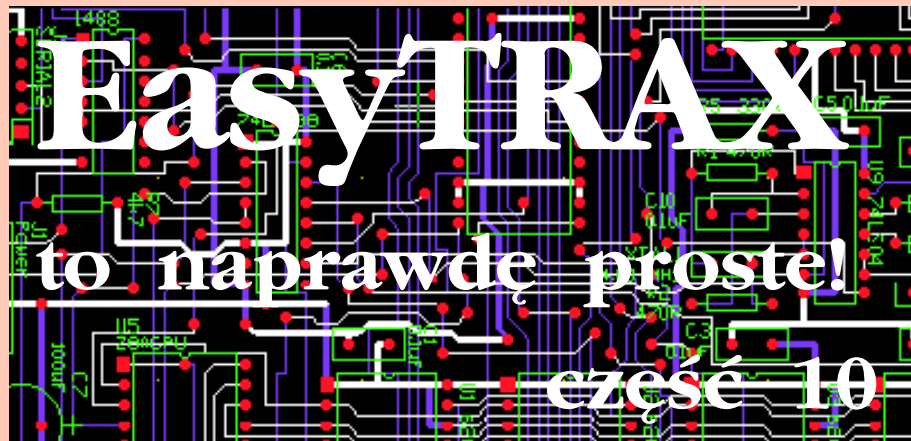


W dzisiejszym, ostatnim odcinku cyklu, zapoznam cię z pozostałymi możliwościami programu easyplot.

Dowiesz się, jak wykonać rysunki z pomocą plotera, drukarki lub naświetlarki postscriptowej, a także jak wygenerować zbiory dla fotoplotera i wiertarki numerycznej.

Przykładem praktycznego wykorzystania Easytraxa jest układ przedwzmacniacza mikrofonowego, opisany w dziale "Elektronika 2000".



Jak wspominałem przed miesiącem, jeśli zamierzasz wykonywać płytki w warunkach domowych, wystarczy ci drukarka. Z jej pomocą wykonasz trzy rysunki: widok ścieżek, widok warstwy opisu i szablon z zaznaczonymi punktami do wiercenia. Przeczytaj dokładnie materiał ze śródtytułu Drukowanie, a reszty artykułu możesz nie czytać.

Easyplot daje jednak wiele innych możliwości. Być może masz dostęp do plotera, albo też program nie może obsłużyć twojej drukarki. Może też planujesz zlecać wykonywanie płytek do zakładu produkcyjnego. W takim wypadku dokładnie przeczytaj cały dzisiejszy odcinek

Drukowanie

Aby wydrukować wybraną warstwę (w naszym wypadku, zgodnie z rysunkiem 33, jest to warstwa Bottom Layer), w menu głównym wybierz polecenie Print (podświetl Print, naciśnij "enter").

Zobaczysz tablicę, jak na **rysunku 40**. Na razie program czeka na potwierdzenie, a ty możesz w dużej tabeli sprawdzić, czy wszystko jest tak jak chciałeś. (Nie przejmuj się tylko, gdy przy drukowaniu Pad Master brak określenia Flipped.) Sprawdź tabelę, i gdy wszystko się zgadza, naciśnij "Y". Pojawi się inna tabelka i rozpocznie się rysowanie płytki. Drukowanie możesz przerwać naciskając dowolny klawisz i potwierdzając "Y".

Gdy drukarka wypluje jeden rysunek, wejdź w polecenie Options w menu

głównym i wybierz następną warstwę do rysowania.

Ja do ręcznego wykonania płytki wykonuję trzy wydruki:

- warstwę Overlay (Normal)
- warstwę Bottom Layer (Flipped)
- warstwę Pad Master (Flipped, bo wiercę od strony miedzi)

Możesz je zobaczyć na **rysunku 41**.

Przy wykonywaniu płytek na piechotę jest to wszystko, czego wymagasz od programu *easyplot.exe*. Praktyczny przykład możesz zobaczyć w artykule opisującym przedwzmacniacz z układem NE542. Płytkę tego wzmacniacza wykonałem własnoręcznie na podstawie takich trzech rysunków. Warstwę opisu (Overlay) wydrukowałem na papierze samoprzylepnym i, po polakierowaniu bezbarwnym lakierem w sprayu, przykleiłem na powierzchnię płytki. Jak widzisz, efekt jest co najmniej zadowalający.

W moim opisie wygląda to bardzo prosto. I tak w rzeczywistości jest. Poćwicz to trochę, pamiętając, że zawsze możesz bezkarnie wrócić do menu głównego naciskając kilka razy "esc".

Może się jednak zdarzyć, że wydruk nie wyjdzie.

Jeśli drukarka w ogóle nie zaczyna pracy, sprawdź, czy w Twoim komputerze rzeczywiście dołączono ją do pierwszego portu równoległego LPT1.

Gdy drukarka ruszy, ale na papierze pojawią się jakieś bezsensowne znaki czy plamy, wygląda na to, że ustawiony driver nie może dogadać się z drukarką.

Spróbuj wybrać z menu Setup Printer inny driver. Jeśli żaden nie zmusi drukarki do pracy, wezwij na pomoc zaprzyjaźnionego komputerowca. Prawdopodobnie on zmusi drukarkę, żeby udawała Epsona i słuchała się któregoś drivera. Wiedź, że wiele drukarek potrafi udawać Epsona.

Taki czarny scenariusz jest jednak bardzo mało prawdopodobny.

Ale nawet gdyby wszystkie próby uzyskania poprawnego wydruku zawiodły, nie załamuj się! Są jeszcze inne sposoby, żeby wykonać rysunki.

Wykorzystanie plotera

Wiesz już, jak wykorzystała drukarkę. A czy wiesz, co to jest ploter?

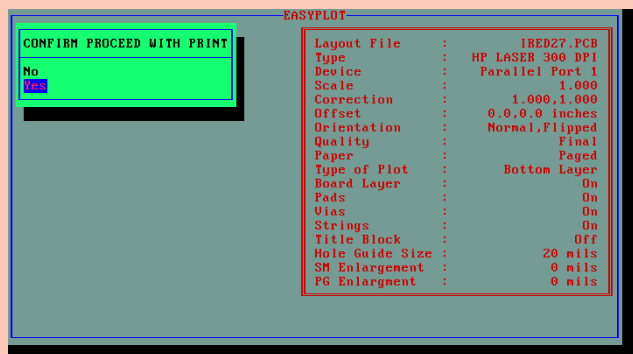
Dla tych, którzy nie wiedzą: najogólniej biorąc, ploter to urządzenie, wykonujące rysunki na papierze, wykorzystując specjalne pisaki. Zazwyczaj ploter ma kilka pisaków o różnych kolorach tuszu i różnej grubości rysowanej linii.

Plotery są zdecydowanie mniej popularne, niż drukarki, ale być może masz dostęp do jakiegoś plotera w zakładzie pracy czy szkole. Nie namawiam do szukania dostępu do plotera, ponieważ w sumie rysunek wykonany z jego pomocą jest gorszej jakości, niż wydruk z drukarki laserowej czy atramentowej.

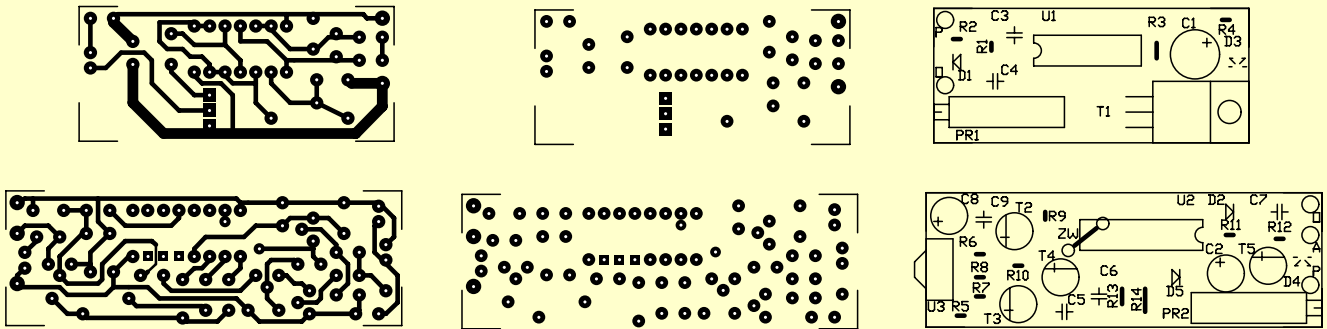
Słyszałem jednak o próbach wykorzystania małych ploterów bezpośrednio do malowania ścieżek i punktów lutowniczych na laminacie. Nie widziałem efektów takich eksperymentów, ale teoretycznie easyplot umożliwia narysowanie mozaiki ścieżek wprost na laminacie. Jeśli ktoś przeprowadził jakieś praktyczne próby w tym zakresie, proszę o informację. Nie namawiam jednak do takich prób, ponieważ użycie nietypowych pisaków i grubej płytki zamiast kartki papieru, może się skończyć uszkodzeniem kosztownego plotera.

Współpracy z ploterem nie będę ci tłumaczył tak szczegółowo jak współpracy z drukarką. W każdym razie musisz skonfigurować program easyplot, żeby dogadał się z ploterem. Ogólna procedura jest bardzo podobna, jak konfigurowanie drukarki.

Wykonasz to wybierając w menu głównym polecenie Setup, a potem Plotter. Znowu w opcji Type musisz wybrać spośród dostępnych driverów taki, który obsłuży twój ploter. Oczywiście w linii Device musisz podać nazwę portu, do



Rys. 40. Wygląd ekranu przed rozpoczęciem drukowania.



Rys. 41. Komplet rysunków do ręcznego wykonania płytki.

którego ploter jest dołączony, lub wybrać opcję File.

Następne polecenia ustaw tak, jak przy konfigurowaniu drukarki z tym, że dodatkowo możesz tu określić, czy program ma obliczać współrzędne przy rysowaniu łuków (Software Arc - ON) i ewentualnie ustawić z jaką dokładnością. Jest to potrzebne w starych ploterach, które nie potrafią samodzielnie rysować okręgów.

Na dole tabelki masz także linię Pens - umożliwi ci to określenie numerów i grubości pisaków używanych do rysowania poszczególnych warstw.

Ploter często dołączony jest do portu szeregowego - wtedy trzeba jeszcze ustalić sposób i szybkość transmisji. Wykonasz to wybierając z menu głównego Setup, a potem Serial Ports.

W razie potrzeby po pomoc zwróć się do zaprzyjaźnionego komputerowca.

Gdy skonfigurujesz ploter, możesz w menu Options określić, co chcesz drukować, a potem wykonywać rysunki.

PostScript

Jeszcze inną interesującą możliwością uzyskania wydruków jest wykorzystanie polecenia PostScript z menu głównego. Jeśli nie słyszałeś, co to jest PostScript, powiem ci tylko w skrócie, że jest to swego rodzaju sposób zapisu, czyli format, wykorzystywany między innymi przy grafice i innych rysunkach (tak naprawdę, jest to język programowania).

Liczne drukarki laserowe mają wbudowany interpreter postscriptu, dzięki czemu mogą bezpośrednio "łyknąć" i wydrukować plik postscriptowy generowany przez easyplot. Uwaga! Jeśli twoja drukarka ma taką możliwość, może się okazać, iż drukowanie przez polecenie PostScript jest szybsze niż przy wykorzystaniu polecenia Print.

Można też wygenerować rysunek postscriptowy płytki w postaci pliku i wczytać go potem do jakiegoś porządnego programu graficznego, który posiada odpowiedni filtr, na przykład do popularnego CorelDraw (ale w wersji 5, bo wersja 3 czy 4 nie potrafi go odczytać).

Oczywiście w każdym wypadku znów najpierw musisz skonfigurować program (polecenia: Setup, PostScript). Wybierz driver (np. PostScript 1200dpi A4), określ port lub plik i ustaw pozostałe opcje tak, jak do drukowania.

Współpraca z zakładami produkcyjnymi

Przy wykonywaniu płytek metodą sitodruku potrzebne są klisze do wykonania sit. Jedno sito służy do nanoszenia farby na warstwę miedzi - wytrawiane są potem miejsca nie pokryte farbą. Drugie sito służy do naniesienia na płytce od strony elementów warstwy opisu. Przy płytkach dwustronnych dochodzi jeszcze jedno sito.

Potrzebne klisze można wykonać na dwa sposoby: albo wykorzystując naświetlarkę postscriptową, albo używając fotoplotera. Generalnie, klisze wykonane naświetlarką (wykorzystując polecenia PostScript easyplota) są dużo tańsze, niż klisze naświetlane fotoploterem. Ponadto fotoploter, jak każdy ploter, ma do dyspozycji ograniczoną liczbę "pisaków" (w fotoploterze "pisakiem" jest plamka świetlna, o określonej wielkości i kształcie). Jeśli to możliwe, warto więc skorzystać z naświetlarki, która bez problemu wykona każdy rysunek.

Z tego co wiem, zazwyczaj nie udaje się wykorzystać w roli kliszy wydruku z drukarki laserowej wykonanym na przezroczystej folii. Krycie czerni jest za małe, a ponadto niektóre drukarki dają rysunek troszkę przekoszony, co uniemożliwia potem dokładne dopasowanie mozaiki ścieżek, otworów i opisu.

Ale może ktoś z Was ma inne doświadczenia? Czy komuś udało się wykonać użyteczne klisze za pomocą drukarki atramentowej i odpowiedniej folii?

W procesie produkcyjnym zazwyczaj najpierw wykonuje się mozaikę ścieżek, potem wierci otwory, a na koniec dodaje warstwę opisu. Do wiercenia używa się sterowanych cyfrowo wiertarek. Niektóre z nich mają więcej niż jedno wrzeciono i wiercą na raz kilka pakietów płytek. Do sterowania pracą wiertarki nume-

rycznej służy zbiór wiertarski w odpowiednim formacie zwanym NC Drill.

NC Drill

Polecenie NC Drill niczego nigdzie nie rysuje, tylko tworzy zbiór do sterowania wiertarki numerycznej. W jednym z poprzednich odcinków tłumaczyłem, jak zmienić zbiór standard.etl, przypisując poszczególnym punktom lutowniczym odpowiednie wiertła. Może wtedy wydało ci się to trochę trudne. Ten zbiór przypisać jest używany tylko przy poleceniu NC Drill - sprawdź to poleceniem Setup, NCDrill. Gdy będziesz wiercił płytki ręcznie, ani zbiór standard.etl, ani polecenie NC Drill, nie będą w ogóle wykorzystywane. Tym razem nie musisz niczego konfigurować - jeśli masz sensowny zbiór standard.etl, z menu głównego wykonaj polecenie NC Drill. W katalogu c:\easytrax pojawiają się dwa zbiory z rozszerzeniami .drl i .txt.

Gerber Plot

Z poleceniem Gerber Plot sprawa jest znacznie bardziej skomplikowana. Rozkaz ten generuje zbiór sterujący dla fotoplotera, który naświetli klisze produkcyjne. Każdy fotoploter ma ograniczoną ilość plamek świetlnych (pisaków). Jeśli projektując płytkę używałeś ścieżek i punktów o takiej szerokości jak plamki fotoplotera, to nie ma większego problemu - fotoploter szybko naświetli klisze. Punkty lutownicze naświetli "strzelając" przez chwilę plamką świetlną o potrzebnej średnicy (jest to tryb pracy zwany flash), a ścieżki narysuje przesuwając jednokrotnie plamkę wzdłuż potrzebnej trasy (jest to tryb zwany stroke).

Ale jeśli w projekcie użyjesz ścieżek i punktów o wymiarach innych niż dostępne plamki, to na etapie przygotowywania zbioru sterującego dla fotoplotera albo należałoby zmienić szerokości ścieżek i wymiary plamek, albo trzeba kazać ploterowi mozolnie malować dany rysunek najcieńszym pisakiem-plamką (taki tryb pracy nazywa się paint). Każde rozwiązanie niesie jednak niebezpieczeństwo: w pierwszym przypadku zastosowania innych (większych) plamek, odstęp-

Też to potrafisz

py między elementami mozaiki mogą się okazać za małe. Natomiast przy długotrwałym malowaniu mozaiki małą plamką rośnie koszt (bo płaci się za czas pracy plotera), a ponadto zwiększa się ryzyko tzw. zadymienia, czyli częściowego zaświecenia kliszy przez światło odbite i rozproszone. Zwróć uwagę, iż żaden z tych problemów nie wystąpi, gdy klisze wykonasz za pomocą naświetlarki.

Dlatego też, gdy klisze będą wykonywane przy użyciu fotoplotera, należy dowiedzieć się, jakimi plamkami świetlnymi dysponuje, i w projektach płytek używać ścieżek i punktów o takich właściwościach kształtów i wymiarach. Szczególnie dotyczy to posiadaczy Autotraxa - w tym programie można dowolnie zmieniać grubości ścieżek i wymiary punktów lutowniczych.

Informacje o plamkach, ich kształcie i wymiarach, zawarte są w pliku z rozszerzeniem .apt. Z Easytaxem otrzymałeś przykładowy zbiór standard.apt, ale jeśli będziesz naświetlał klisze z pomocą fotoplotera, powinieneś wziąć od właściciela zbiór plamek (apertur), tego konkretnego fotoplotera.

A teraz ogólne wskazówki, jak wykonać polecenie Gerber Plot.

Na początek musisz dokonać konfiguracji (Setup, Gerber). Musisz wybrać tablicę apertur, czyli plamek świetlnych dostępnych w fotoploterze, który będzie wykorzystywany do naświetlenia klisz. W Setupie możesz ustawić tolerancję wielkości plamki (Match Over- i Undersize). Nie przesadzaj - nie dawaj tolerancji większej niż 5mil. Opcja G54 może być wyłączona - włącza się ją tylko dla bardzo starych ploterów.

Po powrocie do menu głównego zdecydуй, którą warstwę chcesz rysować (Options), a następnie wybierz Gerber Plot. Gdy potwierdzisz polecenie naciskając "Y", zobaczysz jeszcze jedną tabelkę. Wybierz Automatic. Potem w tabeli Always confirm... - No, potem znów Automatic. I wreszcie w razie potrzeby do skutku: No.

Będziesz miał szczęście, jeśli program automatycznie dobierze do twoich ścieżek, punktów i napisów odpowiednie plamki świetlne fotoplotera. Jeśli to się nie uda, pozostaje dobrać plamki na piechotę (Manual). Ale to już wyższa szkoła jazdy - jeśli miałbyś to sam robić, a nie wiesz jak - szukaj rady u osób obsługujących fotoploter.

Inne wskazówki praktyczne

Żeby jednak twoje zbiory były przydatne w praktyce, musisz najpierw ustalić z wytwórcą istotne szczegóły dotyczące wielkości sita, czyli ilości jednakowych płytek na jednym rysunku, odległości między poszczególnymi płytkami, a także punktów bazowych. Tu poszczególni wytwórcy mają inne wymagania, bowiem na przykład jedni tną płytki na gilotynie, i wtedy nie trzeba zostawiać miejsca między płytkami, a inni mają piłę o określonej grubości cięcia.

Ponieważ te szczegóły są różne, wielu wytwórców woli przyjąć od ciebie projekt pojedynczej płytki, sprawdzić go i rozmnożyć u siebie według potrzeb.

Nie myśl, że znacznie zwiększy to koszty. I tak metoda sitodruku przy niewielkiej ilości zamawianych płytek wychodzi dość drogo. Większość kosztów idzie na wykonanie klisz i sit. A ani klisz, ani sit zapewne nie zrobisz w domu.

I jeszcze jedna bardzo ważna uwaga! Pamiętaj, że na razie masz zbiory *.pcb w formacie Easytraxa. Tymczasem wytwórcy płytek mają zazwyczaj do czynienia z plikami w formacie Autotraxa. Autotrax, a właściwie jego program traxplot, nie przeczyta twojego zbioru. Dlatego trzeba go przekonwertować na format Autotraxa. W swoim katalogu c:\easytrax znajdziesz program o nazwie easyauto.exe. Za jego pomocą przetworzysz swoje pliki *.pcb na format czytelny dla Autotraxa. Wykonasz to wywołując: c:\easytrax\easyauto.exe. Potem wpisz nazwę twojego zbioru z Easytraxa, nawet bez rozszerzenia (np. IRED27), a następnie inną nazwę nowego zbioru w formacie Autotraxa (np. IRED2700). Pamiętaj tylko, że w pliku Autotraxa wszystkie punkty będą mieć średnice otworów równe 0, co zresztą nie jest problemem, bo zbiory wiertarskie wygenerujesz wykorzystując easyplot z Easytraxa.

I to już koniec kursu projektowania płytek przy użyciu pakietu Easytrax. Mam nadzieję, że przedstawione informacje przydadzą ci się przy wykonywaniu własnych płytek. Jeżeli czegoś nie zrozumiałeś, lub masz jeszcze jakieś pytania czy wątpliwości, napisz do mnie pod redakcyjny adres EdW. Jeśli natomiast kurs pomógł ci poznać program i zacząłeś samodzielnie projektować swe płytki z użyciem komputera, napisz również i podziel się spostrzeżeniami.

Piotr Górecki

Pakiet EASYTRAX - uproszczona freeware'owa wersja profesjonalnego programu AUTOTRAX - dostępny jest na dyskietce 1CA006 na warunkach podanych w ofercie AVT.