanie bufora o długości aż 256 próbek sprawia, że wystarczy, aby średni czas przeliczania był mniejszy niż czas dostępny pomiędzy wyjściem z obsługi przerwania a ponownym wejściem w obsługę kolejnego przerwania. Wtedy program wyrobi się z obliczeniami i nie zgubi żadnej próbki. Różny czas obliczeń wynika stąd, że niektóre



Rys. 5. Skala 50%

Rys. 6. Skala 50%





filtry są uruchamiane rzadziej, ale co jakiś czas wystąpi moment, kiedy trzeba jednocześnie uruchomić kilka z nich (czerwone kreski na rysunku 4). Filtrowanie jest dokonywane w programie głównym.

Przerwanie od Timera2 występuje co około 25□s (dokładnie co 24.889□s), co daje wspomnianą wcześniej częstotliwość próbkowania równą 40178Hz.

Dobroć filtrów wynosi około 6, a częstotliwości środkowe to 31Hz, 62Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 4kHz, 8kHz i 16kHz. Wartości amplitud, przy których zaświecają się kolejne diody, to –16dB, –14dB, ..., –2dB, 0dB i 2dB (co 2dB). Wskazanie 0dB odpowiada amplitudzie na wejściu analizatora równej około 0,2V.

Jumper J3 służy do wyboru trybu słupkowy/punktowy, a jumper J4 pozwala włączyć/wyłączyć wskaźniki maksymalnej wartości amplitudy. Jumpery wkłada się poziomo, tak jak widać na zdjęciach modelu.

Niestety dokładniejsze przedstawienie i wyjaśnienie całego programu jest bardzo trudne, bo jak już wcześniej wspomniałem, jest on napisany w assemblerze. Kto chce wgłębić się w zawiłości programu, może to zrobić, ściągając kod źródłowy ze strony internetowej EdW. Podobnie jest ze wzorami i zasadami projektowania filtrów IIR. Jeżeli to mocno zainteresuje Czytelników EdW, być może wtedy pojawi się cykl artykułów poświęcony tej tematyce.

Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na 2 płytkach drukowanych przedstawionych na **rysunkach 5** i **6**. Płytki są składane w tzw. „kanapkę". Montaż jest raczej klasyczny, poza tym że elementy są dosyć ciasno rozmieszczone. Na razie nie montujemy rezystorów R21...R30. Montaż radzę rozpocząć od elementów najmniejszych. Jedynym wyjątkiem jest układ U3, który trzeba wlutować przed zamontowaniem kondensatora C5. Gdybyśmy najpierw wlutowali kondensator C5, to późniejsze wlutowanie układu U3 mogłoby być niemożliwe. Sytuacja ta dotyczy tylko pionowego montażu tego kondensatora. Wyjaśnię to później. Pod układ U3 można dać podstawkę. Rezonator X1 montujemy na stojąco jedynie w przypadku, gdy będzie on miał wysokość nie większą niż 8mm. Jeżeli będzie to najpopularniejszy rodzaj rezonatora, czyli

Wykaz elementów

Płyta główna:

Rezystory

R1-R10,R34 ..... 4,7kΩ
R11-R20 ..... 470Ω
R31,R33 ..... 68kΩ
R32,R35 ..... 6,8kΩ
R36,R37 ..... 47kΩ
R38 (nie montować) 100Ω

Kondensatory

C1 ..... 470μF/16V
C2,C4,C6 ..... 100nF ceramiczny
C3 ..... 22μF
C5 ..... 100μF/6,3V
C7,C8 ..... 18pF
C9,C11 ..... 4,7μF
C10 ..... 10μF
C12 ..... 4,7nF ceramiczny

Półprzewodniki

D1-D4 ..... 1N4148
T1-T10 ..... BC557
T11-T20 ..... BC337
U1 7805
U2 ..... TL071
U3 ..... ATMega8 (16 DIL28)
U4 4028

Inne

Q1 ..... kwarc 18MHz
J1 ..... listwa goldpin 5x1
J2,J3 ..... gniazdo na goldpiny 10x1
J4 i J5 jako jedno gniazdo ..... listwa goldpin kątowa 2x2 i dodatkowo 2 jumperki na to gniazdo

Wyświetlacz:

Rezystory

R21-R27 ..... 56Ω
R28,R29 ..... 100Ω
R30 ..... 68Ω

Półprzewodniki

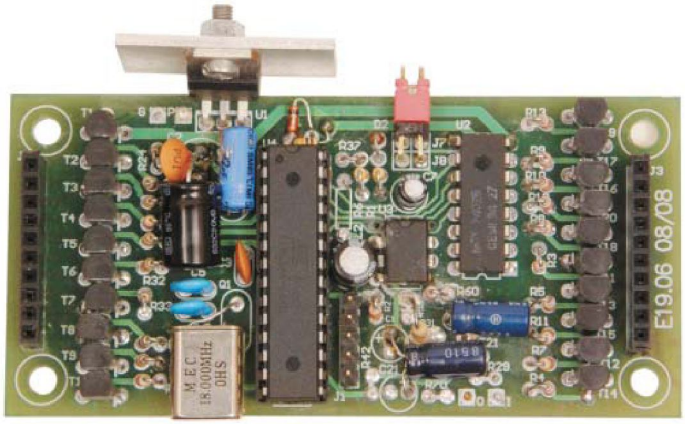
D1-D10 ..... LED 2x5mm czerwona
D11-D30 ..... LED 2x5mm żółta
D31-D100 ..... LED 2x5mm zielona

Inne

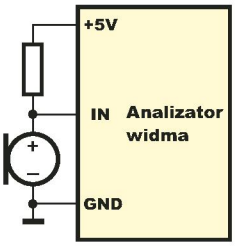
J6,J7 ..... listwa goldpin 10x1

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2864.

Top www www.e-alarmy.pl
systemy alarmowe
telewizja przemysłowa
kontrola dostępu
sklep internetowy
schematy montażowe
instrukcje, podgląd z kamer on-line



taki o wysokości 12mm, to należy go zamontować na leżąco, przechylając o 90° w stronę rezystorów R1...R10, tak jak jest to narysowane na płytce. Kondensatory elektrolityczne C1, C3, C9, C10 i C11 pionowo także mogą się nie zmieścić, więc je również należy zamontować na leżąco. Punkty lutownicze tych kondensatorów zostały tak rozmieszczone na płytce, że pionowy montaż przynajmniej trzech pierwszych z nich jest teraz bardzo utrudniony. Jeżeli nawet ktoś zdobędzie kondensatory o małej wysokości, to i tak będzie zmuszony zamontować je bokiem. Najwięcej kłopotów sprawi wspomniany wcześniej kondensator C5. Na szczęście jego napięcie pracy nie musi być wysokie i może wynosić na przykład tylko 6,3V. A kondensatory o tak małym napięciu pracy są zazwyczaj małe. Ten kondensator można zamontować pionowo jedynie, gdy będzie miał wysokość równą co najwyżej 8mm oraz odpowiednio małą średnicę. Jeżeli nie, to należy go położyć w kierunku miejsca na rezystor R38, który to rezystor, jak już wcześniej zaznaczyłem, nie będzie montowany. Aby ułatwić sobie taki boczny montaż kondensatora C5, kondensator C12 należy zamontować możliwie blisko układu U3. Układowi U2 przed jego zamontowaniem należy obciąć lub odgiąć do góry nóżki nr 1, 5 i 8, ponieważ płytka drukowana nie posiada na nie otworów. Listwy goldpinów (J2 i J3) na płytce wyświetlaczy oraz gniazda na goldpiny (J6 i J7) na drugiej płytce najlepiej jest zlutować po złączeniu ich w pary (listwa włożona w gniazdo) oraz po umieszczeniu ich w otworach na płytkach i skręceniu płytek. Dzięki temu zostaną one od razu zamontowane w miarę prosto i co najważniejsze, zamontowane, tak że płytki będą od razu idealnie pasowały do siebie. Listwy goldpinów J2 i J3 montujemy od strony druku. Tranzystory T1...T20 należy zamontować możliwie blisko płytki drukowanej tak, żeby nie wystawały powyżej gniazd na goldpiny. W ogóle żadne elementy nie powinny wystawać powyżej tych gniazd. Stabilizator U1 na pewno nie zmieści się pomiędzy płytki, jeżeli będzie wlutowany prosto w swoje punkty lutownicze. Należy go zamontować tak, jak to widać na zdjęciach modelu. Takie zamontowanie umożliwi przy okazji łatwe przykręcenie radiatora. Prototyp analizatora przechodził liczne modyfikacje i dlatego finalna płytka drukowana różni się od tej, którą widać na zdjęciach modelu. Dlatego nie należy bezwzględnie wzorować się na zdjęciach. Niektóre elementy w prototypie znajdują się pod płytką (po stronie lutowania) i dlatego nie widać ich na fotografiach. Układ połączeń jest oczywiście taki sam. Jeszcze tylko kilka zdań o diodach LED1…LED100. Aby je w miarę prosto zamontować, trzeba użyć powszechnie znanej sztuczki. Polega ona na włożeniu nóżek diod w odpowiednie otwory, odwróceniu płytki do góry nogami (diody na dół, punkty lutownicze na górę) i położeniu tak odwróconej płytki na jakimś płaskim podłożu, na przykład stole (oczywiście na czas odwracania trzeba czymś zabezpieczyć diody przed wypadnięciem, na przykład kartką papieru, którą wyjmiemy, gdy już położymy płytkę). Dzięki temu diody będą w stałej odległości od płytki. Teraz lutujemy po jednej nóżce każdej diody. Przylutowane na początku nóżki najlepiej jest od razu skracać, aby ułatwić sobie lutowanie kolejnych nóżek. Po przylutowaniu wszystkich potrzebnych nóżek odwracamy płytkę i ustawiamy diody prosto, bo z pewnością będą trochę poprzekręcane i poprzechylane. Gdy już tego dokonamy, możemy przylutować „drugie" nóżki każdej diody. Układ po zmontowaniu zasadniczo nie wymaga uruchamiania i od razu powinien pracować poprawnie. Jednak przed ostatecznym podłączeniem sygnału audio podłączamy do niego szum różowy o wartości około 1Vpp. Taki sygnał spowoduje przesterowanie, ale o to nam w tym momencie chodzi. Zasilamy układ napięciem około 12V i wydajności co najmniej 300mA. I teraz niespodzianka. Nic nie zobaczymy na wyświetlaczu, bo nie wlutowaliśmy rezystorów R21…R30. Celowo jednak napisałem, żeby ich nie montować. Podczas budowy prototypu przekonałem się, że jasność diod LED różnych kolorów albo nawet tego samego koloru, ale różnych producentów, może się tak bardzo różnić, że wymagane jest staranne dobieranie wartości rezystorów, aby diody świeciły z w miarę zbliżoną jasnością.



Rys. 7

Otwory w płytce są metalizowane i już samo włożenie nóżek rezystora w odpowiednie otwory powinno spowodować zaświecenie odpowiedniego rzędu diod.

Przygotowujemy sobie więc kilka…kilkanaście rezystorów z zakresu 33Ω…330Ω i wkładamy je kolejno w miejsce rezystorów R27 (rząd diod zielonych), R28 (żółtych) i R30 (czerwonych). Najczęściej diody mają prąd nominalny 20…30mA, ale w tym przypadku są sterowane ze współczynnikiem wypełnienia równym 10% i to z dużą częstotliwością, więc powinny wytrzymać prąd impulsowy około 40mA. Taki prąd uzyskamy stosując rezystory o wartości mniej więcej 33Ω. Rezystorów o mniejszej wartości nie powinniśmy używać. Gdy już dobierzemy rezystory tak, żeby diody świeciły ze zbliżoną jasnością i jednocześnie w miarę jasno, to możemy je wlutować na stałe. Dla przykładu w prototypie diody tak bardzo różniły się jakością, że aby uzyskać jako tako zbliżoną jasność, musiałem dla diod zielonych zastosować rezystory 33Ω, a dla żółtych aż 330Ω!

Teraz cały proces budowy mamy już za sobą. Układ powinien być podczas normalnej pracy sterowany sygnałem audio o amplitudzie do około 0,2Vpp. Wkładamy lub nie wkładamy jumperów J3 i J4 w celu włączenia odpowiedniego trybu pracy i to wszystko!

Do analizatora można także podłączyć mikrofon elektretowy, jak to przedstawiono na **rysunku 7**. W takim przypadku należy znacznie zwiększyć wzmocnienie wzmacniacza, zmieniając wartości przynajmniej jednego z rezystorów R32 i R33 (na przykład R32 na 4,7kΩ i R33 na 220kΩ). Jeżeli wartość rezystora R32 ma być mniejsza niż 6,8kΩ, to pojemność kondensatora C10 powinna odpowiednio wzrosnąć, aby nie tłumić sygnałów o najniższych częstotliwościach.

Andrzej Jabłoński
atom1477@wp.pl

R E K L A M A

www.sklep.avt.pl

sklep nie tylko z elektroniką!

MEGAFONY

MP-514
megafon 10W

cena: 45 zł

tel. 022 257 84 52

www.superdyskoteka.pl

ELEKTRONICZNY STRACH NA KRETY

Kod towaru: GRR01
- zasilany bateryjnie
- wodoszczelny
- zasięg działania: ± 1000m2
- częstotliwość: 300Hz

Cena: 28 zł

www.sklep.avt.pl tel. 022 257 84 50

OŚLA ŁĄCZKA MAXI

Kompletny kurs podstaw elektroniki

Elektroniczny zestaw edukacyjny dla początkujących - wersja maxi
Komplet obejmuje lekcje podstaw elektroniki wraz z zestawami elementów niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczeń. Wszystkie układy można zmontować bez konieczności lutowania, na specjalnej płytce stykowej.

Skład kompletu:
- dwie książki z lekcjami elektroniki "Wyprawy w świat elektroniki" t.1 i t.2
- sześć zestawów niezbędnych elementów A01-A06
- prototypowa płytka stykowa SD12N
- komplet łączówek SD JUMPER

Zestaw jest idealny jako prezent, doskonale sprawdzi się w pracowni fizyki w szkole lub w laboratorium początkującego elektronika.

kod handlowy EDW AKPLN
cena 289,99 zł

www.sklep.avt.pl tel 022 257 84 50

MODUŁY NADAWCZO-ODBIORCZE 433MHz

RX433N odbiornik

- częstotliwość pracy 433,92MHz
- selektywność -106dBm
- modulacja ASK
- odstęp kanałowy +/-500kHz
- zasilanie 5Vdc

cena: 16.99 zł

TX433N nadajnik

- częstotliwość pracy 433,92MHz
- moc wyjściowa 10mW
- modulacja ASK
- prędkość transmisji - do 8kbps
- zasilanie 12Vdc
- temperatura przechowywania -20 - +85°C

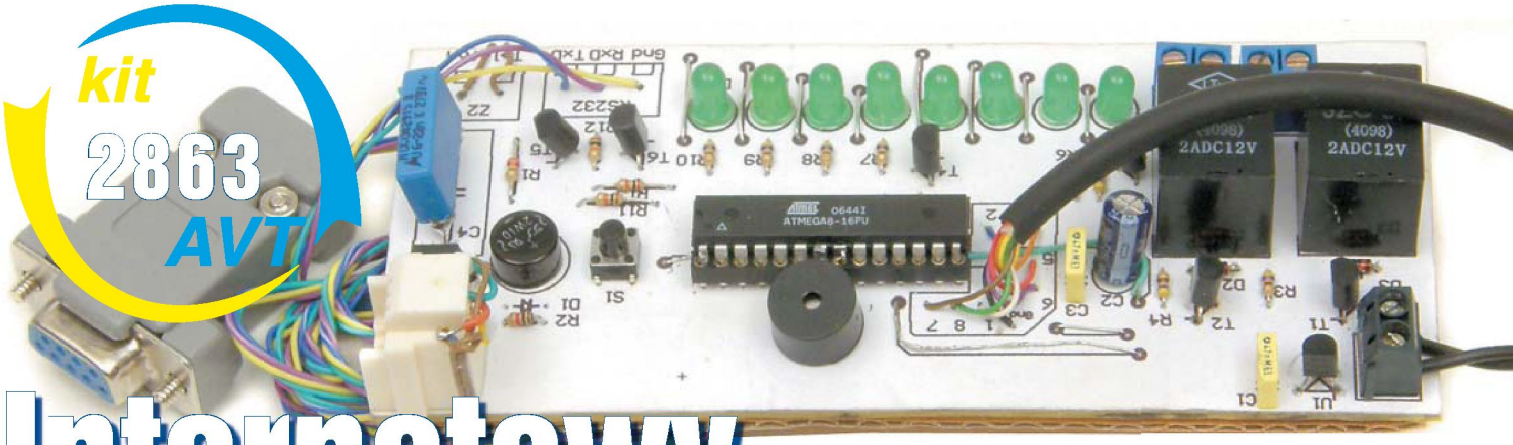
cena: 15.99 zł

AVT Korporacja
tel 022 257 84 50

03-197 Warszawa ul. Leszczynowa 11
fax 022 257 84 55

www.sklep.avt.pl

kit 2863 AVT



Internetowy domowy nadzorca

Zapewne wszyscy, gdy wychodzimy z domu na dłużej, sprawdzamy, czy zamknęliśmy okna, czy zakręciliśmy wodę i wyłączyliśmy światło. Zdarza się, że wracamy, ponieważ nie pamiętamy czy zamknęliśmy drzwi na klucz itp. Opracowane urządzenie pozwoli uniknąć takiej sytuacji. Przed wyjściem z domu wystarczy nacisnąć tylko jeden przycisk, żeby uzyskać informacje o stanie zabezpieczenia poszczególnych elementów naszego mieszkania.

A jeżeli po wyjściu z domu będziemy odczuwać niepokój, czy aby o czymś nie zapomnieliśmy, nie musimy wracać do domu. Wystarczy wejść na odpowiednią stronę internetową za pomocą komputera bądź telefonu komórkowego. Do pracy urządzenia, a dokładniej do umieszczania informacji na stronie WWW, wymagany jest komputer posiadający połączenie z Internetem. W celu oszczędności energii, komputer jest automatycznie uruchamiany na czas komunikacji z urządzeniem oraz wysyłania danych na serwer. Po tych operacjach następuje jego wyłączenie oraz odcięcie zasilania od wszystkich urządzeń peryferyjnych.

Opis układu

Schemat ideowy układu został przedstawiony na **rysunku 1**. Elementy C1, C2, C3, U1 tworzą zasilacz. Kondensatory filtrują napięcie, a układ scalony stabilizuje je do wartości 5V. Głównym elementem układu jest procesor ATMega8 (U2), a właściwie program w nim zawarty (można go ściągnąć z Elportalu). Do procesora dołączone są diody LED ukazujące stan każdego z czujników. Aby ograniczyć liczbę użytych pinów procesora, diody LED są multipleksowane za pomocą tranzystorów T3 i T4.

T5, T6, R11, R12, R13 odpowiedzialne są za komunikację z komputerem poprzez łącze szeregowe RS232. Złącza oznaczone cyframi (1-8) – służą do dołączenia czujników.

Wszystkie wejścia reagują na zwarcie do masy. Można do nich dołączyć zarówno czujniki typu NO, jak i NC.

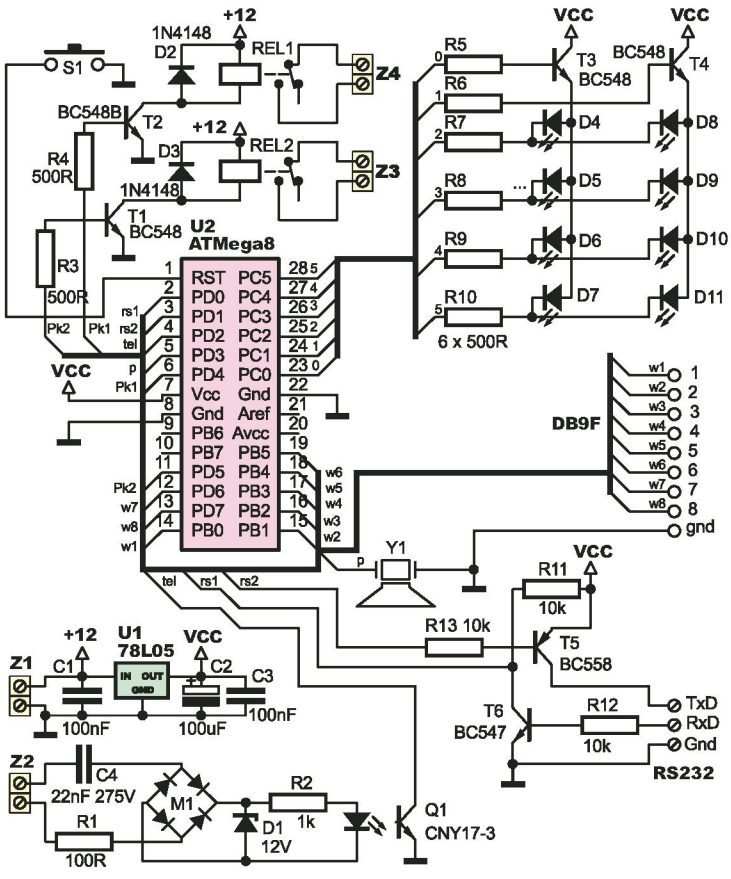
Program jest dosyć prosty i zrozumienie go nie powinno nikomu sprawić problemu. Po dostarczeniu do układu napięcia zasilania wykonywana jest następująca procedura pokazana na **listingu 1**.

Na początku zostaje odczytany jeden bajt z pamięci EEPROM, zawierający ustawienia poszczególnych wejść – dany bit informuje, czy do jednego z wejść dołączony jest czujnik typu NC czy NO.

Następnie program przeskakuje do procedury „sprawdz", a kolejnie „pokaz" – odpowiedzialnych za sprawdzenie stanu każdego z wejść i ukazaniu wyniku na linijce diod LED.

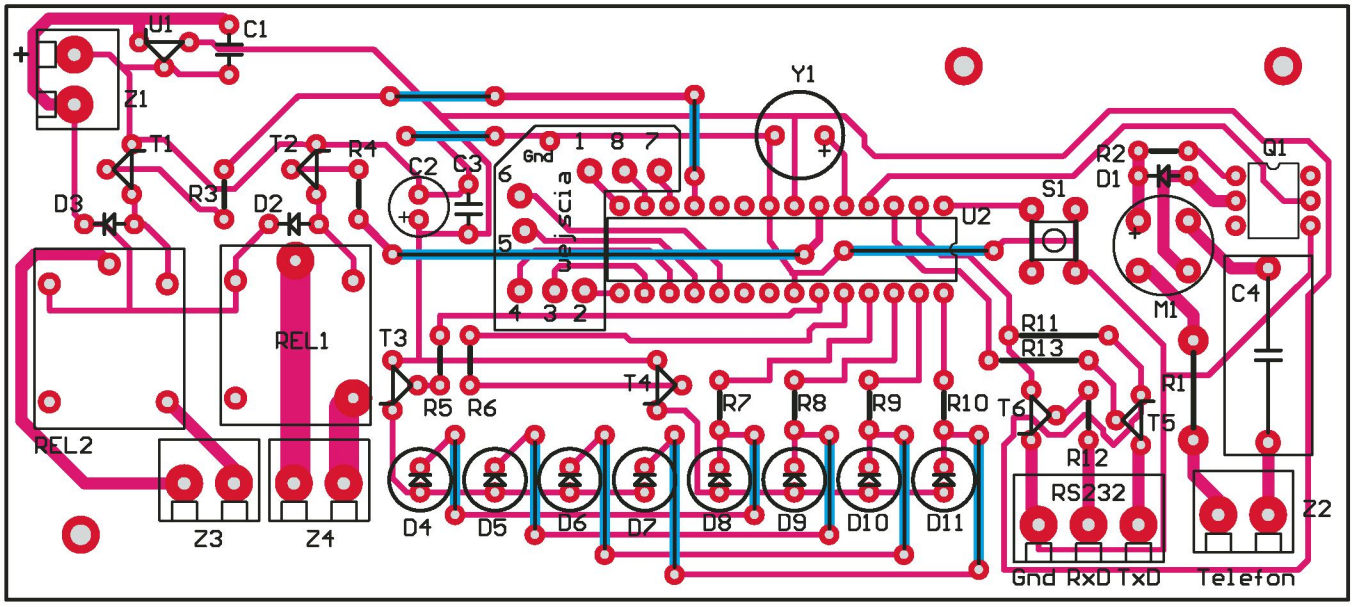
Po tej operacji, aby dokonać ponownego sprawdzenia czujników, należy nacisnąć przycisk RESET {S1}, bądź dzwonić na stacjonarny telefon przez ok. 40 sekund – co spowoduje, że procesor

Rys. 1



Listing 1

```
...
Readeeprom Ustaw , 0
Gosub Sprawdz
Gosub Pokaz
...
```



Rys. 2

wykona operację, w wyniku której układ sprawdzi stan wejść oraz załączy komputer w celu umieszczenia wyniku na stronie WWW. Ilustruje to **listing 2**.

Na początku procesor wchodzi w pętlę *do*, *loop*.

Jeżeli telefon dzwoni, następuje zwiększanie zmiennej *dalej* i w wyniku tego również zmiennej *Ok*. Gdy ta druga osiągnie wartość 18, procesor przechodzi do uruchamiania komputera.

Jeżeli telefon nie dzwoni lub nastąpiła przerwa między dwoma sygnałami, następuje zwiększenie wartości zmiennej *resetowanie*. Jeżeli wartość ta osiągnie 2000, nastąpi wyzerowanie zmiennych *Ok* i *Dalej*. Dzięki temu układ reaguje tylko na ciągłe dzwonienie przez ok. 40s.

Montaż i uruchomienie

Elementy montujemy na płytce pokazanej na **rysunku 2**. Zaczynamy od zwór, a kończymy na przekaźnikach. Pod procesor warto zastosować podstawkę. Do złącza Z1 dołączamy napięcie stałe o wartości 12V. Złącze Z2 służy do dołączenia linii telefonicznej. Dwa wyprowadzenia dołączamy równolegle z telefonem.

Złącze o nazwie *Wejścia* służy do dołączenia czujników informujących o stanie poszczególnych elementów mieszkania. Odpowiednie cyfry na płytce oznaczają numer danego czujnika.

Następnie za pomocą dosyć długiego przewodu 3-żyłowego łączymy odpowiednie piny wtyku DB9 ze złączem o „RS232" na płytce. **Tabela 1** przedstawia sposób ich połączenia.

Kolejnym etapem montażu będzie połączenie naszego urządzenia z komputerem. Wyprowadzenie złącza Z3 dołączamy równolegle z przyciskiem Power w PC. Następnie otwierany naszą listwę zasilającą i za pomocą przewodów łączymy złącze Z4 na płytce z dwoma wyprowadzeniami przełącznika (w przedłużaczu). Do przedłużacza dołączamy komputer i wszystkie urządzenia peryferyjne. Na koniec wkładamy wtyczkę DB9 do portu COM1 i uruchamiamy pecet.

Tab. 1

Oznaczenie na płytce	Pin we wtyku DB9
GND	5
RxD	3
TxD	2

Listing 2

```
If Pind.2 = 0 Then
Incr Dalej
Resetowaniex = 0
Resetowanie = 0
Else
Incr Resetowaniex
If Resetowaniex = 255 Then
Resetowaniex = 0
Incr Resetowanie
End If
End If
If Dalej = 10000 Then
Incr Ok
Dalej = 0
Resetowanie = 0
End If
If Ok = 5 Then Portc.2 = 0
If Ok = 10 Then Portc.3 = 0
If Ok = 15 Then Portc.4 = 0
If Ok = 18 Then
Portc.5 = 0
Gosub Zal_komp
Temp2 = 1
Portc = 63
Dalej = 0
Ok = 0
End If
If Resetowanie = 2000 Then
Resetowanie = 0
Ok = 0
Dalej = 0
Portc = 60
Temp2 = 1
Portc = 63
End If
Loop
Return
```

Użytkowanie

Przed pierwszym uruchomieniem należy skonfigurować układ – ustawić, jakie czujniki są podłączone do każdego z wejść.

Na początku uruchamiamy program „konfiguracja" i wpisujemy nazwę elementu, jaki sprawdza dany czujnik: np. gdy do wejścia pierwszego dołączony jest kontaktron, sprawdzający, czy zamknięte jest okno, wpisujemy tekst, jak na **rysunku 3**.

Analogicznie wpisujemy nazwy do pozostałych pól i klikamy przycisk *Zapisz*. Następnie tworzymy sobie konto na jakimś darmowym serwerze WWW bądź jeśli przeszkadzają nam reklamy, kupujemy płatny serwer. Abonament roczny za najtańszy serwer WWW wynosi nie więcej niż 10zł, więc warto rozważyć taką opcję.

W katalogu głównym na serwerze umieszczamy pliki znajdujące się w archiwum „strona.rar"

Następnie uruchamiamy program „*Sprawdzacz.exe*" i w oknie, które się

Rys. 3

Top www
sklep. INDUCTORS .pl
info@inductors.pl

pojawi, wpisujemy nazwę hosta ftp naszego serwera, nazwę użytkownika i hasło do logowania, po czym zatwierdzamy, klikając Zapisz.

Zanim ujrzymy pola wpisywania danych serwera, zostaniemy poproszeni o hasło. Jest ono generowane dynamicznie i polega na wpisaniu w polu treści: **ftpRRRR-MM-DD** czyli dla przykładu: dnia 20.07.2007 – **ftp2007-07-20**

Podczas kolejnego etapu musimy skonfigurować wejścia. Klikamy prawym przyciskiem myszy na ikonkę programu, znajdującą się w zasobniku systemowym, i wybieramy „konfiguruj wejścia". Okno konfiguracji również zabezpieczone jest hasłem – polegającym na wpisaniu: **configRRRR-MM_DD** czyli 20.07.2007 – **config2007-07-20**

Po pojawieniu się okna terminalu naciskamy przycisk RESET na płytce drukowanej oraz przycisk *Rozpocznij konfigurację* w oknie *Program*. Dalej postępujemy według pojawiających się informacji.

Jeżeli komuś nie podoba się wygląd strony WWW, może na własną rękę zmodyfikować zawartość plików „czesc1.ini" oraz „czesc2.ini", znajdujących się w katalogu głównym programu oraz umieścić na serwerze odpowiednią grafikę i pozostałe pliki.

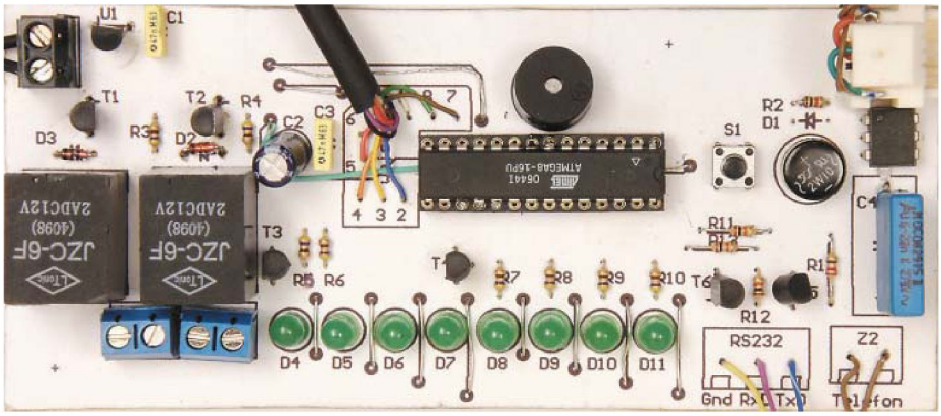
Plik index.html, zanim zostanie wysłany na serwer, tworzony jest w następujący sposób:

Początkowo następuje skopiowanie zawartości pliku 1.ini. Następnie, w zależności od stanu wejść, program umieszcza odpowiedni tekst do pliku np. okno 1 zamknięte itd. a na końcu kopiuje zawartość pliku 2.ini. Dalej plik zostaje zapisany jako index.html i wysłany na serwer.

Skonfigurowane urządzenie jest gotowe do pracy.

Aby dokonać sprawdzenia na odległość, należy dzwonić przez ok. 40 sekund na numer telefonu, z którym współpracuje układ, odczekać ok. 4 minut (czas uruchamiania komputera oraz wysyłanie danych na serwer), a następnie wejść na swoją stronę internetową.

Radosław Krawczyk
radek.radiator@gmail.com



Wykaz elementów

Rezystory

R1 ..... 100Ω
R2 ..... 1kΩ
R3-R10 ..... 500Ω
R11-R13 ..... 10kΩ

Kondensatory

C1,C3 ..... 100nF
C2 ..... 100µF
C4 ..... 22nF/275V MKT

Półprzewodniki

D1 ..... 12V
D2,D3 ..... 1N4148
D4-D11 ..... LED 5mm zielone
T1-T4,T6 ..... BC548
T5 ..... BC558
Q1 ..... CNY17-3
U1 ..... 78L05
U2 ..... ATmega 8

Pozostałe

S1 ..... microswitch
Rel1,Rel 2 ..... JZC-6F 12V
Y1 ..... piezo 5V
M1 ..... mostek prostowniczy
Wtyk DB-9 żeński

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2863.

R E K L A M A

Wstąp do Klubu AVT

AUDIO
Elektronik MAGAZYN ELEKTRONIKI PROFESJONALNEJ
Gitarzysta
świat radio
budujemy Dom
ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA
INTERNET maker
ESTRADA i STUDIO
młody technik
magazyn INTERNET

Prenumerujesz więcej niż jedno z powyższych pism?

To znaczy, że jesteś już Członkiem Klubu AVT uprawnionym do comiesięcznego zamawiania bezpłatnych egzemplarzy naszych czasopism, wydanych przed 2 miesiącami.
Jeśli prenumerujesz *n* czasopism, możesz zamówić *n-1* darmowych egzemplarzy (np. Prenumerator 2 tytułów może otrzymać za darmo 1 egzemplarz, zaś Prenumerator 6 tytułów ma prawo do 5 darmowych egzemplarzy).
Prezentacje aktualnie oferowanych numerów wszystkich czasopism znajdziesz na stronach
www.Klub.AVT.pl. Tam również możesz złożyć bezpłatne zamówienie.

Jeszcze nie prenumerujesz?
Zaprenumeruj! Zajrzyj na str. 75
lub skontaktuj się z Działem Prenumeraty:
tel. 0222578422, e-mail prenumerata@avt.pl

Moc wzmacniaczy audio, (nieliczne) fakty i (niezliczone) mity, czyli na tropach oszustów

część 12

Do redakcji co jakiś czas trafiają rozmaite pytania dotyczące mocy wzmacniaczy audio (moc znamionowa, sinusoidalna, skuteczna, szczytowa, impulsowa, moc RMS, PMPO, FTC czy EIA). Wbrew pozorom, odpowiedzi na takie pytania wcale nie są proste. W grę wchodzą nie tylko brak wiedzy i fałszywe wyobrażenia na temat mocy wzmacniaczy audio, ale też stosowane przez producentów chwyty reklamowe, z których część niewątpliwie zasługuje na miano nieuczciwych. Niniejszy kilkuczęściowy artykuł wyjaśnia kolejne aspekty tego złożonego zagadnienia.

Zgodnie z zapowiedzią, w tym odcinku krótko zajmiemy się „amerykańskimi mocami" EIA oraz FTC, a także powrócimy do „mocy RMS". Informacje te są o tyle istotne, że także na polski rynek trafiają wzmacniacze amerykańskie, dla których moc określana jest właśnie według EIA i FTC.

Przez lata liczni wytwórcy sprzętu, ze względów marketingowych podawali moc zmierzoną według własnych, „elastycznych" reguł, co oczywiście oznaczało w specyfikacjach przesadnie duże wartości mocy.

EIA (*Electronics Industry Association* – Stowarzyszenie Producentów Sprzętu Elektronicznego) opracowało konkretne zasady pomiaru mocy wzmacniaczy. Moc wg EIA mierzona jest ***przy pracującym jednym kanale, przy sygnale sinusoidalnym 1kHz*** i zniekształceniach 1% lub mniejszych. Już tu widać, że są to sztuczne i zbyt łagodne warunki pracy. Jednak nie wszyscy producenci podawali moc zmierzoną według zaleceń EIA. Klienci nadal bywali wprowadzani w błąd wartościami mocy, określonymi w jeszcze łagodniejszych warunkach.

W połowie lat 70. rząd amerykański ukrócił takie praktyki. Mianowicie w 1974 roku rządowa komisja FTC (*Federal Trade Commission*) wydała zarządzenie *Power Output Claims for Amplifiers Utilized in Home Entertainment Products*, dotyczące pomiaru mocy wzmacniaczy w sprzęcie domowym. Amerykańscy producenci zostali zobowiązani do podawania mocy zmierzonej według ustalonej reguł. Moc jednego kanału ma być mierzona przy pracy obu kanałów i to nie tylko przy częstotliwości 1kHz, ale w całym deklarowanym przez producenta pasmie (obecnie z reguły 20Hz...20kHz), przy określonych zniekształceniach (THD).

Dziś amerykańscy producencji często podają obie wartości, na przykład:

Stereo Mode 8 ohms (each channel)
FTC 20 Hz – 20 kHz 0.05% THD 550W
EIA 1 kHz 0.1% THD 600W
Stereo Mode 4 ohms (each channel)
FTC 20 Hz – 20 kHz 0.05% THD 800W
EIA 1 kHz 0.1% THD 900W

Każdy wzmacniacz, zwłaszcza wielokanałowy, zmierzony wg bardziej restrykcyjnej normy FTC będzie miał moc mniejszą niż zmierzony według EIA. Różnica nie jest wielka, rzędu 10...20%, ale warto o tym wiedzieć.

Nie zaszkodzi też wiedzieć, że jeśli dany wzmacniacz może pracować z obciążeniem 2Ω (i oddawać jeszcze większą moc), to w specyfikacji z reguły nie będzie podana moc według FTC, a jedynie według EIA. Problem w tym, że dyrektywa FTC wymaga, by przed właściwym pomiarem wzmacniacz był wstępnie „wygrzany" przez co najmniej 60 minut przy 1/3 mocy maksymalnej, a właściwy pomiar pełnej mocy przy ciągłym sygnale sinusoidalnym ma trwać 5 minut. W większości wzmacniaczy duże prądy wyjściowe albo spowodują wcześniej zadziałanie wewnętrznych zabezpieczeń (nadprądowego lub termicznego) i wzmacniacz wyłączy się przed upływem wymaganych 5 minut. Natomiast zabezpieczenia te nie zadziałają w łagodniejszych warunkach normalnej pracy oraz przy łagodniejszym teście EIA.

Zarządzenie FTC zostało rozszerzone w roku 1998 na wzmacniacze do komputerowych głośników audio, a niedawno też na wzmacniacze samochodowe (wg niezależnego zalecenia CEA 2006). Należy jednak podkreślić, że to porządkujące rynek zarządzenie obowiązuje jedynie w USA. Pozostała część świata mu nie podlega, czego najbardziej jaskrawym przykładem są komputerowe głośniczki z Dalekiego Wschodu, o mocy PMPO rzędu 1000W.

Jeszcze raz RMS

W wielu specyfikacjach można spotkać „moc RMS" (RMS Power, waty RMS). Jak było wyjaśnione wcześniej, pojęcie RMS ma sens tylko w odniesieniu do napięcia i prądu, a nie do mocy. Nie ma „watów RMS" – są tylko zwykłe waty. Dlaczego więc specjaliści od reklamy, a także niektórzy „eksperci" tworzący specyfikacje posługują się tym niemającym sensu określeniem?

Odpowiedź nie jest łatwa. Na pewno w grę wchodzą względy historyczne, a być może niestety także kwestie marketingowe. W literaturze można spotkać rozmaite próby wyjaśnienia, dlaczego nawet w opisie porządnego sprzętu można spotkać „waty RMS". Nie sposób stwierdzić, które z wyjaśnień jest do końca prawdziwe.

Według jednej z opinii, która brzmi najbardziej przekonująco, wszystko zaczęło się po roku 1978, gdy w USA opublikowano standard IHF-A-202. Według tej opinii określanie mocy w „watach RMS" miało wskazywać, że moc podawana w specyfikacji nie była wyznaczana w uproszczony sposób, tylko w pełni zgodnie z normą IHF-A-202, gdzie jednym z wymagań było użycie właściwie skalibrowanego woltomierza wartości skutecznej (RMS) o dokładności lepszej niż 1%. Innymi wymaganiami było użycie sygnału sinusoidalnego 1kHz przy zniekształceniach 0,1% i przy wyjściu obciążonym rezystancją (zwykle 8Ω). Pomiar mocy miał być dokonywany w ciągu co najmniej 5 minut po wcześniejszym kondycjonowaniu wzmacniacza (pracy wszystkich kanałów jednocześnie z mocą równą 33% nominalnej przez co najmniej godzinę). W tamtych, i jeszcze wcześniejszych czasach, już sam skrót RMS wskazywał na coś lepszego, droższego. Choćby dlatego, że dawniej mierniki prawdziwej wartości skutecznej

Top www www.alarmy-gerard.pl
sklep internetowy: www.gerard.pl

kosztowały tysiące dolarów, więc wskazywanie, że taki sprzęt był używany do pomiarów, sugerowało wyższą jakość wzmacniaczy (na marginesie można nadmienić, że przy sygnale sinusoidalnym 1kHz i przy obciążeniu wzmacniacza czystą rezystancją, nie jest niezbędne stosowanie mierników RMS – wystarczy „zwykły", odpowiednio wyskalowany miernik przebiegów zmiennych, prawidłowo mierzący sygnały o częstotliwości 1kHz).

Jeśli opinia o związku z normą IHF jest prawdziwa, określenie „moc RMS", choć technicznie błędne, miałoby jednak sens. W takim przypadku pojęcie „mocy RMS" byłoby praktycznie równoznaczne z „sinusoidalną mocą ciągłą" według starej, europejskiej normy DIN45500. I mniej więcej tak należy rozumieć „moc RMS" podawaną dziś w specyfikacjach renomowanych wytwórców. Inna sprawa to fakt, że obecnie pojęcie „mocy RMS" jest używane nie tylko w odniesieniu do sprzętu produkcji amerykańskiej.

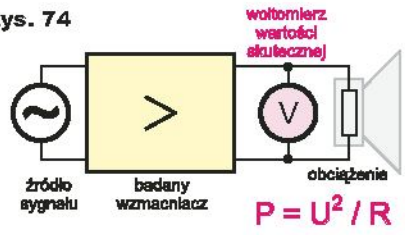
Warto jednak wiedzieć, że niektórzy jeszcze inaczej rozumieją i tłumaczą sens „mocy RMS" i „watów RMS". Na przykład niektórzy logicznie twierdzą, że chodzi o moc ciągłą mierzoną w układzie według **rysunku 74**, z jednym woltomierzem wartości skutecznej (RMS). Inni są zdania, że chodzi o pomiar z dwoma miernikami wartości skutecznej (RMS) według **rysunku 75** i że „moc RMS" to po prostu iloczyn zmierzonych wartości skutecznych napięcia i prądu.

Jeszcze inni na pozór logicznie twierdzą, że „moc RMS" jest mierzona nie przy sygnale sinusoidalnym, tylko przy szumie różowym i wtedy absolutnie niezbędny jest woltomierz RMS. Takie tłumaczenie ma sens. Właściwości głośników są często mierzone przy szumie różowym, natomiast przy pomiarze wzmacniaczy szum różowy wykorzystywany jest znacznie rzadziej. Dlatego „watów RMS" nie można jednoznacznie powiązać z szumem różowym.

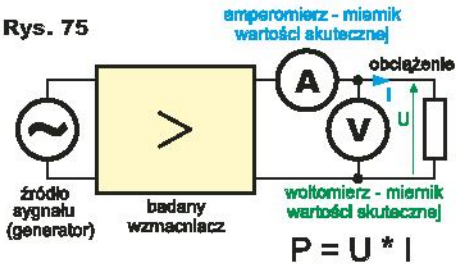
Według jeszcze innej opinii, wbrew pozorom jak najbardziej sensownej, określenie RMS wskazuje tylko i wyłącznie to, że moc była mierzona przy sygnale sinusoidalnym. Wskazywałoby więc tylko, że nie jest to moc szczytowa mierzona przy impulsowym sygnale prostokątnym, tylko właśnie przy sygnale sinusoidalnym.

Spotyka się też z gruntu fałszywe wyjaśnienie, że „moc RMS" ma związek z głośnością odczuwaną przez ucho ludzkie. To już na pewno nie jest prawdą. Od mocy wzmacniacza do subiektywnie odczuwanej głośności droga jest daleka, ponieważ w grę wchodzą nie tylko wartości szczytowe, średnie czy skuteczne sygnału, ale też sprawność głośników i nieliniowość ludzkiego ucha. Występuje tu też pomieszanie pojęć i dziedzin: otóż pojęcia wartości skutecznej (RMS), wartości średniej (avg.) oraz wartości szczytowej (peak) są też wykorzystywane przy pomiarach poziomu sygnałów liniowych. Chodzi o mierniki, kontrolujące

Rys. 74



Rys. 75



napięcie sygnału w torze audio. Tam rzeczywiście wartość RMS, a właściwie związek wartości skutecznej i szczytowej wskazuje w istotnym stopniu na głośność uzyskiwanego dźwięku. Ale to dotyczy napięcia sygnału, a nie mocy wyjściowej, więc nie będziemy się zagłębiać w ten trudny temat.

Output Power	
Music DIN	Subwoofer: 145 watts x 2 (63Hz)
Music DIN	Main Speaker: 50 watts x 2 (1kHz)
IEC 268-3 (RMS, 1kHz, 10% THD)	Subwoofer: 130 watts x 2, 6 ohms (63Hz)
IEC 268-3 (RMS, 1kHz, 10% THD)	Main Speaker: 50 watts x 2, 6 ohms (1kHz)
DIN (RMS, 1kHz, 0.9% THD)	Subwoofer: 100 watts x 2, 6 ohms (63Hz)
DIN (RMS, 1kHz, 0.9% THD)	Main Speaker: 25 watts x 2, 6 ohms (1kHz)

Być może, niektórzy specjaliści od reklamy nie wgłębiają się w takie szczegóły i po prostu uznają, że opis ***2x60W RMS*** prezentuje się lepiej niż „zwykły" ***2x60W***, zwłaszcza w oczach wielu odbiorców, którzy słyszeli cokolwiek o wartości skutecznej i miernikach wartości skutecznej.

Dla porządku należy też wspomnieć, że w literaturze „moc RMS" często jest określana jako *moc średnia* lub *uśredniona* (*average power, average sine wave power*). W literaturze, a zwłaszcza w Internecie, można więc spotkać twierdzenia, że skrót RMS należy zastąpić skrótem avg. (od *average* – średni, uśredniony). Może to być wynikiem niedoinformowania autorów takich opinii, którzy nie do końca rozumieją problem wartości skutecznej i mętnie tłumaczą sens określenia *Mean* ze skrótu *Root Mean Square*. Ale w sieci można też znaleźć niejasne informacje, że „moc RMS" to *średnia moc przebiegu sinusoidalnego o charakterze impulsowym* i sugestie, że przy takim przebiegu przypominającym muzykę, niezbędne jest stosowanie mierników RMS. Jeśli w takich stwierdzeniach jest ziarno prawdy, „moc RMS" podawana w niektórych przypadkach nie byłaby sinusoidalną mocą ciągłą, tylko rodzajem mocy muzycznej.

Niestety, w związku z sytuacją na rynku nie można wykluczyć, że określenie „moc RMS", będące synonimem ciągłej mocy sinusoidalnej, czyli bardzo ważnym parametrem, jest w niektórych przypadkach nadużywane. Nadużyć można się spodziewać zwłaszcza w przypadku taniego i bardzo taniego sprzętu. Jeśli wytwórcy i dystrybutorzy nie mają skrupułów, żeby podawać kosmiczne, zupełnie nierealne wartości mocy PMPO, to kto zagwarantuje, że nie zawyżają „mocy RMS" lub określają ją w wygodny dla siebie sposób?
W przypadku droższego sprzętu zwykle podawane są co najmniej dwie moce: ciągła i szczytowa (muzyczna) i dane nie budzą większych wątpliwości. Oto dwa przykłady:

Natomiast w przypadku taniego sprzętu niekiedy podawana jest jedynie bezwartościowa moc PMPO lub dodatkowo nie wiadomo jak mierzona „moc RMS", a do tego bajecznie mała dolna częstotliwość graniczna równa 20..30Hz. I wszystko dosłownie za grosze. Takim danym oczywiście wierzyć nie można. Oto cztery przykłady:

Output Power	
1kHz THD+N=1% 8Ω stereo	2x1050W
1kHz THD+N=1% 4Ω stereo	2x1650W
1kHz THD+N=1% 8Ω bridge	1x3300W
20-20kHz THD+N=1% 8Ω stereo	2x950W
20-20kHz THD+N=1% 4Ω stereo	2x1500W
20-20kHz THD+N=1% 8Ω bridge	1x3000W
1kHz 20ms noclip 2Ω stereo	2x2300W
1kHz 20ms noclip 4Ω bridge	1x4600W

Kinyo PC speakers
3W RMS,
200W PMPO
Głośniki komputerowe typ EN….
Moc cieplna: 90W PMPO
Pasmo przenoszenia: 80–20000Hz
Regulacja: Płynna regulacja tonów
Cena: 37 zł
Głośniki komputerowe SU….
Moc: 6W RMS (180W PMPO)
Pasmo przenoszenia: 30Hz–20kHz
Regulacja: głośności
Wymiary (wys/szer/dł): 185x90x114mm
Cena: 24 zł
Głośniki komputerowe SU… 5+1
MOC: 55W RMS/ 1300W PMPO
Pasmo przenoszenia: 30Hz-20kHz
Ekranowanie: magnetyczne
Cena: 155 zł

Choć sensowne wydają się różnorodne opinie, ***generalnie „moc RMS" należy rozumieć jako moc ciągłą mierzoną przy sygnale sinusoidalnym***. Nie istnieje jednak norma czy ścisłe określenie na „moc RMS" i „waty RMS".

Obszerny cykl dotyczący określania mocy wzmacniaczy audio pokazuje, że jest to zagadnienie bardzo złożone i że okazuje się polem do rozmaitych nadużyć. Ale to jeszcze nie wszystko. Następny odcinek zawiera kolejne istotne informacje wskazujące, że moc wyjściowa wzmacniacza audio jest w istocie parametrem bardzo mało znaczącym.

Piotr Górecki

Elektronika (nie tylko) dla informatyków

Elementy i układy elektroniczne wokół mikroprocesora

Wykład 6 – Kondensator – podstawowe właściwości

Mikroprocesory są dziś powszechnie stosowane w najróżniejszych urządzeniach, nie tylko fabrycznych. Niska cena, łatwość programowania i dostępność wszelkich niezbędnych narzędzi powodują, że coraz młodsi realizują interesujące układy na bazie mikroprocesorów. Zdarza się jednak, że twórcy takich konstrukcji, zafascynowani łatwością programowania, popełniają błędy układowe, wynikające z nieznajomości podstaw elektroniki. Okazują się dobrymi informatykami, ale słabymi elektronikami. Niniejszy cykl, przedstawiający niezbędne zasady, kluczowe elementy elektroniczne i rozwiązania układowe, opracowany został wprawdzie głównie dla miłośników mikroprocesorów, ale pożytek zeń odniosą wszyscy Czytelnicy.

Różniczkowanie i całkowanie (także dla początkujących)

Nie będziemy wchodzić w szczegóły, ale muszę Ci zasygnalizować pewną pożyteczną właściwość kondensatora. Otóż już wcześniej wspomniałem, że opisową zależność

Szybkość zmian napięcia = I / C

należałoby zapisać inaczej. Oto wzory matematyczne, oddające precyzyjnie właściwości (idealnego) kondensatora:

$$i_c(t) = \frac{dQ}{dt} = C\frac{du_c}{dt}$$

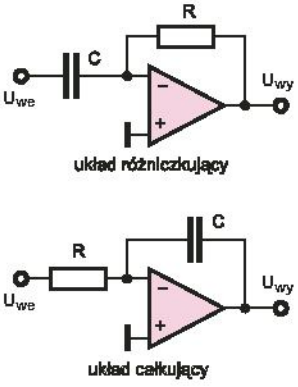
$$u_c = \frac{Q}{C} = \frac{1}{C}\int_{-\infty}^{t} i_c(\tau)d\tau$$

Tłumacząc najprościej, z pierwszego wynika, że jeśli wielkością „wejściową" będą zmiany napięcia, a wielkością „wyjściową" – prąd kondensatora, to chwilowa wartość prądu (wartość prądu w dowolnym momencie) jest wprost proporcjonalna do pochodnej du/dt, czyli właśnie do aktualnej szybkości zmiany napięcia. W ten sposób najzwyczajniejszy kondensator może posłużyć do... obliczania pochodnej, czyli do przeprowadzania matematycznej operacji różniczkowania.

Drugi wzór dotyczy sytuacji, gdy wielkością „wejściową" jest prąd, a „wyjściową" - napięcie. Wtedy ten sam najzwyczajniejszy kondensator pozwala przeprowadzić matematyczną operację całkowania.

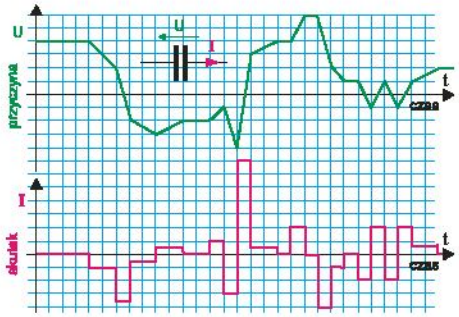
I nie jest to jakaś pusta teoria. Oczywiście oprócz kondensatorów potrzebne są jeszcze inne elementy. Może się zdziwisz, ale do przeprowadzania takich operacji matematycznych, jak całkowanie, różniczkowanie, a także dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, obliczanie pierwiastka, a nawet logarytmowanie, wystarczą rezystory i kondensatory oraz elementy czynne: diody, tranzystory i tak zwane wzmacniacze operacyjne.

Rys. 11

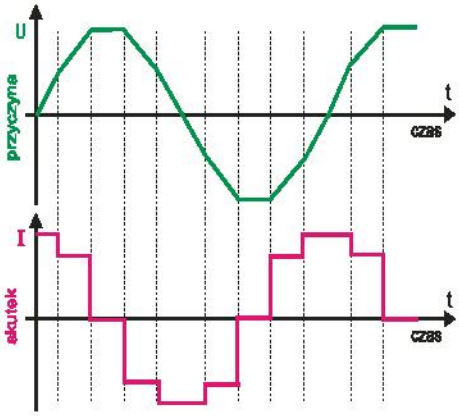


Fot. 12

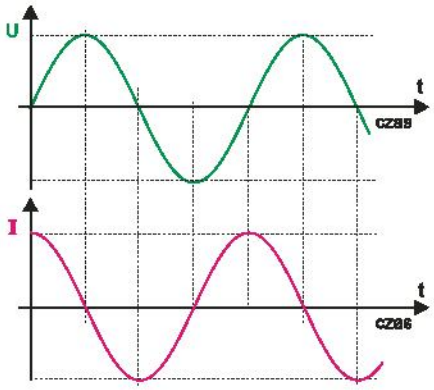
Top www
www.sklep.tonsil.pl
Posiadamy pełen asortyment firmy TONSIL
Sprzedaż hurtowa i detaliczna
Wysyłka na całą Polskę pocztą i firmą kurierską DHL
tel./fax: (061) 436-05-70
kom.: 500 27-36-93



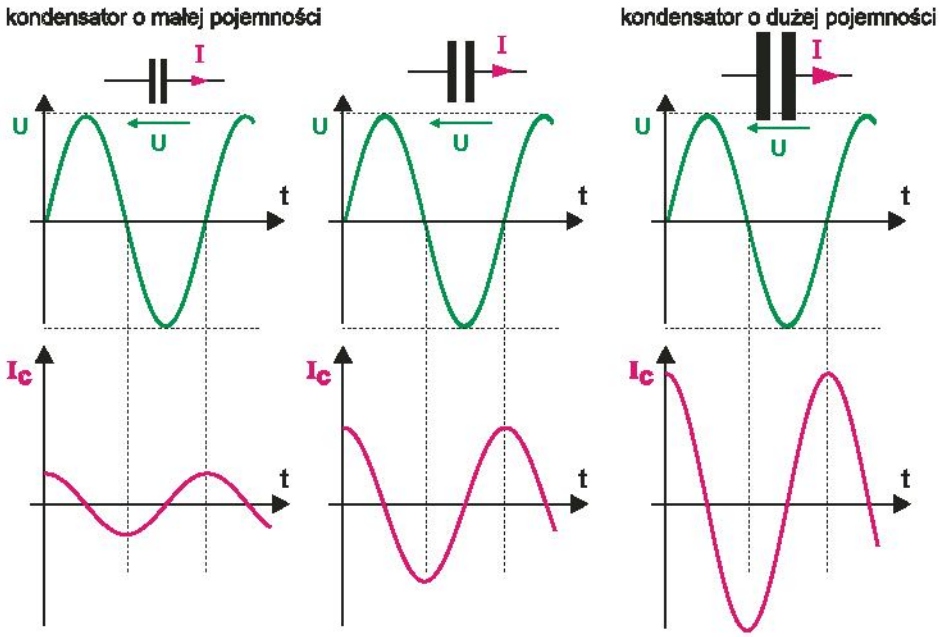
Rys. 14



Rys. 15



Rys. 16



Rys. 17

Co ciekawe, operacje całkowania i różniczkowania naprawdę można zrealizować dziecinnie łatwo. Nie musisz rozumieć szczegółów, ale dla ciekawości na **rysunku 11** podaję praktyczny układ różniczkujący i całkujący, zawierające dosłownie po trzy elementy, w tym właśnie wzmacniacz operacyjny. Dziś praktycznie nie wykorzystujemy takich możliwości kondensatorów, bo wszelkie operacje matematyczne przeprowadzają w sposób cyfrowy mikroprocesory. Dlatego nie musisz wgłębiać się w szczegóły.

Ale czy wiesz, że przed opracowaniem komputerów cyfrowych (pierwszy, ENIAC 1946), powstały i przez szereg lat były praktycznie wykorzystywane *komputery analogowe*? Służyły głównie do obliczania torów pocisków i rakiet. Elementami czynnymi w pierwszych komputerach analogowych były oczywiście lampy elektronowe (tranzystor wynaleziono dopiero w 1948). **Fotografia 12** (źródło – Wikipedia) pokazuje polski komputer analogowy AKAT-1, pierwszy na świecie tranzystorowy analizator równań różniczkowych, skonstruowany w PAN w 1959 roku przez Jacka Karpińskiego.

Oporność kondensatora

Jeszcze raz przypomnijmy fundamentalne zależności:

Szybkość zmian napięcia = I / C

I = C * Szybkość zmian napięcia

Czy widzisz tu gdzieś jakąś informację o oporności, która jest stosunkiem napięcia i prądu (U/I)?

Nie?

I słusznie!

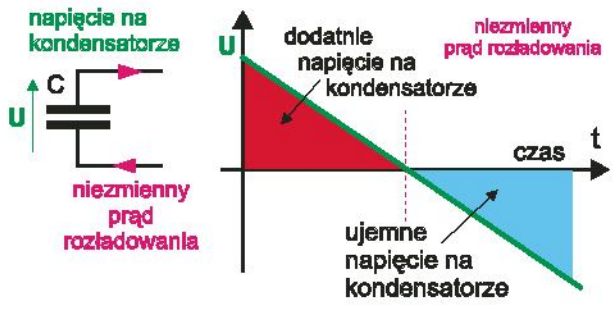
Choć końcowe wnioski dotyczące oporności kondensatora okażą się dość proste, droga do tych wniosków taka prosta nie jest.

Na początek przypominam, że kierunek przepływu prądu zależy od tego, czy napięcie rośnie, czy maleje, a więc od kierunku zmian napięcia. I to jest oczywiste. A oto dodatkowy dość ważny szczegół. Wprawdzie moglibyśmy się bez tego obejść, ale od razu chcemy skoczyć na głęboką wodę, więc zajmijmy się tym: otóż w przypadku klasycznego kondensatora nie ma żadnego problemu, żeby napięcie na nim zmieniło biegunowość. Nie tylko może zmienić, ale często zmienia biegunowość. Najprościej biorąc, jeśli z dodatnio naładowanego kondensatora będzie wypływał prąd, to dodatnie napięcie będzie maleć, a po dojściu do zera zmieni biegunowość i będzie robić się coraz bardziej ujemne. Ilustruje to **rysunek 13**.

Tu model hydrauliczny kondensatora w postaci rury z rysunku 3 okazuje się niedoskonały, ponieważ trudno tam zobrazować zmianę biegunowości.

A teraz, żeby zrobić kolejny krok, załóżmy, że „przyczyną" są zmiany napięcia, a skutkiem jest prąd. Oczywiście dla danego kondensatora czym większa szybkość zmian napięcia, tym większy prąd. Na **rysunku 14** masz przykłady. Wszystko jasne, prawda? Prąd odzwierciedla szybkość zmian napięcia, a kierunek prądu zależy od tego, czy napięcie rośnie, czy maleje.

Rys. 13



A teraz specjalnie dobrany „łamany" przebieg z **rysunku 15**. Czy widzisz podobieństwo obu przebiegów? Już tu można zauważyć specyficzną cechę. O ile przy przebiegach z rysunku 14 kształty prądu i napięcia były rażąco różne, o tyle rysunek 15 wskazuje, że powinien istnieć specyficzny przebieg, dla którego kształty napięcia „wejściowego" i prądu „wyjściowego" będą takie same.

I tak jest w przypadku przebiegu sinusoidalnego – **rysunek 16**. Zwróć

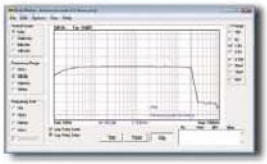
velleman® INSTRUMENTS

HPS10SE OSCYLOSKOP RĘCZNY 10MHZ 749 zł

Przenośny oscyloskop o wymiarach i cenie dobrej klasy multimetru.
* sonda pomiarowa i walizka w komplecie * częstotliwość próbkowania 10MHz * pasmo analogowe do 2 MHz * czułość od 5 mV do 20 V/dz. w 12 krokach * maksymalne napięcie wejściowe 100 V
podstawa czasu od 200 ns do 1godz./dz. w 32 krokach * pomiar dBm, dBV, DC, rms... * LCD niebieski z podświetleniem: 128x64 pikseli / duży kontrast * wbudowany układ ładowania akumulatorów * zasilacz 9V/500mA w komplecie

PCGU1000 GENERATOR STEROWANY Z PC 585 zł

PCGU1000 to wysokiej klasy generator funkcyjny sterowany z komputera PC. Do połączenia wykorzystywany jest port USB. Oprócz standardowych przebiegów (sinus, trójkąt, prostokąt) przyrząd oferuje możliwość tworzenia własnych sygnałów. Przystawka jest w pełni bezpieczna w użytkowaniu - wyposażono ją w separację galwaniczną od PC-ta.
zakres generowanych częstotliwości 0.01Hz do 2MHz * niski współczynnik zniekształceń THD<0,08% * dwa równoległe połączone wyjścia * biblioteka predefiniowanych przebiegów * edytor przebiegów * napięcia wyjściowe 100mVpp do 10Vpp @ 1KHz// 600om / 0V offset * impedancja wyjściowa 2 x 50om * zasilanie 9V DC (zasilacz w komplecie) * wymiary 55 x 190 x 200mm (2,2" x 7,5" x 7,9") * w zestawie: generator, kabel USB, instrukcja obsługi, oprogramowanie na CD



PCS10 CZTEROKANAŁOWY REJESTRATOR ANALOGOWY 198.01 zł

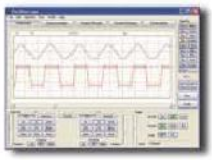
Przystawka do komputera PC przewidziana jest do rejestracji przebiegów elektrycznych. Wyniki pomiarów zapisywane są w postaci plików tekstowych. Urządzenie szczególnie polecane w pracowniach elektronicznych, serwisach, pracowniach konstrukcyjnych
impedancja wejściowa 1 Mom * maksymalna częstotliwość próbkowania 100 próbek/s * zakresy napięć wejściowych 3, 6, 15, 30 V * czułość 10 mV * tryb zapisu automatycznego dla długich czasów rejestracji * zasilanie – z portu USB

PCS100 OSCYLOSKOP DO PC 12MHZ-32MS/S 649 zł

PCS100 jest cyfrowym oscyloskopem, wykorzystującym komputer i jego monitor do przedstawiania przebiegów elektrycznych. Wszystkie standardowe funkcje oscyloskopu udostępnia dostarczone oprogramowanie. Jego działanie jest podobne do obsługi tradycyjnego oscyloskopu.
1 kanał * impedancja wejściowa : 1 Mom / 30 pF * zakres częstotliwości : 0 Hz - 12 MHz (± 3dB) * optyczna izolacja komputera * zapis i odczyt zapisanych zrzutów z ekranu i danych * napięcie zasilania : 9 - 10 Vdc / 500 mA * podstawa czasu : od 0.1 µs do 100 ms na działkę * czułość wejściowa : od 10 mV do 3 V na działkę

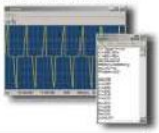
PCSU1000 DWUKANAŁOWY OSCYLOSKOP USB 1689 zł

Dwukanałowy oscyloskop cyfrowy - przystawka do PC.
częstotliwość próbkowania 1GHz * rzeczywista częstotliwość próbkowania 1,25kHz - 50 MHz * podstawa czasu: 20ns - 100ms na działkę * wyzwalanie zboczem i poziomem * znaczniki do pomiaru napięcia i czasu/częstotliwości * zakres napięć wejściowych 5mV - 2V/działkę * auto setup, opcja pomiaru x10 * pomiar True RMS, dBV, dBm, pp, Duty cykl, częstotliwość * analizator widma
* rejestrator przebiegów wolnozmiennych * w zestawie: przystawka-oscyloskop, dwie sondy 60 MHz (PROBE60S), kabel przyłączeniowy USB, oprogramowanie na płycie CD, instrukcja



PPS10 OSCYLOSKOP KIESZONKOWY 10 MHZ 624 zł

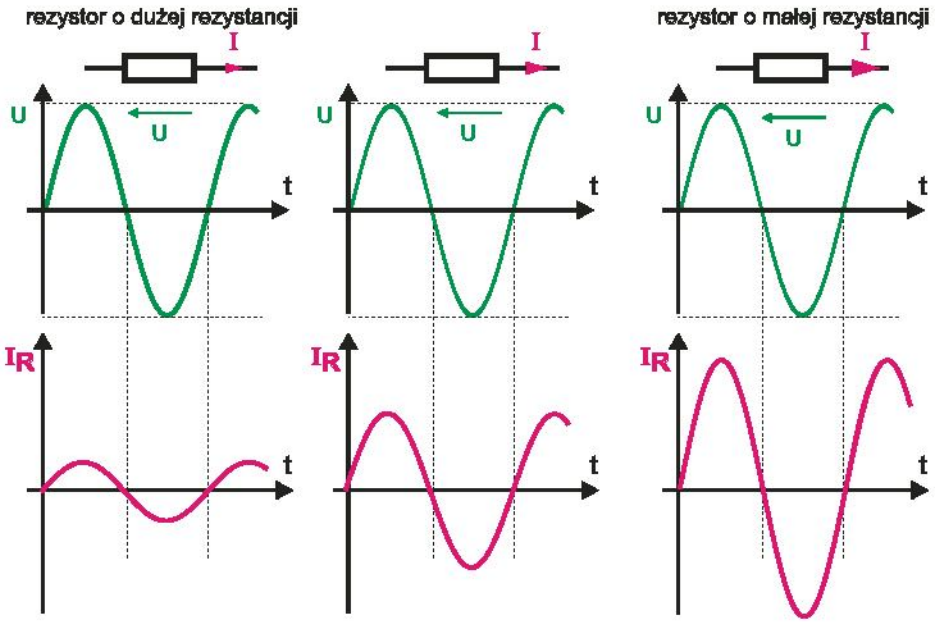
Niewielki, przenośny przyrząd pomiarowy. Wszystkie funkcje wybierane są przy pomocy dżojstika. W urządzeniu znajduje sie wbudowany port do podłączenia komputera PC.
pasmo do 2 MHz przy czułości 1mV * możliwość pomiarów dBm, dBV, DC, rms * pomiar sygnału audio (rms i peak) * znaczniki dla odczytu napięcia i szerokości impulsów * funkcja rejestratora przebiegu * wyświetlacz LCD (high contrast): 128 x 84 punktów * podstawa czasu: od 200ns do 1godz/działkę w 32 nastawach * zakres napięć wejściowych: od 5mV do 20V/działkę w 12 nastawach
czułość 0.1mV * złącze do komputera RS232 (izolowane galwanicznie) * wbudowany układ ładowania akumulatorów * w komplecie sonda pomiarowa



VPS10 OSCYLOSKOP PANELOWY 749 zł

Przeznaczony do nadzoru, kontroli urządzeń, do pracowni szkolnych, pokazów, testowania czujników itp. Można wykorzystać go także jako bardzo atrakcyjny graficzny wskaźnik sygnału w samochodowym zestawie audio!
obudowa panelowa * podświetlany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście * pomiar rms, dB(rel), dBV, dBm * tryb sondy: x1 lub x10 * impedancja wejściowa: 1 Mom / 30 pF * pasmo: 2 MHz *
LCD o rozdzielczości 128 x 64 pikseli z białym podświetleniem * integralny woltomierz cyfrowy DVM * zasilanie: 9 Vdc lub 6 Vac / 300 mA *

AVT Korporacja 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11
www.sklep.avt.pl



Rys. 18

uwagę, że nadal dla dowolnej chwili wartość i kierunek prądu odzwierciedlają chwilową szybkość zmian napięcia.

A przy okazji przypomina się też wcześniejsza informacja o różniczkowaniu i całkowaniu. I tu bardziej zaawansowanym zapewne przypomną się wzory matematyczne:

$$\int sinx\,dx = -cosx + C$$

$$\frac{d}{dx} sinx = cosx$$

Nie przejmuj się, jeśli tych wzorów nie rozumiesz.

Podkreślam, że tylko w przypadku „magicznego", jedynego w swoim rodzaju przebiegu – właśnie przebiegu sinusoidalnego, kształty napięcia i prądu są jednakowe – jeszcze raz przeanalizuj rysunki 14...16. Nieprzypadkowo mówi się, że **przebieg sinusoidalny jest podstawowym, elementarnym przebiegiem w elektronice**. Zapamiętaj to!

A jeśli to już wiemy, zróbmy następny krok **Rysunek 17** pokazuje zależność prądu od napięcia dla różnych wartości pojemności C (porównaj też rysunek 4). We wszystkich przypadkach „przyczyna" jest jednakowa - kształt „wejściowego" przebiegu napięcia jest taki sam. Zależnie od pojemności C inna jest wielkość „skutku" – prądu, choć kształt prądu zawsze jest sinusoidą. Może trochę niepokoi stałe przesunięcie między prądem a napięciem. Ale widać wyraźnie, że sytuacja jest bardzo podobna, jak w obwodzie z rezystorem – porównaj **rysunek 18**.

Przebiegi z rysunków 17 i 18 różnią się tylko jednym szczegółem – przesunięciem między prądem a napięciem. Reszta jest identyczna.

I oto jesteśmy na tropie czegoś, co można nazwać opornością kondensatora. Ale pamiętaj, że dotyczy to tylko przebiegu sinusoidalnego! Na razie z rysunku 17 widzimy, że ta oporność jest odwrotnie proporcjonalna do pojemności kondensatora.

Zanim w pełni poznamy tę dziwną oporność, musimy na chwilę zająć się przebiegiem sinusoidalnym i jego parametrami. O tym w następnym wykładzie.

Piotr Górecki

ZESTAWY NAGŁOŚNIENIOWE

kod: VDSMB1W
cena: 110 zł
Kolumny 40W
Doskonałe do lokali, radiowęzłów, obiektów sakralnych
www.superdyskoteka.pl tel 022 257 84 52

Tranzystory polowe JFET

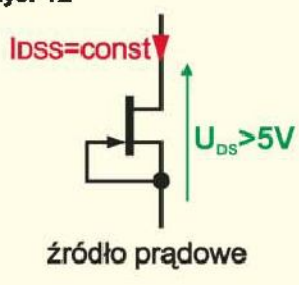
część 8

JFET jako źródło prądowe

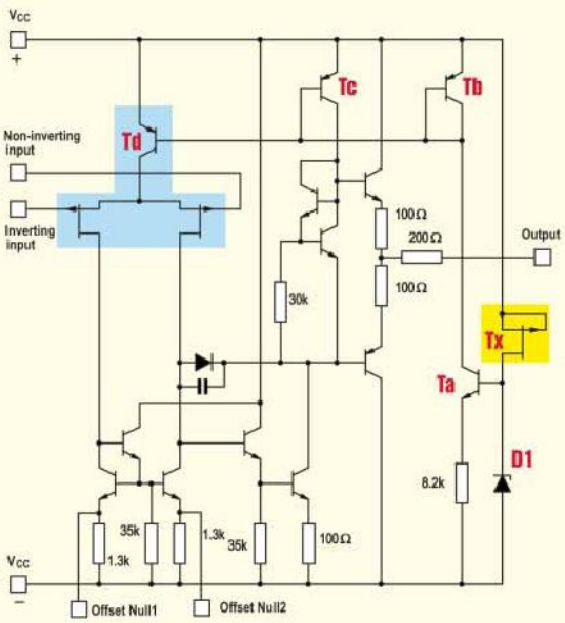
Zwróć uwagę, że przy napięciach dren-źródło większych od 5V charakterystyka wyjściowa na rysunku 10 przebiega poziomo, a więc prąd drenu praktycznie nie zależy od napięcia drenu. Jeśli przy dużych zmianach napięcia dren-źródło prąd drenu się zmienia bardzo mało, to znaczy, że obwód drenu ma bardzo dużą rezystancję dynamiczną, czyli ma właściwości źródła prądowego, podobnie jak obwód kolektorowy zwykłego tranzystora. Jest to wykorzystywane w praktyce. W najprostszym przypadku wystarczy zewrzeć bramkę z drenem według **rysunku 12**, by uzyskać źródło prądowe o dobrych właściwościach. Takie rozwiązania są dość często stosowane w układach scalonych – **rysunek 13** pokazuje fragment schematu wewnętrznego wzmacniacza operacyjnego TL071 i pokrewnych, gdzie takie źródło prądowe na tranzystorze JFET P (zaznaczone kolorem żółtym) zasila niezmiennym prądem diodę Zenera D1. Ta dioda Zenera z tranzystorem Ta tworzy kolejne, klasyczne źródło prądowe, współpracujące z lustrami prądowymi na tranzystorach Tb, Tc, Td i w sumie wyznacza spoczynkowe prądy pracy większości obwodów tego wzmacniacza. Właśnie dzięki temu spoczynkowy prąd zasilania wzmacniacza operacyjnego praktycznie nie zależy od napięcia zasilania, jak pokazuje **rysunek 14**.

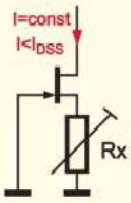
W przypadku pojedynczych tranzystorów można łatwo zmniejszyć wydajność źródła prądowego poniżej pradu I_{DSS} przez dodanie rezystora w obwodzie źródła, według **rysunku 15** takie rozwiązanie może być przydatne, ale w praktyce było stosowane bardzo rzadko, a dziś nie jest wykorzystywane w ogóle. Jedną z przyczyn jest rozrzut parametrów JFET-ów, co powoduje, że nie można obliczyć wartości rezystora Rx i trzeba go dobierać

Rys. 12



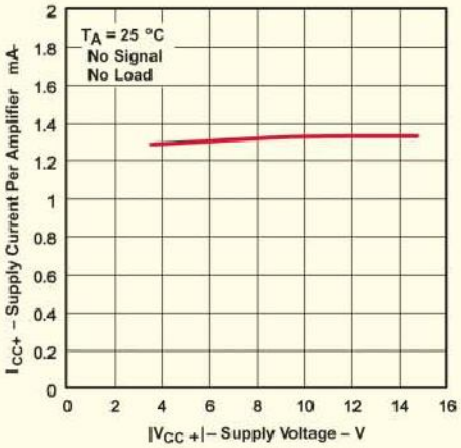
Rys.13





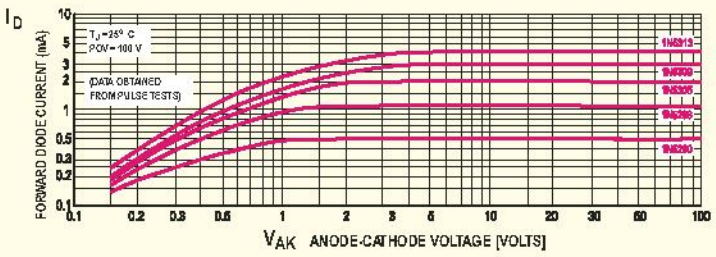
Rys. 15

Rys. 14

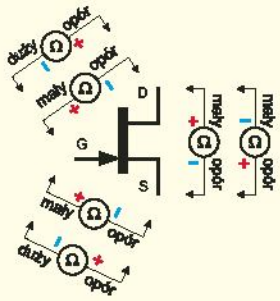


indywidualnie do konkretnego tranzystora. Problem ponownego dobierania wartości Rx wystąpi też przy konieczności wymiany tranzystora. Drugą przyczyną znikomej popularności takiego rozwiązania jest duża awaryjność małych JFET-ów.

Warto jednak wiedzieć, że od lat dostępne są gotowe elementy, będące gotowymi źródłami prądowymi. Mylący jest fakt, że nazywane są one... diodami (*current limiting diode*), ale w rzeczywistości są to tranzystory JFET pracujące właśnie jako źródła prądowe. Dostępne są m.in. elementy 1N5283..1N5314 – źródła prądowe o prądach nominalnych w zakresie 0,22..4,7mA. Mogą one pracować przy napięciu na elemencie od kilku woltów do 100V. **Rysunek 16** pokazuje fragment karty katalogowej Motoroli i wskazuje, że elementy te są znakomitymi źródłami prądowymi, ale tylko przy napięciu na elemencie wynoszącym co najmniej kilka woltów. Przy bardzo małych napięciach nie są one źródłami prądowymi, a powodem są właściwości JFET-a, które mogą być cenne w innych zastosowaniach...



Rys. 16



Rys. 19

JFET jako sterowany rezystor

W książkach dla zupełnie początkujących często można znaleźć informację, że zwykły bipolarny tranzystor można traktować jako rezystor sterowany prądem bazy. Twierdzenie takie wprowadza w błąd i kieruje na ślepy trop, ponieważ generalnie zarówno tranzystory bipolarne, jak i polowe MOSFET i JFET zachowują się jak źródła prądowe. Jak wskazał poprzedni śródtytuł, *przy znacznym napięciu między drenem a źródłem JFET-y zachowują się jak źródła prądowe*. Jednocześnie okazuje się, że **przy bardzo małych napięciach dren-źródło tranzystory JFET rzeczywiście zachowują się jak rezystory sterowane napięciem** bramki. Wynika to z charakterystyki wyjściowej JFET-a. Na **rysunku 17** pokazany jest w dużym powiększeniu fragment rysunku 10, obejmujący zakres bardzo małych napięć dren-źródło. Co ciekawe, dotyczy to także napięć drenu ujemnych względem źródła, czyli także dla małych napięć zmiennych. Otóż przy takich bardzo małych napięciach dren-źródło, do 10...20mV, nachylenie charakterystyki wyjściowej zależy od napięcia U_{GS}. A to nachylenie charakterystyki wyjściowej to nic innego jak... rezystancja. To znaczy, że dla małych sygnałów zmiennych **obwód dren-źródło jest opornikiem o rezystancji zależnej od napięcia U_{GS}.** Polowe tranzystory złączowe bywały używane do napięciowej regulacji niewielkich sygnałów zmiennych, zarówno w.cz., jak i sygnałów audio. **Rysunek 18** pokazuje prosty tłumik sygnałów zmiennych sterowany napięciem stałym Ureg. Zakres liniowej pracy „gołego" tranzystora w układzie z rysunku 18b jest niewielki (±10...±20mV), w praktyce stosowano ulepszony układ ze sprzężeniem zwrotnym, pokazany na rysunku 18c, który umożliwia pracę z napięciami rzędu ±50mV, a nawet więcej (jednak czym większe napięcie, tym większe zniekształcenia nieliniowe). Ze względu na niedoskonałości tłumiki z FET-ami zostały skutecznie wyparte z aparatury audio przez bardziej złożone regulatory scalone, w tym potencjometry elektroniczne działające na innej zasadzie (np. podziału prądów).

JFET w praktyce

Generalnie JFET-y były i są stosowane głównie w układach wysokiej częstotliwości oraz w obwodach, gdzie wymagana jest wysoka rezystancja wejściowa.

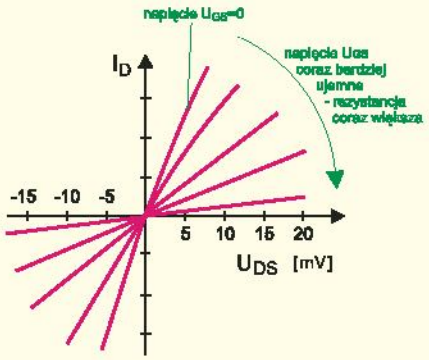
Zdecydowana większość występujących do dziś na rynku tranzystorów ma kanał typu N. Od wielu lat znane i produkowane także w kraju, były tranzystory o oznaczeniach BF245, BF245A, BF245B, BF245C. Oprócz nich dostępne były i są BF246, BF247 oraz sporo innych.

Co ciekawe, nie ma JFET-ów mocy – wszystkie popularne JFET-y są tranzystorami małej mocy.

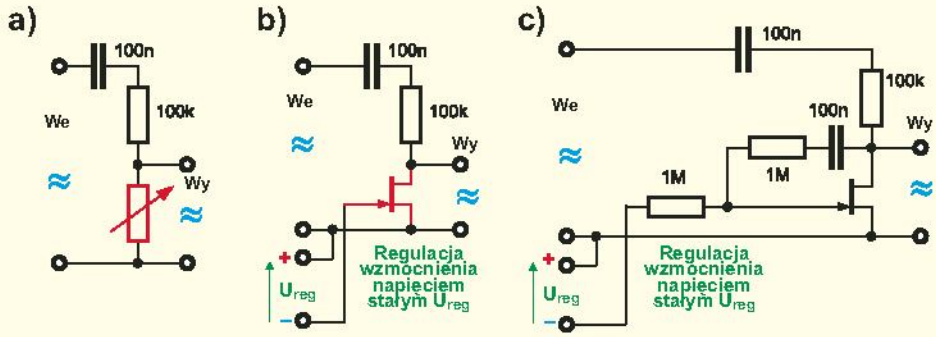
Jak już wiesz, w tranzystorach JFET można zamieniać miejscami końcówki drenu i źródła. Oznacza to, że w przypadku nieznanych JFET-ów wystarczy określić, która elektroda jest bramką. W zasadzie można to zrobić za pomocą omomierza. **Rysunek 19** pomoże ci w przypadku, gdybyś koniecznie chciał sprawdzać takie tranzystory za pomocą omomierza. Oporność między drenem a źródłem jest w obu kierunkach mała, natomiast między bramką a drenem lub źródłem masz zwyczajną diodę, która przewodzi w jednym kierunku. Nie radzę Ci jednak sprawdzać złączowych „połówek" w ten sposób. Są to delikatne tranzystory i ładunki statyczne mogą je uszkodzić właśnie podczas takich prób. Złą sławą pod tym względem cieszyły się popularne BF245 krajowej produkcji. Przy nieostrożnym obchodzeniu się z nimi nawet połowa potrafiła się uszkodzić jeszcze przed wlutowaniem w układ. Aby tego uniknąć, przy wszelkich kontaktach JFET-ami zachowaj ostrożność: połóż na blacie stołu metalową uziemioną blachę, co jakiś czas dotykaj rury wodociągowej (uziemienia), żeby rozładować swe ciało; nie zaszkodziłoby też uziemienie grota lutownicy.

Jak wskazuje wcześniejszy rysunek 4, w trakcie normalnej pracy napięcie na bramce względem źródła powinno być ujemne lub co najwyżej równe zeru. Na pierwszy rzut oka wskazywałoby to na konieczność zastosowania dodatkowego zasilania napięciem ujemnym.

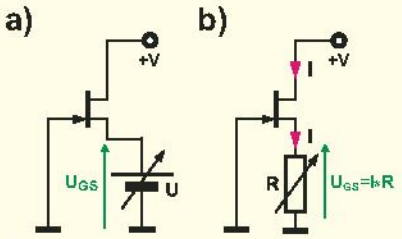
Rys. 17



Rys. 18



Top www www.kradex.com.pl
PRODUCENT OBUDÓW DLA ELEKTRONIKI
KradeX
Naddnieprzańska 32
04-205 Warszawa
Tel: (022) 613-08-88
Fax: (022) 812-10-68

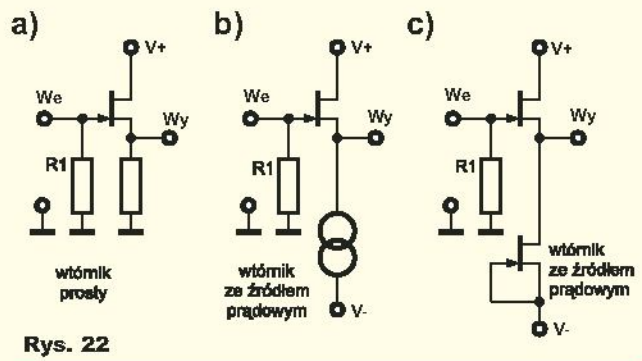


Rys. 20

Okazuje się, że nie jest to konieczne. Wystarczy wykorzystać rozwiązanie powszechnie stosowane w układach lampowych. Idea jest prosta: zamiast obniżać napięcie bramki, można przecież podwyższyć napięcie źródła, jak pokazuje **rysunek 20a**. Nie trzeba stosować dodatkowego źródła, ponieważ można sprytnie wykorzystać spadek napięcia na rezystorze, jak pokazuje **rysunek 20b**. Wartość tego rezystora (0Ω...10kΩ) wyznacza prąd płynący przez tranzystor. Właśnie taki sposób (auto)polaryzacji znany jest i powszechnie stosowany od wielu lat w układach lampowych.

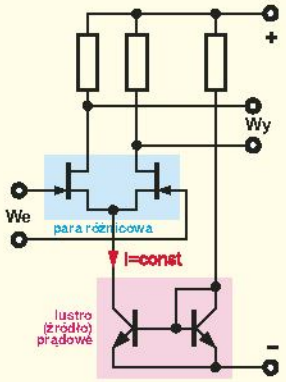
Omówiona sprawa dotyczy polaryzacji i ustalania stałoprądowych punktów pracy tranzystorów JFET.

Trzeba też wiedzieć, że „fety" w obwodach przebiegów zmiennych mogą pracować w układach ze wspólnym źródłem, wspólnym drenem i wspólną bramką, analogicznie jak zwykłe tranzystory pracują w układach ze wspólnym emiterem, wspólnym kolektorem i wspólną bazą – zobacz **rysunek 21**. Nie



Rys. 22

będziemy wgłębiać się w szczegóły, ponieważ dziś się ich nie stosuje. Do dziś w praktyce bywają wykorzystywane wtórniki (układ ze wspólnym drenem), mające bardzo dużą rezystancję wejściową według **rysunku 22**. Można przyjąć, że rezystancja wejściowa układów jest równa rezystancji R1. R1 może mieć wartość od 1kΩ do nawet 1000MΩ. Szczególnie dobre właściwości (szerokie pasmo, jednakowe napięcie stałe na wejściu i wyjściu, stabilność cieplna stałoprądowego punktu pracy) ma wtórnik z rysunku 22c pod warunkiem zastosowania dwóch identycznych tranzystorów. Takie elementy, zawierające w jednej obudowie dwa bliźniacze tranzystory FET są nadal dostępne. Przed laty takie wtórniki pracowały na wejściach wielu oscyloskopów. Natomiast w układach scalonych stosuje się tranzystory JFET na wejściu niektórych wzmacniaczy operacyjnych.



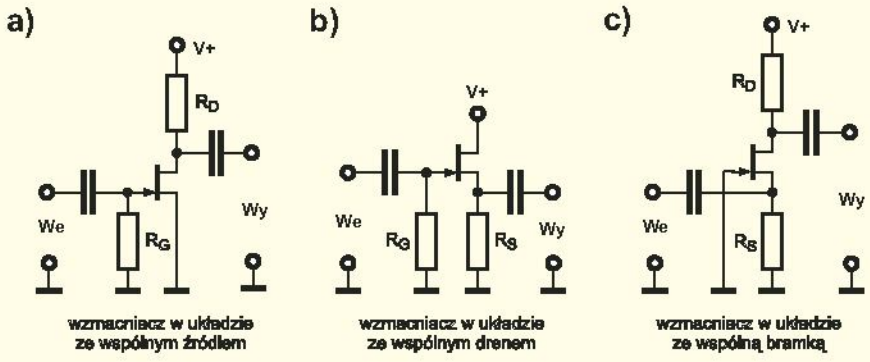
Rys. 23

Ponieważ oba tranzystory umieszczone są tuż obok siebie na jednym płatku krzemu, mają jednakowe warunki pracy i zbliżone parametry. Wykorzystuje się układ pary różnicowej ze źródłem prądowym. Warto zwrócić uwagę, że w układzie według idei z **rysunku 23** podczas normalnej pracy napięcie na źródle jest wyższe, niż na bramkach, bo umożliwia prawidłową pracę także przy napięciach na wejściach niższych (!) od potencjału ujemnej szyny zasilania. W praktyce częściej spotyka się wzmacniacze operacyjne, gdzie na wejściu pracuje taka para JFET-ów, ale typu P. Przykładem jest bardzo popularna rodzina wzmacniaczy operacyjnych TL06x, TL07x, TL08x – na wcześniejszym rysunku 13, pokazującym schemat wewnętrzny niebieskim kolorem zaznaczona jest taka właśnie para różnicowa. Dzięki takiemu rozwiązaniu wzmacniacz operacyjny może prawidłowo pracować przy napięciach na wejściach wyższych (!) od dodatniego napięcia zasilania, co jest znaną i wykorzystywaną cechą wzmacniaczy kostek TL06x, TL07x, TL08x.

Po zapoznaniu się z tranzystorami polowymi i wszystkimi podstawowymi układami pracy tranzystorów możemy bliżej zająć się wzmacniaczami. Najbliższe odcinki cyklu *Pod lupą* będą poświęcone właśnie wzmacniaczom, zarówno wzmacniaczom audio, jak i wzmacniaczom operacyjnym.

Piotr Górecki

Rys. 21



R E K L A M A

Zapraszamy do sklepów na Wolumenie!
01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53
pawilon 44 RCS ELEKTRONIK rezystory, kondensatory, elementy SMD tel.: 835 55 22
pawilon 50 ZBYROMEX części RTV, głośniki, transformatory, akcesoria GSM tel.: 669 99 19
pawilon 66 FIRMA PIEKARZ półprzewodniki, przekaźniki, narzędzia, układy cyfrowe, radiatory tel.: 633 28 45
pawilon 84 F.H. STEMPS potencjometry, silniki, paski napędowe tel.: 0501 206 801

(Kon)Kurs C – rozstrzygnięcie

Ogłoszony w sierpniowym numerze konkurs przerósł moje oczekiwania. Może nie ilością prac – pojawiło się ich niewiele. Jednak zaskoczony zostałem poziomem zaawansowania dwóch z przysłanych projektów. Wydaje się, że już sam fakt konieczności pisania w C odstraszył wielu początkujących programistów – zupełnie niepotrzebnie. Otóż pisanie w C może być bardzo proste i wcale nie wymaga tworzenia zaawansowanych algorytmów.

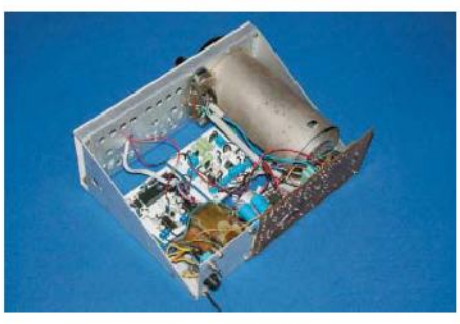
Prawdę tę udowadnia **Janusz Telega** w swoim „typowo ozdobnym" projekcie – patrz **fotografia 1**. Program ma w tym przypadku 38 linii, dlatego też przytaczam go w całości na **listingu 1.** Kod ma różne niedostatki i można zauważyć w nim dość bezpośrednie przejście z BASCOM'a, o którym zresztą Autor pisze w swoim liście – przede wszystkim niepotrzebne jest używanie zmiennych globalnych tam, gdzie z powodzeniem można zastosować zmienne lokalne, czy niestosowanie operatorów przesunięć. Od wpłynięcia pracy minęło już sporo czasu, być może autor w tej chwili sam zmieniłby chętnie kilka drobiazgów w programie? Tak czy inaczej, jako początki w nowym języku programowania, taki prosty projekt jest znakomitym wyborem. Projekt zajmuje trzecie miejsce na podium, a autor otrzymuje **stację lutowniczą firmy ELWIK RT24**. Wierzę, że nagroda ta pomoże w dalszym rozwoju zainteresowań.

Miejsce drugie zajmuje **Filip Rus** ze swoim **„Wyświetlaczem wektorowym" (fotografia 2)**. Urządzenie technicznie bardzo interesujące. Chętnie zobaczę je jako projekt na łamach pisma. Głównym zadaniem konkursowym było napisanie prawidłowego programu w C. Tutaj niestety muszę się programu przyczepić. Kod został rozdzielony na bloki funkcjonalne, jednak polega to, w tym przypadku, na przeniesieniu części funkcji do plików nagłówkowych. Brak tutaj oddzielnych, całych modułów.

W nagłówkach z zasady nie definiujemy funkcji, jedynie je deklarujemy. Definicje w plikach nagłówkowych mogą dotyczyć niewielkich funkcji typu *static*. „Normalne" deklaracje umieszczamy w plikach źródłowych. **Listing 2** pokazuje fragment pliku *i2c.h*. Umieszczenie w nim funkcji w taki sposób spowoduje, że kompilator utworzy funkcję o nazwie *I2C_Start* w każdym pliku obiektowym (**.o*) modułu, do którego plik został dołączony. Jeśli zrobimy to w więcej niż jednym module, linkier stwierdzi, że symbole *I2C_Start* się powtarzają, dla niego każdy to inna funkcja o takiej samej nazwie i „nie ma pojęcia" do której z nich chcemy się odwołać. Prawidłowo rozdzielanie na pliki powinno wyglądać tak, że definicje funkcji umieszczamy w pliku źródłowym, a w nagłówku jedynie deklaracje funkcji. Przypomina to **listing 3.**

Fot. 1

Fot. 2



Fot. 3

```
/*
*  kompilator: WinAVR20050214
*/
#include<avr\io.h>
#include<avr\delay.h>
#include<inttypes.h>

#define LEDPORT_czerwony PORTD
#define LEDDDR_czerwony DDRD
#define LEDPORT_zielony PORTB
#define LEDDDR_zielony DDRB

//wartosc(wlaczona dioda LED czerwona)
uint8_t wartosc_port_czerw=1;
//wartosc(wlaczona dioda LED zielona)
uint8_t wartosc_port_ziel=1;
uint8_t n=1;//licznik

int main(void)
{
   LEDDDR_czerwony=0xff;
   LEDDDR_zielony=0xff;

for(;;)
{
   wartosc_port_czerw=1;
   wartosc_port_ziel=128;
   for(n=1;n<=8;n++)
   {
      LEDPORT_czerwony=~(wartosc_port_czerw);
      LEDPORT_zielony=~(wartosc_port_ziel);
      _delay_loop_2(0xffff);
      wartosc_port_czerw=wartosc_port_czerw*2;
      wartosc_port_ziel=wartosc_port_ziel/2;
   }
}
return 0;
}
```

Listing 1

Zachęcam do odwiedzenia strony *www.elportal.pl/n0017*, gdzie znaleźć można, między innymi, gotowy i prawidłowo wydzielony, moduł programowej obsługi magistrali I²C. Myślę, że projektowi warto poświęcić jeszcze 20 minut, aby poprawić ten, z punktu widzenia poprawności programowania, dość istotny szczegół.

```
/* Do pliku i2c.h */
void I2C_Start(void);
-------------------------
/* Do pliku i2c.c */
void I2C_Start(void)
{
   I2C_DIR &=~ SDA;
   delay(16);
   I2C_DIR &=~ SCL;
   delay(16);
   I2C_DIR |= SDA;
   delay(16);
   I2C_DIR |= SCL;
   delay(16);
}
```

Listing 3

```
void I2C_Start(void)
{
   I2C_DIR &=~ SDA;
   delay(16);
   I2C_DIR &=~ SCL;
   delay(16);
   I2C_DIR |= SDA;
   delay(16);
   I2C_DIR |= SCL;
   delay(16);
}
```

Listing 2

Niemniej efekt jest znakomity, i pozwalając sobie na niewielką reklamę, polecam wszystkim zajrzenie na stronę użytkownika SKNMOS na portalu YOUTUBE – oprócz samego projektu konkursowego jest na co popatrzeć :)

Projekt Filipa zajmuje drugie miejsce, za które autor otrzyma **programator uniwersalny WILLEM PRO 4 ISP**. Programator ten nadaje się do pracy ze znacznie szerszą gamą układów niż procesory AVR.

Zwycięzcą konkursu został **Arkadiusz Hudzikowski** z projektem **„Wielofunkcyjny licznik rowerowy" (fotografia 3)**. Znaczenie rozstrzygające miał tutaj sposób pisania programu – prawidłowy podział na moduły i bogate komentarze. Z mojego punktu widzenia jedyną rzeczą, którą warto byłoby dopracować, jest pobór prądu przez układ w czasie pracy. Według deklaracji autora, układ powinien pracować na baterii przez 200 godzin. Biorąc pod uwagę średnią prędkość rowerzysty w trasie, na poziomie 20km/h i dodając do tego sporo krótkich postojów, gdy licznik pracuje, możemy liczyć na to, że bateria będzie wystarczyć na 3000km. Sporo? Jednak dodając do układu jeden rezonator kwarcowy więcej, umożliwimy w czasie pracy uśpienie procesora głębiej niż do stanu IDLE. Wtedy można liczyć na to, że czas pracy wydłuży się na tyle, że baterię będzie można wymieniać razem z licznikiem...

Zaznaczam, że taki poziom oszczędności energii, jaki wybrał Arkadiusz, nie jest wcale błędem. Przedstawiony opis to moje przemyślenia po zabawie z układem, poparte odrobiną zdobytego doświadczenia z układami zasilanymi bateryjnie.

Układ licznika przesyłam do pracowni AVT w celu sprawdzenia przed publikacją. W ramach konkursu Autor otrzymuje pierwszą nagrodę, którą jest **programator VP ISP z dogranym, wybranym modułem**. Wybór modułu w tym przypadku określi zakres zastosowań nagrody.

Zgodnie z obietnicą, Autorzy wszystkich opisanych projektów otrzymają dyplom ukończenia kursu, a także darmowe roczne prenumeraty wybranego czasopisma wydawanego przez AVT".

Radosław Koppel
radoslaw.koppel@elportal.pl

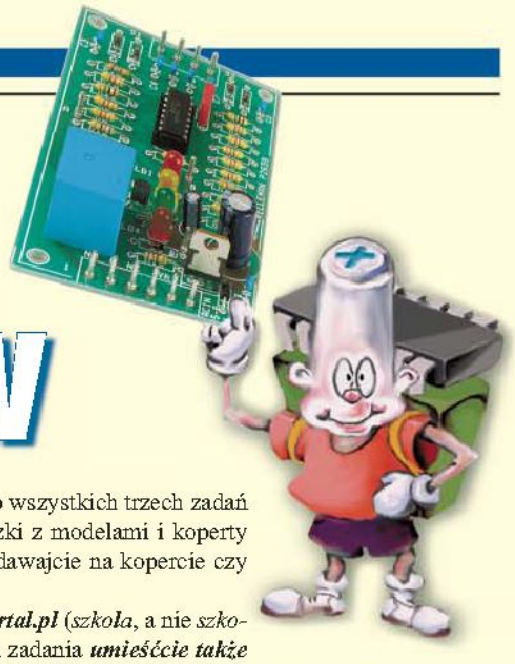
Sponsorami nagród konkursowych są: firma TOMSAD (www.programatory.com) oraz AVT (www.avt.com.pl).

Nagroda 1
Programator-vp-isp

Nagroda 2
Programator uniwersalny WILLEM PRO 4 ISP

Nagroda 3
Stacja lutownicza Elwik RT-24

Szkoła Konstruktorów



Każdy Czytelnik Elektroniki dla Wszystkich może nadesłać rozwiązane jednego, dwóch lub wszystkich trzech zadań Szkoły z danego numeru. Rozwiązania można nadsyłać zwykłą pocztą albo mailem. Paczki z modelami i koperty zawsze adresujcie: **AVT – EdW ul. Leszczynowa 11 03-197 Warszawa** i ***koniecznie*** podawajcie na kopercie czy paczce zawartość, np. ***Szko147, Jak5, NieGra147,*** *#5*, itd.

Osoby, które nadsyłają rozwiązanie e-mailem, powinny wysłać je na adres: ***szkoła@elportal.pl*** (*szkoła*, a nie *szkoła*). W tytule maila i w nazwach wszystkich załączników oprócz nazwy konkursu i numeru zadania ***umieśćcie także nazwisko*** (najlepiej bez typowo polskich liter), na przykład: *Szko147Kowalski, Policz147Zielinski, NieGra147Malinowski, Jak4Krzyzanowski*

Regularnie potwierdzam otrzymanie wszystkich e-maili kierowanych na adres *szkoła@elportal.pl* oraz *szkoła@edw.com.pl*. Jeśli więc w terminie kilku dni po wysłaniu maila do Szkoły nie otrzymacie mojego potwierdzenia, prześlijcie pliki jeszcze raz (do skutku).

Bardzo proszę wszystkich uczestników, także osoby nadsyłające prace e-mailem, żeby podawały ***imię, nazwisko, adres zamieszkania oraz wiek***. Jest to pomocne przy opracowywaniu rozwiązań, ocenie prac oraz wysyłce upominków i nagród. Jeśli na łamach czasopisma nie chcecie ujawniać swoich danych – napiszcie, a zachowam dyskrecję, podając tylko imię i pierwszą literę nazwiska, ewentualnie miejscowość zamieszkania.

Jeśli nadsyłacie model, zawsze dołączajcie własnoręcznie podpisane i opatrzone datą oświadczenie: *Ja, niżej podpisany, oświadczam, że projekt/artykuł pt.: ……, który przesyłam do redakcji „Elektroniki dla Wszystkich", jest moim osobistym opracowaniem i nie był wcześniej nigdzie publikowany.*

Mam też prośbę: *na schematach podawajcie wartości elementów, a dodatkowo dołączcie Wykaz elementów w postaci pliku tekstowego.*

Zadanie główne nr 147

Pomysł zadania nasunął się już kilka lat temu, gdy na berlińskiej Funkausstellung oglądałem stoisko szwajcarskiej firmy Revox. Wtedy zainteresował mnie system nazwany Multiroom, który pozwalał z jednego centralnego punktu nagłośnić kilka pomieszczeń. Oczywiście nie chodziło o rodzaj radiowęzła, tylko o system, który zapewniał muzykę wysokiej jakości w kilku pomieszczeniach domu. W następnych latach kontynuację tej idei znalazłem także w propozycjach koncernu Philips. Philips poszedł dalej o tyle, że w swoim systemie wykorzystuje łączność bezprzewodową, o czym zresztą pisaliśmy w EdW.

Problem w tym, że wspomniane systemy są bardzo kosztowne jak na kieszeń przeciętnego Polaka. Tymczasem sama idea jest bardzo interesująca. Wielu z nas chciałoby mieć możliwość słuchania muzyki w licznych pomieszczeniach domu, w tym w kuchni, a nawet w łazience. Oczywiście jakimś rozwiązaniem jest używanie osobistego odtwarzacza mp3, wyposażonego też w radio FM. Ale nie każdemu to odpowiada. Wielu, jeśli nie większość z nas, woli w domu słuchać muzyki z głośników, a nie ze słuchawek. I to muzyki w miarę dobrej jakości. Pomysł umieszczenia w każdym pomieszczeniu radioodtwarzacza zbyt twórczy nie jest...

Warto byłoby pomyśleć o czymś bardziej sensownym. I to jest temat zadania 147:

Multiroom – zaproponuj system nagłośnienia kilku pomieszczeń domu z jednego punktu centralnego.

Możliwości jest wiele. Dziś coraz częściej domowym centrum multimedialnym staje się komputer, co niewątpliwie otwiera szerokie możliwości sterowania. Czy wystarczyłoby poprowadzić przewody, zamontować głośniki...

Nie musi to więc być instalacja HiEnd. Nie chcemy też tworzyć nowego ogólnoświatowego standardu. Chcemy zastanowić się nad rozprowadzeniem dźwięku, ewentualnie innych multimediów w obrębie domu. Istotnym argumentem jest fakt, że coraz większa część odtwarzanej obecnie muzyki nie pochodzi z płyt CD, tylko ze skompresowanych, a więc zubożonych plików formatu .mp3 czy podobnych.

A może ktoś chciałby w ramach zadania 147 zaproponować „zwielokrotnioną" instalację audio wysokiej jakości, wykorzystującą jeden odtwarzacz i wzmacniacz wysokiej klasy, choćby posiadany system kina domowego?

Zastanówcie się nad treścią, sensem zadania, potrzebami i możliwościami. Oprócz podanych dwóch kierunków, zapewne zaproponujecie jeszcze inne pomysły. Czy warto wziąć pod uwagę kwestie nagłośnienia często użytkowanego pomieszczenia na poddaszu czy też garażu, wykorzystywanego jako warsztat? Generalnie w zadaniu chodzi o inteligentne rozprowadzenie sygnału audio do innych pomieszczeń. Oprócz zaplanowania przewodów głośnikowych i głośników wypadałoby też pomyśleć o jakimś systemie sterowania.

Zasadniczo zadanie dotyczy sygnału audio. A może ktoś oprócz sygnału audio chciałby też rozprowadzić sygnał telewizyjny? Tu wprawdzie mamy rozmaite gotowe rozwiązania, ale może ktoś zechce zaproponować coś interesującego? Kolejnym krokiem byłoby rozprowadzenie szeroko pojętych multimediów, co prowadziłoby do budowy sieci komputerowej. To wprawdzie temat ledwie mieszczący się w granicach zadania 142, ale może warto już teraz pomyśleć o domowym systemie multimedialnym?

Ponieważ zadanie jest specyficzne, oczekuję głównie rozwiązań teoretycznych. Nie zdziwię się, jeśli nie wykonacie modeli. Jeżeli jednak ktoś zrealizowałby podobny system, z przyjemnością zaprezentuję szczegóły w EdW. Tylko mam prośbę do młodych Czytelników: nie zrujnujcie mieszkania podczas realizacji takiej instalacji.

Jak zwykle szansę na upominki i nagrody mają także rozwiązania częściowe, obejmujące tylko jakiś fragment zadania. Nie chcę sugerować szczegółów, jestem bowiem przekonany, że przeanalizujecie podstawową ideę: *dystrybucję sygnału audio z jednego punktu centralnego*, a potem zaproponujecie wiele interesujących idei i pomysłów. Zapraszam do udziału!

Top www LARO www.laro.com.pl części elektroniczne

Rozwiązanie zadania głównego 142

Temat zadania 142 brzmiał: ***Zaprojektuj domowy ostrzegacz/sygnalizator***. Choć temat nie należy do zbyt atrakcyjnych, nadeszły liczne odpowiedzi. Cztery projekty kieruję do sprawdzenia i publikacji.

Rozwiązania teoretyczne

16-letni **Patryk Korczak** z Gorzowa Wlkp. przysłał pierwszy list do Szkoły, w którym napisał: *(...) na razie tylko podam propozycje domowych ostrzegaczy. Pierwsze urządzenie monitoruje wilgotność powietrza (...) Najlepiej urządzenie monitorujące połączyć z nawilżaczem powietrza (...) Drugim pomysłem jest system alarmowy, w którym ostrzegaczem są czujniki nacisku montowane pod podłogą.*

Bartosz Kawłatow z Choczni zaczął tak: *Piszę do Was zainspirowany tematem zadania [142] Chyba niejednemu z nas przychodzi rozpalić w piecu c.o. I czekać, aż temperatura osiągnie odpowiedni poziom. Zajmujemy się czymś innym i zapominamy o kontrolowaniu stanu pieca. A temperatura rośnie... (...)*

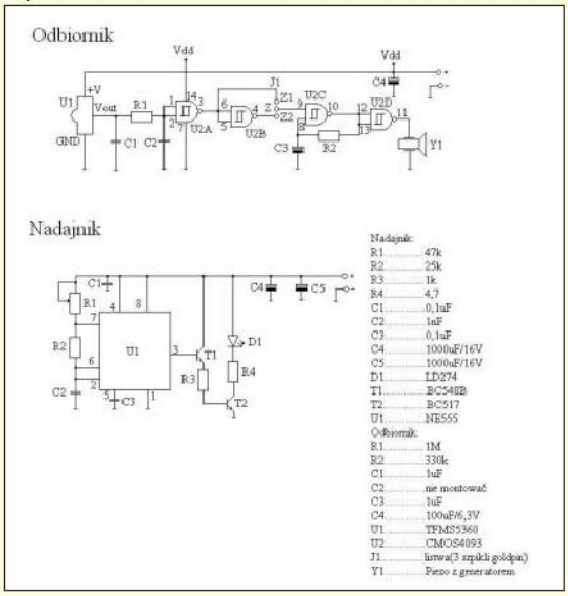
Dlatego szczególnie przydatny wydaje się czujnik, informujący nas o niebezpiecznym zwiększeniu się temperatury. Czujnik zrealizowałem w oparciu o scalony czujnik LM35 (...) Np. dla temperatury 60°C napięcie na czujniku wynosi 0,6V. Napięcie z czujnika jest porównywane w komparatorze z [regulowanym] napięciem odniesienia. (...) Trzeba pamiętać o jak najlepszym, najściślejszym przymocowaniu czujnika na rurze, jak najbliżej pieca. (...)

Pomysł jest sensowny, bo rzeczywiście wiele, a może większość starszych pieców na paliwo stałe wymaga obsługi, szczególnie po rozpaleniu. Bartosz zaproponował włączanie sygnału alarmowego po przekroczeniu określonej temperatury pieca (wody). A może jeszcze lepiej byłoby dodać obwody monitorujące nie tylko wartość, ale też szybkość zmian temperatury i włączające alarm także w przypadku zbyt szybkiego nagrzewania pieca? Można do tego wykorzystać układ analogowy, ale wielu Czytelników zapewne szybciej zrealizowałoby taki układ za pomocą mikroprocesora.

Jacek Konieczny z Poznania zwrócił uwagę na fakt, że rozmaite czujniki i ostrzegacze (niezamkniętych kranów, włączonych żelazek czy zapalonych kuchenek gazowych) powinny wszczynać alarm tylko wtedy, gdy domowników nie ma w domu. Nie zajmował się samymi czujnikami, tylko zajął się sprawą określania, czy w mieszkaniu jest ktoś z domowników. Ponieważ jest świadomy stopnia trudności, zamiast sprawdzać na bieżąco obecność człowieka, przedstawił dwa schematy blokowe urządzenia monitorującego drzwi wejściowe. Urządzenie to miałoby sprawdzać kierunek ruchu wchodzących i w ten sposób określać, czy w mieszkaniu nie ma nikogo. Skany wspomnianych dwóch schematów można znaleźć w Elportalu wśród materiałów dodatkowych do tego zadania (*Konieczny.zip* 80kB).

19-letni **Andrzej Kowaczek** z Wronina przysłał schemat pokazany na **rysunku 1**. W mailu napisał: *Układy są zasilane napięciem w zakresie od 4,5V do 6V. Układ nadajnika wysyła impulsy podczerwieni odbierane przez układ TFMS5360. Częstotliwość impulsu można regulować za pomocą potencjometru PR1, zmieniając czas trwania sygnału podczerwonego. Tranzystory T1 i T2 umożliwiają osiągnięcie odpowiedniego prądu dostarczanego do diody D1. Głównym elementem odbiornika jest układ TFMS5360 oraz CMOS 4093. Gdy układ otrzyma impuls, wysyła stan niski do pierwszej bramki NAND, powodując wygenerowanie sygnału przekazanego do piezo. W zależności od połączenia jumpera odbiornik może odpowiadać na obecność impulsu podczerwonego na złączu Z-Z1 lub na jego przerwanie na złączu Z-Z2.*

Rys. 1



Warto dodać, że odbiorniki TFMS5360 zasadniczo nie są przewidziane do pracy z nieprzerwanym ciągiem impulsów. Jednak okazuje się, że przy małym współczynniku wypełnienia sygnałów 36kHz prawidłowa praca według pomysłu Autora powinna być możliwa.

Krzysztof „Decado" Piontek z Bełku napisał: *Witam! Temat zadania pozwala mi zaprezentować projekt, nad którym pracuję już od ok. półtora miesiąca. Jest to rozbudowany alarm domowy. Podzielony jest na dwie części, jedną zamontowaną na parterze, a drugą na piętrze domu. Komunikacja pomiędzy modułami odbywa się za pomocą Bluetooth. Za „serca" obydwu układów „robi" ATmega64. W module pierwszym znajdują się tylko czujniki, zasilacz, procesor oraz moduł Bluetooth. Natomiast w drugim oprócz ww. znajduje się moduł telefoniczny, który po uruchomieniu alarmu wysyła SMS na naszą komórkę z informacją o tym, który z czujników zareagował. Poza tym zostały dodane zamki otwierane za pomocą kodu wysyłanego przez specjalny klucz. Następnie został dodany moduł akustyczny, który w razie reakcji alarmu zostaje włączony i wyje do wyłączenia, czyli do momentu poprawnego wystukania kodu na klawiaturze w centralce (właśnie ten moduł jest centralką ;D). Co do czujników, to myślałem nad kilkoma typami. Ultradźwiękowy, zamontowany przy oknach; w momencie gdy alarm zostałby „uzbrojony" – każde otwarcie/wybicie okna powodowałoby załączenie alarmu. Ale z drugiej strony czujnik musiałby być wykonany w taki sposób, aby nie załączał się w momencie, gdy w „chronionym" obszarze przeleciał jakiś owad. Mechaniczne, zamontowane w drzwiach i oknach czujniki temperatury, ale one są raczej trudne do zrealizowania. Projekt jest niestety na tyle drogi, że prawdopodobnie go nie wykonam (cóż może zdziałać przy takich sumach 15-latek :D). Aczkolwiek sama idea wydaje mi się godna uwagi, pozostaje jeszcze kwestia odpowiedniego oprogramowania i wykonania urządzenia. A program ze względu na swój rozmiar musiał by być pisany w C albo asemblerze, ponieważ BASCOM zamuliłby uCka. Ślę pozdrowienia dla całej Redakcji.*

Realizacja takiego rozbudowanego urządzenia będzie się wiązać także z innymi problemami, oprócz finansowych. Młodemu Autorowi życzę powodzenia, ale i jego, i podobnych miłośników elektroniki zachęcam, żeby zaczynali praktyczne działania od układów prostszych, dających dużo większą szansę sukcesu.

14-letni **Rafał Kozik** z Bielska-Białej przysłał propozycję układu monitorującego temperaturę. Schemat, zawierający zarówno elementy analogowe, jak i cyfrowe, nie jest doskonały, niemniej młodziutki Autor otrzyma upominek za próbę zmierzenia się z trudnym tematem.

Podobnym układem zajął się **Paweł Szwed** z Grodźca. List zaczął tak: *Witam! Chciałbym zabrać skromny głos w zadaniu nr 142 Szkoły Konstruktorów. (...) Do zadania nr 142 zachęcił mnie fakt, że mieszkam w domku jednorodzinnym, z klasycznym systemem centralnego ogrzewania. Jak każdy wie, prosty system c.o. działa w ten sposób, że czym więcej sypniemy do pieca, tym większą mamy temperaturę. Zdarza się niekiedy, że temperatura przekroczy 100°C, co owocuje specyficznym dźwiękiem gotującej się wody w grzejnikach :)*

*Proponuję układ (**rysunek 2**), który w całej swej prostocie pozwoli nam wychwycić fakt, że temperatura zbliża się do 100°C, co umożliwi nam odpowiednio szybko zareagować i nie dopuścić do przeciążenia instalacji. Działanie układu jest dość proste i klasyczne. Dwa komparatory porównują napięcie na dzielniku z termistora z napięciem na PR1 i PR2, które są tak ustawione, że komparatory:*
- U2A przełącza się, gdy temperatura wzrasta pow. 95°C.
- U2B przełącza się, gdy temperatura spada poniżej np. 35°C.

Jeśli temperatura wypadnie poza ustalony przez nas zakres, zostanie otwarty tranzystor T1, dioda D2 zacznie pulsować. Rezystor R5 należy dobrać w zależności od prądu płynącego przez D2 w taki sposób, aby buzzer wydawał przerywany dźwięk. R7 i R8 wprowadzają małą histerezę, co będzie powodowało, że układ będzie pewniej sygnalizował progi przekroczenia zdeklarowanych przez nas granic temperatur.

Jeśli nie chcemy, aby nasz układ ostrzegał nas o spadku temperatury poniżej dolnej granicy, musimy tę granicę ustalić na tyle nisko, by system nigdy nie doszedł do tej najniższej temperatury. Całość proponuję zamknąć w obudowie zasilacza wtyczkowego, natomiast termistor z przewodami na złączce przymocować do grzejnika.

*Układ ten jednak ma małą niedogodność i mierzy tylko temperaturę, podczas gdy powinien przestać sygnalizować możliwość zagotowania wody w sytuacji, gdy jej temperatura już zaczyna powoli spadać. Aby zrobić układ wykrywający opadanie temperatury, proponuję użyć taniutkiego mikroprocesora AT89C2051 (**rysunek 3**) i na nim badać znak pochodnej funkcji zmian temperatury. Jak wiemy, ten procesor ma wbudowany komparator analogowy, którego możemy użyć do budowy prostego przetwornika do pomiaru temperatury. W ten sposób dostajemy już rozwojowe urządzenie, do którego podpinając moduł radiowy, możemy nawiązać komunikację z innymi systemami nadzoru budynku. Pomiar temperatury w opisywanym rozwiązaniu polega na tym, że napisany przez nas program sprawdza, jaki czas jest potrzebny do tego, aby napięcie na n.12 wzrosło ponad napięcie na n.13 . (...) Możliwości rozwoju systemu są duże, można np. dołączyć wyświetlacz LCD, kilka przycisków, pamięć EEPROM, aby mieć możliwość własnych ustawień oraz pokazywania aktualnej temperatury na LCD. Zamiast termistora możemy użyć popularnych czujników DALLAS 1-Wire, omijając opisany układ do pomiaru temperatury.*
To byłoby tyle:)

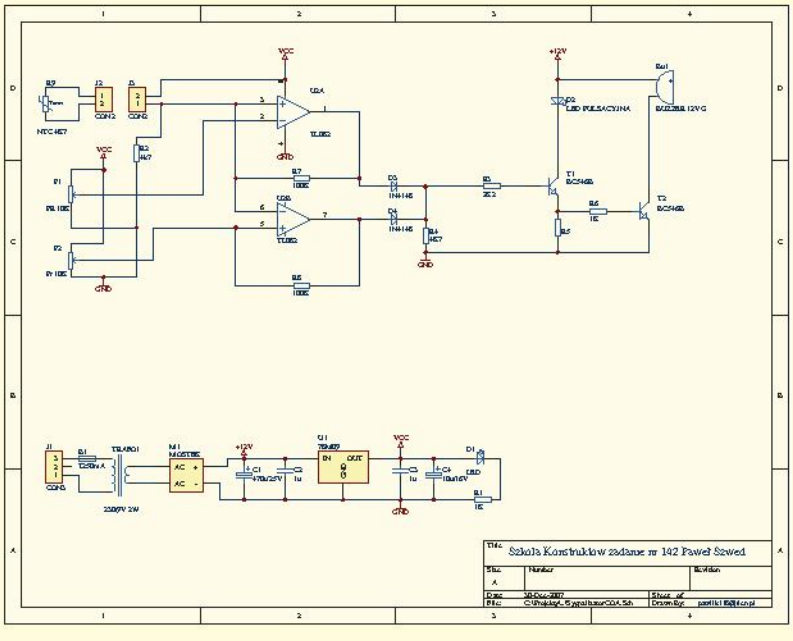
Na rysunku 2 warto zwrócić uwagę na interesujący sposób sterowania brzęczyka. W Elportalu, wśród materiałów dodatkowych do tego numeru, można znaleźć nieco szerszy opis (*Szwed.txt*) zawierający też propozycję procedury pomiarowej układu z rysunku 3. Pawłowi przydzielam upominek, a co do projektu sterownika świec żarowych, o który pytał w liście, przypominam wszystkim Czytelnikom, że chętnie prezentujemy w EdW wszelkie samodzielnie opracowane projekty, które potwierdziły swoją przydatność w praktyce.

Rozwiązania praktyczne

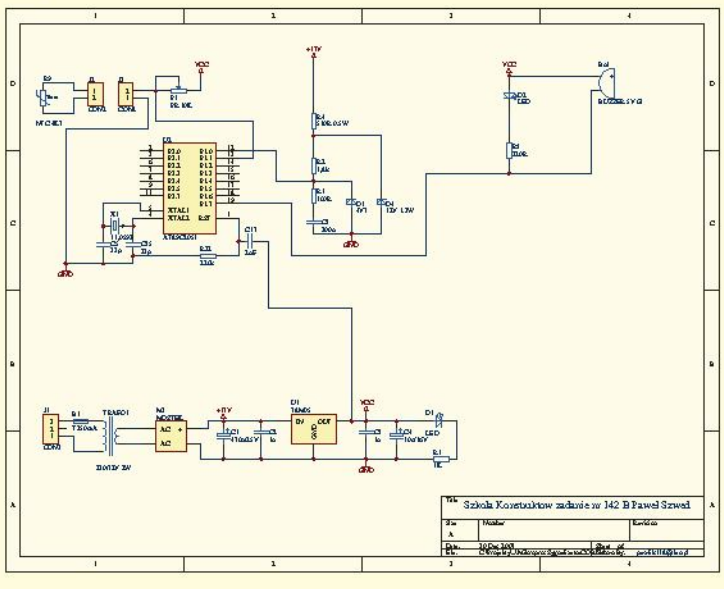
Bartosz Wesołowski z Tarnowejłąki stałym zwyczajem przysłał płytę CD z interesującym materiałem. Na marginesie wspomnę, że coraz częściej uczestnicy przesyłają materiały za pomocą e-maila, a nie zwykłą pocztą. Nawet gdy mail z załącznikami ma objętość 5MB czy 10MB, nie stanowi to problemu. Warto tylko dopilnować, czy przyszło potwierdzenie, że materiał do mnie dotarł. A jeśli chodzi o objętość złączników, to właśnie w bieżącym numerze zaczynamy ważny cykl, dotyczący przygotowania dokumentacji. Pierwsze odcinki dotyczą schematów i innych rysunków, a kolejne będą zawierać wskazówki, jak przygotować fotografie i skany, żeby ich objętość była rozsądna. Materiał będzie dodatkową zachętą do korzystania z poczty elektronicznej.

A wracając do stałego uczestnika naszej Szkoły, Bartosza Wesołowskiego, z przyjemnością przedstawiam jego osiągnięcia i pomysły. Oto początek listu: *Witam serdecznie! W ramach rozwiązania bieżącego zadania Szkoły Konstruktorów przesyłam kilka rozwiązań praktyczno-teoretycznych. (...) Pierwszy pomysł, który chciałbym zaprezentować, to układ alarmujący o zostawieniu otwartych drzwi lub okna (**rysunek 4**). Jeśli drzwi zostaną otworzone na czas dłuższy niż kilkanaście sekund, to układ zasygnalizuje ten fakt. Układ ten może pełnić także funkcję prostego alarmu. A po dodaniu mikroprocesora i telefonu obsługującego komendy AT (np. niektóre telefony Siemens), można zbudować pełnowartościową centralkę alarmową. Taki układ zmontowałem na płytce prototypowej (**fotografia 1**). Po złożeniu projektu według pomysłu, całość działała prawidłowo. A oto skrócony opis działania. Generator utworzony z dwóch tranzystorów (T1 i T2) wytwarza impulsy, które są zliczane przez licznik 4017 (wejście CLK). Wejście Enable układu U1 zwarte jest na stałe do masy. Wejście RST poprzez kontaktron również zwierane jest do masy, przez co układ cały czas jest resetowany. Kontaktron powinien być umieszczony na futrynie drzwi lub okna, a tuż pod nim na skrzydłach drzwi lub okna powinien być przytwierdzony mały magnesik. Gdy drzwi są zamknięte, kontaktron jest zwarty. Kiedy jednak drzwi zostaną otwarte lub uchylone, wtedy kontaktron zostaje rozwarty i licznik zaczyna zliczać impulsy. Kostka 4017 zlicza impulsy dopóki drzwi nie zostaną zamknięte. Jeśli licznik „dojdzie z jedynką" do wyjścia Q9, wtedy tranzystor T3 otwiera się i załącza diodę migająca i buzzer. Automatycznie zostaje również otwarty tranzystor T4, który włącza przekaźnik P1. Przekaźnik ten odcina napięcie zasilające generator. Aby wyzerować licznik i wyłączyć diodę i buzzer, należy zamknąć drzwi (zewrzeć wejście RST przez kontaktron do masy). (...) Drugie rozwiązanie. Niektórzy zapewne słyszeli o dzwonkach*

Rys. 2



Rys. 3

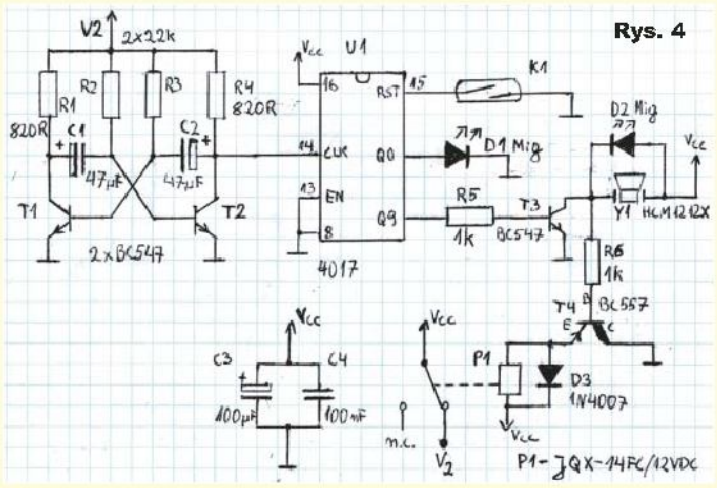


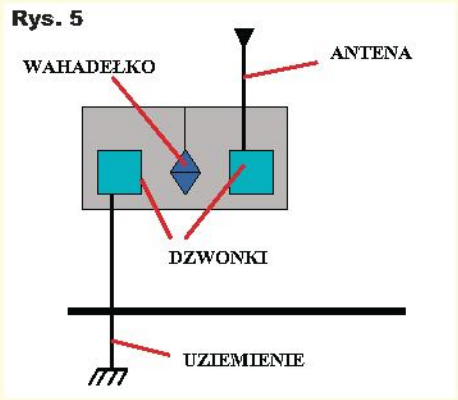
*Franklina. Publikacje na ten temat pojawiają się sporadycznie w pismach o tematyce technicznej. Dzwonki Franklina mają jeden jedyny główny cel – ostrzegać przed nadciągającym frontem burzowym. Takie dzwonki składają się z dwóch czasz dzwonków, jedna czasza połączona jest z metalową rurą lub prętem, który jest uziemiony, natomiast druga czasza połączona jest z kilkudziesięciucentymetrowym prętem, pełniącym rolę anteny. Między nimi zawieszone jest wahadełko (**rysunek 5**). Przed burzą na wspomnianych wcześniej czaszach gromadzą się ładunki, dzięki czemu wahadełko jest raz odpychane, a raz przyciągane przez jedną z czasz. Z tego powodu w czasie pisania tych słów jest jeszcze styczeń, więc pora burz jest jeszcze daleko; dlatego takie dzwonki wykonam dopiero za kilka miesięcy. Jednak na razie chciałbym przedstawić elektroniczną wersję dzwonków Franklina (**rysunek 6**). W skład takiego układu wchodzą: dwa tranzystory NPN (lub darlington), bateria, buzzer z generatorem oraz kilka pozostałych elementów. Zasada działania jest podobna do wersji standardowej. Ładunki gromadzą się na antenie, a następnie przez kondensator i rezystor trafiają na bazę darlingtona, który steruje pracą np. buzzera.*

Jeśli chodzi o układ ostrzegający o temperaturach ujemnych (...) Chociaż na rozwiązanie były dwa miesiące, to jednak okazuje się, iż nie zawsze można poświęcić elektronice tyle czasu, ile by się zamierzało. W tym roku będę zdawał maturę, więc proszę o odrobinę wyrozumiałości.

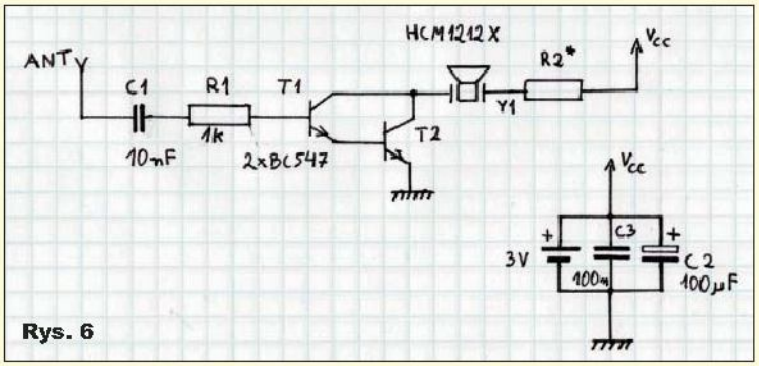
Bartoszowi przydzielam nagrodę. Oczywiście i jemu, i wszystkim innym maturzystom życzę sukcesu nie tylko na maturze, ale i na dalszych etapach życia i nauki.

Nie tylko ja miałem w styczniu awarię komputera. I nie tylko ja pomyślałem zawczasu, żeby na bieżąco robić kopie materiałów na innym dysku fizycznym. Oto **Aleksander Bernaczek** z Magnuszowic napisał: *Witam! Zanim przejdę do opisu, podzielę się smutną informacją. W piątek 4 stycznia zepsuł się mi komputer. Co ważne, w poniedziałek 7 stycznia muszę jechać do Zegrza na ćwiczenia wojskowe na 30 dni. Myślałem, że gotowe rozwiązanie tkwiące na dysku przepadło, ale przypomniałem sobie, że mam stary komputer, na którym da się pisać. Dodatkowo całe rozwiązanie uwieczniłem na starym 3-gigabajtowym dysku pochodzącym z tego starego komputera. Przełożyłem go i na nieszczęście po włączeniu wywaliło korki. Pojawił się charakterystyczny zapach spalonej elektroniki. Była godzina 17. Zniechęcony dałem w tym dniu spokój. Nazajutrz postanowiłem sprawdzić ten komputer na innym zasilaczu. Stary 486 – ten zasilacz pochodził z niego – się włączył. Przełożyłem go i ten drugi komp też się włączył. (...) Jak wrócę za miesiąc z woja, naprawię kompa i prześlę całą dokumentację na papierze oraz zdjęcie tego pajączka prześlę e-mailem. (...)*





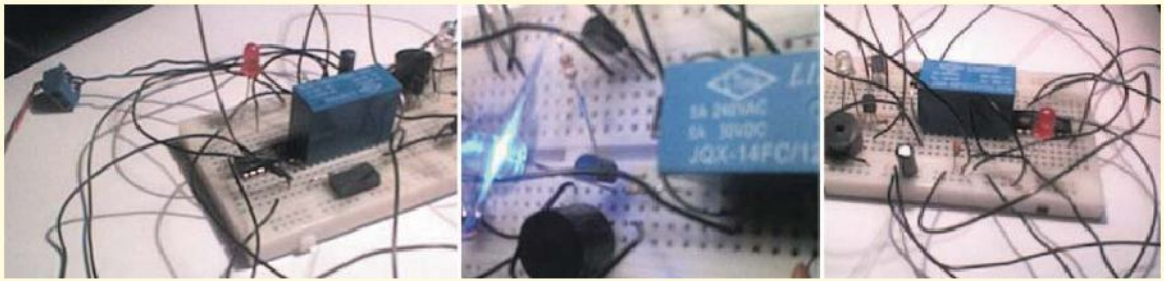
Projekt „przypominania o nieotwieraniu zbyt długo drzwi lodówki" kłębił się w mojej głowie już od dawna. Przed kilkoma miesiącami przesłałem teoretyczną propozycję na ten temat. Po przeczytaniu rozwiązania tamtego tematu postanowiłem przystąpić do realizacji. Na początku postanowiłem się trzymać wcześniej złożonego założenia o niekomplikowaniu oraz o braku mikrokontrolera. Udało mi się to zrobić. Już grubo ponad 2 miesiące temu miałem prawie zrobiony model na płytce uniwersalnej – trochę pajączek, ale działający. Początkowo elementem wykonawczym miał być brzęczek piezo. Temat zadania zmobilizował mnie do ukończenia i (z czego najbardziej się cieszę) rozszerzenia możliwości zastosowania. (...) Zasadę działania przedstawię w wersji domyślnej, tj. do lodówki. (...) Bramka U2A resetuje kostkę 4017. Dodatkowo stan niski na 12 pinie (U2D) blokuje generator na bramkach U2B i U2D. (...) Po naciśnięciu switcha (...) odblokowuje się generator na bramkach oraz kostka 4017. Kolejne impulsy na pin CLK powodują przełączanie kolejnych wyjść. Tu mamy możliwość wyboru za pomocą jumpera, w którym momencie proces zliczania się zakończy (maksymalnie 10 kroków) i zadziała tranzystor przełączający T1. (...) Dodatkowe diody D2-D11 zabezpieczają wyjście 4017 przed zwarciem (normalnie 1 zworką ustawiamy liczbę kroków, ale są ludzie, którzy dadzą tam dwie lub więcej, które nie wyjdą temu scalakowi na zdrowie). Zamiast brzęczyka do złącza Z2 można podłączyć żaróweczkę, diodę LED lub cokolwiek innego. Należy uważać aby nie przeciążyć T1. (...) Na pewno wykonam model niebawem.



Po pewnym czasie otrzymałem kolejny mail: *Witam. Wykonałem i złożyłem model. (...) Zmieniłem tylko rezystor R4 na 10MΩ, C1 na 470nF oraz zrezygnowałem z potencjometru P1. Nie mam obecnie ani jednego złącza ARK, dlatego nie ma ich na płytce. Troszkę inaczej wyszło z kondensatorem dołączanym za pomocą zworki. Miał on opóźniać odłączenie przekaźnika. W praktyce działa jak.... przerywacz. Częstotliwość przy pojemności 470µF jest ok. 2 Hz. Dobierając kondensator, można regulować tę częstotliwość. (...) Dodatkowo mam gotowy model TESTERA RC5 opisywanego w szkole 140. (...) W załączniku dołączam zdjęcia.*

Pierwotny schemat pokazany jest na **rysunku 7**. Płytkę i ostateczny model można zobaczyć

Fot. 1 Sygnalizator Bartosza Wesołowskiego

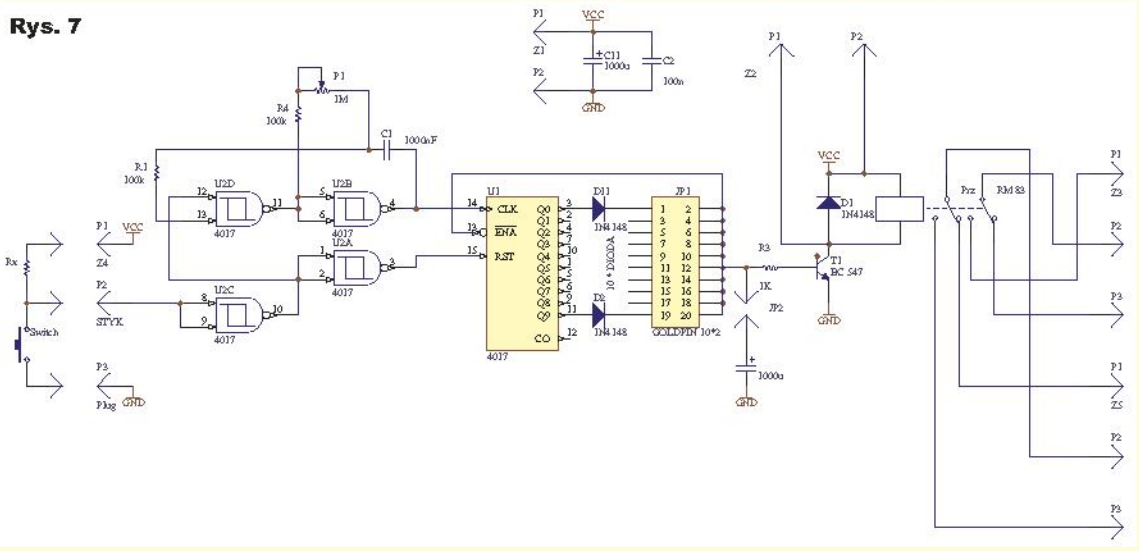


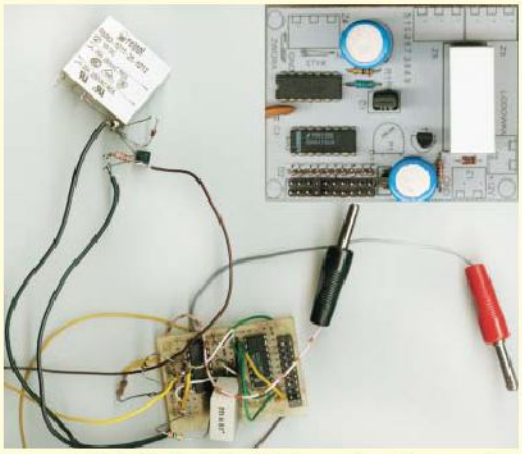
na **fotografii 2**. Natomiast **fotografia 3** przedstawia dokończony model Testera RC-5. Jeśli ktoś byłby bliżej zainteresowany testerem, może zapytać Autora o szczegóły: (*olo11111@gmail.com*).

Następny projekt to propozycja **Przemysława Musza** z Trzebnicy. Napisał on: *Witam serdecznie! Po długiej przerwie nareszcie przesyłam kolejny projekt jako rozwiązanie zadania głównego Szkoły. Przyznam, że zadanie dotyczące domowego systemu/urządzenia ostrzegawczego jest nadzwyczaj szerokie i daje duże możliwości wykazania się. Zwłaszcza w kwestii unowocześniania miejsca zamieszkania i wyposażania go w nowe, oryginalne rozwiązania. Zastanawiając się nad wyborem jednego z pomysłów, pomyślałem o nowoczesnym, elektronicznym dzwonku. Kiedy zacząłem go projektować, przypomniałem sobie o dawnym planie, bodajże z 2005 roku, dotyczącym dużej centrali dozorowo-ostrzegawczej. Teraz - powiedziałem – jest idealna okazja do wykorzystania dawnego planu...*

Ponieważ jednak takie urządzenie (właściwie system) jest obszerne i ma mieć wiele funkcji, wymaga więc dużo pracy. Dość szybko powstał schemat ideowy, którego rozmiary doskonale pokazały mi, że realizacja takiego projektu w miesiąc (wcześniej, w grudniu, pracowałem nad innym projektem) jest niemożliwa. Tym bardziej że w chwili ukończenia tworzenia schematu już byłem z czasem do tyłu. Postanowiłem więc wrócić do samego dzwonka. Tak powstało urządzenie, którego dokumentację wraz z modelem przesyłam do Szkoły Konstruktorów. (...) Przy okazji pozwolę sobie zaproponować nowy temat zadania Szkoły. (...)

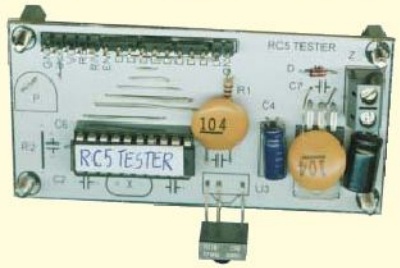
Rys. 7

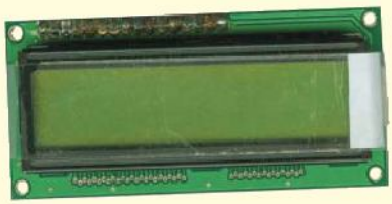




Fot. 2 Modele Aleksandra Bernaczka

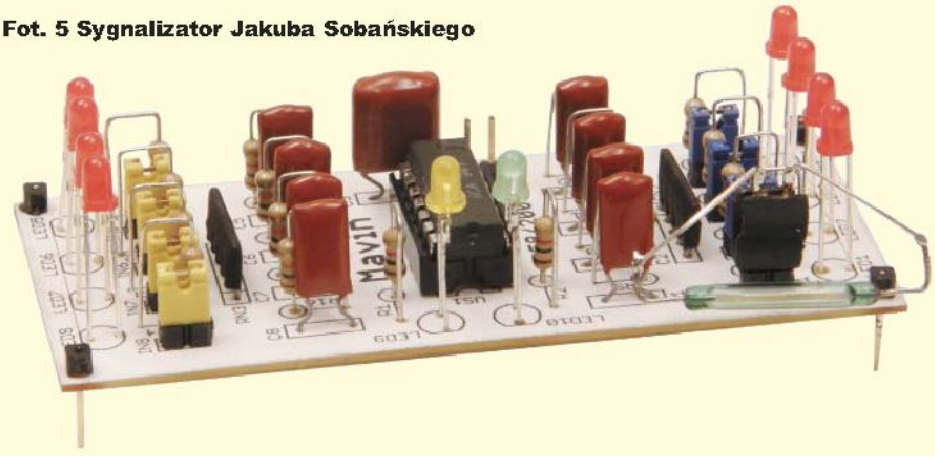
Fot. 3 Tester RC-5 Aleksandra Bernaczka





Fot. 4 Dzwonek Przemysława Musza

Fot. 5 Sygnalizator Jakuba Sobańskiego



Top www
MERSERWIS www.merserwis.pl
APARATURA KONTROLNO POMIAROWA: mierniki parametrów instalacji elektrycznych, jakości energii elektrycznej, badań środowiskowych, testery maszyn i urządzeń
ELEMENTY I SYSTEMY AUTOMATYKI: regulatory i czujniki temperatury
SERWIS I KALIBRACJA APARATURY, NARZĘDZIA I AKCESORIA DLA ELEKTRYKÓW I ELEKTRONIKÓW

Nadesłana w liście propozycja nowego zadania naszej Szkoły jest godna uwagi i najprawdopodobniej pojawi się w jednym z najbliższych numerów EdW. Model dzwonka można zobaczyć na **fotografii 4**. Szczegółów na temat projektu nie podaję, bo kieruję go do sprawdzenia i publikacji.

Jakub Sobański z Rudki (Ostrowca Św.) przysłał projekt zatytułowany „USODiO", czyli *Uniwersalny Sygnalizator Otwartych Drzwi i Okien. Urządzenie to ma za zadanie określić, czy okna i drzwi są zamknięte, gdy wychodzimy z domu. Gdy będzie ono zamontowane przy drzwiach wyjściowych, z łatwością będzie można określić np., które okno jest otwarte, ponieważ będzie sygnalizowała to przypisana do niego konkretna dioda LED. A gdy już wszystko będzie zamknięte, dioda w kolorze żółtym przestanie świecić, a włączy się zielona, co będzie oznaczało bezpieczne wyjście z domu.* Model pokazany jest na **fotografii 5**.

Fot. 6 Model Marty Mrozowicz

Z kolei **fotografia 6** prezentuje model **Marty Mrozowicz** z Ostrowca Świętokrzyskiego. Jest to *Asystent kąpieli* i zawiera czujnik napełnienia wanny oraz sygnalizator zbyt gorącej wody.

Stały uczestnik Szkoły, **Radosław Krawczyk** z Rudy Śląskiej, po moim marcowym apelu napisał: *Witam! Zgodnie z prośbą przesyłam ponownie rozwiązanie zadania 142, które wysłałem do Pana w styczniu. W załączniku przesyłam rozwiązanie 142 zadania Szkoły Konstruktorów. Z powodu poważnej awarii dysku twardego nie wysyłam wszystkich przygotowanych wtedy plików. Udało mi się odzyskać jedynie dokumenty pdf przedstawiające płytkę drukowaną oraz pliki bas i hex. Opisu urządzenia oraz pliku z Protela niestety nie ma. W przesłanej do redakcji paczce znajduje się wydrukowany opis oraz schemat (...)*

Spróbujemy zrekonstruować projekt z posiadanych materiałów, a model już teraz można zobaczyć na **fotografii 7**.

Cztery ostatnie projekty kieruję do sprawdzenia i publikacji, więc nie podaję szerszych opisów.

Fot. 7 Sygnalizator Radosława Krawczyka

Podsumowanie

Jak pisałem w numerze marcowym, miałem w styczniu awarię głównego dysku komputera. Ogólnie biorąc, moje straty nie były duże, ale jednak były. Choć dla bezpieczeństwa materiały były kopiowane ma inny dysk, przepadła mi bezpowrotnie część nadesłanych e-maili.

Jeśli ktoś nie zauważył komunikatu w marcowym numerze EdW i jego praca przepadła, niech teraz przyśle oryginalny mail ze stycznia. Ocenię pracę, przydzielę punkty, ewentualnie nagrodę czy upominek. Dotyczy to nie tylko zadania 142, ale też ewentualnych kolejnych zadań.

Z przyjemnością informuję, że za zadanie 142 nagrodę otrzymuje **Bartosz Wesołowski**. Upominki otrzymują: **Bartosz Kawłatow, Rafał Kozik, Paweł Szwed, Aleksander Bernaczek, Przemysław Musz, Jakub Sobański, Marta Mrozowicz i Radosław Krawczyk**. Dodatkowo **Przemysław Musz, Jakub Sobański, Marta Mrozowicz i Radosław Krawczyk** otrzymają honoraria autorskie po publikacji swoich prac.

Na koniec standardowa prośba – przypomnienie dla osób przysyłających materiały w postaci elektronicznej: ***bardzo proszę o przysyłanie schematów, projektów płytek i innych rysunków w popularnych formatach, na przykład PDF, JPG, GIF czy PNG***, i to także wtedy, gdy przysyłacie źródłowy plik z danego programu projektowego. Jeśli ktoś pisze tekst na komputerze i przysyła do mnie wydruk, to niech także przyśle e-maila z plikiem tekstowym (.DOC, .TXT, .ODT) – znacznie ułatwi to zacytowanie całości lub fragmentu.

Jak zwykle pozdrawiam serdecznie wszystkich sympatyków Szkoły i zapraszam do udziału w rozwiązaniu jej zadań.

Wasz Instruktor
Piotr Górecki

Punktacja Szkoły Konstruktorów

Jarosław Tarnawa	Godziszka	70	Marcin Rekowski	Brusy	20
Mateusz Ulfik	Przechlebie	66	Filip Rus	Zawiercie	20
Jakub Borzdyński	Glinik	66	Dominik Ciurej	Trzemeśna	19
Bartosz Wesołowski	Tarnowałąka	61	Szymon Starski	Czeladź	18
Dariusz Iwaniczko	Brzeg Dolny	50	Adam Ples	Jaworzno	17
Marta Mrozowicz	Ostrowiec Św.	47	Maciej Grzanka	Pogórze	16
Mariusz Jaglarz	Cluzanów	46	Marcin Połomski	Kraków	16
Jacek Konieczny	Poznań	45	Jacek Rączka	Połomia	16
Witold Kardyś	Warszawa	38	Marcin Świder	Gliwice	16
Michał Gołaszewski	Lubiszewice	38	Szymon Janek	Lublin	15
Jakub Sobański	Rudka	35	Paweł Świtalski	Siedlce	15
Tomek Chronowski	Mała Wieś	34	Bartosz Tarnowski	Katowice	15
Paweł Karcz	Kraków	34	Marcin Piotrowski	Białystok	14
Przemysław Musz	Trzebnica	32	Jakub Zając	Sucharaba	13
Ryszard Pichl	Gdynia	29	Aleksander Głuszek	Starchowice	13
Piotr Raczyński	Gdynia	29	Artur Piernikarczyk	Zabrze	13
Łukasz Kwiatkowski	Kraków	28	Radosław Krawczyk	Ruda Śląska	13
Marcin Kopa	Kleosin	27	Adrian Ciesielski	Poznań	12
Adam Kulpiński	Sanok	26	Mateusz Dołgoszej	Ełk	12
Aleksander Bernaczek	Magnuszowice	26	Tomasz Olszewski	Pszczółczyn	12
Jakub Cieśliński	Świętochłowice	25	Marek Osiak	Starogard Gd.	12
Artur Rolewski	Gniezno	25	Przemysław Szpiler	Oleśnica	12
Michał Stec	Jazowsko	25	Teodor Woźniak	Łódź	12
Przemysław Korpas	Skierniewice	23	Marcin Pazdro	Borowa	11
Piotr Nowicki	Ćmielów	23	Łukasz Waligórski	Kraków	10
Paweł Knioła	Lubiewo	21	Dariusz Sabała	Wysoczyn	10
Piotr Tatoń	Kęty	21	Maciej Skrodzewicz	Szczecin	9
Damian Szymański	Gdynia	21	artek.bi		8
Piotr Curyło	Stara Jastrząbka	7			
Paweł Gryglik	Zielona Góra	7			
Arkadiusz Hudzikowski	Bojszowy	7			
Michał Jarzynka	Warszawa	6			
Jakub Kowalski	Bukowno	6			
Wojciech Pękul	Myszadła	6			
Arkadiusz Zieliński	Częstochowa	6			
Krzysztof Piontek	Ełk	5			
Bartłomiej Goryczak	Kościan	5			
Mateusz Kaczmarek	Toruń	5			
Konrad Matyszczuk	Chełm	5			
Piotr Łaskarzewski	Lewin Brzeski	5			
Adam Tesznar	Zebrzydowice	4			
Piotr Szymaniak	Osiniec	4			
Daniel Krzyżanowski	Sanok	4			
Mateusz Krzempek	Brzeszcze	4			
Wiesław Knap	Łódź	4			
Wojciech Chmurzyński	Otwock	4			
Mateusz Wężyk	Piotrków Tryb.	3			
Grzegorz Suchanek	Golkowice	3			
Krzysztof Półtorak	Łódź	3			
Tomasz Flis	Łęczna	3			
Marcin Borkowski	Stanisławów	3			
Paweł Szwed	Grudziądz	3			
Rafał Kozik	Bielsko-Biała	3			

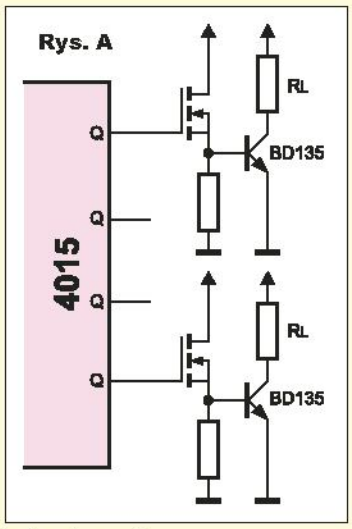
Druga klasa Szkoły Konstruktorów

Co tu nie gra? – Szkoła Konstruktorów klasa II

Zadanie 147

Na **rysunku A** pokazany jest schemat układu, jak pojawił się w redakcji wśród rozwiązań wcześniejszego zadania *CoTuNieGra139*, gdzie tranzystory wyjściowe sterujące przekaźnikami były dołączone do wyjść rejestru CMOS 4015. Jeden z uczestników uznał, że tranzystory mocy BD135 nie powinny być dołączone do takich wyjść. Stwierdził, że bazy BD135 nie mogą być dołączone do wyjść układu scalonego bezpośrednio, bo spowodują zwarcie. Uznał też, że sprawy nie rozwiązują szeregowe rezystory. Przysłał pokazany na rysunku A schemat zawierający dodatkowe tranzystory MOSFET. Stwierdził, że tranzystory MOSFET muszą mieć niskie napięcie progowe i zaproponował wykorzystanie BS170 lub BS107.

Jak zwykle pytanie brzmi:



Co tu nie gra?

Bardzo proszę o możliwie krótkie odpowiedzi. Kartki, listy i e-maile oznaczcie dopiskiem NieGra147 i nadeślijcie w terminie 60 dni od ukazania się tego numeru EdW. W e-mailach podawajcie też od razu swój adres pocztowy. Można także jeszcze przysyłać rozwiązania poprzedniego zadania 146. Autorzy najlepszych odpowiedzi otrzymają upominki.

Rozwiązanie zadania 142

W EdW 12/2007 pokazany był **rysunek B** – schemat efektu świetlnego, nadesłany jako rozwiązanie zadania głównego 131 naszej Szkoły. Autor napisał: *(...) każda z diod miga w innej częstotliwości (...) Do układu zastosowałem sześciokrotny inwerter 4049 o podwyższonej wydajności. Można zastosować 40106, ale będzie słabszy (...).*

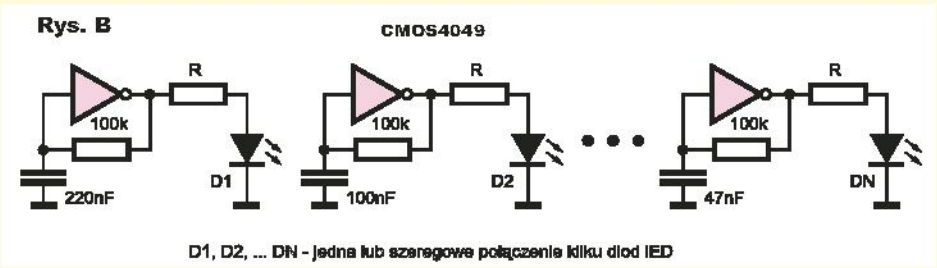
Zadanie okazało się wyjątkowo łatwe. Wszystkie nadesłane odpowiedzi były poprawne, jednak nie wszystkie były pełne. Wszyscy słusznie zauważyli, że w układzie takiego generatora nie mogą być użyte inwertery 4049. Owszem, można zrealizować generator na jednym inwerterze, ale musi to być inwerter z wejściem Schmitta, czyli z wejściem, gdzie występuje histereza.

Znacząca część uczestników stwierdziła tylko, że trzeba zamienić kostkę 4049 na 40106. Owszem, ale to nie wszystko. Kilku uczestników zakwestionowało wartości kondensatorów – stwierdzili, że przy wartościach elementów R–100kΩ i C–47...220nF częstotliwość pracy będzie zbyt duża. Zaproponowali zwiększenie pojemności lub rezystancji. Duży plus mogą sobie postawić ci, którzy zwrócili też uwagę na wydajność prądową wyjść.

Tu warto przypomnieć, że mamy do dyspozycji: „zwykłe" inwertery 4069, o standardowej wydajności prądowej, inwertery z wejściem Schmitta z kostki 40106, a także inwertery z kostki CMOS4049, o zwiększonej wydajności prądowej. Inwerter niebuforowanej kostki 4069A zawiera tylko dwa tranzystory komplementarne MOS i przez to ma „mniejsze wzmocnienie", a ściślej stromość charakterystyki przejściowej, co w niektórych zastosowaniach jest wadą, w innych zaletą. Dodatkowo w rodzinie wywodzącej się z TTL74xx występują zwykłe inwertery w kostce 7404 oraz inwertery z wejściem Schmitta w układzie 7414. 14-końcówkowe kostki 4069, 40106 oraz 7404 i 7414, mają identyczny układ wyprowadzeń. Kostka 4049 ma obudowę 16-nóżkową i nietypowy rozkład wyprowadzeń, w tym końcówek zasilania. Nie jest więc możliwe wstawienie kostki 4049 i 40106 w tę samą podstawkę. Uczestnicy, którzy zaproponowali jedynie zamianę kostki 4049 na 40106, nie wzięli też pod uwagę innego, poważniejszego problemu. Otóż w proponowanym układzie generator jest obciążony znacznym prądem diody LED. Wprawdzie Autor nie podał wartości rezystorów szeregowych, jednak prąd diod powinien być rzędu kilku miliamperów. Tak duży prąd obciążenia może uniemożliwić pracę generatora, a przynajmniej w niekontrolowany sposób zmieni współczynnik wypełnienia generowanego przebiegu. Jeden z uczestników napisał: *Drugi błąd dotyczy wykorzystania prądu wyjściowego bramki do sterowania diodą LED. Wyjście ma niezerową rezystancję wewnętrzną, a przez to ograniczoną wydajność prądową, dlatego prąd pobierany przez diodę LED obniży napięcie wyjściowe do takiego poziomu, który może nie być wystarczający do uznania logicznej jedynki na wejściu. Bramka pozostanie w stanie permanentnego włączenia i nie zaoscyluje nawet jednego razu – pojemność na wejściu początkowo wymusza poziom masy na wejściu, bramka przełączy się w stan wysoki, dioda uruchomi się, pobierając prąd oraz obniżając napięcie wyjściowe na tyle, że zanim przez rezystor 100k naładuje się pojemność łącząca wejście z masą, poziom będzie już za niski, żeby zostać potraktowany jako logiczna jedynka na wejściu.*

Inny uczestnik dodał: *(...) mniej istotną sprawą jest sterowanie diod świecących stanem wysokim. Jak podaje katalog wydajność prądowa układu 4049 w stanie niskim jest kilkakrotnie większa niż w stanie wysokim. Korzystniej byłoby więc zmienić sposób sterowania diody. (...)*

Wprawdzie nic nie wiadomo o napięciu zasilania, a tym samym o spodziewanej wydajności prądowej wyjść, nie zmienia to jednak faktu, że niedopuszczalne jest obciążanie wyjścia takiego generatora znacznym prądem. Jeden „moduł" powinien zawierać dwa inwertery. Najlepiej, żeby jeden był z kostki 40106, a drugi ze „wzmocnionej: kostki 4049. Niektórzy słusznie proponowali, żeby w roli bufora dodać tranzystor NPN pracujący w roli wtórnika. Dwóch uczestników przytomnie zaproponowało wykorzystanie inwerterów 4049 w klasycznym



D1, D2, ... DN - jedna lub szeregowe połączenie kilku diod LED

Top www www.e-tonsil.pl TONSIL zestawy hi-fi głośniki

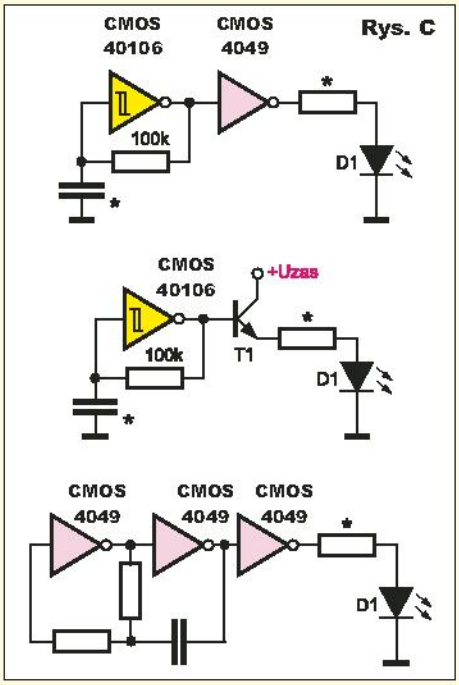
generatorze dwubramkowym. Propozycje te pokazane są na **rysunku C**.

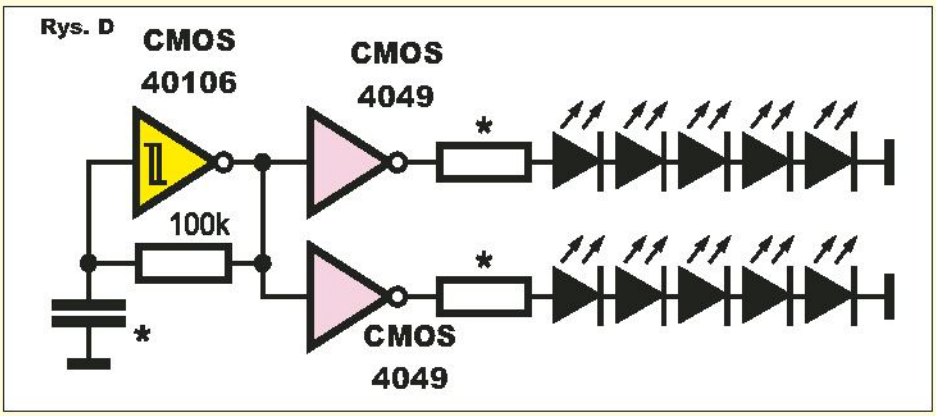
Wartość kondensatora trzeba dobrać indywidualnie, ponieważ częstotliwość zależy od szerokości pętli histerezy, a ta zależy m.in. od napięcia zasilania. Trzeba się też liczyć z dużymi rozrzutami wielkości histerezy pomiędzy egzemplarzami, pochodzącymi od różnych producentów. Wartość szeregowego rezystora wyjściowego też trzeba dobrać, zależnie od liczby szeregowo połączonych diod i od napięcia zasilania.

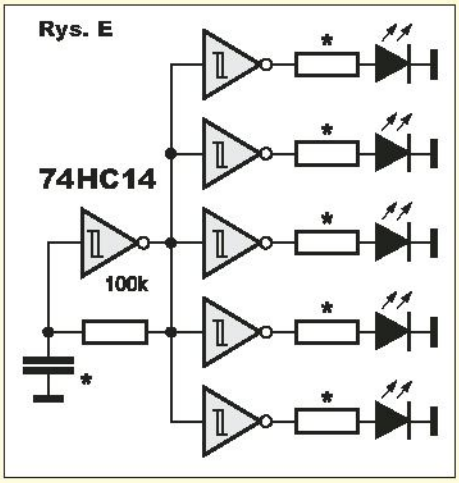
Na koniec można jeszcze dodać, że młodziutki Autor pomysłu chciał *połączyć w szereg 6 do 10 diod i wyświetlić napis (...)*. Przy łączeniu większej liczby diod trzeba brać pod uwagę napięcie przewodzenia, a połączenie w szereg 10 diod nie jest możliwe. Diody białe i niebieskie mają napięcie przewodzenia ponad 3V, co wymagałoby napięcia zasilania sporo ponad 30V. Nawet 10 czerwonych diod, mających napięcie około 1,8V, wymagałoby zasilania układu napięciem ponad 20V. Tymczasem, jak wiadomo, kostki CMOS400 mają dopuszczalny zakres napięć zasilania do 18V. W prawdzie można je bez specjalnych obaw zasilać napięciem 20V, ale praca w takich warunkach ma pewne wady, choćby zwiększony prąd zasilania. Zamiast łączyć 10 diod w szereg, można na przykład zastosować dwa łańcuchy po 5 diod, najlepiej sterowane przez 2 inwertery 4049 – patrz **rysunek D**. Przy niższych napięciach zasilania, 4...6V, lepszym rozwiązaniem okaże się wykorzystanie kostki 74HC14, która ma dużo większą wydajność prądową, niż standardowe kostki CMOS4000. Przy tak niskim napięciu zasilania, obciążeniem może być tylko jedna dioda, a układ może wyglądać jak na **rysunku E**.

Wszystkie nadesłane rozwiązania można uznać za prawidłowe. Upominki za rozwiązania zadania *Co tu nie gra? 142* otrzymują:

Adam Wysocki – Warszawa,
Bartłomiej Piszczek – Mikołów
i dla zachęty
Aleksander Nitecki – Warszawa.







Trzecia klasa Szkoły Konstruktorów

W ramach trzeciej klasy Szkoły Konstruktorów ***zajmujemy się przykładami praktycznych obliczeń***. Są to zazwyczaj nieskomplikowane obliczenia, z jakimi mamy do czynienia na co dzień. Przy okazji jest to też praktyczna nauka korzystania z kart katalogowych.

Policz 147

Ponieważ zadanie 142 pokazało, że wielu Czytelników ma trudność z podstawowymi zależnościami i obliczeniami, musimy powrócić do zagadnień prostych, a nawet najprostszych. W ramach zadania Policz147 mamy zrealizować obwód pomocniczego zasilania. Urządzenie pobiera niewielki prąd i zasilane jest z małej baterii 9V (bloczka 6F22), a w układzie potrzebne jest też napięcie o wartości około 5V. Chcemy zastosować prościutkie rozwiązanie według **rysunku A**.

W zadaniu nie chodzi o eksperymentalne dobranie elementów układu ani o odszukanie w literaturze podobnego rozwiązania, tylko o ***samodzielne obliczenie*** wartości elementów. W rozwiązaniu należy:

1. podać typy elementów T1, D1 oraz wartość R1,

ale dobrze byłoby także:

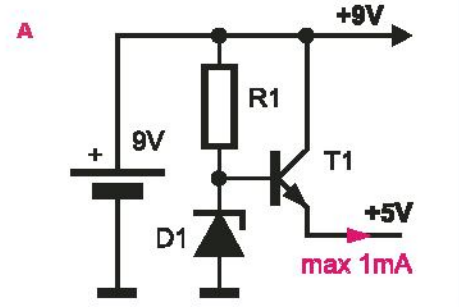
2. zwięźle wyjaśnić, dlaczego wartości elementów są takie, a nie inne.

Jeśli jednak ktoś uznałby, iż lepiej byłoby wykorzystać inne rozwiązanie układowe, może podać stosowny schemat z wartościami elementów.

Rozwiązania powinny być możliwie krótkie. Najlepiej, gdyby praca zawierała zwięzły opis przebiegu obliczeń.

Nagrodami będą kity AVT lub książki. Wszystkie rozwiązania nadsyłane w terminie 60 dni od ukazania się tego numeru EdW powinny mieć dopisek ***Policz147*** (na kopercie, a w tytule maila dodatkowo nazwisko, np.: *Policz147Jankowski*). Z uwagi na specyfikę zadania, bardzo proszę o podawanie swojego wieku oraz miejsca nauki czy pracy. Podawajcie też od razu swój adres pocztowy, także w e-mailach.

Zapraszam do rozwiązania tego zadania zarówno doświadczonych, jak i początkujących elektroników, którzy nie potrafią przeanalizować wszystkich subtelności układu. Można też jeszcze nadsyłać rozwiązania zadania *Policz146* z poprzedniego miesiąca.



Rozwiązanie zadania Policz 142

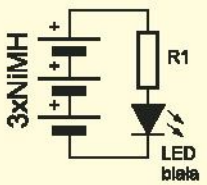
W EdW 12/2007 przedstawione było zadanie z serii *Policz*, które brzmiało: *Chcemy zbudować i wypróbować najprostszą latarkę LED. Wykorzystamy jedną białą diodę o średnicy 5mm, zasilaną z trzech alkalicznych akumulatorków NiMH – „paluszków" AA (LR6). Nie znamy dokładnych parametrów katalogowych zakupionej diody, ale przyjmujemy, że prąd maksymalny to 20mA. Chcemy wykorzystać układ według* ***rysunku B****. Zadanie tym razem jest łatwe i polega na dobraniu wartości rezystora R1. Także i tym razem chodzi o* ***samodzielne obliczenie*** *wartości rezystora, a nie dobranie metodą prób i błędów. W rozwiązaniu należy podać:*

1. wartość rezystora R1,

2. zwięzły opis obliczeń.

Osoby, które uznają, że mają za mało danych, mogą brakujących informacji poszukać w literaturze lub w Internecie albo też przeprowadzić pomiar akumulatorów lub diody LED.

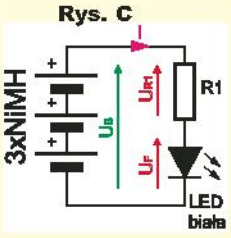
Rys. B



Zadanie zasadniczo było bardzo łatwe i nadeszło wyjątkowo dużo prac. Większość można uznać za prawidłowe, jednak pojawiła się też zaskakująco duża liczba rozwiązań ewidentnie błędnych. Prawdopodobnie większość błędów wynikła z pośpiechu. Przypuszczam, że niektórzy uznali zadanie za beznadziejnie łatwe i nie zastanawiając się nad szczegółami podstawili do znanych wzorów wartości, jakie akurat przyszły im do głowy. W dwóch przypadkach chodziło o pospolite błędy rachunkowe, ale niestety częściej występowały błędy logiczne.

Tak duża liczba błędów niedwuznacznie wskazuje, że przed rozwiązaniem nawet prostego zadania warto zrobić rysunek, żeby jasno widzieć problem. Co ciekawe, wszyscy, którzy przysłali do redakcji własne rysunki, nie popełnili elementarnych błędów. W tym przypadku na rysunku należało po prostu zaznaczyć napięcia. Nie trzeba odwoływać się do napięciowego prawa Kirchhoffa, wystarczyło zauważyć, że napięcie baterii musi być równe sumie napięcia przewodzenia diody i spadku napięcia na rezystorze R1 – patrz **rysunek C**.

Rys. C



Niewątpliwie najpierw należało określić napięcie trzech baterii i napięcie przewodzenia diody LED. Różnica tych napięć, podzielona przez prąd 20mA, da potrzebną wartość rezystora R1.

Najprostsze rozumowanie było następujące:

- napięcie akumulatora NiMH to 1,2V, więc U_B–3,6V
- napięcie przewodzenia diody (w zakresie 3,2...3,4V)

Zależnie od przyjętego napięcia przewodzenia, spadek napięcia na rezystorze wyniesie 0,1...0,3V.

Dla wartości 0,1V: R1 – 0,2V / 20mA – 10Ω
Dla wartości 0,3V: R1 – 0,3V / 20mA – 15Ω

Jeden z uczestników przyjął napięcie U_F – 3,6V i wyszło mu, że R1 – 0Ω. Wprawdzie zaproponował R1 – 1Ω, ale akumulatory NiMH mają bardzo dużą wydajność prądową, czyli małą rezystancję wewnętrzną, więc grozi to uszkodzeniem diody LED. Natomiast spora grupa uczestników obliczyła, iż wartość R1 powinna być dużo większa, w granicach 100Ω...900Ω. Byłem zaskoczony rozwiązaniami, gdzie wartość rezystora była wynikiem podzielenia napięcia baterii 4,5V (3x1,5V) lub 3,6V (3x1,2V) przez 20mA, co dało zdecydowanie za duże wartości rezystancji w zakresie 180...225Ω. Dwóch uczestników podzieliło napięcie na diodzie (napięcie przewodzenia) przez prąd 20mA, co też dało wartości rezystancji powyżej 100Ω. Trzech uczestników przeprowadziło jeszcze bardziej oryginalne wyliczenia, a w jednym wypadku wynik wyniósł 900Ω. Pomijam tu rachunkową pomyłkę jednego Kolegi, który dzieląc 0,3V/20mA, źle postawił przecinek i otrzymał... 150Ω.

Podsumowując: sensowna wartość rezystora R1 wynosi kilkanaście, co najwyżej kilkadziesiąt omów. Ja za prawidłowe uznałem odpowiedzi z wartością R1 w zakresie 10...33Ω.

Nieprzypadkowo jednak w zadaniu znalazło się sformułowanie: *Osoby, które uznają, że mają za mało danych, mogą brakujących informacji poszukać w literaturze lub w Internecie albo też przeprowadzić pomiar akumulatorów lub diody LED.* Była to wskazówka dla bardziej dociekliwych, a dotyczyła zarówno akumulatorów, jak i białych diod LED. Otóż **napięcie nominalne** akumulatorów NiMH rzeczywiście wynosi 1,2V, ale napięcie świeżo naładowanych ogniw jest znacząco większe, natomiast pod koniec rozładowania – spada do wartości 1V i mniejszej. Oznacza to, że prąd diody LED będzie się poważnie zmieniał, zależnie od stopnia rozładowania akumulatorów. Druga kwestia to napięcie przewodzenia białej diody LED. Nie ma tu jednej jedynej wartości. Po pierwsze, napięcie przewodzenia zmienia się znacząco wraz z prądem przewodzenia. Po drugie, napięcie przewodzenia zauważalnie zmienia się wraz z temperaturą złącza, a ta zależy nie tylko od temperatury otoczenia, ale też wydzielającej się w diodzie mocy strat. Uwzględnienie tych czynników bardzo komplikowało obliczenia. Niewielu uczestników zajęło się sprawą aż tak głęboko. Nie oczekiwałem tego zresztą, ponieważ zadanie adresowane było zarówno do mniej zaawansowanych, którzy mogli przedstawić proste obliczenia, jak też do bardziej dociekliwych, przed którymi otwierało szerokie pole do popisu. A to pole rzeczywiście było szerokie, a analiza wcale nie była łatwa.

Zacytuję tylko pracę **Ryszarda Pichla** z Gdyni: *Na zamieszczonym na stronie internetowej http://www.elfa.se/pdf/69/06931034.pdf wykresie rozładowania akumulatorka, np. GP130AAHC małym prądem, można odczytać napięcie początkowe 1,45V, a z podanych obok danych można się dowiedzieć, że wewnętrzna rezystancja jednego akumulatorka wynosi 22mΩ, zatem spadek napięcia na wewnętrznej rezystancji baterii trzech ogniw dla prądu 20mA wynosi U_S – 3 * 20mA * 22mΩ – 1,32mV, więc wartość tego spadku napięcia można spokojnie pominąć przy napięciu baterii U_B – 3 * 1,45V – 4,35V.*

Biała dioda LED, np. 11014701, produkcji Marl, ma napięcie przewodzenia V_F – 3,6V dla prądu 20mA, w temperaturze 20°C, co można odczytać z wykresu napięcia przewodzenia V_F w funkcji temperatury, przedstawionego na str. 4 karty katalogowej tej diody, zamieszczonej na stronie internetowej http://www.elfa.se/pdf/75/07500895.pdf . Napięcie V_F tej diody zmienia się pod wpływem zmian temperatury następująco:

-20°C	-10°C	0°C	20°C	30°C	40°C	50°C
3,72V	3,68V	3,65V	3,6V	3,57V	3,53V	3,52V

Zatem można napisać:

*R1 – (U_B – V_F)/20mA – (4,35V – 3,6V)/20mA – 37,5Ω ~ 37,4Ω lub 36Ω, a wartość światłości względnej (a.u.) dla 20mA, odczytana z wykresu na str. 6 tej karty katalogowej wynosi 0,7045, co oznacza, dla maksymalnej światłości 1650mcd, wartość światłości dla 20mA w temperaturze 20°C równą 1162,4mcd. Prąd płynący przez diodę dla nominalnego napięcia baterii U_{BN} – 3 * 1,25V – 3,75V i dla napięcia przewodzenia diody V_F – 3,6V, dla 20°C, wynosi I_N – (U_B – V_F)/37,4Ω – 4mA. Dla takiej wartości prądu diody względna światłość (a.u.) wynosi 0,261, czyli 430,65mcd.*

Najbardziej dociekliwi mają jeszcze gorzej, ponieważ wraz ze zmianami temperatury zmienia się nie tylko napięcie przewodzenia diody V_F, ale też napięcie maksymalnie naładowanego akumulatorka. Jak można zorientować się z lektury artykułu „Akumulatory w praktyce elektronika" zamieszczonego w cyklu „Podstawy" w EdW 08/02 na str. 64 – 67, a zwłaszcza z wykresu na rys. 2, ze str. 65, napięcie całkowicie naładowanego akumulatorka w różnych temperaturach zmienia się następująco:

-10°C	0°C	20°C	30°C	40°C
I_F=29,9mA	I_F=26,7mA	I_F=22,5mA	I_F=19,9mA	I_F=17,4mA

Na podstawie tych danych można obliczyć, jak zmienia się prąd diody dla tych pięciu wartości temperatury i czy w początkowej fazie po naładowaniu akumulatorka nie zosta-

PODUKCJA I SPRZEDAŻ AKCESORIÓW
DO BEZKONTAKTOWEJ IDENTYFIKACJI - RFID
STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE NA ZAMÓWIENIE
ul. Wólczyńska 55, 01-908 Warszawa,
tel.: (0 prefix 22) 865 55 45, fax: (0 prefix 22) 865 55 44

nie przekroczona wartość prądu diody 20mA, dla wartości rezystora R1 – 37,4Ω.

-10°C	0°C	20°C	30°C	40°C
I_F=29,9mA	I_F=26,7mA	I_F=22,5mA	I_F=19,9mA	I_F=17,4mA

Tylko dla temperatury powyżej 30°C prąd diody nie przekracza 20mA, najgorzej jest dla temperatur ujemnych. Przy założeniu, że nie zdarzy się korzystać z latarki poniżej temperatury -10°C, dla napięcia baterii U_B – 4,8V i dla napięcia przewodzenia diody V_F – 3,68V, można obliczyć nową wartość rezystora R1 – (4,8V – 3,68V)/20mA – 56Ω i dla tej wartości rezystancji nowa wartość prądu nominalnego I_N – (3,75V – 3,6V)/56Ω – 2,7mA. Dla tej wartości prądu względna światłość (a.u.) wynosi 0,193, czyli 318,75mcd. Jak widać, jest to żałośnie mały prąd, dlatego należy zastosować zamiast rezystora R1 źródło prądowe o wydajności 20mA, np. przedstawione przez pana Piotra Góreckiego w cyklu „Elektronika dla nieelektroników" pod tytułem „Latarka LED" jako kit AVT – 761, na str. 42 – 43 w EdW 10/07.

Charakterystyki rozładowania wspomnianego akumulatora można zobaczyć na **rysunku D**. Natomiast zestawienie parametrów oraz dwie charakterystyki wzmiankowanej diody LED można zobaczyć na **rysunkach E oraz F**. Warto zwrócić uwagę, że dla 20-miliamperowej diody LED na rysunku E podany jest maksymalny prąd pracy równy 30mA i największy, chwilowy prąd szczytowy 80mA. Ponieważ napięcie akumulatorka jest wyższe od 1,3V tylko w krótkim początkowym okresie rozładowania, do obliczeń przy maksymalnym napięciu 1,45V/ogniwo (oraz w innych niesprzyjających warunkach) należy przyjąć prąd 30mA lub nawet trochę większy. Krótkotrwała praca przy prądzie 30mA czy nieco większym nie spowoduje gwałtownej degradacji diody LED, pozwoli natomiast pracować przy większym prądzie, gdy przez większość czasu pracy napięcie akumulatora będzie rzędu 1,2...1,3V.

Przedstawione rozważania wskazują, jak mógłby podejść do problemu profesjonalny konstruktor, o ile zdecydowałby się na takie proste rozwiązanie. W rzeczywistości sprawa jest jeszcze bardziej złożona i należałoby wziąć pod uwagę dalsze okoliczności. Jeśli chodzi o sprawy techniczne, to podane parametry dotyczą konkretnego typu elementu. Biała dioda innego typu i innego producenta może mieć znacząco inne charakterystyki, zwłaszcza w zakresie prądów 10...20mA. Ponadto podane informacje nie uwzględniają rozrzutu właściwości elementów między poszczególnymi egzemplarzami tego samego producenta.

Czy takie szczegóły należy uwzględniać?

To decyzja konstruktora. Tego rodzaju proste rozwiązania są stosowane w przypadku niektórych wskaźników laserowych, gdzie czerwona laserowa dioda LED jest zasilana z trzech ogniw przez rezystor. Jednak dioda czerwona ma niższe napięcie pracy niż dioda biała. W analizowanym przypadku napięcie baterii niewiele przekracza napięcie przewodzenia diody, a to znacząco komplikuje sytuację; przedstawiona analiza niedwuznacznie wskazuje, że nie można we wszystkich warunkach pracy uzyskać stabilnej wartości prądu pracy. W grę wchodzą czynniki pozytywne i negatywne. Pozytywnym jest na przykład fakt, że przy większym prądzie napięcie na diodzie szybciej rośnie, co ogranicza prąd. A na przykład zjawiskiem negatywnym jest to, że złącze diody LED pracujące przy prądzie rzędu 20mA czy 30mA rozgrzeje się do około 100 stopni, co spowoduje zmniejszenie napięcia przewodzenia i wzrost prądu. Trudno precyzyjnie ogarnąć te zależności. Nakład pracy na zbadanie wszystkich aspektów może się okazać zdecydowanie za duży, jak na tak prosty układ.

Zamiast wgłębiać się w szczegóły, można po prostu zwiększyć liczbę ogniw o jeden. Wtedy rezystor ograniczający będzie miał znacznie większą wartość, około 47Ω...82Ω i zmiany prądu diody będą zdecydowanie mniejsze. Nie znaczy to, że należy zrezygnować z omawianego układu z trzema akumulatorkami. Bliższa analiza rysunku F wskazuje, że przy wzroście prądu diody, jej napięcie przewodzenia szybko rośnie i to jest istotny czynnik ograniczający prąd.

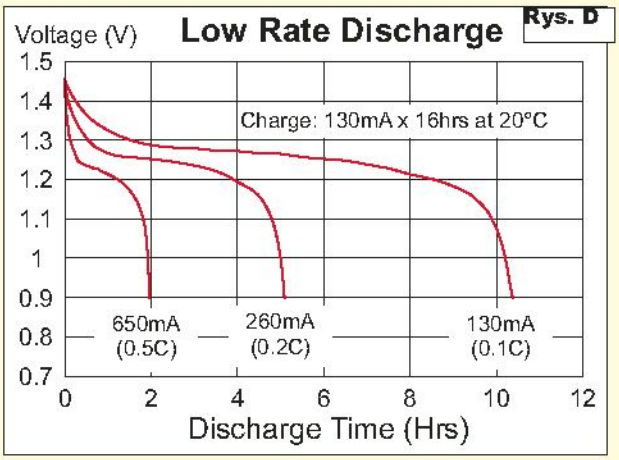
Przyjmijmy, że napięcie świeżo naładowanych akumulatorków NiMH wyniesie 4,5V (3x1,5V). Z rysunku F wynika, że gdybyśmy podłączyli diodę wprost do baterii, bez rezystora, to popłynie przez nią prąd większy niż 60mA. Taki prąd niechybnie spowoduje nadmierny wzrost temperatury złącza i szybko doprowadzi do degradacji diody. Dioda zapewne nie przepali się, ale będzie szybko tracić swą jasność. Aby temu zapobiec, konieczny jest ograniczający rezystor R1. Załóżmy, że prąd diody może wtedy sięgnąć 30mA. Z rysunku F można wywnioskować, że przy takim prądzie napięcie przewodzenia diody w podwyższonej temperaturze nie będzie niższe niż 3,8V. Na rezystorze R1 wystąpi wtedy napięcie 0,7V, co daje wartość R1 około 24 omów. Biorąc pod uwagę charakterystykę z rysunku F oraz odrzucając skrajne warunki pracy, wartość R1 można obniżyć do 20Ω, a nawet jeszcze bardziej.

Jak z tego widać, zadanie w sumie wcale nie było łatwe.

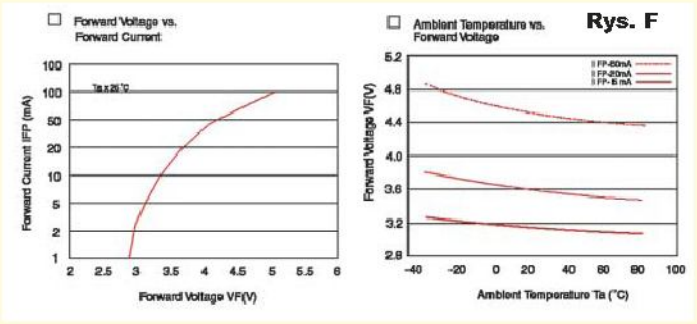
Upominki za zadanie *Policz142* otrzymują:

Ryszard Pichl – Gdynia
Paweł Turaczyk – Alwernia,
Łukasz Kozdronkiewicz – Pniów,
Adam Teszner – Zebrzydowice.

Rys. D



Rys. F



Rys. E

Ordering Information & Typical Technical Characteristics (Ta = 25°C)
Mean Time Between Failure = 100,000 Hours. * Duty Cycle <= 1/10, Pulse Width <= 10msec

PART NUMBER	COLOUR	TYP. FWD VOLTAGE V_f@ I_{opr}	MAX FWD VOLTAGE V_f@ I_{opr}	FORWARD CURRENT I_{opr}	MAX REV CURRENT I_r(V_r=5V)	LUMINOUS INTENSITY Iv@I_{opr}	CHROMATICITY COORDINATES	VIEWING ANGLE 2θ½
OPTICAL / ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_a = 25°C)								
110140	White	3.6	4.0	20	50	1560	0.31 / 0.32	50
UNITS	Water Clear	V	V	mA	µA	mcd	x / y	deg
PART NUMBER	COLOUR	FORWARD CURRENT I_{opr} max	PEAK FWD CURRENT I_{fp} *	REVERSE VOLTAGE V_r max	POWER DISSIPATION P_d max	PEAK WAVELENGTH Typ. λp	OPERATING TEMP T_{opr}	STORAGE TEMP T_{stg}
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (T_a = 25°C)								
110140	White	30	80	5	120		-30 to +85	-40 to +100
UNITS	Water Clear	mA	mA	Vdc	mW	nm	°C	°C

Purpurowa magiczna lampka

Świeczka XXI wieku

AVT-766

Elektroniczna świeczka XXI wieku zaświecana... zapałką, gaszona przez „zduszenie palcami”. Jej działanie zadziwi każdego obserwatora. Spektakularne wykorzystanie trójkolorowej diody LED RGB, w zupełnie nietypowy sposób: jako czujnik światła, a także jako źródło światła. Zaskakująco prosty układ – tylko jeden ośmionóżkowy układ scalony. Nie wymaga kalibracji, trzeba jedynie ustawić pożądaną czułość. Typowe zasilanie: z baterii 9V. Zakres napięć zasilania 7...15V Pobór prądu: 20mA przy 9V.

Na obserwatorach ogromne wrażenie robi sposób działania: prezentowaną elektroniczną świeczkę, „zapala” się, zbliżając na chwilę do diody LED zapaloną zapałkę, ewentualnie zapalniczkę. Dioda LED zaświeci wtedy tajemniczym, purpurowym (niebiesko-czerwonym) światłem. Zgasić ją można w sposób podobny, jak co odważniejsi gaszą zwykłą świeczkę: przez „zduszenie płomienia” palcami. W rzeczywistości zgaszenie polega na zbliżeniu do diody LED jakiegokolwiek jasnego przedmiotu, który odbija światło.

Działanie układu pokazują filmiki umieszczony pod adresami:
http://youtube.com/watch?v=tdK3DagZCXE
http://youtube.com/watch?v=jeRm1BjvRVY
a także w Elportalu wśród materiałów dodatkowych do numeru 5/2008.
Projekt jest interesującym przykładem nietypowego wykorzystania trzykolorowej diody RGB, która oprócz swej klasycznej funkcji wyjątkowo pełni rolę czujnika światła – fotodiody.

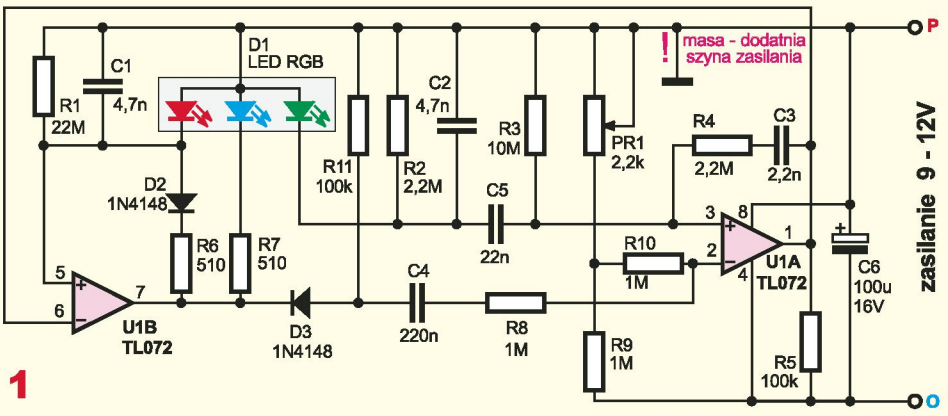
Schemat i płytka drukowana pokazane są na **rysunkach 1** i **2**. Płytka jest dwustronna, ale lutowanie przeprowadza się w sposób klasyczny, dokładnie tak samo, jak w zwykłej jednostronnej. Elementy warto montować w kolejności podanej w wykazie na końcu artykułu. Należy bardzo starannie kontrolować sposób montażu elementów, ponieważ wylutowanie z płytki dwustronnej błędnie zamontowanego elementu jest kłopotliwe. Trójkolorowa dioda LED ma cztery końcówki, a najdłuższa z nich to elektroda wspólna, oznaczona COM. Należy ją wlutować w otwór płytki oznaczony COM. Szereg cennych wskazówek praktycznych dotyczących identyfikacji elementów oraz ich lutowania zawartych jest w broszurze *Elektronika dla nieelektroników – Elementarz elektronika*, która została wydana przez AVT w roku 2006. Pomocą w montażu może też być trójwymiarowa **fotografia 3**, którą trzeba oglądać w okularach anaglifowych, jakie otrzymali w prezencie wszyscy prenumeratorzy EdW.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów według podanych wskazówek powinien od razu pracować. W razie potrzeby należy tylko ustawić czułość układu za pomocą potencjometru montażowego PR1.

Układ można zasilać napięciem 8....15V. Zwiększanie napięcia zasilania powoduje zwiększenie jasności świecenia struktur diody LED, a przez to również wzrost czułości. Próby pokazały jednak, że układ z powodzeniem pracuje przy zasilaniu z popularnej baterii – bloczka 9V. Pobór prądu zależy od stanu lampki. Przy zasilaniu 9V w spoczynku, gdy dioda nie świeci, pobór prądu wynosi około 2mA, natomiast podczas świecenia około 20mA.

Tylko dla dociekliwych – działanie układu

Wzmacniacz operacyjny U1B pracuje w sumie jako dwustanowy przerzutnik załącz/wyłącz. Zielona struktura diody D1 nietypowo pracuje w roli... fotodiody i pod wpływem oświetlenia wytwarza napięcie rzędu 2V. Czerwona struktura diody D1 pełni podwójną rolę: w spoczynku jest fotodiodą „czekającą” na sygnał zaświecenia, a podczas pracy lampki świeci czerwonym światłem. Załączanie przerzutnika U1B i zaświecenie lampki-świeczki następuje w prosty sposób przez oświetlenie czerwonej struktury diody D1. Zgaszenie lampki przez zbliżenie do diody jasnego przedmiotu jest nieco bardziej skomplikowane. Przy wyłączaniu kluczową rolę



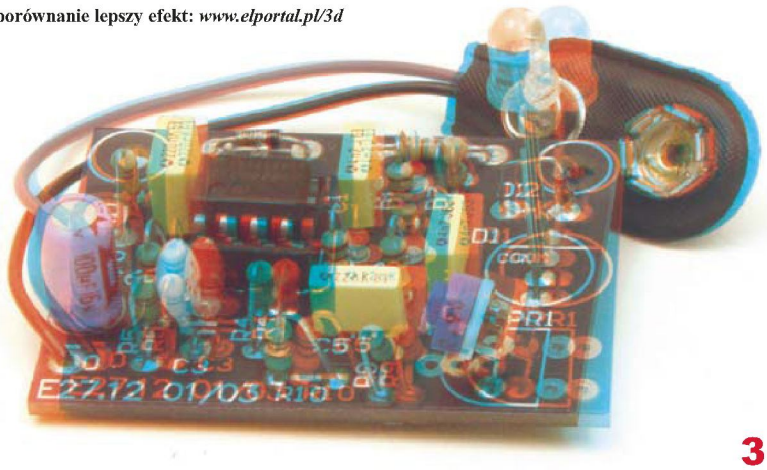
1

Top www www.mselektronik.com.pl
MS Elektronik
dystrybutor elementów elektronicznych
Oferta czynnych i biernych
elementów elektronicznych
renomowanych producentów
tel.: 058 629-24-69, fax: 058 629-32-00
e-mail: info@mselektronik.com.pl

odgrywa wzmacniacz operacyjny U1A, który wykrywa na zielonej strukturze zmiany napięcia rzędu 10mV.

Na początku warto podkreślić, że w tym układzie masą jest nietypowo dodatnia szyna zasilania. Wynika to z faktu, że kluczowym elementem jest dioda LED RGB ze wspólną anodą. W takiej sytuacji naturalnym punktem odniesienia dla niewielkich sygnałów, uzyskiwanych ze struktur tej diody, pracujących nietypowo w roli fotodiod, jest właśnie dodatnia szyna zasilania. Dlatego też w układzie został zastosowany wzmacniacz operacyjny TL082, którego wejścia mogą prawidłowo pracować z sygnałami bliskimi dodatniego napięcia zasilania.

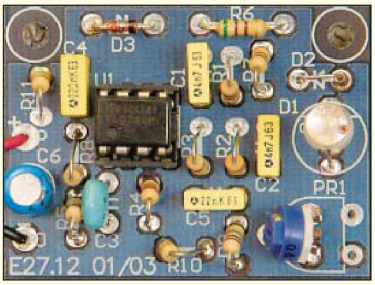
Fotografia trójwymiarowa - oglądać w okularach anaglifowych.
Nieporównanie lepszy efekt: *www.elportal.pl/3d*



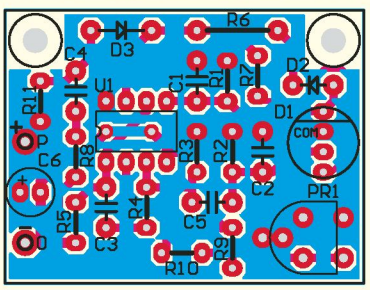
3

W stanie spoczynku, na nóżce 7 wzmacniacza operacyjnego U1B panuje „stan wysoki", czyli napięcie jest bliskie dodatniej szyny zasilania. W efekcie dioda LED D1 nie świeci. Spadek napięcia na rezystorze R1 jest równy zeru, więc na wejściu „dodatnim" U1B (nóżka 5) napięcie w spoczynku jest równe potencjałowi dodatniej szyny zasilania. Natomiast napięcie na wejściu „ujemnym" (nóżka 6) jest nieco niższe. Wprawdzie na wyjściu wzmacniacza U1A też panuje „stan wysoki", ale z uwagi na budowę stopnia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego TL082, napięcie na nóżkach 1 i 6 nie jest dokładnie równe dodatniemu napięciu zasilania, tylko jest o około 0,7V niższe. W związku z tym opisany stan spoczynku utrzymuje się trwale.

Aby „zapalić" opisywaną elektroniczną świeczkę, należy zbliżyć zapaloną zapałkę (ogólnie – silne źródło światła) do diody D1. Czerwona struktura tej diody pracuje wtedy jako fotodioda i wraz z elementami R1, C1 tworzy czujnik światła. W takim stanie dioda D2 oddziela ten czujnik od reszty układu.

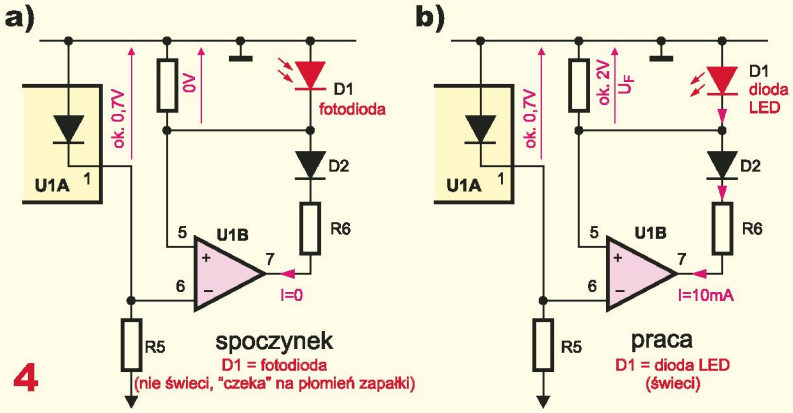


2



4

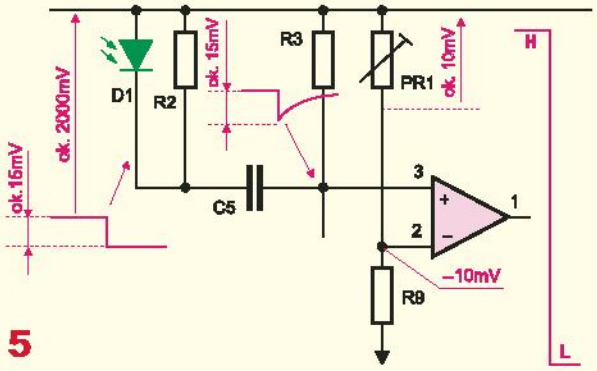
Gdy czerwona struktura diody D1, pracująca jako fotodioda, zostanie oświetlona silnym światłem zapałki, wytworzy napięcie o wartości około 1...1,5V. Tym samym napięcie na wejściu „dodatnim" U1B (nóżka 5) stanie się niższe od napięcia na wejściu „ujemnym" (n. 6) i nastąpi zmiana stanu wyjścia. Napięcie na nóżce 5 obniży się do wartości bliskiej ujemnego napięcia zasilania. Spowoduje to przepływ prądu przez R6 i R7 oraz zaświecenie struktur czerwonej i niebieskiej – dioda zaświeci purpurowym blaskiem. Co ważne, na przewodzącej czerwonej strukturze pojawi się napięcie przewodzenia wynoszące prawie 2V. Spowoduje to „zatrzaśnięcie" układu U1B w stanie aktywnym. Napięcie między masą (plusem zasilania) a nóżką 5 wyniesie około 2V, a między masą a nóżką 6 cały czas wynosi około 0,7V. Ilustruje to **rysunek 4**. Jak widać, wzmacniacz operacyjny U1B pracuje jako komparator z silnym dodatnim sprzężeniem zwrotnym. To silne dodatnie sprzężenie zwrotne powoduje, że U1B zachowuje się w rzeczywistości jak przerzutnik mający dwa stany stabilne. Przerzutnik ten jest ustawiany napięciem pojawiającym się na czerwonej strukturze D1 i na nóżce 5 U1B. To ustawienie przerzutnika U1B oznacza oczywiście zaświecenie magicznej lampki. Aby zgasić lampkę, czyli wyzerować przerzutnik, trzeba podać na nóżkę 6 U1B „stan niski" z wyjścia wzmacniacza U1A.



Gaszenie lampki następuje przez zbliżenie do diody białego przedmiotu lub przez „zduszenie palcami". W sumie chodzi o to, żeby większa ilość niebieskiego światła odbiła się od zbliżonego przedmiotu i trafiła do struktury zielonej. Struktura zielona nigdy nie świeci, a jedynie pracuje jako fotodioda – czujnik. Co istotne, z uwagi na długość i energię fali świetlnej, struktura zielona nie reaguje na światło czerwone. Reaguje natomiast na światło niebieskie, czyli na falę elektromagnetyczną, która ma wyższą częstotliwość i większą energię kwantową niż światło czerwone czy zielone.

Najogólniej biorąc, zbliżenie do diody białego (jasnego) przedmiotu powoduje, że do zielonej struktury dociera nieco więcej niebieskiego światła. Napięcie wytwarzane przez zieloną strukturę wzrasta. Ponieważ anoda tej zielonej struktury jest dołączona do masy, czyli dodatniej szyny zasilania, powoduje to obniżenie napięcia na katodzie mierzonego względem masy. Można powiedzieć, że na rezystorze R2 pojawia się niewielki ujemny impuls. Ten impuls przechodzi przez kondensator C5. Normalnie rezystor R3 powoduje, że napięcie na wejściu „dodatnim" U1A (nóżka 3) jest dokładnie równe potencjałowi masy. Natomiast napięcie na wejściu „ujemnym" (nóżka 2) mierzone względem masy wynosi około –10mV. Na wyjściu (nóżka 1) normalnie panuje „stan wysoki", natomiast zbliżenie jasnego przedmiotu do diody U1A powoduje pojawienie się tam „stanu niskiego". Ilustruje to w uproszczeniu **rysunek 5**. Obwód R4, C3 wprowadza dodatnie sprzężenie zwrotne, przez co nawet krótki impuls na R3 powoduje wytworzenie dłuższego „ujemnego impulsu" na wyjściu U1A. Tym samym wzmacniacz U1A zachowuje się jak przerzutnik monostabilny, wyzwalany maleńkimi, kilkunastomiliwoltowymi ujemnymi impulsami, pojawiającymi się na rezystorze R3.

Pojawienie się na R3 ujemnego impulsu o amplitudzie większej niż 10mV skutkuje pojawieniem się „stanu niskiego" także na nóżce 6, co natychmiast zeruje przerzutnik U1B i gasi lampkę. Tu trzeba wspomnieć o obwodzie z elementami C4, R8. Jest on niezbędny do prawidłowej pracy lampki. Bez tego obwodu niemożliwe lub przynajmniej



5

bardzo utrudnione byłoby zaświecenie lampki. Jak bowiem wynika z wcześniejszego opisu, potencjometr PR1 reguluje czułość – wyznacza amplitudę impulsów z rezystora R3, które spowodują reakcję przerzutnika U1A, czyli „czułość wygaszania". Napięcie na tym potencjometrze można regulować w zakresie od zera do około 20mV. I w takim zakresie można regulować czułość reakcji układu U1A.

Ta czułość musi być duża, rzędu 10mV. Wprawdzie podczas „zwykłego" świecenia lampki znaczna część niebieskiego światła trafia do zielonej struktury i napięcie stałe na „zielonej fotodiodzie" i na rezystorze R2 jest rzędu 2V, jednak układ ma reagować na zbliżenie do diody jasnego przedmiotu, a to w bardzo niewielkim stopniu zwiększa ilość światła docierającego do zielonej struktury. Zmiany napięcia na R2 są niewielkie, rzędu kilkunastu miliwoltów. I komparator U1A musi wykryć tak małe zmiany napięcia. Tymczasem w chwili zaświecenia lampki, na zielonej strukturze, a tym samym na R2 i R3, pojawia się potężny ujemny impuls o amplitudzie około 2000mV. Impuls ten spowodowałby reakcję U1A i natychmiastowe wyzerowanie U1B. Zapobiega temu obwód z elementami C4, R8, R10. Mianowicie w chwili zaświecenia lampki, na wyjściu U1B gwałtownie pojawia się „stan niski", powodujący zaświecenie struktur czerwonej i niebieskiej. Ten skok napięcia o amplitudzie bliskiej napięciu zasilania przechodzi przez kondensator C4. Wprawdzie amplituda jest zmniejszona o połowę przez dzielnik R8, R10, jednak i tak impuls na nóżce 2 U1A jest „bardziej ujemny" od wspomnianego wcześniej ujemnego impulsu z R2 i R3 o amplitudzie około 2V. Tym samym obwód C4, R8, R10 radykalnie obniża czułość przerzutnika U1A, blokuje ten przerzutnik na czas zaświecania i w ten sposób odgrywa swą bardzo ważną rolę podczas zaświecania lampki. Elementy D3, R11 dodatkowo zmniejszają podatność układu na zewnętrzne zakłócenia.

Tu należy dodać, że tak czuły układ, w którym na dodatek występują rezystory R1, R2, R3, R8, R10 o wielkiej wartości, generalnie jest bardzo wrażliwy na wszelkie zakłócenia, w tym na przydźwięk sieci 50Hz. Wprawdzie kondensator C2 i podobnie C1 powodują, że układ nie reaguje na krótkie zakłócenia impulsowe. Jednak kondensatory te nie mogą zwalczyć przydźwięku sieci. Aby uzyskać pożądaną odporność na zakłócenia związane z przydźwiękiem sieci, układ nie może być zmontowany w sposób „rozwlekły". Kluczowe obwody muszą być zmontowane w sposób zwarty, żeby nie stały się antenami, zbierającymi z otoczenia wszelkie „śmieci" w tym wszechobecny przydźwięk sieci 50Hz. Podczas prac nad projektem konieczna okazała się optymalizacja płytki drukowanej do postaci pokazanej na rysunku 2. Szczegóły opisane były bardzo szeroko w ostatnich numerach EdW w cyklu Kuchnia Konstruktora.

Wykaz elementów (w kolejności lutowania)

1	✓	D3 – 1N4148
2		R6 – 510Ω (ziel.- brąz.- brąz.-złoty)
3		podstawka 8-pin pod U1
4		D2 – 1N4148
5		C1 – 4,7nF (może być oznaczony 472)
6		C2 – 4,7nF (może być oznaczony 472)
7		C3 – 2,2nF (może być oznaczony 222)
8		C5 – 22nF (może być oznaczony 223)
9		C4 – 220nF (może być oznaczony 224)
10		R1 – 22MΩ (czerw.- czerw.- nieb.-złoty)
11		R3 – 10MΩ (brąz-czar.-nieb.-złoty)
12		R2 – 2,2MΩ (czerw.- czerw.- ziel.-złoty)
13		R4 – 2,2MΩ (czerw.- czerw.- ziel.-złoty)
14		R5 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-złoty)
15		R11 – 100kΩ (brąz-czar.-żółty-złoty)
16		R7 – 510Ω (ziel.- brąz.- brąz.-złoty)
17		R8 – 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-złoty)
18		R9 – 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-złoty)
19		R10 – 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-złoty)
20		PR1 – miniaturowy 2,2kΩ
21		C6 – 100uF/16V
22		D1 – trójkolorowa dioda LED RGB (wsp. anoda)
23		złączka baterii (kijanka)
24		U1 – TL082 – włożyć układ do podstawki

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-766.

Możliwości zmian

Warto sprawdzić działanie układu przy różnych wartościach napięcia zasilania, w zakresie 7V...12V.

Reakcję czerwonej struktury spowoduje jakiekolwiek źródło światła o dowolnej barwie światła, na przykład latarka. Do „zapalenia lampki" nie jest więc konieczne światło zapałki czy zapalniczki. Zapałka po prostu robi silniejsze wrażenie na obserwatorach. Czułość „czerwonej" fotodiody jest niewielka i lampka nie włączy się pod wpływem oddalonych o kilka metrów żarówek czy świetlówek. Trzeba też pamiętać, że tak naprawdę lampkę włącza napięcie podane na nóżkę 5 układu U1B. Nie musi ono pochodzić z fotodiody. Lampka zostanie także włączona po dotknięciu palcem „czerwonej" końcówki diody D1. W tym przypadku przyczyną może być wszechobecny przydźwięk sieci 50Hz, który indukuje w ciele człowieka napięcie zmienne. Podczas testów i zasilania z zasilacza sieciowego może to być uznane za dużą zaletę, bo nie trzeba marnować zapałek czy używać latarki. Wystarczy dotknąć skrajnej końcówki diody D1, tej od strony diody D2. Niemniej podczas normalnego użytkowania magicznej świeczki możliwość jej zaświecenia przez dotknięcie końcówki może okazać się niepożądana. W takim przypadku na wyprowadzenia diody D1 należy nałożyć izolacyjną koszulkę, np. termokurczliwą, albo wykorzystać taśmę izolacyjną. Można też cały układ umieścić w obudowie, najlepiej przezroczystej, żeby z obudowy wystawała tylko plastikowa główka diody D1.

Dociekliwi Czytelnicy zapewne będą się zastanawiać nad możliwością zmiany czułości. Czułość zaświecania można łatwo regulować przez zmianę wartości R1 (1MΩ...100MΩ). Sprawa zmiany czułości wyłączania jest nieco bardziej złożona. Ogólnie biorąc, czym większa jasność świecenia struktury niebieskiej, tym większe napięcie wytworzy struktura zielona. Wskazywałoby to, że przy wyższym napięciu zasilania i przy zmniejszeniu wartości R6, R7, układ powinien działać lepiej, pewniej. Trzeba jednak wiedzieć, że zmiany napięcia fotodiody w funkcji ilości światła nie są liniowe. Przy braku zewnętrznego obciążenia napięcie fotodiody prawie się nie zmienia. Liniowo zmienia się natomiast wydajność prądowa. W prezentowanym układzie rezystancja R2 o wartości 2,2MΩ okazuje się znaczącym obciążeniem niedoskonałej „zielonej fotodiody" i napięcie na R2 w przybliżeniu liniowo zależy od ilości światła. Jeśli ktoś chciałby zmieniać czułość wyłączania przez poważną zmianę prądu LED i wartości R6, R7, prawdopodobnie powinien też dobrać optymalną wartość rezystora R2. Na pewno nie jest to zadanie dla początkujących.

Zastosowana dioda LED RGB ma przezroczystą soczewkę, co zapewnia potrzebną czułość. Próba zastosowania diody z mleczną soczewką może zapowiadać ładniejszy efekt świecenia, ale z uwagi na inne sprzężenie między strukturą niebieską a zieloną, układ może nie działać (w szczególności wyłączanie). Osoby, które chciałyby wypróbować innego typu diodę RGB ze wspólną anodą, zwłaszcza z mleczną soczewką, musiałyby przeprowadzić próby i jeśli dadzą one obiecujące efekty, dobrać wartości R2 i R7 według wskazówek podanych wyżej.

Piotr Górecki

kit 2860 AVT

Voice Microphone

Do czego to służy?

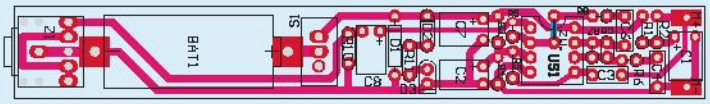
Zapewne wielu Czytelników EdW ma podłączony do swojego peceta mikrofon, aby rozmawiać np. za pomocą komunikatora Skype. Często jednak okazuje się, że uzyskiwany z mikrofonu sygnał jest niewystarczający i trzeba mówić głośniej, z niewielkiej odległości. Prezentowany w artykule mikrofon rozwiązuje te problemy, a jego czułość jest tak wielka, że umożliwia rozmowę z każdego miejsca przeciętnej wielkości pokoju. Mikrofonu możemy używać także do nagrywania (niekoniecznie odgłosów przyrody), sterowania głosem, nadzoru pomieszczeń, a nawet jako aparatu słuchowego po podłączeniu słuchawek. Układ nie wymaga żadnych regulacji, a uruchomienie sprowadza się do połączenia go do komputerowego wejścia LineIn za pomocą przewodu i odpowiedniego skonfigurowania karty dźwiękowej, co wymaga kilku kliknięć.

Jak to działa?

Schemat ideowy układu przedstawiony został na **rysunku 1**. Mikrofon elektretowy M1 jest polaryzowany poprzez rezystory R1 i R2 w taki sposób, aby napięcie na nim wynosiło połowę napięcia zasilania. Prąd mikrofonu nie powinien przekraczać 0,5mA. Dodatkowo rezystor R1 razem z kondensatorem C1 działają jako filtr napięcia zasilania mikrofonu. Mikrofon jest obciążony głównie przez rezystor R2, którego wartość powinna być równa impedancji wyjściowej mikrofonu, oraz przez kondensator C1, który dla sygnałów przemiennych podciąga rezystor R2 do masy. Następnie sygnał z mikrofonu trafia na wejście filtru górnoprzepustowego. Filtr ten zbudowany z C3, R5, R2 ma za zadanie tłumić najniższe częstotliwości. Częstotliwość graniczna tego filtru wynosi ok. 90Hz. Kondensator C3 dodatkowo sprzęga mikrofon z nieodwracającym wejściem wzmacniacza operacyjnego US1B, którego impedancja wejściowa jest równa R5. Ponieważ układ zasilany jest napięciem pojedynczym, zastosowano punkt masy pozornej zbudowanej z dzielnika napięcia R3, R4 oraz C2 (dla przebiegów przemiennych stanowi on zwarcie). Kondensator C2 także filtruje napięcie zasilania. Wzmacniacz US1B pracuje w konfiguracji nieodwracającej. Elementy R6, R7 wyznaczają jego wzmocnienie, które tutaj wynosi około 15x dla przebiegów przemiennych. Podzespoły C4 i R6 stanowią dodatkowy filtr górnoprzepustowy, poprawiający stromość zbocza charakterystyki pasma przenoszenia, które z drugiej strony ograniczone jest poprzez filtr dolnoprzepustowy zbudowany z C5 i R7 (nastawiony jest na ok. 9kHz). Tak wzmocniony sygnał przekazywany jest do kolejnego stopnia. US1A pracuje w konfiguracji odwracającej. Jego wejście nieodwracające połączone jest z punktem masy pozornej, a wzmocnienie wyznaczone poprzez R8 i R9 wynosi ok. 10x. Kondensator C6 sprzęga ze sobą oba stopnie i razem z R8 stanowią filtr górnoprzepustowy. Ostatecznie sygnał poprzez kondensator separujący C8 trafia do wyjścia. Rezystor R10 ma za zadanie rozładować C8. Dodatkowy obwód D2, R11, D3 stanowi prosty sygnalizator poziomu baterii. Dioda D1 zabezpiecza urządzenie przed odwróceniem polaryzacji baterii, a C7 filtruje napięcie zasilania, które powinno zawierać się w przedziale od 6 do 12V.

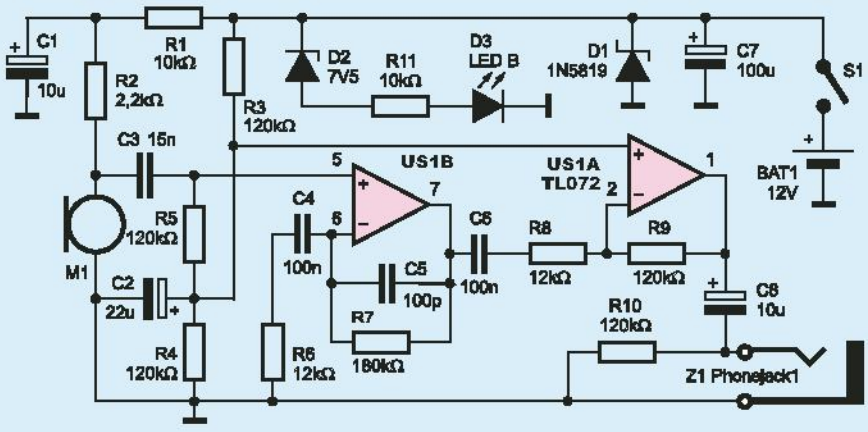
Montaż i uruchomienie

Na **rysunku 2** przedstawiony jest schemat montażowy układu. Montaż rozpoczynamy od wlutowania elementów najniższych, kończymy na najwyższych. Należy zwracać uwagę na właściwe wlutowanie elementów biegunowych. Największy problem może stanowić wykonanie koszyczka na baterię 12V, jeśli takowego nie uda nam się kupić. Mikrofon M1 należy przylutować na odcinku przewodu lub kawałkach drutu z obciętych wyprowadzeń zamontowanych elementów. Co do diody D2, proponowałbym jednak zastosowanie wersji na napięcie 3,9V, inaczej już przy napięciu zasilania poniżej 10V dioda LED nie będzie świecić. Jeżeli nie potrzebujemy dużego wzmocnienia, możemy zmniejszyć wartość R9 nawet do 12kΩ. Do zasilania najlepiej wykorzystać baterię alkaliczną lub akumulatorek, a w przypadku ciągłej pracy – baterię 9V o większej pojemności lub zasilacz separowany.



Rys. 2

Rys. 1



ciąg dalszy na str. 51

g-meter czyli igraszki z przyspieszeniem ziemskim

Do czego to służy?

Niniejszy projekt w pierwotnym założeniu miał być poziomicą elektroniczną pokazującą wychylenie kątowe. Innymi słowy, urządzenie na podstawie pomiaru przyspieszenia ziemskiego miało pokazywać kąt, jaki tworzy z płaszczyzną Ziemi.

Przed napisaniem właściwego programu miałem też zamiar przeprowadzić pomiar przyspieszenia, jakiemu poddawane jest ciało człowieka w czasie biegu i poruszania się pieszo. Po chwili namysłu postanowiłem zostawić tę funkcję również dla Czytelników, być może ktoś będzie miał ochotę na prowadzenie podobnych eksperymentów.

Po połączeniu obu tych funkcji powstał wspomniany przyrząd: g-meter. Pozwala on mierzyć przyspieszenie w zakresie do 2g, a także wyznaczać poziom. Interfejs użytkownika złożony jest z klawiatury, trzech wyświetlaczy 7-segmentowych oraz blaszki piezo.

Po ułożeniu urządzenia poziomo, blaszka piezo generuje krótkie dźwięki (przydatne, gdy odczyt wskazania jest utrudniony). Na wyświetlaczach pokazywany jest kąt, pod jakim układ znajduje się w stosunku do płaszczyzny Ziemi. Przyspieszenie jest natomiast mierzone z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Nie ma specjalnej diody informującej o wybranym trybie pracy, ale nie jest to problem – o pomiarze przyspieszenia powiadomi zaświecona kropka na pierwszym wyświetlaczu.

Do pracy urządzenia potrzebne jest oprogramowanie. Wersję standardową, niewymagającą żadnych zmian, można pobrać ze strony Elportalu. Najmłodsi mogą poprosić o pomoc w zaprogramowaniu mikrokontrolera bardziej doświadczonych kolegów. Do wykonania przyrządu nie jest potrzebne zrozumienie ani zasad budowy układu, ani sposobu jego pracy. Projekt polecam jako wyposażenie domowego warsztatu lub prezent dla taty (mój już „zaklepał" model po powrocie z Redakcji :))) Prawdopodobnie przypadnie też do gustu budowlańcom.

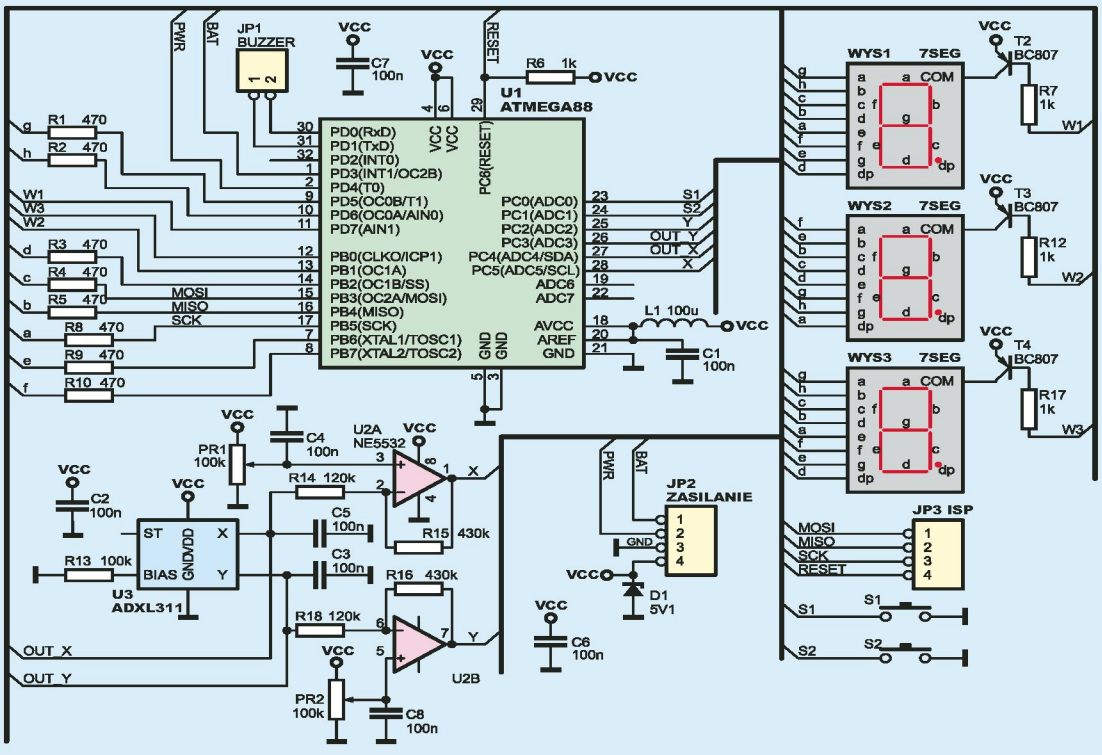
Jak to działa?

Schemat ideowy urządzenia został przedstawiony na **rysunku 1**. Centralnym ośrodkiem dowodzenia jest mikrokontroler U1. Wybrany został układ ATmega88 ze względu na stosunkowo dużą liczbę portów oraz duży zapas pamięci programu i pamięci RAM. Do komunikacji z użytkownikiem przewidziano trzy wyświetlacze 7-segmentowe, które są sterowane w sposób multipleksowany. Dioda D1 jest zabezpieczeniem przed przekroczeniem dopuszczalnego napięcia zasilania. Elementy C1 oraz L1 filtrują napięcie zasilające przetwornik ADC, aby zagwarantować jak największą dokładność pomiaru.

Do generacji dźwięku została wybrana blaszka piezo, aby zaoszczędzić miejsce na płytce drukowanej i wewnątrz obudowy. Nie wymaga ona dodatkowego tranzystora i rezystora do pracy – wystarczy podłączyć ją do dwóch portów i podawać dwa sygnały o przeciwnych stanach logicznych. Teoretycznie buzzer też może być podłączony bezpośrednio do portu, ale kiepskiej jakości elementy mogą stanowić ryzyko dla procesora.

Najciekawszym fragmentem schematu jest tor pomiaru przyspieszenia ziemskiego. Sięgając do karty katalogowej układu ADXL311, można przeczytać, że napięcie w stanie spoczynku (tzn. gdy czujnik leży równolegle do Ziemi) wynosi około połowy

Rys. 1 Schemat ideowy



Top www
www.SystemyAlarmowe.pl
sklep internetowy

napięcia zasilającego. Istnieje tu, niestety, pewien rozrzut parametrów, więc przewidziano potencjometry PR1 oraz PR2 do korekcji tego rozrzutu.

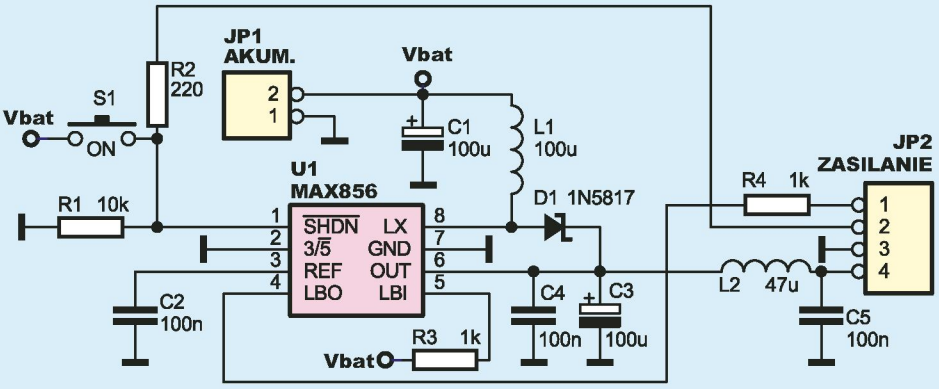
Sygnał wyjściowy to około 0,312V na 1g. Oznacza to, że przyspieszenie o wartości około 9,81 m/s^2 spowoduje zmniejszenie napięcia wyjściowego danej osi czujnika z 2,5V do około 2,2V lub zwiększenie do wartości około 2,8V (zależnie od kierunku działania przyspieszenia). Zmiana sygnału o 0,62V to niby sporo, ale policzmy, czy tak jest. Przetwornik jest zasilany napięciem 5V, więc to 0,62V stanowi... jedynie 12%!!! Nie wykorzystamy w takim przypadku aż 88% możliwości przetwornika ADC. Przekłada się to na zmniejszenie dokładności pomiaru i rozdzielczości wyznaczanego wychylenia kątowego. Nie godząc się na taką stratę, wstawiłem do projektu wzmacniacz operacyjny. Po wzmocnieniu sygnału o około 3,6 razy przetwornik jest wykorzystywany w 43%. Jest to rezultat nieporównywalnie lepszy.

To jeszcze nie koniec trików ukrytych na schemacie. Dostrzegasz, Czytelniku, jeszcze jedną, ciekawą rzecz? Otóż nie tylko wzmocniony sygnał trafia do przetwornika ADC, ale również ten niewzmocniony. Pytanie: po co, skoro jest on tak mały? Sygnał pobierany bezpośrednio z czujnika jest potrzebny przy pomiarze przyspieszenia. Zakres mierzonych przyspieszeń to 2g, więc sygnał na wyjściu może mieć amplitudę 0,628V. Nie może on trafić do wzmacniacza operacyjnego, gdyż byłby zbyt silnie wzmocniony i wychodził poza zakres pracy liniowej wzmacniacza. W przypadku przyspieszenia dokładność 24% będzie wystarczająca.

Schemat ideowy zasilacza pokazany jest na **rysunku 2**. Urządzenie może być zasilane za pomocą jednego „paluszka" dzięki obecności układu MAX856, który do poprawnej pracy wymaga garści dodatkowych elementów. Jego podstawowa aplikacja została wzbogacona jedynie o sterowanie przez mikrokontroler. Do wyprowadzenia LBI podłączona jest bateria, jeżeli jej napięcie spadnie poniżej 1,25V, to na pinie LBO pojawi się stan niski sygnalizujący wyczerpanie ogniwa.

Przetwornica może być uruchomiona poprzez wciśnięcie przycisku S1, co spowoduje dołączenie napięcia do pinu SHDN. Gdy przycisk zostanie puszczony, to rezystor R1 wymusi stan niski i przetwornica zostanie wyłączona. Praca z palcem trzymającym cały czas przycisk zasilania nie jest zbyt komfortowa, więc z mikrokontrolera wychodzi sygnał dołączony do drugiego pinu złącza JP2. Po uruchomieniu procesora podaje on na tę linię stan wysoki i wymusza w ten sposób podtrzymanie zasilania, niezależnie od stanu S1. Jest to suma logiczna „na drucie".

Wyłączenie zasilania jest możliwe na dwa sposoby: poprzez naciśnięcie przycisków S1 i S2 jednocześnie albo uruchomienie programu pomiaru położenia kątowego i pozostawienie układu na około 2 minut w pozycji innej niż 0, 1 i 359 st.



Rys. 2

Oprogramowanie

Do pracy urządzenia potrzebne jest oprogramowanie. Gotową jego wersję, niewymagającą żadnych zmian, można pobrać ze strony Elportalu, potem wystarczy już tylko zaprogramować mikrokontroler. Do pobrania udostępniono również pełny kod źródłowy, który pozwoli zapoznać się zaawansowanym Czytelnikom z dokładnym funkcjonowaniem urządzenia, a także umożliwi na wprowadzenie własnych poprawek.

Na potrzeby niniejszego projektu zostały utworzone trzy klasy: obsługująca czujnik przyspieszenia, wyświetlacz oraz pamięć EEPROM. Obiekty tych klas nazywają się odpowiednio: *pomiar*, *wysw* oraz *pamiec*. Zostaną omówione w takiej kolejności.

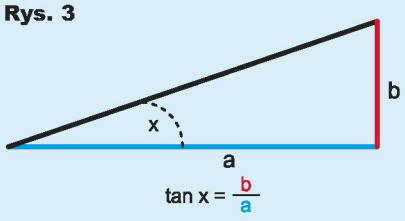
Klasa *adxl* posiada konstruktor, który inicjuje zmienne, wczytuje nastawy z pamięci nieulotnej oraz przygotowuje przetwornik ADC do pracy. Najbardziej podstawowa funkcja zawarta w tej klasie, czyli *zmierz*, pozwala wykonać pojedynczy pomiar na kanale podanym jako argument tej funkcji. Zwraca wynik w postaci liczby 16-bitowej. Kolejna funkcja, *pomiar_usredniony*, wykonuje pomiar na zadanym kanale 50 razy i oblicza średnią z przeprowadzonych pomiarów, która jest potem zwracana jako liczba 16-bitowa. Uśrednianie pozwala w znacznej mierze ograniczyć losowy charakter sygnału, inaczej mówiąc – zmniejsza błędy przetwornika ADC. Pozwala to otrzymać pewniejszy wynik, który waha się w granicach jednej lub dwóch jednostek, a nie np. dziesięciu. Funkcja *konfiguracja* pobiera parametry potrzebne do pracy urządzenia i umieszcza je w pamięci EEPROM, skąd są odczytywane przy każdym uruchomieniu układu. Dokładny opis konfiguracji można znaleźć w dalszej części artykułu.

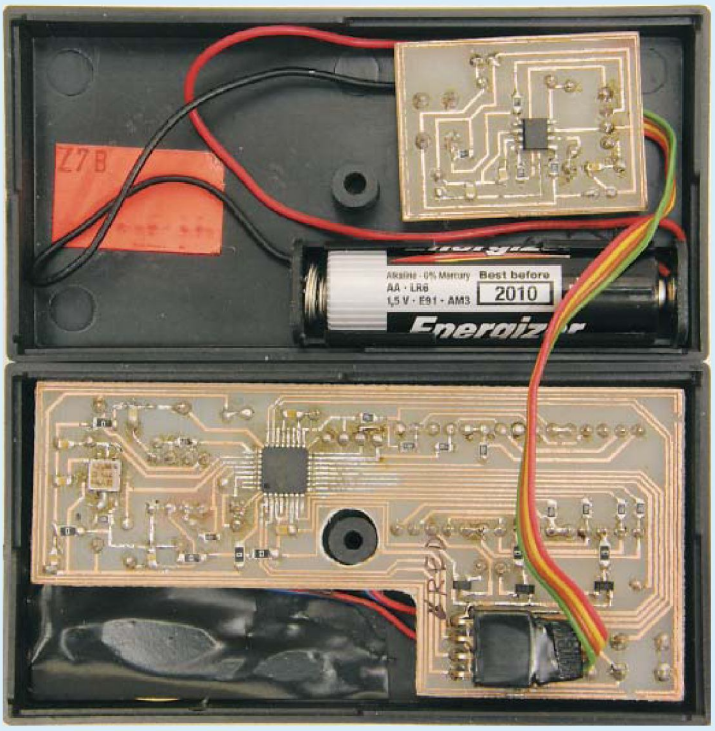
Ostatnia funkcja będąca przeładowanym operatorem nawiasów pobiera jeden argument – rodzaj pomiaru, jaki ma być wykonany (przyspieszenie, maksymalne przyspieszenie lub wychylenie kątowe). Dokonywane są pomiary na wszystkich czterech kanałach (dwa wyjścia czujników oraz dwa wyjścia wzmacniaczy operacyjnych) i następuje ich uśrednienie. Przyspieszenie mierzone jest jako wartość bezwzględna (czyli z pominięciem kierunku). Znając, po przeprowadzonej konfiguracji, maksymalną i minimalną wartość, jaka może być rezultatem konwersji przez przetwornik ADC, znamy wartość przyspieszenia 1g oraz –1g. Inaczej rzecz ujmując, wiemy, że dla przyspieszenia 1g w rejestrze przetwornika ADC pojawi się wartość x, natomiast dla przyspieszenia –1g wartość y. Zerowe przyspieszenie będzie odpowiadało średniej wartości x i y (x/2 + y/2). Na tej zasadzie można wyznaczyć inne wartości przyspieszenia. Podczas pracy nad oprogramowaniem autor odnotował, że dla –1g y = 460, a dla 1g x = 560. Daje to wartość 500 dla przyspieszenia równego zero, dla przyspieszenia 0,5g otrzymamy z przetwornika 530.

Pomiar maksymalnego przyspieszenia różni się zasadniczo tylko dwoma szczegółami. Po pierwsze zapamiętywany jest największy wynik, zwracany jako rezultat i istnieje możliwość skasowania maksymalnego pomiaru za pomocą przycisku S2.

Ostatni wariant tej funkcji zakłada pomiar wychylenia kątowego. Do tego zadania wykorzystano funkcję z biblioteki *math.h*, mianowicie *atan2()*. Pozwala ona obliczyć kąt na podstawie znajomości długości boków trójkąta. Spójrz na **rysunek 3**. Z lekcji matematyki wiadomo, że tg równe jest stosunkowi b do a. Funkcja *atan2*, czyli arcus tanges, pozwala „odzyskać" kąt z podanego stosunku boków. Operuje ona na argumentach typu *double*, więc utworzono do tego celu zmienne *a, b* i *w*. Dwie pierwsze zawiera-

Rys. 3





ją „długości boków”, czyli pomiary z ADC, a w zmiennej *w* zapisywany jest kąt podany w radianach. Nie jest to dogodna dla człowieka postać, więc wymagana jest konwersja według wzoru:

w = 180 + kat * 180 / π.

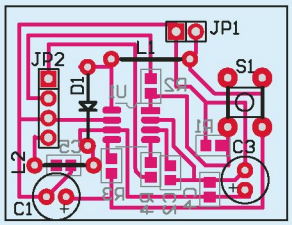
Obiekt sterujący wyświetlaczem zawiera konstruktor, który ustawia porty i przygotowuje licznik do generowania przerwań. Sterowanie wyświetlaczem odbywa się na drodze multipleksowania. Oznacza to, że zawsze włączony jest tylko jeden moduł i na porty wystawiany jest stosowny kod. Tablica kodów zastała „zaszyta” w programie. Przeładowany operator nawiasów pozwala na zapis nowej wartości lub krótkiego napisu informacyjnego. Następuje tu również sprawdzenie, czy należy wyświetlać kropkę (najstarszy bit w przesłanej wartości jest ustawiony) oraz czy wpisać tekst do wyświetlacza zamiast liczby. Zasadniczo wartości powyżej 999 nie są wyświetlane.

Przerwanie od licznika T0 wywołuje funkcję *refresh()*, która włącza kolejno wyświetlacze i ustawia stosowne dla nich kody. Jest tu jeszcze jedna prosta funkcja, która wyświetla literkę *P*, zadaną cyfrę i odczekuje chwilę. Jest ona wykorzystywana podczas konfiguracji, aby obrazować, na którym etapie znajduje się użytkownik.

O klasie obsługującej EEPROM nie ma za wiele do powiedzenia: potrafi ona zwracać wartość 16-bitową ulokowaną pod podanym adresem i zapisywać liczbę pod zadany adres.

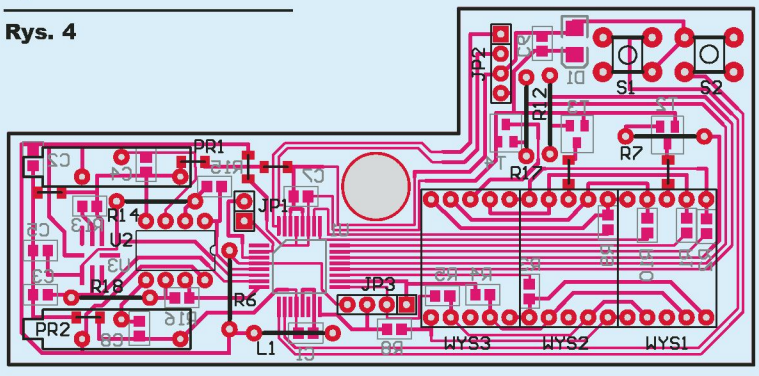
Program główny rozpoczyna się od ustawienia portów: współpracujących z przetwornicą, buzzerem i przyciskami. Zasadniczo najważniejszym działaniem jest podanie jedynki logicznej na port PD4, co uniemożliwi wyłączenie przetwornicy po puszczeniu przycisku włączającego ją.

W pętli głównej wykonywanych jest kilka czynności. Po pierwsze, realizowany jest pomiar zależy od zmiennej *program*. Zmienna ta jest zachowywana w pamięci EEPROM, więc po włączeniu urządzenia wykonywany jest ten sam program, co przed wyłączeniem układu. Następnie rezultat otrzymany z klasy *pomiar* jest kierowany do wyświetlacza, aby użytkownik mógł go odczytać. Potem sprawdzane jest przytrzymanie przycisku S2 i ewentualne uruchomienie procesu konfiguracji urządzenia. Kolejny krok to badanie S1 i ewentualna zmiana wykonywanego programu – sygnalizowana napisem *Prc (program change)*. Dalej sprawdzany jest poziom, czyli w przypadku ustawienie urządzenia w pozycji 0 st. (z dokładnością do jednego stopnia) generowany jest dźwięk za pomocą blaszki piezzo. Odbywa się to na drodze wpisania wartości do zmiennej *maska*, która w wyniku operacji EX-OR neguje porty podczas wywoływania przerwania od licznika T0. Tutaj następuje również zerowanie zmiennej *przetwornica*, a więc odliczanie czasu do samoistnego wyłączenia rozpoczyna się od nowa.



Rys. 5

Rys. 4



Ostatni etap to sprawdzanie stanu portu PD3. Pojawienie się zera logicznego jest sygnałem od układu MAX856, że nastąpiło wyczerpanie baterii. Mikrokontroler wyświetla krótki komunikat *bAt* i wyłącza przetwornicę, aby nadmiernie nie rozładować akumulatorka.

Konfiguracja fusów wymusza włączenie watchdoga na stałe, co wymaga okresowego jego resetowania w niektórych miejscach programu. Odbywa się to przy pomocy specjalnej instrukcji assemblera *wdr*. W przypadku C++ zastosowana jest wstawka, która ma postać:

asm(„wdr”) ;

Montaż i uruchomienie

Schematy montażowe pokazano na **rysunkach 4** i **5**. Układ został zmontowany w obudowie Z-7A. Płytka drukowana ma z jednej strony prostokątne wycięcie, które pozwala na zmieszczenie pojedynczego paluszka wewnątrz obudowy. Wyświetlacze nie zostały wsunięte do końca w PCB, a tylko tyle, aby ich wyprowadzenia były możliwe do przylutowania. Jest to podyktowane stosunkowo wysoką obudową potencjometrów wieloobrotowych.

W obudowie wywiercono dwa otwory na przyciski S1 i S2 oraz wycięto i wypiłowano pilnikiem otwór na wyświetlacz. Przycisk przetwornicy wyprowadzono z drugiej strony obudowy. Składanie urządzenie nie jest sprawą banalną ze względu na ciasne upakowanie elementów wewnątrz obudowy. Wiercąc otwór na przycisk przetwornicy, należy upewnić się, że płytka przetwornicy nie będzie kolidować z obudową baterii. Kondensatory elektrolityczne w przetwornicy muszą być OBOWIĄZKOWO wlutowane poziomo. Potem można je posmarować klejem na gorąco i przykleić do obudowy. Gniazdo baterii zostało również potraktowane tym samym klejem i przyklejone do obudowy, obok przetwornicy. Podobnie blaszka piezo, ale do drugiej części obudowy. Przetwornica i płytka poziomicy „stykają” się ze sobą od strony druku i może to prowadzić do wyłączenia przetwornicy na skutek zwarć – po puszczeniu przycisku urządzenie od razu się wyłącza. Należy zadbać o bardzo staranne przycięcie wszystkich „nóżek” elementów przewlekanych i nakleić taśmę izolacyjną na płytkę przetwornicy i poziomicy. Przed zamknięciem obudowy trzeba włączyć układ – jeżeli po złożeniu obudowy nie nastąpi samoistne wyłączenie, to znaczy, że wszystko jest prawidłowo.

Przed uruchomieniem urządzenia należy zaprogramować również fusy AVR–a:

Hfuse 0xC5

Lfuse 0x62

Po pierwszym uruchomieniu urządzenia jego zachowanie jest „dziwne" – mierzone przyspieszenie wynosi zawsze 0g, a wychylenie kątowe jest stałe. Może się też zdarzyć, że na ekranie wyświetlony zostanie napis „Prc" i nie zniknie. Do prawidłowej pracy wymagane jest przeprowadzenie konfiguracji. Rozpoczyna się ona od przytrzymania przycisku S2 przez parędziesiąt sekund, co spowoduje wyświetlenie komunikatu *Cfn* i po chwili P00. Na tym etapie należy ułożyć PCB z czujnikiem na biurku (czujnik równoległy do podłoża) i za pomocą potencjometru ustawić na wyświetlaczu wartość 510. Potem trzeba wcisnąć przycisk S2. Pojawi się komunikat P01 – ponownie należy ustawić wartość 510, ale za pomocą drugiego potencjometru. W ten sposób regulowany jest poziom odniesienia dla obu wzmacniaczy operacyjnych i niwelowany jest rozrzut parametrów czujnika przyspieszenia.

Teraz naciskamy ponownie S2 i pojawi się napis P02 – należy obracać płytką tak, aby znaleźć wartość minimalną i utrzymując płytkę w tej pozycji wcisnąć, S2 (PCB prostopadle do Ziemi na tym i pozostałych etapach konfiguracji). Po naciśnięciu S2 pojawi się napis P03, teraz szukamy wartości maksymalnej i znowu S2. Potem kolejno: wartość minimalna i maksymalna. Konfiguracja kończy się wyświetleniem napisu P06 (zapis nastaw do EEPROM).

Należy ułożyć PCB równolegle do płaszczyzny Ziemi i zobaczyć, czy wyświetlacze wskazują zero stopni – jeżeli nie – należy pokręcić trochę potencjometrem PR1. Potem układamy płytkę prostopadle do płaszczyzny Ziemi i obserwujemy, czy pokazuje 90 stopni, jeżeli nie, to regulujemy potencjometrem PR2. To zasadniczo kończy konfigurację.

Możliwości zmian

Czytelnicy, którzy będą mieli kłopot z kupieniem układu MAX856, mogą z niego zrezygnować. Pozostaje wtedy wstawienie baterii 9V i dołączenie stabilizatora 7805. W najprostszym przypadku nie ma możliwości wykorzystania mikrokontrolera do sterowania zasilaniem, ale zaawansowani Czytelnicy mogą wstawić tranzystor dołączający napięcie baterii do 7805. Należy w takim przypadku połączyć pin pierwszy i czwarty w złączu JP2 na płytce poziomicy.

Zastosowanie baterii i stabilizatora 7805 znacznie zwiększa dokładność pomiarów, gdyż nie ma zakłóceń generowanych przez przetwornicę. Należy się jednak liczyć z koniecznością dobrania trochę większej obudowy.

Jakub Borzdyński
jotbeage@interia.pl

Wykaz elementów

Przetwornica

R1	10kΩ SMD 2012 (0805)
R2	220Ω 2012 (0805)
R3,R4	1kΩ SMD 2012 (0805)
C1,C3	100µF
C2,C4,C5	100nF 2012 (0805)
D1	1N5817
L1	100µH
L2	47µH
U1	MAX856
S1	mswitch

Poziomica

R1-R5,R8-R10	470Ω 2012 (0805)
R6,R7,R12,R17	1kΩ
R13	100kΩ 2012 (0805)
R14,R18	120kΩ
R15,R16	430kΩ 2012 (0805)
PR1,PR2	100kΩ
C1-C8	100nF 2012 (0805)
D1	5V1 SMD
U3	ADXL311
U1	ATMEGA88
L1	100µH
JP1	BUZZER
JP3	ISP
U2	NE5532
T2,T3,T4	BC807
WYS1-WYS3	wyświetlacz 7-seg.

ciąg dalszy ze str. 47

Urządzenie zostało zaprojektowane tak, aby mieściło się w obudowie klasycznego mikrofonu. Po uruchomieniu wzmacniacz powinien zacząć od razu działać.

Układu nie należy podłączać do wejścia Mic karty dźwiękowej, lecz do LineIn. W niektórych kartach dźwiękowych należy zwrócić uwagę, czy to wejście nie jest ustawione jako wyjście dla dodatkowych głośników. Należy także pamiętać, że w ustawieniach zazwyczaj mamy oddzielną regulację sygnału podawanego do głośników z wejścia LineIn, a oddzielną dla aplikacji nagrywających. Poziomy należy ustawić tak, aby głośność sygnału była zadowalająca.

Szymon Janek
sx13@o2.pl

Wykaz elementów

Rezystory

R1,R11	10kΩ
R2	2,2kΩ
R3-R5,R9,R10	120kΩ
R6,R8	12kΩ
R7	180kΩ

Kondensatory

C1,C8	10µF/16V
C2	22µF/16V
C3	15nF/63V MKT
C4,C6	100nF/63V MKT
C5	100pF
C7	100µF/16V

Półprzewodniki

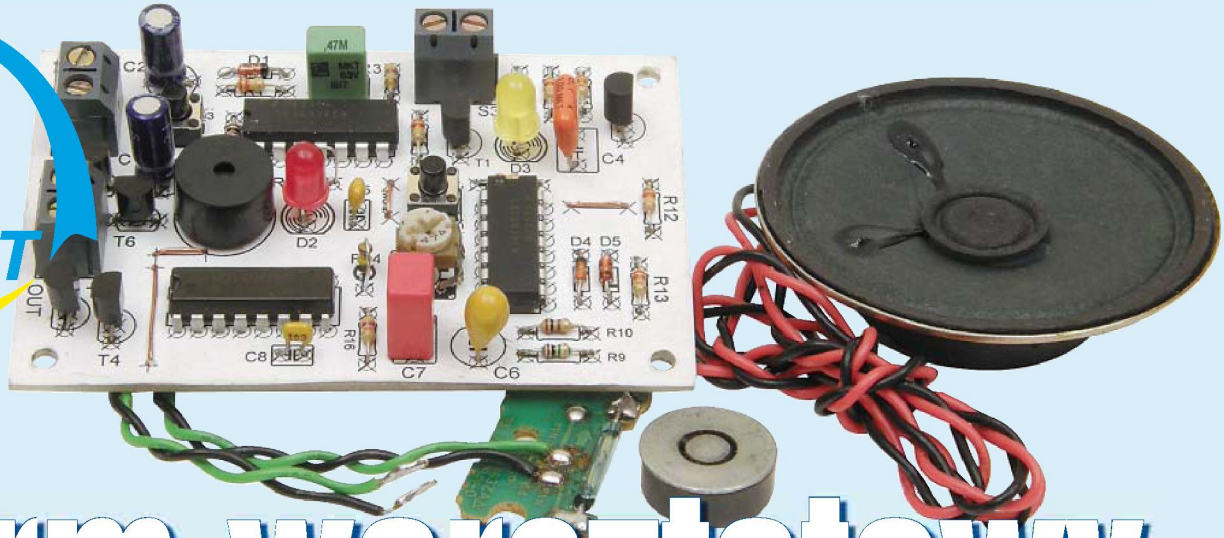
D1	1N5819
D2	7,5V (3,9V)/0,4W
D3	LED B 3mm
US1	TL072

Pozostałe

M1	mikrofon elektretowy
S1	przełącznik
Z1	gniazdo stereo jack

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2860.

kit 2862 AVT



Alarm warsztatowy

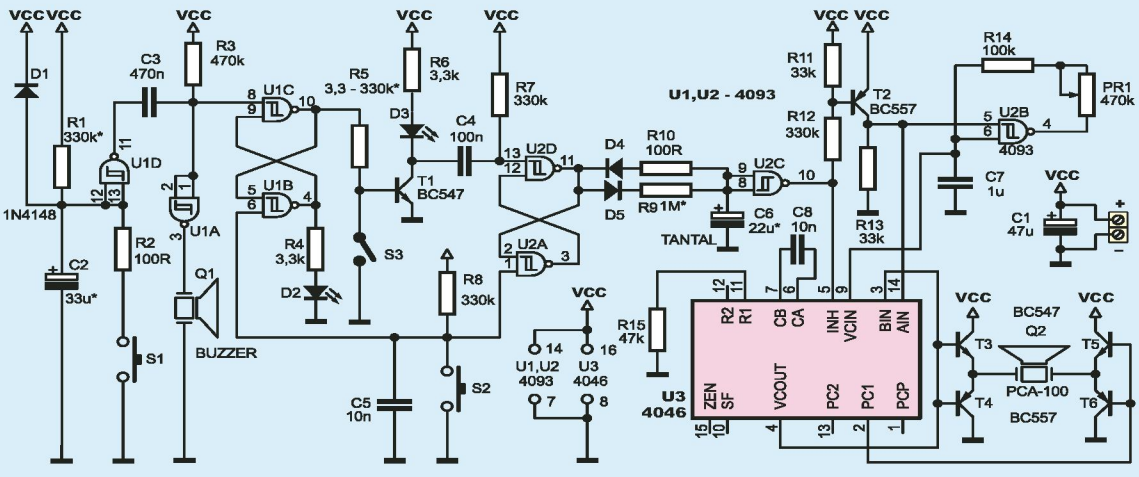
Do czego to służy?

Opisany alarm powstał po to, by chronić mój warsztacik w piwnicy przed złodziejami. Projektując go, postawiłem sobie następujące założenia: minimalny pobór prądu, w miarę możliwości prosty układ, samoczynne przechodzenie do stanu czuwania po zaniku i pojawieniu się napięcia zasilania oraz wysoka skuteczność syreny ostrzegawczej. Na pierwszy rzut oka schemat ideowy może przerazić, ale zapewniam, że urządzenie jest nieskomplikowane i z jego uruchomieniem nie będą mieć problemów nawet początkujący elektronicy.

Jak to działa?

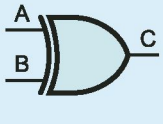
Schemat ideowy centralki przedstawiony jest na **rysunku 1**. Załóżmy, że układ jest w stanie spoczynku. Po przyciśnięciu przycisku S1 następuje bardzo szybkie rozładowanie kondensatora C2 i rozpoczyna się proces jego ładowania przez rezystor R1 – od tego momentu mamy kilka sekund na opuszczenie strzeżonego pomieszczenia. Kiedy napięcie na C2 wzrośnie na tyle, że bramka U1D rozpozna je jako stan wysoki, to nastąpi przełączenie jej wyjścia w stan niski. Spowoduje to wygenerowanie przez układ różniczkujący C3R3 krótkiego ujemnego impulsu o czasie trwania zależnym od wartości tych elementów. Impuls ten spowoduje pojawienie się na wyjściu bramki U1A stanu wysokiego na krótki czas (w modelu ok. 1s) i zadziałanie brzęczyka piezo Q1 – sygnalizuje to, że alarm „uzbroił się". Jednocześnie ten sam ujemny impuls zostaje podany na wejście S (od angielskiego set – „ustaw") przerzutnika RS z bramek U1C i U1B. Należy wspomnieć, że stanem aktywnym dla wejść tego rodzaju przerzutnika jest stan niski, czyli w spoczynku powinien panować i panuje na nich stan wysoki. Ujemny impuls z elementów C3, R3 spowoduje, że na wyjściu przerzutnika (wyprowadzenie nr 10) pojawi się stan wysoki. Przez rezystor R5 zostaje on doprowadzony do obwodu czuwania – kontaktronu S3 umieszczonego przy drzwiach chronionego obiektu. Jeśli styki kontaktronu są do siebie przyciągnięte (tzn. drzwi zamknięte), to zwierają one z masą bazę T1, czyli tranzystor nie przewodzi. Natomiast rozwarcie styków spowoduje przepływ prądu bazy T1, a więc i prądu kolektora – zaświeci się dioda LED D3, a kondensator C4 zostanie zwarty do masy i wraz z rezystorem R7 wytworzy krótki ujemny impuls na wejściu S drugiego przerzutnika RS na bramkach U2D i U2A. Naturalnie spowoduje to ustawienie wyjścia przerzutnika (wyprowadzenie nr 11) w stan wysoki. Od tego momentu rozpoczyna się odliczanie czasu, po którym zostanie uruchomiona syrena. Tę funkcję realizują elementy D4, R9 oraz C6. Wystąpienie stanu wysokiego spowoduje rozpoczęcie powolnego ładowania kondensatora C6 przez diodę D5 i rezystor R9. Stała czasowa tych elementów jest tak dobrana, że upoważniony użytkownik pomieszczenia z pewnością zdąży wyłączyć układ ze stanu czuwania, nie wszczynając przy tym alarmu – realizuje się to (ukrytym) przyciskiem S2. Elementy C5, R8 po włączeniu zasilania resetują przerzutniki, czyli ustawiają na wyjściach Q stan niski. Natomiast przycisk chwilowy S2 służy do ręcznego wyłączenia czuwania centralki przez uprawnioną osobę. Powinien więc być ukryty w niewidocznym miejscu, a jego położenie powinno być znane jedynie osobom powołanym. Po zresetowaniu przerzutnika na jego wyjściu wystąpi stan niski, a więc spowoduje to szybkie rozładowanie C6 przez rezystor R10 o niewielkiej wartości oraz diodę D4. Alarm zostanie dezaktywowany. Jeśli jednak napięcie na kondensatorze C6 wzrośnie

Rys. 1 Schemat ideowy



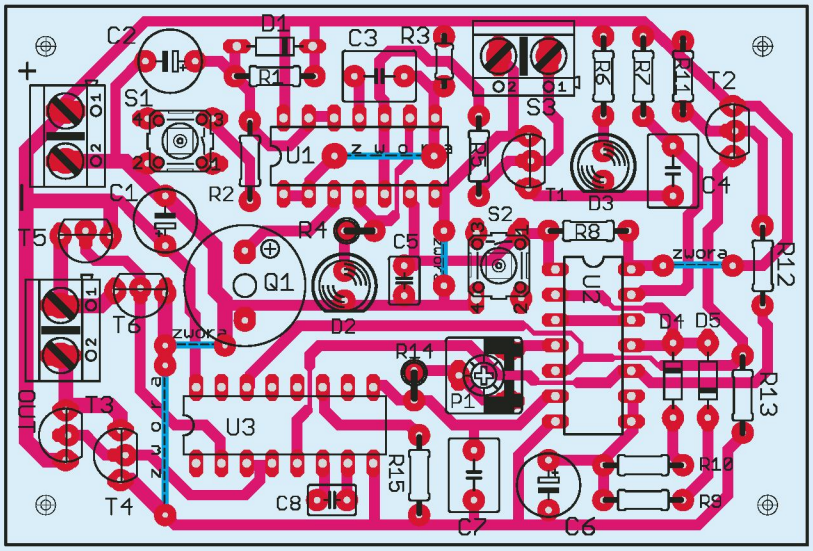
Top www www.piekarz.pl
HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
firma@piekarz.pl
(22) 663 76 01
ul. Wolumen 53, lok. 66

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

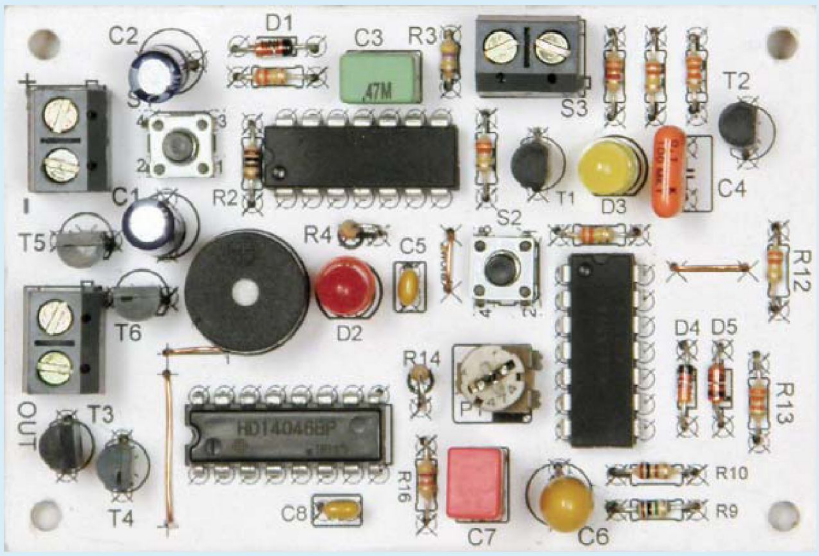


Rys. 2

na tyle, że bramka U2C rozpozna je jako stan wysoki, to przełączy ona swoje wyjście w stan niski. Spowoduje to nasycenie T2, a więc na wejściu bramki U2B pojawi się stan wysoki, który odblokuje zbudowany z niej generator. Jego częstotliwość wynosi do kilku Hz i można ją zmieniać w szerokim zakresie potencjometrem PR1. Pojawienie się na wyjściu U2C stanu niskiego zezwoli również na pracę układu U3, który do tej pory był cały czas zablokowany. Kostka 4046 jest generatorem VCO, czyli generatorem przebiegu prostokątnego, którego częstotliwość zależy od napięcia panującego na wyprowadzeniu 9 (VCIN) oraz od wartości elementów C8 i R15. Rezystor R15 wyznacza częstotliwość maksymalną, został on dobrany doświadczalnie. Na kondensatorze C7 użytym do budowy generatora z bramką U2B występuje przebieg zbliżony do trójkątnego i jest on podany na wejście VCIN kostki 4046. Na jej wyjściu otrzymujemy więc falę prostokątną o zmiennej częstotliwości w rytmie wyznaczonym przez bramkę U2B oraz towarzyszące jej elementy. Jest ona następnie przekazywana przez stopień wyjściowy z tranzystorami T3-T6 do przetwornika piezoelektrycznego PCA-100. W układzie została wykorzystana bramka Ex-OR zawarta w U3 jako tzw. detektor fazy. Na **rysunku 2** przedstawiona jest zasada jej pracy – jeśli stany logiczne na wejściach są różne, wtedy na wyjściu panuje logiczna 1, w przeciwnym wypadku – logiczne 0. Wyprowadzenie 3 wspomnianej bramki jest połączone z wyjściem VCO, a wyprowadzenie 14 zostało podłączone do inwertera z tranzystorem T2. Z wyjścia detektora fazy jest sterowana jedna gałąź mostka tranzystorowego, druga natomiast z wyjścia VCOUT. Takie nieco rozbudowane rozwiązanie zapewnia, że podczas pracy U3 stany na wyjściach tranzystorów są przeciwne – zapewnia to przepływ prądu przez przetwornik w dwóch kierunkach. Natomiast w spoczynku panuje na nich jednakowy potencjał, co umożliwia zastosowanie głośnika jako elementu wykonawczego.



Rys. 3



Obwód czuwania stanowi kontaktron S3 wraz z małym magnesem zamontowanym na drzwiach. Oba te elementy powinny być tak ustawione względem siebie, że otwarcie drzwi spowoduje oddalenie magnesu i rozwarcie styków kontaktronu. Takie rozwiązanie ma bardzo ważną zaletę – potrafi się „samodiagnozować", czyli w przypadku np. uszkodzenia czy przecięcia przewodów kontaktronu zostanie uruchomiony alarm ze zwłoką ustaloną przez R9, C6. Należy jeszcze wspomnieć o roli diod w układzie. Dioda D1 jest odpowiedzialna za rozładowanie kondensatora C2 po zaniku napięcia zasilającego centralkę – układ po prostu będzie zasilany z niewielkiej pojemności C2 (oraz C1), co po chwili spowoduje jej rozładowanie. Powrót napięcia zasilającego umożliwi samoczynne przejście alarmu do stanu czuwania (po czasie wyznaczonym przez R1, C2). Niektórzy Czytelnicy z pewnością zauważyli, że dioda D2 świeci tylko wtedy, gdy alarm nie jest „uzbrojony". Powinna ona być koloru czerwonego (ostrzegawczego) i może być umieszczona tak, żeby przypominała osobie wychodzącej z pomieszczenia o konieczności włączenia alarmu w stan czuwania. Natomiast lampka D3 jest pomocna przy dobieraniu wzajemnego położenia kontaktronu i magnesu – świeci, gdy obwód czuwania wykrywa otworzenie drzwi. Po prawidłowym zamontowaniu tych elementów diodę D3 należy zastąpić zworą lub zamknąć układ w obudowie – tak aby po wejściu złodzieja do ciemnego pomieszczenia świecenie diody nie zdradziło obecności alarmu.

Układ w stanie czuwania pobiera około 50uA, a w stanie spoczynku ok. 2,7mA (jest to głównie prąd diody D2) – przez co śmiało może być zasilany z baterii lub niewielkiego akumulatora. Alarm można zasilać napięciem o wartości do 18V (maksymalne napięcie pracy układów CMOS), należy również zwrócić uwagę na dopuszczalne napięcie użytych kondensatorów.

Montaż i uruchomienie

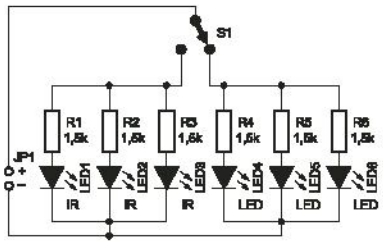
Płytka przedstawiona na **rysunku 3** została zaprojektowana w programie Eagle. Montaż jest klasyczny, zaczynamy od pięciu zwór i kończymy na złączach ARK. Należy jedynie uważać, by przypadkiem nie spowodować zwarcia ścieżek podczas montażu układów scalonych. Przed uruchomieniem wskazane jest dołączenie układu (bez przetwornika piezo) do źródła zasilania na kilka godzin – pozwoli to zaformować kondensatory. Następnie należy ustalić położenie kontaktronu względem magnesu, wspomagając się diodą D3. Samo uruchomienie powinno być przeprowadzone z podłączoną do wyjścia układu zwyczajną blaszką piezo, uchroni to nasz słuch przed uszkodzeniem. Potencjometr PR1 trzeba ustawić tak, żeby przetwornik generował jak najdokuczliwszy dźwięk. Pozostaje jedynie ostatecznie przetestować działanie centralki alarmowej, po czym należy zamontować element wykonawczy – przetwornik piezo PCA-100. Dzięki temu można uzyskać wysoką skuteczność syreny przy niskim poborze prądu.

ciąg dalszy na str. 57

„Noktowizor” GSM

Opisane urządzenie to przystawka do telefonu komórkowego. Aktualnie większość modeli telefonów posiada wbudowany aparat fotograficzny, ale zazwyczaj nie ma oświetlacza bądź flesza ułatwiającego robienie zdjęć/kręcenia filmów w niedoświetlonych miejscach. A gdy już znajduje się w telefonie komórkowym wbudowany takowy element, to najczęściej nie spełnia on naszych oczekiwań. Dlatego postanowiłam zbudować prosty oświetlacz z wykorzystaniem diod LED. Urządzenie to zasilane jest z baterii/akumulatora telefonu GSM. W modelu prototypowym zastosowałam 6 diod LED, z czego 3 to białe o dość dużym kącie i jasności świecenia. Pozostałe 3 to diody IR (nadawcze podczerwieni). I głównie stąd ta nazwa: NOKTOWIZOR. W końcu do kamer różnego rodzaju stosuje się oświetlacze na bazie źródeł światła podczerwonego, co zapewnia dobry odbiór z kamery nawet nocą. Mój oświetlacz, a właściwie jego płytkę, zaprojektowałam opierając się na parametrach technicznych telefonu Sony Ericsson T610/630.

Rys. 1

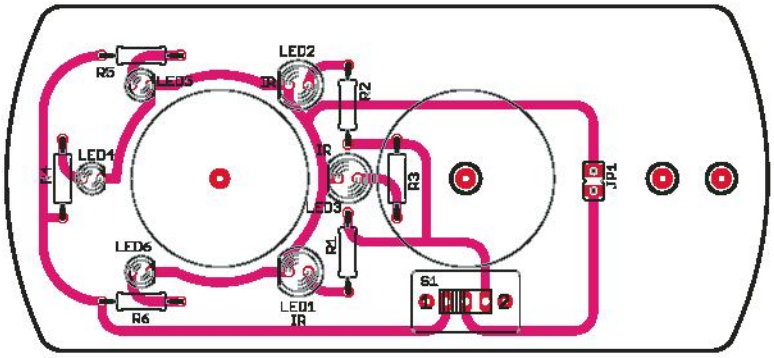


Opis układu

Schemat oświetlacza przedstawia **rysunek 1**. Jak widać, jest bardzo prosty, wręcz banalny w budowie: 6 rezystorów, 6 diod LED, przełącznik i wtyczka zasilania stanowią konstrukcję oświetlacza. Rezystory tak dobrałam, aby przy maksymalnym naładowaniu akumulatora (napięcie 3,7V) prąd sterujący diodami nie przekraczał 25mA. Natomiast gdy bateria jest rozładowana do takiego stanu, że nie włącza się telefon (napięcie 3,0V), prąd nie spada poniżej 20mA, a zatem diody dają dużo światła, nawet gdy mamy rozładowany telefon. Dzięki temu oświetlacza możemy używać jako latarki. Jednak według moich założeń podstawową funkcją mojego urządzenia jest oświetlanie słabo widocznego dla aparatu w telefonie obszaru robionego zdjęcia lub kręconego filmu.

Próbując zrozumieć zasadę działania oświetlaczy podczerwieni do kamer przemysłowych, sama zamontowałam zamiast 3 z 6 białych LED-ów diody nadawcze podczerwieni (IR). Co prawda efekty nie są oszałamiające, ale w ciemnym pomieszczeniu mogłam dostrzec białe elementy dekoracji, choć z bardzo małej odległości. Jednak i tak jestem zadowolona z efektów. Dzięki temu może kogoś zainspirują moje próby i wykona noktowizor z wykorzystaniem telefonu komórkowego z wbudowaną kamerą/aparatem.

Rys. 2



Montaż i uruchomienie

Wzór płytki przedstawia **rysunek 2**. Płytka ma kształt telefonu Sony Ericsson T610/630. Wykonanie płytki nie sprawi nikomu trudności. Montaż należy zacząć w tradycyjny sposób, czyli od wlutowania rezystorów, następnie przełącznika, kilku centymetrów przewodu zakończonego wtyczką do ładowania akumulatora telefonu komórkowego. Na końcu montujemy diody LED. W wersji podstawowej trzeba wlutować 6 diod białych o średnicy 3mm. Ewentualnie można użyć 5 mm – nie będzie to kolidowało z innymi elementami ani z obrazem widzianym przez aparat telefonu. Ostatnim zadaniem, jakie należy wykonać, jest przymocowanie przyssawki w jednym z przygotowanych do tego celu otworów płytki. Dzięki przyssawce będzie łatwo instalować i zdejmować oświetlacz z telefonu komórkowego. Przyssawkę kupiłam w sklepie z wyposażeniem sklepów i biur, ponieważ są to przyssawki, które trzymają blaty szklane na stelażach z niklowanych rur. Przyssawki te zdecydowanie lepiej przysysają się do gładkich powierzchni niż te, które można kupić w sklepach zoologicznych lub akwarystycznych.

Oświetlacz może być użyty także do innych telefonów, lecz wtedy należy uwzględnić napięcie akumulatora telefonu, wtyczkę i przede wszystkim przeprojektować samą płytkę a właściwie to jej zarys.

Wykaz elementów

R1-R6	1,5kΩ
LED1-LED3	diody nadawcze podczerwieni (IR)
LED4-LED6	LED białe
JP1	jumper
S1	włącznik

Marta Mrozowicz
mruffka2@vp.pl

Mój domowy warsztat

część 3

czyli jak nie nudzić się w domu

Temat zadania 139 Szkoły Konstruktorów (EdW 2/2008) brzmiał: *Moje domowe laboratorium/warsztat*, a jego celem było nie tylko zachęcenie do prezentacji swojego elektronicznego kącika. Chodziło też o to, żeby wymienić się pomysłami i informacjami o wykorzystywanych sposobach, rozwiązaniach, technologiach. Owocem tego zadania jest prezentowany minicykl, w którym podane informacje mogą okazać się znakomitymi wskazówkami, a przynajmniej zachętą. Pokaże, że wspaniałe wyniki można osiągnąć, nie dysponując kosztownymi przyrządami pomiarowymi i narzędziami.

W trzeciej części przyjrzyjmy się, jakie dzieła w warunkach domowych wykonuje kolejny młody elektronik.

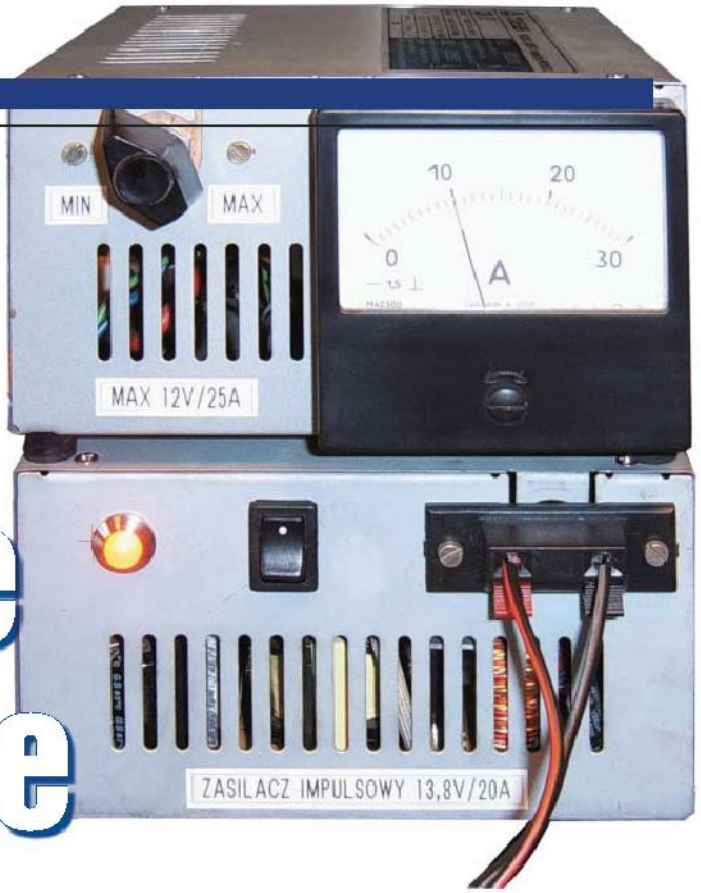
Nazywam się Aleksander Głuszek. Uczęszczam do klasy II Liceum Ogólnokształcącego w Starachowicach o profilu matematyczno-fizycznym. Mam 16 lat i jest to moje drugie zgłoszenie do Szkoły Konstruktorów. Temat zadania numer 139 od razu dał mi dużo do myślenia.

Na początku chciałbym przedstawić mój skromny warsztacik, w którym lutuję i projektuję. Nie jest jakoś super wyposażony. Ostatnio mój zasilacz laboratoryjny uległ zniszczeniu, więc przymierzam się do wykonania czegoś rozbudowanego, aby ułatwić sobie uruchamianie prototypów. Muszę zrobić jakiś porządny generator funkcyjny i zakupić oscyloskop.

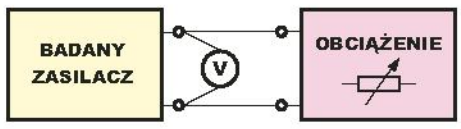
Moje prototypy najczęściej wykonuję na płytce stykowej. Dzięki niej łatwo przekonfigurowywać układ, a także dokonywać pomiarów. Kiedy prototyp przejdzie wszystkie testy, przenoszę go na laminat. Najpierw drukuję wzór płytki i lustrzane odbicie opisów (wszystko na papierze gazetowym). Potem przecieram płytkę drobnym papierem ściernym pod strumieniem wody. Następnie wycieram ją do sucha ręcznikiem papierowym, uważając, aby nie zapylić płytki. Kiedy płytka schnie, a laminarka się rozgrzewa, docinam papier. Gdy temperatura na laminatorze osiągnie określoną wartość, to wsuwam płytkę między rozgrzane wałki wraz ze wzorem wydrukowanym na papierze. Czynność powtarzam 12 razy. Następnie moczę płytkę w roztworze płynu do mycia naczyń i wody. Kiedy papier zacznie odmiękać, opuszkiem palca ścieram go, odsłaniając mozaikę ścieżek. Następnie laminat wędruje do trawiarki wypełnionej roztworem B327. Kiedy zbędna miedź zostanie „wyżarta" przez chemię, przychodzi czas na wiercenie. Nie polecam wiercić zwykłą wiertarką, gdyż obroty są za małe i ciężko trafić w pady. Ja od kilku lat korzystam z 18-woltowej miniwiertarki, dzięki czemu otwory są równe i nie trzeba ich bardzo gradować. Po nawierceniu wszystkich pól czas nanieść warstwę opisową. Ale najpierw należy ogradować otwory (używam do tego ostrza od nożyka do tapet, którym ścinam wszystkie nierówności powstałe po wierceniu). Kiedy płytka jest już przygotowana, myję ją acetonem z każdej strony, potem w identyczny sposób jak ścieżki nanoszę warstwę opisową. Następnie odmaczam papier. Wielu elektroników kończy na tym etapie, lecz później opisy są brzydkie i matowe. Ja mam na to sposób. Potrzebna do tego jest pasta BHP z formułą nawilżającą dłonie. Nanosimy ją na rękę i pocieramy energicznie po warstwie opisów. Należy uważać, aby nie zetrzeć tego, co nanieśliśmy, a kiedy toner zacznie robić się połyskliwy, należy zakończyć polerowanie. Potem płuczemy płytkę pod wodą i przecieramy drobnym papierem ściernym warstwę miedzi. Gdy płytka jest już gotowa, należy pomalować ją roztworem denaturatu z kalafonią, który ułatwia cynowanie. Swoje płytki cynuję lutownicą ustawioną na 320°C, aby nie odpalić ścieżek. Po tych zabiegach otrzymujemy gotową płytkę. Na sam koniec montażu proponuję pędzelkiem i denaturatem dokładnie przemyć płytkę z resztek kalafonii.

ciąg dalszy na str. 65

Obciążenie regulowane



Zapewne każdy chociaż raz budował zasilacz o większej mocy lub przerabiał zasilacz impulsowy z komputera albo naprawiał podobne urządzenie. Pojawia się wtedy problem, jak sprawdzić, czy wytrzymuje ono założone obciążenie np. 20A. Strach podłączać na „żywca" drogie urządzenia np. radio CB. Można oczywiście próbować z zestawem żarówek, ale gdy zasilacz ma zabezpieczenie nadprądowe, to może się po prostu wyłączyć (wiadomo, żarówka z zimnym włóknem w chwili włączenia to prawie zwarcie). Opornica suwakowa na takie moce (ok. 300W) to też rarytas. Dlatego powstało opisane urządzenie. Dzięki płynnej regulacji można sprawdzać jakość stabilizacji napięcia, działanie zabezpieczenia nadprądowego zasilaczy 12 i 24V o prądzie odpowiednio – 20 i 10 A (max 25 A). Opisane urządzenie może też służyć do kontrolnego rozładowywania stałym prądem akumulatorów 12–24V, przy formowaniu lub określaniu ich rzeczywistej pojemności



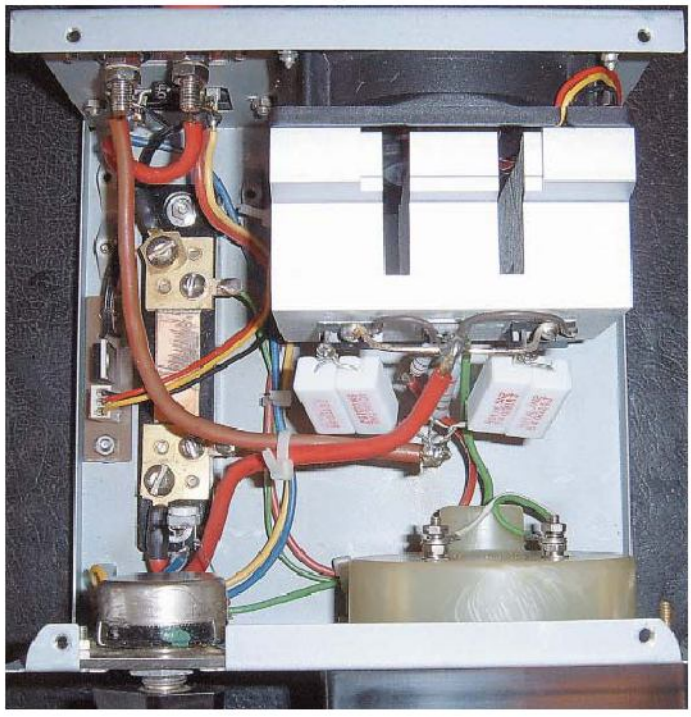
Rys. 2

Opis układu

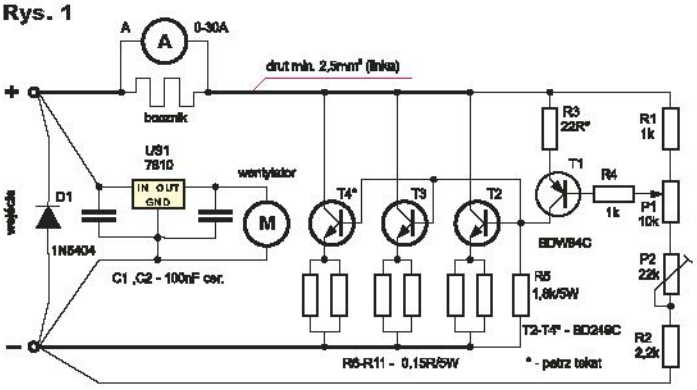
Na **rysunku 1** przedstawiony jest schemat ideowy. Zasada działania układu jest bardzo prosta. Tranzystor sterujący BDW94C (PNP) T1 ma do bazy włączony ślizgacz potencjometru P1 stanowiącego, z rezystorami R1, R2 i potencjometrem P2, dzielnik napięcia. T1 z kolektora steruje bazami tranzystorów T2, T3 i T4 są to w tym układzie tranzystory wykonawcze. Mają w emiterach włączone rezystory, mające za zadanie wyrównać płynące przez nie prądy. Zastosowane tranzystory BD249C mają katalogowo Ic max –25A i Pc max 125W, tak więc przy maksymalnym ciągłym obciążeniu zostaną przeciążone i to niezależnie od zastosowanego radiatora. Moc wydzielana na nich (T2, T3, T4) przy 12V i 25A to prawie 300W. Mój układ bez T4 działa już prawie rok i bardzo dobrze się ma.

Montaż i uruchomienie

Bardzo ważną sprawą jest dobranie tranzystorów T2–T4, aby różnice spadków napięć mierzonych na rezystorach emiterowych przy 10 i 20A nie były większe niż 15%. Wszystkie tranzystory umieszczone są na dużym radiatorze komputerowym na paście „białej" lub „srebrnej", przy czym tranzystor T1 na podkładce mikowej lub silikonowej. Na zdjęciach widać inne szczegóły np. wentylator stanowi naturalny izolator (gdzie kolektory są na plusie zasilania), obudowa dla



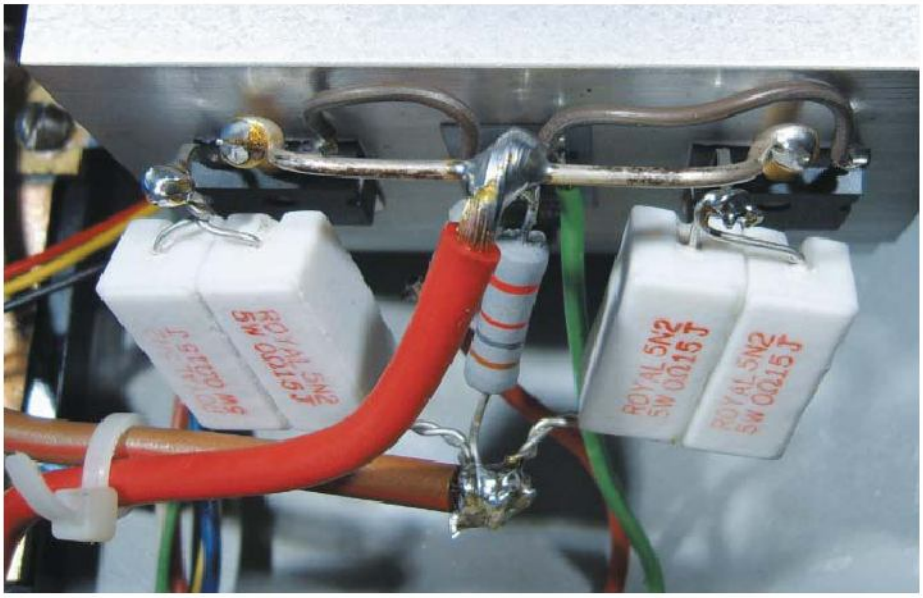
Rys. 1



Top www SEMICON.COM.PL/SKLEP/
podzespoły elektroniczne
akcesoria pomiarowe
materiały chemiczne
diody laserowe
montaż SMT
SEMICON

Wykaz elementów

R1,R4	1kΩ
R2	2,2kΩ
R3	22Ω
R5	1,8kΩ/5W
P1	10kΩA
P2	22kΩ PR
R6-R11	0,15Ω/5W
C1,C2	100nF ceramiczny
D1	1N5404
T1	BDW94C
T2-T4*	BD249C



bezpieczeństwa nie jest podłączona do żadnego bieguna. Wentylator zasilany jest ze stabilizatora US1 (10V), żeby za bardzo nie hałasował oraz umożliwiał pracę też przy napięciu wejściowym 24V. Amperomierz z bocznikiem można obecnie łatwo kupić, a obudowa, jak widać, też wiadomego pochodzenia. Na wejściu zamontowałem dwa rodzaje zacisków. Potencjometr montażowy P2 służy do ograniczenia maksymalnego prądu, należy przy położeniu „max" potencjometru P1 wyregulować go na 25A. Próby obciążenia **zawsze** zaczynamy od ustawienia P1 na „min". W czasie normalnej pracy, gdy radiator zaczyna się nagrzewać, prąd wskazywany przez amperomierz zaczyna nieznacznie wzrastać. Jest to zjawisko normalne, po pewnym czasie powinien się ustabilizować Gdyby prąd po krótkim czasie

zaczął jednak szybko narastać, można spróbować zwiększyć wartość rezystora R3 na 27 lub 33Ω. Należy też pamiętać, że woltomierz podłączamy zawsze na zaciskach zasilacza badanego (**rysunek 2**), ale z ciekawości można pomierzyć też na wejściu obciążenia, przekonamy się, że spadek na cienkich przewodach o długości 1m może dochodzić przy maksymalnym prądzie nawet do 2V!

Piotr Świerczek
sp9egm@wp.pl

ciąg dalszy ze str. 53

Przyciski chwilowe S1 i S2 należy dołączyć do układu przewodami i ukryć w takim miejscu, żeby nie były widoczne, ale żeby uprawniona osoba miała do nich bezproblemowy dostęp.

Możliwości zmian

Przede wszystkim można indywidualnie dobrać wartość elementów C6 i R9, które decydują o czasie zwłoki w uruchomieniu syreny. Czas ten nie może być jednak zbyt krótki, ponieważ osoba uprawniona może nie zdążyć wyłączyć układu po wejściu do strzeżonego pomieszczenia. Trzeba zaznaczyć, że C6 nie może być zwyczajnym elektrolitem – musi to być kondensator tantalowy, który nie traci swojej pojemności podczas długiego pozostawania w stanie bez napięcia. Podobnie można dostosować wartość C2 i R1, jednak należy pamiętać, że wyznaczają one czas, podczas którego należy opuścić chroniony lokal po naciśnięciu S1. Wartości C3, R3 również można dostosować do swoich potrzeb, mając na uwadze, że od nich zależy długość piszczenia brzęczyka piezo Q1 (przypominam, że informuje on o uzbrojeniu się alarmu). Ewentualnej korekty może wymagać wartość rezystora R15 oraz kondensatora C8 tak, żeby uzyskać jak największą skuteczność syreny. Gdyby w pobliżu układu znajdowały się źródła zakłóceń elektromagnetycznych, koniecznie trzeba zmniejszyć wartość rezystora R5, żeby nie dopuścić do samoczynnego uruchomienia syreny pod wpływem zakłóceń. Zwiększy to jednak pobór prądu. Należy również dodać równolegle do kontaktrona kondensator ceramiczny o wartości ok. 100nF (dolutować go od spodu płytki), który zewrze do masy krótkie zakłócenia. Jako element wykonawczy można zastosować głośnik o impedancji większej niż 8Ω i mocy kilku watów – należy wtedy wymienić tranzystory w stopniu wykonawczym na silniejsze BC337/328, a układ zasilać z zasilacza sieciowego, gdyż pobór prądu podczas „wycia" wzrośnie do ponad 0,5A.

Wykaz elementów

Rezystory

R1,R7,R8,R12	330kΩ
R2,R10	100Ω
R3	470kΩ
R4,R6	3,3kΩ
R5	3,3kΩ-330kΩ*
R9	1MΩ*
R11,R13	33kΩ
R14	100kΩ
R15	47kΩ
PR1	470kΩ

Kondensatory

C1	47µF
C2	33µF
C3	470nF
C4	100nF
C5,C8	10nF
C6	22µF* tantal
C7	1µF

Półprzewodniki

D1,D4,D5	1N4148
D2,D3	LED
T1	BC547 (BC337)
T2	BC557
T3,T5	BC547 (BC337)
T4,T6	BC557 (BC327)
U1,U2	4093
U3	4046

Pozostałe

S1,S2	uswitch
S3	kontaktron
Q1	piezo z gen.
Q2	PCA-100

Złącza śrubowe ARK2

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2862.

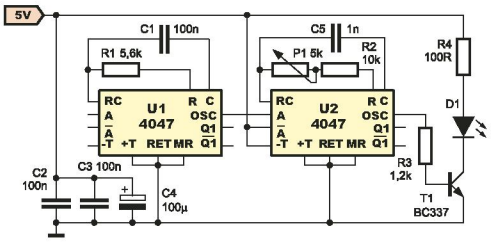
Artur Rolewski
Artis.Gniezno@interia.pl

CMOS-owy w(y)łącznik światła

Układ ten służy do automatycznego włączania i wyłączania światła, bez konieczności klaskania, tupania itp., a nazwa „CMOS-owy" wskazuje, że układ wykonany jest na bazie kostek CMOS4000. Przy przejściu osoby między nadajnikiem a odbiornikiem, układ załącza lub rozłącza przekaźnik sterujący żarówką. Układ ma trzy zadania: odróżnia wchodzenie i wychodzenie, liczy ile osób znajduje się w pomieszczeniu oraz rozpoznaje, czy na zewnątrz jest ciemno czy jasno, po to, aby nie zapalać niepotrzebnie światła w dzień. Można kilka takich włączników połączyć w sieć, by w całym domu światło włączało się automatycznie.

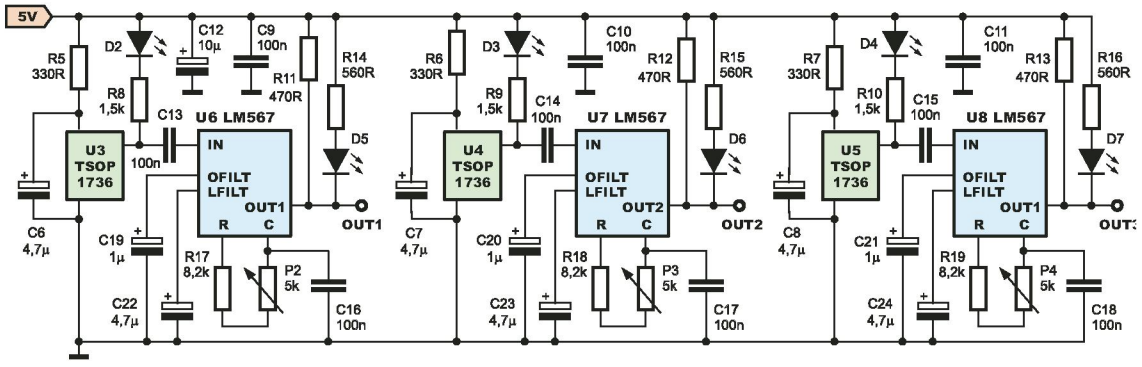
Włącznik składa się z nadajnika, odbiornika i układu przełączającego, który przetwarza pochodzące sygnały, zależnie od stanu odpowiednio umieszczonego fotorezystora. Nadajnik (**rysunek 1**) złożony z dwóch układów scalonych 4047 (U1, U2). U2 wytwarza przebieg prostokątny o częstotliwości 36kHz, dokładnie ustawionej potencjometrem P1). Jest on modulowany przebiegiem z U1 (ok. 800Hz) w taki sposób, że powstają tylko krótkie impulsy. Z uwagi na wymaganą stabilność, w obwodach RC generatorów użyłem jednoprocentowych rezystorów R1 i R2 oraz kondensatorów MKT C1 i C5. W skład odbiornika (**rysunek 2**) wchodzą trzy czujniki podczerwieni TSOP1736 (U3-U5), dwie ostatnie cyfry wskazują częstotliwość pracy w kHz. Na ich wyjściach pojawia się przebieg prostokątny o częstotliwości 800Hz, co wskazują diody LED D2-D4, gdy są oświetlane przez nadajnik albo pojawi się tam stan wysoki – gdy są zasłonięte. Sygnały z wyjść U3-U5 trafiają na wejścia U6-U8. Stany na wyjściach czujników U3-U5 w czasie przechodzenia między nadajnikiem a odbiornikiem pokazuje **tabela 1a.** Jak widać, wchodzenie i wychodzenie jest względem siebie częściowo symetryczne, dlatego układ w większości też jest symetryczny. Aby rozwiązać problem rozróżniania przejścia w jedną od przejścia w drugą stronę, musiałem się skupić na kolumnie 2 i 3 oraz 5 i 6 tabeli 1a, ponieważ tylko one różnią się od siebie.

U6-U8 należy wyregulować potencjometrami P2-P4 w taki sposób, że gdy na ich wejściach jest podawany przebieg prostokątny o częstotliwości 800Hz, to na wyjściach powinien występować stan niski, co zasygnalizują diody LED D5-D7. Natomiast gdy na wejściu jest stan wysoki, to na wyjściu także pojawia się stan wysoki. Tu również zastosowałem jednoprocentowe rezystory R17-R19 oraz kondensatory MKT C16-C18. Można zauważyć, że diody D2-D4 i D5-D7 podczas wchodzenia i wychodzenia będą gasnąć i zaświecać się w tym kierunku, w którym przechodzimy. Stany na wyjściach U6-U8 pokazuje **tabela 2**. Sygnały z trzech wyjść odbiornika OUT1-OUT3 podawane są na wejścia układu przełączającego IN1-IN3 (**rysunek 3**), który jest mózgiem całego projektu. Proponuję samodzielnie przeanalizować współdziałanie układów U9-U11, a najlepiej zrobić to na dowolnym symulatorze. Przerzutniki RS U9A i U9B są zrobione na bramkach NOR (**rysunek 4**), a więc jeśli na obu wejściach występuje stan wysoki to na obu wyjściach jest stan niski. Ogólna zasada działania jest taka, że w czasie przechodzenia w jedną stronę na wyjściu U11A pojawia się stan wysoki, natomiast w drugą na wyjściu U11B. Zbocza rosnące powodują zliczanie U12 i U13. Wyjścia „8" połączone są z resetami po to, aby cykl zliczania się powtarzał. Dołączyłem także automatyczne resety zrobione z C35 i R20 oraz C36 i R21 po to, aby w przypadku chwilowego braku zasilania układ resetował się sam. Poza tym wszystkim zastosowałem resety mechaniczne S1 i S2 zrobione z microswitchy po to, aby w razie błędu układu, co jest mało prawdopodobne, można było samemu zresetować cały układ, bez konieczności chwilowego odłączania zasilania. Na wyjściach liczników znajdują się bramki EX-OR, które porównują stany na nich występujące w taki sposób, że każda bramka łączy te same wyjścia z dwóch liczników 0-0, 1-1 itd. Jeśli wszystkie wyjścia mają między sobą taki sam stan, to na wyjściach U14 i U15 także występuje stan niski, co oznacza że liczba wejść i wyjść jest równa i w pomieszczeniu nikogo nie ma. Wystarczy że liczba wejść i wyjść będzie się różniła tylko o jeden, a na wyjściach dwóch bra-

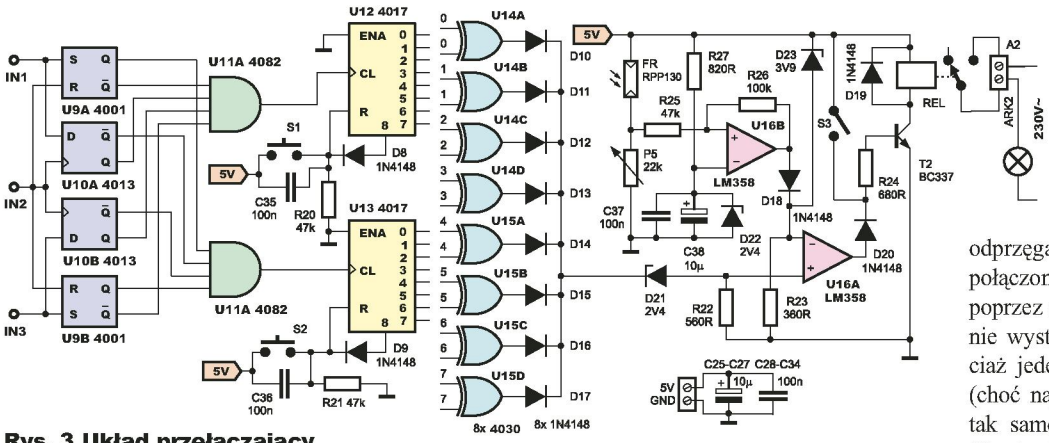


Rys. 1 Schemat ideowy nadajnika

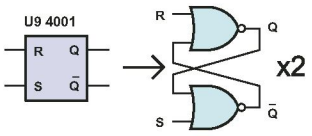
Rys. 2 Schemat ideowy odbiornika



Top www www.sigma.krakow.pl
Zaciskanie złączy na przewodach od 0,0123mm^2!!!
Wiązki kablowe
Transformatory
Cewki i dławiki



Rys. 3 Układ przełączający



Rys. 4 Przerzutnik RS na bramkach NOR

a) **Tab. 1 Zmiany stanów na wyjściach U3-U5**

	Wejście →					← Wyjście	
Czujnik 1	⎍⎍	⎍⎍	⎍⎍	H	H	H	⎍⎍
Czujnik 2	⎍⎍	⎍⎍	H	H	H	⎍⎍	⎍⎍
Czujnik 3	⎍⎍	H	H	H	⎍⎍	⎍⎍	⎍⎍

b)

Czujnik 1	⎍⎍	H
Czujnik 2	H	⎍⎍
Czujnik 3	⎍⎍	H

zwykły wyłącznik klawiszowy na 230V, można by było przejść na tryb ręcznego włączania i wyłączania światła, bez względu na to, czy jest ciemno czy jasno. W układzie występuje duża liczba układów scalonych, a niektóre ze ścieżek są dosyć długie, dlatego zastosowałem trzy kondensatory odprzęgające o pojemności 10µF i 100nF na każdy układ.

Ze względu na zakres napięcia zasilającego czujniki TSOP1736 (4,5-5,5V), układ powinien być zasilany ze stabilizowanego źródła o napięciu wyjściowym 5V. Ze względu na to, że wszystkie płytki posiadają kondensatory odprzęgające, ich linie zasilające mogą być połączone. Jeśli chodzi o przenikanie sygnału poprzez obwody zasilania, to w moim układzie nie występowały tego typu błędy. Gdyby chociaż jeden z czujników działał nieprawidłowo (choć najprawdopodobniej zachowywałyby się tak samo ze względu na identyczne obwody filtrujące), to podczas gruntownych testów, które przeprowadziłem, usterki tego typu z pewnością uniemożliwiłyby działanie całego urządzenia.

mek pojawią się stany wysokie, które podane zostaną na wejście nieodwracające komparatora U16A. Na wyjściu komparatora pojawi się wtedy stan wysoki, otwierając tranzystor T2 i włączając przekaźnik REL, ale tylko wtedy gdy jest już ciemno. Gdy jest jasno, światło się nie zaświeci, ponieważ na wejściu odwracającym U16A znajduje się wyjście drugiego komparatora U16B z przerzutnikiem Schmitta. Na wejściu nieodwracającym U16B znajduje się dzielnik napięciowy zrobiony z fotorezystora FR i potencjometru P5, którym możemy ustawiać, kiedy ma się włączać światło, natomiast na odwracającym dioda Zenera D22, która stabilizuje napięcie 2,4V. Jeśli jest jasno, fotorezystor ma małą rezystancję i napięcie na wejściu nieodwracającym jest większe od napięcia na odwracającym. Wtedy na wyjściu pojawi się stan wysoki, który uniemożliwi podanie na bazę T2 przez U16A stanu wysokiego i włączenie żarówki. Na wyjściu U16A występuje także przełącznik S3, który po przełączeniu uruchamia na stałe przekaźnik. W takim położeniu, jeśli z żarówką połączylibyśmy szeregowo

Tab. 2 Zmiany stanów wyjść U6-U8

	Wejście →					← Wyjście	
OUT1	L	L	L	H	H	H	L
OUT2	L	L	H	H	H	L	L
OUT3	L	H	H	H	L	L	L

Montaż i uruchomienie

Elementy montujemy na 5 płytkach drukowanych, w tym 3 zaprojektowanych w taki sposób, żeby można było umieścić je w puszce elektrycznej. **Rysunki płytek w formacie PDF, jak również poszerzoną wersję tego artykułu, można ściągnąć z Elportalu.** Na płytkach zaznaczyłem dodatkowo otwory na przeprowadzenie przewodów łączących, co umożliwiło znaczne zmniejszenie rozmiarów płytek. Montaż należy zacząć od zwór i podstawek pod układy scalone, a skończyć na wlutowaniu największych elementów (przekaźnik, czujniki) i umieszczeniu w podstawkach układów scalonych. Przekaźnik powinien być dobrany z zapasem, jeśli chodzi o dopuszczalny prąd, ponieważ żarówka w chwili włączania ma małą rezystancję i płynie większy prąd niż w przypadku kiedy jest nagrzana. Fotorezystor należy umieścić w specjalnym miejscu – w takim, gdzie żadne źródło światła, oprócz słonecznego, nie będzie mieć wpływu na jego rezystancję. Regulacja potencjometrem P5 spowoduje zaświecenie żarówki przy odpowiednim natężeniu światła.

Odbiornik z nadajnikiem można zamontować na futrynie naprzeciwko siebie, najlepiej na wysokości około 140cm lub po przekątnej, np. nadajnik na wysokości 160cm, a odbiornik około 80cm niżej, wtedy wzrost osób przechodzących będzie miał mniejsze znaczenie. Jeśli mamy w domu schody, można układy zamontować na poręczach.

Wykaz elementów

Rezystory

R1 ..... 5,6kΩ 1%
R2 ..... 10kΩ 1%
R3 ..... 1,2kΩ
R4 ..... 100Ω
R5-R7 ..... 330Ω
R8-R10 ..... 1,5kΩ
R11-R13 ..... 470Ω
R14-R16 ..... 560Ω
R17-R19 ..... 8,2kΩ 1%
R20,R21,R25 ..... 47kΩ
R22 ..... 560Ω
R23 ..... 360Ω
R24 ..... 680Ω
R26 ..... 100kΩ
R27 ..... 820Ω
P1-P4 ..... 4,7kΩ lub 5kΩ
P5 ..... 22kΩ

Kondensatory

C1,C16-C18 ..... 100nF MKT
C2,C3,C9-C11,C13-C15,C28-C37 ..... 100nF
C4 ..... 100µF
C5 ..... 1nF MKT
C6-C8 ..... 4,7µF
C12,C25-C27,C38 ..... 10µF
C19-C21 ..... 1µF tantalowy
C22-C24 ..... 4,7µF tantalowy

Półprzewodniki

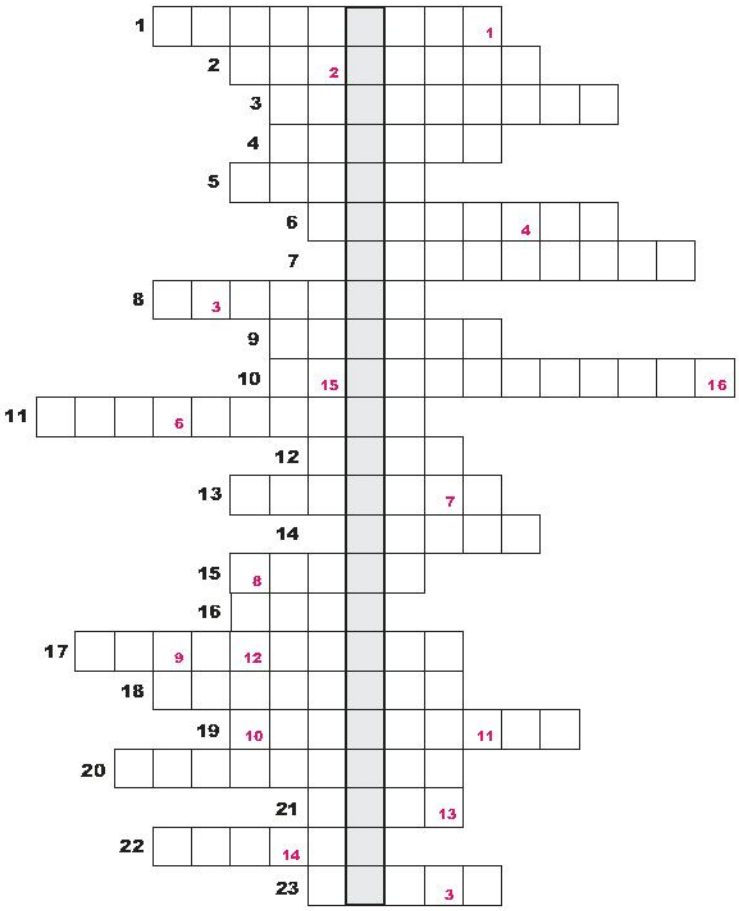
D1 ..... IRED nadawcza
D2-D7 ..... LED
D8-D20 ..... 1N4148
D21,D22 ..... Zenera 2V4
D23 ..... Zenera 3V9
T1,T2 ..... BC337
U1,U2 4047
U3-U5 ..... TSOP1736 lub TFMS5360
U6-U8 ..... LM567
U9 4001
U10 4013
U11 4082
U12,U13 4017
U14,U15 4030
U16 ..... LM 358

Inne

S1,S2 ..... microswitch
S3 ..... dwupozycyjny
FR ..... RPP 130
A1 ..... ARK2 (3,5mm)
A2 ..... ARK2 (5mm)
REL ..... 4A...16A/250V

Michał Gołaszewski
maupa@plusnet.pl

Krzyżówka



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

1. Np. NTC.
2. ...czyni mistrza.
3. Rodzaj przełącznika.
4. Potocznie układ scalony.
5. Jedna z elektrod.
6. Np. księżyc.
7. Np. metr, sekunda, dżul.
8. Potocznie o CD.
9. Wynalazł żarówkę.
10. Może być miniaturowy lub montażowy.
11. Nieprzewodnik.
12. Płynie nieubłaganie.
13. Komórkowy, np. NOKIA.
14. Jarzeniowa lub błyskowa.
15. Pierwiastek używany w elektronice l. at. 14.
16. Twardy w PC.
17. BC556.
18. Dawniej używany do przesyłania wiadomości.
19. Na biurku każdego elektronika.
20. Żywica do lutowania.
21. Np. morska.
22. Prostowniczy.
23. Np. Schottky'ego.

Autorem krzyżówki jest **Przemysław Żebrowski** z Olszewa-Borków

Rozwiązaniem krzyżówki z EdW 1/2007 jest hasło „Tranzystor unipolarny złączowy".

Nagrody w postaci kitów AVT lub książek wylosowali: **Tomasz Bieńkowski** – Ryglice, **Łukasz Cierpisz** – Leżajsk, **Kazimierz Góraj** – Radom, **Marcin Milewski** – Kraków, **Jan Markowski** – Słupno i **Kamil Sosnowski** – Zawiercie.

Listy z propozycjami krzyżówek i listy z ich rozwiązaniami – powinny być opatrzone dopiskiem „Krzyżówka" lub znaczkiem # oraz numerem tego wydania EdW. Wraz z propozycją nowej krzyżówki należy przysłać oświadczenie (z własnoręcznym podpisem), że krzyżówka jest oryginalnym dziełem podpisanego i że nie była nigdzie publikowana. Autorzy opublikowanych krzyżówek otrzymają nagrody rzeczowe. Redakcja nie ingeruje w treść merytoryczną (precyzję sformułowań) haseł krzyżówki.

Rozwiązania z tego numeru (tylko hasła) należy nadsyłać w ciągu 45 dni od ukazania się tego numeru EdW.

Propozycje krzyżówek ostatnio przysłali: **Tomasz Bieńkowski** z Ryglic, **Adam Topolski** z Warszawy, **Janusz Oleksiak** z Dęblina i **Marta Kozidrak** z Gdyni.

Najlepsze spośród nadesłanych krzyżówek zostaną opublikowane w jednym z numerów EdW.

AVT stosuje system rabatów dla wszystkich wiernych Czytelników EdW, dokonujących zakupów w sieci handlowej AVT drogą sprzedaży wysyłkowej. Naklejenie na kartonik zamówienia trzech kuponów wyciętych z trzech kolejnych najnowszych wydań *EdW* uprawnia do: **10% zniżki** na zakup kitów **AVT, TSM, Velleman, 10% zniżki** na **książki** w ramach Księgarni Wysyłkowej AVT. **Już zakup na sumę 89 zł pozwala zaoszczędzić kwotę równą cenie jednego numeru EdW.**

Uwaga! Podane zniżki dotyczą wyłącznie zamówień osób prywatnych.

Kupon rabatowy EdW 5/2008 **Kupon rabatowy EdW 5/2008** **Kupon rabatowy EdW 5/2008**

R E K L A M A

Zajrzyj koniecznie do interesujących materiałów w czasopiśmie

Świat Radio 05/08

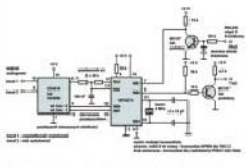
Syntezer częstotliwości CB

Opisany w artykule syntezer częstotliwości zastępujący szereg rezonatorów kwarcowych został wykorzystany w odbiorniku CB-19 (AVT2807). W urządzeniu zastosowano tanie i łatwo osiągalne podzespoły (4060, 4046, 40192, BC548, BF966... typowe dławiki miniaturowe). Sygnał wyjściowy syntezera zawiera się w przedziale 21,5-22,39 MHz i może być wykorzystany do innego układu odbiornika CB a nawet do budowy kompletnego radiotelefonu AM.

W artykule jest zamieszczony także udoskonalony układ blokady szumu oraz kilka usprawnień odbiornika AVT2807.

Amatorska automatyczna stacja telemetryczna

Układ skonstruowany przez autora stanowi stopień pośredniczący pomiędzy odbiornikiem radiometeorologicznym na pasmo 12 kHz i jedną z opisanych we wcześniejszym artykule w ŚR radiolatarni (PSK31, Hella, APRS). W urządzeniu istnieje możliwość wyboru formatu i zawartości komunikatów dostarczanych do wejścia RB3 (komunikatów APRS dla TNC-2 lub komunikatów dla radiolatarni PSK31 które są następnie nadawane przez złącze szeregowe). Do danych mogących zainteresować szersze grono radioamatorów należą między innymi informacje meteorologiczne albo informacje o zjawiskach geofizycznych mogących wywierać wpływ na propagację fal radiowych.



Przygotowanie dokumentacji do publikacji w EdW

Rysunki wektorowe

część 1

Do naszej redakcji co miesiąc docierają rozwiązania konkursów oraz projekty i artykuły do publikacji, a także rozwiązania zadań Szkoły Konstruktorów, których znaczna część też jest potem publikowana. Praktyka pokazuje, że Autorzy takich materiałów wkładają w ich przygotowanie wiele trudu. Część nadesłanych materiałów można bez problemu wykorzystać podczas przygotowania publikacji, jednak część wymaga poważnych poprawek lub nawet trzeba je robić od nowa. Dotyczy to zarówno tekstu, jak też rysunków, fotografii, projektów płytek drukowanych, listingów i innych składników.

Niniejszy cykl artykułów zawiera wskazówki dotyczące przygotowania materiałów przewidzianych do publikacji w EdW. Podane wskazówki okażą się bardzo pomocne także dla tych, którzy przygotowują prace dyplomowe, rozmaite prezentacje i umieszczają materiały na swoich stronach internetowych.

Pierwszy odcinek cyklu zawiera wskazówki dotyczące przygotowania rysunków. Rysunki, w tym schematy, najlepiej jest przygotowywać jako tzw. rysunki wektorowe, a nie tzw. obrazy rastrowe, jak choćby fotografie. Najpierw odróżnijmy te dwa rodzaje rysunków.

Jak wiadomo, fotografie w wersji elektronicznej są zbiorami punktów, zwanych pikselami. Taką postać mogą mieć też rysunki. Mówimy wtedy o ***rysunkach rastrowych***, ponieważ taki rysunek, podobnie jak fotografia, jest w istocie siatką pikseli, rozłożonych w regularnym rastrze. Przy próbie powiększenia obrazów rastrowych następuje wyraźne pogorszenie jakości: ząbkowane lub rozmyte brzegi, zależnie od sposobu powiększania – patrz **rysunek 1**. I takich „pikslowanych" rysunków należy w miarę możliwości unikać.

Ale rysunki można też zapisać w odmienny sposób, by obiekty nie składały się z pikseli, by były matematycznym opisem zestawu takich prostych figur geometrycznych, jak choćby prostokąt, koło czy trójkąt. Wtedy plik rysunku zawiera jedynie prosty przepis na narysowanie obiektu. Są to ***rysunki wektorowe***. Wektorowe, ponieważ na przykład „przepis na odcinek" zawiera tylko współrzędne początku i końca odcinka oraz szerokość i kolor linii, a „przepis na okrąg" – jedynie środek, promień i właściwości linii. W przypadku koła podaje się nie tylko obrys (okrąg), ale też informacje, jakie ma być wypełnienie. Najogólniej biorąc, obiekty składające się na rysunek wektorowy mają ***obrys (kontur) oraz wypełnienie*** o właściwościach wyznaczonych przez rysownika.

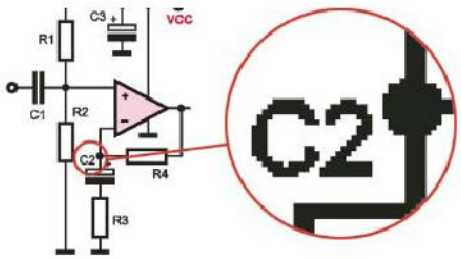
Co bardzo ważne, rysunki wektorowe można dowolnie powiększać bez jakiegokolwiek pogorszenia jakości – patrz przykład na **rysunku 2**. Program rysuje bowiem obiekty na ekranie lub drukarce w dowolnej skali na podstawie matematycznego przepisu. Ponieważ taki rysunek zawiera jedynie zwięzły i precyzyjny zapis matematyczny dość prostych elementarnych obiektów, plik jest mały, co jest dodatkową zaletą. W praktyce wadą okazuje się fakt, że ogólnie biorąc, formaty (i programy) do zapisu rysunków wektorowych są dużo mniej popularne, niż wszystkim znane formaty do obrazów rastrowych, jak choćby JPG i GIF.

Warto dodać, że można też wykorzystać obrazy rastrowe o dużej rozdzielczości, by Czytelnik mający w ręku drukowane wydanie EdW nie był w stanie rozróżnić, czy dany rysunek jest obrazem rastrowym, czy wektorowym. **Rysunek 3** jest obrazem rastrowym o dużej rozdzielczości, a **rysunek 4** – obrazem wektorowym. Prawdopodobnie nie dostrzeżesz różnic między nimi, a jeśli zauważysz, to minimalne. Trzeba jednak wiedzieć, że zazwyczaj plik obrazu rastrowego o dobrej jakości ma dużo większą objętość od pliku obrazu wektorowego. ***Dodatkową bardzo ważną zaletą rysunków wektorowych jest fakt, że można na nich łatwo wprowadzić poprawki i zmiany***. Natomiast wprowadzenie zmian na rysunkach rastrowych jest żmudne i pracochłonne. Dlatego podczas przygotowania EdW w miarę możliwości korzystamy z rysunków wektorowych, a nie rastrowych. I to w zasadzie jest prosta i jasna sprawa.

Druga kwestia brzmi: po co w Redakcji EdW przerysowywać schematy, które już zostały zrealizowane w rozmaitych programach?

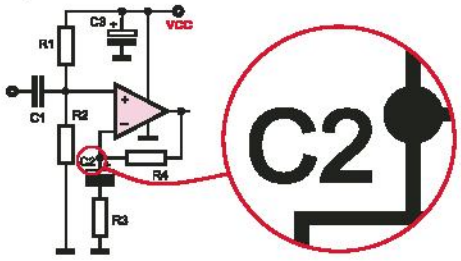
Rzeczywiście pakiety do projektowania płytek drukowanych pozwalają rysować mniej czy bardziej ładne schematy. Niestety, przy publikacji takich obrazków w EdW i na stronach internetowych występuje wiele problemów. Część ma źródło w samych programach do rysowania, część jest winą rysownika.

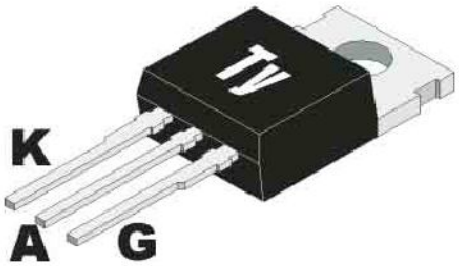
Często do redakcji trafiają rastrowe wersje schematów, na których wyraźnie widać ząbkowane brzegi, a niektóre takie schematy



Rys. 1

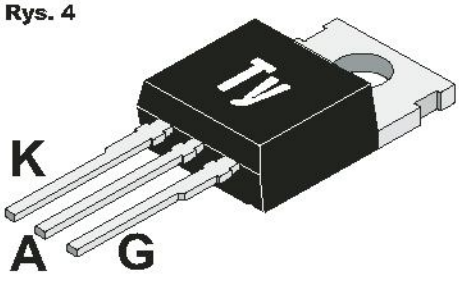
Rys. 2





Rys. 3

Rys. 4



są wyjątkowo brzydkie z innych względów. Co bardzo istotne, ***większość schematów nadsyłanych do naszej redakcji jest zbyt rozwlekła***, co nie zawsze jest winą autora rysunku. Dotyczy to też schematów z popularnego Protela, gdzie oryginalne „schematowe" elementy biblioteczne są właśnie bardzo „rozwlekłe" i mają niepotrzebnie długie końcówki. Dla konstruktora fakt, że schemat ledwo mieści się na arkuszu A4 lub nawet zajmuje kilka takich arkuszy, nie ma znaczenia. Jeśli jednak taki rozwlekły schemat miałby być opublikowany w EdW, zająłby całą stronę, co jest nie do przyjęcia. Próba zmniejszenia schematu spowoduje, że będzie on słabo czytelny i „blady". Wygląda to fatalnie i nie ma prostego sposobu, żeby taki rozwlekły schemat wyglądał na bardziej „mięsisty". Ponadto na niektórych symbole elementów są nietypowe, co już jest kwestią estetyki, ale wprowadzałoby w błąd mniej zorientowanych Czytelników.

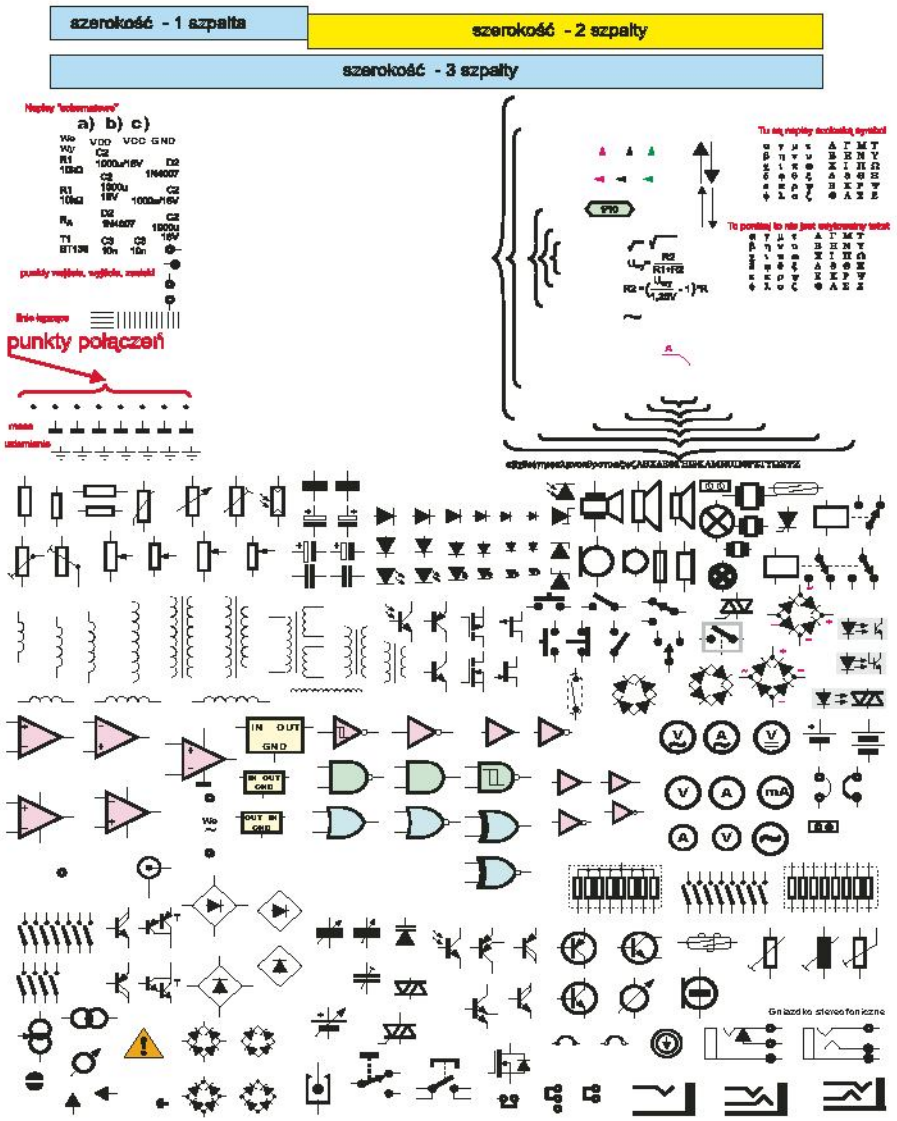
Taka sytuacja utrzymuje się od dawna, dlatego od początku istnienia AVT, a więc już niemal 20 lat, większość schematów i rysunków musiała być w redakcjach albo od początku rysowana, albo przerabiana. W ostatnich latach sytuacja się o tyle zmieniła, że na przykład w Protelu (Altium) można wykorzystać samodzielnie stworzone biblioteki z „ładniejszymi" elementami. Takie zwięzłe, „mięsiste" symbole elementów bibliotecznych dla Protela zostały już dawno zaprezentowane w EdW przy okazji cyklu na temat Protela99 (2/2002...7/2003) i są od lat dostępne w Elportalu. Niemniej nadal wiele nadsyłanych do redakcji EdW schematów ideowych, a także prawie wszystkie inne rysunki trzeba przerysowywać lub modyfikować.

Czytelnicy dość często pytają, jakiego programu używamy do tworzenia tak ładnych rysunków, a zwłaszcza schematów?

Odpowiedź jest prosta: Wykorzystujemy CorelDraw, i to w niemłodej dziś wersji 9. Opracowaliśmy pewne sposoby, mamy wzorce i szablony, ułatwiające pracę. Pierwotnie, sposoby te zostały opracowane dla programu CorelDraw5 i CorelDraw7; jednak pliki umieszczone w Elportalu mają format zgodny z CorelDraw9 i wyższymi.

Ale to nie wszystko...

Rys. 5



Dobra wiadomość

Autor i Redakcja udostępniają Czytelnikom wykorzystywany w EdW sposób rysowania schematów i innych „elektronicznych" rysunków. ***Każdy Czytelnik EdW może wykorzystać opisany dalej sposób do przygotowania rysunków przewidzianych do publikacji w EdW oraz do innych celów prywatnych (niekomercyjnych), na przykład w szkole i na uczelni czy na prywatnych stronach internetowych. Sposób udostępniony zostaje tylko do prywatnego użytku niekomercyjnego, ale nie może być wykorzystywany do celów zarobkowych bez zgody Autora i Redakcji EdW.***

W Elportalu, w materiałach dodatkowych do tego numeru, zostały umieszczone biblioteki elementów oraz wzorce innych rysunków. Jak na razie są to pliki w formacie CDR (w najbliższym czasie zostaną też dodane te same rysunki w formatach SVG i EPS). Aby skorzystać z udostępnionych plików, potrzebny jest program do rysowania – w przypadku udostępnionych teraz plików CDR, musi to być popularny w Polsce CorelDraw. Pliki CDR można też otworzyć w programie Adobe Illustrator. W jednym z następnych numerów zostanie opisany sposób wykorzystania tych rysunków w formacie SVG za pomocą zupełnie darmowego programu Inkscape.

Rysowanie schematów w CorelDraw jest bardzo proste. Należy kolejno:

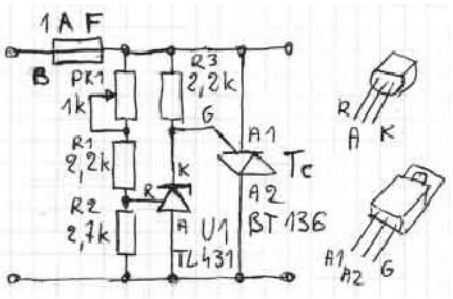
– otworzyć plik z elementami bibliotecznymi (*Elementy1.cdr*),
– zapisać go pod inną nazwą,
– wykasować niepotrzebne elementy,
– z pozostawionych elementów zbudować schemat.

W razie potrzeby, można zmodyfikować elementy biblioteczne albo stworzyć nowe – wskazówki zawarte są w dalszej części artykułu.

Rysunek 5 pokazuje (w pomniejszeniu) zawartość pliku o nazwie ***Elementy1.cdr***, zawierający podstawowe elementy elektroniczne. Dodatkowe symbole można znaleźć na rysunku ***ElementyCyfrowe.cdr***, ***ElementyLampowe.cdr***, a także w plikach ***Pomocnicze.cdr*** i ***Obudowy.cdr***. Dla wygody Czytelników oprócz „bibliotek schematowych", udostępnione zostają też przykłady i wzorce innych rysunków: schematów blokowych oraz wykresów i charakterystyk. O tym dalej w artykule.

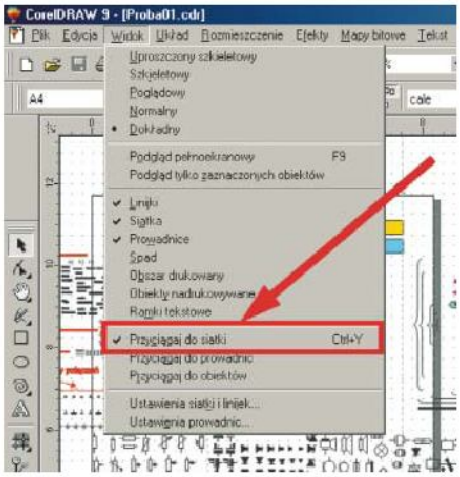
Najpierw zobaczmy, jak tworzy się schemat w programie CorelDraw (w wersji 9.0 lub wyższej). Mamy odręczny schemat pokazany na **rysunku 6** i chcemy elegancko narysować go, korzystając z tych bibliotek.

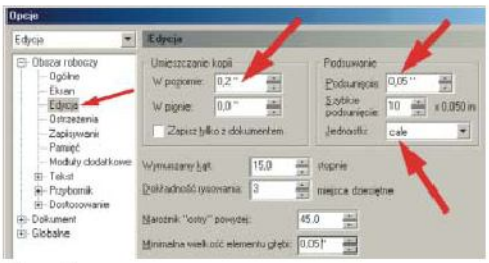
W przypadku schematów kluczową sprawą jest, żeby wszystkie elementy, a w szcze-



Rys. 6

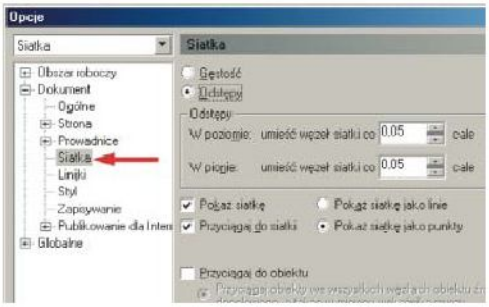
Rys. 7

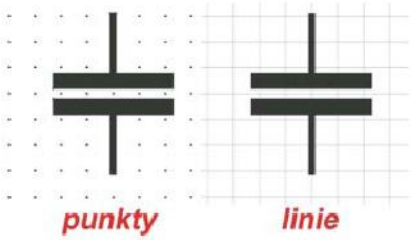




Rys. 8

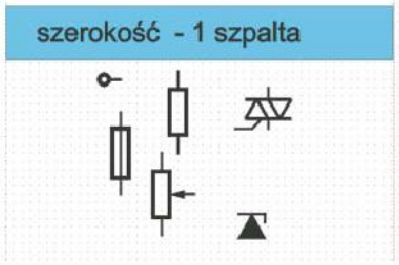
Rys. 9





Rys. 10

Rys. 11



gólności ich końcówki, pasowały do siebie. Aby to osiągnąć, elementy powinny być przesuwane z określonym skokiem, by trafiać w oczka siatki. Gdyby elementy były przesuwane dowolnie, powstałby kłopot z liniami łączącymi poszczególne końcówki. Ustawienia rysunku muszą być takie, żeby elementy i linie były przesuwane ze ściśle określonym skokiem, co zagwarantuje, że wszystkie składniki będą do siebie pasować. Dotyczy to nie tylko przesuwania elementów za pomocą strzałek, ale też ręcznego przeciągania myszką – wtedy elementy powinny być przyciągane do siatki.

Otwieramy w Corelu wzorcowy rysunek *Elementy1.cdr*. Od razu ***zapisujemy go pod inną nazwą***, np. *Proba01.cdr*. W Corelu możemy powiększać widok naciskając klawisz F2 i zaznaczając myszką, jaki obszar chcemy powiększyć na cały ekran. Widok można pomniejszać klawiszem F3 (Pomniejsz), albo F4 (pokaż cały obrazek). Możemy też wykorzystać pokrętło myszki.

A teraz **BARDZO WAŻNY SZCZEGÓŁ**: **upewniamy się, czy włączone jest przyciąganie do siatki**. W menu wybieramy *Widok* i sprawdzamy, czy jest „ptaszek" przy pozycji *Przyciągaj do siatki* – patrz **rysunek 7**. Należy się też upewnić, czy właściwie ustawione są odstępy siatki oraz skok przy przesuwaniu elementów za pomocą strzałek. Należy wybrać w menu: *Narzędzia – Opcje* lub prościej skrót klawiaturowy Ctrl+J. Otworzy się okno z ustawieniami opcji. Najpierw na zakładce *Obszar roboczy – Edycja* trzeba sprawdzić (ustawić) *Podsunięcie* równe 0,05 cala, w okienku *Szybkie podsunięcie* można wpisać liczbę 4, 8 lub 10. Warto też od razu dopilnować, żeby w okienku *Umieszczanie kopii* wpisane było przesuniecie 0,2 cala w poziomie i 0 w pionie. Kluczowe ustawienia wskazane są na **rysunku 8** czerwonymi strzałkami.

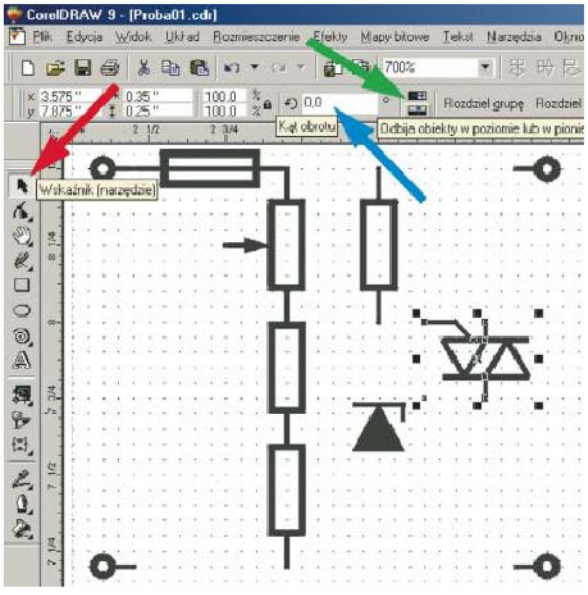
W oknie *Opcji* warto też na zakładce *Dokument – Prowadnice – Siatka* sprawdzić, ewentualnie ustawić parametry zgodnie z **rysunkiem 9**. Bez przyciągania do siatki oraz bez właściwego skoku 0,05 cala przy przesuwaniu, realizacja prawidłowego rysunku byłaby bardzo trudna, wręcz niemożliwa.

Mając ustawione prawidłowo skok i przyciąganie, wracamy do zawartości rysunku *Elementy1.cdr*. Gromadzimy na pustym obszarze rysunku te symbole, których użyjemy. Elementy możemy przesuwać, zaznaczając je (klikając) i naciskając strzałki na klawiaturze albo po prostu przeciągając je myszką. Na rysunku włączone jest przyciąganie do siatki, ale element można też niedbale ustawić niezgodnie z siatką. Byłoby to istotnym błędem! Dlatego ustawiając elementy, zwracamy baczną uwagę, żeby wszystkie końcówki trafiły w oczka siatki. Choćby tylko dlatego warto włączyć wcześniej wyświetlanie siatki albo w postaci punktów, ewentualnie w postaci linii – patrz **rysunek 10**.

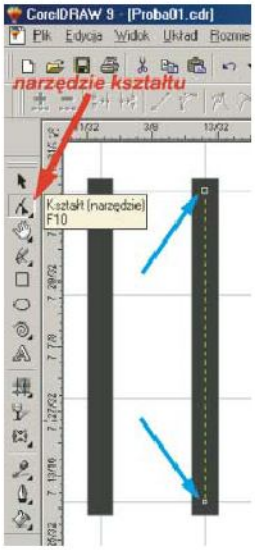
Elementy zaznaczamy, klikając myszką (trzymając naciśnięty klawisz Shift) lub przeciągając myszką z naciśniętym lewym klawiszem. Zaznaczone usuwamy klawiszem Del (Delete). ***Nie usuwamy napisów i innych elementów pomocniczych z bocznych i górnej części rysunku.***

Należy tworzyć w miarę zwarte, a nie rozwlekłe, schematy. Zalecane jest, by szerokość rysunku była równa 6cm (jedna szpalta w EdW), 12cm (dwie szpalty) lub 18cm (trzy szpalty). Dla ułatwienia, w górnej części rysunku *Elementy1.cdr* umieszczone są ramki o takiej właśnie szerokości. „Standardowymi" szerokościami są też 9cm i 15cm. Pozostawiamy elementy niezbędne dla naszego schematu – patrz **rysunek 11**. Wszelkie składniki rysunku, pojedynczo lub w grupach, możemy łatwo rozmnażać, zaznaczając je i naciskając klawisze Ctrl+D. Obrotu o 90 czy 180 stopni można dokonać myszką, ale lepiej jest zaznaczyć element(-y) i wpisać kąt obrotu w okienko wskazane na **rysunku 12** niebieską strzałką. Zaznaczony obiekt można lustrzanie odbić w poziomie

Rys. 12



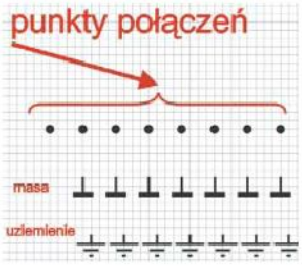
lub pionie, klikając jeden z przycisków wskazanych zieloną strzałką. Okienka te i przyciski są widoczne, jeśli obiekt jest wybrany narzędziem *Wskaźnik* (czerwona strzałka na rysunku 12).



Rys. 13

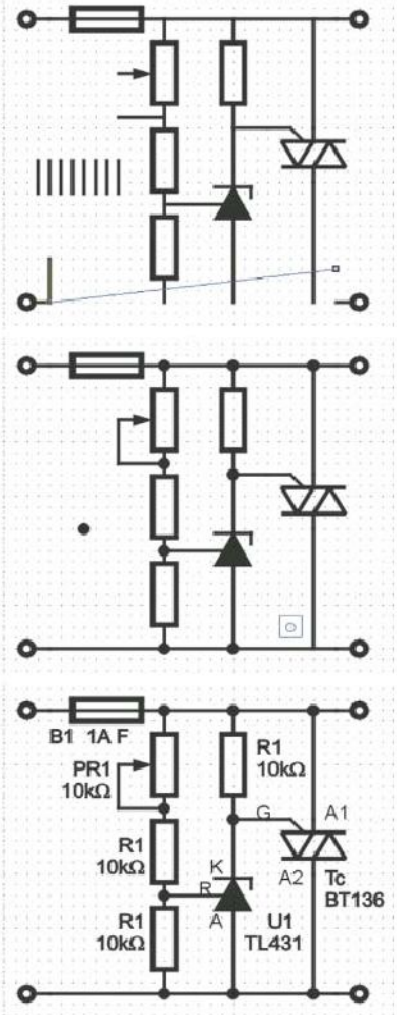
Jeśli elementy schematu są rozmnożone i właściwie ustawione, należy poprowadzić linie łączące. W Corelu jest specjalne narzędzie, a nawet kilka narzędzi do rysowania linii, gdzie ustawia się potrzebne właściwości. Jednak mniej zorientowanym zapewne łatwiej będzie „rozmnożyć" i poprzesuwać umieszczone na rysunku linie łączące, które już mają prawidłowo ustawione wszystkie potrzebne właściwości. W tym celu należy w Corelu wybrać narzędzie kształtu (ew. naciskając klawisz F10), pozwalające na przesuwanie tzw. węzłów – patrz **rysunek 13**. Potem należy zaznaczyć (kliknąć) dany odcinek – pojawią się na nim węzły (wskazane niebieskimi strzałkami na rysunku 13) i po prostu myszką trzeba przeciągnąć jeden i drugi węzeł, czyli końce linii, w potrzebne miejsca. Po poprowadzeniu linii należy dodać punkty łączące – kropki.

Rys. 14



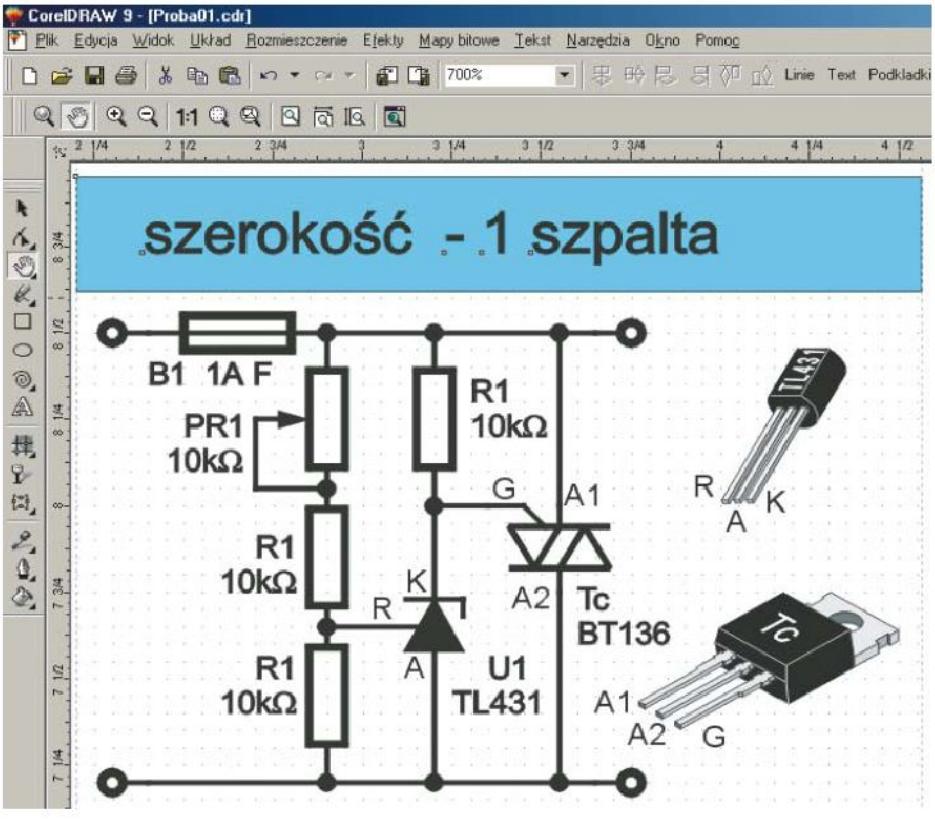
Na rysunku przewidziany jest do tego specjalny element biblioteczny, wskazany czerwoną strzałką i napisem „punkty połączeń" – patrz **rysunek 14**.

Do opisu warto wykorzystać napisy umieszczone w lewej górnej części rysunku *Elementy1.cdr*. Warto je rozmnożyć (Ctrl+D), a po zaznaczeniu myszką danego napisu wystarczy nacisnąć klawisz F8 i edytować tekst. Przy przesuwaniu napisów „skaczą" one będąc przyciągane do siatki, co może być uznane za zaletę. Jeśli to byłoby przeszkodą, przyciąganie można wyłączać i włączać, naciskając Ctrl+Y. W nowszych wersjach Corela nie trzeba wyłączać przyciągania – wystarczy przesuwać napisy strzałkami z wciśniętym klawiszem Ctrl (mikropodsuwanie). Kolejne etapy pracy pokazane są na **rysunku 15**.



Rys. 15

Rys. 16



Czasem na rysunku potrzebne są też inne napisy, symbole czy znaki. Niektóre umieszczone są z lewej strony rysunku. Gdyby potrzebne były greckie litery, należy wykorzystać czcionkę *Symbol*, która powinna być zainstalowana na każdym komputerze z Windows. Z prawej strony rysunku umieszczone są próbki greckich liter. Górne próbki to zwyczajne napisy zrealizowane czcionką Symbol – można je edytować (klawisz F8). Dolna próbka nie jest zwykłym tekstem, nie da się edytować: to litery przekształcone w krzywe – można je kopiować i zmieniać wielkość. Do wykorzystania, gdyby na komputerze nie było czcionki Symbol.

Symbole różnych lamp elektronowych znajdziesz w pliku *ElementyLampowe.cdr*.

Plik *ElementyCyfrowe.cdr* zawiera zarówno kompletne, gotowe do użycia elementy biblioteczne, jak też przeznaczone dla bardziej zaawansowanych niezgrupowane elementarne składniki – detale do samodzielnego tworzenia własnych elementów bibliotecznych. Żeby wszystko do siebie pasowało, te elementarne składniki trzeba przesuwać za pomocą strzałek klawiatury (także z naciśniętym klawiszem Shift). A po zbudowaniu elementu należy zaznaczyć wszystkie jego składniki i zgrupować w jedną całość (Ctrl+G).

Oprócz plików z symbolami elementów pożyteczne okażą się też pliki *RoznePrzebiegi.cdr* oraz *Obudowy.cdr*.

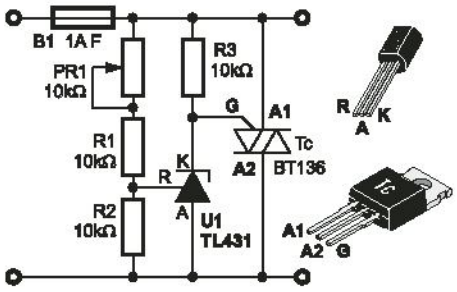
Nazwa pliku *RoznePrzebiegi.cdr* mówi sama za siebie. Bardzo pożyteczny okaże się zapewne umieszczony na górze rysunku

wzorzec przebiegu sinusoidalnego. Wystarczy zaznaczyć czerwony bądź czarny kawałek sinusoidy, nacisnąć Ctrl+D, przesunąć strzałkami i ewentualnie jeszcze kilka razy Ctrl+D. Potem taki dłuższy przebieg, po zaznaczeniu całości, można dowolnie skalować (zaznaczając i przeciągając myszką „czarne kwadraciki" zaznaczenia). Tu warto podkreślić, że skalować można tylko nietypowe składniki rysunku. Natomiast przy rysowaniu „zwykłych" schematów nie należy skalować symboli elementów, bo skalowanie uniemożliwiłoby korzystanie z dobrodziejstw siatki i przyciągania.

My chcemy na schemacie dodać rysunki obudów. Otwórz plik *Obudowy.cdr* i zaznacz obudowę TO-92 z opisem TL431. Skopiuj do schowka (Ctrl+C), przejdź do naszego schematu *Proba01.cdr* i wklej (Ctrl+V). Rysunek obudowy jest koszmarnie duży względem schematu. Pomniejsz go według uznania, przeciągając jeden z narożnych czarnych kwadracików zaznaczenia. Podobnie zrób z rysunkiem obudowy TO-220.

Po ręcznym pomniejszeniu obudów i rozmieszczeniu napisów tworzenie schematu jest zakończone. Obraz ekranu przed końcowymi poprawkami pokazany jest w powiększeniu na **rysunku 16**. Gotowy schemat należy zapisać jako plik CDR w wersji 9.0 i przysłać do redakcji. Ostateczny wygląd w druku zamieszczony jest na **rysunku 17**. Jeśli ktoś chce wykorzystać tak powstały schemat inaczej niż do publikacji w EdW, może go wyeksportować w jednym z wielu formatów, ale raczej nie przez *Zapisz jako*, tylko korzystając z polecenia Eksportuj (Ctrl+E). Na pewno można zapisać tak eksportowany plik jako GIF, JPG, WMF, EMF czy EPS. Wyższe wersje Corela umożliwiają też eksport w formacie SVG obsługiwanym m.in. przez Firefoksa i Operę.

W następnym odcinku zostaną między innymi podane wskazówki dotyczące rysowania



Rys. 17

schematów blokowych oraz tabel, wykresów i charakterystyk, w tym sprawiających najwięcej trudności – charakterystyk ze skalą logarytmiczną.

Osoby zainteresowane tematem cyklu proszone są o nadsyłanie uwag, albo za pomocą Miniankiety, albo e-mailem: *pg@elportal.pl*

Piotr Górecki

ciąg dalszy ze str. 55

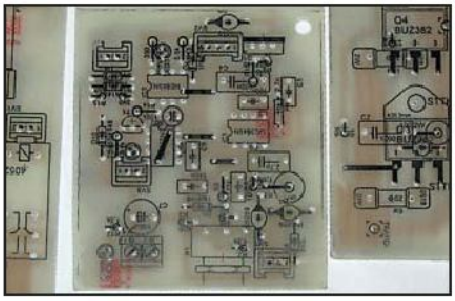
Aby się nie później nie lepiła, można po zmyciu nie czekać, aż denaturat wyschnie, tylko od razu ją wytrzeć ręcznikiem papierowym. Efekty mojej techniki wykonywania obwodów drukowanych można zobaczyć na **fotografii 1.**

Obudowy do zaprojektowanych urządzeń wykonuję z blachy. Tnę ją gilotyną ręczną i nożycami do blachy. Wyginam między kątownikami stalowymi. Aby równo położyć warstwę lakieru, proponuję włożyć puszkę farby do gorącej wody, przez co zwiększamy ciśnienie wewnątrz i polepszamy pylenie dyszy. Farbę nakładamy cienkimi warstwami (ja dodatkowo podgrzewam blachę lampą). Kiedy obudowa jest gotowa, przychodzi czas na zrobienie frontu. Najpierw nanoszę do programu wymiary i położenie wszystkich otworów. Potem dodaję opisy i drukuję to wszystko na zwykłym papierze. Dalej docinam pleksi 2mm, która przykryje opisy. Po nawierceniu wszystkich otworów składam całość w tzw. kanapkę, czyli blacha–warstwa opisów–pleksi. Fronty wykonane tą metodą są odporne na zabrudzenia i ścieranie i doskonale się prezentują.

Wykonałem także trawiarkę. Naczynie zrobione jest ze szkła o grubości 4mm, a jeden bok z akrylu 3mm. Wymiary pojemnika (zewnętrzne) to 30x30x3cm (wys. x szer. x gł.). Rurka napowietrzająca podziurkowana jest rozgrzaną igłą. Szeregowo z pompką włączony jest zawór jednostronny, który zapobiega wlewaniu się wody do pompki. Całe naczynie skleiłem silikonem akwarystycznym, a także klejem neopropenowym. Do urządzenia użyłem termostatu akwarystycznego (pozostał po dawnym hobby), zmieniając mu tylko temperaturę maksymalną na 50°C. Dzięki trawiarce płytki wyglądają dobrze, bez podtrawień. Ścieżki trawione są równo, a cały proces łatwo obserwować przez szkło.

Kolejnym moim tworem jest stacja lutownicza. Wykonałem ją na podstawie artykułu z nieistniejącego już „Praktycznego Elektronika". Lutuję rączką Salomona SLC30I, która ma ceramiczną grzałkę i pasują do niej groty Wellera (podobno, bo sam nie kupowałem). Trafo do stacji musiałem przewinąć. Dzięki niej lutuje mi się łatwo i przyjemnie, już nie przypalam ścieżek, a ręka nie boli nawet po kilkugodzinnym lutowaniu. Rączka jest bardzo

Fot. 1



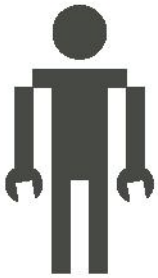
wygodna dzięki grzałce w postaci pręta szybko się nagrzewa.

Ostatnio wykonałem także spawarkę inwertorową, której budowę chciałbym przybliżyć Czytelnikom w jednym z kolejnych numerów EdW.

Aleksander „olinek2" Głuszek

Od Redakcji: *Jak widać z powyższego artykułu, 16-letni Autor może realizować interesujące i bardzo estetyczne urządzenia w dość skromnej pracowni domowej. Warto nadmienić, że Aleksander bierze udział w tworzeniu portalu* ***http://mod-planet.com****.*

R E K L A M A



FESTIWAL ROBOTÓW
POZNAŃ 10.05.2008
MIĘDZYNARODOWE ZAWODY SUMO ROBOTÓW
CENTRUM WYKŁADOWE POLITECHNIKI POZNAŃSKIEJ
CYBAIRBOT

Magazyn Elektroniki Użytkowej

dodatek do miesięcznika Elektronika dla wszystkich

Poznać i zrozumieć sprzęt

Elektronika w walce o zdrowie – lasery w medycynie

część 4

Światło towarzyszy człowiekowi od zawsze. To nieustanne zmiany poziomów energetycznych przez elektrony w atomach, z których zbudowany jest świat, powodują, że możesz czytać teraz ten artykuł. To, co możemy jednak dostrzec za pomocą wzroku, jest jedynie niewielkim fragmentem zakresu promieniowania elektromagnetycznego. Rozwój techniki, a w szczególności elektroniki pozwolił zapanować człowiekowi nad światłem, tworząc jego źródła o różnych długościach fal. Jednak kluczowym osiągnięciem stało się otrzymanie światła laserowego o specyficznych właściwościach. Światło zatem, niezbędne do życia, obecnie za sprawą laserów wykorzystywane jest w medycynie do jego ratowania.

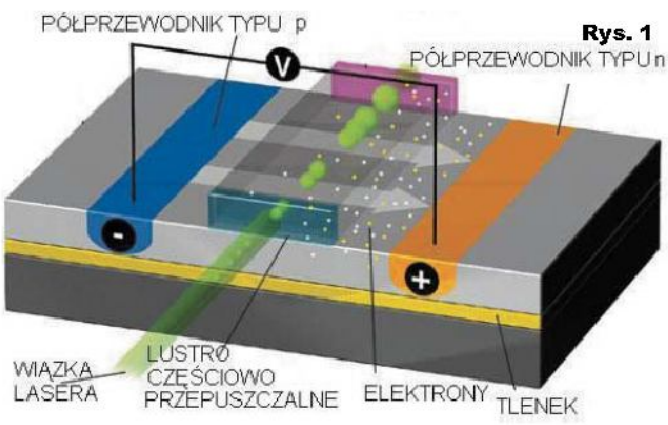
Lasery

LASER jest to angielski akronim Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, co przetłumaczyć można jako wzmocnienie światła poprzez wymuszoną emisję promieniowania. W laserach podobnie jak w diodach LED elektron przechodząc z wyższego na niższy poziom energetyczny wypromieniowuje kwant energii w postaci promieniowania elektromagnetycznego o określonej długości fali. Jednak to w laserach poprzez uzyskanie inwersji obsadzeń (więcej wzbudzonych atomów niż w stanie podstawowym) można uzyskać emisję wymuszoną, która polega na tym, że każdy foton (cząstka światła) wytwarza dodatkowy bliźniaczy foton. Przejścia cząstek pomiędzy dwoma lustrami, przy czym jedno częściowo, a drugie całkowicie odbija światło, pozwalają uzyskać na wyjściu wiązkę laserową. Charakteryzuje się ona tym, że jest monochromatyczna (jedna długość fali), spójna (ta sama polaryzacja) oraz posiada duże skupienie (gęstość mocy optycznej). Te właściwości pozwoliły wykorzystać laser do wielu zastosowań, z których medyczne zaliczyć można do jednych z najważniejszych. Najogólniej lasery w medycynie można podzielić na wysokoenergetyczne (chirurgiczne) oraz niskoenergetyczne (biostymulacyjne). Wpływ lasera na organizm zależy zatem od długości fali promieniowania (absorpcja), rodzaju pracy (ciągła, impulsowa), mocy promieniowania oraz czasu działania. Ze względu na budowę lasery dzieli się na gazowe, cieczowe, na ciele stałym oraz półprzewodnikowe. Na **rysunku 1** przedstawiona została struktura lasera półprzewodnikowego.

Chirurgia laserowa

Lasery w chirurgii pozwalają na wykonywanie zabiegów na silnie ukrwionych organach, gdyż minimalizują utratę krwi oraz urazy mechaniczne. Szczególną rolę odgrywają tu lasery CO_2, których promieniowanie jest silnie pochłaniane przez tkankę miękką oraz kości. Dzięki dużemu skupieniu wiązki możliwe jest precyzyjne cięcie. Rany pooperacyjne zdecydowanie szybciej się goją przy wykorzystaniu skalpela laserowego (**fotografia 1**) niż przy użyciu typowego skalpela chirurgicznego.

Zaletą laserów CO_2 jest ich względnie niski koszt, natomiast mankamentem jest brak tanich światłowodów pozwalających prowadzić wiązkę do wybranego obszaru działania. Na prowadzenie światła za pomocą dostępnych światłowodów pozwalają jednak lasery takie jak Nd:YAG. Jest to laser na ciele stałym (YAG



Rys. 1

Fot. 1a

Fot. 1b

– kryształ granatu itrowo-aluminiowego) domieszkowany neodymem Nd. Ta cecha pozwala na zastosowanie tych laserów w mikrochirurgii. Fala o długości emitowanej przez Nd:YAG jest słabo pochłaniana w tkance, co pozwala na głębsze wnikanie wiązki. Dzięki temu mogą być wykonywane zabiegi w obszarach kilku milimetrów pod powierzchnią skóry (np. zamykanie naczyń krwionośnych).

Bezbolesne leczenie zębów

Na przestrzeni ostatnich lat lasery pozwoliły na szereg nowych możliwości w dziedzinie stomatologii. Leczniczy wpływ na dziąsła, wybielanie zębów oraz wykonywanie zabiegów chirurgicznych są na to najlepszym dowodem. Lasery mogą również położyć kres strachowi przed wizytą u dentysty. Borowanie za pomocą lasera nie jest bolesne poprzez wyeliminowanie drgań mechanicznych typowych dla „konwencjonalnego" wiertła oraz zminimalizowanie efektów temperaturowych dzięki małej długości impulsu świetlnego. Zastosowanie „laserowego wiertła" (**fotografia 2**) gwarantuje również dokładne usunięcie próchnicy oraz dobre przyleganie materiału wypełniającego.

Fot. 2

W stomatologii jednym ze stosowanych laserów jest Er:YAG (kryształ YAG domieszkowany erbem).

„Naprawianie wzroku"

Okulistyka jest jednym z pierwszych obszarów medycyny, który skorzystał z dobrodziejstw, jakie niesie ze sobą wiązka laserowa. Do najpopularniejszych zabiegów zaliczyć można: leczenie jaskry, zaćmy oraz odwarstwień siatkówki. Oprócz wymienionych wyżej, w okulistyce stosuje się również lasery argonowe, ekscymerowe, kryptonowe oraz półprzewodnikowe. **Fotografia 3** przedstawia zabieg okulistyczny z wykorzystaniem lasera.

Laser u dermatologa

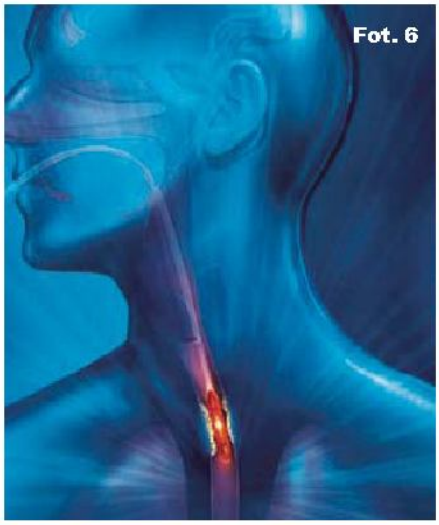
Oddziaływanie światła na skórę jest szczególnie bliskie tym, którzy doznali „efektu opalania" w długie wakacyjne dni. Często jednak wiązka laserowa pozwala na zwalczenie szkodliwego działania promieni słonecznych, takich jak poparzenia czy nowotwory skóry. Ważną rolę lasery pełnią również w zabiegach kosmetycznych, z których wymienić należy usuwanie owłosienia, tatuaży czy też zmian naczyniowych. **Fotografia 4** przedstawia laser do depilacji, który przyczynił się w dużej mierze do dynamicznego rozwoju techniki laserowej w kosmetologii.

Uśmierzanie bólu

Od wieków promieniowaniu słonecznemu przypisywane były właściwości lecznicze. Nie ulega wątpliwości, że w słoneczne dni nasze samopoczucie jest lepsze, lecz to niskoenergetyczne promieniowanie laserowe stosowane jest w terapii bólu. Pacjenci poddawani biostymulacjom dzięki laserom półprzewodnikowym pracującym w szerokim zakresie długości fal zdecydowanie szybciej osiągają sprawność po odniesionych kontuzjach, wypadkach oraz chorobach. Odpowiednio stymulowana wiązka laserowa pozwala zmniejszyć ból, obrzęki, stany zapalne oraz poprawia ukrwienie organizmu. Laser (**fotografia 5**) jest zatem jednym z najważniejszych elementów w gabinetach odnowy biologicznej.

Fot. 4

Fot. 5


Fot. 6

Laserowa diagnostyka

Połączenie techniki laserowej oraz światłowodowej umożliwia diagnozowanie stanu pacjenta za pomocą endoskopu (**fotografia 6**).

Zasadniczą rolę pełnią tu lasery He-Ne (helowo - neonowe) stosowane jako źródła światła współpracujące z laserami działającymi w niewidzialnym zakresie widma promieniowania. Analiza odpowiedzi fluorescencyjnej pozwala również na dokładne zdiagnozowanie choroby oraz ustalenie pola operacji. Szczególnie ważne jest to w walce z nowotworami, przy czym monochromatyczność wiązki laserowej pozwala na selektywne niszczenie zainfekowanych komórek nie naruszając przy tym zdrowych (PDT – fotodynamiczna terapia nowotworów)

Podsumowanie

Nie minęło nawet sto lat od chwili, gdy Einstein przewidział powstanie emitera światła laserowego, a laser zadomowił się na stałe we wszystkich obszarach naszego życia. Przedstawione w artykule przykłady ukazują jedynie w części jego znaczenie w dzisiejszej medycynie. Różnorodność wytwarzanych struktur sprawia, że na temat zastosowania laserów w medycynie powstało wiele publikacji. Ograniczeniem stosowania ich jest jednak wciąż cena, gdyż sam laser jest w wielu przypadkach częścią dużego systemu podrażającego koszty. W następnej części przedstawione zostaną osiągnięcia elektroniki w zakresie budowy sztucznych narządów.

Fot. 3

Krystian Sadowski
krystian-sadowski@wp.pl

Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika • Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika • Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika • Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika • Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika

Zgłoszenia firm przyjmujemy telefonicznie lub faksem **pod numerem telefonu: (22 257 84 64** lub e-mailem: **klub@avt.com.pl**. Najświeższe informacje o Klubie AVT-e na stronach: **www.klub.avt.pl**.

klub AVT elektronika

ELEKTRONIKA dla wszystkich

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

Elektronik

świat radio
krótkofalarstwo CB telekomunikacja
MAGAZYN WSZYSTKICH UŻYTKOWNIKÓW ETERU

Uprawnienia członka „Klubu AVT-elektronika" nabywa każdy prenumerator jednego (lub kilku) z czterech pism AVT, poświęconych elektronice:

Członek **„Klubu AVT-elektronika"** korzysta z wielu przywilejów, dzięki którym każdą złotówkę włożoną w prenumeratę może odzyskać z nawiązką. Wiele atrakcyjnych przywilejów udziela Członkom **Klubu** Wydawnictwo AVT, a poza tym **„Klub AVT-elektronika"** rozwija współpracę z firmami partnerskimi, które udzielają specjalnych rabatów wyłącznie Członkom **Klubu**.

Przywileje Członka Klubu AVT-elektronika:

1. Co miesiąc możesz bezpłatnie otrzymać jeden numer archiwalny* prenumerowanego miesięcznika. Prześlemy go razem z prenumeratą.
2. Większą ilość egzemplarzy archiwalnych* wszystkich czterech czasopism (EdW, EP, El, ŚR) możesz kupić w symbolicznej cenie 1zł/egz.
3. Możesz korzystać z następujących **rabatów**:
   - **30%** na płytki (kity A) w limicie do 40 zł co miesiąc. Powyżej tego limitu rabat wynosi 10%
   - **10%** na kity AVT/TSM (zestawy B,C)
   - **10%** na kity Vellemana
   - **10%** na książki oferowane w „Księgarni Wysyłkowej AVT"
   - **5%** na wszelkie inne towary nabywane w sklepie firmowym AVT i w sklepie internetowym

   www.sklep.avt.pl
4. Członek **„Klubu AVT-elektronika"** może co miesiąc otrzymywać wysyłkowo **płytki drukowane** (o wartości do 40,00 zł), **nie ponosząc kosztów wysyłki**; oszczędza zatem w ten sposób **13,10 zł miesięcznie**. Zamawiane płytki są dostarczane wraz z prenumeratą. Do przesyłki dołączany jest już wypełniony druk przekazu, który należy opłacić do 7 dni od otrzymania prenumeraty.
   Uwaga! Ten sposób wysyłki nie dotyczy firm i instytucji.

Jeśli jesteś już prenumeratorem EdW korzystaj z tych przywilejów, a kwotę włożoną w prenumeratę zwrócisz sobie wielokrotnie.

Zastanów się też nad tym równaniem: **1+1 = 3**

...taki wynik można uzyskać tylko w **AVT**, u Wydawcy trzech miesięczników uzupełniających się tematycznie. Są to:

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

ELEKTRONIKA dla wszystkich

Elektronik

Jeżeli jesteś już prenumeratorem EdW, wykup prenumeratę EP, a jeśli prenumerujesz EP wykup EdW i wpisz na przekazie hasło „1+1=3". Od tego momentu będziesz otrzymywać w prenumeracie wszystkie trzy tytuły, w tym ***jeden za darmo***. Twoim numerem identyfikacyjnym członka „Klubu AVT-elektronika" jest numer prenumeraty. Znajdziesz go na karcie klubowej oraz na każdej nalepce adresowej otrzymywanych od nas przesyłek, gdzie jest podawany jako „numer Adresata".

Zgłoszenia przyjmujemy telefonicznie: (22) 257 84 22. Najświeższe informacje o Klubie AVT-elektronika na stronach:

www.klub.avt.pl.

*) dotyczy *dostępnych jeszcze wydań sprzed stycznia 2007 r. Nie dotyczy EPoL!*

Rabaty Partnerów Klubu AVT-elektronika

1

ABEL&PRO-FIT
92-516 Łódź, ul. Puszkina 80
tel.: (42) 649 28 28, fax: (42) 677 04 71
www.pro-fit.pl, biuro@pro-fit.pl
Radiotelefony profesjonalne - rabat do 10%
Radiotelefony bez zezwoleń - rabat do 12%
Urządzenia techniki antypodsłuchowej - rabat do 7%,
Mierniki częstotliwości, lokalizatory, detektory - rabat do 7%
Anteny i akcesoria antenowe - rabat do 10%
Reflektometry, sztuczne obciążenia - rabat do 8%
Rejestratory rozmów telefonicznych - rabat do 11%
Telefoniczne zmieniacze głosu - rabat do 12%.

2

AJM
Partner Conrad Electronic
00-550 Warszawa, pl. Konstytucji 6
tel.: (22) 627 80 80, fax: (22) 627 41 60
conrad@ce.com.pl, www.conrad.pl
5% rabatu na cały katalog.
Inne rabaty:
Zestawy elektroniczne,
Elementy elektroniczne 10%
Energia i środowisko 8%
Idea & Design 9%
Światło i dźwięk 7%
Technika pomiarowa, Świat radio 6%

3

ALFINE P.E.P.
62-680 Tarnowo Podgórne
ul. Poznańska 30/32
tel.: (61) 820 58 11, www.alfine.com.pl
Rabat 5% przy zakupie podzespołów w firmie.

4

ALTRON
20-067 Lublin, ul. Przy Stawie 4/53
Adres sklepu: 20-301 Lublin, Fabryczna 9A/6/3
tel./fax (81) 533 59 33
www.altron.com.pl
Rabat 5% przy zakupie płytek pcb i elementów.

5

ARCOMP
93-479 Łódź, ul. św. Franciszka 77a
tel.: 0 607 55 04 38, (42) 680 01 22
www.arcomp.com.pl, info@arcomp.com.pl
Rabat: 1% na sprzęt komputerowy,
3% na płyty CD i DVD,
5% na opakowania na płyty.

6

ARTON
59-400 Jawor, ul. Moniuszki 11
tel./fax (76) 870 25 55, 0 603 54 44 85
www.artonaudio.com.pl
Sprzęt nagłaśniający.
Rabat 5% - 25% na wybrane towary wyłącznie dla członków Klubu.

7

AXES SYSTEM
80-215 Gdańsk, ul. Raciborskiego 35
axes@axes.com.pl, www.axes.com.pl
tel.: (58) 348 32 33, tel./fax (58) 347 63 26
Rabat 5% na radionowiadomienia Millenium FX do samodzielnego montażu, radiotelefony LPD PMR + akcesoria.

8

BAREL
05-800 Pruszków, ul. Armii Krajowej 46
tel.: (22) 758 11 66
www.barel.waw.pl, barel@barel.waw.pl
Rabat 5% na regulatory temperatury, termometry.
Regulatory mocy przy zakupie przez internet + 5% rabatu dla Klubowiczów.

9

F.P.H.U. BASTAR
41-400 Mysłowice, ul. Katowicka 74
tel.: (32) 222 25 04, 0 502 39 66 99
fax.: 759 16 51
www.bastar.alpha.pl, bastar@alpha.pl
Rabat 10% na naklejki wypukłe oraz stickery - plomby gwarancyjne.

10

BIALL SP. Z O.O.
80-180 Gdańsk
Otomin, ul. Słoneczna 43
tel./fax (58) 322 11 91, 92, 93
biall@biall.com.pl
www. biall.com.pl
Rabat 5% na aparaturę pomiarową, narzędzia, technikę lutowniczą z naszej oferty.

11

BOX ELECTRONICS
80-881 Sopot, ul. Cieszyńskiego 4
tel./fax (58) 550 66 46, 551 90 05
www.box.com.pl, info@box.com.pl
Rabat 5% + dostawa gratis na wszystkie produkty - aparatura nagłaśniająca.

12

BURO S.C.
05-090 Raszyn, ul. Wysoka 24b
tel.: (22) 715 64 92, tel./fax (22) 720 38 09
www.buro.pl, buro@buro.pl
Rabat 5% przy zakupie 5szt.
- anteny do telewizji przemysłowej 10%
- pozostałe anteny komunikacyjne 5%

13

CEAD
ul. Wołyńska 36
15-206 Białystok 24
skr. poczt. 227
tel.: (85) 743 31 69, tel./fax 743 31 51
www.cead.a3.pl, cead@a3.pl
RABATY NA PROFESJONALNE SYSTEMY RADIOKOMUNIKACYJNE:
5% na radiotelefony KENWOOD, YAESU, (tylko pasma amatorskie - obowiązuje licencja)
7% na anteny i akcesoria (tylko pasma amatorskie)
9% na zasilacze i akumulatory do wszystkich typów radiotelefonów amatorskich
5% na radiotelefony CB Midland-Alan, UNIDEN (z homologacją i certyfikatem)
7% na anteny i akcesoria (tylko pasmo CB)
10% na naprawy pogwarancyjne sprzętów amatorskich i CB-radio.

14

CET
43-200 Pszczyna
ul. Zielona 27
tel.: (32) 449 15 00, fax: (32) 449 15 02
kable@cet.pl, www.cet.pl
Rabat 5% na wszystkie kable z grup:
• przewody symetryczne stabonprądowe w.cz.,
• przewody koncentryczne,
• przewody mikrofonowe,
• przewody telekomunikacyjne stacyjne i montażowe,
• przewody do odbiorników ruchomych,
• przewody przyłączeniowe z wtyczką dla Klubowiczów i zakupie przez internet.

15

CONTRANS TI
51-180 Wrocław, ul. Sułowska 43
tel.: (71) 325 26 21 w. 31,
fax (71) 325 44 39
Rabat w wysokości 5% na starter kity do procesorów MSP430 (firmy Texas Instruments).
Dodatkowy rabat 2% na pamięć FRAM.

16

CYFRONIKA
Zakład Elektroniki
30-385 Kraków, ul. Sąsiedzka 43
tel.: (12) 266-54-99
www.cyfronika.com.pl
Rabat 10% przy zakupie części elektronicznych przez internet.

17

COSMOGATE
60-385 Poznań, ul. Opalenicka 1/3
www.cosmogate.pl
Kamery bezprzewodowe - rabat 10%,
wagi elektroniczne - rabat 10%
na wszystkie pozostałe towary - 5%

18

ESCORT
70-656 Szczecin, ul. Grudziądzka 3
tel.: (91) 462 43 79, 462 44 08
fax: (91) 462 43 53
www.escort.com.pl
Rabaty: radiotelefony profesjonalne od 10 do 15%, radiostacje amatorskie 10%, anteny i akcesoria 5-10%, serwis pogwarancyjny 10%, elektronika morska i jachtowa 5-10%.

19

E-SYSTEM
Marcin Ficek
32-310 Klucze, Załęże 43a
tel./fax: (32) 644 11 58
info@e-system.com.pl, www.e-system.com.pl
Rabaty: systemy alarmowe - 5%,
TV przemysłowa - 5%,
kontrola dostępu - 5%,
domofony - 5%,
termostaty - 10%,
programatory czasowe - 10%.
ZAPRASZAMY DO NASZEGO SKLEPU INTERNETOWEGO!

20

EVATRONIX
43-300 Bielsko Biała, ul. Przybyły 2
tel.: (33) 499 59 00, fax: (33) 499 59 18
bielsko@evatronix.com.pl
www.evatronix.com.pl
Rabat 5% na produkty firmy Altium: Altium Designer, TASKING, NanoBoard.
Rabat 10% na szkolenia z oprogramowania Protel i Nexar oraz na analizator stanów logicznych ICS32s. Firma Evatronix gwarantuje wymienione zniżki niezależnie od aktualnych promocji i upustów.

21

FERYSTER
68-120 Iłowa, ul. Traugutta 4
tel.: (68) 360 00 77, 0 603 21 05 43
tel./fax: (68) 360 00 76
info@feryster.com.pl, www.feryster.com.pl
Rabat 10% na wyroby katalogowe - elementy indukcyjne.

22

PAGE COMM
ul. Moniuszki 26a, 41-902 Bytom
tel.: (32) 787 26 06, 787 26 07
0 508 393 513, fax: (32) 787 26 08
kenwood@pagecomm.com.pl
www.pagecomm.com.pl
Rabat 5% na transceivery + akcesoria.

23

LARO S.C.
65-018 Zielona Góra
ul. Jedności 19/1
tel./fax: (68) 324 49 84
www.laro.com.pl
laro@laro.com.pl
Rabat 10% na zakupy w sklepie internetowym.

24

LC ELEKTRONIK
01-969 Warszawa
ul. Pułkowa 58
tel.: (22) 569 53 00, fax (22) 569 53 10
lcel@lcel.com.pl, www.lcel.com.pl
Rabat 5% na wszystkie wyroby.

25

MASZCZYK
05-071 Sulejówek, ul. Mickiewicza 10
tel./fax: (22) 783 45 20, 783 90 85
www.maszczyk.pl, maszczyk@maszczyk.pl
Wszystkie wyroby - obudowy 5%.

26

MICROS SP.J.
W. KĘDRA I J. LIC
30-198 Kraków, ul. E. Godlewskiego 38
tel.: (12) 636 95 66, fax (12) 636 93 99
http:// www.micros.com.pl,
asmola@micros.com.pl
Rabaty:
- diody LED białe 5mm 12000mcd - 10%
- rury termokurczliwe - 5%
- bezpieczniki polimerowe - 5%
- moduły Peltiera - 10%

27

M-M ELEKTRONIK
58-200 Dzierżoniów, ul. Świdnicka 37B
tel./fax: (74) 831 14 67
Rabat 5% na wszystkie wyroby „DIORA" i nie tylko oraz usługi.

28

NORD
Elektronik Plus
Mirosław Latkowski
76-270 Ustka, ul. P. Dunina 18
tel.: (59) 814 61 54, 814 74 41
www.nordelektronikplus.pl
biuro@nordelektronikplus.pl
Rabat 5% na każdy zestaw naszej produkcji

29

OMRON ELECTRONICS SP. Z O.O.
02-790 Warszawa, ul. Mariana Sengera „Cichego" 1
tel.: (22) 645 78 60, fax (22) 645 78 63
www.omron.com.pl
Rabat 10% na mikrosterowniki ZEN + akcesoria.

30

FIRMA PIEKARZ S.C.
Urszula Piekarz, Zdzisław Piekarz
Hurtownia części elektronicznych
Targowisko Wolumen - pawilon 66
tel.: (22) 663 76 01
firma@piekarz.pl
20% rabatu na artykuły ze zdjęć w reklamie w Elektronice Praktycznej.

31

P.P.H.U. R-MIK
Sławomir Skrzyński
87-500 Rypin, ul. Mławska 16/6
04-377 Warszawa, filia: ul. Dwernickiego 19/65
tel.: (22) 509 80 00, fax (22) 509 80 01
sskrzynski@inpoland.pl
www.r-mik.inpoland.pl
Rabat do 15% na sprzedawane urządzenia (programatory, symulatory, dekodery clip, moduły do central telefonicznych).

32

SAMAL
03-450 Warszawa, ul. Ratuszowa 11 p. 110
tel./fax (22) 618 86 97, tel.: (22) 619 22 41 w. 158
www.samal.pl
Telewizja przemysłowa - 5% rabatu według cennika w internecie - www.samal.pl

33

SEMICON Sp. z o. o.
01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53 paw. 70A
pon-pt:10-17, sob: 12-17, niedz: 7-14
tel./fax (0-22) 669 99 22
www.semicon.com.pl,
wolumen@semicon.com.pl
Części elektroniczne:
moduły Peltiera - 7%, jumpery - 20%, listwy, Pinheadery - 10%.

34

SIGMA
Zakład Usług Sieciowych
30-702 Kraków, ul. Romanowicza 7
tel./fax (48) 122 922 658, fax (48) 122 920 858
www.sigma.krakow.pl, biuro@sigma.krakow.pl
Rabat 10% na wszystkie transformatory oświetleniowe, zgodnie z cennikiem na stronie www.

35

SMARTEL
03-650 Warszawa
ul. Bystra 30
tel.: (22) 678 92 91, 0 601 80 01 97
fax (22) 678 91 71
krzysztof.radka@smartel.rad.pl
www.smartel.rad.pl
15% rabat na pakiety akumulatorowe i akcesoria audio do radiotelefonów Yaesu.

36

TATAREK
Zakład Elektroniczny
50-559 Wrocław
ul. Świeradowska 75
tel.: (71) 367 21 67, fax: (71) 373 14 58
www.tatarek.com.pl
Rabat 5% na regulatory temperatury kotła miałowego oraz 5% na zasilacze przeznaczone do kamer przemysłowych.

37

TELIUM
03-191 Warszawa
ul. Płochocińska 19
tel.: (22) 510 62 98, fax: (22) 510 62 96
www.telium.pl, info@telium.pl
www.iBilling.pl
Internetowy System Billingowy 5%
Usługi doradztwa billingowego 7%
IBuffer - uniwersalne terminale sieciowe 4%
Dedykowane systemy internetowe 5%
Projektowanie układów elektronicznych i obwodów drukowanych 7%
Firma TELIUM gwarantuje wymienione upusty w terminie 3 miesięcy od ukazania się informacji.

38

TELMATIK
81-577 Gdynia
ul. Księżycowa 20
tel./fax (58) 624 93 02
www.telmatik.pl, telmatik@telmatik.pl
5% rabatu na sterowniki programowalne i moduły końcowe
15% rabatu na proste alarmy obiektowe, liczone od cen podawanych na stronie internetowej.

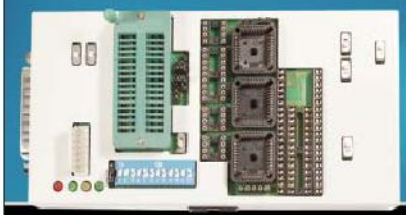
40

NEKMA
ALARM SYSTEM
90-338 Łódź
ul. Przędzalniana 68
tel./fax (42) 256-50-60, 256-55-10, 20, 630-28-78, 79, 632-37-01
www.systemyalarmowe.pl
Przy zakupach w siedzibie firmy: systemy alarmowe - 5% rabatu, telewizja przemysłowa - 6% rabatu, wideodomofony - 7% rabatu, kontrola dostępu - 4% rabatu, akumulatory, kable - 5% rabatu.

www.programatory.com

Willem PRO 4 ISP

WSPÓŁPRACA Z BASCOM'em



NOWOŚĆ złącze ISP

JOANNA SADOWSKA
programatory@programatory.com
tel. 694 562 973

TOMSAD

Nasi czytelnicy to Twoi pracownicy

ELEKTRONIKA dla wszystkich

SPECJALNA OFERTA DLA PRACODAWCÓW

✔ Poszukujesz pracownika?
✔ Prowadzisz firmę w branży elektronicznej?
✔ Chcesz trafić do właściwej grupy osób?

Jeżeli 3x odpowiedziałeś sobie TAK to ta propozycja jest właśnie dla Ciebie.

Zamów ogłoszenie o wym. 72mm x 100mm w cenie 180 pln, a dodatkowo otrzymasz 20% rabatu.
Szczegółowych informacji udziela :
Katarzyna Gugała
telefonicznie: 022 257-84-64
e-mailem:
katarzyna.gugala@avt.pl

ELPIN - PCB S.C.

Obwody drukowane

OBWODY JEDNOSTRONNE
I DWUSTRONNE Z METALIZACJĄ OTWORÓW
PROJEKTY I DOKUMENTACJE
OBWODÓW DRUKOWANYCH
SZABLONY SMD
•
KRÓTKIE TERMINY
wykonania superexpresowe
SERIE DOWOLNE - również prototypy

biuro: 02-743 Warszawa, ul. J.S.Bacha 22
Zakład Produkcyjny:
05-200 Wołomin, Legionów 115
tel.: 0-601-24-81-44
tel./fax: (0-22) 843-17-68, 847-48-29
e-mail: biuro@elpinpcb.com.pl

Moduły fotowoltaiczne 3-120W/12V
Generatory wiatrowe 60-220W/12V
http://www.gtb-solaris.pl
tel./fax (22) 835-64-26, 864-25-36/7
ul. Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa

POTENCJOMETRY 10-OBROTOWE

www.sklep.avt.pl

NARZĘDZIA dla elektroników

www.sklep.avt.pl tel 022 257 85 50

MONACOR INTERNATIONAL

DYSTRYBUTOR SYSTEMÓW NAGŁAŚNIAJĄCYCH I PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH.

MOŻNA ZAMÓWIĆ KATALOG PRODUKTÓW.
KONTAKT: post@monacor.pl
tel: (071)320 93 00
WWW.MONACOR.PL WWW.MONACOR.PL WWW.MONACOR.PL WWW.MONACOR.PL

KAMERY BEZPRZEWODOWE

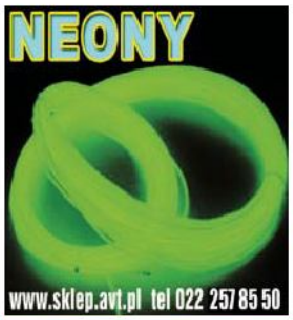
www.sklep.avt.pl tel. 022 257 84 50

Stroboskop 20W
STROBO20, cena: 25 zł

Stroboskop 45W
VDL45ST, cena: 58 zł

www.sklep.avt.pl
022 257 84 52

NEONY



www.sklep.avt.pl tel 022 257 85 50

- Maycom AR 108, 309 zł, prawdziwa gradka dla fanów łowictwa.
- Uniden UBC 68 XLT 2 330 zł
- Yaesu FT 7800 odblokowany 1099 zł
- ICOM R 20 rewelacyjny skaner 2220 zł
- Alinco DJX 3 skaner, lokalizator podsłuchów, dekoder 548 zł.
- Skaner radiowy Uniden UBC 3300 XLT TRUNKTRAKER EDACS ERICSSON 1368 zł

Bezpośredni Importer tel. 605 380 492

elportal.pl

LUPA 13 mm

- ergonomicznie wyprofilowana,
- miękka rączka,
- soczewka szklana 130 mm
- powiększenie x2,5

Kod handlowy: VTMG9
Cena: 9 zł

www.sklep.avt.pl

www.piloty.pl

www.hobbyobudowy.prv.pl

ELMAX s.j.

OBWODY DRUKOWANE

PEŁNA OFERTA WYKONANIA

- OBWODY JEDNOWARSTWOWE
- OBWODY DWUWARSTWOWE Z METALIZACJĄ

WYKONUJEMY PŁYTKI W ILOŚCIACH MODELOWYCH oraz PRODUKCYJNYCH

KRÓTKIE TERMINY !!!

ELMAX, 05-091 ZĄBKI, ul. Bema 8
tel./fax (0-22) 781-63-95
e-mail: elmax@elmax.waw.pl

Reklamuj się w *Elektronice dla Wszystkich*

Wszelkich informacji udziela
Katarzyna Gugała
tel.: **(022) 257 84 64**
katarzyna.gugala@elportal.pl

Pistoletowa lutownica elektryczna quick hot 30-130W

15,99 zł

LUTOWNICA02

www.sklep.avt.pl
022 257 84 50

PRZENOŚNY ZESTAW NAGŁAŚNIAJĄCY

Idealny dla nauczycieli!

kod:
MIC MK0041
cena: **95 zł**

- idealne rozwiązanie dla nauczycieli, przewodników wycieczek itp.
- zasilany bateryjnie 8 x AA, łatwy do przenoszenia – głośnik ze wzmacniaczem przypina się do paska
- w zestawie: wzmacniacz z głośnikiem, mikrofon nagłowny, mikrofon zapinany na klips, ładowarka akumulatorów

www.sklep.avt.pl tel 022 257 84 50

PŁYTKI DRUKOWANE

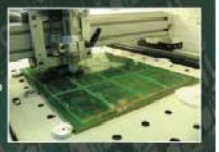
SATLAND PROTOTYPE

Płytki jedno i dwustronne, cynowanie, metalizacja.

Projektowanie układów elektronicznych.

Expresowa realizacja zamówień (24h).

Prototypy obwodów drukowanych.



Gdańsk ul.Sarnia 5
tel.058-554-07-64

www.prototypy.com

Reklamuj się w
Elektronice dla Wszystkich

Wszelkich informacji udziela
Katarzyna Gugała

tel.: **(022) 257 84 64**
katarzyna.gugala@elportal.pl

BETATRONIC
AKCESORIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

tel.: (014) 621 53 30
ul. Krasińskiego 40, 33-100 Tarnów
www.betatronic.home.pl, betatronic@home.pl

Zestawy do samodzielnego montażu, kamery do monitoringu, alarmy samochodowe i akcesoria, głośniki, obudowy, ukl. scalone, zasilacze, transformatory sieciowe, kable, przewody, piloty.
DOMOFONY, VIDEOFONY, CB

MULTIMETRY

MULTIMETR M890G

DCV,ACV, DCA,ACA, C,t,F,hFE

Nowa cena: 42zł

www.sklep.avt.pl tel 022 257 84 50

www.elektroda.pl
schematy, pomoce, projekty, forum

piekarz
Hurtownia części elektronicznych

Nowość!
Laminat FR4 1,5 mm, jednostronny, 35 um dostępny w arkuszach 124x94 cm, A5, A4, A3 lub innych na zamówienie.

Zapraszamy na naszą stronę
www.piekarz.pl

Firma Piekarz Sp. J.
ul. Przy Agorze 28 / U1
01-930 Warszawa
www.piekarz.pl

tel.: 022-835-50-37
tel.: 022-835-50-41
fax: 022-213-92-82
firma@piekarz.pl

PALNIK GAZOWY

Palnik stojący z zapalarką piezo

- maksymalna temperatura 1300 °C
- paliwo - butan (gaz do zapalniczek)
- czas pracy z jednego napełnienia - ok. 50 min

Kod zamówienia: LUTOWNICAG03 Cena: 50 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50

KEY PRODUCENT AUTOMATYKI GRZEWCZEJ

11-200 Bartoszyce ul. Bohaterów Warszawy 67 pwkey@onet.pl
tel. (89)7635050 fax (89)7635051

TANIE REGULATORY

DO KOTŁÓW WĘGLOWYCH I NA DREWNO
z wbudowanym termostatem pokojowym zapewniającym komfort i oszczędność

REGULATORY DO KOTŁÓW Z PODAJNIKIEM

REGULATORY POGODOWE

- Prosta obsługa, bogate możliwości programowania
- Możliwość dopasowania do każdego kotła i rodzaju paliwa
- Wysoka jakość
- Gwarancja 24 miesiące

www.pwkey.pl

ROBOKITY VELLEMAN

Zestawy do samodzielnego montażu

BOTBALL
Kod: KSR9
Cena: 161 zł

HEXAPOD
Kod: KSR3
Cena: 78 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50

TESTER PRZEWODÓW AUDIO

kod: VITEST14
cena: 61 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50

Rozdzielacz samochodowy

PLUGEXT3
14 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50

WYKRYWACZE METALI

- CS150
- Dyskryminator audio
- VU meter
- Wodoszczelna sonda (20 cm)

cena: 390 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50

Zapraszamy

importerów, dystrybutorów, przedstawicieli, hurtownie, sklepy .... do zamieszczania kolorowych ogłoszeń - reklam

Ogłoszenie - reklama może mieć szerokość co najmniej jednej szpalty - 36 mm, lub jej wielokrotność.
Podstawowy moduł o wymiarach 20 mm wys. x 36 mm szer. kosztuje 50 zł (+ 22 % VAT).

Przy większych zamówieniach proponujemy ciekawe rabaty

Zamówienia i informacje pod numerem:
tel. **022 257 84 64**

PŁYTKI PROTOTYPOWE

Umożliwiają szybkie tworzenie projektów na tzw. pająka bez lutowania

www.sklep.avt.pl

SD35 cena: 86 zł
Płytka stykowa o 2420 polach stykowych z czterema gniazdami zasilania.
Wymiary: 237x175x18,5mm.

SD24 cena: 69 zł
Płytka stykowa o 1680 polach stykowych z trzema gniazdami zasilania.
Wymiary płytki: 220x127x18.5mm.

SD JUMPER cena: 18,50 zł
Zestaw 140 łączówek do płytek stykowych.
Oszczędza czas i zapewnia ładny i przejrzysty wygląd projektu

SD12N cena: 19 zł
Płytka stykowa o 840 polach stykowych. Zaczepy znajdujące się z boku płytki umożliwiają łączenie kilku płytek w jeden większy moduł. Taśma klejąca znajdująca się pod spodem płytki umożliwia przytwierdzenie modułu na stałe do podłoża.
Wymiary płytki: 168x55x10mm.

Dział Handlowy 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11, tel 22 257 84 50, handlowy@avt.pl

AKUMULATORY YUASA

www.sklep.avt.pl
tel 022 257 84 50

OBUDOWY METALOWE

www.sklep.avt.pl
tel 022 257 84 50

sklepy dla elektroników sklepy dla elektroników

Ta rubryka zawiera wszystkie sklepy znane redakcji EdW. Jeśli brakuje jakiegoś sklepu, zgłoś nam jego dane. Dziękujemy!
Uwaga: logo AVT oznacza, że dany sklep prowadzi sprzedaż produktów AVT.

Augustów

ATVA, SKLEP ELEKTRONIK
16-300 Augustów
Mickiewicza 33 AVT
☎ 087 643-40-92
atva@alpha.pl
- części, podzespoły elektron.
- radia CB
- radia, anteny, głośn. sam.
- kable, przyłącza,wtyki,gniazda
- akcesoria komputerowe
- narzędzia i osprzęt lutown.
- baterie i akumulatory

Bełchatów

FHU TELMO
97-400 Bełchatów AVT
Wojska Polskiego 23 J
☎ 044 632-35-77 wew. 21

Białystok

MONITOR
15-410 Białystok AVT
Brukowa 28
☎ 085 742-41-88
www.monitor.bialystok.pl
monitor@monitor.bialystok.pl

SKLEP ELEKTRONIKA
15-482 Białystok
Fabryczna 1
☎ 085 654 54 60
085 675 09 76
www.elektronika.białystok.pl
sklep@elektronika.białystok.pl

Bielsko-Biała

EVATRONIX
43-300 Bielsko-Biała
Przybyły 2
☎ 0-33 499 59 00 lub 14
033 499-59-18
www.evatronix.com.pl
bielsko@evatronix.com.pl

NOWY ELEKTRONIK
43-300 Bielsko-Biała AVT
Komorowicka 36
☎ 033 816-46-63

Biłgoraj

CENTRUM ELEKTRONIKI
23-400 Biłgoraj AVT
Bohaterów Monte Cassino 19/54
☎ 084 686-11-23

Brzeg

TECHNO-TOP
49-300 Brzeg, Reja 15
☎ 077 416-66-58

Bydgoszcz

ELAN. OWSIANNY
85-023 Bydgoszcz
Toruńska 36
☎ 052 371-45-69

ELTRONIX
85-006 Bydgoszcz AVT
Gdańska 42
☎ 052 328-74-14

ELTRONIX
85-669 Bydgoszcz AVT
Lelewela 7
☎ 052 341-15-10

ELTRONIX
85-011 Bydgoszcz AVT
Śniadeckich 51
☎ 052 321-38-75, 76
www.eltronix.com.pl
eltronix@eltronix.com.pl

ELTRONIX
85-011 Bydgoszcz
Śniadeckich 21
☎ 052 345-50-17

SKORI-ELEKTRONIK
85-111 Bydgoszcz
Gen. Magdzińskiego 6
☎ 052 322-53-08
www.skori-elektronik.pl

Bytom

DIAX
41-902 Bytom, Moniuszki 9
☎ 032 281-38-64

ELEKTRONIK
41-902 Bytom
pl. Wolskiego 1a
☎ 032 281-02-63

NOWY ELEKTRONIK AVT
41-902 Bytom, Witczaka 30
☎ 032 387-06-80

Bytów

JANDISC
77-100 Bytów
Wojska Polskiego 12
☎ 059 822-23-09 wew. 37

Chełm

Azart
22-100 Chełm, Lubelska 73a
☎ 082 565-05-25

Chorzów

TECHTON
41-500 Chorzów AVT
Styczyńskiego 1
☎ 032 247-86-10

Chrzanów

IMPULS
32-500 Chrzanów, Sokoła 16
☎ 032 753-87-15

Czechowice-Dziedzice

NOWY ELEKTRONIK
43-502 Czechowice-Dziedzice
Narutowicza 79 AVT
☎ 032 215-06-94

Częstochowa

ABC ELECTRONICS
42-200 Częstochowa
al. N.M.P. 3
☎ 034 324-65-05

MAXTRONIK
42-200 Częstochowa AVT
Garibaldiego 11/13
☎ 034 365-44-32, 034 365-30-92
www.maxtronik.com.pl
maxtronik@maxtronik.com.pl

ŚWIAT ELEKTRONIKI
42-200 Częstochowa
Kopernika 10/12
☎ 0-34 366 90 44
www.swiatelektroniki.pl
swiatelektroniki@op.pl

UNITAL
42-200 Częstochowa
Kopernika 10
☎ 034 324 47 11
034 324 69 33
unital@myslin.net
www.unital.myslin.net

UVX ELEKTRONIK
42-200 Częstochowa
Piłsudskiego 11

Dąbrowa Górnicza

MARTEL
41-310 Dąbrowa Górnicza
Legionów Polskich 127
☎ 032 765-00-14

Dębno

CHAMPION
74-400 Dębno
Armii Krajowej 13
☎ 095 760-91-78
championsklep@poczta.onet.pl

Garwolin

LAMEX
08-400 Garwolin
Stary Puznów 58A
☎ 025 683-01-73

TAS-ELEKTRONIKA
08-400 Garwolin, Długa 8
☎ 025 682-41-40 AVT

Gdańsk

APROVI
80-416 Gdańsk
gen. Hallera 169/17
☎ 058 341-68-94
www.aprovi.com.pl
sklep@aprovi.com.pl

BIALL
80-174 Gdańsk-Otomin
Słoneczna 43
☎ 058 322-11-91,92,93
www.biall.com.pl
biall@biall.com.pl

CEZAR
80-264 Gdańsk
Grunwaldzka 136
☎ 058 345-42-12

EURODIS
MICRODIS ELECTRONICS
80-266 Gdańsk
Grunwaldzka 209
☎ 058 345-83-24
www.mikrodis.net
gdansk@eurodis.com.pl

JACKTRONIC
80-312 Gdańsk AVT
Wita Stwosza 32a
☎ 058 552-38-88

MICRODIS ELECTRONI
83-330 Gdańsk-Żukowo
Fredry 11
☎ 058 345-05-85

Gdynia

ELMIS
81-390 Gdynia
Abrahama 71
☎ 058 620-48-82

ELIMP
81-213 Gdynia
Opata Hackiego 12
☎ 058 623-40-73

ELWAT
81-537 Gdynia, Stryjska 26
☎ 058 622-11-06

IZOTON
81-515 Gdynia
Kasztanowa 8
☎ 0-58 664 99 55

MAGSERV
81-393 Gdynia
Kilińskiego 16
☎ 058 621-83-31

MARITEX
81-411 Gdynia, Kopernika 56
☎ 058 622-89-00
www.maritex.com.pl
maritex@maritex.com.pl

MASTECH
81-390 Gdynia
Abrahama 71
☎ 058 620-60-41

MS ELEKTRONIK
81-595 Gdynia
Makuszyńskiego 30
☎ 0-58 629-24-69

Giżycko

BIELGIZ
11-500 Giżycko Antonowo
Sympatyczna 25 AVT
☎ 087 428-84-83

FH ELMI
11-500 Giżycko, Smętka 6 A
☎ 087 428-47-88
087 429-37-50
www.elmi.net.pl
mp_elmi@poczta.onet.pl

ELEKTRONIKA
ELEKTROTECHNIKA
44-100 Gliwice
Skowrończa 1/3
☎ 0-32 232-33-34
0-32 232-05-77

Gliwice

SEGURO
44-100 Gliwice
Zwycięstwa 14 pok.66
☎ 032 231-71-00
www.seguro.pl
seguro@seguro.pl

YOLTRONIK
44-100 Gliwice AVT
Dworcowa 47/6
☎ 032 230-85-66

Głogów

GONCZAR ELEKTRONIK AVT
67-200 Głogów, Smolna 9
☎ 076 831-33-67

Gorzów Wielkopolski

CENTRUM ELEKTRONIKI
66-400 Gorzów Wielkopolski
Kosynierów Gdyńskich 82
☎ 095 737-05-89

TELECOLOR
66-400 Gorzów Wielkopolski
Młyńska 13
☎ 095 722-46-43

Grudziądz

HES
86-300 Grudziądz
Wybickiego 15
☎ 056 642-86-21

Elbląg

SAMI
82-300 Elbląg
Słoneczna 15 b
☎ 055 233-90-83

Iłowa

FERYSTER
68-120 Iłowa, Traugutta 4
☎ 068 360-00-77
068 360-00-76
www.feryster.com.pl
info@feryster.com.pl

Jastrzębie-Zdrój

RONDO-ELEKTRONIK
44-330 Jastrzębie-Zdrój
11 Listopada 79
☎ 032 471-61-39

Jaworzno

PPUH BLACK ELECTRONICS
43-600 Jaworzno
Grunwaldzka 96
☎ 0-32 752-16-81

Jelenia Góra

ABC Elektroniki
58-500 Jelenia Góra
Matejki 1a
☎ 075 752-26-13

AV-ELEKTRONIKA
58-500 Jelenia Góra
Groszowa 27
☎ 075 642-11-93

Kalisz

RADIOTEL
62-800 Kalisz
Grodzka 16
☎ 062 764-57-77

Z.U.H. KOLOR-SERWIS
62-800 Kalisz
Majkowska 10 AVT
☎ 062 764-13-76
kolors@wp.pl

Katowice

A.P. ELEKTRONIK
40-035 Katowice
Plebiscytowa 8a
☎ 032 251-40-20
www.ap.net.pl
ap@ap.net.pl

W.P.H.P.U. BNS
40-873 Katowice
Tysiąclecia 31
☎ 032 250-45-42
032 352-01-46
032 351-00-41
032 352-01-47
bns2@poczta.onet.pl

NOWY ELEKTRONIK
40-202 Katowice
Roździeńskiego 1 AVT
☎ 032 719-31-33

NIKOMP
40-097 Katowice, 3 Maja 19
☎ 032 206-27-94
www.nikomp.com.pl
nikomp@nikomp.com.pl

SLAWMIR ELECTRONICS
40-032 Katowice
Dąbrowskiego 1
☎ 032 251-24-25
032 251-58-44
www.slawmir.com.pl
slawmir@interia.pl

YOLTRONIK
40-035 Katowice
Dąbrowskiego 2 AVT
☎ 032 251-30-68

Kędzierzyn - Koźle

HEWAM-ELEKTRONIK
47-200 Kędzierzyn - Koźle
Łukasiewicza 25
☎ 077 482-43-89

Kętrzyn

ELMI-HURTOWNIA ELEKTRYCZNA
11-400 Kętrzyn, Kruszewiec 21
☎ 089 752-20-68
elmihurt@poczta.onet.pl

Kęty

TRONIC
30-650 Kęty, Krakowska 5
☎ 033 845-00-85

Kielce

MJM HANDEL i USŁUGI RTV
25-324 Kielce
Sandomierska 154 AVT
☎ 041 368-28-56

SKLEP AMATOR
25-536 Kielce
Wojewódzka 2/6 AVT
☎ 041 342-67-30
www.amator.kielce.pl
sklep@amator.kielce.pl

Klucze

E-SYSTEM
32-310 Klucze, Zatęże 43A
☎ 032 644-11-58
www.e-system.com.pl
info@e-system.com.pl

Konin

TECHNOTRONIK
62-510 Konin
Powst. Styczniowych 2
☎ 063 245-75-87

VECTOR
62-510 Konin, Chopina 15
☎ 063 244-94-77
www.elementy.com.pl
biuro@elementy.com.pl

Koszalin

MIKRO
75-034 Koszalin AVT
Dz. Wrzesińskich 29/2
☎ 094 346-04-64

Kościerzyna

RADIO TOM
83-400 Kościerzyna AVT
Mickiewicza 4
☎ 058 686-37-41

Kurzętnik

HURTOWNIA ELEKTRONICZNA
13-306 Kurzętnik
Sienkiewicza 7 A
☎ 0-56 472-55-55

Kraków

AKIS
30-418 Kraków
Zakopiańska 85
☎ 012 260-94-61
www.akis.pl
info@akis.pl

ASPEL ELEKTRONIK
31-201 Kraków
Bratysławska 2 AVT
☎ 012 626-71-95/96

BUJNOWICZ
30-536 Kraków
Czarnieckiego 8
☎ 012 656-05-44
www.bujnowicz.com
bujnowicz@ceti.pl

CYFRONIKA
30-385 Kraków, Sąsiedzka 43
☎ 012 266-54-99 AVT
012 267 29 60
www.cyfronika.com.pl
cyfronika@cyfronika.com.pl

ELEMAR
30-505 Kraków, Mitery 8
☎ 012 292-02-08
www.elemar.pl
elemar@elemar.pl

EPRO ELEKTRONIK
30-063 Kraków, Meisselsa 3
☎ 012 429-56-80

ELES
30-006 Kraków
Wrocławska 8
☎ 012 423-40-21

MICROS SP.J.
30-198 Kraków
E.Godlewskiego 38
☎ 012 636-95-66
012 636-93-99
www.micros.com.pl
asmola@micros.com.pl

MONSTER-ELEKTRONIK
30-609 Kraków
Chochołowska 11 AVT
☎ 012 267-21-71

SMD OPTOELEKTRONIKA
30-504 Kraków
Kalwaryjska 34 AVT
☎ 0-12 296-30-03

V-MOS
30-870 Kraków, Teligi 24
☎ 012 431-24-67

Krapkowice

KONTNY
ELEKTRONIK SERVICE
47-300 Krapkowice
Konopnickiej 4
☎ 077 446-02-70
kes@inetia.pl

Legionowo

ELTEX CO
05-120 Legionowo
Reymonta 19
☎ 022 774-59-04
www.eltexco.pl
kontakt@eltexco.pl

Leszno

MAD ELEKTRONIC
64-100 Leszno, Bracka 12
☎ 065 520-58-80

SW-ELEKTRONIK
64-100 Leszno, Łaziebna 18
☎ 065 529-41-89

Leżajsk

ELEKTRONIK
37-300 Leżajsk, Rynek 31
☎ 017 242-85-31

Lubin

FONIX
59-300 Lubin, Sybiraków 6
☎ 076 841-20-15
www.fonix.com.pl AVT
sklep@fonix.com.pl

MULTISYSTEM
59-300 Lubin
Kilińskiego 19
☎ 076 844-35-19
mtslubin@lg.onet.pl

Lublin

ALTRON
20-301 Lublin
Fabryczna 9A/6/3
☎ 081 745-08-33

ELEKTRON
20-346 Lublin, Długa 5
☎ 081 744-25-23

ELGA
20-301 Lublin
Fabryczna 1/3A/5 AVT
☎ 081 746-30-76

LEDEX
20-218 Lublin, Hutnicza 3
☎ 081 749-66-66
081 749-66-60
www.ledex.pl
office@ledex.pl

MIKRON
20-844 Lublin
Braci Wieniawskich 5c
☎ 081 741-19-99

Lubliniec

ELEKTRO-SERWIS
47-700 Lubliniec, E. Stein 11
☎ 034 356-54-77
e-feliks@gazeta.pl

SKLEP ELEKTRONICZNY
42-700 Lubliniec, Św Anny 23
☎ 034 356-51-40

Łomża

POLMAR
18-400 Łomża
Skłodowskiej-Curie 2
☎ 0-86 216 47 84

Łódź

ABEL PROFIT - CENTRUM RADIOKOMUNIKACJI
92-516 Łódź, Puszkina 8
☎ 042 649-28-28
www.pro-fit.pl
biuro@pro-fit.pl

ELEKTRA
90-116 Łódź
Przejście Podziemne
Dworzec Fabryczny
☎ 042 633-82-50
www.aphelektra.com
elektra@aphelektra.com

GZZ RTV
90-119 Łódź
Kilińskiego 73
☎ 042 630-36-70
www.gzz.pl
gzz@gzz.pl

LUXEL
90-615 Łódź, Mała 8
☎ 042 630-75-87 AVT
www.luxel.pl
luxel@luxel.pl

R.S. ELEKTRONIK
93-024 Łódź
Niemcewicza 24
☎ 042 682-60-06

ROTOR
92-318 Łódź
Pomorska 316f
☎ 042 676-76-60

SEMICONDUCTORS BANK LTD
90-301 Łódź
Radwańska 55/2 AVT
☎ 042 636-94-87
www.semiconductors.com.pl
ic@semiconductors.com.pl

TME TRANSFER
MULTISORT ELEKTRONIK
93-350 Łódź, Ustronna 41
☎ 042 645-54-00
www.tme.pl AVT
tme@tme.pl

WEKTON
90-113 Łódź
Sienkiewicza 11/13
☎ 042 632-67-83

Mielec

GAL
1. 39-300 Mielec, Skargi 9
☎ 017 583-35-99 AVT
2. 39-300 Mielec
Wolności (hala targowa)
☎ 017 773-18-44

HOBBY ELEKTRONIKA
39-300 Mielec
Dworcowa 4/47a
☎ 017 788-51-29

sklepy dla elektroników

sklepy dla elektroników

Mysłowice

KT 66
41-400 Mysłowice
Jasienicy 6
☎ 888-981-705

Nowy Tomyśl

MKS ELEKTRONIKA
64-300 Nowy Tomyśl
Kościuszki 41
☎ 061 445-12-58
satmir@wp.pl

Nowy Sącz

ELEKTRA
33-300 Nowy Sącz
Narutowicza 8
☎ 018 443-75-66

SKLEP ARTYKUŁY PRZEMYSŁOWE
33-300 Nowy Sącz
Nawojowska 3

Nysa

TECHNO-TOP
48-300 Nysa
Piastowska 22
☎ 077 433-37-03

Olsztyn

ELTRON
10-059 Olsztyn
Polna 15
☎ 089 523-52-60

INTER-CHIP
10-603 Olsztyn
Metalowa 3
☎ 089 533-46-22
089 533-26-87
www.inter-chip.pl
arek@inter-chip.pl
gosia@inter-chip.pl

Opole

MULTIELEKTRONIK
45-362 Opole
Ligonia 10
☎ 077 453-89-60

OREGON
45-065 Opole
Reymonta 7a
☎ 077 454-60-61
oregon@oregon.qt.pl

PRODIN
45-070 Opole
Dubois 9
☎ 077 456-57-51
www.prodin.pl
info@prodin.pl

SEKO-ELEKTRONIK
45-554 Opole
Zielona 27a
☎ 077 454-43-43
www.seko-elektronik.com.pl
info@seko-elektronik.com.pl

ZURT PHU
45-070 Opole, Dubois 20
☎ 077 454-44-15

Ostrowiec Świętokrzyski

GI SERVEL SKLEP
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
os. Ogrody 37
☎ 041 266-74-00

Ostrów Wielkopolski

ELEKTRONIK
63-400 Ostrów Wielkopolski, Kaliska 5
☎ 062 736-75-91

ELTER
63-400 Ostrów Wielkopolski
Sienkiewicza 5/1
☎ 062 736-47-76
062 736-47-81

Otwock

Elektronika dla Wszystkich
05-400 Otwock
Warszawska 11/13
☎ 022 788-03-1

Pabianice

SONAR
95-200 Pabianice
Pietrusińskiego 14
☎ 042 213-01-12
www.sonar.biz.pl
sonar@sonar.biz.pl

Piotrków Trybunalski

PALLAD
97-300 Piotrków Trybunbalski
Dąbrowskiego 15
☎ 0 601 32-27-10

Piaseczno

WAMTECHNIK
05-500 Piaseczno
Czajewicza 19
☎ 022 750-21-42/43
www.wamtechnik.pl
office@wamtechnik.com.pl

Piła

CZĘŚCI ELEKTRONICZNE
64-920 Piła
O.M. Kolbe 11a
☎ 067 212-08-35

Pleszew

DIGITAL ELEKTRO-SERVICE
63-300 Pleszew
Sienkiewicza 42
☎ 062 742-78-06

Płock

CASTOR
09-400 Płock
Nowy Rynek 3
☎ 024 264-07-29

Poznań

ANALOBIS
61-882 Poznań
Kwiatowa 8
☎ 061 853-51-57

ANALOGIS
61-879 Poznań
Łąkowa 14
☎ 061 853-52-31
www.analogis.com.pl
analogis@analogis.com.pl

COSMOGATE
60-385 Poznań
Opalenicka 1/3
☎ 0 501-472-896
www.cosmogate.pl
sklep@cosmogate.pl

EDA PLUS ELEKTRONIKA
61-882 Poznań
Kwiatowa 9
☎ 061 852-46-05

ELSTAT
Ryszard Statucki
61-105 Poznań
Chwaliszewo 17/23
☎ 061 852-65-42

NEWTRONIK
61-882 Poznań
Kwiatowa 8
☎ 061 853-51-57
www.mitronik.pl
newtronik@mitronik.pl

TRAFOS VOLUMEN
60-757 Poznań
Grottgera 4A/12
☎ 061 865-96-46

Prudnik

DIOKOM
48-200 Prudnik
Arki Bożka
adres do kores. Polna
Bloki 7
☎ 077 406-87-12

Pruszków

BAREL
05-800 Pruszków
Armii Krajowej 46
☎ 022 758-11-66
www.barel.waw.pl/
biuro@barel.info

BET-POL LEWANDOWSCY
05-800 Pruszków
Dolna 5
☎ 022 758-21-82
www.lewandowscy.pl
zakupy@lewandowscy.pl

Puławy

ELAN
24-100 Puławy
Wróblewskiego 10
☎ 081 887-99-11

Radom

SKLEP ELSEMIK
26-600 Radom
Mireckiego 3
☎ 048 363-98-75
www.elsemik.pl
elsemik@wp.pl

ZUTEX-ELEKTRONIK
26-600 Radom
Żeromskiego 75
☎ 048 381 53 66

Rzeszów

ELEKTRONIKA
35-329 Rzeszów
Powstańców Warszawy 26
☎ 017 857-93-79
www.elektronik.sklep.pl
elektronika@rzeszow.msk.pl
info@elektronik.sklep.pl

ELGREG
35-068 Rzeszów
Grottgera 6
☎ 017 852-36-96
www.elgreg.ipr.pl
gregorowicz@neostrada.pl

RADIO HOBBY
35-328 Rzeszów
Ossolińskich 21
☎ 017 852-30-12
radiohobby.com.pl
firma@radiohobby.com.pl

RUTRONIC
35-010 Rzeszów
Ks. Jałowego 14
☎ 017 852-14-85
rutronic@neostrada.pl

UNITREL
35-021 Rzeszów
W. Pola 18
☎ 017 854-44-07
www.unitrel.pl
unitrel@unitrel.pl

Rybnik

Z.H.U.P. A. BOCHENEK
44-200 Rybnik
Hutnicza 15
☎ 032 755-76-99

Skarżysko Kamienna

KAMA-ELEKTRONIK
26-110 Skarżysko Kamienna
Sokola 10
☎ 041 251-57-37

Skierniewice

DIGITAL-PRO
96-100 Skierniewice
Mireckiego 9 /3
☎ 046-832-15-80

ELEKTRONIKA
96-100 Skierniewice
Kopernika 3
☎ 046 833-32-46

TELTO
96-100 Skierniewice
Orkana 6
☎ 046 833-22-38
www.telto.tivi.pl
fabryka@telto.pl

Sochaczew

ELEKTRONIKA
96-500 Sochaczew
Poprzeczna 1
☎ 046 862-58-28

Sopot

BOX ELEKTRONIX
80-881 Sopot
Cieszyńskiego 4
☎ 058 550-66-46
www.box.com.pl
info@box.com.pl

Sosnowiec

ELEKTRONIKA POLSKA
41-200 Sosnowiec
Grota Roweckiego 36A
☎ 032 291-77-77
www.elektronikapolska.go3.pl
zjunak@poczta.onet.pl

TERMIK
41-200 Sosnowiec
3 Maja 21/A7
☎ 032 296-30-45

Stalowa Wola

KEDAR
37-450 Stalowa Wola
Siedlanowskiego 3
☎ 015 844-16-66

ROMAR
37-450 Stalowa Wola
Hutnicza 1
☎ 015 842-16-08

Starogard Gdański

DIODA
83-200 Starogard Gdański, Pelpińska 1
☎ 058 561-10-38
www.sklepdioda.pl
sklepdioda@sklepdioda.pl

Sulejówek

MASZCZYK
05-071 Sulejówek
Mickiewicza 10
☎ 022 783-45-20
www.maszczyk.pl
maszczyk@maszczyk.pl

Suwałki

AUDIOTON
16-400 Suwałki
Kościuszki 61
☎ 087 565-34-92
audioton@hot.pl

ELEKTRA
16-400 Suwałki
Kościuszki 61
☎ 087 563-19-50

Szczecin

ELEKTRONIKA
70-313 Szczecin
Sikorskiego 8
☎ 091 484 46 25

SEMICS
70-382 Szczecin
Jagiellońska 67
☎ 091 483-14-85
www.semics.pl
semics@semics.pl

ZHU RTY
70-526 Szczecin
Mazowiecka 14
✆ 091 433-06-76

Szczytno

ETHICON
12-100 Szczytno
Odrodzenia 18a
☎ 089 624-52-30
www.intermarket.beep.pl
ethicon@ wp.pl

Śrem

JP ELEKTRONIK
63-100 Śrem, Bema 5
☎ 061 283-07-24

Świdnica

UNITRON
58-100 Świdnica
Budowlana 4
☎ 0-74 852-25-52

Świnoujście

SKLEP ELEKTRONICZNY
72-600 Świnoujście
Konstytucji 3 maja 48A
☎ 091 321-88-48

Tarnowo Podgórne

ALFINE P.E.P.
62-680 Tarnowo Podgórne
Poznanska 30/32
☎ 061 820-58-11
www.alfine.com.pl
office@alfine.pl

Tarnowskie Góry

KLUB WWW S.C. CENTRUM ELEKTRONIKI
42-600 Tarnowskie Góry, Rynek 9
☎ 032 769-08-88
www.centrumelektroniki.pl
sklep@centrumelektroniki.pl

SKLEP ELEKTRONIKA ZPHU SOMMER
42-600 Tarnowskie Góry
Bondkowskiego 7
☎ 032 768-98-73
www.sommer.com.pl
biuro@sommer.com.pl

Tarnów

BETATRONIC
33-100 Tarnów
Krasińskiego 40
☎ 014 621-53-30
www.betatronic.pl
betatronic@home.pl

SKLEP RTV HURT-DETAL
33-100 Tarnów
Lwowska 7
☎ 014 621-94-21
www.sklephtv.tarnow.net.pl
sklephtv@tarnow.net.pl

TORES
33-100 Tarnów
Goldhammera 2
☎ 014 621-96-75
tores@0p.pl

Tczew

AUTO-VIKTOR-SERVICE
83-110 Tczew
Gdańska 33
☎ 058 531-40-03

Tomaszów Maz.

TOMTRONIC
97-200 Tomaszów Mazowiecki
Mościckiego 12
☎ 044 724-23-15
tomtronic@vp.pl

Toruń

ARTEL
87-100 Toruń
Szosa Chełmińska 31/35
☎ 056 621-95-34
artel@marse.pl

HARKIT
87-100 Toruń
Sobieskiego 21
☎ 056 655-33-65
hariot@wp.pl

POLTRONEX
87-100 Toruń
Jamonta 2 c
☎ 056 658-84-15

SKLEP ELEKTRONICZNY
87-100 Toruń
Szosa Lubicka 133 f
☎ 0-56 654 14 47

UNITOR
87-100 Toruń
Rydygiera 30/32
☎ 056 645-76-96
www.unitor.com.pl
biuro@unitor.com.pl

Trzebiatów

KANDELA
72-320 Trzebiatów
Nowa 2
☎ 091 387-35-27
kandela@poczta.onet.pl

Tychy

NOWY ELEKTRONIK
43-100 Tychy
Uczniowska 7
☎ 032 217-89-02

Ustka

NORD ELEKTRONIK PLUS
76-270 Ustka
P. Dunina 18
☎ 059 814-61-54
www.nordelektronikplus.pl
biuro@nordelektronikplus.pl

Warszawa

AJM PARTNER

CONRAD ELECTRONIC
04-392 Warszawa
Chrzanowskiego 14
☎ 022 627-80-80
022 627-41-60
www.conrad.pl
conrad@ce.com.pl

AVT SKLEP FIRMOWY
03-175 Warszawa
Leszczynowa 11
☎ 022 257-84-66
www.sklep.avt.pl
handlowy@avt.com.pl
- elementy i podzespoły elektroniczne
- urządzenia pomiarowe
- chemia
- technika lutownicza
- narzędzia
- technika dyskotekowa
- literatura i prasa techniczna

ELFA SALON FIRMOWY
02-305 Warszawa
Jerozolimskie 136
☎ 022 570-56-00
www.elfa.se/pl
obsluga.klienta@elfa.se

ELEKTRONIKA ELEKTROTECHNIKA
00-609 Warszawa
WGE al. Niepodległości/ Wawelska
pawilon 6
☎ 0-22 825-91-00 w 106

ELEKTRONIKA ELEKTROTECHNIKA
00-778 Warszawa
Promenada 5/7
☎ 0-22 841-99-82

ELPIN - PCB
02-743 Warszawa
J. S. Bacha 22
☎ 022 843-17-68
elpin@it.com.pl

GAMMA
01-013 Warszawa
Kacza 6 lok.A
☎ 022 862-75-00
www.gamma.pl
info@gamma.pl

HFO ELEKTRONIK
02-922 Warszawa
Nałęczowska 62 lok. 12
☎ 022 651-98-28

INDEL
01-912 Warszawa
Wolumen 53 paw.47
☎ 022 669-99-37
www.indel.pl
hurtownia@indel.pl

LC ELEKTRONIK
01-969 Warszawa
Pułkowa 58
☎ 022 569-53-00
022 569-53-10
www.lcel.com.pl
lcel@lcel.com.pl

NDN
02-784 Warszawa
Janowskiego 15
☎ 022 641-15-47
022 641-61-96
www.ndn.com.pl
ndn@ndn.com.pl

OMRON ELECTRONICS
02-790 Warszawa
Mariana Sengera
„Cichego" 1
☎ 022 663-76-01

PIEKARZ - SKLEP 1
01-912 Warszawa
Wolumen 53, lok. 66
☎ 022 6332845
www.piekarz.pl
firma@piekarz.pl

PIEKARZ - SKLEP 2
01-930 Warszawa
Przy Agorze 28
☎ 022 663-78-01
022 835 50 37 lub 41
www.piekarz.pl
firma@piekarz.pl

RCS ELEKTRONIK
01-912 Warszawa
Wolumen 53
☎ 022 835-55-22

SEMICON
00- 609 Warszawa
al. Niepodległości/
al. Armii Ludowej
☎ 022 825-24-64
www.semicon.com.pl
wge@semicon.com.pl

SEMICON
01-912 Warszawa
Wolumen 53, paw. 70A
☎ 022 669-99-22
www.semicon.com.pl
wolumen@semicon.com.pl

SEMICONDUCTORS BANK LTD
00-681 Warszawa
Hoża 35
☎ 022 621 29 04

SOYTER
05-080 Izabelin
Ekologiczna 14/16
Klaudyn
☎ 022 752-82-55
www.soyter.pl
handlowy@soyter.pl

SŁAWMIR ELECTRONICS
02-585 Warszawa
Niepodległości 84
☎ 022 844-44-22
022 844-09-92
www.slawmir.com.pl

SŁAWMIR ELECTRONICS
02-617 Warszawa
Puławska 132
☎ 022 844-44-43
022 848-44-95
www.slawmir.com.pl
pulawska@slawmir.com.pl

STEMPS
01-912 Warszawa
Wolumen 53
☎ 501 206 801

UNITRA-UNIZET
00-950 Warszawa
Kolejowa 15/17
☎ 022 632-11-48
www.unizet.com.pl
unizet@unizet.com.pl

VEGA-TRONIK
sklep firmowy - 1
00-609 Warszawa
WGE al. Niepodległości/
Armii Ludowej paw 21
☎ 022 825-91-00 w. 122
022 825-65-05
www.vega-tronik.com.pl
- wtyki, gniazda, złącza, kable
- przejścia, przewody połączeniowe

VEGA-TRONIK
sklep firmowy - 3
00-836 Warszawa
Żelazna 41
☎ /fax: 022 890-20-20
022 890-09-97
- narzędzia, głośniki
- mierniki, zasilacze, lutownice
- wiertarki, przetwornice

ZBYROMEX
01-912 Warszawa
Wolumen 53
☎ 022 669-99-19

Wejherowo

ZURT
84-200 Wejherowo
Sobieskiego 328 c
✆ 058 672 48 42

Włocławek

ELECTRONIC
87-800 Włocławek
Zbiegniewskiej 2 A
☎ 054 413-38-88

WARSZTAT
1. 87-800 Włocławek
Promienna 9
☎ 054 236-92-21
2. 87-800 Włocławek
Okrzei 65
☎ 602-777-098
warsztatt@o2.pl

Wolsztyn

ELEKTRONIK
64-200 Wolsztyn
Powstańców Wlkp. 18 a
☎ 068 384-54-62
drsystem@neostrada.pl

Wrocław

KRAM
Daszyńskiego 42
50-310 Wrocław
☎ 071 322-61-34

MICRODIS ELECTRONICS
52-271 Wrocław
Suchy Dwór 17
☎ 071 301-04-00
www.microdis.net
microdis.pl@microdis.net

PROTON
53-111 Wrocław
Ślężna 146-148
☎ 071 337 21 15
071 337 12 35
www.proton.com.pl

ROBOTRONIK
50-380 Wrocław
Wrocławczyka 37
☎ 071 322-53-74

SEMICONDUCTORS BANK LTD
50-379 Wrocław
Benedykta Polaka 12
☎ 071 328-72-44
www.semiconductors.com.pl
ic@semiconductors.com.pl

TATAREK
50-559 Wrocław
Świeradowska 75
☎ 071 367-21-67
071 373-14-88
www.tatarek.com.pl
tatarek@tatarek.com.pl

Września

FHU ELEKTRONIKI EWA DOBRANIECKA
62-300 Września
Daszyńskiego 8
☎ 061 436-74-18
boom1@neostrada.pl

Zawiercie

PPHU TEX
42-400 Zawiercie
Hoża 3
☎ 032 670 09 28

Zielona Góra

INFOELEKTRONIKA
65-018 Zielona Góra
Jedności 18
☎ 068 454-95-59
www.infoelektronika.com.pl

LARO
65-018 Zielona Góra
Jedności 19/1
☎ 068 324-49-84
www.laro.com.pl
laro@laro.com.pl

TELE-RAD
65-021 Zielona Góra
Dąbrowskiego 101
✆ 068 326-38-72

Żory

ELEKTRONIK
44-240 Żory
Boryńska 48c
☎ 032 435-10-33

Żywiec

ELEKTRONIX P.H.U
34-300 Żywiec
Wesoła 10
☎ 033 862-03-59

Najpopularniejsze kity z oferty AVT

Zamówienia dogodnie jest składać na blankietach wydrukowanych na stronie 77.

Układy opisane w Elektronice dla Wszystkich (ozn. EdWxx/xx) i Elektronice Praktycznej (ozn. EPxx/xx)
Kity oznaczone kolorem stanowią nowość, gdyż zostały opisane w jednym z trzech ostatnich numerów EdW lub EP.

Kity i płytki AVT (Uwaga: podane ceny zawierają 22% podatek VAT)

A - płytki (znak „+" z zaprogramowanym µProcesorem), **B - kity,** czyli zestawy elementów z płytką drukowaną, **C - moduł** zmontowany i uruchomiony
O - obudowa (litera k oznacza, że wchodzi w skład kitu; liczba oznacza cenę obudowy; symbol literowo cyfrowy oznacza typ zalecanej obudowy), **P - zaprogramowane** EPROM, GAL, dyskietka itp.

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW/EP	CENA A	B	C	P	O
TOP-Q							
RTV /Audio/WIDEO							
1023	Przedwzmacniacz gramofonowy o charakterystyce RIAA	EP11/94	5,8	23,0			
1024	Słuchawkowy wzmacniacz wysokiej jakości	EP10/94	5,7	31,9	49,0		
2050	Najprostszy wzmacniacz akustyczny 3 W	EdW1/94	4,5	18,0			
2132	Przedwzmacniacz z regulacją barwy	EdW2/97	4,6	20,0			
2153	Wzmacniacz 100W	EdW8/97	7,0	70,0			
2392	Wzmacniacz mikrofonowy SMD	EdW2/00	6,3	17,0			
2449	Filtr do subwoofera	EdW9/00	6,5	22,0			
2469	Odbiornik UKF FM	EdW1/01	10,0	48,0	65,0		
2477	Wzmacniacz mocy na TDA 1562	EdW3/01	7,5	95,0			
2499	Wzmacniacz 4x40W	EdW9/01	10,0	100,0			
2723	Stereofoniczny nadajnik FM	EdW5/01	6,0	30,0			
2728	Wzmacniacz mikrofonowy	EdW7/04	4,0	18,0			
DO DOMU, SAMOCHODU WYPOCZYNKU I ZABAWY							
513	Zegar z kalendarzem i dwukanałowym termometrem	EP10/03	30,0	105,0			
1007	Regulator obrotów silnika elektrycznego	EP8/94	5,1	30,0			
1012	Strach na komary	EP8/94	3,7	11,0			
1104	Prosty wykrywacz metali	EP10/96	4,6	40,0			
1343	Diodowy oświetlacz	EP6/02	20,0	40,0			
2389	Czterokanałowy termometr cyfrowy	EdW12/00	14,8	80,0			
2632	Gigantyczny zegar	EdW5/02	44,0	86,0			
2720	Policyjny stroboskop	EdW4/04	10,0	55,0			
5041	Termometr MIN-MAX	EP11/01	30,0	85,0			
UKŁADY MIKROKOMPUTEROWE i karty do PC							
518	Pr89AT - Programator mikrokontrolerów 51` z pamięcią Flash	EP7/03	40,0	62,0			
2500	Płytka testowa do kursu BASCOM 8051	EdW3/00	22,2	140,0			
2501	Emulator procesorów 89CX051	EdW3/00	11,4	60,0			
2502	Programator procesorów 89CX051	EdW3/00		60,0	85,0		
2550/P	Programator procesorów AVR	EdW9/01	6,0	23,0			
3500	Płytka testowa do kursu BASCOM AVR	EdW12/02	22,0	140,0			
PRZYRZĄDY WARSZTATOWE							
512	Cyfrowy miernik pojemności	EP05/03	43,0	98,0			
1066	Miniaturowy zasilacz uniwersalny	EP8/95	3,7	15,0			
1081	Miniaturowy stabilizator impulsowy	EP4/96	3,7	40,0			
2126	Najmniejszy moduł miniwoltomierza na LCD	MT3/97	6,3	38,0	91,5		
2270	Moduł miliwoltomierza do zasilaczy	EdW3/98	6,8	45,0			
2628/1	Ładowarka akumulatorów ołowiowych	EdW1/03	6,8	34,0			
5086	4-kanałowy woltomierz/komparator	EP11/02	35,0	98,0			
ELEKTRONIKA DLA NIEELEKTRONIKÓW							
720	Błękitno-biały mrygacz	EdW5/04	6,0	17,0			
721	Klaskacz - akustyczne zdalne sterowanie	EdW5/04	5,0	12,0			
722	Rozjaśniacz samochodowy	EdW6/04	3,0	11,0			
723	Trójwymiarowy labirynt elektroniczny	EdW6/04	3,5	15,0			
724	Uniwersalny układ czasowy	EdW7/04	3,5	9,0			
725	Magiczny przełącznik	EdW7/04	3,5	10,0			
726	Uniwersalna centralka alarmowa	EdW8/04	4,0	20,0			
727	Uniwersalny moduł zasilający	EdW8/04	3,5	14,0			
728	„Wypasiony" scalony sensor	EdW9/04	5,0	10,0			
729	Zwariowany kręciołek	EdW9/04	6,5	15,0			
730	Dalekosiężny tor podczerwieni	EdW11/04	8,0	30,0			
731	Przeraźliwy straszak	EdW10/04	6,0	28,0			
732	Whisper - łowca szeptów.	EdW12/04	6,0	25,0			
733	Monitor i konserwator akumulatora	EdW1/05	6,0	30,0			
734	Uniwersalny moduł audio	EdW2/05	6,0	22,0			
735	Regulator impulsowy DC.	EdW3/05	6,0	20,0			
736	Ekonomiczny zasilacz warsztatowy	EdW5/05	6,0	22,0			
737	Melodyjka i gong	EdW7/05	5,0	20,0			
738	Szoker-masażysta	EdW8/05	6,5	22,0			
739	Irytator - dokuczliwy natręt nocny	EdW9/05	6,5	18,0			
740	Niezwykła „niebieska" dotykowa syrena policyjna	EdW10/05	6,5	25,0			
741	Najprostrszy wzmacniacz mocy 22W	EdW11/05	5,0	24,0			
742	Niskoszumny mikser stereo	EdW12/05	5,0	15,0			
743	Tajemnicze światełko	EdW1/06	6,0	17,0			
744	Najprostrzy wzmacniacz mocy 2x22W	EdW2/06	5,0	27,0			
745	Uniwersalny regulator	EdW3/06	7,0	25,0			
746	Ekonomizer. Automatyczny wyłącznik baterii	EdW4/06	5,0	12,0			
747	Stroboskop dyskotekowy	EdW5/06	5,0	24,0			
ZESTAWY STARTOWE AVT700							
701	Zestaw startowy Rezystory - 660 szt.			16,0			
702	Zestaw startowy Kondensatory - 234 szt.			23,0			
703	Zestaw startowy Elektrolity - 80 szt.			25,0			
710	Zestaw startowy do wykonywania płytek drukowanych			25,0			
RTV/Audio/WIDEO							
157/2	Odbiornik dwupasmowy 80/10m	EdW3/05	10,0	122,0			
196	Procesor audio na układzie TDA1524A	EP2/95	5,0	24,0	40,0		
244	Procesor dźwięku z układem LM1036	EP8/96	4,0	25,0	40,0		
252	Equalizer 7-kanałowy	EP10/95	8,5	30,8			
355	Modem radiowy	EP12/97	5,7	22,0	28,0		k
471	Wzmacniacz słuchawkowy	EP10/98	7,4	34,2			
594 +	Zdalnie sterowany potencjometr do aplikacji audio	EP10/04	38,0	60,0		30,0	
613	Wzmacniacz gitarowy	EdW9/04	PW03	13,0			
1033	Przedwzmacniacz mikrofonowy	EP2/95	5,7	17,1	31,0		
1281	Aktywny filtr do procesora surround	EP8/00	6,0	30,0			
2104/1	Wzmacniacz 2x22W	EdW9/97	5,1	34,2	50,0		
2117/1	Mikrofon bezprzewodowy	EdW5/99	4,0	11,0	25,0		
2148	Odbiornik nasłuchowy CW SSB 80 m	EdW7/97	6,3	50,0	80,0		k
2149	Przedwzmacniacz z automatyką	EdW7/97	5,1	22,8	33,0		
2173	3-kanałowy mikser ze wzmacniaczem	EdW1/98	9,1	102,6			k
2174	Samochodowy przedwzmacniacz AM/FM	EdW12/97	3,0	6,8	13,0		
2180	Wzmacniacz mocy z układem LM3886	EdW2/98	8,0	90,0	220		
2310	Transceiver SSB ANTEK	EdW11/98	21,0	147,1	293,0		
2312	SSM2165 - inteligentny przedwzmacniacz	EdW12/98	6,3	46,8			
2318	Cyfrowa skala do transceivera SSB	EdW12/98	14,8	58,0			
2324	Wzmacniacz mocy 60W z układem TDA2052	EdW1/99	8,6	54,7			
2402	Przedwzmacniacz tranzystorowy	EdW5/00	4,0	6,0			
2460	Transwerter 6m/20m	EdW12/00	6,0	57,0			
2489	Wzmacniacz samochodowy 2 x 40W 2Ω	EdW5/01	9,0	36,5			
2610 +	Cyfrowy korektor graficzny (equalizer)	EdW12/01	30,0	83,0	200,0	10,0	
2652	Wzmacniacz prądowy do subwoofera	EdW11/02	5,7	17,1			
2671	Uniwersalny moduł TDA7294	EdW7/03	9,1	79,8			
2676	Odbiornik nasłuchowy FM/2m	EdW8/03	11,0				
2680	Przedwzmacniacz gramofonowy RIAA	EdW10/03	5,7	31,9			
2690	Bufor lampowy, czyli prosiaczek w domu	EdW12/03	6,8				
2701	Moduł zasilacza do wzmacniaczy mocy	EdW4/04	6,8				
2710	Prosty dyskotekowy mikser	EdW2/04	8,0	49,0			
2713	Mininadajnik AM	EdW2/04	4,6	17,1			
2729	Przedwzmacniacz lampowy	EdW8/04	30,0				
2736	Wzmacniacz mostkowy 400W	EdW10/04	15,0	137,0			
2742	Uniwersalna iluminofonia - kolorofon	EdW2/05	8,0	60,0			
2744	Lampowy wzmacniacz słuchawkowy	EdW1/05	20,0				
2754	Stereofoniczny wzmacniacz lampowy	EdW6/05	25,0				
2762	Wzmacniacz na tranzystorach N-MOSFET	EdW8/05	12,0	35,0			
2772/1	Lampowy wzmacniacz gitarowy	EdW12/05	20,0				
2776	Wzmacniacz liniowy SSB/CW	EdW1/06	6,0				
2778	Minitransceiver QRPP - TRX 2006	EdW2/06	16,0				
2782	System pomiarowy audio	EdW3/06	11,0	60,0			
2788	Wykrywacz pluskiew	EdW5/06	5,0	36,0			
2790	Nietypowe aplikacje układu TDA1083	EdW6/06	5,0				
2791	Czterokanałowy miniwzmacniacz audio	EdW6/06	6,5				
2795	Bezprzewodowy regulator głośności subwoofera	EdW8/06	6,0	25,0			
2797	Odbiornik CB-AM	EdW8/06	9,0				
2807	Miniodbiornik CB-19	EdW1/07	5,0	30,0			
2810	Minitransceiver ZUCH	EdW10/06	28,0	152,0			
2818	Odbiornik nasuchowy „Jędruś"	EdW4/07	15,0				
2830	Minitransceiver CW/80m	EdW6/07	-	9,0			
2840	Minitransceiver Antoś	EdW9/07	24,0				
2844	Filtry pasmowe KF	EdW4/08	14,0				
2850	Audiofilski wzmacniacz słuchawkowy	EdW12/07	16,0	42,0			
2853+	AVRTV	EdW2/07	16,0	22,0	10,0		
2854	Opóźniacz dołączenia głośników	EdW2/07	6,0	19,0			
2860	Voice microphone	EdW5/07	5,0	16,0			
UKŁADY MIKROKOMPUTEROWE i karty do PC							
389 +	Prosty analizator stanów logicznych do PC	EP4/05	45,0	75,0		25,0	k
414 +	Uniwersalna karta portów na USB	EP9/05	34,0	75,0	130,0	40,0	
451 +	Programator USB dla Bascom AVR	EP11/05	32,0	75,0	100,0		
478	Regulator obrotów wentylatorów w komputerze PC	EP3/99	6,0	24,0	55,0		
563 +	Radiomodem na pasmo 433 MHz	EP2/04	42,0	180,0		30,0	
573	Programator PIC	EP5/04	18,0	98,0			
581 +	Interfejs JTAG do procesorów AVR	EP6/04	30,0			20,0	
925 +	Karta przekaźników na USB	EP04/06	22,0	65,0	120,0	15,0	
1409	Programator JTAG dla układów MSP430	EP3/05	6,0	17,0			
1354	JDM PIC Programmer 2	EP8/02	5,7	14,6			
1389	EEPROM Programmer	EP3/04	7,5	29,6			
2250/1+	Mikrokomputer edukacyjny z 8051-pf, główna	EdW8/97	43,0	80,0	150,0	31,0	
2250/2	Mikrokomputer edukac, z 8051-wyśw. i klaw.	EdW8/97	18,0	84,0	160,0		
2250/Z	Zasilacz stabilizowany +5V/500mA	EdW10/97	6,3	32,0	50,0		Z-21
2767 +	Oscyloskop w komputerze PC	EdW10/05		12,0		5,0	
2771 +	Komputerowy generator funkcji	EdW11/05		12,0		5,0	
2787 +	PC-Termometr	EdW5/06	10,0	30,0		5,0	
2785	Kompukser	EdW7/06	10,0	30,0			
2844	Filtry pasmowe KF	EdW4/08	14,0				
2855	Ulepszony STK200	EdW2/08	6,0	25,0			
5088	Karta dźwiękowa z interfejsem USB	EP11/02	9,1				
5100 +	JuPIC	EP3/03	43,3	51,3	90,0	30,0	
5104 +	Uniwersalny nadajnik RC5/SIRC	EP3/03	39,0	51,3		35,0	
Układy mikrokomputerowe - BASCOM College							
2503	Klawiatura szesnastkowa do systemów uP	EdW4/00	12,5	44,0	88,0		
2504	„Uniwersalka" do systemów µp z 8x051	EdW7/00	11,4	32,0	61,0		
2550 +	Mikrokomputer z procesorem ATMEGA8535	EdW9/01	45,0	105,0		15,0	
2673	Klawiatura do mikrokontrolera	EdW8/03	4,6	17,0			
2725 +	Mikroprocesorowy miernik pojemności	EdW6/04	32,0	79,0		25,0	k
2831 +	Mikroprocesorowy miernik częstotliwości 4MHz-150MHz	EdW7/07	15	48	10		
3501	Uniwersalny moduł dla 90S2313 i 89Cx051	EdW5/03	6,3	34,2			
3003 +	Mikroprocesorowy miernik częstotliwości	EdW11/00	21,0	85,1		10,0	
3008 +	Przedwzmacniacz cyfrowy z TDA8425	EdW8/01	29,0	80,0	134,0	10,0	
3505	Płytka testowa do kursu C	EdW1/06	34,0	120,0			

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW/EP	CENA A	B	C	P	O
PRZYRZĄDY WARSZTATOWE							
01	Woltomierz panelowy LED		8,6	35,0	53,0		
02	Woltomierz panelowy LCD		8,6	35,0	53,0		
527 +	Amatorski oscyloskop cyfrowy	EP9/03	37,0	195,0	250,0	12,0	
530	„Klocki" RS485 - konwertwe RS232<->RS485	EP6/03	6,8	43,3	60,0		
531 +	„Klocki" RS485 - karta wejść przekaźnikowych	EP7/03	30,0	98,0	150,0	20,0	
532 +	„Klocki" RS485 - karta wyjść optoizolowanych	EP7/03	47,6	100,0	150,0	20,0	
533 +	„Klocki" RS485 - karta wyjść cyfrowych (GND)	EP8/03	36,6	68,4	95,0	20,0	
534 +	„Klocki" RS485 - karta wyjść cyfrowych (VCC)	EP8/03	35,4	52,0	95,0	20,0	
535 +	„Klocki" RS485 - karta wejść cyfrowych	EP9/03	35,4	47,0	90,0	20,0	
536 +	„Klocki" RS485 - karta wejść analogowych	EP9/03	51,0	78,0	140,0	40,0	
537 +	„Klocki" RS485 - moduł terminala z wyśw. LED	EP10/03	45,0	74,0	98,0	20,0	
538 +	„Klocki" RS485 - alfanumeryczny wyśw. LCD	EP10/03	26,0	66,0	110,0	20,0	
543 +	Oscyloskop cyfrowy	EP12/04	82,0				
614	Warsztatowy tester kondensatorów	EdW10/04	PW03	10,0*			
823	Tani generator funkcyjny	EP9/99	36,6	158,5	278,0		
1101	Panelowy miernik napięcia	EP8/96	5,7	86,0			
1220	Wysokoprądowy stabilizator warsztatowy	EP1/99	6,3	55,0	122,0		
2004	Woltomierz do modułowego zest. pomiar.	EdW1/96	13,7	59,0	94,0		
2131	Prosty zasilacz laboratoryjny	EdW2/97	10,3	59,3	110,0		KM85
2269	Prosty miernik częstotliwości	EdW4/98	20,0	95,8			
2311	Impulsowy stabilizator napięcia	EdW11/98	8,6	45,0			
2462	Zasilacz 10A 10...20V	EdW1/01	6,8	67,0			
2495	Uniwersalny generator	EdW7/01	14,0	90,0	120,0		k
2641	Radar IRED	EdW9/02	5,0	22,8			
2666	Częstościomierz radiowy	EdW6/03	9,1				
2672	Zasilacz warsztatowy sterowany elektronicznie	EdW7/03	6,8	39,9			
2712	Impulsowy reg. prądu ład. akum.	EdW2/04	6,8	38,8			
2718	Uniwersalny częstościomierz	EdW3/04	15,0				
2726	Tester układów cyfrowych	EdW6/04	8	55			
2727 +	Cyfrowa stacja lutownicza	EdW7/04	36,0	100,0		30,0	
2755	Tester elementów optoelektronicznych	EdW6/05	5,0	16,0			
2757	Zasilacz 0-25, 5W/0-2,55A	EdW7/05	13,0	83,0			
2764 +	Częstościomierz i generator	EdW9/05		12,0		5,0	
2779	Stabilizator impulsowy 12V 10-20A	EdW2/06	7,0				
2781 +	Generator sygnału testowego	EdW3/06	17,0	24,0		10,0	
2808	Zasilacz warsztatowy	EdW1/07	9,0				
2813	Przystawka do pomiaru indukcyjności	EdW2/07	4,0	11,0			
2820 +	Częstościomierz cyfrowy	EdW4/07	40,0			10,0	
2823	Uniwersalny generator m.cz./w.cz.	EdW5/07	18,0				
2828 +	Oscyloskop cyfrowy	EdW6/07	24,0	70,0		15,0	
2837	Przystawka do modułu PMLCDL	EdW8/07	6,0	13,0			
2848	Miernik akumulatorów NiCd i NiMH	EdW11/07	6,0	27,0			
2861 +	Oscyloskop cyfrowy z pamięcią FIFO	EdW4/08	44,0			12,0	
2864	Analizator widma	EdW5/08	28,0	48,0		8,0	
5083 +	Mikroprocesorowy zasilacz laboratoryjny	EP10/02	40,0	74,0		15,0	
DO DOMU, SAMOCHODU, WYPOCZYNKU I ZABAWY							
251	Zdalne sterowanie przez telefon	EP3/97	23,4	90,0	171,0		k
302	Kompresor do gitary i basu	EP5/96	7,4	39,0	54,0		KM60
303	Przystawka gitarowa „Distortion"	EP6/96	6,8	35,3	61,0		KM60
304	Gitarowa bramka szumów	EP7/96	4,6	25,1	49,0		KM42N
306	Chorus gitarowy	EP10/96	7,4	65,0	130,0		KM60
313	Gitarowa kaczka	EP11/96	5,1	34,2	69,0		KM42N
314	Gitarowe tremolo-vibrato	EP12/96	5,7	24,0			KM42N
390 +	8-kanałowy przełącznik RC5/SIRC	EP4/05	27,0	50.0		20,0	
434	Komputer samochodowy	EP9/05	12,0				
501	Radiowy pilot zdalnego sterowania	EP12/93	13,7	21,7	30,0		k
502	Odbiornik 430MHz	EP1/94	12,5	22,8	26,0		
503	Zdalne sterowanie rygla	EP1/94	5,7	25,6	32,0		
501/2/3	Zmontowany zestaw zdalnego sterowania				80,0		
520 +	Tester samochodowych sond lambda	EP7/03	51,3			35,0	
522 +	Miniaturowy zamek szyfrowy	EP09/03	16,0	75,0	100,0	10,0	
528 +	Inteligentny sterownik lampki samochodowej	EP10/03	10,0	25,0	45,0	20,0	
570 +	8-kanałowy system pomiaru temperatury	EP4/04	57,0	130,0		40,0	
896 +	Automatyczna nawijarka cewek	EP11/00	15,0	69,0		5,0	
950 +	Termostat elektroniczny	EP09/06	36,0	98,0		20,0	
966 +	Karta przekaźników sterowana przez Internet	EP02/07	86,0	187,0	300,0	50,0	
980 +	Sterownik akwarium	EP03/07	60,0	170,0	310,0		
990	Automatyczny włącznik świateł samochodowych	EP06/07	5,0	20,0	35,0		
1120	Przenośny termometr cyfrowy	EP2/97	9,8	58,0	98,0		k
1186	Wielogabarytowy wyświetlacz 7-segmentowy	EP7/98	30,5	33,0			
1261	Cyfrowy termostat z wyjściem mocy	EP2/00	7,4	27,4			
1314	Najprostszy sterownik silnika krokowego	EP8/01	6,5	36,6			
2009	Pipek dręczyciel	EdW2/96	4,0	14,0	26,0		
2041	Latarka stoboskop do ustawiania zapłonu	EdW10/96	4,0	16,0	29,0		k
2045	Pozytywka ISDofon (Bez ISD 25xx)	EdW11/97	5,7	30,0	110,0		
2049	„Papuga" magnetofonik cyfrowy	EdW10/96	5,1	62,0	118,0		
2109	Centralka alarmowa	EdW7/96	6,8	31,0	47,0		
2134	Transofon-konwerter głosu	EdW3/97	8,6	44,5	77,0		KM60
2139	Strach na kręty	EdW5/97	5,0	12,5	20,0		
2143	Uniwersalny układ ładow. akum. NiCd i NiMH	EdW6/97	10,3	43,3	76,0		KM85
2157	Urządzenie iluminofoniczne 4-kanałowe	EdW9/97	19,5	105,0	147,0		KM60
2170	Domofon/bramofon	EdW11/97	12,5	60,0	91,0		
2216	Układ do odstraszania dokuczliwych owadów	EdW7/97	6,8	22,8	38,0		
2222	Wyświetlacz 7-segmentowy JUMBO	EdW4/97	14,5	17,5	35,0		
2298	Pilot radiowy (odbiornik)	EdW11/98	11,4	67,3	86,0		
2299	Pilot radiowy (nadajnik)	EdW11/98	6,3	36,5	47,0		
2309	Ładowarka akumulatorów żelowych - zasilacz buf.	EdW10/98	6,3	22,8	43,0		
2335	Autoblokada	EdW3/99	10,3	21,7	44,0		
2410	Precyzyjny termometr dwukanałowy	EdW2/00	16,0	70,7			k
2420	Regulator temperatury - termostat	EdW7/00	6,3	39,9			
2458	Aktywny subwoofer samochodowy o mocy 70W	EdW11/00	20,0	140,0	190,0		
2463	Prosta przetwornica 12-220V	EdW12/00	10,3	35,3			
2601	Centralka alarmowa	EdW10/02	6,8	29,6			
2660 +	Odtwarzacz CD	EdW3/03	35,0	105,0		18,0	
2670 +	Sterownik dzwonka szkolnego	EdW9/03	40,0	120,0	200,0	20,0	
2711 +	Obrotomierz	EdW2/04	22,0	37,0		10,0	
2715	Ładowarka akumulatorów ołowiowych	EdW3/04	5,7	27,4			
2722	Uniwersalny odstraszacz ultradźwiękowy	EdW5/04	5,0	22,0			
2733	Sterownik lampki do kabiny samochodu	EdW12/04	5,0	12,0			
2742	Uniwersalna iluminofonia - kolorofon	EdW2/05	8,0	60,0			k
2743/1	Superefekt dyskotekowy	EdW3/05	15,0	75,0			k
2743/2	Matryca LED	EdW3/05	4,0				

SYMBOL	NAZWA	Nr EdW/EP	CENA A	B	C	P	O
2745 +	Sterownik silnika krokowego	EdW2/05	35,0	45,0		30,0	
2747 +	Alarm z funkcją dzwonienia	EdW6/05	32,0	80,0		10,0	
2749 +	Czterokanałowy regulator oświetlenia	EdW3/05	35,0	90,0		30,0	
2750 +	Rejestrator temperatury - termometr	EdW3/05	30,0	100,0		15,0	
2753	Strach na szpaki	EdW5/05	6,0	16,0			
2766 +	RPU-Regulator poziomu umysłu	EdW10/05	35,0	42,0		20,0	
2770 +	Mikroprocesorowy sterownik lampek choinkowych	EdW11/05	20,0	47,0		10,0	
2772	Jonizator powietrza 2	EdW11/05	8,0				
2773 +	Lottoautomat	EdW12/05	16,0	30,0		10	
2774	Syrena alarmowa dużej mocy	EdW12/05	13,0				
5022 +	Programowany zegar z DCF77	EP7/01	45,0	100,0		15,0	KM50
5025 +	Mikroprocesorowy wykrywacz metali	EP7/01	20,0	70,0		10,0	
2789 +	Ultradźwiękowy miernik odległości	EdW6/06	40,0	30,0			
2794	Automatyczny sterownik oświetlenia	EdW8/06	13,0	42,0			
2796 +	Nietypowy zamek szyfrowy	EdW10/06	34,0			15,0	
2799 +	Mikroprocesorowy obrotomierz stroboskopowy	EdW9/06	28,0	65,0		5,0	
2800 +	Sterownik zegarowy i nie tylko...	EdW9/06	50,0	240,0		20,0	
2804 +	Rejestrator temperatury	EdW11/06	27,0			8,0	
2805	Sterownik pieca c.o.	EdW11/06	29,0				
2806 +	SNAKE - gra w węża	EdW12/06	16,0	25,0		10,0	
2809 +	Zdalne sterowanie przez telefon	EdW1/07	16,0	46,0	82,0	10,0	
2811 +	Pozytywka elektroniczna	EdW2/07	15,0	22,0		6,0	
2814	Softstart do toroida wersja Standard	EdW2/07	5,0	29,0			
2815	Softstart do toroida wersja de Luxe	EdW6/07	8,0	29,0			
2817 +	Termometr TV	EdW3/07	14,0	37,0		8,0	
2819	Najprostrzy regulator temperatury	EdW4/07	6,0				
2822 +	Ultradźwiękowy miernik poziomu cieczy	EdW4/07	16,0	44,0		10,0	
2824	Speed Meter	EdW5/07	15,0	30,0			
2825 +	Zegar z budzikiem	EdW5/07	15,0	68,0		10,0	
2832	Wielofunkcyjny układ czasowy	EdW7/07	5,0	40,0			
2835 +	Świeczka RGB	EdW4/08	10,0	34,0	48,0	6,0	
2834	Polygraf – superczuły wykrywacz kłamstwa	EdW8/07	6,0	19,0			
2838	Prosty odległościomierz	EdW9/07	6,0	27,0			
2839 +	Regulator obrotów silnika	EdW9/07	16,0	35,0		10,0	
2845+	Sterownik grzejnika elektrycznego	EdW11/07	42,0	65,0		30,0	
2847 +	Immobilizer	EdW11/07	16,0	45,0		10,0	
2849+	Tiny Clock	EdW1/08	26,0	38,0		10,0	
2851+	Zdalne sterowanie	EdW1/08	13,0	15,0		8,0	
2852+	Spiralny Termometr LED	EdW1/08	35,0	79,0		8,0	
2856+	Miernik poziomu cieczy	EdW2/08	16,0			10,0	
2857+	Moduł woltomierza/amperomierza z termostatem	EdW3/08	18,0	55,0		10,0	
2858+	Zegar tarczowy z wahadłem	EdW3/08	45,0	77,0		10,0	
2859+	Internetowy sterownik urządzeń	EdW3/08	21,0	42,0		10,0	
2862	Alarm warsztatowy	EdW5/08	6,0	16,0			
2863	Internetowy nadzorca	EdW5/08	15,0	28,0		8,0	
5094+	Termostat bezprzewodowy	EP01/03	38,0	160,0	210,0	15,0	
ELEKTRONIKA DLA NIEELEKTRONIKÓW							
748	Uniwersalna sonda do nap. stałych i zmiennych	EdW6/06	7,0	28,0			
749	Kolorowy gadżet RGB	EdW7/06	5,0	12,0			
750	Dioda LED dowolnego koloru	EdW8/06	5,0	12,0			
751	Płynące światełko RGB	EdW10/06	5,0	19,0			
752	Termometr elektroniczny	EdW12/06	-	22,0			
753	Wielokolorowy gadżet	EdW1/07	5,0	12,0			
754	Kolorowa migotka	EdW2/07	8,0	12,0			
755	Podwajacz mocy audio (wersja z układem scalonym)	EdW3/07	5,0	9,0			
757	Zdalne sterowanie „pilotowe"	EdW4/07	6,0	15,0			
756	Widmowa makatka LED	EdW5/07	6,0	14,0			
758	Inteligentny wskaźnik/symulator alarmu	EdW6/07	5,0	24,0			
759	Przedwzmacniacz/mikser stereo	EdW7/07	7,0	40,0			
760	Niebieski, „policyjny" kogut	EdW9/07	11,0	34,0			
761	Latarka LED	EdW10/07	4,0	18,0			
762	Zdalnie sterowana lampka	EdW12/07		16,0			
763	Wielobarwny termometr RGB	EdW02/08	8,0	29,0			
764	Czujnik wilgoci	EdW3/08	5,0	12,0			
765	Tester refleksu	EdW4/08	11,0	19,0			
766	Magiczna lampka	EdW5/08	9,0	21,0			
RÓŻNE PŁYTKI I KITY							
EdW001A	Alarm termiczny	EdW1/96	2,5				
EdW002A,B	Modułowy system alarmowy	EdW2/96	6,1				
EdW003A	Automatyczny system panoramowania kamerą	EdW3/96	4,3				
EdW004A	Elektroniczna gra w kości	EdW4/96	2,7				
EdW005A,B	Strzelnica świetlna	EdW5/96	7,3				
EdW006A	Licznik zdarzeń (bez płytki wyświetlacza)	EdW6/96	18,3				
EdW007	Układ czasowy	EdW7/96	24,4				
EdW008	Wyświetlacz głośności z alarmem	EdW8/96	11,0				
EdW009R,T	Alarm z podwójną wiązką podczerwieni	EdW9/96	14,6				
EdW010	Szybkościomierz rowerowy	EdW10/96	6,1				
EdW012	Psychomaszyna	EdW10/96	7,3				
HS-311	Serwomechanizm modelarski				70,0		
PW-01	Płytka wielofunkcyjna		5,0				
PW-02	Płytka wielofunkcyjna		5,0				
PW-03	Płytka wielofunkcyjna	EdW6/04	6,0				

OŚŁA ŁĄCZKA

EdW A01	Zestaw do lekcji A01 - 35,30 zł
EdW A02	Zestaw do lekcji A02 - 35,30 zł
EdW A03	Zestaw do lekcji A03 - 59,80 zł
EdW A04	Zestaw do lekcji A04 - 25,10 zł
EdW A05	Zestaw do lekcji A05 - 41 zł
EdW A06	Zestaw do lekcji A06 - 34,20 zł
SD12N	840 pól - 24 zł
SD24N	1680 pól - 69 zł
SD35N	2420 pól - 86 zł
SD JUMPER	Zestaw łączówek do płytek stykowych 18,50 zł
EDWAKPLN	Zestaw elektroniczny Ośla Łączka MAXI A01-A06 - 290 zł
EDWAKPLMINI	Zestaw elektroniczny Ośla łączka MINI A01-A03 - 158 zł

Pełna oferta dostępną jest na stronie **www.sklep.avt.pl**, ale jeśli nie posiadacz dostępu do internetu zadzwoń lub napisz do nas, a my prześlemy Tobie pełen wykaz oferowanych przez nas kitów wraz z cennikiem.

Top www www.elportal.pl

Wszystkie oferowane przez AVT wyroby można nabyć:

w sklepie internetowym:

www.sklep.avt.pl

w sklepie firmowym AVT:

w siedzibie AVT: - sklep dysponujący pełnym asortymentem centralnego magazynu AVT,
- **SHOWROOM**, czyli pokaz „na żywo" sprzętu Light & Sound.

wysyłkowo na koszt odbiorcy pocztą lub firmą kurierską za pobraniem

Koszty opakowania i spedycji przesyłki pocztą wynoszą: 13,10 zł. Zamówienia są realizowane na bieżąco, tj. w dniu otrzymania zamówienia lub nazajutrz, o ile nie występują braki magazynowe. Zaległe zamówienia są realizowane zwykle w terminie 3-4 tygodnie. Zastrzega się możliwość zmiany cen. W przypadku zmiany cen większej niż 10% klient będzie o tym uprzedzony. Na oferowane przez nas towary udzielamy gwarancji. Prowadzimy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Płatników podatku VAT prosimy o umieszczanie na zamówieniach:
- Numeru Identyfikacyjnego Podatnika VAT,
- Czytelnego podpisu osoby zamawiającej,
- Pieczątki firmowej.

u dystrybutorów

Wykaz dystrybutorów znajduje się na stronach od 73 do 74 w rubryce oraz na stronie internetowej **www.sklep.avt.pl**

zamówienia można składać:

pocztą na adres:
AVT Korporacja,
Dział Handlowy
03-197 Warszawa
ul. Leszczynowa 11

pocztą elektroniczną:
handlowy@avt.com.pl

telefonicznie pon.-pt. w godz.: 8-16,
tel. 022 257 84 50
faksem przez całą dobę:
fax: 022 257 84 55

sklepy dla elektroników

prześlij faksem: **022 257 84 55**
lub pocztą na adres:
AVT-Korporacja Sp. z o.o.
Dział Handlowy
03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11

Miejsce na **kupon rabatowy** EdW 3/2008

Miejsce na **kupon rabatowy** EdW 4/2008

Miejsce na **kupon rabatowy** EdW 5/2008

Tu wklej kupony z ostatnich 3 numerów EdW, a uzyskasz ***zniżkę 10%*** dla stałych Czytelników (patrz strona 75). (prenumeratorzy nie muszą wklejać kuponów, podają tylko numer prenumeraty!)

ZAMÓWIENIE na artykuły z oferty AVT

Kity

W oznaczeniu kitów i płytek należy posługiwać się numerami podanymi w ofercie handlowej. W odpowiednie kratki należy wpisać liczbę sztuk. (Np. dla zamówienia 3 szt. płytek drukowanych woltomierza LCD wpisujemy w rubryce **Nr kitu** nr **AVT02** i w kratce z kolumny **A** wpisujemy liczbę 3).

UK - zaprogramowany układ; **DK** - dyskietka z programem

Numer kitu AVT	A	B	C	UK	DK

Inne artykuły z oferty AVT

Kod – Nazwa	Ilość

Nadawca: ..... imię i nazwisko ..... mój numer prenumeraty

Adres: .....

.....

☐ wysyłka płytek (kity A bez DK i UK) o sumarycznej wartości poniżej 40 zł wraz z prenumeratą bez kosztów przesyłki.

☐ wysyłka za zaliczeniem pocztowym z kosztami przesyłki 13,10 zł

☑ zaznacz odpowiedni kwadrat

..... nr telefonu ..... e-mail ..... data ..... podpis

WYBRANE POZYCJE KSIĄŻKOWE Z OFERTY AVT

Pomiary oscyloskopowe

Rydzewski Jerzy
stron: 242 38 zł

W książce przedstawiono budowę i podstawowe parametry techniczne oscyloskopów analogowych, próbkujących, z lampą pamiętającą, a także cyfrowych. Szczegółowo omówiono metody pomiaru napięcia, prądu i czasu. Opisano też pomiary kąta fazowego, mocy i częstotliwości, pomiary w technice impulsowej oraz pomiary podzespołów i układów. Podano metody rejestracji przebiegów oscyloskopowych.

Książka jest przeznaczona dla techników, inżynierów elektroników i inżynierów elektryków, a także dla studentów elektrotechniki i elektroniki.

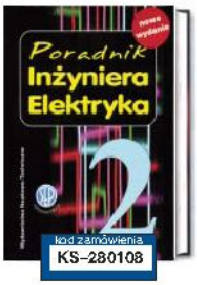
kod zamówienia KS-280111

kod zamówienia KS-280106

20 prostych projektów dla elektroników

Dobrym sposobem nabycia podstawowych doświadczeń jest samodzielne wykonanie i uruchomienie co najmniej kilku prostych urządzeń. Autor proponuje Czytelnikom - po krótkim wprowadzeniu w podstawy elektroniki przedstawionemu we wstępnych rozdziałach książki - samodzielne wykonanie 20 praktycznych a przy tym prostych projektów, których funkcjonalność pozwala wykorzystać je we własnej pracowni elektronicznej lub różnorodnych i zarazem efektownych aplikacjach domowych.

Krzysztof Górski
stron: 141 49 zł



kod zamówienia KS-280108

Poradnik inżyniera elektryka Tom 2

Tematyka została dobrana w taki sposób, aby była przydatna dla projektantów, wykonawców i osób zajmujących się eksploatacją urządzeń elektrycznych. Materiałem uzupełniającym może być bibliografia, która znajduje się na końcu każdego rozdziału.

Uwzględniono także najnowsze normy i akty prawne, od kilku lat gruntownie zmieniane w celu przystosowania ich do wymagań obowiązujących w Unii Europejskiej.

Praca zbiorowa
stron: 934 145 zł

kod zamówienia KS-280100

Lutowanie bezołowiowe
Halina Hackiewicz, Krystyna Bukat

Stron: 398 65 zł

kod zamówienia KS-280105

Graficzne wyświetlacze LCD w przykładach
Tomasz Jabłoński

Stron: 136 59 zł

kod zamówienia KS-241033

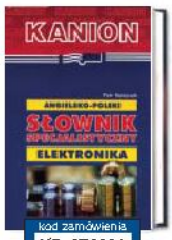
Mały słownik techniczny niemiecko-polski i polsko-niemiecki
Praca zbiorowa

Stron: 402 36 zł

kod zamówienia KS-230410

Mały słownik techniczny angielsko-polski polsko-angielski
Praca zbiorowa

Stron: 498 38 zł



kod zamówienia KS-270901

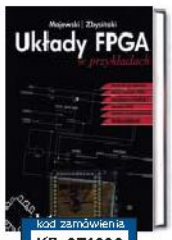
Angielsko-polski słownik specjalistyczny elektronika
Piotr Ratajczak

Stron: 391 45 zł

kod zamówienia KS-280103

Podstawy nagłośnienia i realizacji nagrań. Podręcznik dla akustyków
Krzysztof Sztekmiler

Stron: 176 53 zł



kod zamówienia KS-271002

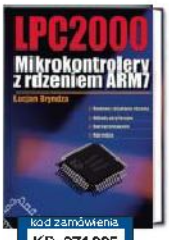
Układy FPGA w przykładach
Jacek Majewski, Piotr Zbysiński

Stron: 264 59 zł

kod zamówienia KS-990301

MIK01 Elemen. elektr. MIK02 Element. mikroelektr. MIK03 Podstawy tech. cyfr. MIK04 Podstawy mikroelektroniki

Stron: 864 58 zł



kod zamówienia KS-271005

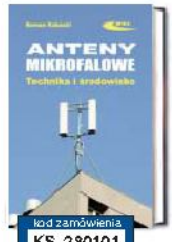
Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7
Lucjan Bryndza

Stron: 216 59 zł

kod zamówienia KS-270520

Porady serwisowe OTVC Grundig i Beko
Henryk Wieczorek

Stron: 341 40 zł



kod zamówienia KS-280101

Anteny mikrofalowe. Technika i środowisko
Roman Kubacki

Stron: 280 46 zł

kod zamówienia KS-270200

Dydaktyczny System Mikroprocesorowy DSM-51 z CD-ROM Ćwiczenia w języku C dla mikrokontrolera 8051
Robert Gazarkiewicz, Ryszard Kowalik

Stron: 232 40 zł

kod zamówienia KS-230118

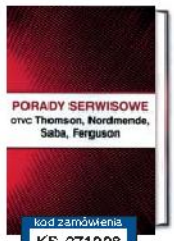
RS 232C – praktyczne programowanie. Od Pascala i C++ do Delphi i Buildera. Wydanie III
Andrzej Daniluk

Stron: 256 67 zł

kod zamówienia KS-220308

Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań
Bartłomiej Zieliński

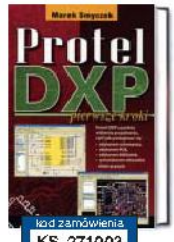
Stron: 130 30 zł



kod zamówienia KS-271008

Porady serwisowe OTVC Thomson, Nordmande, Saba, Ferguson
Andrzej Daniluk

Stron: 343 39 zł



kod zamówienia KS-271003

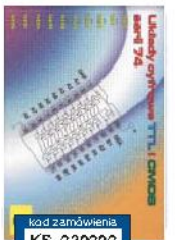
Protel DXP, pierwsze kroki
Marek Smyczek

Stron: 264 59 zł

kod zamówienia KS-200406

Tranzystory – odpowiedniki Katalog cz. 1

Stron: 791 45 zł



kod zamówienia KS-230202

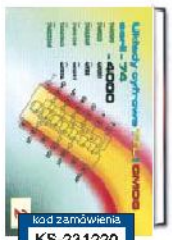
Układy cyfrowe TTL i CMOS serii 74 Katalog, cz. 1

Stron: 530 44 zł

kod zamówienia KS-220805

Katalog elementów SMD

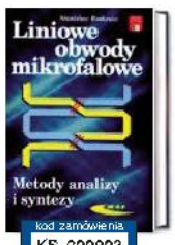
Stron: 344 35 zł



kod zamówienia KS-231220

Układy cyfrowe TTL i CMOS serii 74 Katalog, cz. 2

Stron: 494 44 zł



kod zamówienia KS-200903

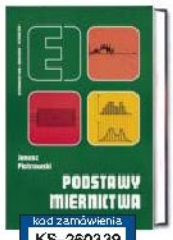
Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy
Stanisław Rosłoniec

Stron: 260 35 zł

kod zamówienia KS-260905

Mikrokontrolery ST7LITE w praktyce
Jacek Bogusz

Stron: 303 55 zł



kod zamówienia KS-260339

Podstawy miernictwa
Janusz Piotrowski

Stron: 322 38 zł

kod zamówienia KS-250203

Interfejsy sprzętowe komputerów PC
Michael Gook

Stron: 536 70 zł

KSIĘGARNIA WYSYŁKOWA – www.sklep.avt.pl

RABAT 10% dla prenumeratorów miesięczników AVT

Najlepsze książki dla Czytelników Elektroniki dla Wszystkich

KS–981001	Sztuka elektroniki cz.I i II P. Horowitz W. Hill. WKŁ, str. 1185	82 zł
KS–981009	Scalone przetworniki AC i CA R.van de Plassche. WKŁ, str. 468	38 zł
KS–981250	Pracownia elektroniczna – układy elektroniczne L. Grabowski . WSiP, str. 276	18 zł
KS–981256	Podstawy elektroniki cz. I B. M. Pióro. WSiP, str. 184	20 zł
KS–981257	Podstawy elektroniki cz. II B. M. Pióro. WSiP, str. 392	25 zł
KS–990151	Pracownia elektroniczna – elementy układów elektronicznych Praca zbiorowa. WSiP, str. 180	15 zł
KS–990301	Elementarz elektroniki (MIK) cz. I, II, III , IV S. Gardynik łącznie str. 864	58 zł
KS–990302	Stabilizatory napięcia cz. II S. Kwaśniewski. NEXT, str. 387	40 zł
KS–990303	Wzmacniacze mocy audio – aplikacje cz. I S. Kwaśniewski. str. 367	41 zł
KS–990304	Wzmacniacze mocy audio – aplikacje cz. II S. Kwaśniewski. str. 496	41 zł
KS–991003	PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych A. Król, NAKOM, str. 259	60 zł
KS–991133	Elektronika J. Watson. WKŁ, str. 466	43 zł
KS–200105	Wzmacniacze mocy audio–aplikacje cz. IV S. Kwaśniewski. str. 277	41 zł
KS–200301	Podstawy programowania mikrokontrolera 8051 PP Gałka. MIKOM, str. 298	29 zł
KS–200406	Tranzystory odpowiedniki – katalog cz. I SERWIS ELEKTRONIKI str. 712	45 zł
KS–200602	Systemy telekomunikacyjne cz. I cz. II S.Haykin. WKŁ, łącznie str. 851	80 zł
KS–200705	Podstawy teorii sygnałów J. Szabatin. WKŁ, str. 499	48 zł
KS–200707	Układy cyfrowe B. Wilkinson. WKŁ, str. 220	43 zł
KS–200903	Liniowe obwody mikrofalowe S. Rosłoniec. WKŁ, str. 260	35 zł
KS–201004	Telekomunikacja R. Read. WKŁ, str. 198	40 zł
KS–201101	Turbo Asembler S. Kruk. MIKOM, str. 362	37 zł
KS–210000	Wzmacniacze mocy audio – aplikacje cz. III S. Kwaśniewski, str. 532	41 zł
KS–210209	S5/S7 Windows. Programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens A. Król, J. Moczko – Król. NAKOM, str. 383	75 zł
KS–210304	Diody, diaki odpowiedniki – katalog SERWIS ELEKTRONIKI str. 842	50 zł
KS–210404	Podstawy języka C++ S. B. Lippman, J. Lajoie. WNT, str. 1206	135 zł
KS–210405	Optoelektronika K. Booth, S. Hill. WKŁ, str. 278	42 zł
KS–210604	Anteny telewizyjne i radiowe J. Pieniak. WKŁ, str. 191	32 zł
KS–210605	Podstawy techniki cyfrowej A. Skorupski. WKŁ, str. 153	32 zł
KS–210714	Język VHDL. Projektowanie K. Skahill. WNT, str. 640	85 zł
KS–210808	Urządzenia elektroniczne cz. I . Elementy urządzeń A. J. Marusak. WSiP, str. 228	18 zł
KS–210809	Urządzenia elektroniczne cz. II. Układy elektroniczne A. J. Marusak. WSiP, str. 360	23 zł
KS–210810	Urządzenia elektroniczne cz. III. Budowa i działanie urządzeń Marusak. WSiP, str. 252	18 zł
KS–210901	Układy programowalne w praktyce J. Pasierbiński, P. Zbysiński. WKŁ, str. 370	47 zł
KS–210902	Stero w Twoim samochodzie M. Rumreich, str. 293	79 zł
KS–211009	Krótkofalarstwo i radiokomunikacja. Poradnik Ł. Komsta. WKŁ, str. 252	45 zł
KS–211010	Anteny . Podstawy polowe W. Zieniutycz. WKŁ, str. 124	22 zł
KS–211108	Rozbudowa i naprawa komputera kompendium S. Mueller. HELION, str.343	33 zł
KS–211111	Graficzne zintegrowane środowiska programowe S. Stanik MIKOM str. 274	35 zł
KS–211205	Spotkanie z elektroniką K. Widelski WKŁ, str. 92	23 zł
KS–220100	Szeregowe interfejsy cyfrowe W. Mielczarek. HELION, str. 162	16 zł
KS–220308	Układy mikroprocesorowe. Przykłady rozwiązań B. Zieliński. HELION, str. 127	30 zł
KS–220413	Dźwięk cyfrowy W. Butryn. WKŁ, str. 232	45 zł
KS–220519	Naprawa odbiorników satelitarnych J. Gremba, S. Gremba. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 496	43 zł
KS–220604	Układy programowalne, pierwsze kroki wyd.II P. Zbysiński, J. Pasierbiński, str. 280	53 zł
KS–220605	Język VHDL w praktyce Praca zbiorowa. WKŁ, str. 268	55 zł
KS–220614	Poradnik antenowy dla krótkofalowców amatorów i służb profesjonalnych J. Matuszczyk. WKŁ, str. 240	36 zł
KS–220616	Mikroelektronika w pojazdach samochodowych WKŁ, str. 88	42 zł
KS–220805	Katalog elementów SMD SERWIS ELEKTRONIKI, str. 344	35 zł
KS–220811	Teleinformatyka M. Norris. WKŁ, str. 268	46 zł
KS–220812	ABC komputera wydanie III P. Wróblewski. HELION, str. 320	32 zł
KS–220813	ABC nagrywania płyt CD B. Danowski. HELION, str. 274	27 zł
KS–220913	Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce T. Jabłoński. BTC, str. 226	39 zł
KS–221005	Mechatronika Praca zbiorowa. REA, str. 384	42 zł
KS–221009	Słownik techniczny niemiecko–polski polsko–niemiecki Praca zbiorowa REA, str. 1146	65 zł
KS–221101	Anatomia PC. Wydanie VII P. Metzger. HELION, str. 1082	120 zł
KS–221105	Asembler. Ćwiczenia praktyczne E. Wróbla. HELION, str. 168	17 zł
KS–221113	Układy sterujące w zasilaczach i przetwornicach SERWIS ELEKTRONIKI, str. 298	42 zł
KS–221114	Układy scalone wideo – aplikacje cz. I SERWIS ELEKTRONIKI, str. 336	42 zł
KS–221201	Diagnozowanie silników wysokoprężnych H. Gunther. WKŁ, str. 242	41 zł
KS–221202	Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL M. Zwoliński WKŁ, str. 368	37 zł
KS–221203	Komputerowe systemy pomiarowe W. Nawrocki. WKŁ, str. 247	33 zł
KS–221204	Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych J. Merkisz, WKŁ, str. 419	62 zł
KS–221205	Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Zasada działania, podzespoły WKŁ, 78 str.	40 zł
KS–221206	Czujniki w pojazdach samochodowych WKŁ, str. 144	49 zł
KS–221208	Wzmacniacze operacyjne P. Górecki. BTC, str. 250	43 zł
KS–230116	Mikroprocesory jednoukładowe PIC S. Pietraszek . HELION, str. 412	65 zł
KS–230118	RS 232C Praktyczne programowanie. Od Pascala i C++ do Delphi i Buildera A. Daniluk. HELION, str. 400	47 zł
KS–230201	Układy odchylania pionowego, poziomego i korekcji SERWIS ELEKTRONIKI, str. 345	40 zł
KS–230202	Układy cyfrowe TTL i CMOS serii 74 cz. I SERWIS ELEKTRONIKI, str. 530	44 zł
KS–230203	Zrozumieć małe mikrokontrolery J. M. Sibigtroth, BTC, str. 350	39 zł
KS–230311	Protel 99SE pierwsze kroki M. Smyczek. BTC, str. 200	45 zł
KS–230401	Podstawy elektroniki cyfrowej J. Kalisz. WKŁ, str. 610	48 zł
KS–230402	Systemy radiokomunikacji ruchomej K. Wesołowski WKŁ, str. 483	45 zł
KS–230410	Mały słownik techniczny angielsko–polski, polsko–angielski WNT str. 498	38 zł
KS–230501	Asembler w koprocesorze S. Kruk. MIKOM, str. 196	34 zł
KS–230601	Asembler . Wykłady i ćwiczenia S. Kruk. MIKOM, str. 259	34 zł
KS–230602	Układy scalone audio w sprzęcie powszechnego użytku – aplikacje cz. 1 SERWIS ELEKTRONIKI, str. 336	42 zł
KS–230603	Asembler dla procesorów Intel. Vademecum profesjonalisty Kip R. Irvine . HELION, str. 640	75 zł
KS–230605	Mikrokontrolery 8051 w praktyce T. Starecki. BTC, str. 296	45 zł
KS–230731	Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych A. Herner, Hans–Jurgen, WKŁ, str. 460	65 zł
KS–230732	Motocyklowe instalacje elektryczne R. Dmowski WKŁ, str.100	37 zł
KS–230811	ABC Sam składam komputer B. Danowski, A. Pyrchla. HELION, str. 232	29 zł
KS–230812	ABC Nagrywanie płyt DVD. B. Danowski. HELION, str. 232	25 zł
KS–230929	Mikrokontrolery AVR w praktyce J. Doliński. BTC, str. 450	53 zł
KS–231001	Układy sterujące w zasilaczach i przetwornicach. Część II SERWIS ELEKTRONIKI, str. 309	42 zł
KS–231002	Układy sygnałowe i wzmacniacze wizji w OTVC i monitorach. Część I SERWIS ELEKTRONIKI, str. 327	41 zł
KS–231003	Wzmacniacze mocy audio. Część V M. S. Kwaśniewscy. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 327	42 zł
KS–231204	Globalny system pozycyjny GPS J. Markiewicz. WKŁ, str. 164	35 zł
KS–231220	Układy cyfrowe TTl i CMOS serii 74 cz. 2 SERWIS ELEKTRONIKI, str. 494	44 zł
KS–231026	Głośniki i zestawy głośnikowe J. Krajewski, WKŁ, str. 256	47 zł
KS–231206	Synteza układów cyfrowych T. Łuby, WKŁ, str. 296	37 zł
KS–240201	Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. K. Wesołowski, WKŁ, str. 408	39 zł
KS–240202	UMTS – system telefonii komórkowej trzeciej generacji. J. Cichocki J. Kołakowski. WKŁ, str. 456	40 zł
KS–240204	Projektowanie systemów mikroprocesorowych P. Hadam, str. 216	53 zł
KS–240209	Poradny serwisowe OTVC Sony i Philips. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 373	47 zł
KS–240213	Układy cyfrowe, pierwsze kroki P. Górecki, BTC, str. 334	49 zł
KS–240346	Lampy elektronowe w aplikacjach audio. A. Zawada, BTC, str. 176	45 zł
KS–240511	Bezpieczeństwo telekomunikacji. Praktyka i zarządzanie R. J. Sutton, str. 364	61 zł
KS–241031	Wzmacniacze mocy audio 6, str. 355	42 zł
KS–241032	Nowoczesny odbiornik telewizji kolorowej	41 zł
KS–241033	Mały słownik techniczny niemiecko–polski i polsko–niemiecki, str .402	36 zł
KS–241034	Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom M. Wiązania, str. 352	55 zł
KS–250717	Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C. Pierwsze kroki J. Majewski BTC, str. 304	65 zł
KS–250718	Mikrokontrolery 68HC08 w praktyce Kreidl, Kupris, Dilger. BTC, str. 328	59 zł
KS–250719	Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce R. Baranowski, str. 390, BTC	63 zł
KS–250720	Realizer – graficzne programowanie mikrokontrolerów G. Górski. MIKOM, str. 228	27 zł
KS–250727	Fotografia cyfrowa – ilustrowany przewodnik A. Owczarz. HELION, str.168	20 zł
KS–250728	Systemy informacji geograficznej – zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS L. Litwin, G. Myrda HELION, str. 286	40 zł
KS–250729	Poradny serwisowe – monitory Praca zbiorowa. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 320	40 zł
KS–250730	Car audio – Pioneer, zeszyt 2 Praca zbiorowa, SERWIS ELEKTRONIKI, str. 96	20 zł
KS–251019	Projektowanie i analiza wzmacniaczy małosygnałowych A. Dobrowolski, P. Komur, A. Sowiński. BTC, str. 343	53 zł
KS–251020	Mikrokontrolery dla początkujących P. Górecki, BTC, str.408,	61 zł
KS–251107	Kompresja danych A. Przelaskowski, BTC, str. 258	51 zł
KS–251108	Projektowanie układów analogowych poradnik praktyczny R. Pease, BTC, str. 270	56 zł
KS–251109	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów od teorii do zastosowań P. Zieliński. WKŁ, str. 848	55 zł
KS–251110	Diagnostyka samochodów osobowych K. Trzeciak, WKŁ, str. 348	36 zł
KS–251111	Programowanie sterowników przemysłowych J. Kasprzyk. WNT, str.306	36 zł
KS–251112	Uszkodzenia i naprawa silników elektrycznych J. Zembrzuski. WNT, str. 208	31 zł
KS–251210	System sygnalizacji nr 7 – protokoły, standaryzacja, zastosowanie G. Danilewicz, W. Kabaciński. WKŁ, str. 370	42 zł
KS–251211	Jak taniej ogrzać dom W. Oszczak, WKŁ, str.180	39 zł
KS–251212	USB uniwersalny interfejs szeregowyW. Mielczarek, Helion, str.128	25 zł
KS–260101	Wyprawy w świat elektroniki cz.2 P. Górecki. WKŁ, str.100	36 zł
KS–260102	Telefonia VOIP multimedialne sieci IP M. Bromirski. BTC, str. 255 63 zł	
KS–260103	Mikrokontrolery Nitron Motorola M68HC D. Kościelnik. WKŁ, str. 372	35 zł
KS–260104	Kody usterek poradnik diagnosty samochodowego Haynes Publishing, tł. P. Kozak WKŁ, str.444	92 zł
KS–260200	Car audio – zeszyt 3 Praca zbiorowa. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 96	20 zł
KS–260201	Car audio – zeszyt 4 Praca zbiorowa. SERWIS ELEKTRONIKI str. 96	20 zł
KS–260202	Układy sterujące w zasilaczach i przetwornicach cz.3 Praca zbiorowa. SERWIS ELEKTRONIKI, str. 305	42 zł
KS–260203	Pamięci masowe w systemach mikroprocesorowych P. Marks, BTC, str. 224	51 zł
KS–260204	Rozproszone systemy pomiarowe W. Nawrocki, WKŁ, str. 324	40 zł
KS–260205	System nawigacji Galileo. Aspekty strategiczne, naukowe i techniczne. Praca zbiorowa. WKŁ, str.152	32 zł
KS–260206	Po prostu Nero 7 B Danowski HELION, str. 280	35 zł
KS–260338	Podstawy teorii sterowania Praca zbiorowa. WNT, str. 490	39 zł
KS–260339	Podstawy miernictwa J. Piotrowski. WNT, str. 322	38 zł
KS–260340	Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Z. Bielecki, A. Rogalski, str.400	25 zł
KS–260341	Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach M. Rusek, J. Pasierbiński WNT, str. 398	44 zł
KS–260342	Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów Praca zbiorowa. WNT, str. 671 61 zł	
KS–260343	Podstawy elektroniki Praca zbiorowa. REA, str. 352	45 zł
KS–260502	Tania telefonia internetowa VOIP K. Surgut. HELION, str. 120	17 zł
KS–260503	Podstawy technologii dla elektroników R. Kisiel BTC, str. 206	54 zł
KS–260504	Algorytmy + struktury danych – abstrakcyjne typy danych P. Kotowski. BTC, str. 203	45 zł
KS–260505	Mikrofale. Układy i systemy J. Szóstka WKŁ, str. 352	44 zł
KS–260506	Poznajemy samochód Ł. Łęgiewicz WKŁ, str. 112	48 zł
KS–260801	Mikrokontrolery AVR Atiny w praktyce str. 381R. Baranowski, BTC	63 zł

www.sklep.avt.pl

Książki są dostarczane pocztą – wystarczy wypełnić zamówienie (blankiet na stronie 77 i wysłać do nas:

AVT – Księgarnia Wysyłkowa
ul. Leszczynowa 11
03–197 Warszawa

tel./fax tel. 022 257 84 50–52
faks 022 257 84 55

www www.sklep.avt.pl

e–mailem handlowy@avt.pl

Jeśli jeszcze nie prenumerujesz EdW, spróbuj za darmo! My damy Ci bezpłatną prenumeratę próbną od czerwca 2008 do sierpnia 2008, Ty udokumentuj swoje zainteresowanie ***EdW*** wpłatą kwoty 80,10 zł na kolejnych 9 numerów (wrzesień 2008 – maj 2009). Będzie to coś w rodzaju zwrotnej kaucji. Jeśli nie uda nam się przekonać Cię do prenumeraty i zrezygnujesz z niej przed 16.08.2008 r. – otrzymasz zwrot całej swojej wpłaty.

BEZPŁATNA PRENUMERATA PRÓBNA	PRENUMERATA 9-MIESIĘCZNA
od czerwca 2008 r. do sierpnia 2008 r.	od września 2008 r. do maja 2009 r.
3 x 0,00 zł = **0,00** zł	9 x 8,90 zł = 80,10 zł

Jeśli już prenumerujesz EdW, nie zapomnij przedłużyć prenumeraty! Rozpoczynając drugi rok nieprzerwanej prenumeraty ***EdW***, nabywasz prawo do zniżki. W przypadku prenumeraty rocznej jest to zniżka w wysokości ceny 2 numerów. Rozpoczęcie trzeciego roku prenumeraty oznacza prawo do zniżki o wartości 3 numerów, zaś po 3 latach nieprzerwanej prenumeraty masz możliwość zaprenumerowania ***EdW*** w cenie obniżonej o wartość 4 numerów.

Jeszcze więcej zyskasz, decydując się na prenumeratę 2-letnią – nie musisz mieć żadnego stażu Prenumeratora, by otrzymać ją w cenie obniżonej o wartość aż 8 numerów! Więcej – po 3 latach nieprzerwanej prenumeraty upust na cenie prenumeraty 2-letniej równy jest wartości 10 numerów, a po 5 latach zniżka osiąga wartość 12 numerów, tj. **50%!**

CENY PRENUMERATY (cena bez zniżek 106,80 za rok)				
	okres dotychczasowej nieprzerwanej prenumeraty			
	rok	**2 lata**	**3 lata lub 4 lata**	**5 i więcej lat**
rocznej	89,00 zł (2 numery gratis)	80,10 zł (3 numery gratis)	71,20 zł (4 numery gratis)	
2-letniej	142,40 zł (8 numerów gratis)		124,60 zł (10 numerów gratis)	106,80 zł (12 numerów gratis)

Pamiętaj! Tylko Prenumeratorzy*) :

- otrzymują gratis równoległą prenumeratę e-wydań (patrz strona 12)
- mają bezpłatny dostęp do specjalnego serwisu ***EdW*** na stronie ***www.avt.pl/logowanie*** (dla pozostałych Czytelników – dostęp za mikropłatnościami SMS-ami ***www.elportal.pl/archiwum***)
- mogą otrzymywać co miesiąc bezpłatny numer archiwalny ***EdW*** (zamawiając dowolne z dostępnych jeszcze wydań sprzed lipca 2007 r. – otrzymasz je wraz z prenumeratą; zamówienie możesz złożyć mailem na nasz adres *prenumerata@avt.com.pl*
- zostają członkami Klubu AVT-elektronika i otrzymują wiele przywilejów oraz rabatów

*) nie dotyczy prenumerat zamówionych u pośredników (RUCH, Poczta Polska i in.); nie dotyczy bezpłatnych prenumerat próbnych.

CENY PRENUMERATY WERSJI ELEKTRONICZNEJ (dla Czytelników nie prenumerujących wersji papierowej; zawierają 22% VAT)		
6 wydań: 6 x 6 zł = **36 zł**	12 wydań: 12 x 5,50 zł = **66 zł**	24 wydania: 24 x 5 zł = **120 zł**

Prenumeratę zamawiamy:

NAJPROŚCIEJ → **dokonując wpłaty**

Dane adresowe naszego wydawnictwa

Pełny adres pocztowy wraz z imieniem, nazwiskiem (ew. nazwą firmy lub instytucji)

Numer konta bankowego naszego wydawnictwa

Kwota zgodna z warunkami prenumeraty podanymi na poprzedniej stronie

Określenie czasu prenumeraty (roczna, półroczna, na okres od ... do ...); osoby prywatne, chcące otrzymać fakturę VAT, prosimy o dopisanie „Proszę o FVAT" (firmy i instytucje prosimy o podanie NIP)

NAJŁATWIEJ → **wypełniając formularz w Internecie** (na stronie www.elportal.pl) – tu można zapłacić kartą

NAJWYGODNIEJ → wysyłając SMS o treści **PREN** na numer 663 889 884, a my oddzwonimy do Ciebie i przyjmiemy Twoje zamówienie (koszt SMS-a według Twojej taryfy)

LUB → **zamawiając** za pomocą telefonu, e-maila, faksu lub listu

Dział Prenumeraty Wydawnictwa AVT, ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa,
faks: (22) 257 84 00, tel.: (22) 257 84 22, e-mail: prenumerata@avt.com.pl

Stała Miniankieta EdW 5/2008 *Wypełnij i wygraj! Wyraź swoją opinię o EdW!*

Drogi Czytelniku! Chcemy poznać Twoją opinię o naszym wspólnym czasopiśmie. Czekamy na Twoją ocenę numeru, który właśnie masz przed sobą. Chcemy także poznać Twoje oczekiwania na najbliższą przyszłość. Przeczytaj (jeśli jeszcze tego nie zrobiłeś) aktualne wydanie EdW tak, jak to robisz zazwyczaj. Wydrukowaną poniżej miniankietę wypełnij i prześlij w terminie 45 dni od ukazania się tego numeru EdW na adres redakcji (kto nie chce niszczyć strony, może nadesłać kserokopię). Wśród uczestników ankiety co miesiąc zostaną rozlosowane nagrody!

Które materiały z tego numeru EdW uważasz za najlepsze?

Które materiały z tego numeru EdW uważasz za najmniej interesujące?

Co powinno ukazać się w najbliższej przyszłości?

Wpisz swoje dane: imię, nazwisko

ulica | nr domu, nr mieszkania | kod pocztowy

miejscowość/poczta | telefon | podpis

Projekty i artykuły z EdW 1/2087, które uznaliście za najbardziej interesujące:
1. Programowanie procesora gotowym wsadem. 2. Uniwersalny tester domowy. 3. Spiralny termometr LED. 4. „Tiny Clock".

Nagrody w postaci kitów AVT lub książek wylosowali: **Łukasz Sobierski** – Gliwice/Łabędy, **Sylwester Królak** – Koszalin, **Paweł Cieliński** – Warszawa, **Adam Matuliński** – Kraków, **Beata Dziedzic** – Białystok, **Zbigniew Sułkowski** – Otwock.

R E K L A M A

w następnych numerach EdW

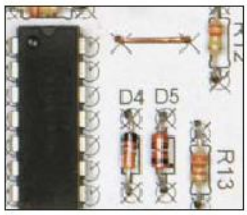
Zegar DCF – z funkcją przypominania

Jednym z pierwszych urządzeń, jakie buduje elektronik jest zegar elektroniczny. Opisany w artykule czasomierz został zbudowany na procesorze ATmega 32. Posiada wiele bardzo pożytecznych funkcji. Jedną z nich jest możliwość przypomnienia o konkretnej czynności danego dnia, miesiąca i roku!

Generator sygnałowy DDS

Układ jest kompletnym generatorem z bezpośrednią syntezą cyfrową przebiegu wyjściowego. Jego główną zaletą jest generacja przebiegu sinusoidalnego w bardzo szerokim zakresie od 0,1Hz aż do 120MHz z dokładnością 0,1Hz. Sterowany jest za pomocą programu na PC, który umożliwia zmianę częstotliwości, fazy i amplitudy oraz generację określonych sekwencji sygnału wyjściowego.

Co to jest?



Na zdjęciach zaprezentowane są dwa urządzenia, które były opisywane na łamach naszego pisma w czasie ostatnich 6 miesięcy. Aby konkurs nie był zbyt łatwy, przedstawiamy tylko fragment zdjęcia. Należy zgadnąć lub odszukać w swoich archiwalnych numerach EdW:

Co to jest za układ? Do czego służy? W którym numerze EdW był opisywany?

Rozwiązania zawierające wszystkie odpowiedzi należy nadsyłać w ciągu 45 dni od chwili ukazania się tego numeru EdW.

Rozwiązania powinny być opatrzone dopiskiem „Co to jest?" oraz numerem tego wydania EdW. Wśród osób, które nadeślą prawidłowe odpowiedzi, rozlosujemy nagrody w postaci kitów AVT lub książek.

Rozwiązanie konkursu „Co to jest?" ze stycznia 2008

Górna fotografia przedstawia „Inteligentny sterownik wiertarki", którego opis pojawił się w EdW 1/2008.

Na dolnej fotografii znajduje się fragment „Minitransceivera Antoś" (AVT-2840). Jego opis znajduje się w EdW 9/2007.

Nagrody wylosowali: **Kamil Kołodziej** – Krzcin, **Piotr Michalak** – Jawidz, **Rafał Słomkowski** – Inowrocław, **Adam Grzelak** – Sanok, **Marta Wojciechowska** – Katowice, **Dariusz Stefaniak** – Bolesławiec.

Errare Humanum Est

W EdW 2/2008 drobne błędy (literówki), które się pojawiły, można było bez problemu usunąć na podstawie całokształtu materiału.
Na stronach Elportalu (w zakładce „Redakcja/Errare") zamieszczane są najnowsze i uaktualniane uwagi do rubryki Errare.
Upominki otrzymują: **Janusz Wojtasik** z Wołomina i **Albert Kaczorowski** z Trzebiatowa.

Podzespoły, akcesoria, sprzęt

Sprzedam

EM84-81 EB3F ECL862 ECC83 EL34 EL11 PL36 E866 D3A EL81 6AV6 VY1N VCh21 VBL21 5C3S CP7C EF9 EF22 BIS101 V640 miernik lamp EM1, radia z 30. lat dedefon.
Stanisław Mucha
23-225 Szastarka
☎ 015 871 46 11

Kolumny Altus 140, cena 700 zł, do negocjacji oraz wzmacniacz i equalizer Diora WS 502, cena 350 zł, CD Technics SLP 370, 150 zł
☎ 0 618 137 124

Transformator 4:1 na rdzeniu toroidalnym do przyłączenia fidera 75 ohm do plecionki antenowej 30 m - jako anteny do starych odbiorników radiowych.
Jerzy Zdanowski
Kraków
☎ 0601 912 999
ginkrak@kki.pl

Sprzedam tanio laptopy! Wyślij swoją cenę za laptopa lub konfigurację, jaką potrzebujesz, ja zaoferuję ci laptopa!
Radek
☎ 0 507-395-616
e-mail: laptopytanie@wp.pl

Odbiornik Sangen ATS - 909, pasmo 150 kHz-30 MHz plus UKW 76-108 MHz, 306 pamięci, nowy, zapakowany. Cena 749 zł.
☎ 0 605 380 492

Sprzedam zdalne sterowanie radiowe, tanio. Szczegóły:
www.ojtush2.republika.pl/
ojtush@interia.pl

Oferta skanerów nasłuchowych
http://republika.pl/radioskaner

Skaner Maycom FR-100 - 150 pamięci, AM, NFM, WFM, pasmo 88-470 MHz, blokada klawiatury, układ oszczędzania baterii, s-meter, wyjście na słuchawkę - można słuchać m.n. lotnictwa i radiofonii. Nowy oryginalnie zapakowany. Cena 375 zł.
☎ 0 605 380 492

Wskaźniki prądu i napięcia do zasilaczy pojedynczych: 0-30V, 0-3,00 , 5,00 ... 60A; do zasilaczy symetrycznych +/-25V, 5A (po podłączeniu szeregowo 50V 5A)
Piotr Mikołowicz
43-190 Mikołów
ul. Katowicka 11/12
☎ 0 695748877
piotr.mikolowicz@op.pl

Poradniki budowy małej elektrowni wiatrowej i wykrywaczy metali, obrotowy uchwyt anteny okrętowej, schematy + płytki wykrywaczy metali, diadynamik bateryjny + schemat.
Sylwia Królak
ul. Wyki 19/6
75-329 Koszalin
☎ 0 602 828 566

Pionier AGA Szarotka V640 BIS101, głośnik elektromagnetyczny AZ412 EL34 ECL11 1T4T 1S5T 3S4T 1R5T 6N8S EBL 21.
Stanisław Mucha
23-225 Szastarka
☎ 015 871 46 11

Odbiornik wielozakresowy Albrecht pasmo 50 - 180 MHz, AM, FM, plus pasmo CB. Nowy, zapakowany. Cena 229 zł.
☎ 0 605 380 492.

(Technika) Lampy EL84, ECC83, PCC88, 6H8C, E180F, kondensatory MKS, MKP, WIMY 100N, 220N 400/600V
Dariusz Kowalski
93-236 Łódź
ul. Kruczkowskiego 1m. 9
☎ 042 634 42 87

Bascom. Mikroprocesorowy częstościomierz do 200MHz. Szczegóły:
www.henwyd.republika.pl
henwyd@wp.pl

Transceiver Yaesu FT-857 D, nowy . Cena 2899 zł.
☎ 0 605 380 492

Wzmacniacz stereo „Akord" firmy polkat 2*60 Wat, 2 wskaźniki wychyłowe sygnałów, 6 wejść, wieżę SONY mod. HCD-H490 z głośnikami. Tanio!
Adam Łęcki
ul. Roosevelta 5 m. 27
☎ 046 856 11 09.

Przekaźniki 24V firmy TAKAMISAWA - 270 szt. Dane techniczne dostępne na stronie: http://gamma.octopart.com/Fujitsu__JS-24-K.pdf Cena: 2,50 PLN/szt., przy zakupie całości lub dużej części cena do negocjacji. Ceny brutto. Faktura VAT.
Piotr Mikołowicz
43-190 Mikołów
ul. Katowicka 11/12
☎ 0 695 748 877
piotr.mikolowicz@op.pl

Oscyloskop OG2-6/52, bardzo tanio, dużo części elektronicznych w tym wiele tranzystorów MOSFET, zainteresowanym prześlę wykaz.
Czesław Mitas
01-052 Warszawa
ul. Anielewicza 28 m. 1
☎ 022 838 68 37.

Lampy elektronowe 6AQ5, cena 25 zł/szt., nowe, japońskie.
Stanisław Grusowiecki
55-200 Oława
ul. św. Rocha 4/1
☎ 0 791 339 703.

Podzespoły, akcesoria, sprzęt

Kupię

Moduły do ELEMIS SA5510T.
Stanisław Mucha
23-225 Szastarka
☎ 015 871 46 11.

Układ scalony HLY-7006A do miernika V640.
Białystok
☎ 085 651 14 69.

Literatura i multimedia

Sprzedam

Katalog elementow elektronicznych na CD z aplikacjami ponad 500 tysiecy elementow 2xCD. Cena 50 zł.
☎ 0 605 380 492

Programy diagnostyczne samochodów. Instrukcje serwisowe, kody błędów, schematy instalacji samoch.ciężarowych (ebs,abs,ecas,esp,webasto i inne), poradniki serwisowe.
dzenio
☎ 0 886 412 232
dzenio@vp.pl

Kto ma rosyjskie i czeskie miesięczniki Radio z lat 70-tych, szukam opisu kanarka na jednym tranzystorze, dam schematy wykrywaczy metali.
Sylwester Królak
75-329 Koszalin
ul. K. Wyki 19/6
☎ 094 34 12 813
0 602 820 566.

Instrukcje serwisowe , manuale , instrukcje obslugi , schematy serwisowe , schematy , do skanerów, transceiverów , sprzętu RTV - wszystkie modele.
☎ 0 605 380 492

Literatura i multimedia

Kupię

Kupię - koniecznie w bardzo dobrym stanie archiwalne numery EdW 12/2002 1-6/2003, 9-12/2003 1-11/2004 1-4/2005, 6/2005. Zapacę 1,00zł za numer - jeśli u Ciebie zalegają na półkach i nie wracasz do nich możesz zarobić 26zł. Nie jestem zainteresowany kupnem pojedynczych egzemplarzy. Jeśli ktoś sprzeda komplet skłonny jestem zapłacić 30zł.
Poznań
khniebo@tlen.pl

Praca

Dam

Obowiązki:Osoba zatrudniona na stanowisku elektronika odpowiedzialna będzie za konstruowanie oraz tworzenie oprogramowania do nowych produktów firmy, dobór materiałów i komponentów używanych do produkcji, współpracę w zakresie tworzenia założeń oprogramowania dla urządzeń, układów mikroprocesorowych oraz oprogramowania wspomagającego. Oczekuje się: wykształcenia wyższego elektronicznego (mile widziani absolwenci lub studenci ostatniego roku studiów), znajomości języka angielskiego lub niemieckiego w stopniu umożliwiającym rozumienie dokumentacji technicznej, praktycznej wiedzy z zakresu zagadnień elektroniki, energoelektroniki, projektowania układów reprogramowalnych oraz kontrolerów mikroprocesorowych
rekrutacja@intercadr.pl
☎ 091 434 33 77

Praca

Szukam

Inż. elektronik (pasjonat hobbysta) poszukuje ciekawej i atrakcyjnej pracy stałej (umowa o pracę) na terenie miasta Wrocław. Wykaz aktywności na łamach prasy: www.elportal.pl/mariusz.ciszewski Pozostałych informacji udzielę po otrzymaniu konkretnych ofert.
Mariusz Ciszewski
Wrocław
☎ 0 605 624 958
e-mail:
mariusz.ciszewski@elportal.pl

Wykonam płytki drukowane na zamówienie. Cena 0,15zł za cm2. Schemat i pytania proszę przesyłać na @
Kuba
szeryf539@gmail.com

• Zamówienie na **bezpłatne ogłoszenie drobne** •

faks: (22) 257 84 00 lub pocztą na adres: AVT-Korporacja sp. z o.o. „Elektronika dla Wszystkich", 03-197 Warszawa, ul. Leszczynowa 11, lub strona www.elportal.pl

EdW 5/2008

Przyjmujemy ogłoszenia **wyłącznie** od osób prywatnych.

Proszę czytelnie wypełniać kupon (drukowanymi literami, jedna litera w jednej kratce, odstęp między wyrazami) oraz zaznaczyć rodzaj ogłoszenia, skreślając odpowiednie kratki z prawej strony kuponu.

☐ Technika
☐ Literatura i multimedia
☐ Praca
☐ kupię
☐ sprzedam
☐ inne

Kontakt (tylko do wiadomości redakcji):

Redakcja zastrzega sobie prawo do niepublikowania ogłoszeń dotyczących nielegalnego obrotu programami, nagraniami pirackimi lub sprzętem kradzionym.

MULTIMETR SANWA PC5000

www.sanwa-meter.co.jp

Dane: PC5000 - błąd 0,03%, odczyt 50000 i 500000 na zakresach DVC i Hz; True RMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej) dla AC / AC+DC.
Funkcje: DCV,AC(AC+DV)V, DCA,AC+DC)A, Ω, C, Hz, dBm, Logic, Temp. (opcja)
Oprogramowanie **PC Link Plus** (opcja) **NOWOŚĆ** umożliwia zapis danych pomiarowych na komputerze PC **w trybie 8-kanałowego rejestratora** przez interfejsy: szeregowy standardu RS232C-lub USB w które wyposażone są multimetry cyfrowe serii PC japońskiej firmy SANWA.

425 zł +vat

OSCYLOSKOP ANALOGOWY NDN 620, 20 MHz

Najtańszy na rynku!

Oscyloskop NDN-620 jest urządzeniem stacjonarnym, dwukanałowym, o paśmie przenoszenia 0-0 do 20 MHz i o maksymalnej czułości 1 mV/dz. Maksymalna wartość podstawy czasu wynosi 0,2 µs/dz. Przy rozciągu równym 10, szybkość biegu podstawy czasu wzrasta wtedy do 20 ns/dz. W oscyloskopie zastosowano lampę oscyloskopową z ekranem o przekątnej 6 cali, z wewnętrzną skalą. Oscyloskop jest urządzeniem niezawodnym, odpornym na zniszczenie i łatwym w obsłudze. **2 lata gwarancji. Cena 561zł + vat**

GENERATORY FUNKCYJNE

Przebiegi wyjściowe: sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, impulsowy (dodatni i ujemny) oraz piłokształtny (zbocza narastające lub opadające). Oscylator przestrajany napięciem (VCF), wyjście TTL (TTL sync.), regulację symetrii i odwracania fazy przebiegu wyjściowego oraz funkcję płynnej regulacji składowej stałej. Modele oznaczone literą "A" wyposażono dodatkowo w częstościomierz umożliwiający pomiar częstotliwości generatora oraz sygnału zewnętrznego.

2 lata gwarancji

od 350 zł +vat

Pasmo częstotliwości:
DF-1641A 0,1Hz~2MHz - 350 zł +vat
DF-1641B 0,2Hz~3MHz - 399 zł +vat
DF-1642B 0,2Hz~6MHz - 499 zł +vat
Błąd częstotliwości: <±5% (pełnego zakresu)
Czas narastania i opadania : <100 ns
Zasilanie: 230V-±10% / 50Hz ±2Hz ; 10VA
Wymiary, masa: 310mm x 230mm x 80mm, 1,75 kg
Wyposażenie: instrukcja obsługi, kabel pomiarowy, kabel sieciowy, bezpieczniki 0,5A-- 2 szt.

ZASILACZE LABORATORYJNE

Programowalny DPS-4005PFC 0÷40 V/0÷5 A oprogramowanie PC

670 zł +vat

PROMOCJA! DF1730SB5A Cena: 249 zł + vat (30V,5A)

Zestaw laboratoryjny DF6911 2 lata gwarancji

1200 zł +vat

1. Generator funkcyjny: 0,1Hz÷10 MHz, Funkcje: sinus, trójkąt, prostokąt, impulsy, wyj. TTL/CMOS, regulacja symetrii przebiegu 2. Uniwersalny częstościomierz: 10Hz÷2,4GHz 3. Multimetr: VDC, VAC, ACA, DCA, Ω, C, Temp,h_{FE}, Test diod, RS-232C z oprogramowaniem 4. Zasilacz sieciowy: 0÷30V, 0÷3A-±0,1%, 15V, 1A-±5%, 5V, 2A-±5% 5. Wzmacniacz audio: pasmo 20Hz÷20kHz, moc 1W

2 lata gwarancji na wszystkie zasilacze!!

Model / Parametry	NDN DF1720SL5A	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SL3A	NDN DF1730SL5A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A
Napięcie wyjściowe	0÷20 V	0÷30V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V	0÷30 V
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷3A	0÷3 A	0÷5 A	0÷5 A	0÷10 A	0÷20 A
Wyświetlacz (typ)	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LCD-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy
Cena netto zł (bez VAT)	260	199	249	290	249	480	630

Model / Parametry	NDN DF1750SL5A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1750SL3A	NDN DF1731SL5A	NDN DF1761SL5A	NDN DF1731SB3A	NDN DF1731SB5A
Napięcie wyjściowe	0÷50 V	0÷60 V	0÷50 V	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷60 V)	2 x (0÷30 V)	2 x (0÷30 V)
Prąd wyjściowy	0÷5 A	0÷3 A	0÷3 A	2 x (0÷5 A)	2 x (0÷3 A)	2 x (0÷3 A) 1 x (5 V, 3 A)	2 x (0÷5 A) 1 x (5 V, 3 A)
Wyświetlacz (typ)	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-podwójny	LED-poczwórny	LED-poczwórny	LCD-poczwórny	LCD-poczwórny
Ilość wyjść	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	podwójny	podwójny	potrójny	potrójny
Praca szeregowa tracking równoległa	——	——	——	Tak (60 V, 2 A) Tak (30 V, 10 A)	Tak (120 V, 3 A) Tak (60 V, 6 A)	Tak (60 V, 3 A) Tak (30 V, 6 A)	Tak (60 V, 5 A) Tak (30 V, 10 A)
Cena netto zł (bez VAT)	399	380	270	500	1150	410	490

pojedynczy | podwójny | potrójny

99 zł +vat

Lampa 8066D2-7C
Soczewka 3,5,8,12 dioptrii
Świetlówka okrągła - 22W
Cena: od 75 zł + vat

3,5,8,12 dioptrii do wyboru

APPA17

Napięcie stałe	300mV÷600V
	0,1mV
	± (0,7%+2 cyfry)
Napięcie zm.	3V÷600V
Rezystancja	300Ω÷30MΩ
Test ciągłości	~20Ω, buzzer
Test diod	~3,3V/1,5mA
Zasilanie	2 x 1,5V AAA
Wymiary	42 x 145 x 24mm
Waga	120g
Wyposażenie	Przewody pomiarowe, baterie, instrukcja obsługi, futerał

MULTIMETRY ● MULTIMETRY ● MULTIMETRY ● MULTIMETRY

SANWA CD771

DCV: 400mV÷1000V [± (0.9%rdg +2dgt)] **ACV:** 4.000V ÷1000V Ω: 400.0Ω ÷ 40.00 MΩ **Hz:** 5.000Hz ÷100.0 kHz **C:** 50.00nF ÷ 100.0µF **DCA:** 400.0µA ÷ 10.00A **ACA:** 400.0µA ÷ 10.00A ● Pomiar pojemności ● Pomiar częstotliwości ● Test ciągłości ● Test diod ● Odczyt 4000 ● Wskaźnik zużycia baterii ● Podświetlenie wyświetlacza ● Pomiar względny ● Automatyczne wyłączenie zasilania. Cena180 zł +vat

APPA 61

DCV: 200mV÷1000V [0,1mV/± (0,5%+2 cyfry)] **ACV:** 200mV÷750V Ω: 200Ω÷20MΩ ● Odczyt cyfrowy 2000 ● Wybór zakresu pomiarowego Auto/ręczny ● Akustyczny test ciągłości i test diod ● Bezdotykowa sygnalizacja przewodów pod nap.● Pomiar wartości MIN i MAX ● Automatyczny wyłącznik zasilania ● Odporność na upadek z wysokości 140 cm ● Pomiar DCV, ACV, Ohm ● Częstość odświeżania odczytu: 2 razy/sekundę ● Wyposażenie: Przewody pomiarowe, baterie, instrukcja obsługi. Cena 99 zł +vat

SANWA RD700

DCV: 400mV ÷ 1000V [0,1mV / ± (0,3%+4 cyfry)] **ACV:** 400mV ÷ 1000V **DCA:** 400µA ÷10A **ACA:** 400µA ÷10A **Ω:** 400Ω ÷ 40MΩ **C:** 500nF ÷ 3000µF **Hz:** 50Hz ÷ 1MHz **Temp** -20°C ~ 300°C ● Odczyt 4000 (częstotliwość – 9999, pojemność 5000), ● odświeżanie 3 razy/s ● Pomiar pojemności ● Pomiar częstotliwości ● Pomiar temperatury sondą typu K ● Test diod ● Akustyczny test ciągłości ● Automatyczny dobór zakresu ● Automatyczny wyłącznik zasilania ● Funkcja oszczędności energii ● Sygnalizacja rozwarcia obwodu na zakresach prądowych Cena160 zł +vat

OSCYLOSKOP CYFROWY

W NDN NAJTANIEJ

3 lata gwarancji

■ 2 kanały, pasmo 25MHz ■ Próbkowanie z częstością 250MSa/s w czasie rzeczywistym i 25GSa/s w czasie ekwiwalentnym ■ Pamięć o długości 4k punktów dla każdego kanału ■ Detekcja impulsów o szerokości 10ns (Peak Detect) ■ Pamięć do 15 kompletów ustawień przyrządu i do 15 przebiegów ■ Kolorowy ekran LCD TFT o przekątnej 14 cm we wszystkich modelach ■ 19 różnych pomiarów automatycznych ■ Podstawa czasu: 1ns ~ 10s/dz ■ Czułość odchylania pionowego: 2mV ~ 5V/dz ■ Port USB do komunikacji z komputerem PC ■ Operacje matematyczne na przebiegach: sumowanie, odejmowanie, szybka transformata Fouriera ■ 6-cyfrowy licznik częstotliwości w czasie rzeczywistym

GDS 1022 – 25MHz, 250MSa/s – 999 zł + vat

ZESTAW LUTOWNICZY Z BOGATYM WYPOSAŻENIEM

799 zł + vat

XY988D

1-Odsysacz elektroniczny DIA60A,
2-Lekka końcówka lutownicza 107ESD
3-Termopinceta TWZ 60,
4-Wydmuch gorącego powietrza HAP 60,

XY369 z regulacją w zakresie 250~450°C

Cena: 99 zł + vat

XY136ESD/XY137ESD
- zestaw lutowniczy z ochroną antystatyczną ESD
- zasilanie grzałki ceramicznej z 24 V
- cyfrowy wyświetlacz (XY137ESD)

Cena: XY136ESD - 170 zł + vat
XY137ESD - 280 zł + vat

NDN ®
02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 644-42-50
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl
Przedstawiciel: MERASERW-12 42-500 Będzin ul. Małobądzka 56 tel./fax: (0-32) 761 41 02, 267 87 05, 267 89 75