

ELEKTRONIKA

dla wszystkich

6/2014 CZERWIEC • CENA 12zł (w tym 5% VAT) • NAKŁAD: 14 990 egz.

www.elportal.pl

Kontroler Audiosurf Proxim

Układ izolacji galwanicznej portu USB

- ▶ Własna obrabiarka CNC
- ▶ Wzmacniacz lampowy z tranzystorem
- ▶ Co można zrobić z solarnej lampki ogrodowej
- ▶ Przekaznik monitorujący sieć trójfazową
- ▶ Ponure przemyslenia serwisanta
- ▶ Tyrystory i triaki – Problemy i ograniczenia
- ▶ Praktyczny Kurs Elektroniki – Generator funkcji i generator szumu różowego
- ▶ Warsztatowe patenty – Jeszcze o lutach bezołowiowych
- ▶ ROBO~motion 2014
- ▶ Obsługa alfanumerycznych wyświetlaczy LCD w Bascomie
- ▶ Wyciszanie komputera
- ▶ Katalogowe parametry diod LED



serwis.avt.pl

Baza dokumentacji,
oprogramowania i zdjęć
do kitów AVT

SuperDyskoteka.pl

Nagłośnienie, Oświetlenie
Sprzęt DJ

FIRMA PIEKARZ
CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

czujniki
przełączniki
półprzewodniki
narzędzia
obudowy
i wiele więcej...

www.piekarz.pl

artronic LCD-Chip On Glass

Blackline
240x128 PFTN
WHITE BACKLIGHT
EXTENDED TEMPERATURE
DOUBLE FSTN TECHNOLOGY
MODERN CHIP UC1608
LOW POWER CONSUMPTION

POWER LED

Firmy prezentujące swoje

oferty w niniejszym

wydaniu EdW:

ADVANCE ELECTRONIC ... 73

ARTRONIC 1

ELMAX..... 73

ELPIN 74

EX-OR..... 73

FERYSTER 33

GTB-SOLARIS..... 73

KRADEX 75

LIS POL 19

PIEKARZ..... 1, 35

PW KEY..... 73

RCS ELEKTRONIK 31

SEMICON 43

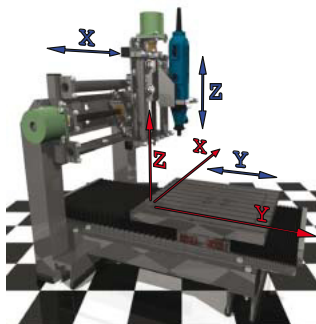
TELWIS 73



str. 23

Układ izolacji galwanicznej portu USB

Niewielki moduł zapewniający izolację galwaniczną nie tylko zdecydowanie redukuje ryzyko uszkodzenia portu USB, ale też chroni przed poważnymi kłopotami, występującymi przy korzystaniu z tego łącza.



str. 45

Praktyczny Kurs Elektroniki. Generator funkcji i szumu różowego

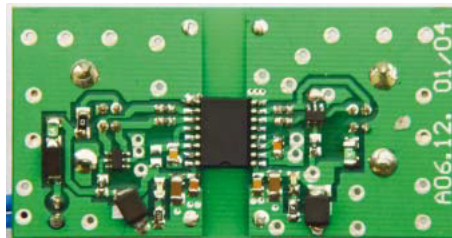
W siedemnastym odcinku cyklu realizujemy zaskakująco prosty generator przebiegów: prostokątnego, trójkątnego i sinusoidalnego, a także przydatne w technice audio generatory szumów białego i różowego.



str. 17

Kontroler Audiosurf Proxim

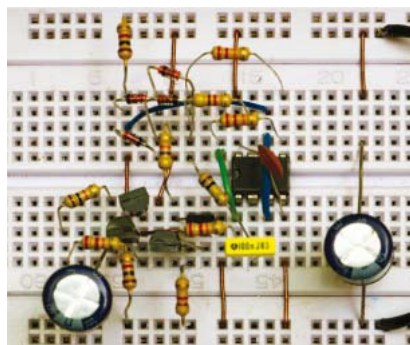
Niezależnie od tego, czy wiesz co to jest Audiosurf, zapoznaj się z niecodziennym rozwiązaniem kontrolera zbliżeniowego, wykorzystującego czujniki fotoelektryczne, który znajdzie zastosowanie nie tylko w grach komputerowych.



str. 25

Własna obrabiarka CNC?

CNC w warsztacie elektronika to nie tylko ploter do wiercenia otworów w PCB. Czy i Ty mógłbyś zrealizować obrabiarkę, która oprócz wiercenia także frezuje i wycina? Zainteresuj się tematyką CNC, a być może podejmiesz własne działania w tym zakresie.



str. 53

Wzmacniacz lampowy z tranzystorem

Kolejny przykład tego, że budowa wzmacniacza lampowego jest zadaniem dostępnym niemal dla każdego elektronika, a uzyskany efekt jest imponujący, zwłaszcza przy wykorzystaniu... niebieskich lamp.

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
sp5aht@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:

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

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 Errare:
errare@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 Borzdyński
Arkadiusz Hudzikowski
Szymon Janek, Rafał Orodziński
Michał Pędzimaż, Piotr Świerczek
Piotr Wójtowicz

Druk:

Zakład Poligraficzny **Techgraf**
ul. Podzwierzyńiec 25,
37-100 Łañcut

Projekty

Projekty AVT

Kontroler Audiosurf Proxim	17
Układ izolacji galwanicznej portu USB	23
Własna obrabiarka CNC	25

Elektronika 2000

Wzmacniacz lampowy z tranzystorem	53
---	----

Forum Czytelników

Co można zrobić z solarnej lampki ogrodowej	56
Przekaznik monitorujący sieć trójfazową	58

Szkoła Konstruktorów

Zadanie główne 220

Zaproponuj układ elektroniczny, ułatwiający życie osobom starszym lub niepełnosprawnym	32
--	----

Rozwiązanie zadania głównego 215

Zaproponuj wykorzystanie super(ultra)kondensatorów	34
Druka klasa Szkoły Konstruktorów Co tu nie gra? 220, 215	38
Trzecia klasa Szkoły Konstruktorów Policz 220, 215	42

Artykuły różne

Ponure przemyślenia serwisanta	15
Tyrystory i triaki – problemy i ograniczenia, część 6	30
PKE – Praktyczny Kurs Elektroniki. Wykład 17	
Generator funkcji i generator szumu różowego	45
Warsztatowe patenty. Jeszcze o lutach bezołowiowych	59
ROBO~motion 2014	60
Obsługa alfanumerycznych wyświetlaczy LCD w Bascomie	62
Wyciszanie komputera, część 1	64
Katalogowe parametry diod LED, część 2	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

Czerwiec



Czerwcowym projektem okładowym jest kolejne interesujące urządzenie, zrealizowane przez młodego uczestnika Szkoły Konstruktorów, obecnie studenta. Młodzi Czytelnicy zapewne doskonale wiedzą co to jest Audiosurf. Wszyscy inni, którzy nie znają się na grach komputerowych, powinni zainteresować się projektem z powodu zupełnie niezwiązanego z jego nazwą. Otóż opisywany kontroler wykorzystuje interesujący, a przy tym zaskakująco prosty i skuteczny sposób sterowania, który może być używany do rozmaitych innych celów. Polecam lekturę!

Jak zwykle w numerze znajdziecie liczne wartościowe projekty i artykuły. Nie przegapcie kolejnego artykułu, dotyczącego izolacji galwanicznej łącza USB. Do tych zagadnień będziemy jeszcze wracać. Siedemnasty wykład *Praktycznego Kursu Elektroniki* to ostatni wykład, dotyczący techniki analogowej. W następnym zajmiemy się podstawami techniki cyfrowej.

A jeśli chodzi o projekty, to chciałbym przypomnieć, że **możemy bez problemu bezpłatnie wykonać płytki próbne**. Zapraszam do korzystania z tej możliwości! Wystarczy przysłać do nas dokumentację płytki (EAGLE, KiCad, Protel/Altium lub pliki Gerbera) wraz z krótkim, kilkuzdaniowym opisem planowanego projektu. Propozycja dotyczy projektów, przewidzianych do publikacji w EdW. Nie należy się jednak niepotrzebnie obawiać, co będzie, gdyby coś nie wyszło. Otóż jak wiadomo, na etapie uruchamiania często trzeba wprowadzić poprawki. Wtedy w razie potrzeby wykonamy nową wersję płytki z poprawkami. A świat się nie zawali gdyby projekt w ogóle „nie wyszedł” – tak też bywa.

Zapraszam do *Szkoły Konstruktorów*, gdzie przedstawione jest kolejne z życia wzięte zadanie 220. Jak zawsze, bardzo gorąco zachęcam do żywych kontaktów z redakcją.

Serdecznie pozdrawiam.

Piotr Borecki



**Prenumerata –
naprawdę warto!**

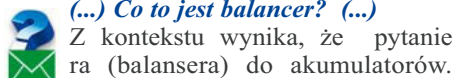
Skrzynka Porad



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.

(...) Co to jest balancer? (...)



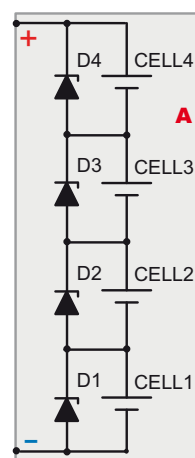
Z kontekstu wynika, że pytanie dotyczy balancera (balansera) do akumulatorów.

Balansery niezbędne są w zestawach akumulatorów, gdzie w szereg połączonych jest kilka ogniw. Problem w tym, że niektóre akumulatory są wrażliwe zarówno na przeładowanie, jak i nadmierne rozładowanie, a poszczególne egzemplarze, nawet tego samego producenta, mogą starzeć się i tracić parametry w niejednakowym stopniu. Gdy na stałe w szereg połączonych jest dwa lub więcej, a jeden ma mniejszą pojemność, to ten sam prąd najpierw naładuje ogniwo o mniejszej pojemności, a napięcie na nim będzie nadmiernie rosło. Odwrotnie przy rozładowaniu – ogniwo o najmniejszej pojemności najszybciej się rozładuje i napięcie na nim może spaść do zera, a nawet się przebiegunować.

Niektóre rodzaje akumulatorów są mniej wrażliwe na takie zjawiska, ale w akumulatorach litowo-jonowych (Li-Ion), pokrewnych litowo-polimerowych (Li-Po), a także litowo-żelazowo-fosforanowych (LiFePO₄, Li-Fe) przeładowanie grozi pożarem, a nadmierne rozładowanie – nieodwracalną utratą parametrów.

W wielu zastosowaniach wykorzystywane są pojedyncze ogniwa litowe, choćby bardzo popularne 18650, które ładowane są oddzielnie i wtedy nie ma problemów. Jednak często wykorzystywane są też akumulatory zawierające kilka ogniw połączonych w szereg. Dotyczy to sprzętu foto i wideo, tabletów, laptopów, także pakietów modelarskich oraz akumulatorów do napędu silników np. w rowerach czy skuterach elektrycznych. W niektórych takich akumulatorach fabrycznie wbudowane są mniej czy bardziej skomplikowane balanse-

ry, a użytkownik o nich nawet nie wie. Na pewno przedłużają one żywotność choćby przez to, że nie dopuszczają do przeładowania żadnego z ogniw.



ry, a użytkownik o nich nawet nie wie. Na pewno przedłużają one żywotność choćby przez to, że nie dopuszczają do przeładowania żadnego z ogniw.

Niektóre akumulatory przewidziane są do współpracy z balanserem tylko podczas ładowania, na przykład akumulatory Li-Ion w elektronarzędziach czy Li-Po w pakietach modelarskich umożliwiają dostęp do wszystkich ogniw. Balanser zapobiega wtedy tylko przeładowaniu najsłabszych ogniw. Taki najprostszy balanser zapobiegający przeładowaniu teoretycznie mógłby wyglądać jak na **rysunku A**, a diody Zenera powinny mieć napięcie 4,2V. Z kilku powodów takie proste rozwiązania nie są stosowane, natomiast wykorzystuje się różne układy z tranzystorami i ewentualnie z mikroprocesorami. W prostszych przypadkach układy elektroniczne to po prostu zapewniające lepszą precyzję odpowiedniki diod Zenera, zbudowane na przykład z wykorzystaniem TL431, jak na stronach:

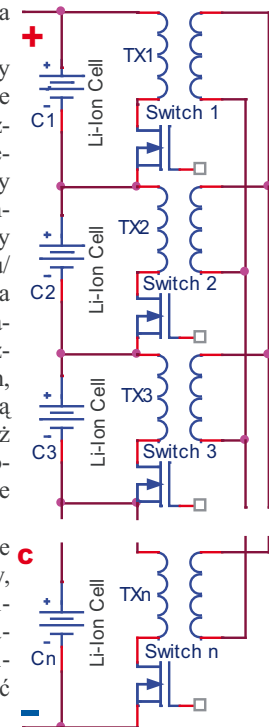
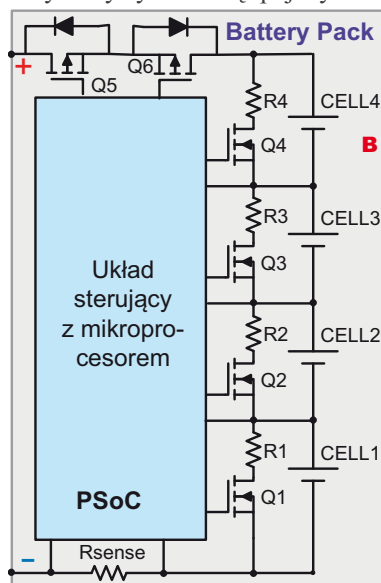
www.zajic.cz/omezovac/omezovac.htm,

http://599.cz/image/201301062116_balancer_schema.png.

Hobbyści modelarze często wykorzystują je podczas ładowania pakietów. W przypadku akumulatorów o większej pojemności i przy dużych prądach ładowania w tranzystorach i rezystorach balansera może się wydzielć duża moc strat (grzanie).

Lepszym rozwiązaniem są balansery wbudowane w pakiet akumulatora, które kontrolują zarówno ładowanie, jak i rozładowanie. Bardzo uproszczony schemat tego rodzaju balansera pokazany jest na **rysunku B**. Poszczególne tranzystory są włączane w razie potrzeby, by nie dopuścić do nadmiernego wzrostu/spadku napięcia, aż wszystkie ogniwa zostaną w pełni naładowane/rozładowane. Szeregowe tranzystory Q5, Q6 zabezpieczają zarówno przed przeładowaniem, jak i nadmiernym rozładowaniem. Wadą jest to, że „nadwyżki energii” tutaj też są tracone w postaci ciepła i o całkowitej pojemności akumulatora decyduje pojemność najsłabszego ogniwa.

Wady tej nie mają najinteligentniejsze balansery wbudowane w akumulatory, zawierające zespół przetwornic impulsowych (**rysunek C**), które umożliwiają przekazywanie energii między ogniwami, co pozwala w pełni wykorzystać energię wszystkich ogniw.





Kontroler Audiosurf Proxim

Niecodzienny kontroler dedykowany do muzycznej gry komputerowej, który reaguje na ruchy dłoni. Kieruje go gracz, którzy władają nie tylko myszką, ale i lutownicą...

Audiosurf to prosta gra komputerowa (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Audiosurf>, www.audio-surf.com/), znana od roku 2008. Polega ona na przebyciu trasy statkiem kosmicznym i łapaniu po drodze kolorowych pojazdów (bloków) lub ich unikaniu. Najbardziej charakterystyczną cechą jest to, że drogę przebywamy, słuchając w tle wybranej wcześniej piosenki, wczytanej z dysku twardego. W zależności od „intensywności” utworu, statek przyspiesza lub zwalnia. Do wyboru mamy 14 trybów gry, o bardzo szerokim zakresie poziomu trudności, który dodatkowo zależy też od wybranego utworu. Sterami naszego statku może być mysz lub klawiatura.

Jako miłośnik tej gry uznałem, że w tym segmencie brakuje czegoś ode mnie. Po długiej pracy powstał niniejszy dedykowany dla tej gry kontroler, oparty na optyce. Zmianę pasa, po którym porusza się (lewituje?) statek, dokonujemy przez umieszczenie ręki nad odpowiednim czujnikiem na górze urządzenia. Aby w pełni wykorzystać możliwości gry, mamy do dyspozycji przewodowy pilot z dwoma przyciskami. Nie zabrakło również dodatkowych czujników odpowiedzialnych za zjazd na pobocze (dostępne w prostszych trybach gry). Celem ułatwienia życia na panelu głównym znajdziemy przyciski do pauzowania gry oraz regulacji głośności. A skąd taka nazwa urządzenia? Wszystkie szczegóły przedstawiam poniżej – zapraszam do lektury!

Opis układu

Zacznę od przemyśleń, eksperymentów i doświadczeń, które doprowadziły do powstania ostatecznej wersji Proxima. Prawdziwą mobilizacją do pracy nad kontrolerem stało się dla mnie zadanie główne

Szkoły Konstruktorów nr 206. W mojej głowie powstał szkielet projektu, który umożliwi sterowanie statkiem ruchami ręki. Na początku nastawiałem się na moduł wyposażony w akcelerometr, który byłby przyczepiany do ręki. Nigdy jednak z tych czujników nie korzystałem i nie potrafiłem przewidzieć, jak zachowa się w praktyce. Tym bardziej średnio odpowiadało mi przy mocowywanie do ręki kawałka elektroniki z płaczącym się przewodem, dlatego też zacząłem szukać innego rozwiązania. Wpadła mi do głowy możliwość zastosowania odbiciowych czujników zbliżeniowych, opartych na parze dioda-fototranzystor, pracujących w podczerwieni. Taki typ detektorów nazywa się *IR Proximity sensor*. Są one szeroko stosowane w robotyce i automatyce. Postanowiłem oprzeć swoją konstrukcję na tych właśnie czujnikach. I właśnie od nich kontroler wziął swoją nazwę.

Załoženiami dotyczącymi budowy czujników był duży zasięg (ok. 20 cm), stabilna praca niezależnie od stanu oświetlenia otoczenia i niezwłoczna reakcja na obecność ręki. Zacząłem od doświadczeń na płycie stykowej. Fototranzystor włączałem między masę a rezystor podłączony do plusa zasilania. Obok niego umieściłem diodę IR i włączyłem ją na stałe. Chciałem dobrać wartość rezystora, którym zasilam fototranzystor, mierząc napięcie na tym czujniku za pomocą zwykłego woltomierza. Zaczynałem od bardzo dużych wartości – rzędu 1M Ω . W takiej konfiguracji czujnik reagował na światło odbite od ręki, ale tylko w nocy, kiedy oświetlenie z zewnątrz było znikome – w dzień praca była zupełnie nie-

możliwa. Spróbowałem zatem z rezystorem znacznie mniejszym, 10k Ω . Po zbliżeniu dłoni zacząłem włączać i wyłączać diodę – napięcie na elemencie światłoczułym zmieniało się w zakresie 0,5–1V. Co więcej, praktycznie nie wpływała na to pora dnia. Zadowolony z siebie szedłem dalej. Oczywiście było, że diody muszą być sterowane impulsowo, a obecność ręki (i co za tym idzie, różnica napięć) musi być wykrywana po zróżniczkowanym sygnale, celem usunięcia zbędnej składowej stałej (ona akurat zależy od oświetlenia z zewnątrz). Dzięki impulsowej pracy, mogłem sobie pozwolić na zwiększenie prądu diody IR. Wiedziałem, że będę wykorzystywał pięć czujników, zatem najprostszym rozwiązaniem będzie sterowanie każdej diody sygnałem o wypełnieniu 20%. Do kolektora fototranzystora podłączyłem oscyloskop przez kondensator 100nF i obserwowałem ekran przyrządu. Przy odsłoniętym czujniku na wyjściu był jedynie sygnał stały, natomiast przy zbliżaniu ręki do czujnika otrzymałem na oscylogramie wyraźne zmiany kształtu sygnału, który przypominał „odwrócone górkę”. W miarę zbliżania dłoni, były one coraz większe. Aż się prosiło o zastosowanie wzmacniacza odwracającego, który (jak nazwa wskazuje), zarówno odwróci te górkę, aby zwrócone były „do góry”, jak też odpowiednio wzmacni sygnał. Na wejściu wzmacniacza otrzymywałem oscylogram ukazany na **rysunku 1** – oczywiście po zasłonięciu czujników. Normalnie panuje tam sygnał stały o wartości 2,5V (w związku z obwodem sztucznej masy). Za wzmacniaczem znowu postanowiłem wstawić obwód



Rys. 1



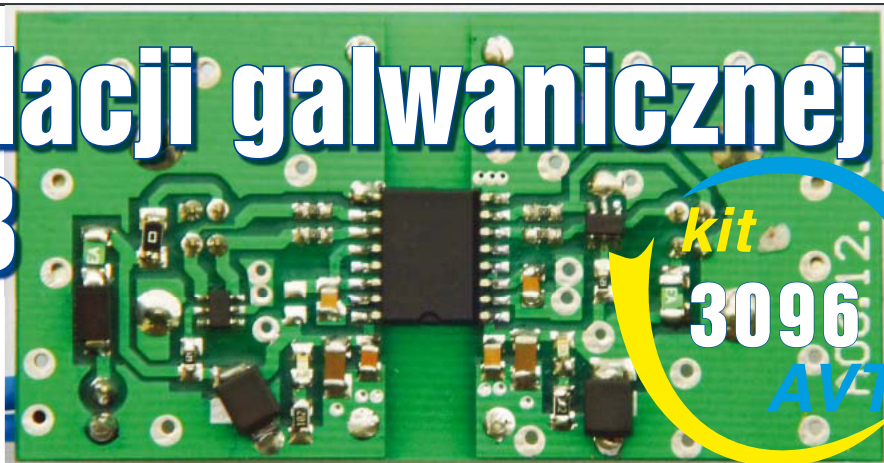
Rys. 2



Układ izolacji galwanicznej portu USB

Opisany w artykule układ zapewnia izolację galwaniczną portu USB oraz zabezpiecza go przed elektrycznością statyczną i obciążeniem zbyt dużym prądem. Zastosowanie tego układu w ogromnym stopniu zmniejsza możliwość uszkodzenia portu USB komputera. Układ jest szczególnie przydatny dla elektroników i osób, które podłączają różne urządzenia zewnętrzne do komputera. Jest to bardzo ważne, gdyż niestety duża część dostępnych urządzeń na rynku jest co najmniej nie najlepszej jakości...

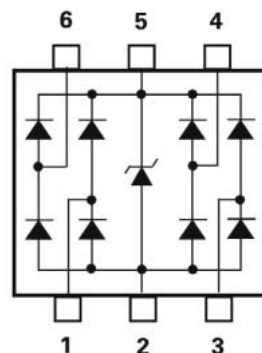
Autor używał tego układu do podłączania wszelkiego rodzaju programatorów, kart rejestrujących, oscyloskopu cyfrowego (w tym wypadku izolacja galwaniczna jest wręcz obowiązkowa, a układ powinien być podłączony na stałe) czy karty dźwiękowej z wyjściem USB (np. dla odbiorników i TRX-ów SDR, do których jest przyłączona antena zewnętrzna). Zastosowanie układu izolacji galwanicznej w ostatniej z wymienionych sytuacji praktycznie usuwa wpływ zakłóceń, generowanych przez komputer, przedostających się na wejście audio karty dźwiękowej. Autor wykorzystywał opisany układ również do podłączania odbiornika VLF z zewnętrzną kartą dźwiękową USB w obudowie „pendrive” (dongle). Takie rozwiązanie sprawdza się wręcz doskonale i rozwiązuje całkowicie problem tzw. pętli masy oraz w olbrzymim stopniu zmniejsza ryzyko uszkodzenia komputera. Pewną wadą opisanego układu jest to, że obsługuje tylko szybkości 12Mbit/s (Full Speed, 1,5MB/s) i 1,5Mbit/s (Low Speed, 0,1875MB/s). Z opisanym układem izolacji galwanicznej nie będą zatem poprawnie działać urządzenia pracujące w trybie Hi-Speed (maksymalna szybkość 480Mbit/s, czyli 60MB/s), np. dyski twarde, pendrive’y itp. W takich przypadkach nie ma jednak zbyt dużego ryzyka wystąpienia dużych różnic potencjałów, więc stosowanie izolacji galwanicznej zazwyczaj nie jest wymagane. Układ jest na tyle prosty, że może być wykonany nawet przez początkującego elektronika.



Opis układu

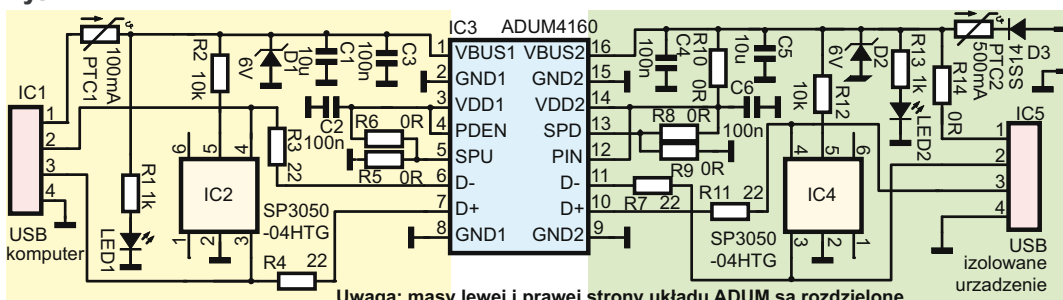
Schemat ideowy układu pokazany jest na rysunku 1. Sercem urządzenia jest specjalizowany układ scalony firmy Analog Devices ADUM4160, można również zamiennie użyć ADUM3160, bez żadnych zmian schematu i płytki drukowanej. ADUM3160 ma jednak mniejszą „odporność” na różnice potencjałów. Do zapewnienia izolacji galwanicznej omawiane układy wykorzystują sprzężenia magnetyczne. Układ ADUM ma w swojej obudowie niezależne tory nadawczo-odbiorcze z układami pomocniczymi i stabilizatory napięcia 3,3 V. Od strony komputera układ zasilany jest napięciem 5V ze złącza USB przez bezpiecznik polimerowy (popularny polyswitch) o prądzie znamionowym 100 mA. Element ten zachowuje się jak bezpiecznik, który po ustaniu zwarcia z powrotem powraca do pracy. Układ ADUM przed wzrostem napięcia zasilania od strony portu USB zabezpieczony jest przez jednokierunkową diodę transil. Ten element zachowuje się podobnie jak zwykła dioda Zenera, może jednak rozpraszать znacznie większe moce. Obie strony układu ADUM (i przy okazji porty USB) zabezpieczone są układami SP3050. Schemat wewnętrzny tego układu pokazano na rysunku 2. Jest to matryca diod, składa się z jednokierunkowej diody transil i ośmiu diod o małej pojemności złącza. Układy tego typu, o identycznym rozkładzie wyprowadzeń i takiej samej obudowie, produkuje wielu producentów. Spolaryzowanie napięciem dodatnim wyprowadzenia 5 matrycy zabezpieczają-

cej zmniejsza pojemność złącza diod. Niewykorzystane wyjścia układu SP3050 nie są podłączone do żadnego potencjału, co w przypadku tego układu nie jest błędem i jest zalecane przez producentów. Takie układy powszechnie stosuje się do zabezpieczania nie tylko złącza USB, ale także wszelkich linii transmisji cyfrowych. Wejście PDEN układu ADUM ustawione jest w stanie wysokim, co jest niezbędne do prawidłowej pracy urządzenia. Układ po stronie przyłączonego urządzenia może być zasilany zarówno z 3,3V, jak i 5V, działa w tym wypadku jako konwerter poziomów logicznych. Aby układ pracował z napięciem 3,3V, należy zamontować zworę (opornik R10 o wartości 0 omów), powodujący ominięcie stabilizatora napięcia 3,3V. Kondensatory na wyjściu stabilizatora 3,3V zintegrowanego z układem ADUM zapobiegają jego wzbudzeniu. Układ po stronie przyłączonego urządzenia może być zasilany z portu USB lub z zewnętrznego zasilacza stabilizowanego, co jest szczególnie przydatne w przypadku podłączania wszelkiego rodzaju urządzeń, które „normalnie” czerpią zasilanie z portu USB, zasilacz ten zasila wtedy izolowane urządzenie.



Rys. 2

Rys. 1





Własna obrabiaarka CNC

Czy i Ty mógłbyś zrealizować obrabiarke, która wierci, frezuje, wycina? Niniejszy artykuł ma zachęcić do zainteresowania się tematyką CNC i do podjęcia własnych działań w tym zakresie. CNC w warsztacie elektronika to nie tylko ploter do wiercenia otworów w PCB. Zastosowania zależą jedynie od wyobraźni użytkownika.

Wśród Czytelników EdW chyba nie ma osoby, która by się nie spotkała ze skrótem CNC (Computerized Numeric Control). Obrabiarke numeryczne przejęły żmudne czynności człowieka w procesach obróbki takich, jak cięcie, wiercenie, frezowanie, spawanie. Marzeniem wielu hobbystów jest posiadanie numerycznej wiertarki. Jeden stopień wyżej to frezarka CNC do prototypów, gdzie frez usuwa z miedziowanego laminatu niepotrzebne obszary miedzi, pozostawiając ścieżki płytki drukowanej.

Jednocześnie panuje powszechny pogląd, że wykonanie obrabiarke CNC to niesamowicie trudne zadanie.

Nie jest wcale tak źle! Maszyny CNC z powodzeniem wykonują także hobbysci. W Internecie można znaleźć wiele fotografii i filmów prezentujących budowane przez amatorów obrabiarke CNC. Wystarczy wpisać w wyszukiwarce internetowej hasło: *CNC*, a jeszcze lepiej: *CNC DIY*. Warto też wprost poszukać filmów na YouTube, też hasłem *CNC DIY*.

Samodzielnych konstrukcji CNC jest mnóstwo. Niektóre rzeczywiście są zaawansowanymi i kosztownymi maszynami o wysokiej precyzji. Ale wiele ma nieskomplikowaną konstrukcję mecha-

niczną. Można się o tym przekonać, wpisując w wyszukiwarke na przykład hasło: *simple OR easy CNC DIY*. Niektóre konstrukcje sprawiają wrażenie bardzo prostych, ale i tu Czytelników EdW, którzy są elektronikami, może zniechęcać część mechaniczna, choćby nieskomplikowana. Owszem, przy realizacji mechaniki wymagana jest pewna precyzja i umiejętności. Jednak nie jest to nieosiągalne. Elektronik może część mechaniczną zrealizować we współpracy z zaprzyjaźnionym mechanikiem lub warsztatem mechanicznym. Można też poszukać gotowych planów lub nawiązać kontakty z osobami, które coś takiego zrobiły i albo dopomogą, albo np. niedrogo odsprzedażą starsze wersje swoich maszyn. W każdym razie z częścią mechaniczną można sobie poradzić w różny sposób. Pozostają silniki, elektronika i sterowanie.

Słabiej zorientowani zapewne znów pomyślą: to musi być okropnie trudne...

Wbrew pozorom tematem z powodzeniem mogą zająć się także mniej zaawansowani. Niniejszy artykuł nie przedstawia wprawdzie szczegółów, ale niejako naświeśla tło, pokazuje różne kierunki realizacji. Przedstawia koncepcję (niewątpliwie dość solidnej) obrabiarke CNC, którą planuje wykonać Autor artykułu. W Elportalu wśród materiałów dodatkowych można znaleźć filmik, wizualizujący ideę oraz obszerny plik PDF z planami części mechanicznej. W przyszłości, w miarę postępu prac, Autor przedstawi dalsze informacje.

Niech stopień skomplikowania nie zniechęci Czytelników! Nie trzeba też czekać na kolejne artykuły na ten

temat. **Niniejszy artykuł ma zachęcić do zainteresowania się tematyką CNC i do podjęcia własnych działań w tym zakresie.** Ogromną satysfakcję daje realizacja i obserwowanie działania choćby najprostszego modelu, niekoniecznie przydatnego w praktyce. Pomysły i rozwiązania opisane dalej można wykorzystać w dowolnych, także dużo prostszych konstrukcjach. Jeśli coś będzie niezrozumiałe, można poszukać informacji w Internecie lub napisać do Autora artykułu. Ale zaczniemy od podstaw.

Elementarz CNC

Najprostsze obrabiarke CNC mają dwie osie ruchu (tzw. 2,5D, np. plotery do cięcia laserem). Więcej osi mają obrabiarke bardziej skomplikowane, przeznaczone do zaawansowanego frezowania, cięcia plazmą, cięcia wodą. W każdym razie są tam silniki (najczęściej krokowe), przesuwające narzędzie/materiał w miejsce określone współrzędnymi X, Y, Z lub w prostszych X, Y. Musi też być elektronika sterująca.

Proces zwykle zaczyna się od zaprojektowania (napisania, narysowania) oczekiwanego „kształtu” na ekranie monitora komputerowego. Rysunek jest konwertowany na zbiór instrukcji „zrozumiałych” dla obrabiarke. Istnieje wiele formatów plików „wynikowych”. Elektronikom znany jest format pliku wiertarskiego Excelon otrzymywany z programów do projektowania PCB. Plikiem instrukcji dla obrabiarke może być również plik Plt, który jest odmianą grafiki wektorowej. Istnieje wiele takich formatów, a jednym z najpopularniejszych

Tyrystory i triaki – problemy i ograniczenia

część 6

Informacje podane we wcześniejszych odcinkach cyklu są wspólne dla tyrystorów i triaków. Nie wyczerpują jednak dodatkowych problemów, występujących w triakach. Otóż triak jest elementem dwukierunkowym, bardziej skomplikowanym, więc występują w nim problemy, których nie ma w tyrystorach.

Problemy komutacyjne w triakach

Dziś tyrystory stosuje się praktycznie tylko w energetyce. Coraz rzadziej są wykorzystywane jako elementy wykonawcze w obwodach prądu zmiennego w sprzęcie powszechnego użytku. Tu

dominują triaki. Układy z triakami są prostsze i tańsze w porównaniu z podobnymi układami tyrystorowymi.

W wielu zastosowaniach triaki okazały się też dużo lepsze od przekaźników elektromechanicznych, ponieważ między innymi dzięki brakowi drgań styków i iskrzenia mają wręcz nieograniczoną żywotność. Nietrudno się jednak domyślić, że triak, który przewodzi prąd w obu kierunkach i może być sterowany prądem bramki o dowolnym kierunku, nie tylko z natury jest strukturą znacznie bardziej skomplikowaną od tyrystora, ale że taka uniwersalność okupiona jest jakimiś kompromisami.

Niestety tak jest. W triakach, z powodu większego skomplikowania struktury wewnętrznej, w związku z przepływem prądów w obu kierunkach oraz gromadzeniem się w strukturach nośników prądu, występują dodatkowe problemy i ograniczenia, które nie dają o sobie znać w tyrystorach. Problem przede wszystkim w tym, że przewodzący w jednym z dwóch kierunków triak ma tylko krótką chwilę na ewentualne wyłączenie się i odzyskanie zdolności zaworowych.

Mówiąc najprościej, w chwili zmniejszenia prądu przewodzenia do zera, triak „jest chętny”, by przewodzić prąd w następnym półokresie w przeciwnym kierunku.

Dlatego w triakach w pewnych warunkach występują trudności z wyłączaniem – triak może się samoczynnie włączać zaraz po wyłączeniu. Właśnie dlatego w kartach katalogowych triaków podane są dodatkowe parametry, których nie ma w katalogach tyrystorów, a konstruktor wykorzystujący triaki może natknąć się na dodatkowe poważne problemy.

DYNAMIC CHARACTERISTICS

$T_j = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise stated

Rys. 45

BT138 series

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
dV_D/dt	Critical rate of rise of off-state voltage	BT138- $V_{DM} = 67\% V_{DRM(max)}$; $T_j = 125^\circ\text{C}$; exponential waveform; gate open circuit	100	250	-	V/ μs
dV_{com}/dt	Critical rate of change of commutating voltage	$V_{DM} = 400\text{ V}$; $T_j = 95^\circ\text{C}$; $I_{T(RMS)} = 12\text{ A}$; $di_{com}/dt = 5.4\text{ A/ms}$; gate open circuit	-	20	-	V/ μs
t_{gt}	Gate controlled turn-on time	$I_{TM} = 16\text{ A}$; $V_D = V_{DRM(max)}$; $I_G = 0.1\text{ A}$; $di_G/dt = 5\text{ A}/\mu\text{s}$	-	2	-	μs

R E K L A M A

Oscyloskop cyfrowy 25MHz

Wybrane parametry:

- pasmo $\leq 25\text{ MHz}$
- 2 kanały
- długość rekordu pamięci 32kpts
- próbkowanie 500Mps (w czasie rzeczywistym)
- wyświetlacz LCD kolor 7" z regulacją kontrastu
- napięcie wejściowe maks. 400V
- podstawa czasu 25n...50s/dz
- automatyczny pomiar 32 parametrów
- tryby wyzwalania automatyczny, normalny, pojedynczy
- rodzaje wyzwalania: zboczem (narastającym, opadającym), szerokością impulsu, sygnałem video
- interfejsy: RS232, USB

W zestawie:

- 2 sondy napięciowe z dzielnikiem 1:1/10:1
- przewód USB i oprogramowanie



kod handlowy:
AX-DS1022C7

cena:
1535 zł

www.sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50 e-mail: handlowy@avt.pl

Szybkość zmian napięcia komutacyjnego

I tak w kartach katalogowych triaków oprócz omówionej już, maksymalnej, krytycznej szybkości narastania napięcia głównego w stanie blokowania (*Critical rate of rise of off-state voltage*), podawany jest dodatkowy, pokrewny parametr – *Critical rate of change of commutating voltage*. Też w sumie chodzi o zbyt dużą szybkość zmian napięcia na triaku, ale tym razem **przy wyłączaniu** (*commutating*). Dlatego parametrem ten jest w katalogach oznaczany dV_{com}/dt , dV_C/dt lub dV_G/dt . Dopuszczalna wartość jest dużo, wręcz dramatycznie mniejsza od dopuszczalnej stromości narastania dV/dt , jak pokazuje rysunek 45, fragment karty katalogowej triaka BT138.

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. **Szko220, NieGra220, Policz220** (na innych analogicznie **Jak6, #6, Brak6, Projekt**, itd.).

Rozwiązania nadsyłane e-mailem w terminie 2 miesięcy od ukazania się tego numeru EdW, powinny być kierowane na adres: szkola@elportal.pl (szkola, 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: **Szko220Kowalski, Policz220Zielinski, NieGra220Malinowski, Jak6Krzyzanowski**. 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 przysyłać 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 swoich 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/artkuł pt.:, który przysyłam 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 220

Na czerwiec zaplanowane było inne, „warsztatowe” zadanie, ale pod koniec kwietnia w redakcyjnej poczcie pojawił się e-mail od niemal 80-letniego **Jana Rancewicza**, zacytowany w rubryce Poczta na stronie 10. Prośba, skierowana do redakcji, dotyczyła zasadniczo udostępnienia archiwaliów EdW, ale okazało się, że jej Autor ma specyficzne potrzeby. Potrzebny jest mu wzmacniacz, a właściwie filtr o dużym wzmocnieniu. W Poczcie jest prośba do osób, które zetknęły się z takim problemem, czy mogłyby podzielić się swoimi doświadczeniami. Także bieżące zadanie Szkoły poświęcone jest tego rodzaju układom. Oto temat zadania 220:

Zaproponuj układ elektroniczny, ułatwiający życie osobom starszym lub niepełnosprawnym.

Dla porządku wspomnę, że podobne propozycje nadesłali swego czasu **Jarosław Korczyński** ze Stryjna oraz **Marek Woźniak** z Gliwic i oni też otrzymają kupony (po 70zł) w związku z propozycją tego zadania.

A wracając do tematu zadania 220, to jak zwykle ma ono bardzo szeroki zakres i dotyczy nie tylko niedosłuchu, ale wszystkiego, co jest problemem i gdzie elektronika może pomóc osobom starszym i inwalidom. Zapewne macie w rodzinach takie osoby. Popytajcie, jak

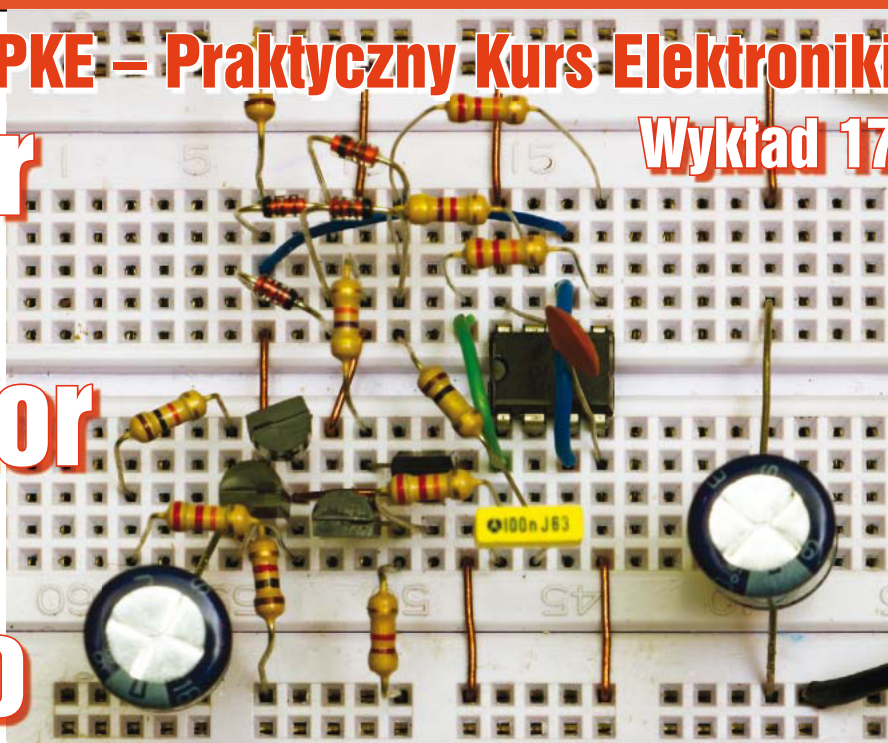
elektronika mogłaby im pomóc. Możliwości są naprawdę szerokie.

Uwaga!

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

Oczywiście bardzo gorąco zachęcam do zajęcia się sprawą, zasygnalizowaną przez Jana Rancewicza. Nowoczesne, profesjonalne aparaty słuchowe są bardzo popularne, ale nie wszystkich na nie stać i nie wszystkim one pasują. Wiem

Generator funkcji i generator szumu różowego



Na fotografii wstępnej widzisz model uniwersalnego generatora przebiegów: prostokątnego, trójkątnego i sinusoidalnego. To podstawowe przebiegi, bardzo często wykorzystywane podczas pomiaru różnych urządzeń elektronicznych. Schemat blokowy układu pokazany jest na **rysunku A**. Natomiast **rysunek B** prezentuje pełny schemat ideowy.

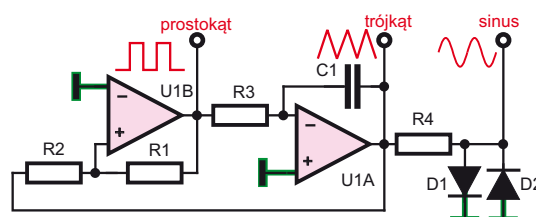
Ja podczas testów zasilam układ napięciem 15V. W zasadzie napięcie zasilania może wynosić 9V, ale lepiej, żeby było wyższe (mój model zaczyna pracę już przy 5,5V, ale sygnały są zniekształcone).

Rysunek C pokazuje przebiegi uzyskiwane na wyjściach – to zrzuty z ekranu oscyloskopu sygnałów z trzech wyjść naszego generatora. Jak widać, w bardzo prostym układzie uzyskaliśmy zaskakująco dobre parametry. Przebieg prostokątny jest wręcz idealny. Linio-wość przebiegu trójkątnego też jest znakomita. Mniej doskonały jest przebieg sinusoidalny. Nie jest to idealna sinuso-ida. Jednak efekt należy uznać za jak najbardziej akceptowalny, jeżeli weź-

mie się pod uwagę zaskakująco prosty sposób uzyskania takiej sinusoidy.

Możesz zmieniać częstotliwość, wstawiając inne wartości elementów integratora R3 (10kΩ...1MΩ), C1 (1nF...1μF). Gdybyśmy w zestawie EdW09 mieli potencjometry, dodalibyśmy też możliwość płynnej regulacji.

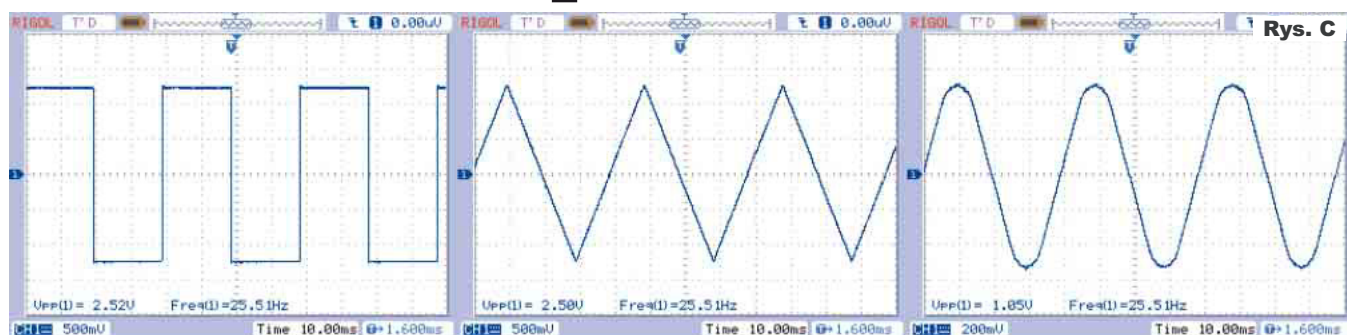
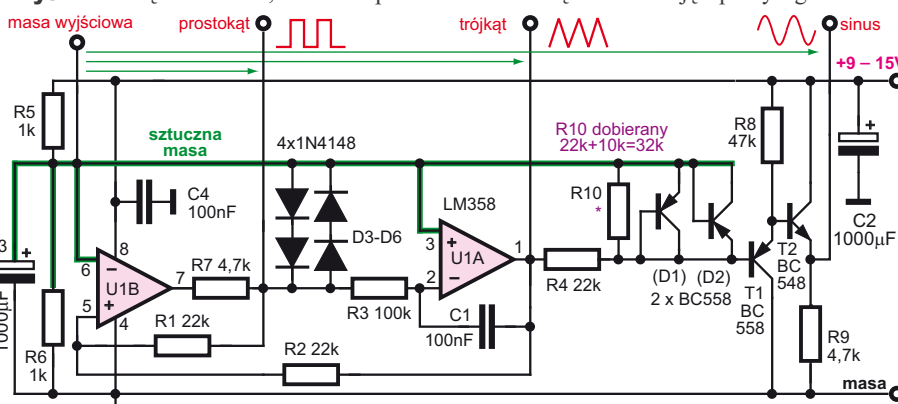
Nie próbuj jednak uzyskać zbyt dużej częstotliwości, bo nasz powol-



Rys. A

ny wzmacniacz LM358 sobie z tym nie poradzi.

Przedstawiana wersja nie pozwala na wizualną obserwację pracy generatora.



Rys. C

Wzmacniacz lampowy z tranzystorem

Artykuł przedstawia lampowy wzmacniacz o mocy wyjściowej 2x5W. Projekt oparty jest na schemacie znalezionym w sieci. Użyte w nim pentody produkcji rosyjskiej w czasie pracy świecą na niebiesko.

Do czego to służy?

Jak sam tytuł wskazuje, prezentowany układ jest stereofonicznym wzmacniaczem audio o mocy 2x5W. Schemat urządzenia podsunął mi kolega, zafascynowany lampami 6F6S (6Φ6C), których bańki podczas normalnej pracy świecą na niebiesko (poświata).

Fotografie pokazują mój model.

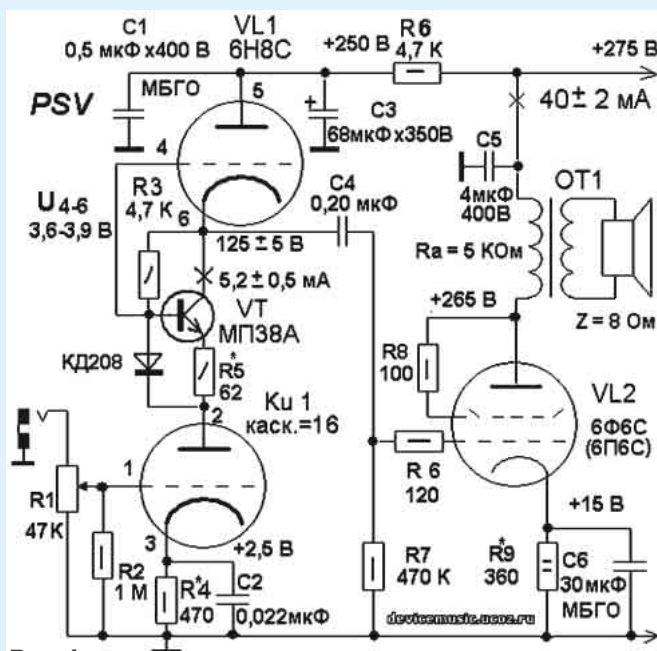
W sieci łatwo znaleźć różne projekty lampowe, ja po prostu wpisuję nazwę lampy, jaką mam (najlepiej w ojczyństym dla lampy języku) i przeglądając grafiki, znajduję coś dla siebie. Można też standardowo wpisać do wyszukiwarki hasła w stylu „tube/valve (riid/microfone/stereo*) amplifier” w zależności od potrzeb (*) oraz znanych sobie języków.

W EdW były już przedstawiane liczne projekty wzmacniaczy lampowych, jednak takiego jeszcze nie było. Puryści powiedzą, że nie należy się nim interesować ponieważ projekt nie jest stricte lampowy, jednak w sieci znajduje się bardzo podobny układ z rezystorem zamiast całego układu z tranzystorem. Układ cechuje się prostotą budowy, a swoje trzy gwiazdki zawdzięcza jedynie wysokiemu napięciu potrzebnemu do zasilania lamp.

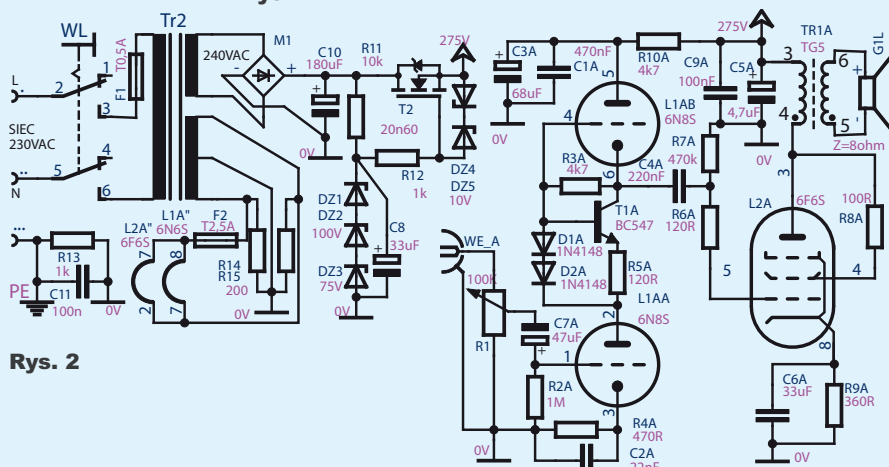
Jak to działa?

Oryginalny „rosyjski” schemat pokazany jest na rysunku 1. Na schemacie jest

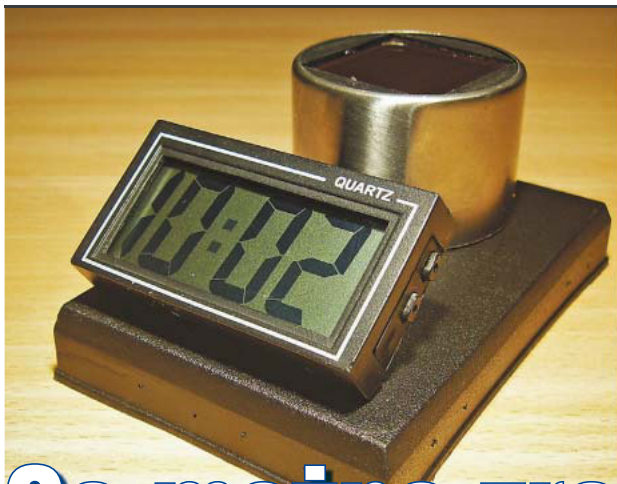
wiele różnych opisów w języku rosyjskim, jednak symbole są uniwersalne i zrozumiałe dla większości elektroników, a zaznaczone prądy i napięcia pozwalają zastosować dostępne na naszym rynku elementy. Schemat mojej wersji układu przedstawiono na rysunku 2. Do zbudowania jednego kanału potrzebujemy dwóch lamp. Pierwsza to podwójna trioda (pol. 6N8S; ros. 6H8C) pracująca z tranzystorem w układzie kaskody. Druga lampa to



Rys. 1



Rys. 2



Co można zrobić z solarnej lampki ogrodowej

Solarne lampki ogrodowe dostępne są dziś w handlu w bardzo atrakcyjnych cenach, nawet poniżej 3PLN. Zatem nic dziwnego, że budzą zainteresowanie hobbystów elektroników możliwością wykorzystania ich elementów do własnych konstrukcji. Ja również zakupiłem sobie taką lampkę – oczywiście na początek ją rozebrałem aby się dowiedzieć...

...jak to działa?

Rozebraną lampkę ogrodową prezentuje **fotografia 1**. W jej wnętrzu, poza najbardziej pożądanym elementem – panelem fotowoltaicznym, znajdziemy też mały akumulator niklowo-manganowo-hybrydowy (Ni-MH) oraz płytkę drukowaną z układem przetwornicy do zasilania diody LED. Schemat takiej lampki, powstały metodą „reverse engineering” ;-), prezentuje **rysunek 2**. Fotoogniwo F podłączone jest do pierwszego wyprowadzenia układu scalonego US, do drugiego wyprowadzenia, poprzez wyłącznik W, podłączony jest akumulator A. Napięcie uzyskiwane z fotoogniwa F wynosi od 1,5V przy średnich warunkach oświetleniowych do ponad 2,5V na słońcu.

Napięcie znamionowe akumulatora A to 1,2V. To stanowczo za mało dla użytej białej diody LED. Dlatego w układzie jej zasilania znajduje się mały dławik L, stanowiący wraz z częścią układu US przetwornicę podwyższającą napięcie. Układ scalony zapewne działa tak, że porównuje napięcie panujące na fotoogniwie F i akumulatorze A. Jeśli napięcie fotoogniwa jest znacząco niższe niż akumu-

latora, to załącza się generator kluczujący dławik D. Napięcie samoindukcji powstające na wyprowadzeniach dławika w takim przerywanym obwodzie jest wystarczające do zaświecenia diody LED. Inny model lampki ogrodowej miał nieco odmienny schemat połączeń – patrz **rysunek 3** – ale zasada działania pozostaje taka sama. Co by tu zrobić z części takiej lampki?

1. Zegarek

Zegarmistrz zachwala towar:

– *Ten zegar chodzi dwa tygodnie bez nakręcania!*

– *A ile z nakręcaniem?* – *pyta klient.*

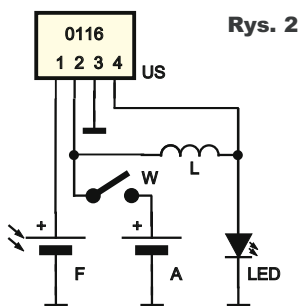
Ten stary dowcip może być niezrozumiały dla młodych czytelników. Kiedyś wszystkie zegarki były mechaniczne i do poprawnego działania wymagały regularnego nakręcania, większość codziennie, a tylko niektóre rzadziej. Wyrabiając sobie taki regularny nawyk, mogło się



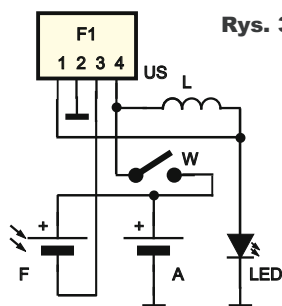
Fot. 1

być pewnym ich bezawaryjnego działania przez długie lata. Od tej uciążliwej czynności uwolniły nas zegarki elektroniczne. Energii do ich działania dostarczają baterie. Niestety z czasem baterie się wyczerpują i to zwykle w najmniej oczekiwanym momencie. A wtedy wymieniamy baterię albo... kupujemy nowy zegarek, a stary ładuje w koszu lub w szufladzie...

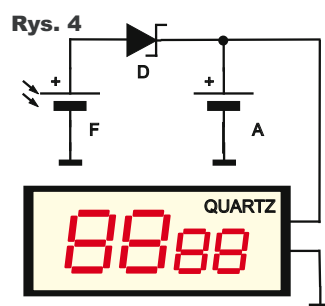
Ja też miałem w szufladzie taki zegarek ze zużytą baterią srebrową (nominalne napięcie 1,5V). Czy będzie pracował podłączony pod ogniwo fotowoltaiczne? Tak,



Rys. 2

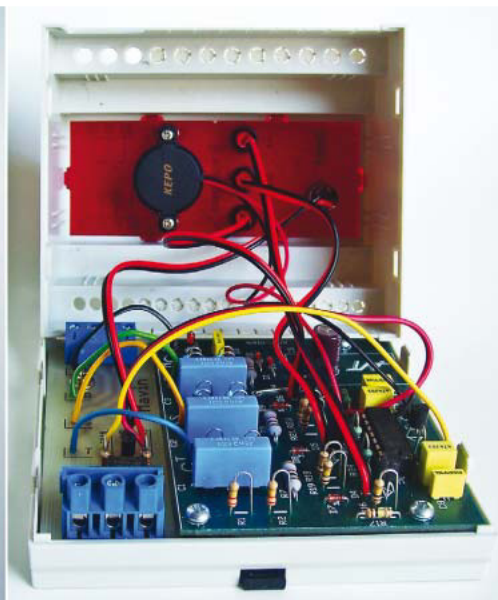


Rys. 3



Rys. 4

Przełącznik monitorujący sieć trójfazową



Jako że studiuję automatykę, zainteresowany jestem instalacjami, w których wykorzystuje się przełączniki monitorujące sieć energetyczną, a te są dość drogie. Dlatego też rozbudowałem „wskaźnik zaniku fazy” – układ AVT-2169. Oto fragmenty jego opisu: Układ wykrywa nie tylko zanik fazy, ale też zachwianie symetrii napięć wszystkich faz. (...) Układ wyposażony jest w kontrolki obecności poszczególnych faz. Wykrywa zaburzenia symetrii faz i sygnalizuje to dźwiękiem. Dodatkowo zapamiętuje fakt zaburzenia i po przywróceniu normalnych napięć sygnalizuje to miganiem diod LED. (...) Sygnał dźwiękowy jest włączany tylko wtedy, gdy występuje niesymetria, natomiast układ zapamiętujący włącza generator, powodujący miganie wszystkich trzech kontrolki D4–D6. Kontrolki te migają stale, informując, że miał miejsce zanik fazy lub niesymetria napięć. Wyłączenie migotania nastąpi dopiero po naciśnięciu przycisku, który (...) powoduje wyzerowanie układu pamiętającego.

Dokumentacja kitu AVT-2169 dostępna jest w Elportalu wśród materiałów dodatkowych do tego numeru. Postanowiłem wykonać przejściówkę do tego modułu w postaci niewielkiej płytki ze złączami śrubowymi. Dodałem też układ wykonawczy – elektroniczny przełącznik LCA110, który ma za zadanie włączyć przełącznik z cewką na prąd zmienny (AC) dołączony do wyjścia X1. Wykrycie anomalii w sieci trójfazowej spowoduje wyłączenie tego zewnętrznego przełącznika (AC), którego styki przestaną zasilac cewkę stycznika załączającego napięcie do silnika np. pompy. W tym celu dodałem też tranzystor (Q1) PNP, którego baza przez rezystor dołączona jest do nóżki 4 US1. Schemat mojej przystawki pokazany jest na rysunku 1. Zasilanie pobrałem z płytki AVT z punktów C i D.

LCA110 może też przełączać napięcia stałe, co może być przydatne w instalacjach ze sterownikami PLC zasilanych napięciami 12/24VDC. **Rysunek 2** przedstawia konfigurację LCA110 do pracy z napięciami stałymi lub zmiennymi.

Montaż i uruchomienie

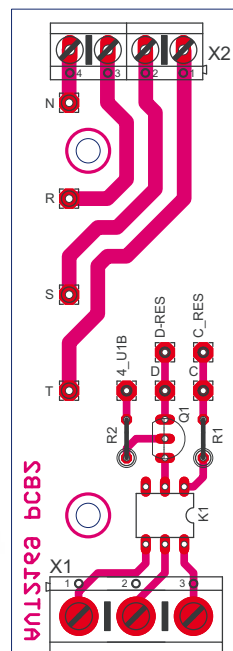
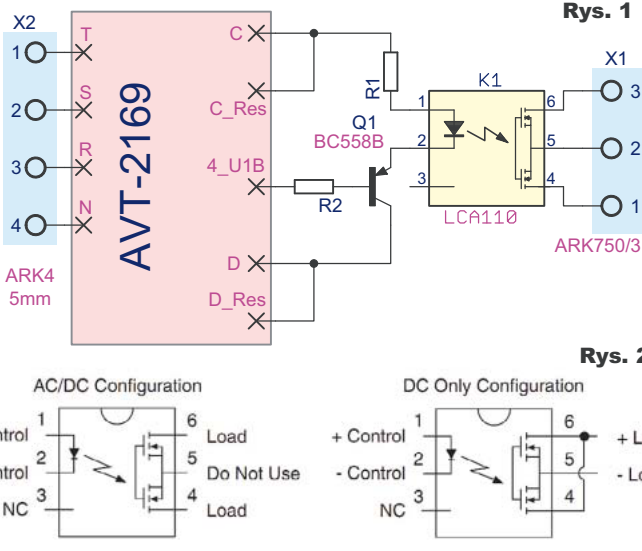
Płytki AVT-2169 (niestety wycofana już z produkcji i sprzedaży) nie była projektowana pod konkretną obudowę. Zdecydowałem się zaadaptować obudowę Z-110 do urządzeń mocowanych na szynie TH/TS35, produkowaną przez firmę Kradex (www.kradex.com.pl), by całe urządzenie wyglądało profesjonalnie. Umieściłem tam płytkę AVT-2169 i moją przejściówkę według rysunku 3.

Diody LED D4–D6 i przycisk zerujący Oczywiście panel frontowy można opisać w nowym standardzie (L1, L2, L3), a nie w starym (R, S, T).

Montaż płytki w obudowie wykonałem za pomocą tulejek dystansowych z tworzywa sztucznego: dociałem wsporniki i przykręciłem wkrętami do płytki. Po stwierdzeniu poprawności moich planów montażowych na wsporniki nałożyłem solidne krople żywicy epoksydowej. Co prawda zasycha ona dłużej niż klej cyjanoakrylowy, ale pozwala na dokładne ustawienie elementów klejonych między sobą. Dodatkowo żywica wypełnia ewentualne ubytki tworzywa sztucznego we wspornikach po ewentualnym ich skróceniu bądź innej obróbce mechanicznej. W identyczny sposób jak płytkę kitu AVT przymocowałem do przedniego panelu buzzer. Szczegóły dotyczące modyfikacji i montażu poszczególnych komponentów w obudowie można zobaczyć na fotografiach.

ciąg dalszy na stronie 61

Rys. 3



ROBO~motion 2014

Ponad 110 robotów walczących w 11 kategoriach o tytuł najlepszego, tak właśnie wyglądała II edycja zawodów ROBO~motion 2014, które 26 kwietnia rozegrane zostały na Politechnice Rzeszowskiej.

Doskonale zorganizowana I edycja sprawiła, że w tym roku na Podkarpaciu zjechało jeszcze więcej pasjonatów elektroniki i robotyki. Od samego rana w dwóch aulach śledzić można było zmagania w takich konkurencjach jak: LF standard, LF turbo, LF enhanced, sumo, minisumo, microsumo, nanosumo, LEGO sumo, freestyle oraz micromouse. Zdecydowanie najwięcej zawodników obserwować można było przy ringach dla robotów mini sumo oraz torach dla linefollowerów.

Atrakcje dla dzieci

Oprócz standardowych rozgrywek cały dzień urozmaicały liczne warsztaty dla dzieci z wykorzystaniem zestawów LEGO NXT oraz EV3. Jak widać na **fotografii 1**, cieszyły się one ogromnym zainteresowaniem przyszłych konstruktorów robotów. Praktycznie bez przerwy wszystkie warsztaty oblegane były przez prawdziwe tłumy.

Freestyle

Równie atrakcyjne dla widzów były roboty startujące w kategorii freestyle. Jak zawsze można było spotkać najróżniejsze

konstrukcje. Tym razem bezkonkurencyjny okazał się robot „Beta Azoty”, który swoimi rozmiarami zdecydowanie przewyższał innych zawodników. Konstrukcja ta była bowiem zdolna do przewożenia dzieci oraz osób dorosłych na specjalnie umiejscowionym krześle. Robot w pełnej okazałości widoczny jest na **fotografii 2**. Zadaniem tej konstrukcji jest nawiązywanie interakcji z otoczeniem, szczególnie z ludźmi, ponieważ jest to maszyna mająca na celu szeroko pojęty marketing. Prawdziwe tłumy chętne na zabawę z robotem świadczą, że spełnia on swoje zadanie wyśmienicie.

Zmagania linefollowerów

Osobiście, jak na większości imprez, wystartowałem w konkurencjach z rodziny linefollower. Również tutaj organizatorzy spisali się znakomicie i przygotowali najdłuższy tor do wyścigów jaki do tej pory widziałem. Widoczny jest on na **fotografii 3**, prawda, że robi wrażenie? Wyścigi na takich torach są naprawdę widowiskowe. Szczególnie

gdy po przejeździe można poznać prędkość średnią i maksymalną.

Podsumowanie

Organizatorzy pomyśleli naprawdę o wszystkim. Większość przejazdów oraz walk była nagrywana i natychmiast umieszczana w sieci. Zainteresowani znajdą filmy pod adresem: <http://www.youtube.com/user/rzeszowrobomotion>.

Udział w tak dobrych zawodach to czysta przyjemność. Nie jest to tylko moje zdanie, **ROBO~motion**, jak do tej pory, zdobywa w Internecie od widzów oraz zawodników największą ilość pozytywnych komentarzy. Już teraz nie mogę



Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3

Obsługa alfanumerycznych wyświetlaczy LCD w Bascomie

Wyświetlacze alfanumeryczne często stosuje się do prezentowania wyników pomiarów czy działania układu oraz do komunikacji z użytkownikiem. Niska cena, duży wybór oraz łatwa obsługa sprawiają, że są bardzo często używane w różnych aplikacjach. Istnieją wyświetlacze mające od jednego do czterech wierszy zawierających od 8 do 40 pojedynczych matryc 5x7 z gotowymi czcionkami. Istnieje również możliwość tworzenia własnych symboli. Większość spotykanych w handlu wyświetlaczy zawiera sterownik HD44780. Gdy tworzy się programy w pakiecie Bascom, obsługa wyświetlaczy z kontrolerem HD44780, KS077 oraz DOG jest bardzo prosta, a wbudowane biblioteki zawierają wiele pożytecznych funkcji (w tabeli 1 zestawiono najważniejsze instrukcje). Na rysunku 1 przedstawiono schemat podstawowego połączenia wyświetlacza do mikrokontrolera. Potencjometr PR1 służy do regulowania kontrastu, a rezystor R2 ogranicza prąd diod podświetlających (niekiedy nie jest potrzebny – w zależności od rodzaju zastosowanego wyświetlacza). Wyświetlacz jest sterowany w trybie 4-bitowym z użyciem wyprowadzeń E, RS oraz D4...D7. Wyprowadzenie R/W nie jest używane, dlatego zostało podłączone na stałe do masy. W celu wysłania komendy do wyświetlacza trzeba go najpierw skonfigurować. Na listingu 1 przedstawiono prosty program wyświetlający zmierzone napięcie, a na fotografii 1 efekt jego działania. Na początku zostaje ustawiony rodzaj wyświetlacza na 2x16. Istnieją również wyświetlacze: 1x6, 1x16, 2x8, 2x16, 2x20, 2x24, 2x40, 4x12, 4x16, 4x20, 4x40. W kolejnym kroku konfigurowane są poszczególne wyjścia sterujące. W przykładzie został na stałe wyłączony kursor, jednak nie jest to konieczne. Na początku zostaje wyczyszczony wyświetlacz poleceniem *Cls* – zawsze na początku działania programu dobrze użyć tego polecenia. Następnie program ustawia kursor w położeniu (1,1) i wyświetla tekst. Analogicznie wygląda zapis drugiej linii. W celu oddzie-

lenia wyświetlanych zmiennych lub tekstów umieszczonych w cudzysłowie używa się średnika. Częstym błędem początku jest wstawianie polecenia czyszczenia wyświetlacza *Cls* w nieskończonej pętli – takie rozwiązanie powoduje miganie wyświetlacza. Należy unikać częstego używania polecenia *Cls*, stosując nadpisywanie tekstu z użyciem spacji. W prezentowanym programie użyto polecenia *Spc(4)* tworzącego cztery spacje (puste pola), co pozwala usuwać stary tekst, jeśli zmienna *napięcie* mieniłaby się o rząd wielkości.

Migające teksty

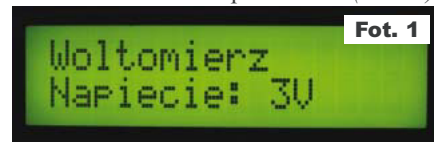
W programach konfiguracyjnych często ustawiany parametr miga (czyli na przemian wyświetla się i znika), dzięki czemu jego edycja wśród wielu innych jest widoczna.

Efekt ten można uzyskać, stosując polecenie *Display On/Off*, jednak taka realizacja powoduje miganie całego wyświetlacza. Na listingu 2 przedstawiono prosty podprogram, w którym użytkownik może ustawić dwa parametry. Za pomocą przycisku S2 zmieniamy ustawiany parametr, a za pomocą S1 zwiększamy jego wartość. Ustawiany parametr jest na przemian wyświetlany i usuwany z opóźnieniem 400ms. Nie używając tego sposobu, użytkownik nie wiedziałby, który parametr ma edytować.

Tworzenie dodatkowych znaków

Wyświetlacze z kontrolerem HD44780 mają wbudowanych wiele znaków, cyfr i liter, ale nie zawierają polskich liter oraz niektórych symboli. W tym przypadku można zdefiniować w programie 8 własnych znaków. Bascom AVR ma program LCD designer do generowania znaków 5x7 (rysunek 2). Na listingu 3 przedstawiono

fragment programu odpowiedzialny za definiowanie znaku stopnia i wyświetlanie temperatury. Dodatkowo wyświetlono tryb pracy z wykorzystaniem polskiego znaku. Definiowane znaki są numerowane od 0 do 7, dlatego, aby wyświetlić *n*-ty znak, wystarczy użyć formuły *Chr(n)*. Na fotografii 2 przedstawiono efekt działania programu. Niekiedy jest potrzeba większa liczba znaków. W tym celu można obejść problem, definiując znaki dynamicznie przed wyświetleniem potrzebnego. Takie rozwiązanie ma wady, ponieważ opóźnia to wykonywanie programu oraz po każdej definicji trzeba użyć polecenia *Cls*. Istnieją także specjalne wyświetlacze LCD z wbudowanym dodatkowym zestawem znaków – zazwyczaj cyrylicą. Ceny tego typu wyświetlaczy zazwyczaj są zbliżone do standardowych, dlatego warto zastanowić się nad ich wykorzystaniem w swoich urządzeniach dla zwiększenia liczby wersji językowych. Na rysunku 3 przedstawiono tabelę kodów wyświetlacza z rozszerzonym zestawem znaków o cyrylicę. Używając standardowego zestawu znaków, można za pomocą polecenia *Lcd* wyświetlić zawarty w cudzysłowach tekst. Używając pozostałych znaków, trzeba się do nich odwoływać za pomocą polecenia *Chr()*, podając w argumencie kod znaku np.: *Lcd chr(&HE0)*

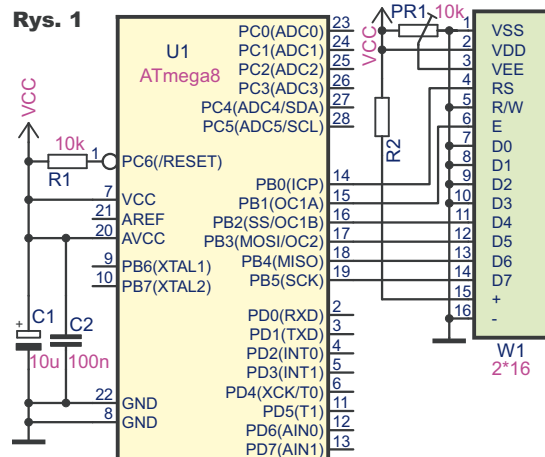


```
$regfile = „m8def.dat”
$crystal = 1000000
Config Lcd = 16 * 2
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.3 , Db5 = Portc.2 ,
Db6 = Portc.1 , Db7 = Portc.0 , E = Portc.4 , Rs = Portc.5
Cursor Off
Dim Napięcie As Byte
Napięcie = 3
Cls
Do
Locate 1 , 1
Lcd „Woltomierz”
Locate 2 , 1
Lcd „Napięcie: „ ; Napięcie ; „V” ; Spc(4)
Loop
End
```

Listing 1

Instrukcja	Opis	Tabela 1
Cls	Czyści wyświetlacz	
Lcd	Wyświetlacz zmienną lub tekst zawarty w cudzysłowie	
Locate x,y	Ustawia kursor w pozycji o współrzędnych x,y	
Lowerline	Przechodzi do wiersza poniżej	
Upperline	Przechodzi do wiersza powyżej	
ShiftLcd Left/Right	Przesuwa tekst w lewo lub prawo	
Shiftcursor Left/Right	Przesuwa kursor w lewo lub prawo.	
Display On/Off	Włącza lub wyłącza wyświetlacz (tylko tekst, bez podświetlenia)	

Rys. 1



Wyciszanie komputera

część 1

Współczesne wydajne komputery wydzielają sporo ciepła. Do jego rozproszenia często potrzeba dużych wydajnych wentylatorów, nie tylko na procesorze czy karcie graficznej, ale i obudowie. Kiedy komputer wykorzystywany jest do mniej wymagających prac, pracujące z pełną wydajnością wentylatory mocno hałasują, niczym suszarka do włosów. Coraz częściej kontrolę nad wentylatorami przejmują BIOS komputera lub sterownik karty graficznej, redukując ich wydajność, a tym samym hałas przy mniejszym obciążeniu komputera. Nie zawsze optymalizacja pracy wentylatorów dobrze działa i wentylatory hałasują nawet w czasie pisania. Można temu zaradzić na kilka sposobów. Jeden z nich to czyszczenie wentylatorów i radiatorów, gdyż zgromadzony kurz pogarsza warunki chłodzenia. W razie potrzeby można próbować naoliwić łożyska wentylatora lub wymienić zużyty wentylator na nowy, o mniejszym poziomie hałasu. Stosowane są też różnego rodzaju silikonowe podkładki pod wentylatory, które tłumią drgania. Kolejne rozwiązanie to sprzętowe kontrolery prędkości wentylatorów. Można zakupić odpowiednie kontrolery albo tanim kosztem wykonać samemu. Przy sprzętowej kon-

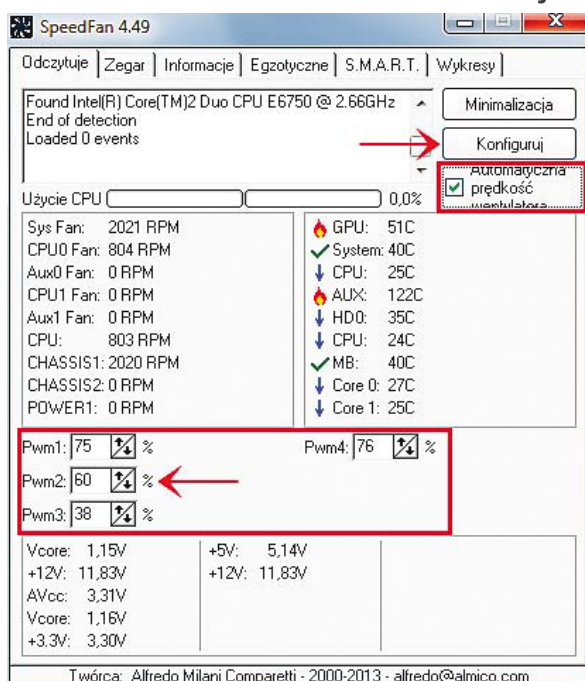
troli wentylatorów BIOS komputera lub sterownik karty graficznej może generować alarmy o tym, że dany wentylator nie działa. Trzeba wówczas wyłączyć funkcje nadzoru BIOS-u nad wentylatorami. Prędkości pracy wentylatorów można też kontrolować dedykowanymi programami producentów płyt głównych i kart graficznych. Jednak w przypadku starszych płyt głównych programy te mogą nie działać w nowszych systemach operacyjnych jak Windows 7. Są też uniwersalne programy do zarządzania prędkością wentylatorów w komputerze. Poniżej opisuję dwa z tych programów.

Wyciszanie wentylatora procesora

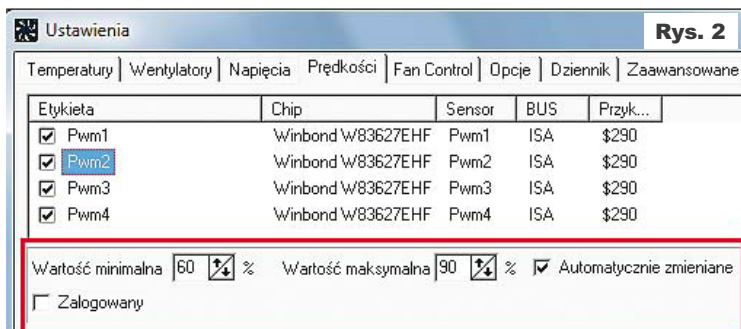
Aby regulacja działała, wentylator procesora powinien być dostosowany do regulacji obrotów metodą PWM. Taki wentylator ma cztery przewody i powinien być dołączony do odpowiedniego złącza na płycie głównej. Może być też wymagane odpowiednie ustawienie w BIOS-ie komputera. Jednym z programów do zarządzania pracą wentylatora procesora jest **SpeedFan**. Zainstalowany program możemy zobaczyć na **rysunku 1**. W systemach Windows Vista i Windows 7 program uruchamiamy z uprawnieniami administratora. W programie możemy ustawić język polski, wybierając przycisk **Configure**, a następnie w otwartym oknie zakładkę **Options**, gdzie z rozwijanej listy **Language** wybieramy język *Polski*. Zatwierdzamy dokonane zmiany. Na początku musimy ustalić,

która z kontrolerek Pwm1–Pwm4 zaznaczonych czerwoną ramką na rysunku 1 odpowiada za wentylator procesora. Kolejno zmniejszamy wartości kontrolerek i słuchamy, przy której z nich spada hałas wentylatora procesora. Najczęściej jest to kontrolka Pwm2 i taka jest też na moim komputerze. Po odszukaniu kontrolki odpowiadającej naszemu wentylatorowi, klikamy ponownie na przycisku **Konfiguruj** z rysunku 1. Otworzy się okno pokazane na **rysunku 2**, w którym wybieramy zakładkę **Prędkości**, w której zaznaczamy parametr Pwm2 odnoszący się do naszego wentylatora. Poniżej pojawiają się dodatkowe opcje zaznaczone czerwoną ramką. Wartość minimalną prędkości obrotowej wentylatora ustawiamy na 60%, a wartość maksymalną na 90%. Zaznaczamy również kontrolę **Automatycznie zmieniać**, co pozwala na automatyczną zmianę prędkości obrotowej wentylatora po przekroczeniu określonej temperatury, o czym za chwilę. Są to przykładowe ustawienia i powinny być one dobrane do stopnia intensywności wykorzystania komputera. Zbyt małe wartości mogą być powodem przegrzewania procesora, niestabilności komputera, a nawet jego wyłączenia lub uszkodzenia. Następnie przechodzimy do zakładki **Temperatury** pokazanej na **rysunku 3**. Ustawiamy parametry oznaczone czerwoną ramką. Pierwszy z nich **Przeznaczenie** (niefortunne tłumaczenie w programie) oznacza pożądaną temperaturę procesora w stopniach Celsjusza. Ostrzeżenie to wartość maksymalna temperatury procesora, po jakiej wentylator będzie się kręcił z pełną prędkością. Temperatury

Rys. 1



Rys. 2





Katalogowe parametry diod LED

Przestrzeń kolorów

Jeśli weszliśmy tak daleko w temat kolorów, wspomnijmy o pewnym ważnym szczególe. Otóż osoby, które pamiętają potoczne stwierdzenie, że *każdy kolor można uzyskać jako kombinację barw podstawowych RGB*, być może zaproponują, żeby dowolną barwę światła określać, podając zawartość kolorów podstawowych RGB. Tak przecież robimy w technice komputerowej, gdzie kolor piksela na ekranie określają liczby, wyrażające składowe R, G, B, czyli Red – czerwoną, Green – zieloną i Blue – niebieską. Jak pewnie wiesz, popularne pliki JPG, PNG, BMP i TIF zawierają informacje o składowych RGB. Kolor (odcień) danego piksela obrazu określają trzy liczby, określające jasność składników R, G, B, zazwyczaj w postaci trzech liczb ośmiobitowych (0...255), co daje 16 777 216 odcieni. Szesnaście milionów odcieni – taka liczba robi wrażenie. Robi wrażenie, ale w praktyce nie wyznacza jednoznacznie i precyzyjnie barwy!

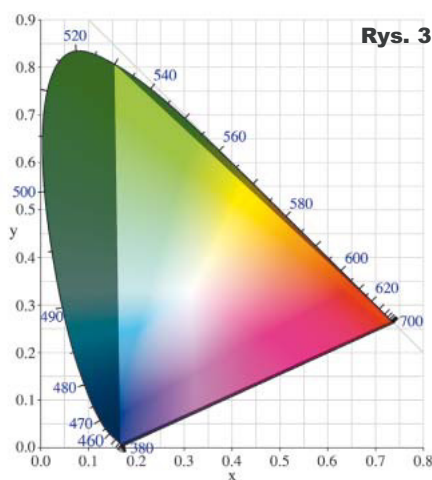
Idea w zasadzie jest słuszna, bo przecież nasz zmysł wzroku, a więc i odwziera-

jąc jego właściwości diagram chromatyczności, opiera się na trzech rodzajach czopków – fotoreceptorów na siatkówce, które reagują głównie właśnie na światło czerwone (ok. 700nm), zielone (ok. 530nm) i niebieskie (ok. 420nm). Jednak zmysł wzroku obejmuje też zaawansowane przetwarzanie sygnałów z receptorów. Efektem jest zobrazowana na rysunku 1 przestrzeń barw, które widzimy. Natomiast jeśli chcielibyśmy wytwarzać światło o „dowolnej” barwie czy określać barwę przez składanie trzech składowych RGB, to okaże się, iż możemy to robić, ale niestety nie uzyskamy „wszystkich” barw, odbieranych przez ludzkie oko, a jedynie barwy, które na diagramie chromatyczności leżą wewnątrz trójkąta, wyznaczonego przez współrzędne wierzchołków RGB.

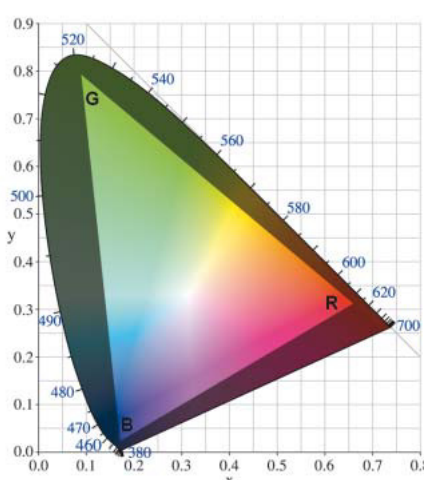
Teoretycznie, mając monochromatyczne źródła światła o wspomnianych właśnie długościach fali 700nm, 530nm i 420nm, moglibyśmy odwzorować barwy, leżące wewnątrz trójkąta, pokazanego na **rysunku 3**. Jak wspomnieliśmy, musielibyśmy dysponować źródłami czystego, monochromatycznego świat-

ła, najlepiej laserowego. Tymczasem w kineskopach, ekranach plazmowych, LCD, LED i OLED mamy subpiksele w kolorach RGB, ale nie są to barwy dokładnie monochromatyczne, nie leżą na krawędziach diagramu chromatyczności. Dokładnie tak samo jest w skanerach, aparatach fotograficznych i kamerach – tam „receptory barw” uzyskujemy za pomocą niedoskonałych filtrów RGB. W efekcie po pierwsze zakres barw wytwarzanych czy rejestrowanych jest węższy, a po drugie uzyskiwane w praktyce „kolory podstawowe” RGB nie są identyczne w poszczególnych wyświetlaczach LED, plazmowych, w kineskopach (różne luminofory) oraz w wyświetlaczach, skanerach i aparatach fotograficznych (z uwagi na różne filtry). Mówiąc obrazowo, w praktyce „podstawowy” kolor czerwony (R) może być bardziej malinowy lub bardziej pomarańczowy. Analogicznie kolory „podstawowe” G, B. A to zmienia roboczą przestrzeń barw, którą można zobrazować. Ilustruje to **rysunek 4**.

W praktyce oznacza to, że podanie informacji o składowych RGB wcale nie



Rys. 3



Rys. 4

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***