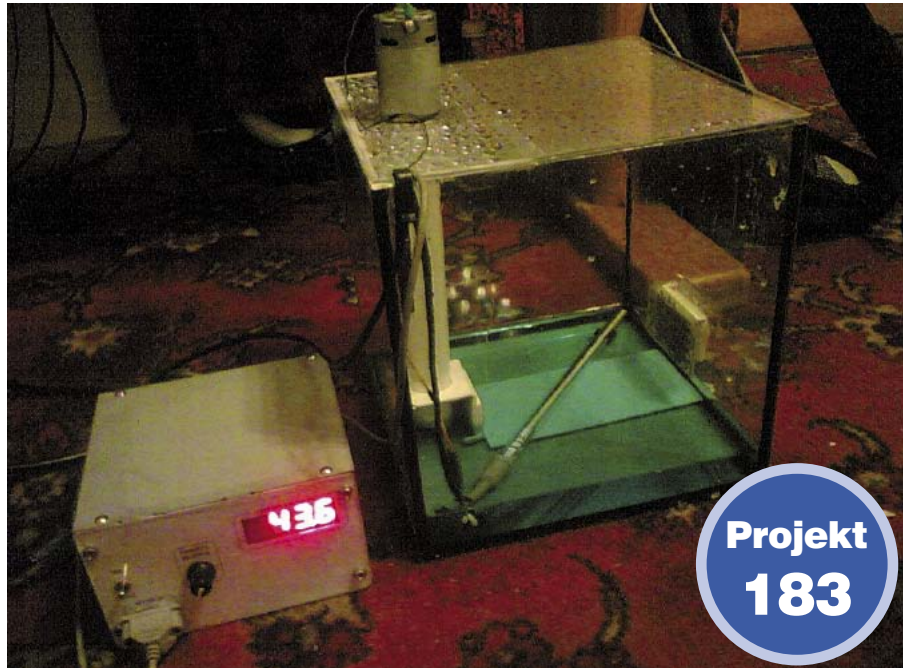


Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przysyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

Trawiarka natryskowa

Żaden elektronik nie może obyć się bez odrobiny chemii. Na przykład do lutowania potrzebne są topniki, a do trawienia płytek niezbędne są chlorek żelazowy oraz trawiarka. Prawie wszystkie typowe trawiarki używane w domowych warsztatach działają na zasadzie zanurzenia wytrawianej płytki w roztworze trawiącym. Wytrawianie w nich płytki przebiega stosunkowo wolno, więc postanowiłem skonstruować urządzenie inne niż wszystkie, funkcjonujące dzięki natryskiwaniu roztworu trawiącego na płytkę. Na pomysł takiej konstrukcji wpadłem, gdy zobaczyłem przemysłową wytrawiarę, dużo większą, ale działającą na zasadzie obracającego się wałka natryskującego roztwór trawiący na płytkę drukowaną.



Projekt
183

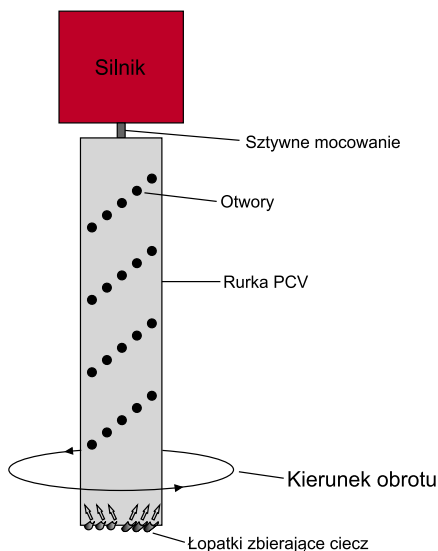
Głównym elementem trawiarki (rys. 1) jest wałek obracający się wokół własnej osi. Wałek wykonany jest z PCV, jego średnica wynosi około 3 cm. Na całej długości ma on nawiercone niewielkie otwory umożliwiające przepływ roztworu trawiącego. Jego długość wynosi 24 cm, co w zupełności wystarcza do wytrawienia praktycznie każdej płytki o typowych rozmiarach. Dolna część wałka zakończona jest dwułopatkową turbiną, którą wykonałem z dwóch płytek plastikowych, przyklejonych do końca wałka naciętego w taki sposób, że tworzą one rodzaj turbiny o 40-stopniowym nachyleniu łopatek. Łopatki wykonałem z opakowania po kasetach magnetofonowych – jest cienkie i ma zaostrome krawędzie, co zwiększyło sprawność turbinki. Do jej wykonania można również użyć innych materiałów, np. przykład płyty CD/DVD lub zastosować gotowy wiatraczek, na przykład taki z wentylatora od CPU.

Do górnej części wałka włożyłem 20 mm odcinek korka, który odpowiednio zeszlifowałem, tak aby ciasno wchodził do rurki PCV. Mimo to na wszelki wypadek przykleiłem korek. Na górnej części korka należy wykonać otwór o średnicy około 5 mm i głębokości 10 mm. Zostanie do niego włożony i przyklejony tryb znajdujący się na wirniku silnika. Takie zamocowanie wałka do silnika jest w zupełności wystarczające.

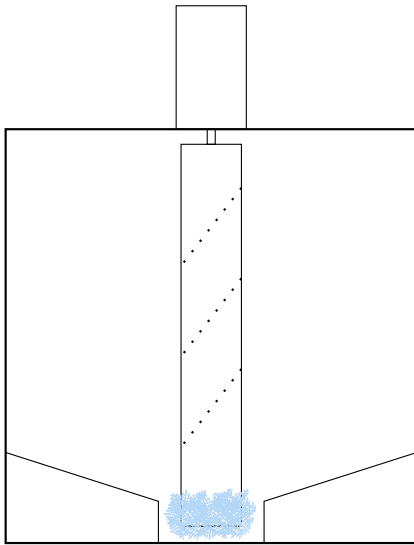
Silnik, który zastosowałem do napędzania wałka, wymontowałem ze zniszczonej wkrętarki akumulatorowej. Silniki z takich zdezelowanych wkrętarek są bardzo przydatne do wielu urządzeń (np. robotów jeżdżących). Takie uszkodzone wkrętarki można kupić na aukcjach internetowych za niewielkie pieniądze.

Jako naczynie przeznaczone na roztwór trawiący zastosowałem akwarium o wymiarach 25×25×25 cm wykonane na zamówienie u szklarza. Górę przykryłem przezroczystą plexi o grubości 5 mm. Pokrywa składa się z dwóch części – stałej (przyklejonej do krawędzi szkła) i klapy, która umożliwi wkładanie i wyjmowanie trawionych płytek drukowanych. Silnik montujemy do części stałej, najlepiej w centralnym jej miejscu, tak aby ciecz tryskająca z wałka rozpryskiwała się równomiernie po całym akwarium. Silniki mają od strony wyprowadzenia wirnika otwory, w które możemy wkręcić śruby mocujące.

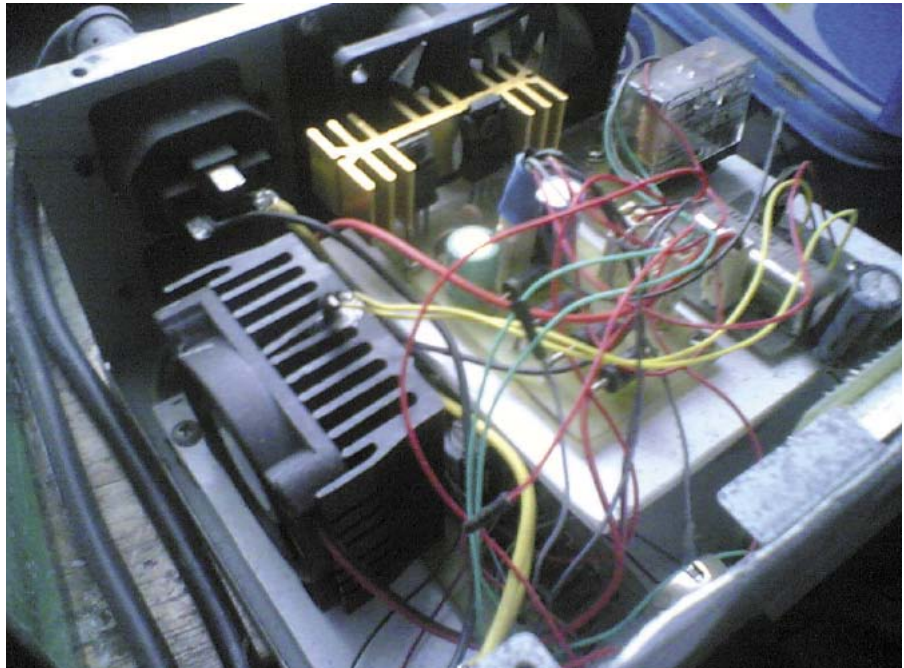
Dolny koniec wałka wymaga stabilizacji. W tym celu wykonałem z tworzywa sztucznego giętego na gorąco rodzaj mostka z otworem, w którym umieściłem koniec wałka. Wał silnika oraz śruby od strony wewnętrznej akwarium należy zabezpieczyć silikonem, ponieważ po dłuższym czasie eksploatacji zostaną one zniszczone przez śró-



Rys. 1. Schemat działania trawiarki. Rurka wprowadzana jest w ruch przez silnik. Roztwór trawiący zgarniany jest przez łopatki do jej wnętrza, a następnie rozpryskiwany przez otwory w ściankach



Rys. 2. Sposób wykonania rodzaju miseczki na dnie akwarium, poprawiającej efektywność wykorzystania roztworu



dek trawiący. Wał silnika dobrze jest posmarować niewielką ilością płynu do mycia naczyń i dopiero wtedy pokryć silikonem. Dzięki temu nie przyklei się on do wału silnika, a jedynie stworzy zabezpieczającą koszulkę.

Zastosowałem grzałkę o mocy 100 W. Nie instalowałem żadnego regulatora temperatury, więc grzałka pracuje bez przerwy, nagrzewając roztwór trawiący do temperatury około 45°C. Może się wydawać, że tak duża moc grzałki nie jest potrzebna dla tak niewielkiej ilości płynu (około 1...1,5 litra), jednak podczas pracy ciecz jest natryskiwana na wszystkie ściany akwarium, a więc tym samym jest mocno chłodzona. Z drugiej strony, zastosowanie grzałki o dużej mocy jest wygodne ponieważ na początku, gdy silnik jeszcze nie pracuje, w krótkim czasie nagrzewa ona roztwór do wymaganej temperatury, która jest utrzymywana po włączeniu silnika.

Czas wytrawiania płytki jest znacznie krótszy niż przy stosowaniu innych metod. Średni czas wytrawiania płytki wynosi około 10 min., a zdarza się, że jest i krótszy (6...7 min.). Dzięki temu krótkiemu czasowi oddziaływania roztworu trawiącego otrzymuje się płytkę doskonałej jakości, bez podtrawień ścieżek. Podczas trawienia płytkę umieszczam na wykonanym z tworzywa i przyklejonym do ściany akwarium prostym stojaczku.

Warto tu podkreślić ważną zaletę trawiarki tego typu – nie ma żadnego problemu z zatrzymaniem trawienia na pewien czas. Wystarczy wyłączyć silnik, a proces zostaje zatrzymany, ponieważ roztwór już nie jest natryskiwany na powierzchnię płytki. Inaczej jest w przypadku wytrawiarek zanurzeniowych, tam jedynym sposobem zatrzymania procesu trawienia jest wyciągnięcie płytki z roztworu.

Czasami zdarza się zapomnieć o trawiącej się płytce i wówczas, po zbyt długim czasie, wyjmując ją z roztworu jedynie samo włókno szklane z kompletnie wytrawioną powierzchnią miedzi... Myślę, że jest to ogromna zaleta wykonanej przeze mnie konstrukcji, ponieważ przed tego typu błędami może ustrzec prosty wyłącznik czasowy. Pozwoliłoby to w pełni zautomatyzować trawienie. Ja wykonałem jedynie prosty sterownik, składający się z termometru na ICL7107 oraz prostego termostatu załączającego silnik po osiągnięciu przez roztwór trawiący odpowiedniej temperatury.

Pewne problemy następcza instalacja stosunkowo długiej grzałki. Do budowy swojej trawiarki użyłem grzałki akwariowej o długości prawie 30 cm. Dlatego też musiałem umieścić wałek nie w centralnej części, lecz nieco z boku. Gdyby jednak zastosować inny rodzaj grzałki i umieścić wałek zasysający i rozprowadzający ciecz w centralnej części akwarium, wtedy możliwe jest jednoczesne trawienie kilku płytek.

Dla udoskonalenia urządzenia można na jego dnie wykonać rodzaj miseczki (rys. 2), dzięki której roztwór trawiący będzie spływał wprost pod łopatkę. W takiej sytuacji do wytrawiania płytki zużywane będzie znacznie mniej roztworu.

Minusem prezentowanej konstrukcji jest jej złożona budowa oraz to, że ruchome elementy mogą podczas pracy ulec uszkodzeniu. Co prawda nie zdarzyło się to w czasie półrocznej eksploatacji, jednak trudno wykluczyć taką możliwość. Zajmuje ona również trochę więcej miejsca i pracuje głośniej. Uważam jednak, że zalety tego typu wytrawiarzy znacznie przewyższają jej wady, dlatego zachęcam do jej budowy.

Kamil Szkutnik
kamilszkutnik@hotmail.com

