

Antykret

Do czego to służy?

Kret, a w zasadzie Krecik, przesympatyczny bohater czechosłowackiej kreskówki, przejmował się niedolą każdej roślinki. Tymczasem prawdziwy kret przez wielu ogrodników uważany jest za szkodnika. W poszukiwaniu larw podkopyuje rośliny i tworzy (nie)sympatyczne kopce. Jak możemy przeczytać w Wikipedii: *...Ciekawostką jest dobowy cykl aktywności kreta i jego bardzo głęboki sen. Kret jest aktywny przez ok. 4 godz., po czym mocno śpi przez ok. 3 godz. Jego największa aktywność przypada na godzinny poranne i wtedy właśnie powstaje najwięcej kretowisk...* Zapewne dlatego duża część odstraszaczy kreta działa na zasadzie generowania hałasu lub drgań, które nie pozwolą na wyspanie się zwierzątkowi. Opisany odstraszacz powstał w ramach zadania 252 Szkoły Konstruktorów. Łączy w sobie niskonapięciową konstrukcję (zasilanie z 1 ogniwa AAA) z humanitarną (nie chemiczną) metodą odstraszania kretów. Urządzenie pracować będzie w terenie, częściowo zagłębione w gruncie, czym bardzo przypomina ogrodowe lampki solarne. Elementem wykonawczym odstraszacza jest silniczek wibracji stosowany w telefonach komórkowych.

Jak to działa?

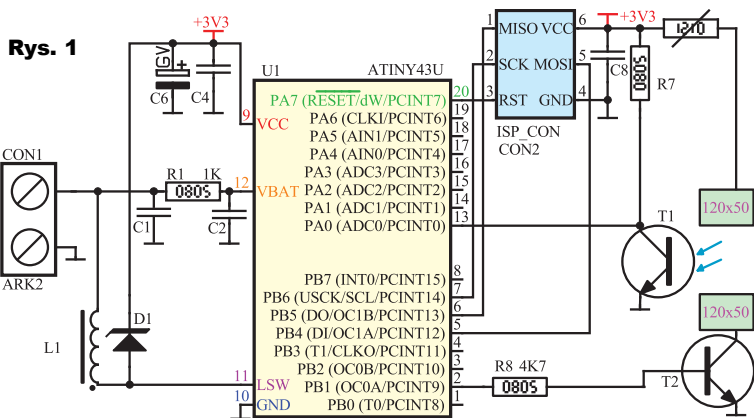
W opisywanym urządzeniu obudowa lampki solarnej wykorzystana została w całości. W nóżce – wbijaku umieszczony jest silniczek wibratora pochodzący z telefonu komórkowego. Przezroczysty klosz chroni elektronikę przed czynnikami atmosferycznymi a jednocześnie umożliwia pracę czujnika światła. Z obudowy wykorzystany został również koszyk baterii oraz funkcja solarne doładowywania. Typowa lampka solarna jest zasilana pojedynczym akumulatorem Ni-MH, co stawia wysokie wymagania elektroniczne. Wszystkie mikrokontrolery z rodziny ATmega, wliczając układy z indeksem „P”, mogą pracować od 1,8V. Na szczęście w rodzinie ATtiny znajduje się układ ATtiny43U, który dzięki wbudowanej przetwornicy podwyższającej pracuje przy zasilaniu nawet poniżej 1V, czym idealnie wpisuje się w wymagania projektu. Pierwotny schemat odstraszacza pokazany jest

na rysunku 1, a fotografia 1 przedstawia płytkę. Odstraszacz składa się dosłownie z kilku elementów. Poza mikroprocesorem ATtiny43U zawiera elementy przetwornicy podwyższającej, fototranzystor oraz tranzystor wykonawczy. Zasilanie należy podłączyć do CON1, skąd poprzez filtr złożony z R1 i C2 uP mierzy wartość podłączonego zasilania. Jeśli przekracza ona 1,2V, uruchamiana jest przetwornica podwyższająca. Układ ATtiny43U zawiera tylko część przetwornicy – klucz oraz logikę sterującą. Dla pełnej funkcjonalności, do wyprowadzenia LSW należy podłączyć cewkę 15uH – L1 oraz diodę prostowniczą – D1. W celu uzyskania jak najwyższej sprawności przetwornicy zaleca się, aby dioda D1 miała niskie napięcie przewodzenia i jak najmniejszy prąd wsteczny. Napięcie wyprodukowane przez przetwornicę filtruje kondensator C6. Napięciem 3,3V poprzez R7 zasilany jest fototranzystor T1. Wartość R7 została dobrana tak, aby największe zmiany napięcia występowały wtedy, gdy panuje jeszcze półmrok. Napięcie odpowiadające natężeniu oświetlenia trafia na wejście przetwornika ADC wbudowanego w mikrokontroler. Złącze

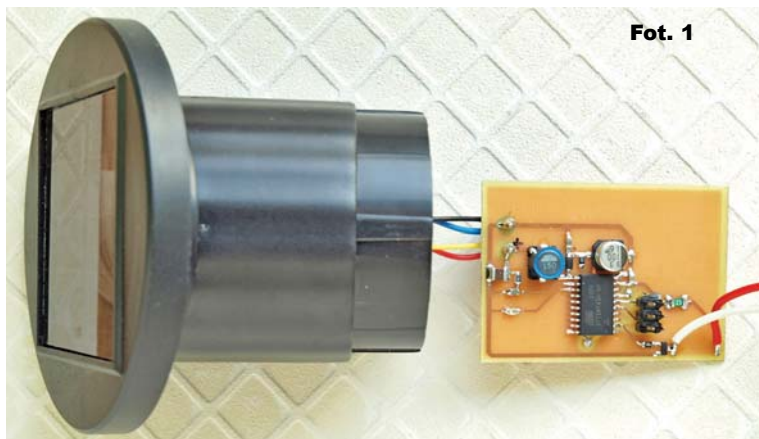
CON2 umożliwia zaprogramowanie uP w systemie.

Silniczek wibratora załączany jest przez tranzystor T2. W technologii SMD BC817 jest odpowiednikiem BC337 z prądem kolektora do 500mA. Znajdujący się blisko gruntu silniczek wibracji

Rys. 1



Fot. 1



```

while (1)
{
    if(timer0_ctc)
    {
        //co 250mSek zmierz oświe-
        // tlenie i sprawdź stan
        timer0_ctc=0;
        light=read_adc (LIGHT_SENSOR);
        switch(device_state)
        {
            case night:
                if(light<DAY)
                {
                    device_state=morning;
                    work_cycles=0;
                }
                //w nocy, lub straszak odłożony
                // do ciemnego - nie wibruj
                break;

            case morning:
                WIBR=!WIBR;
                work_cycles++;
                if(work_cycles>240)
                {
                    device_state=day;
                    work_delay=0;
                }
                //o poranku wibruj intensy-
                // wnie przez kilka minut
                break;

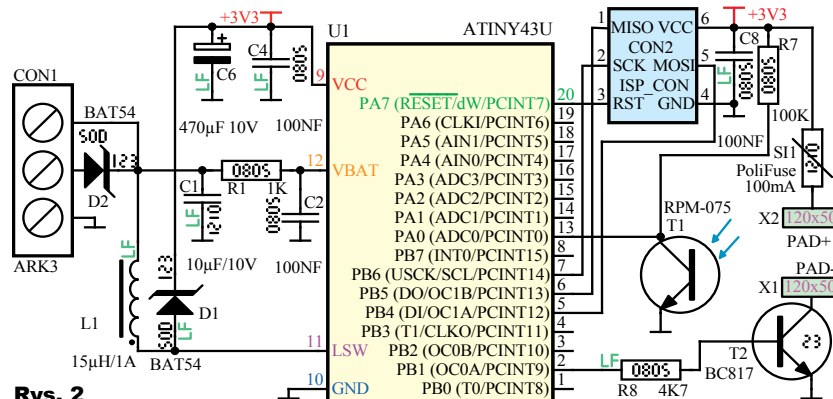
            case day:
                work_delay++;
                WIBR=0;
                if(work_delay>60)
                {
                    work_delay=0;
                    WIBR=1;
                }
                if(light>NIGHT) {device_state=night;}
                //w dzień wibruj raz na 15sek.
                break;
        }
    }
}

```

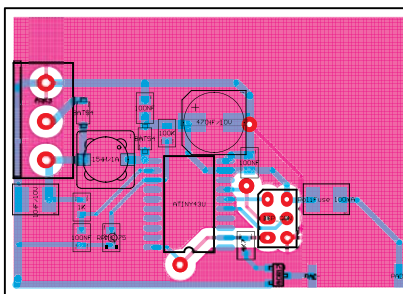
Listing 1

może ulec awarii (powodować zwarcie) i dlatego zasilony został przez bezpiecznik polimerowy 100mA. Najważniejszy fragment programu przedstawia **listing 1**. Timer0 został skonfigurowany do pracy w trybie CTC i zgłasza przerwanie co 250ms. Po wystąpieniu przerwania mierzone jest natężenie oświetlenia, które pochodzi z kanału 0 przetwornika ADC oraz uruchamiana jest maszyna stanów.

W odstraszaczu przewidziane są trzy możliwe stany: noc, kiedy urządzenie nie generuje wibracji, poranek, gdy przez minutę wytwarzane są intensyw-



Rvs. 2



Rys. 3

ne wibracje oraz dzień, podczas którego silniczek wibracji uruchamiany jest na krótką chwilę co 15s. Przejście pomiędzy poszczególnymi stanami wyznacza poziom napięcia z czujnika oświetlenia. Wprowadzona została tutaj znaczna histeresa. Jeśli urządzenie przejdzie w stan „noc”, potrzebne będzie około dwukrotnie mocniejsze oświetlenie, aby je wybudzić. Przedstawiony fragment kodu jest bardzo prosty właśnie dzięki maszynie stanów. Oczywiście podobną funkcjonalność można by uzyskać poleceniami „if..elseif...else”, tracąc jednak sporo na czytelności kodu.

Doświadczenia zebrane w czasie (dosyć krótkiej) eksploatacji pozwoliły na wprowadzenie kilku zmian. Poprawiony schemat widoczny jest na **rysunku 2**. Złącze zasilające CON1 otrzymało trzecie wejście z diodą blokującą wypływ prądu w kierunku ogniwa solarnego. Ogniwo w stanie zupełnego zasłonięcia charakteryzuje się pewnym prądem upływu i przyczyniałoby się do rozładowania baterii. Drugą zmianą jest powiększenie pojemności C6 do 470uF. Zmiana ta zdecydowanie obniżyła poziom tętnienia w napięciu wytwarza-

nym przez przetwornicę obciążoną silnikiem wibracji.

Montaż i uruchomienie

Płytki drukowane do urządzenia pokazane są na **rysunku 3**. Montaż nie powinien sprawić kłopotów.

Wybierając lampkę solarną do zbudowania odstraszacza, należy kierować się zasadą, że im większy panel słoneczny, tym lepiej. Urządzenie zużywa średnio 10mW energii, więc do uzupełniania energii najlepsze będą lampki z możliwie dużym ogniwem o wymiarach 4*4cm lub 5*5cm.

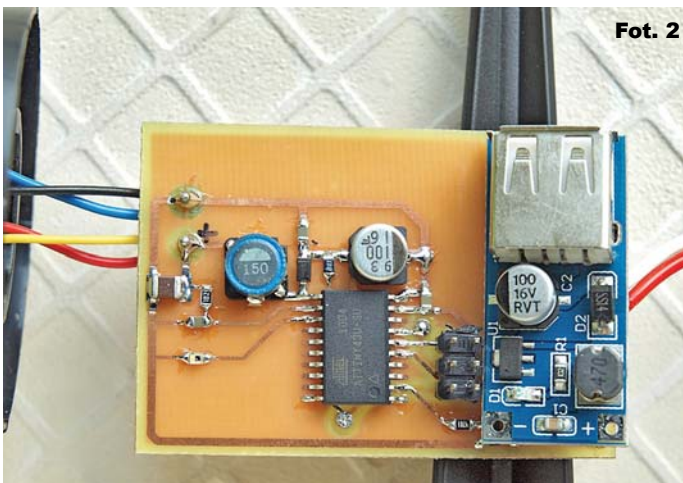
Przeróbka lampki ogrodowej jest bardzo prosta. W pierwszej kolejności należy usunąć element świecący, pozostawiając jednak oryginalny koszyk na baterie. Następnie u dołu przezroczystej części obudowy trzeba wywiercić otwór do przeciągnięcia przewodów zasilających silniczka. W tej roli dobrze jest użyć mięciutkich przewodów silikonowych.

Ciąg dalszy na stronie 64

Wykaz elementów

R1	1k Ω
R8	4,7k Ω
C1	10uF/10V
L1	15uH
R7	100k Ω
C2	100nF
C8	100nF
C4	100nF
C6	470uF/10V
CON1	ARK3
U1	Attiny43U
D2	BAT54
D1	BAT54
T2	BC817
CON2	ATMEL 6pin ISP
SI1	bezpiecznik polimerowy 100mA
T1	fototranzystor np.RPM75
Wsd	anty kret.hex

**Płytką drukowaną jest dostępna
w Sklepie AVT jako AVT3216**

**Fot. 2**