

ELEKTRONIKA

dla wszystkich

1/2014 STYCZEŃ • CENA 12zł (w tym 5% VAT) • NAKŁAD: 14 990 egz.

www.elportal.pl

Photoclock

Odbiór sygnałów radiowych w zakresie kHz

- ▶ Zasilacz – Sterownik miniwiertarki DC
- ▶ Praktyczny Kurs Elektroniki – Podsluchiwanie niesłyszalnego
- ▶ Z lampami elektronowymi za pan brat
- ▶ Warsztatowe patenty – Mój warsztat
- ▶ Generatory małej częstotliwości dla początkujących – Wariacje z negistorami
- ▶ Klaskacz 230V, czyli AVT-721 zasilany z sieci energetycznej
- ▶ Czterokanałowy termometr cyfrowy
- ▶ Zasilacz symetryczny stabilizowany $\pm 3,3V \dots \pm 15V$ 3A
- ▶ Szkolne podstawy elektroniki – Tranzystor bipolarny



FIRMA PIEKARZ
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

czujniki
przełączniki
przewodniki
narzędzia
obudowy
i wiele więcej...

www.piekarz.pl

Firmy prezentujące swoje

oferty w niniejszym

wydaniu EdW:

ADVANCE ELECTRONIC ... 73

ARTRONIC 1

ELMAX..... 73

ELPIN 74

EX-OR..... 73

FERYSTER 29

GTB-SOLARIS..... 73

KRADEX 75

LIS POL 55

NDN..... 83

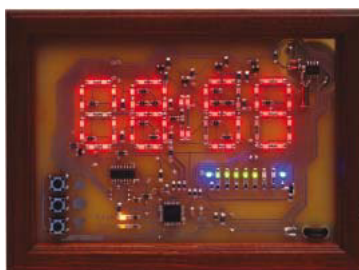
PIEKARZ..... 1, 19

PW KEY..... 73

RCS ELEKTRONIK 53

SEMICON 39

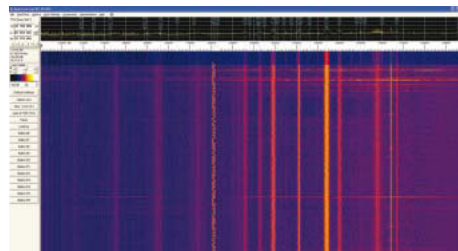
TELWIS 73



str. 17

Photoclock

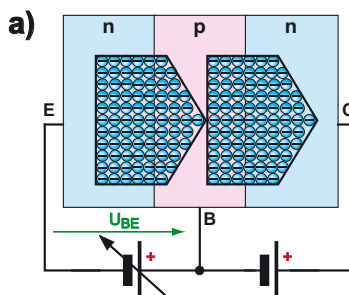
To interesujący, przyciągający uwagę zegarek biurowy. Wyświetla godziny, minuty i datę na diodach LED, ułożonych w wyświetlacze 7-segmentowe, a dzień tygodnia na kolorowej linijce. Układ zasilany jest z portu USB i ma podtrzymywanie bateryjne zegara RTC.



str. 21

Odbiorniki ELF-VLF – suplement

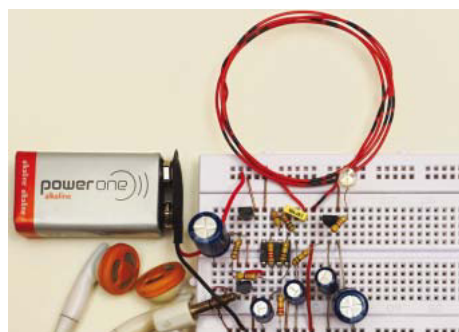
Autor cieszącego się dużym zainteresowaniem Multiodbiornika ELF-VLF przedstawia wskazówki, jak w mieście, w warunkach dużych zakłóceń, można odbierać sygnały radiowe o częstotliwościach rzędu pojedynczych kiloherców.



str. 25

Szkolne podstawy elektroniki – – Tranzystor bipolarny część 1

Po omówieniu w poprzednich odcinkach diod półprzewodnikowych nadeszła pora, żeby w przystępny sposób przedstawić zasadę działania, sposób realizacji oraz właściwości tranzystorów bipolarnych.



str. 41

PKE – Podśluchiwanie niesłyszalnego

W wykładzie dwunastym do dwustopniowego wzmacniacza o ogromnej czułości dołączamy różne przetworniki i uzyskujemy urządzenia, pozwalające podśluchiwać nie tylko dźwięki, ale i inne rozmaite wielkości fizyczne.



str. 63

Z lampami elektronowymi za pan brat

Rozpoczynamy cykl, w ramach którego doświadczony praktyk dzieli się swą wiedzą, przybliży fascynujący świat lamp elektronowych i pokazuje, że to wszystko jest łatwiejsze, niż wielu przypuszcza.

Copyright AVT-Korporacja Sp. z o.o., Warszawa, ul. Leszczyńska 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 pisemnej zgody redakcji. Redakcja nie odpowiada za treść reklam i ogłoszeń zamieszczanych w „Elektronice dla Wszystkich”.

Miesięcznik



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. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa
tel.: (22) 257 84 99
fax: (22) 257 84 00

Redaktor Naczelny:

Piotr Górecki, pg@elportal.pl

Redaktorzy Działów:

Andrzej Janeczek
sp5ah1@swiatradio.com.pl

Opracowanie graficzne, skład:

Ewa Górecka-Dudzik

Okladka, zdjęcia, skanowanie:

Piotr Górecki jr

Sekretarz Redakcji

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

Dział Reklamy:

Wioletta Początek
wioletta.poczatek@magazynt3.pl
Karolina Skibińska
karolina.skibinska@magazynt3.pl
tel.: (22) 257 84 69

Klasyczne listy i paczki
(projekty i Szkoła Konstruktorów)
prosimy adresować:

AVT – EdW
ul. Leszczyńska 11
03-197 Warszawa

(+dopisek określający zawartość)

Korespondencja elektroniczna:

e-maile do Redakcji EdW:
edw@elportal.pl

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

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

uwagi do rubryki Errata:
errata@elportal.pl

Prenumerata:

W Wydawnictwie AVT

tel: (22) 257 84 22
e-mail: prenumerata@avt.pl

W RUCH S.A.

tel: 801 800 803, (22) 717 59 59
e-mail: prenumerata@ruch.com.pl
www.prenumerata.ruch.com.pl

Stali współpracownicy:

Michał Adamus
Arkadiusz Bartold
Aleksander Bernaczek
Jakub Borzdziński
Arkadiusz Hudzikowski
Szymon Janek, Rafał Orodziński
Michał Pędzimaż, Piotr Świerczek
Piotr Wójtowicz

Druk:

Zakład Poligraficzny **Techgraf**
ul. Podzwierzyniec 25,
37-100 Łańcut

Styczeń

1 (217)

Projekty

Projekty AVT

Photoclock.....	17
Odbiorniki ELF-VLF – suplement	
Odbiór sygnałów radiowych w zakresie kHz.....	21

Elektronika 2000

Zasilacz – sterownik miniwiertarki DC	49
Generatory małej częstotliwości dla początkujących.	
Wariacje z negistorami.....	52
Czterokanałowy termometr cyfrowy	54
Klaskacz 230V, czyli AVT-721 zasilany z sieci energetycznej	56

Forum Czytelników

Zasilacz symetryczny stabilizowany $\pm 3,3V \dots \pm 15V$ 3A.....	58
---	----

Szkoła Konstruktorów

Zadanie główne 215

Zaproponuj wykorzystanie super(ultra)kondensatorów.....	28
---	----

Rozwiązanie zadania głównego 210

Zaproponuj urządzenie elektroniczne, zrealizowane za pomocą montażu przestrzennego, czyli popularnego „pajaka”, zmontowane bez użycia płytki, tylko „w pajaku”	29
--	----

Druga klasa Szkoły Konstruktorów Co tu nie gra? 215, 210.....	34
--	----

Trzecia klasa Szkoły Konstruktorów Policz 215, 210.....	37
--	----

Artykuły różne

Pytanie audiofilskie.....	15
Elektronika (nie tylko) dla informatyków.	
Super(ultra)kondensatory, czyli nie tylko EDLC. Wykład 5	24
Szkolne podstawy elektroniki. Tranzystor bipolarny, część 1.....	25
PKE – Praktyczny Kurs Elektroniki.	
Wykład 12. Podsluchiwanie niesłyszalnego	41
Warsztatowe patenty. Mój warsztat	61
Z lampami elektronowymi za pan brat, część 1	63
Bezpieczeństwo komputera, część 3	66

Rubryki stałe

Nowości, ciekawostki	6
Pocztą	10
Skrzynka porad	12
Prenumerata	9, 76
Księgarnia AVT.....	70
Miniankieta	72
Reklamy	73
Sklepy dla elektroników	69
Oferta handlowa AVT	77

Konkursy

Czego tu brak?	8
Krzyżówka	14
Jak to działa?.....	16



Styczeń

W tym miesiącu na okładkę niespodziewanie wskoczył atrakcyjny **Photoclock**, odmiana *Frameflashera* z EdW 6/2013, a nadal w przygotowaniu jest opis obszernego i skomplikowanego projektu Robota – Humanoida.

Drugi projekt to rozszerzenie propozycji odbioru sygnałów radiowych o skrajnie małych częstotliwościach. Projekt okładkowy z EdW 3 i 4/2013, przedstawiający odbiornik, a właściwie Multiodbiernik ELF-VLF cieszył się dużym zainteresowaniem. Teraz Autor przedstawia budowę dodatkowego modułu, pozwalającego odbierać takie sygnały nawet w trudnych warunkach miejskich.

Duże zainteresowanie wzbudził wzmacniacz klasy D ubiegłego miesiąca. Na stronie 65 przedstawiamy dodatek – uzupełnienie, dotyczące doboru dławika w filtrze wyjściowym.

Jak co miesiąc, wszystkim Czytelnikom, niezależnie od stopnia zaawansowania, polecam odcinek kursu PKE. Tym razem głównym tematem jest **Podsluchiwanie niesłyszalnego**. Znowu zachęcam, żeby proponowane ćwiczenia wykonali także bardziej zaawansowani elektronicy – niewątpliwie i oni wzbogacą swą wiedzę i doświadczenie.

Nie przegapcie prostego projektu **Zasilacz – sterownik miniwiertarki**. Nieskomplikowany układ elektroniczny w sprytny sposób realizuje bardzo przydatną funkcję nietypowego i wygodnego sterowania silnika elektrycznego. W tym numerze zaczynamy też cykl retro o lampach elektronowych.

Jak zawsze zapraszam do **Szkoły Konstruktorów**, gdzie zadaniem głównym jest **wykorzystanie super(ultra)kondensatorów**.

Zachęcam do wszelkich kontaktów z redakcją i do publikacji swoich projektów i artykułów.

Jak zawsze serdecznie pozdrawiam.

Piotr Górecki



**Prenumerata –
naprawdę warto!**

PROJECT ARA

Właściciele smartfonów ciągle zmagają się z problemem szybkiego starzenia się tych urządzeń. Dwuletni telefon zwykle nie dostaje już wszystkich aktualizacji, jego wydajność spada, a rynek oferuje dużo ciekawsze, szybsze i lepiej wyposażone modele. Zmiana telefonu co dwa lata jest wodą na młyn dla operatorów komórkowych, którzy w ten sposób zachęcają (zmuszają?) swoich użytkowników do podpisania kolejnej, kilkuletniej umowy.

Co by było, gdyby dało się wymieniać tylko niektóre podzespoły, tak jak to ma miejsce w komputerach stacjonarnych? Smartfon z wymiennymi elementami wydaje się czymś abstrakcyjnym, jednak już wkrótce może okazać się, że będziemy mogli zobaczyć go w sklepach. Wszystko za sprawą Motoroli i projektu Ara, odpowiadającego za stworzenie telefonu zbudowanego z niezależnych, łączonych ze sobą modułów. Oddzielne moduły baterii, procesora, pamięci czy aparatu wydają się pomysłem bardzo interesującym, ale z takim rozwiązaniem wiąże się też kilka niebagatelnych problemów.

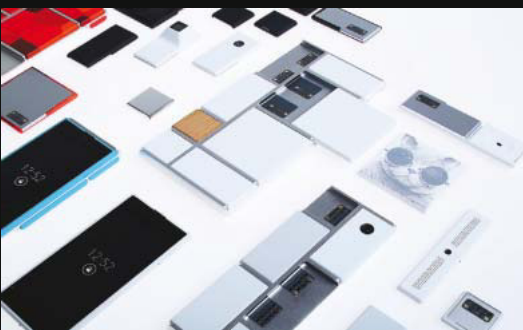
Po pierwsze, moduły muszą się między sobą komunikować, a szybkość tej komunikacji będzie decydować o wydajności całego zestawu. Łatwo wyobrazić sobie problemy z wydajnością transmisji na szynie łączącej fizycznie wszystkie elementy.

Dodatkowo, zestaw złożony z wielu modułów nie będzie tak wydajnie zaprojektowany jak współczesne smartfony, co zapewne spowoduje zwiększenie jego wymiarów fizycznych i wagi.

Kolejnym problemem są operatorzy komórkowi, którym z pewnością nie spodoba się taki model sprzedaży urządzeń. O ile w Polsce nie jest to aż tak duży problem, o tyle w Stanach Zjednoczonych, które dyktują trendy, telefony kupuje się w przeważającej większości w abonamencie, zatem brak tego modelu u największych operatorów może

zabić ten pomysł w samym zarodku.

Z niecierpliwością będziemy wyczekiwać premiery komercyjnej projektu Ara, po cichu kibicując temu nowemu rozwiązaniu.



ZAKRZYWIONE OLEDY

Stagnacja na rynku telewizorów skłania producentów do szukania nowych rozwiązań, mających na celu ponowne zwrócenie uwagi na tę rodzinę urządzeń. W dobie triumfu urządzeń mobilnych i powolnej śmierci okularowej technologii 3D, zainteresowanie nowościami TV drastycznie spadło i potrzeba dużej zmiany, żeby wrócić na dawne tory. Standardem stało się LCD, kolejni producenci rezygnują z plazmy, a do 3D bez okularów czy hologramów jeszcze wiele brakuje – w tej sytuacji wiodącym trendem na rynku są telewizory OLED, które oprócz bardzo dobrych parametrów wizualnych, są bardzo cienkie i umożliwiają wytwarzanie elastycznych i zakrzywionych ekranów.

55-calowy telewizor LG OLED TV z zakrzywionym ekranem jest już dostępny nie tylko w Azji czy USA, ale też na polskim rynku. Za przyjemność oglądania obrazu na zakrzywionym ekranie trzeba będzie jednak sporo zapłacić – telewizor wyceniono na prawie 40 000 zł. Najnowszy OLED od LG wyposażono w ergonomicznie zakrzywiony ekran, nad którym inżynierowie koreańskiego koncernu pracowali przez ponad 5 lat. Został on dopasowany do naturalnego pola widzenia użytkownika tak, aby obraz „otoczył” widza i dostarczył efektów wizualnych niespotykanych przy żadnym telewizorze o płaskim ekranie.

Technologia OLED jest także zdecydowanie lepsza od standardowej już technologii LED – jak wiadomo nowoczesna matryca OLED sama w sobie jest źródłem światła i nie musi być podświetlana jak w zwykłych telewizorach LED-owych.

Całość zamknięto w cieniłej o grubości zaledwie 4 mm (!). Aby nadać produktowi odpowiednią wytrzymałość, tylną obudowę wykonano z tworzywa sztucznego, wzmocnionego włóknem węglowym. Dzięki temu, zmniejszono wagę 55-calowego telewizora do 17 kg. Czy tak będą wyglądać telewizory przyszłości?



NOWY STANDARD USB?

Łączę USB wraz ze standardem 3.0 przyniosło większą szybkość transferu danych, nie rozwiązało jednak problemu fragmentacji. Smartfony zwykle wyposażone są w złącza micro USB 2.0, natomiast laptopy w pełne porty w standardzie 2.0 lub 3.0. W aparatach fotograficznych dalej popularne jest gniazdo minibus, co powoduje, że czasami użytkownik musi nosić ze sobą kilka rodzajów przewodów czy przejściówek.

Nadchodzący standard USB, sygnowany numerem 3.1, najprawdopodobniej będzie miał uniwersalną odwracalną wtyczkę. Standard ten będzie nosił nazwę Type-C, a wielkością ma przypominać Micro USB. Nowa specyfikacja ma też zapewnić skalowalne zasilanie o mocy nawet do 100 watów i transfer na poziomie 10 Gbps, czyli dwa razy większy niż obecnie. Nowa wtycz-

ka będzie więc pod pewnymi względami przypominać łączę Lightning spotykane w sprzętach Apple – ma małe rozmiary i jest odwracalna.

Jeśli nowy standard się przyjmie, kolejne generacje urządzeń mobilnych będą mogły być ładowane przez port USB (dotąd były zbyt mało wydajne do ładowania tabletów i laptopów) i mieć mniejsze rozmiary fizyczne z uwagi na zmniejszenie wielkości samego portu. Taka unifikacja jest zmianą bardzo oczekiwaną i miejmy nadzieję, że już wkrótce zobaczymy kolejne firmy, które uznają ten standard i będą produkować nowe urządzenia z tymi portami. Przejście na nową specyfikację będzie wymagać czasu i cierpliwości – szczególnie z uwagi na wymaganą wsteczną kompatybilność ze starszymi urządzeniami, ale z pewnością warto czekać i znieść chwilowe niedogodności.

KONSOLA MOJO

Premiera Xbox one i PlayStation 4 przyćmiła zainteresowanie jakimikolwiek innymi konsolami gier. Od jakiegoś czasu pojawiają się jednak ciekawe propozycje dla mniej wymagających graczy, którzy zadowolą się grami dostępnymi dla systemu Android.

Firma Mad Catz, zajmująca się dotychczas głównie produkcją akcesoriów dla graczy, zapowiedziała niedawno wprowadzenie do sprzedaży niewielkiej konsoli do gier MOJO z systemem Google Android. Z podobnym rozwiązaniem mieliśmy ostatnio do czynienia w przypadku konsoli Ouya, która jednak po entuzjastycznym początku napotkała duże problemy rynkowe.

Konsola została wyposażona w czterordzeniowy procesor ARM – NVIDIA Tegra 4, taktowany zegarem 1,8 GHz, a w środku znalazło się miejsce dla 2 GB pamięci operacyjnej RAM, 16 GB pamięci wewnętrznej z możliwością jej rozbudowy o 128 GB za pomocą karty pamięci microSD. Dodatkowo producent zastosował złącze HDMI, port ethernet,

po jednym złączu USB 2.0 i USB 3.0, wyjście dźwiękowe jack audio 3,5 mm, a także moduły Wi-Fi b/g/n oraz Bluetooth 4.0. Konsola pracuje z systemem operacyjnym Google Android 4.2.2 Jelly Bean.

Konsola pojawiła się w sprzedaży 10 grudnia, ale jej cena, 250\$ jest zaledwie o 150\$

niższa niż cena Sony PlayStation 4, co sprawia, że wielu graczy dwa razy zastanowi się, zanim kupi konsolę, która pozwala na grę jedynie w androidowe gry z Play Store.



DRONY ZAMIAST LISTONOSZA

Amazon i jego założyciel, Jeff Bezos nie przestają zaskakiwać. Jakiś czas temu głośno było o usłudze Mayday, czyli indywidualnej błyskawicznej pomocy technicznej w postaci wideocchatu dla każdego użytkownika nowych tabletów Kindle Fire.

Firma, która zaczynała jako księgarnia wysyłkowa idzie krok dalej, tym razem zapowiadając usługę Prime Air, czyli... dostarczanie paczek przez drony. Pomysł wydaje się zupełnie abstrakcyjny, jednak Bezos przekonuje, że jest to rozwiązanie jak najbardziej realne i pozwoli na dostarczanie paczek w ciągu kilku godzin czy nawet kilkudziesięciu minut.

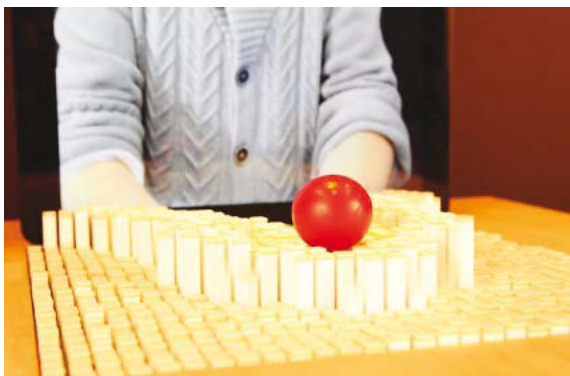
Szef Amazona zapowiada, że drony, nazywane Octocopters, zrewolucjonizują system dostaw – w ramach usługi „Prime Air” zamówiony towar dotrze do klienta w ciągu pół godziny, o ile nie będzie cięższy niż 2,3 kg. A według danych firmy takie niewielkie, lekkie przesyłki to 86 proc. wszystkich zamówień. Na stronie firmy można zobaczyć film pokazujący dostawę przesyłki „Prime Air”. Widzimy na nim jak mały dron zabiera paczkę z magazynu i dostarcza ją na próg domu klienta.

Rzeczywistość będzie prawdopodobnie mniej ekscytująca. Amazon nie jest pierwszą firmą, która proponuje takie rozwiązanie. W czerwcu tego roku Domino's Pizza próbowało zainteresować klientów w Wielkiej Brytanii możliwością dostarczenia pizzy za pomocą latającego robota – DomiCoptera. Na pewien czas zainteresowanie marką znacznie wzrosło, ostatecznie jednak ten pomysł był niczym innym, jak tylko chwytem marketingowym i szum już całkowicie ucichł. Czy i tym razem mamy do czynienia jedynie zagraniem medialnym, czy może jednak Bezos kolejnym razem nas zaskoczy?



INTERFEJS INFORM

Na łamach tego działu od jakiegoś czasu piszemy o problemach z technologią wyświetlania 3D. Istniejące rozwiązania nie są satysfakcjonujące, a komercyjne produkty przestały budzić szersze zainteresowanie. Technologia ta nie okazała się tym, na co liczyli producenci telewizorów i nie spowodowała powszechnej wymiany używanego przez nas sprzętu. Naukowcy i inżynierowie z MIT (Massachusetts Institute of Technology) podeszli do tematu w zupełnie inny sposób – zamiast oszukiwać nasze zmysły symulując trzeci wymiar na płaskim ekranie, stworzyli wyświetlacz z ruchomymi elementami, które wysuwając się tworzą ruchome, trójwymiarowe obiekty. Technologia ta, o nazwie inFORM, to dzieło zespołu, kierowanego przez profesora Hiroshi Ishii. Nie jest to wyświetlacz w znanej nam dotychczas formie – zamiast płas-



kiej powierzchni, na której wyświetlany jest obraz, zespół stworzył tablicę złożoną z niewielkich, ruchomych klocków.

Urządzenie składa się z blatu, na którym umieszczono 900 klocków w układzie 30 na 30 oraz z ukrytego pod nim zespołu silników, odpowiadających za wysuwanie i chowanie elementów. Pojedynczy klocek może być wysunięty ponad blat do 14 centymetrów. Uzupełnieniem zestawu jest Kinect wraz z oprogramowaniem, pozwalającym na przetworzenie ruchów dłoni użytkownika na odpowiedni ruch klocków, oraz umieszczony nad blatem projektor, pozwalający na wyświetlanie na klockach dowolnego obrazu.

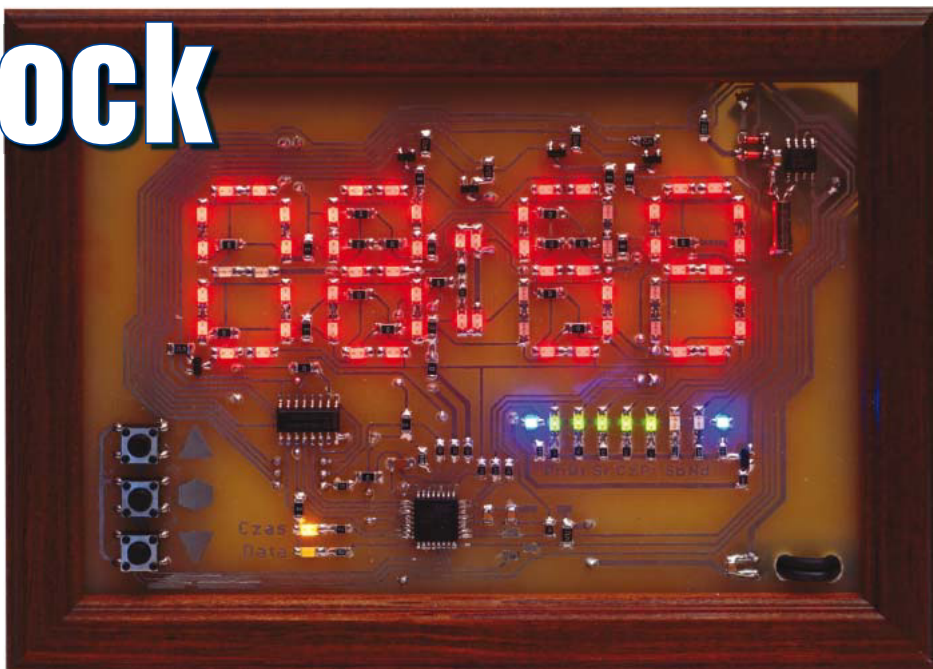
Nadal nie mamy pewności do czego w praktyce może przydać się takie rozwiązanie, ale wideo przedstawiające jego możliwości (youtu.be/ouP9xNujkNo) robi ogromne wrażenie.



Photoclock



Interesujący i przyciągający uwagę zegarek biurkowy. Mnóstwo diod LED, obudowa z ramki na fotografii i ciekawy efekt wizualny to tylko niektóre z jego zalet.



W artykule przedstawiam projekt zegarka biurkowego. Estetycznie zbudowane urządzenie zamknięte w ramce na zdjęciu jest wykonane w technologii SMD, co zapewnia niebanalny wygląd. Godzina, data i dzień tygodnia wyświetlane są na diodach LED, ułożonych w wyświetlacze 7-segmentowe oraz w kolorową linijkę. Układ zasilany jest z portu USB, a dodatkowo ma podtrzymywanie baterijne zegara RTC, przez co można swobodnie wybierać dla niego miejsce w domu. Zegar ma trzy tryby regulacji jasności diod – dzienny, nocny i automatyczny (zależny od godziny), dzięki czemu sprawdzi się również w sypialni.

Opis układu

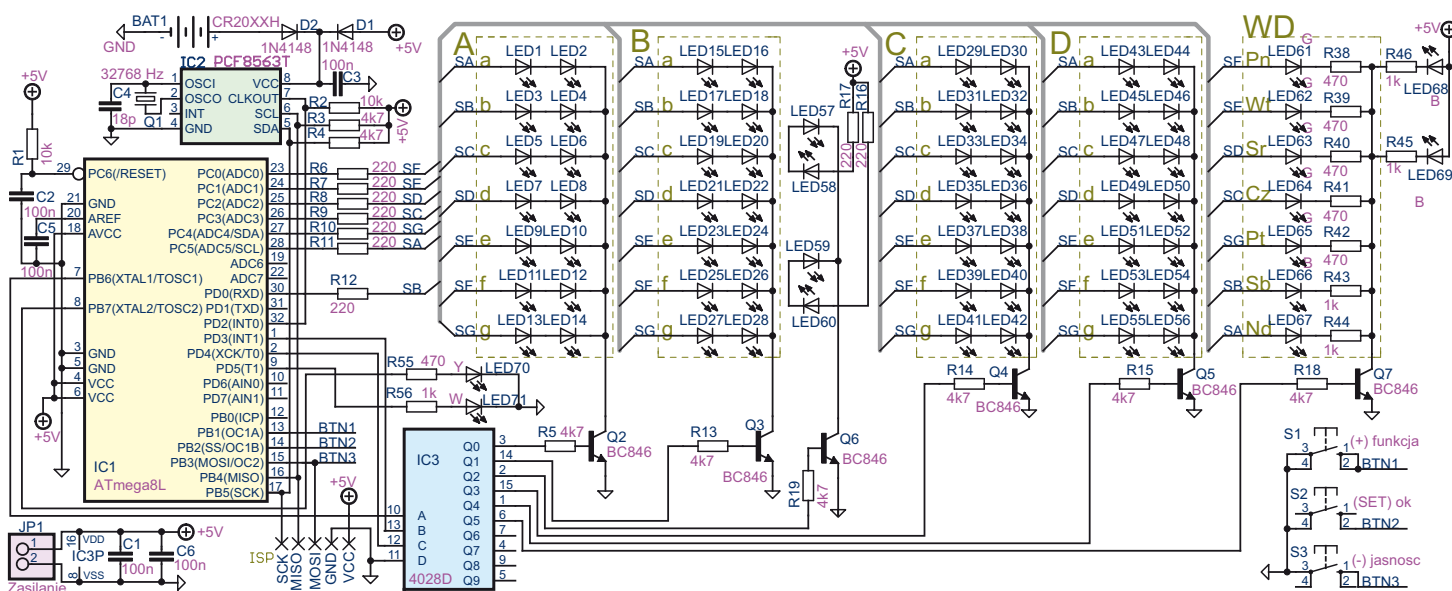
Schemat pokazany jest na rysunku 1. W układzie wykorzystane są trzy układy

scalone, a najważniejszy z nich to mikrokontroler ATmega8L. Steruje on wszystkimi pozostałymi fragmentami urządzenia. Zadanie odliczania czasu zostało powierzone zewnętrznemu układowi RTC, nowoczesnej kostce PCF8563 o niezwykle niskim poborze prądu. Obsłudze tego godnego uwagi układu został już poświęcony artykuł w EdW 2/2013. W omawianym projekcie układ ten został zastosowany zgodnie ze schematem podanym w nocie katalogowej. Kiedy odłączymy urządzenie od zasilania, PCF8563 (i tylko on) będzie zasilany z 3-woltowej baterii litowej. Wówczas pobór prądu z tej baterii jest nieporównywalnie mniejszy niż podczas podtrzymywania zegara RTC wbudowanego w mikrokontroler. Komunikacja między układami PCF8563 i ATmega8

została oparta na magistrali I²C. Aby nie montować dużych trymerów do kalibracji oscylatora, zastosowany został stały kondensator o pojemności 18pF – to proste rozwiązanie sprawdza się bardzo dobrze.

Do wyświetlania godziny i daty ułożone zostały diody LED w postaci typowej dla wyświetlaczy 7-segmentowych. Każdy segment takiego wyświetlacza składa się z pary diod połączonych szeregowo. Takie rozwiązanie upraszcza układ (tylko jeden rezystor ograniczający prąd dla każdego segmentu), minimalizuje różnice w jasności świecenia każdej z nich i zmniejsza pobór prądu przez zredukowanie ilości rozpraszanej energii na opornikach. Minusem jest natomiast ograniczenie co do

Rys. 1



Odbiorniki ELF-VLF – suplement Odbiór sygnałów radiowych w zakresie kHz

W EdW 3 i 4/2013 opisane były moduły odbiorników, umożliwiające odbiór sygnałów radiowych z zakresu bardzo niskich częstotliwości (ELF–VLF). Jak było podane w artykule, z uwagi na mnóstwo zakłóceń przemysłowych, zasadniczo należy z nich korzystać na obszarach wiejskich, jak najdalej od miast i zakładów przemysłowych. O ile nie ma praktycznej możliwości odbioru w warunkach miejskich bardzo słabych sygnałów radiowych o częstotliwościach poniżej 100Hz, o tyle dzięki dodaniu prostego modułu bez najmniejszego problemu można odbierać sygnały radiowe o częstotliwościach powyżej kilku kiloherców. Opisany dalej moduł umożliwił w warunkach wielkomiejskich odbiór wielu stacji profesjonalnych i jest on uzupełnieniem układów opi-

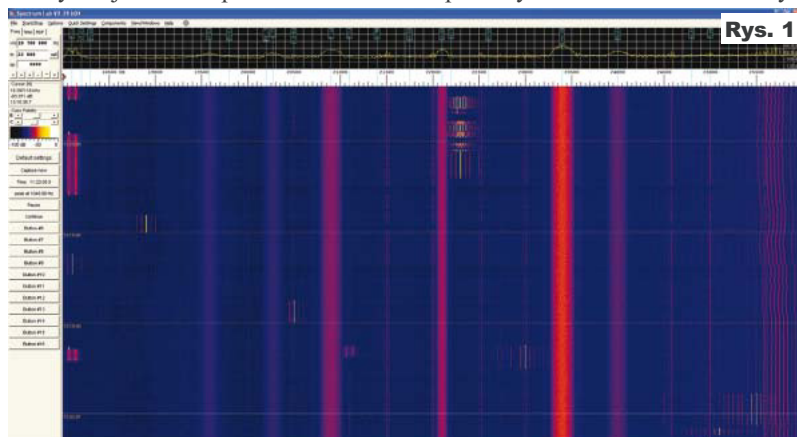
sanych w artykule *Multiodbiornik ELF–VLF* (EDW 3 i 4/2013) – wraz z nimi tworzy integralną całość. Przykładowy zrzut ekranu z odbioru VLF pokazany jest na **rysunku 1**.

Opis układu

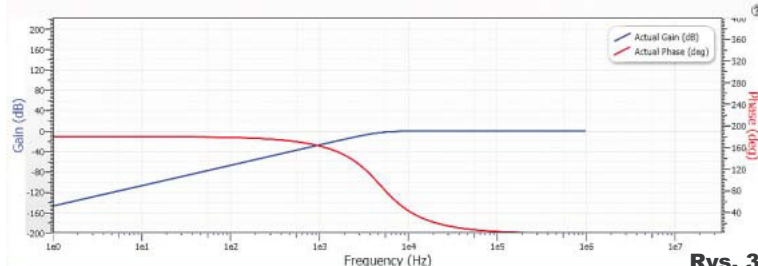
Filtr górnoprzepustowy. Zadaniem filtru górnoprzepustowego jest usunięcie niskoczęstotliwościowych zakłóceń radiowych pochodzących od sieci energoelektrycznej. Poziom tych zakłóceń przekracza wielokrotnie poziom sygnałów odbieranych, więc bez tego filtru zakłócenia sieciowe przesterowałyby przetworniki analogowo-cyfrowe karty dźwiękowej, co uniemożliwiłoby odbiór sygnałów radiowych. Filtr górnoprzepustowy został zaprojektowany w układzie Salena-Keya ze wzmoc-

nieniem. Program ten umożliwia projektowanie filtrów aktywnych dolno-, górnoprzepustowych, dużą zaletą programu jest możliwość wyboru elementów RC z typoszeregów (o typowych wartościach rezystancji i pojemności) i aproksymacji filtru. Schemat zastosowanego filtru pokazany jest na **rysunku 2**. Częstotliwość odcięcia filtru wynosi 5kHz, a tłumienie sygnału o częstotliwości 50Hz aż 80dB – **rysunek 3**. Taki wybór częstotliwości odcięcia filtru pozwala na nasłuch najciekawszych stacji VLF. Filtr zbudowany jest na jednym z dwóch wzmacniaczy operacyjnych układu TL072.

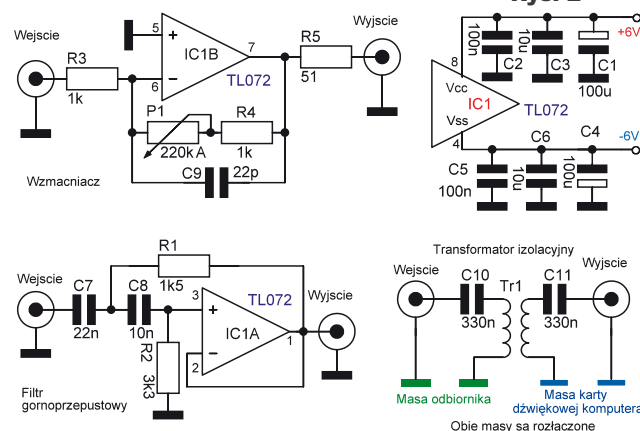
Wzmacniacz wykonany jest w układzie wzmacniacza odwracającego. Wzmocnienie wzmacniacza jest regulowane w zakresie od 1x do 220x za pomocą potencjometru liniowego. Kondensator 22pF w ujemnym sprzężeniu zwrotnym redukuje pasmo wzmacniacza od strony wysokich częstotliwości. Układ ten wykorzystywałem głównie przy odbiorze sygnałów z użyciem odbiornika reagującego na składową elektryczną pola elektromagnetycznego. Wzmacniacz zbudowany jest na drugim



Rys. 1



Rys. 3



Elektronika (nie tylko) dla informatyków

Super(ultra)kondensatory, czyli nie tylko EDLC

Wykład 5

W ostatnim wykładzie zajmiemy się aktualnym wykorzystaniem superkondensatorów oraz perspektywami na przyszłość.

Wykorzystanie superkondensatorów

Poprawianie jakości zasilania. Pierwsze superkondensatory sprzed 30 lat i niektóre z aktualnie produkowanych mają dużą rezystancję wewnętrzną ESR i pojemności 0,05...1F. Takie wersje nadają się tylko do podtrzymywania napięcia w niewrażliwych obwodach pamięci systemów komputerowych. Dopiero od niedawna rezystancja wewnętrzna jest na tyle mała, że superkondensatory są stosowane w komputerowych UPS-ach. Warto odnotować, że pierwszy UPS z superkondensatorami zamiast akumulatorów wypuściła w roku 2007 polska firma EVER. **Fotografia 30** pokazuje model EVER Sinline Evolution, zasilany zestawem BMOD0165E048 (**fotografia 31**), składającym się z 18 szeregowo połączonych kondensatorów 3000F 2,7V.

Podobne i większe zestawy superkondensatorów wykorzystuje się też w systemach energii odnawialnej – do współpracy z turbinami wiatrowymi i systemami fotowoltaicznymi. Potężne zestawy superkondensatorów stosuje się też w elektroenergetyce.

Transport. Większe i mniejsze zestawy superkondensatorów są wykorzystywane w różnych pojazdach. Jak na razie są zbyt drogie, mają za małą gęstość energii, żeby stać się głównym źródłem zasilania samochodów osobowych. Były stosowane w pojazdach eksperymentalnych, mają też rację bytu w pojazdach, które stale pracują, na przykład w wózkach widłowych i... autobusach miejskich. W tym przypadku możliwe jest częste i bardzo szybkie ładowanie w ciągu kilku sekund, w przypadku autobusu – podczas postoju na (każdym) przystanku.

Jednak jak na razie superkondensatory w pojazdach bardziej nadają się jako pomocnicze szybkie źródło energii, choćby do (wspomagania) rozruchu sil-

nika spalinowego. Obniżają koszty eksploatacji pojazdu przez przedłużenie żywotności akumulatora. Superkondensatory zabezpieczają bowiem akumulator przed szkodliwym wpływem wszelkich obciążeń szczytowych. W pojazdach hybrydowych ich rola to wspomaganie klasycznych akumulatorów w roli bufora podczas przyspieszania oraz hamowania, gdy silnik elektryczny albo odgrywa rolę klasyczną albo rolę prądnicy odzyskującej energię podczas hamowania (co też oszczędza energię i obniża koszty eksploatacji).

Jest to kluczowy czynnik w niektórych „szybkich” zastosowaniach. Na przykład w pojazdach elektrycznych dołączone równolegle superkondensatory wspomagają akumulatory podczas przyspieszania, gdy pobór prądu jest ogromny, oraz podczas hamowania, gdy odzyskują i gromadzą energię. Obecność superkondensatorów nie tylko polepsza parametry, ale też znacząco przedłuża żywotność akumulatorów, które nie są narażone na przepływ ekstremalnych prądów.

Stąd właśnie liczne doniesienia o wykorzystaniu superkondensatorów w autobusach miejskich – przykład z Niemiec na **fotografii 32**.

Zasilanie sprężu elektronicznego. Z uwagi na gęstość energii kilkanaście razy mniejszą niż w akumulatorach litowych, superkondensatory jak na razie nie znalazły szerszego zastosowania jako główne źródło zasilania współczesnych urządzeń przenośnych. Wprawdzie są stosowane do zasilania niektórych elektrona-



Fot. 30



Fot. 31

rzędzi, ale to rzadkość. Coraz częściej są natomiast używane jako „impulso-we” źródło pomocnicze. Przykładem są tu obwody zasilania lampy błyskowej z diodą LED w aparatach fotograficznych i w telefonach. **Fotografia 33** pokazuje zestaw superkondensatora i „błyskowej” diody LED australijskiej firmy Cap-XX (www.cap-xx.com).

Ciąg dalszy na stronie 55



Fot. 32

Szkolne podstawy elektroniki

Tranzystor bipolarny

część 1

W najbliższych odcinkach zajmiemy się fizycznymi podstawami działania tranzystorów bipolarnych. Podobnie jak zaskakujące okazuje się działanie diody półprzewodnikowej, która jest złączem pn, także poznanie podstawowej zasady działania tranzystora dla wielu staje się nieoczekiwanym odkryciem. O ile kluczem do tajemnicy diody okazuje się prąd dyfuzyjny, płynący w kierunku przewodzenia, o tyle dla działania tranzystora kluczowe znaczenie ma prąd wsteczny, będący prądem unoszenia nośników mniejszościowych.

Bez problemu zrozumiesz te zagadnienia, jeśli opanowałeś wiadomości z wcześniejszych odcinków cyklu.

W podręcznikach bardzo często spotyka się jak najbardziej słuszną informację, że tranzystor bipolarny składa się z trzech obszarów o przewodnictwie p-n-p lub n-p-n i że zawiera dwa złącza pn. To prowadzi do wniosku, że tranzystor to dwie połączone diody – **rysunek 1**. Nie tylko początkujący zastanawiają się, jakim cudem może działać takie połączenie przeciwobne dwóch diod. Tym bardziej że złącze baza-kolektor spolaryzowane jest w kierunku zaporowym...

O ile bardzo łatwo zrozumieć zachowanie i podstawowe właściwości rzeczywistego tranzystora, o tyle przedstawienie tranzystora w postaci dwóch złączy-diod, dla wielu stanowi poważne utrudnienie w zrozumieniu zasady jego działania. Tymczasem przy odpowiednim podejściu wszystko okazuje się bardzo proste, wręcz oczywiste. Potrzebne są tylko wiadomości z wcześniejszych odcinków, dotyczące złącza i diody.

Do analizy tranzystora jako połączenia dwóch złączy, warto przerysować układ jego pracy do postaci jak na **rysunku 2a**. Mamy tu dwa niezależne źródła napięcia: regulowane w zakresie 0...0,8V napięcie U_{BE} oraz napięcie U_{CB} o znacznie większej, niezmienniej wartości, np. 5V. Gdy napięcie $U_{BE}=0$, wtedy jak już wiesz, w złączu U_{BE} praktycznie nic się nie dzieje, można to złącze pominąć i przedstawić układ w postaci jak na **rysunku 2b**. Niewątpliwie mamy tu zwyczajną diodę, włączoną w kierunku zaporowym – **rysunek 2c**. Zastanawiamy się, jakim sposobem może w niej w ogóle

popłynąć duży prąd kolektora (I_C), który jest prądem wstecznym tego złącza?

Aby wyjaśnić tę zagadkę, musimy powrócić do diody włączonej w kierunku zaporowym. Otóż jak stwierdziliśmy wcześniej, napięcie wsteczne dołączone do diody zwiększa natężenie pola elektrycznego w złączu. Rozszerza to szerokość obszaru zubożonego i podwyższa barierę potencjału, więc nośniki większościowe na pewno nie mogą nad nią przepłynąć. Ale jednocześnie to silne pole elektryczne bardzo chętnie przenosi przez barierę potencjału nośniki mniejszościowe, czy to elektrony, czy dziury, które by się tam znalazły. Ilustruje to **rysunek 3** i rysunki z wcześniejszych odcinków.

Zwróć uwagę, że silne pole elektryczne w obszarze zubożonym nie tylko nie przeszkadza, ale bardzo pomaga, wręcz przymusza nośniki mniejszościowe do „przeskoczenia” przez barierę potencjału, która zresztą dla nich wcale nie jest barierą, tylko „zjeżdżalnią”.

Jak jednak wiemy, przez diodę przy polaryzacji zaporowej płynie tylko znikomo mały prąd wsteczny, a to dlatego, że tych nośników mniejszościowych jest mało. Te nośniki mniejszościowe pochodzą z generowanych termicznie

par elektron-dziura. I tak też jest w tranzystorze pracującym według rysunku 2b. Prąd kolektora jest wtedy znikomo mały, rzędu nanoamperów. To tak zwany prąd zerowy kolektora – prąd nośników mniejszościowych, zarówno dziur, jak i elektronów.

Czy już widzisz, jaka jest możliwość zwiększenia prądu kolektora?

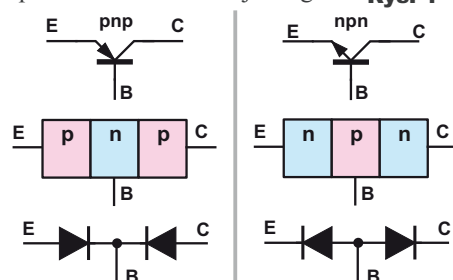
Odpowiedź brzmi: trzeba w złączu kolektorowym **zwiększyć liczbę nośników mniejszościowych!**

Tylko jak?

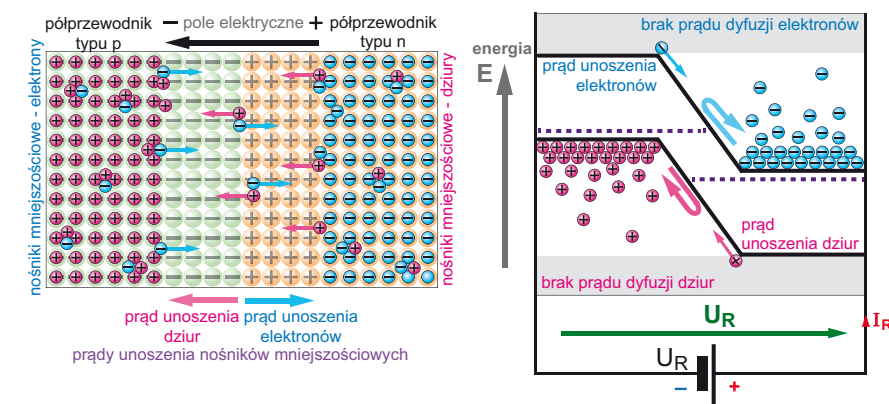
Możliwości jest kilka. Jedną z nich jest wygenerowanie w obszarze zubożonym większej liczby par elektron-dziura. Teoretycznie pary elektron-dziura można byłoby generować na przykład przez mocne podgrzanie tranzystora, ale w praktyce nie byłby to dobry pomysł, i to z kilku względów. Oto inny sposób: gdy oświetlimy złącze, wtedy energia fali światła – fotonów, będzie powodować generację par elektron-dziura. I tak oto przy okazji „wynaleźliśmy” fotodiodę,

Rys. 3

Rys. 2



Rys. 1



Szkoła Konstruktorów



Szkoła Konstruktorów ma trzy klasy (Zadanie główne, Co tu nie gra? i Policz). Każdy Czytelnik „Elektroniki dla Wszystkich” może nadesłać rozwiązane jednego, dwóch lub wszystkich trzech zadań Szkoły z danego numeru, zwykłą pocztą lub w postaci e-maila. Paczki z modelami i koperty zawsze adresujcie: **AVT – EdW, ul. Leszczynowa 11, 03-197 Warszawa** i **koniecznie** podawajcie na kopercie czy paczce zawartość, np. **Szko215, NieGra215, Policz215** (na innych analogicznie **Jak1, #1, Brak1, Projekt**, itd.).

Rozwiązania nadsyłane e-mailem powinny być kierowane na adres: **szkola@elportal.pl** (szkoła, a nie szkoła). Bardzo proszę: w tytule e-maila i w nazwie każdego złącznika, oprócz **nazwy konkursu** i numeru zadania, umieścić **swoje nazwisko** (najlepiej bez typowo polskich liter), na przykład: **Szko215Kowalski, Policz215Zielinski, NieGra215Malinowski, Jak1Krzyzanowski**. Chodzi o to, żeby w tytule e-maila i w nazwach wszystkich załączników była zarówno informacja o zadaniu, jak i o Autorze. Bardzo też proszę, żeby jeden e-mail zawierał rozwiązanie tylko jednego konkursu, a nie kilku, co mi znacznie ułatwi segregowanie poczty.

Regularnie potwierdzam otrzymanie rozwiązań, nadsyłanych e-mailem. Jeśli w terminie dziesięciu dni nie otrzymacie mojego potwierdzenia, prześlijcie pliki jeszcze raz (do skutku).

Bardzo proszę, by każdy uczestnik zadania głównego podawał **imię, nazwisko, adres zamieszkania oraz rok urodzenia, a w przypadku uczniów także informacje o szkole i klasie, do której uczęszcza**. Jest to pomocne przy opracowywaniu rozwiązań, ocenie prac oraz wysyłce upominków, nagród i dyplomów (dane osobowe będą wykorzystane wyłącznie w związku z oceną prac i nagrodami). Jeśli na łamach czasopisma nie chcecie ujawniać swoich danych – napiszcie, a zachowam dyskrecję, podając albo pseudonim, albo imię i pierwszą literę nazwiska, ewentualnie miejscowość zamieszkania. Autorzy rozwiązań zadania głównego, jeśli chcą, mogą też przysłać fotografie swojej osoby (portret), które będą zamieszczone przy rozwiązaniu zadania.

Mam też prośbę dotyczącą kwestii technicznych. Nie umieszczajcie ilustracji w tekście! Wszystkie ilustracje (fotografie i rysunki) powinny być przesłane jako oddzielne pliki. Bardzo proszę też o przysyłanie schematów, projektów płytek i wszelkich innych rysunków w popularnych formatach, na przykład PDF, JPG, GIF czy PNG, i to także wtedy, gdy przysyłacie oryginalny, źródłowy plik z danego programu projektowego (sch, pcb, brd, ddb, itp.).

Uwaga! Osoby nadsyłające opisy rozwiązań praktycznych proszone są, żeby tekst redagowały według wskazówek z EdW 7/2011. Pomocny szablon oraz inne materiały pomocnicze są umieszczone pod adresem: www.elportal.pl/szablon.

Wystarczy przysłać e-mailem postać elektroniczną rozwiązania, nie jest konieczny papierowy wydruk ani płyta CD/DVD. Ale jeżeli ktoś pisze tekst na komputerze i przysyła do mnie wydruk w kopercie, to niech także przyśle e-mail z plikiem tekstowym (.DOC, .TXT, .ODT), co znacznie ułatwi zacytowanie całości lub fragmentu rozwiązania oraz przygotowanie do ewentualnej publikacji. Jeśli jednak nadsyłacie w paczce model lub płytę z dokumentacją, zawsze dołączajcie papierowy wydruk własnoręcznie podpisanego i opatrzonego datą oświadczenia: *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.*

Jeśli natomiast przysyłacie fotografie modelu pocztą elektroniczną, takiej samej treści oświadczenie powinno się znaleźć w treści e-maila.

Zadanie główne nr 215

W EdW 9/2013 napisałem we wstępie na stronie 5: (...) **Koniecznie zwróćcie też uwagę na pierwsze części artykułów o kondensatorach EDLC i o PLL. Po zakończeniu cyklu w Szkole Konstruktorów postawione będzie zadanie, dotyczące wykorzystania superkondensatorów EDLC.**

Zaraz potem, w następnym, październikowym numerze EdW w rubryce Poczta na stronie 10 przedstawiony został przysłany wcześniej list **Michała Obrzydzińskiego**, który zupełnie niezależnie od redakcyjnych planów publikacji zachęcał do wykorzystania tych bardzo interesujących elementów. Oferował też superkondensatory Maxwell BCAP3000P o pojemności aż 3000 faradów.

I właśnie teraz, w numerze styczniowym ukazując się piąta, ostatnia część artykułu o wykorzystaniu superkondensatorów. Dlatego zadanie 215 brzmi:

Zaproponuj wykorzystanie super(ultra)kondensatorów.

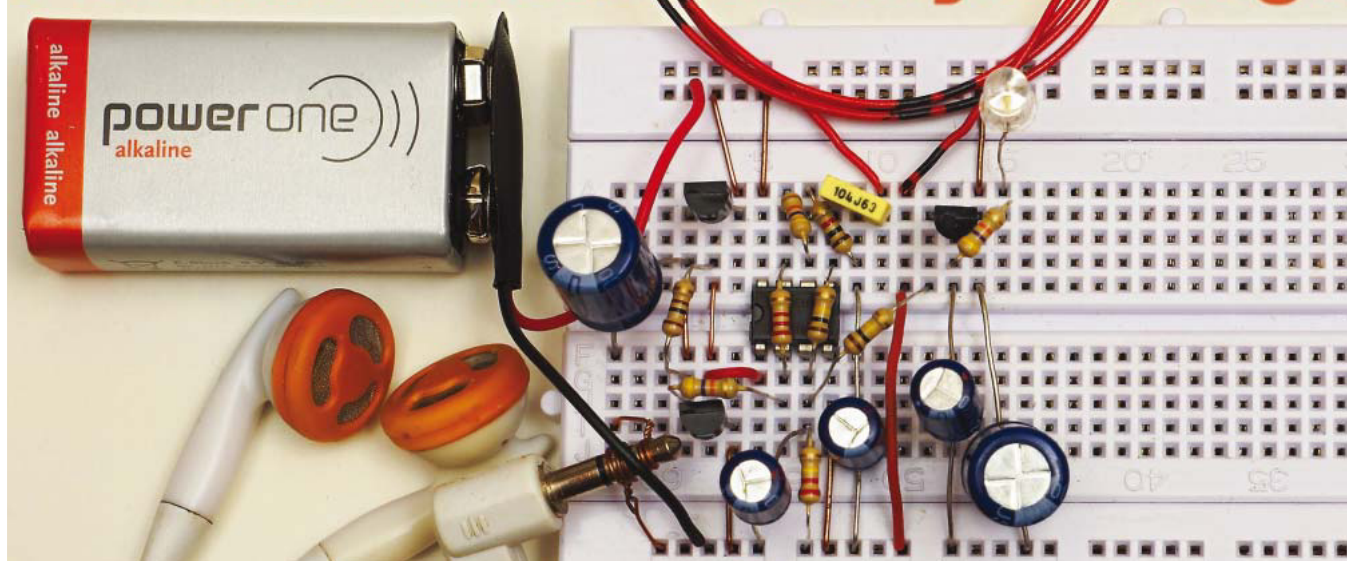
Na stronie 24 niniejszego numeru znajdziecie piątą część artykułu o superkondensatorach, gdzie podanych jest kilka przykładów ich wykorzystania. Pamiętajcie, że od wielu lat dostępne są EDLC o małych rozmiarach i pojemności 0,1F do kilku faradów, przeznaczone głównie do roli rezerwowego zasilania o małej mocy (z uwagi na dużą wartość ESR). Te kondensatory też jak najbardziej można wziąć pod uwagę w ramach zadania 215.

Uwaga!

Każdy Autor, nadsyłając rozwiązanie zadania głównego, może dołączyć też swoją fotografię (portret). Fotografia zostanie opublikowana w artykule, omawiającym nadesłane rozwiązania.

Jednak obecnie bez problemu można nabyć po niewygórowanych cenach kondensatory o dużo większej pojemności kilkudziesięciu, kilkuset, a nawet kilku tysięcy faradów, mające bardzo małą rezystancję wewnętrzną. Magazynują one znaczną ilość energii i można z nich pobrać dużą moc. Więc zakres ich zastosowań jest bardzo szeroki.

Podstuchiwanie niesłyszalnego



W poprzednim wykładzie proponowałem, żebyś nie demontował ostatnio budowanego dwustopniowego wzmacniacza. Ja wprawdzie zmontowałem ten układ jeszcze raz, co widać na fotografii tytułowej, ale Ty do wstępnych eksperymentów możesz wykorzystać ostatni układ z poprzedniego ćwiczenia (wg rysunku 31 i fotografii 32) z innymi czujnikami/przetwornikami na wejściu. Dobrze byłoby jednak, gdybyś wymienił kondensatory C2, C3, C4 z 10uF na 100uF – w związku z tą zmianą, po włączeniu zasilania musisz odczekać kilka, a może nawet ponad dziesięć sekund na ich naładowanie i dopiero potem układ będzie prawidłowo pracował. W razie potrzeby będziesz zmieniał czułość wzmacniacza, wymieniając R6 (100Ω...10kΩ) i R7 (1kΩ...10kΩ), ewentualnie także R1 (1kΩ...100kΩ). Na wejściu możesz włączyć najróżniejsze przetworniki, które zamieniają rozmaite wielkości fizyczne na sygnał elektryczny. Oto kilka moich propozycji:

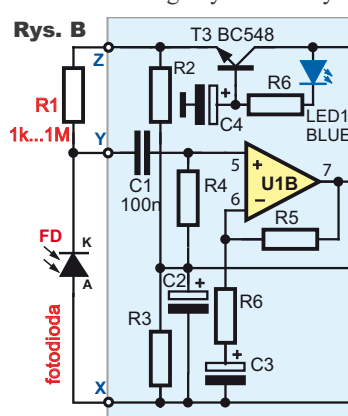
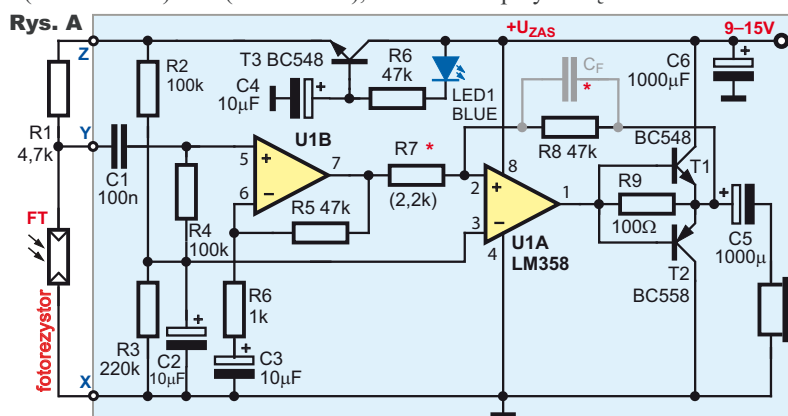
Na **rysunku A** niebieską podkładką zaznaczony jest nasz czuły wzmacniacz słuchawkowy, a literami X, Y, Z oznaczone są „punkty wejściowe”. Ten wzmacniacz będziemy wykorzystywać we wszystkich eksperymentach tego wykładu, dlatego na kolejnych schematach zamiast pełnego schematu znajdziesz tylko niebieską podkładkę z punktami wejściowymi X, Y, Z.

Dołączając do wejścia fotorezystor w miejsce mikrofonu, możesz „podstuchiwać światło”. Przy świetle sztucznym, w słuchawkach usłyszysz bardzo głośny terkot – przyrządek sieci z żarówek i świetlówek

(będzie to brum o częstotliwości 100Hz). Możesz też spróbować „podstuchiwać”... płomień ognia w kominka, ale efekt najprawdopodobniej nie będzie rewelacyjny. Układ może też pełnić jak najbardziej pożyteczną funkcję – jest testerem pilotów zdalnego sterowania od sprzętu RTV – wystarczy skierować podczerwoną diodę nadawczą pilota na fotorezystor i nacisnąć dowolny przycisk. Jeśli pilot pracuje, w słuchawkach pojawi się charakterystyczny terkot.

W układzie testera pilotów lepiej byłoby zamiast fotorezystora zastosować fotodiodę według **rysunku B**. Jednak w zestawie EdW09 nie mamy fotodiody, czyli diody czulej na światło. Rolę fotodiody, ale o małej czułości i nie do testowania pilotów, mogłaby odgrywać czerwona dioda LED, włączona w kierunku zaporowym – do tego szczegółu jeszcze wrócimy.

Po eksperymentach z fotoelementami zdemontuj rezystor polaryzujący R1. Prawdopodobnie u siebie lub u kogoś bliższego znajdziesz mikrofon dynamiczny (np. tani





Zasilacz – sterownik miniwiertarki DC

Proste rozwiązanie zasilacza dla miniwiertarki mającej silnik DC z magnesami trwałymi. Zastosowana automatyka znacznie podniesie komfort przy ręcznym wierceniu otworów w amatorskich PCB.

Do czego to służy?

Korzystający z miniaturowej ręcznej wiertarki do wiercenia otworów w obwodach drukowanych wiedzą, jaką trudność sprawia szybko obracające się wiertło, uniemożliwiając precyzyjne trafienie w środek wierconego punktu na PCB. Cykliczne włączanie, wyłączanie wiertarki jest niewygodne i nieefektywne. Na łamach EdW (09/99) był prezentowany sterownik korzystający z właściwości silnika komutatorowego DC z magnesami trwałymi do sterowania procesem wiercenia. W prezentowanym urządzeniu również wykorzystywana jest właściwość, że nieobciążony silnik pobiera stały prąd i że prąd zwiększa się przy zwiększaniu obciążenia wirnika. Nieobciążony wirnik silnika może zatem obracać się z małą prędkością umożliwiającą precyzyjne trafienie w wiercony punkt (bieg jałowy), a przyłożenie wiertła i jego lekkie dociśnięcie do wierconego punktu spowoduje zwiększenie pobieranego prądu przez silnik, co powinno włączyć obroty maksymalne (bieg roboczy). Dzięki sterowaniu PWM (pulse width modulation) straty cieplne w układzie są minimalne. Dwa potencjometry umożliwiają niezależną

regulację prędkości biegu jałowego, progu prądu silnika, przy którego przekroczeniu sterownik włącza bieg roboczy. Potencjometr progu włączania biegu roboczego można ustawić w takie położenie, aby możliwa była płynna zmiana prędkości obrotów w całym dostępnym zakresie bez zadziałania obwodu przełączającego obroty na maksymalne. W takim trybie pracy urządzenie jest klasycznym regulatorem PWM obrotów bez pętli sprzężenia zwrotnego.

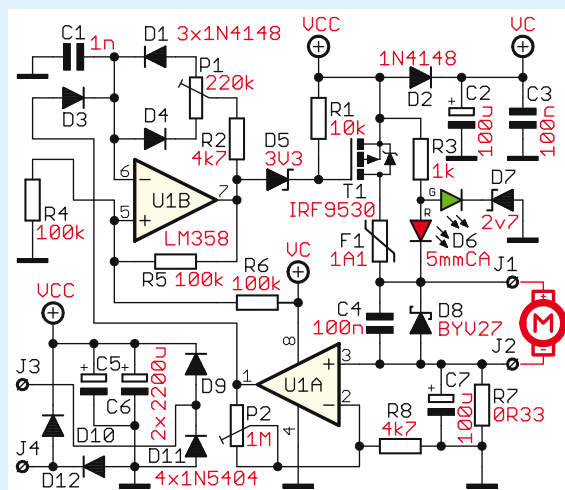
Jak to działa?

Na **rysunku 1** przedstawiono schemat ideowy. Zasilanie dołączane jest do punktów (J3, J4). Diody D9..D12 tworzą mostek Graetza wymagany gdy układ zasilany jest prądem przemiennym z transformatora sieciowego.

Filtr realizują pojemności C5, C6. Rozdzielenie obwodów zasilania zapewnia dioda D2, uniemożliwiając rozładowywanie się pojemności C2, C3 filtrujących napięcie zasilania (VC) dla U1, gdy napięcie VCC pod wpływem obciążenia chwilowo zmniejszy swoją wartość. Silnik dołączonej do punktów (J1, J2) wiertarki zasilany jest przez tranzystor T1, który pracuje jako klucz. T1 sterowany jest z

klasycznego generatora PWM zrealizowanego na wzmacniaczu operacyjnym U1B (LM358). Częstotliwość przebiegu ($\approx 4\text{kHz}$) wyznaczają głównie elementy P1, C1. Rezystory R4 i R6 ustalają przesunięcie „symetrii” na przebiegu połowę napięcia zasilania U1. Potencjometr P1 oraz diody D1, D4 wyznaczają współczynnik PWM generowanego przebiegu naprzemiennie ładując, rozładowując C1 z wyjścia U1B. Czasy ładowania, rozładowania wyznaczają rezystancje składowe P1 rozdzielone suwakiem wraz z pojemnością C1. Gdy wyjście U1B jest w stanie bliskim masy zasilania, dioda D5 zaczyna wstecznie przewodzić i T1

Rys. 1



Generatory małej częstotliwości dla początkujących Wariacje z negistorami



Do czego to służy?

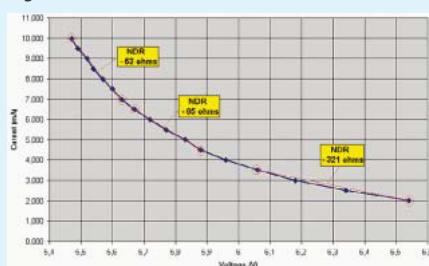
Generatory małej częstotliwości, czyli tak zwane akustyczne lub tonowe, można realizować na wiele sposobów z użyciem różnych podzespołów elektronicznych.

Najprostsze z nich, wymagające minimalnej liczby elementów, można wykonać na elemencie z ujemną rezystancją, wykorzystując zjawisko tunelowe (japoński fizyk Leo Esaki wraz z dwoma innymi naukowcami za odkrycie efektu tunelowania elektronów otrzymał Nagrodę Nobla w 1973 r.).

Diody tunelowe, nazywane także diodami Esakiego, są wykorzystywane między innymi w generatorach częstotliwości mikrofalowych. Są to dość drogie i trudne do zdobycia elementy, ale aby uzyskać podobny efekt o ujemnej rezystancji, wystarczy włączyć w odwrotnym kierunku złącze C-E (kolektor-emiter) w zwykłym tranzystorze bipolarnym, jakich pełno w naszych skarbach. Stosując popularny tranzystor 2N2222 czy BC547 (**fotografia 1**) pokażemy, jak zbudować bez lutownicy trzy różne generatory małej częstotliwości.

Czytelnicy EdW z pewnością znajdą dla nich zastosowania bądź pokuszą się o skonstruowanie wielu podobnych praktycznych układów, wykorzystujących negistor.

Rys. 1



Jak to działa?

Na zjawisku tunelowym jest oparte działanie wielu elementów półprzewodnikowych, głównie diod półprzewodnikowych, gdzie w złączu spolaryzowanym w kierunku zaporowym zachodzi efekt tunelowy. Cechą charakterystyczną diody tunelowej jest to, że dla pewnego zakresu napięć polaryzujących wykazuje ona ujemną rezystancję dynamiczną. Nie wnikając w fizykę działania złącza, wystarczy wiedzieć, że w pewnym zakresie dla rosnącej na diodzie różnicy potencjałów, prąd płynący przez nią zmniejsza się. Jak wiadomo w większości elementów, zgodnie z prawem Ohma, wraz ze wzrostem napięcia rośnie także prąd.

Na **rysunku 1** jest pokazana charakterystyka tranzystora 2N2222, w którym złącze C-E zostało spolaryzowane zaporowo (źródło: <http://jlnlabs.online.fr/cnr/negosc.htm>).

W takich warunkach tranzystor odgrywa rolę negistora czyli elementu z ujemną rezystancją, oznaczaną skrótem NDR (Negative Differential Resistance).

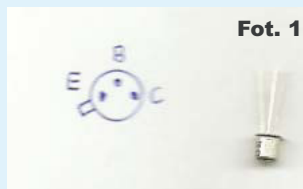
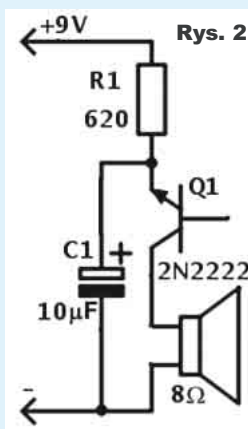
Na **rysunku 2** i na **fotografii 2** jest przedstawiony najprostszy

generator małej częstotliwości wykorzystujący zaledwie trzy podzespoły elektroniczne (nie licząc głośnika i zasilania).

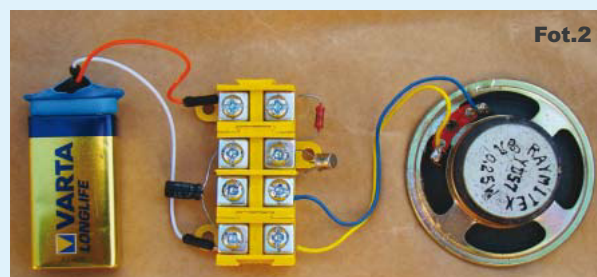
Tu wielu Czytelników, widząc do niczego niepodłączoną bazę tranzystora T1, stwierdzi, że to nie może działać.

Tymczasem popularny tranzystor krzemowy n-p-n typu 2N2222, w którym obszar emiter-kolektor jest spolaryzowany zaporowo, pełni funkcję negistora. Zachodzi w nim zjawisko prądu tunelowego, dokładnie takie samo jak w diodach tunelowych. Odgrywa on więc rolę diody tunelowej, czyli elementu nieliniowego o ujemnej oporności.

Zasada działania takiego generatora jest dość prosta. Po podłączeniu zasilania kondensator C1 zacznie się ładować przez rezystor R1 i początkowo napięcie na nim będzie wzrastało, ale kiedy poziom napięcia na kondensatorze osiągnie pewną wartość progową, przez tranzystor popłynie prąd i zacznie odgrywać rolę zjawisko tunelowe w złączu, co objawi się ujemną rezystancją dynamiczną. W efekcie kondensator rozładuje się przez negistor oraz głośnik i napięcie na kondensatorze spadnie do wartości, przy której zaniknie ujemna rezystancja. Przystanie płynąć prąd przez negistor i głośnik, by następ-



Fot. 1



Fot. 2

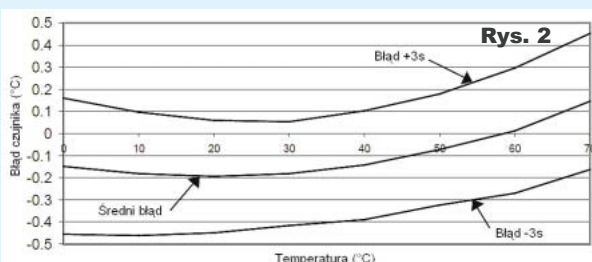
Czterokanałowy termometr cyfrowy

Do czego to służy?

Prezentowany układ może być wykorzystany wszędzie tam, gdzie trzeba na bieżąco kontrolować temperaturę w kilku punktach naraz, w dużym zakresie temperatur. Dzięki zastosowaniu cyfrowego czujnika DS18B20 o rozdzielczości do 12 bitów, układ może mierzyć temperaturę w zakresie od -55 do 125°C z rozdzielczością $0,1^{\circ}\text{C}$. Urządzenie odczytuje temperaturę z czujników w jednym cyklu, co znacznie zwiększa szybkość pomiaru. Układ potrafi wykryć brak lub uszkodzenie czujnika, o czym informuje na wyświetlaczu.

Jak to działa?

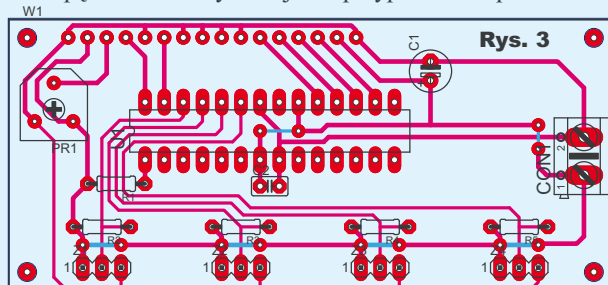
Na **rysunku 1** przedstawiono schemat ideowy układu. Układ scalony U1 to mikrokontroler ATmega8 pracujący na wewnętrznym oscylatorze RC o częstotliwości 1MHz. Rezystor R1 o wartości $10\text{k}\Omega$ podciąga wyprowadzenie Reset do Vcc, aby mikrokontroler nie został zresetowany przez zakłócenia podczas pracy. Kondensatory C1 oraz C2 filtrują napięcie dla mikrokontrolera. Wyświetlacz LCD podłączono do mikrokontrolera w trybie 4-bitowym. Potencjometr PR1 reguluje kontrast wyświetlacza. Sygnał R/W jest na stałe podłączony do masy, ponieważ jest nieużywany. Do pomiaru temperatury wykorzystano cyfrowe czujniki DS18B20 o dużej rozdzielczości i dokładności pomiaru (na **rysunku 2** zamieszczono charakterystykę przedstawiającą dokładność czujników). Czujniki zostały podłączone równolegle do portów mikrokontrolera, ponieważ taka konfiguracja zwiększa szybkość pomiaru temperatury i zapewnia bezproblemową wymianę danego czujnika bez potrzeby kalibracji (zapisywania adresu nowego czujnika). Program sterujący mikrokontrolerem został napisany



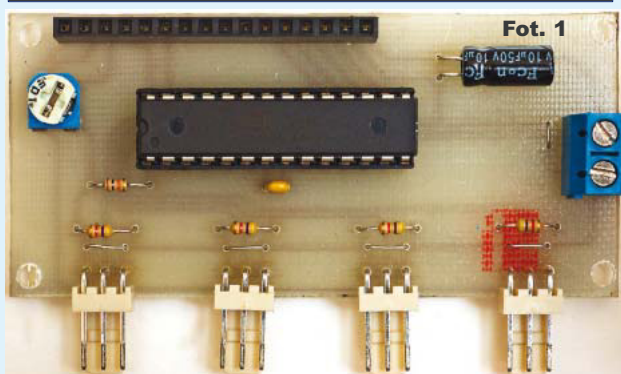
Rys. 1

ny w środowisku BASCOM AVR. W celu przyspieszenia procesu pomiaru temperatury odczyt jest dokonywany ze wszystkich czujników w jednym momencie. Na początek program w pętli resetuje wszystkie czujniki i wysyła rozkaz odczytu temperatury. Po upływie 750ms program w pętli odczytuje i dokonuje przeliczania temperatury ze wszystkich czujników. Wszystkie obliczenia związane z przeliczaniem temperatury zostały wykonane na liczbach całkowitych. Na początku wartość najstarszego bajtu temperatury MSB jest mnożona razy 256 (przesunięcie bitowe o 8 miejsc w lewo)

i dodawana do niej wartość najmłodszego bajtu LSB. Następnie uzyskana wartość jest dzielona bez reszty przez 16 (przesunięcie bitowe o 4 miejsca w prawo), a reszta jest uzyskiwana poprzez operację dzielenia modulo i wczytywanie zaokrąglenia z tablicy stałej. W przypadku temperatur

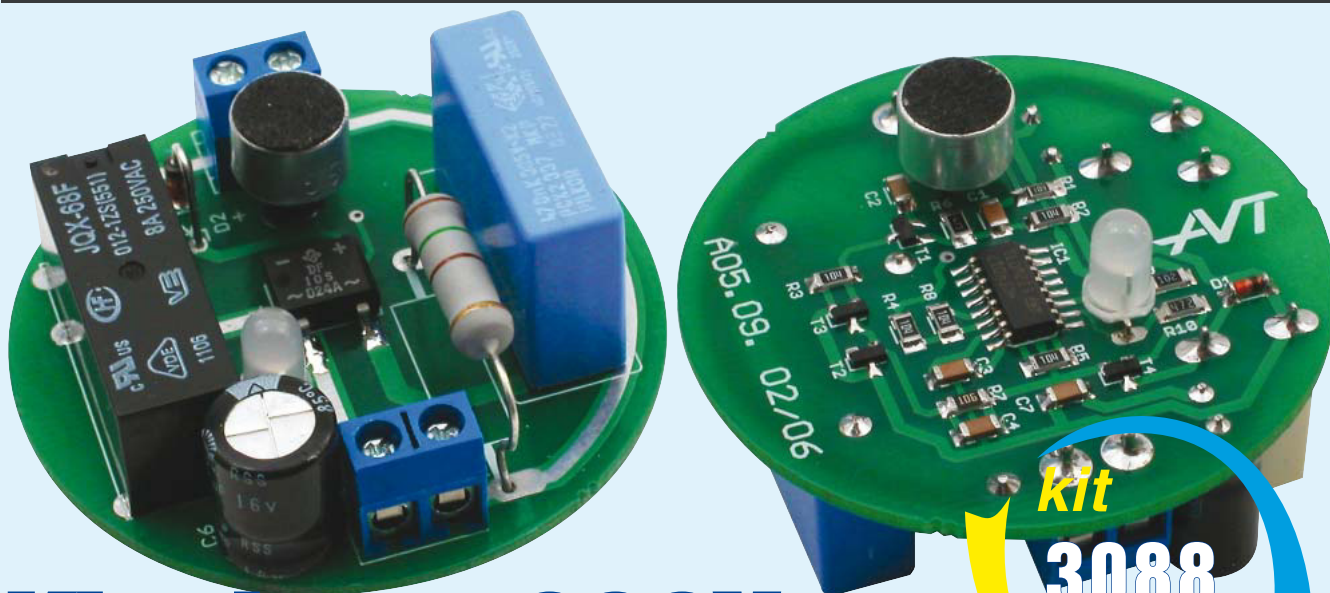


Rys. 3



Fot. 1

kit
3085
AVT



Klaskacz 230V, czyli AVT-721 zasilany z sieci energetycznej

Klaskacz – dźwiękowe zdalne sterowanie, dzięki któremu poczujesz się we własnym domu niczym w luksusowej willi – możesz włączać i wyłączać np. światło... klaszcząc w dłonie.

Do czego to służy?

Do Działu Handlowego i Pracowni AVT od dawna docierały pytania o możliwość i sposób dołączenia Klaskacza AVT-721 do sieci elektrycznej 230V i sterowania w niej urządzeń. Zestaw AVT-721 przeznaczony jest dla zupełnie początkujących, którzy nie powinni eksperymentować z groźnym dla życia i zdrowia napięciem 230V. Z uwagi na oczekiwania klientów, Pracownia AVT postanowiła stworzyć oddzielny zestaw do samodzielnego montażu AVT-3088, czyli Klaskacz 230V. Zostałem poproszony o realizację

takiej wersji. Wyłącznie z uwagi na niebezpieczne napięcie sieci projekt oznaczony jest trzema gwiazdkami.

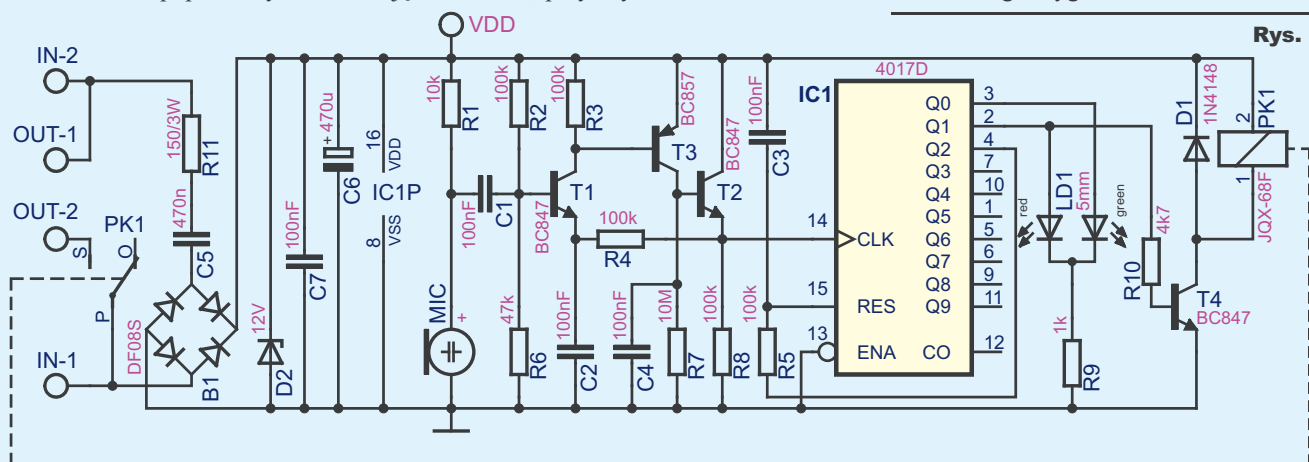
Układ reaguje na pojedyncze klaśnięcie w dłonie. Wykazuje przy tym znikomą czułość na typowe dla otoczenia dźwięki (mowa, muzyka, itp.). Każde kolejne klaśnięcie zmienia stan przełącznika na przeciwny, sygnalizując to dwukolorową diodą LED. Zestaw został wyposażony w przełącznik o obciążalności styków 8A/250V, dzięki temu nadaje się doskonale do zdalnego sterowania oświetleniem, żaluzjami, sprzętem audio i każdym innym urządzeniem zasilanym z sieci energetycznej.

Po dołączeniu układu do zasilania zostaje on wyzerowany i pozostaje w stanie czuwania do momentu klaśnięcia w dłonie, przy czym niezależnie od stanu

pracy pobiera mniej niż 1W mocy. Płytką drukowaną została tak zaprojektowana, by wraz z wlutowanymi elementami zmieściła się w puszcze podtynkowej, a jej wymiary to: średnica 54mm i grubość 25mm. Ze względu na swoje niewielkie wymiary, układ powinien zmieścić się też bez przeszkód np. w lampkach nocnych czy żyrandolach. Zainstalowanie go w pokoju dziecka pozwoli wprawić w zdumienie kolegów i rodzinę.

Jak to działa?

Schemat klaskacza znajduje się na rysunku 1. Układ składa się z trzech zasadniczych bloków – czujnika dźwiękowego ze wzmacniaczem tranzystorowym, przerzutnika T zrealizowanego na scalonym liczniku 4017 oraz zasilacza beztransformatorowego. Sygnał z mikrofonu elektre-



Rys. 1



Zasilacz symetryczny stabilizowany $\pm 3,3V \dots \pm 15V$ 3A

Jako rozwiązanie zadania Szkoły numer 203 przedstawiam zasilacz symetryczny napięć stabilizowanych izolowanych galwanicznie w zakresie $\pm 3,3V \dots \pm 15V/3A$ prądu ciągłego, możliwa praca szeregowo i równoległa, szybka zmiana zakresów napięć przełącznikami isostat, dwa LED-owe mierniki napięć.

Zasilacz to urządzenie niezbędne w pracowni każdego elektronika do uruchamiania i testowania układów elektronicznych. Na rynku jest bardzo dużo róż-

nych zasilaczy warsztatowych, chciałbym przedstawić projekt swojego zasilacza, którego używam od kilku lat i do tej pory spisuje się niezawodnie. Mój projekt jest dosyć prosty i większość hobbystów powinna sobie poradzić z jego wykonaniem i uruchomieniem, wszystkie elementy są popularne i wszędzie bez problemu można je kupić, więc nie powinno być problemów, aby zbudować sobie taki zasilacz we własnym zakresie.

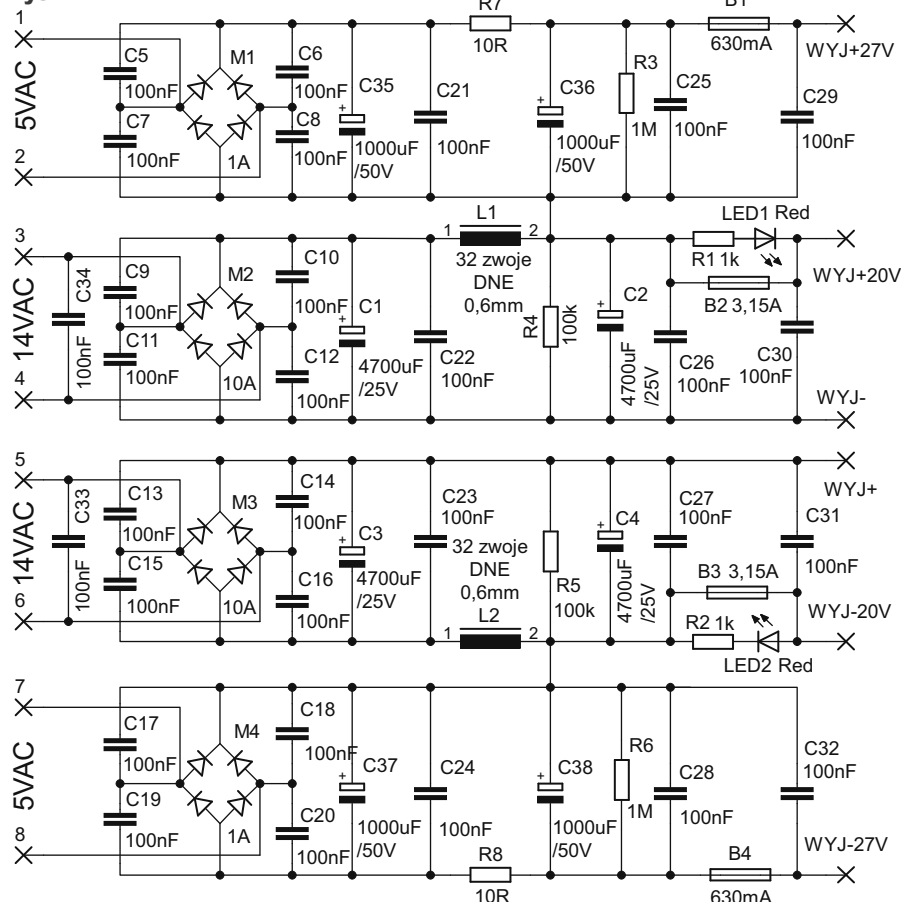
Zasilacz podzieliłem na cztery moduły, każdy moduł ma swoją płytkę drukowaną,

jestem zwolennikiem takich rozwiązań, bo potem jest dużo łatwiej w jakiegokolwiek naprawie czy serwisie.

Moduł prostowniczy z filtrami i bezpiecznikami. Schemat ideowy znajduje się na rysunku 1. Jest to bardzo prosty układ – zawiera cztery mostki prostownicze i każdy ma własne filtry LRC oraz bezpiecznik. Moduł ten prostuje i filtruje cztery napięcia transformatora, dwa napięcia główne 14VAC i dwa napięcia pomocnicze (5VAC, uzwojenia musiałem doważyć ręcznie do istniejącego transformatora toroidalnego 2x14V – szczegóły za chwilę). Moduł ten dostarcza zasilania $\pm 20V$ i $\pm 27V$ do modułu stabilizatora i sterowników wentylatorów. L1, L2 to 32 zwoje DNE 0,6mm na rdzeniu toroidalnym $\varnothing 20mm$. LED1, LED2 (czerwone) sygnalizują przepalenie bezpieczników B2, B3.

Moduł stabilizatora. Schemat tego układu przedstawia rysunek 2. Układ zasilany jest napięciami głównymi $\pm 20V$ i pomocniczymi $\pm 27V$. Diody LED1, LED2 (zielone) sygnalizują obecność napięć $\pm 20V$. Układy sterujące zasilane są podwyższonymi napięciami $\pm 27V$, co pozwala na lepszą pracę tranzystorów końcowych blisko stanu ich nasycenia. Wzmacniacz operacyjny LM358-US2 pracuje tutaj jako komparator, napięcia odniesienia dostarcza do niego stabilizator LM317-US1 z elementami C1, C2, R1, R2, PR1...PR6, D1 w gałęzi napięć dodatnich. Zasada działania gałęzi napięć ujemnych jest ta sama. LM358 steruje tranzystorem T1, który z kolei polarizuje tranzystor mocy T2-BD911. Jest on elementem wykonawczym i dostarcza napięcia wyjściowego zasilacza. To napięcie porównywane jest z napięciem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometrów montażowych precyzyjnych od PR1 do PR6, zależnie od wyboru przełączników isostat, i takie właśnie napię-

Rys. 1



Mój warsztat

Chciałbym przedstawić swoją „wizję” warsztatu. Tak pracuję od dawna i to się sprawdza...

Fotografia tytułowa to ogólny widok stanowiska pracy. We wcześniej brakowało mi takiego stanowiska – dość miałem pracy „byłe gdzie” w domu, więc wykonałem wszystko od zera. Bezpieczniki różnicowoprądowe 10A pracują jako zabezpieczenie stanowiska przed zwarciami i ewentualnym pożarem podczas uruchamiania i serwisu sprzętu elektronicznego. **Fotografia 1** przedstawia moją lutownicę Xytronic 369 i listwę zasilania z wyłącznikiem sieciowym. Na **fotografii 2** widoczny jest zasilacz ze wskaźnikami napięcia i prądu oraz trzecia „ręka” z przerobioną – szerszą podstawą, aby się nie wywracała podczas pracy.

Fotografia 3 pokazuje płytki stykowe i przewody podręczne do wstępnego uruchamiania układów +



Fot. 1



kalafonię i holdery do cyny. Na **fotografii 4** zamieszczona jest żarówka – niby nic wielkiego, ale gdy uruchamiamy zasilacze ATX, jak i inne, to przy ewentualnym zwarciu wszystko widać jak na dłoni. **Fotografia 5** przedstawia testery – dwa obciążenia regulo-

wane wraz z woltomierzem i amperomierzem oraz źródło prądowe do diod LED mocy (schematy z EdW). **Fotografia 6** ukazuje gaśnicę oraz wykonaną przeze mnie „tubę” do koszulek

Fot. 2



Fot. 3



Z lampami elektronowymi za pan brat

część 1

Cała współczesna elektronika oparta jest na półprzewodnikach. Od co najmniej 20–30 lat bardzo dużo osób interesujących się elektroniką w ogóle nie zna lamp radiowych. Bardzo niesłusznie lampy są uważane za przeżytek. Oczywiście lampy, jak każda rzecz, mają i wady, i zalety. W niektórych zastosowaniach mogą zapewnić lepsze efekty niż półprzewodniki, choćby we wzmacniaczach audio. Trzeba tylko wiedzieć, jak z tych lamp zrobić użytek...

Wcale nie jest to trudne. Przy odrobinie cierpliwości i dociekliwości można lampy na tyle dobrze poznać, żeby je docenić i zacząć stosować. W dzisiejszej elektronice zdominowanej już nawet nie przez układy cyfrowe, ale przez układy programowalne i informatykę, pojęcia podstawowe z zakresu elektroniki są dla wielu młodych elektroników jakąś zamierzłą abstrakcją. I właśnie dla takich osób kontakt z techniką lampową może być wspaniałą okazją do powrotu do korzeni. Wkraczając w świat lamp, zetkną się oni w praktyce z podstawowymi prawami elektroniki i będą mogli poczuć, że napięcie i prąd nie są abstrakcją, lecz wielkościami jak najbardziej namacalnymi. Czasem będą mogli nawet poczuć, dosłownie – na własnej skórze.

Wspomniałem o wadach lamp. Oczywiście, że lampy ustąpiły miejsca półprzewodnikom nie bez powodu. Po upowszechnieniu się tranzystorów, dokuczliwe i niewygodne stały się pewne cechy lamp – straty mocy potrzebnej do żarzenia katody, wrażliwość mechaniczna (szklana bańka, delikatna struktura wewnętrzna), duże wymiary, wymagane wysokie napięcia zasilające, dochodzące do 350V, a nawet 500V i niestety starzenie – lampy podczas pracy zużywają się i w końcu przestają działać. I choć były oczywiście wyjątki, jak lampy miniaturowe, lampy o podwyższonej „długowieczności”, pracujące przy niskim napięciu anodowym, albo pracujące na częstotliwościach nieosiągalnych dla tranzystorów, to jednak ogólnie tranzystory wygrały. Jednak do

dziś lampy, dzięki swoim zaletom, nadal mają swoją niszę i grono wielbicieli. Do najważniejszych zalet należy duża odporność elektryczna – na krótkotrwałe skoki napięcia i przeciążenia znacznie przewyższające dane katalogowe, a także na elektryczność statyczną. W układach akustycznych lampy zapewniają specyficzne brzmienie, w ocenie wielu użytkowników bardziej naturalne i przyjemne niż brzmienie układów półprzewodnikowych.

Historia i podstawy

Pierwszą lampę dwuelektrodową diodę zbudował w roku 1904 Anglik J.A. Fleming, a już w 1906 Amerykanin Lee De Forest skonstruował triodę, wprowadzając między katodę i anodę diody dodatkową elektrodę nazwaną siatką sterującą. Właśnie trioda jest podstawowym typem lampy elektronowej. Od czasu wynalezienia triody nastąpił tak szybki rozwój techniki lampowej i opartej na lampach radiotechniki, że już w latach dwudziestych ubiegłego wieku działało na świecie, w tym również w Polsce, wiele nadajników radiowych oraz fabryk produkujących sprzęt radiowy. Sama lampka była coraz bardziej udoskonalana i powstały tetrody, pentody, heksody, oktody, enneody oraz kombinacje dwu lub więcej lamp umieszczone w jednej bańce.

Wszystkie te wymienione lampy należą do najliczniejszej i najczęściej wykorzystywanej grupy lamp – lamp elektronowych. U podstaw ich działania leży zjawisko fizyczne nazywane **termoemisją**. Na pozór nie ma ono dużo wspólnego z elektroniką – w podgrzanym do bardzo wysokiej temperatury metalu (lub jego związkach) swobodne elektrony mają na tyle wysoką energię, że „wyskakują” z metalu na zewnątrz. Te elektrony daleko nie uciekają, bo zaraz natrafiają na cząsteczki gazu będącego w otoczeniu, wytracają w nim swoją energię i wracają „do domu”. Jeśli by jednak usunąć przeszkody na

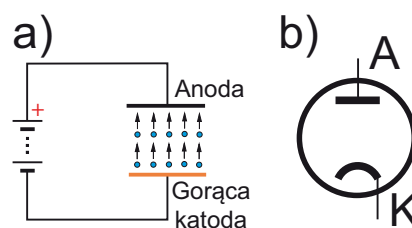
ich drodze i przyciągnąć je do jakiegoś innego punktu, to mielibyśmy przepływ elektronów, a więc prąd elektryczny!

Pierwsze da się zrobić przez umieszczenie gorącego metalu w próżni, drugie przez wytworzenie pola elektrycznego oddziałującego na elektrony.

Czyli jeśli w odpompowanej szklanej bańce zamkniemy gorący metal (nazwijmy go katodą), a obok umieścimy zimny kawałek metalu (niech będzie anodą) i dołączymy między nie odpowiednio wysokie napięcie (rzędu kilkudziesięciu do kilkuset V), to zaobserwujemy przepływ prądu... lub nie. Wszystko zależy od kierunku pola elektrycznego, a po naszymu – od tego, gdzie przyłożymy plus napięcia, a gdzie minus. Sytuację obrazuje **rysunek 1a**. Rozżarzona katoda emituje elektrony, więc chcąc je przechwycić do anody, musimy ją spolaryzować dodatnio względem katody. Wówczas zaobserwujemy przepływ elektronów. Podłączenie napięcia odwrotnie nie spowoduje takiego przepływu, bo wyrzucone z katody elektrony zostaną odepchnięte od ujemnie spolaryzowanej anody. Zaś anoda elektronów nie wyemituje, bo jest zimna. Przepływ elektronów możliwy jest zatem tylko w jedną stronę – mamy diodę! Symbol diody próżniowej pokazuje **rysunek 1b**.

Dioda lampowa, tak jak półprzewodnikowa, umożliwia przepływ prądu od anody do katody. Wszystko się zgadza: rzeczywiście elektrony płyną w odwrotną stronę niż umowny prąd. Tak przyjęto u zarania elektroniki i taka konwencja obowiązuje do dziś.

Rys. 1



Bezpieczeństwo komputera

część 3

Usuwanie danych

Poprzednio opisywałem metody korzystania z komputera tak, aby nie utracić danych. Czasami jednak zachodzi potrzeba usunięcia danych z dysku w taki sposób, aby odzyskanie ich było, jeśli nie niemożliwe, to znacznie utrudnione. Usuwać w ten sposób możemy różne poufne dokumenty, prywatne zdjęcia czy pliki projektów, jeśli nie chcemy, aby dostały się one w niepowołane ręce.

W tym celu należy skorzystać z odpowiedniego oprogramowania do bezpiecznego usuwania danych. Jednym z nich jest darmowy program o nazwie **Eraser**. Po zainstalowaniu tego programu opcje wymazywania danych znajdują się w menu kontekstowym myszki po kliknięciu pliku przeznaczonego do usunięcia oraz ikonki systemowego kosza. Usuwane w ten sposób dane są nadpisywane w określony sposób i ich odzyskanie jest w zasadzie niemożliwe, dlatego należy z rozwagą korzystać z tego rodzaju programów. W ten sposób możemy skutecznie usunąć z dysku komputera prywatne dane przed sprzedażą dysku.

Istnieje też oprogramowanie do zerowania całych dysków komputera, ale jest to czynność znacznie bardziej czasochłonna niż usuwanie wybranych plików.

Oprogramowanie antywirusowe

Odniosę się do kwestii poruszanych przez jednego z Czytelników w „Poczcie” dotyczących pakietów „*internet security*”. Tak naprawdę to używając komputer z komercyjnym oprogramowaniem, nie wiemy, czy system operacyjny lub inne oprogramowanie nie ma tylnych drzwi (backdoor). Jeśli producent oprogramowania po podłączeniu do Internetu jest w stanie sprawdzić, czy używany program ma legalną licencję i zablokować program, to i zapewne jest też w stanie pozyskać dane z naszego komputera. Stąd wniosek, że komputer wykorzystywany do poufnych zastosowań nie powinien być podłączony

do Internetu lub powinniśmy korzystać z alternatywnych systemów operacyjnych. Wracając do komercyjnego oprogramowania antywirusowego, które także użytkuję, muszę z przykrością stwierdzić, że nie zawsze jest ono skuteczne. Irytujące jest to, iż zapłaciło się za licencję programu, który nie zawsze jest skuteczny. Oprócz wybranego programu antywirusowego trzeba się wspomagać dodatkowymi darmowymi programami, jak np. Malwarebytes Anti-Malware, Dr.Web CureIt!, AdwCleaner czy komercyjny SpyHunter.

Należy oprócz programu antywirusowego z aktualnymi bazami danych wirusów regularnie skanować komputer powyższymi programami. Nawet jeden szkodliwy program w komputerze z czasem ściąga do komputera inne szkodniki i wtedy trudniej komputer przywrócić do poprzedniego stanu. Wspomniany program SpyHunter w wersji niezarejestrowanej wyszukuje infekcje, ale ich nie usuwa. Na podstawie wyników jego skanowania infekcje trzeba usuwać ręcznie lub wykupić licencję. Infekcję malware można zauważyć po ogólnym spowolnieniu komputera i intensywnej pracy dysku, pomimo że komputer nie jest obciążony. Malware próbuje się też rozprzestrzeniać drogą mailową z zainfekowanego komputera, co może oznaczać ginące maile, gdyż serwer pocztowy odbiorcy najczęściej odrzuca takie maile.

Bezpieczne hasła

Na bezpieczeństwo komputera i zawartych w nim danych mają także wpływ hasła. Mogą być one stosowane w systemie, jak również w używanym oprogramowaniu do zabezpieczenia plików z projektami. Często użytkownicy komputera idą na łatwiznę i hasłem jest imię dziewczyny, żony, kota itp. Ktoś, kto zna trochę takiego użytkownika komputera, może łatwo odgadnąć stosowane przez niego hasła. Skomplikowane hasła mają to do siebie, że trudno je zapamiętać. Można to sobie ułatwić układając hasło w ten sposób, „Beatka poznana w lokalu „Fineza” na 18 mego kolegi Adriana”. Z tak długiego hasła wybieramy zaznaczone pogrubionym drukiem znaki, czyli Bpwl”F”n18mkA. Odgadnięcie takiego hasła jest dość trudne. Niestety istnieją programy do odszukiwania i łamania haseł zarówno w zabezpieczonych plikach, jak i w systemie operacyjnym. Proste i krótkie hasła są przez te programy dość szybko odnajdywane. Dlatego zalecane jest stosowanie długich haseł zawierających nie tylko duże i małe litery oraz cyfry, ale i znaki specjalne jak na przykład „#”, „&”, „*”. W przytoczonym powyżej hasle są to znaki cudzysłowu. Jako pierwsze znaki hasła warto zastosować znaki specjalne, wówczas program do wyszukiwania hasła od samego początku będzie miał trudności z jego odszukaniem.

Może to zniechęcić intruza do dalszych prób jego złamania. Są jeszcze znaki specjalne, których nie możemy wprowadzić bezpośrednio z klawiatury komputera. Znaki te wprowadza się pośrednio z klawiatury numerycznej przy wciśnięciu lewym klawiszem **Alt** klawiatury. Wciśnijmy klawisz **Alt** klawiatury i następnie w systemowym Notatniku na klawiaturze numerycznej wpiszmy cyfrę 15 – otrzymamy znak ☼. W bezpośredni sposób takiego znaku nie wprowadzimy z klawiatury. Także programy do wyszukiwania i łamania

R E K L A M A

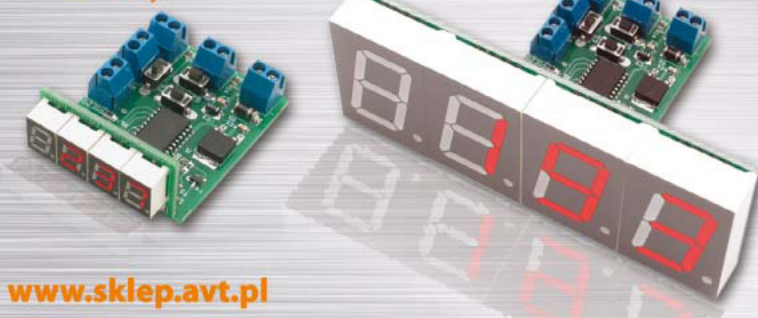
Licznik impulsów

Licznik impulsów pochodzących na przykład z różnych czujników lub włączników. Zlicza on impulsy w górę i w dół z częstotliwością nie większą niż 10 Hz (10 impulsów na sekundę). Maksymalna pojemność licznika wynosi 9999.

Dodatkowo, układ wyposażono w możliwość zapamiętania wyniku oraz sygnalizację dźwiękową. Licznik może pracować z wyświetlaczami o dwóch wielkościach – pierwszym, miniaturowym, o wysokości cyfr 7 mm (AVT1750/1) lub drugim, większym, z wyświetlaczami o wysokości 27 mm (AVT1750/2), idealnie mieszczącym się w obudowie typu KM50.

AVT1750/1 - wersja 7mm

AVT1750/2 - wersja 27mm


www.sklep.avt.pl

Przeglądasz fragmenty bieżącego numeru.

***Kup wydanie papierowe z dostawą do domu
bez ponoszenia kosztów przesyłki***

*lub zamów pełne e-wydanie w formacie PDF
wzbogacone o treści multimedialne i linki.*

A może PRENUMERATA?

Przygotowaliśmy dwie dogodne formy zamówienia czasopisma:

- *Prenumerata w formie stałego zlecenia bankowego - składasz w swoim banku zlecenie regularnego opłacania kolejnych numerów czasopisma.*

Dalej...

- *Klasyczna prenumerata w formie przedpłaty - płacisz jednorazowo za cały okres wybranej prenumeraty.*

*Prenumerata...
E-prenumerata...*

***Pozdrawiamy serdecznie i zachęcamy
do lektury całego czasopisma***