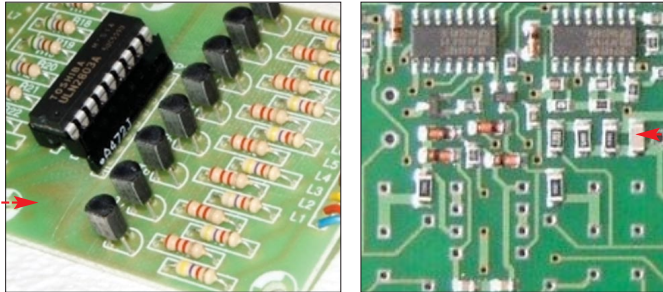


Jak zrobić płytkę drukowaną

Obwody drukowane są dziś stosowane w każdym urządzeniu elektronicznym. Zaawansowane technologie pozwalają na ich wykonywanie z dużą precyzją i gęstością połączeń. Obecnie płyty główne komputerów mogą składać się nawet z kilkunastu warstw mikrościeżek, łączących ze sobą



W obwodach drukowanych coraz rzadziej spotyka się tradycyjny, przewlekany sposób montażu elementów. Został on zastąpiony technologią montażu powierzchniowego (SMD). Metoda ta pozwala na zaoszczędzenie powierzchni i w efekcie projektowanie coraz mniejszych urządzeń

przylutowane podzespoły. Najczęściej jednak spotyka się dwuwarstwowe obwody drukowane. Występujące w nich połączenia pomiędzy warstwami wykonuje się poprzez skomplikowany proces metalizacji otworów. Ekspert pokaże, jak w domowych warunkach, za pomocą drukarki laserowej oraz kilku łatwo dostępnych narzędzi, wykonać jednostronną płytkę drukowaną, przeznaczoną do montażu przewlekane. Metoda ta również pozwala wykonywać obwody do montażu SMD. Bardzo niewielkim nakładem środków można w ciągu godziny zrobić płytkę o ścieżkach szerokości 0,25 mm lub nawet mniejszej.

Laminat i schemat ścieżek

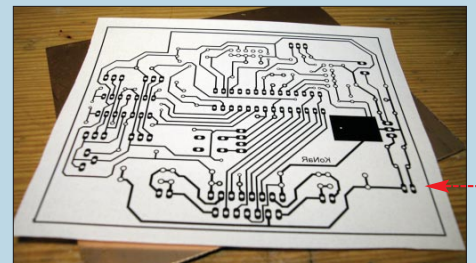
Na początku musimy zgromadzić kilka narzędzi, za pomocą których przygotujemy laminat. Potrzebne nam będą: piłka do metalu, pilnik oraz papier ścierny o gęstości ziarna 1000/cm². Po sam laminat jednostronny najlepiej udać się do sklepu elektronicznego. Grubość laminatu w zasadzie nie ma większego znaczenia, chociaż lepiej jest kupić laminat nie grubszy niż 1 mm – im będzie cieńszy, tym łatwiej będzie go przyciąć.

1 Po zaznaczeniu obszaru, na którym naniesione zostaną ścieżki naszej przyszłej



płytki, przycinamy ją za pomocą piłki do metalu. Należy przy tej czynności postępować bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić powierzchni miedzianej. Następnie pilnikiem wyrównujemy i oczyszczamy cięte krawędzie.

2 Kolejną czynnością jest dokładne, jednolite wypolerowanie płytki drobnym papierem ściernym. Nie należy stosować do tego żadnych środków polerujących. Oczyszczonej powierzchni nie powinno się już dotykać palcami. Zaleca się także od-



tłuszczenie miedzi spirytusem lub zmywaczem do paznokci.

3 Następnym zadaniem jest wydrukowanie schematu ścieżek (znajdziemy go w postaci pliku PDF na płycie Eksperta), które chcemy umieścić na naszej płytce.

Ekspert radzi

Ścieżki musimy wydrukować koniecznie za pomocą drukarki laserowej. Powinniśmy zadbać o to, aby drukarka nie była ustawiona w oszczędny trybie drukowania, a jeśli to możliwe, należy wybrać największy poziom zaciernienia. Wydruk wykonujemy na papierze kredowym, powlekanym, który bez problemu zakupimy w sklepie papieżniczym. Dobrze jest wydrukować kilka kopii – przydadzą się, jeśli pierwszy raz będziemy wytrawiać laminat. Należy pamiętać, że przygotowany do wydruku obraz jest lustrzanym odbiciem tego, co zobaczymy po wykonaniu płytki.

Nanosimy ścieżki na płytkę

Teraz czas na najtrudniejszą z czynności – naniesienie rysunku ścieżek na płytkę. Do przeniesienia tonera na płytkę niezbędne będzie użycie odpowiednio nagrzaną powierzchnię, do której przyłożymy laminat. Najwygodniej jest użyć laminatora – takiego, jakiego używa się w punktach ksero do zgrzewania dokumentów. Przepuszczamy kilkakrotnie laminat z przyłożonym nadrukiem przez laminator i gotowe. Problem w tym, że zapewne nie znajdziemy punktu ksero, w którym obsługa zgodzi się na tego typu eksperymenty. Możemy oczywiście zakupić takie urządzenie, ale stanowi to wydatek rzędu 100–300 złotych. Gdy nie chcemy ponosić takich kosz-

tów, pozostaje nam skorzystać ze zwykłego, domowego żelazka.

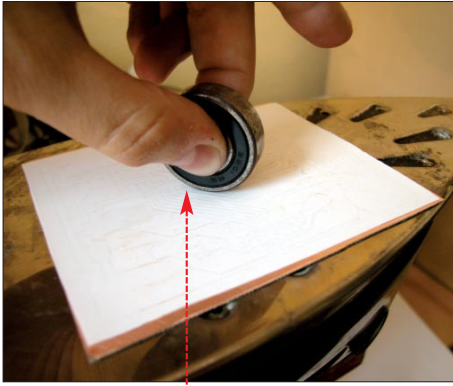


1 Żelazko mocujemy stopką do góry (na przykład w imadle) i nastawiamy jego temperaturę pomiędzy dwiema a trzema kropkami. Na rozgrzaną powierzchnię kładziemy laminat z przyłożoną zadrukowaną kartką (papier przykładamy zadrukowaną stroną do miedzianej powierzchni laminatu).

2 Po rozgrzaniu się płytki równomiernie dociskamy kartkę do miedzianej strony laminatu (można do tego celu wykorzystać

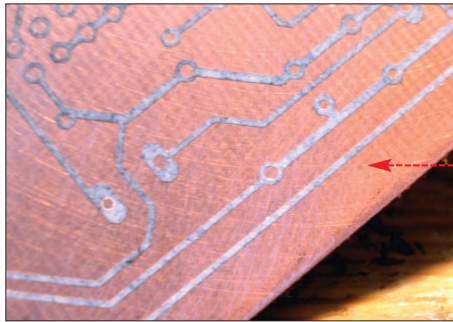
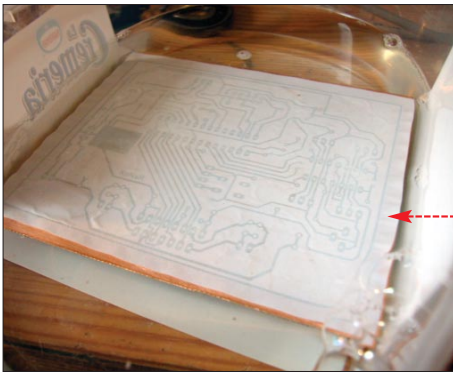
! Uwaga!

Papier od nagrzewania nie może żółknąć – jeśli się tak dzieje, należy zmniejszyć temperaturę żelazka. Jeżeli papier z nadrukiem nie przykleja się do laminatu, oznacza to, że temperatura jest za niska. Pamiętajmy, aby dociskać kartkę stanowczo i dokładnie w każdym miejscu.



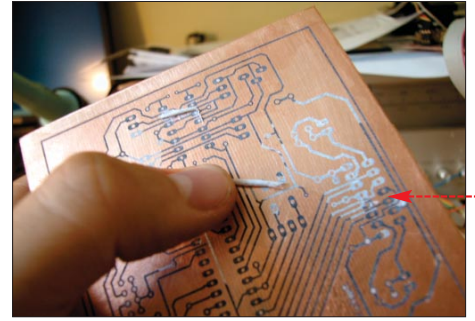
łożysko kulkowe ●, co pozwoli na przyklejenie tonera do miedzi. Czynność tę wykonujemy przez kilka minut.

3 Po prawidłowym połączeniu tonera z laminatem musimy odczekać kilkadzie-



siąt sekund, aż laminat ostygnie. Następnie przygotowujemy naczynie z gorącą wodą, z dodatkiem płynu do mycia naczyń i zanurzamy w nim płytkę ●. Czekamy, aż papier dokładnie nasiąknie.

4 Delikatnie odrywamy papier od laminatu ●. Jeżeli toner prawidłowo został nagrany, wszystkie wydrukowane ścieżki powinny pozostać na miedzianej stronie



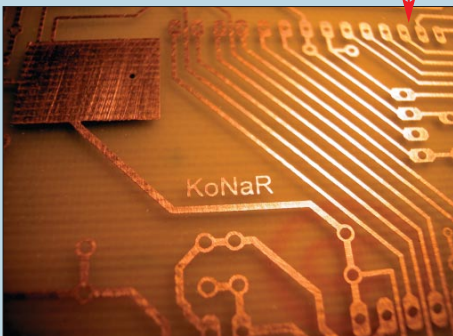
płytki ●. Resztki papieru delikatnie usuwamy opuszkami palców ●.

! Uwaga!

Jeżeli chociaż część ścieżek pozostała na kartce papieru, musimy całą operację rozpocząć praktycznie od początku: ponownie oczyszczamy płytkę spirytusem lub zmywaczem do paznokci i powtarzamy czynności nanoszenia ścieżek, tym razem wydłużając czas fazy podgrzewania.

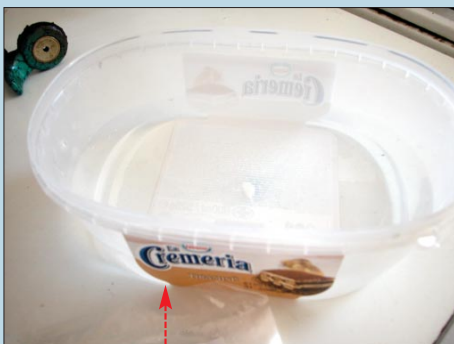
Wytrawianie płytki

Kolejnym zadaniem jest wytrawienie płytki, czyli pozostawienie na niej miedzi tylko w miejscach ścieżek ●.



Obecnie na rynku dostępne są dwa środki trawiące: chlorek żelazowy oraz preparat B327. Ekspert poleca ten drugi środek, gdyż trawi szybciej, nie podżera ścieżek oraz, co najważniejsze, nie brudzi tak jak chlorek.

1 W trakcie trawienia roztwór środka B327 powinien mieć temperaturę około 50 stopni Celsjusza. Przygotowujemy więc naczynie ●, najlepiej

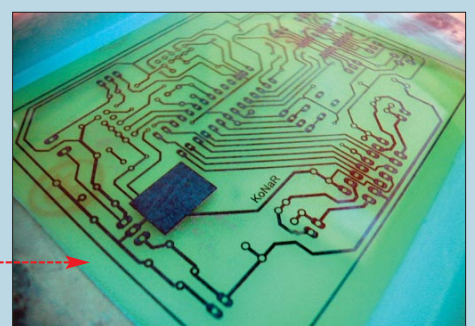
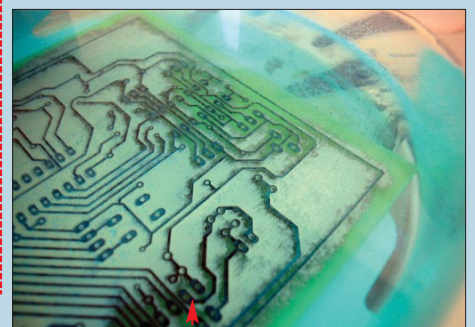
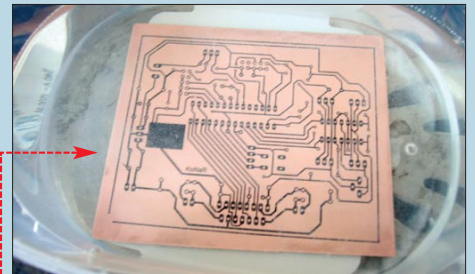


B327 sprzedawany jest w postaci białego proszku. Sposób, w jaki należy przygotować roztwór, jest dokładnie opisany na jego opakowaniu ●.

plastikowe, sporządzamy roztwór ● i w celu utrzymania wspomnianej temperatury korzystamy ze stygnącego żelazka.

2 Po sprawdzeniu, że temperatura stopki nie jest zbyt wysoka, kładziemy na niej naczynie wraz z roztworem ●. W roztwór zanurzamy płytkę i czekamy, aż miedź z miejsc niezadrukowanych zacznie znikać ●. Dla przyspieszenia procesu trawienia co pół minuty mieszamy roztwór.

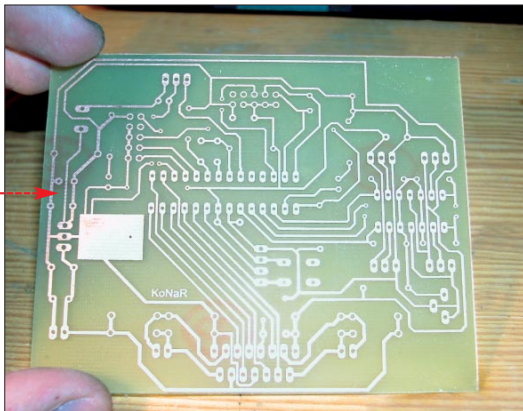
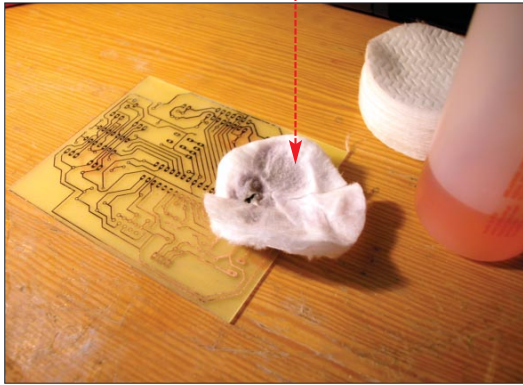
3 Gdy płytką będzie wyglądała tak ●, wyjmujemy ją z roztworu.



Oczyszczamy płytkę i wiercimy otwory

0 statnimi do wykonania czynnościami są oczyszczenie ścieżek z resztek tonera i nawiercenie otworów ●.

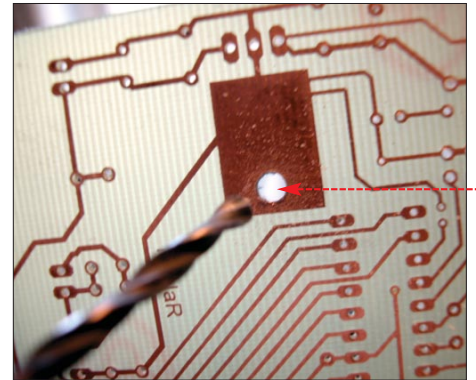
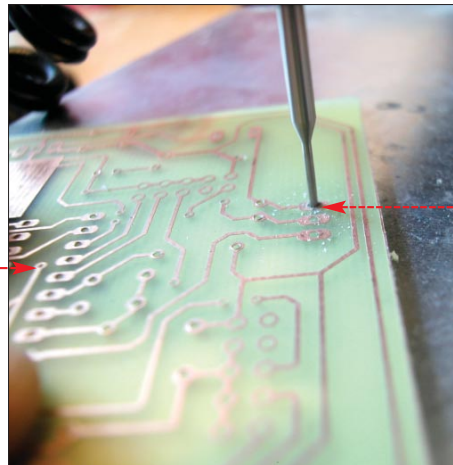
1 Do oczyszczenia używamy spirytusu lub zmywacza do paznokci ●.



2 Do nawiercenia otworów dobrze jest się zaopatrzyć w małą wiertarkę, za którą zapłacimy nie więcej niż 30-40 złotych. Razem z wiertarką powinniśmy zakupić wiertła 0,5, 0,8 i 1 mm ●. Ze względu na to, że są one bardzo delikatne i łatwo je złamać, warto zakupić po dwie sztuki każdego z nich.



3 Otwory przeznaczone na zworki wiercimy wiertłem o średnicy 0,5 mm ●.



Otwory pod elementy takie jak rezystory, kondensatory, układy, diody wiercimy wiertłem o średnicy 0,8 mm ●. Otwory pod piny, gniazda i złączki wiercimy wiertłem 1 mm ●.

4 Po wywierceniu wszystkich otworów płytka jest już gotowa ●. Wystarczy tylko przylutować do niej wszystkie elementy.

PoIWR ■

