

# Projektowanie płytek za pomocą Altium Designer Summer 09 (1)

Zajmujący się projektowaniem urządzeń elektronicznych z pewnością korzystają z programów EDA. Jednym z nich jest Altium Designer. Celem niniejszego cyklu artykułów jest zaprezentowanie możliwości tego oprogramowania oraz poinstruowanie Czytelników jak z niego korzystać przy projektowaniu obwodów drukowanych. W artykule krótko opisano program, a następnie pokazano sposób jego personalizacji oraz konfigurowania.

Oferta programów EDA, zarówno płatnych jak i darmowych, jest bardzo szeroka i każdy może wybrać dla siebie środowisko najbardziej odpowiadające swoim potrzebom.

Do korzystania z Altium Designer w wersji Summer 09 skłonili mnie między innymi:

- wcześniejsza znajomość programu Protel 99SE,
- zajęcia na uczelni, podczas których korzystano z *Altium Designer Summer 09*,
- spore możliwości tego oprogramowania w zakresie projektowania obwodów drukowanych i nie tylko.

Możliwości funkcjonalne *Altium Designera* nie ograniczają się tylko do projektowania obwodów drukowanych. Oprócz projektowania PCB, obejmującego tworzenie schematu, edycję obwodu drukowanego w tradycyjnym edytorze dwuwymiarowym oraz w nowatorskim trójwymiarowym, umożliwiający wirtualne złożenie elementów i wykrywanie kolizji mechanicznych, Altium Designer pozwala na tworzenie bibliotek elementów i zarządzanie nimi, a także na realizację projektów z układami FPGA, opisywanych schematowo i/lub tekstowo w języku HDL. Program umożliwia również symulację i weryfikację projektów PCB i FPGA oraz tworzenie i uruchamianie oprogramowania wbudowanego, zarówno dla klasycznych procesorów, jak i software'owych zaimplementowanych w FPGA.

Zamierzam w kilku artykułach skoncentrować się na zagadnieniach związanych z konfigurowaniem i obsługą programu *Altium Designer* oraz przygotowywaniem projektów obwodów drukowanych.

## Typy plików

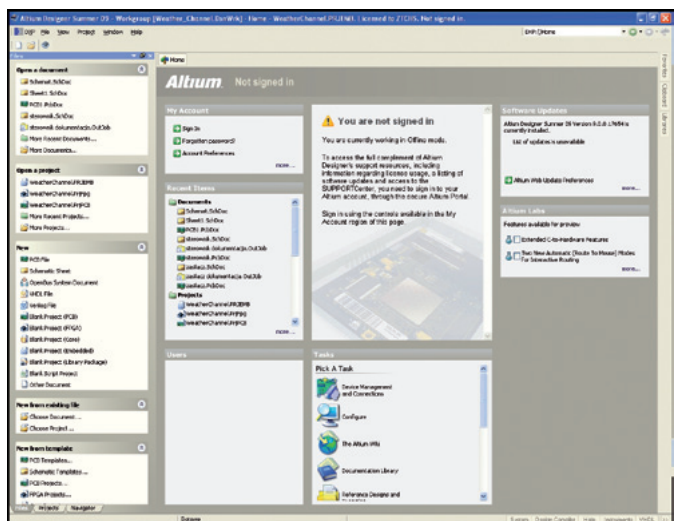
Zanim rozpoczniemy pracę z programem, zapoznamy się z typami plików, z którymi będziemy mieli do czynienia:

- \*.DsnWrk – *Design Workspace* – plik zawierający strukturę realizowanego projektu. Może w nim być zapisany jeden lub więcej projektów składających się na dane urządzenie. Np. w przypadku konstruowania urządzenia z układami FPGA, w pliku \*.DsnWrk zawarte będą odwołania do projektu obwodu drukowanego, projektu struktury układu FPGA i oprogramowania.
- \*.PrjPcb – PCB Project – plik zbiorczy projektu obwodu drukowanego.

Tabela 1. Sposób wykonania ważniejszych czynności za pomocą myszki

Czynność	Funkcja
CTRL + kółko myszki	Pomniejszanie/powiększanie
Środkowy klawisz myszki + przesuwanie myszki	Pomniejszanie/powiększanie
SHIFT + kółko myszki	Przesuwanie w poziomie
Kółko myszki	Przesuwanie w pionie
Prawy klawisz myszki + przesuwanie myszki	Przesuwanie w dowolnym kierunku
Lewy klawisz myszki	Zaznaczanie/wybijanie
Prawy klawisz myszki	Menu podręczne
CTRL + kliknięcie na połączeniu	Podświetlenie połączenia (optyczne wyróżnienie)
SHIFT + prawy klawisz myszki + przesuwanie myszki	Zmiana kąta widzenia płytki PCB w trybie widoku 3D

- \*.LibPkg oraz \*.IntLib – *Integrated Library* – idea tego pliku jest bardzo podobna do \*.PrjPcb, służy do utworzenia zintegrowanych bibliotek elementów, a po skompilowaniu tworzony jest plik \*.IntLib.
- \*.SchDoc – *Schematic Document* – plik schematu może występować samodzielnie, jednak najczęściej dodawany jest do zbioru \*.PrjPcb
- \*.PcbDoc – PCB Document – plik obwodu drukowanego, stosowany podobnie jak \*.SchDoc.
- \*.SchLib – *Schematic Library* – plik biblioteki symboli elementów elektronicznych umieszczanych na schemacie projektowanego obwodu drukowanego; może występować samodzielnie lub stanowić część zbioru \*.LibPkg.
- \*.PcbLib – PCB Library – plik biblioteki podstawek elementów elektronicznych stosowany podobnie jak plik \*.SchLib

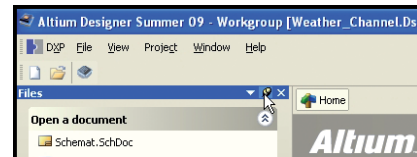


Rysunek 1. Wygląd ekranu po uruchomieniu *Altium Designera*

Przed uruchomieniem *Altium Designera* warto przygotować sobie kilka folderów na dysku twardym, które będą bardzo pomocne w dalszej pracy z programem. Ja używam jednego folderu zbiorczego, w którym umieściłem jeden podfolder na pliki projektów. W podfolderze projektów proponuję także zakładać osobne foldery dla każdego tworzonego projektu. Drugi podfolder przeznaczony jest na pliki bibliotek.

W **tabeli 1** zamieszczono opisy ważniejszych czynności wykonywanych za pomocą myszki, natomiast w **tabeli 2** wybrane skróty klawiszowe, które znacznie usprawniają pracę z programem.

Tabela 2. Wybrane skróty klawiaturowe	
Skrót	Funkcja
<b>Ogólne</b>	
PageUp	Powiększenie
PageDown	Pomniejszenie
Z, A	Zoom All (wyświetlenie całego obszaru roboczego)
Spacja	Obrót elementu
X	Lustrzane odbicie elementu w poziomie
Y	Lustrzane odbicie elementu w pionie
Tab	Otwiera okno właściwości aktualnie wstawianego elementu
<b>Edytor schematów</b>	
P, B	Place Bus (wstawienie magistrali)
P, O	Place Power Port (wstawienie symbolu szyny zasilania/masy)
P, W	Place Wire (wstawienie połączenia)
P, N	Place Net Label (wstawienie etykiety połączenia)
P, R	Place Port (wstawienie symbolu portu)
P, T	Place Text (wstawienie tekstu)
E, W	Break Wire (rozbicie segmentu połączenia)
T, A	Annotate Schematics (przypisanie unikalnych oznaczeń symbolom elementów)
<b>Edytor bibliotek schematów</b>	
P, P	Place Pin (wstawienie końcówki elektrycznej)
P, L	Place Line (wstawienie graficznej linii)
P, R	Place Rectangle (wstawienie graficznego prostokąta)
P, T	Place Text (wstawienie tekstu)
T, I	Component Properties (wyświetlenie okna właściwości elementu)
T, C	New Component (tworzenie nowego elementu)
<b>Edytor PCB</b>	
2	Widok 2D
3	Widok 3D
E, O, S	Set Origin (ustawienie punktu odniesienia, współrzędne 0,0)
P, L	Place Line (wstawienie ścieżki)
P, S	Place String (wstawienie ciągu znaków)
P, P	Place Pad (wstawienie pojedynczego padu)
P, V	Place Via (wstawienie punktu przelotowego)
P, T	Place Track (prowadzenie ścieżki w trybie interaktywnym)
P, G	Place Polygon (wstawienie wypełnionego pola)
D, R	Design Rules (edycja reguł projektowych)
D, I	Import Changes (odczytywanie zmian ze schematu i import do edytora PCB)
R, M	Measure Distance (pomiar odległości)
Q	Toggle Units (zmiana jednostki pomiarowej – mils/mm)
L	Konfiguracja warstw
SHIFT + S	Tryb pojedynczej warstwy
+/-	Zmiana aktywnej warstwy
SHIFT + M	Board Insight Lens (powiększenie typu lupa)
SHIFT + H	Informacje pomocnicze
CTRL + M	Narzędzie pomiarowe



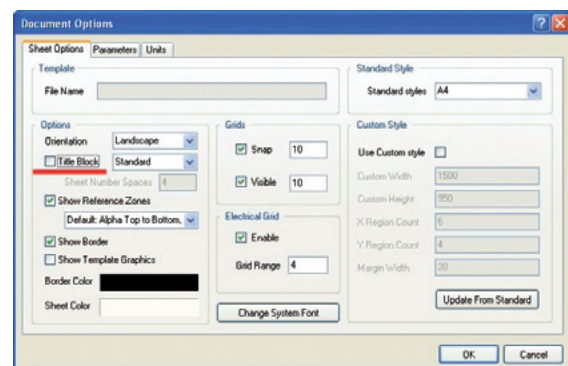
Rysunek 2. Umieszczenie ikony pinezki

## Rozpoczęcie pracy

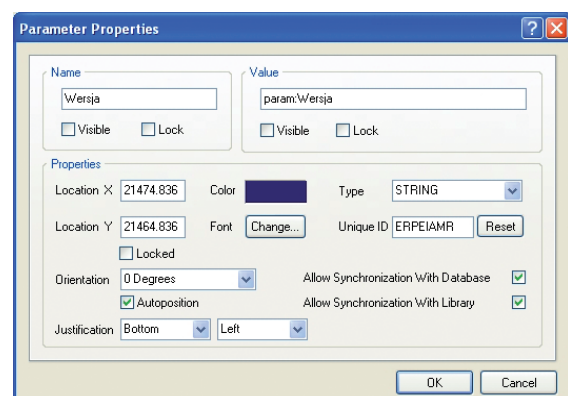
Po uruchomieniu programu powinniśmy ujrzeć ekran podobny do pokazanego na **rysunku 1**. Warto zmienić ustawienia panelu widocznego po lewej stronie z zakładkami *Files*, *Projects* i *Navigator*, tak aby nie ograniczał on obszaru roboczego i pojawiał się tylko wtedy, gdy sobie tego życzymy. Aby to wykonać należy kliknąć na ikonę pinezki widoczną na **rysunku 2** (z lewej strony okna pojawi się pionowy, wąski, szary pasek, a na nim trzy przyciski opisane tak jak poprzednio widoczne zakładki).

Następnie przystępujemy do utworzenia szablonu dokumentu schematu. W tym celu z menu programu wybieramy *File* -> *New* -> *Schematic*. Wybieramy *Design* -> *Document Options*. W otwartym oknie w zakładce *Sheet Options* odznaczamy pole *Title Block* (**rysunek 3**). Przechodzimy do zakładki *Parameters* i odnajdujemy pola o nazwach *Author* oraz *Title*, a następnie w kolumnie *Value* zastępujemy gwiazdki przy wskazanych polach odpowiednio wpisami: *param:Author*, *param:Title*. Pozostając w zakładce *Parameters*, klikamy na przycisk *Add...* i w otwartym oknie w polu *Name* wpisujemy *Wersja*, a w polu *Value* - *param:Wersja* (**rysunek 4**). Zamykamy okna *Parameter Properties* oraz *Document Options* klikając na przycisk *OK*.

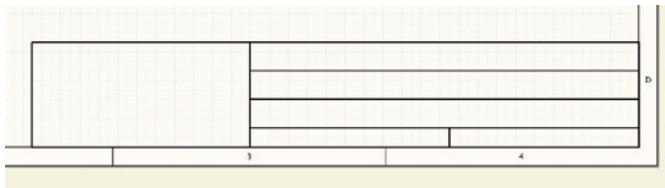
W kolejnym kroku narysujemy tabelkę w prawym dolnym rogu arkusza schematu. W tym celu wybieramy *Place* -> *Drawing Tools* -> *Line* lub posługujemy się skrótami klawiaturowymi *P*, *D*, *L* i za pomocą narzędzia rysowania linii rysujemy tabelkę. Jej przykładowy widok pokazano na **rysunku 5**. Widoczna z lewej strony narysowanej tabeli duża komórka jest przeznaczona na opcjonalne logo. Następnie za pomocą narzędzia tekstowego uzupełniamy tabelę. Wybieramy *Place* -> *Text String*. Po tej czynności przy kursorze pojawi się napis. Zanim klikniemy na miejscu, gdzie ma być umieszczony,



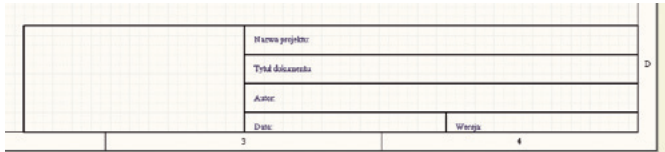
Rysunek 3. Umieszczenie pola *Title Block*



Rysunek 4. Okno parametrów: wersja



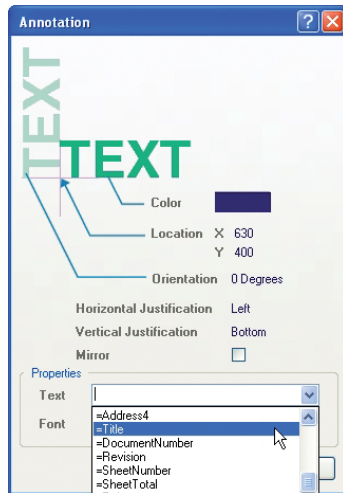
Rysunek 5. Widok szablonu tabelki



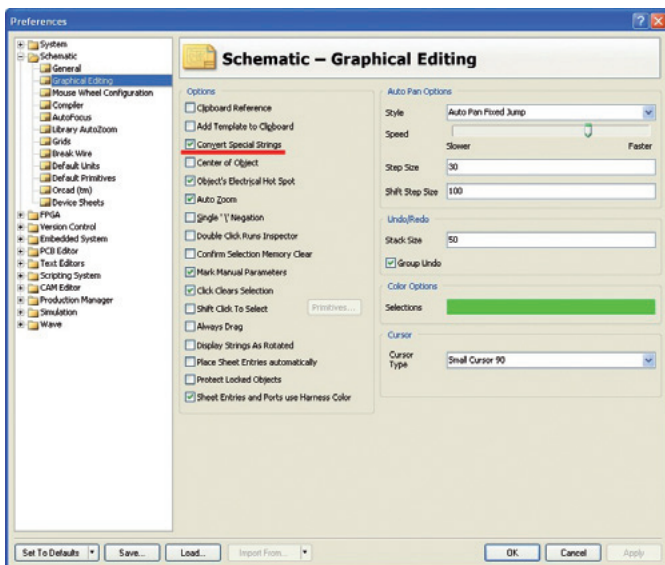
Rysunek 6. Widok szablonu tabelki z etykietami pól

wciskamy na klawiaturze klawisz *Tab*. W otwartym oknie wpisujemy odpowiedni tekst, a następnie po wybraniu przycisku *OK*, umieszczamy napis w żądanym miejscu przez kliknięcie lewym klawiszem myszki. Tabelę uzupełniamy zgodnie z **rysunkiem 6**. Później wybieramy narzędzie tekstowe, tak jak w poprzednim kroku, jednak tym razem rozwijamy listę w polu, w którym poprzednio wpisywaliśmy tekst i wybieramy pole *=Title* (**rysunek 7**). Wybrany napis wstawiamy w tabeli w komórce *Nazwa projektu*. W ten sam sposób uzupełniamy komórki *Tytuł dokumentu* (*=DocumentName*), *Autor* (*=Author*), *Data* (*=ModifiedDate*) oraz *Wersja* (*=Version*). W komórkach tabeli pojawią się ciągi znaków odpowiadające wartościom wstawionych parametrów, jeżeli w ustawieniach programu została zaznaczona opcja *Convert Special Strings*. Aby to sprawdzić, należy wybrać *Tools -> Schematic Preferences*, a następnie zakładki *Schematic -> Graphical Editing* (**rysunek 8**).

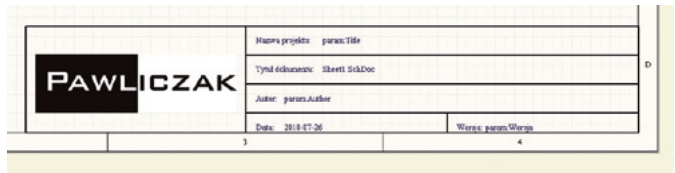
Pozostaje jeszcze wstawić logo do tabelki. W tym celu wybieramy *Place -> Drawing Tools -> Graphic* następnie zaznaczamy obszar, w którym ma być umieszczony rysunek i wybieramy go z dysku twar-



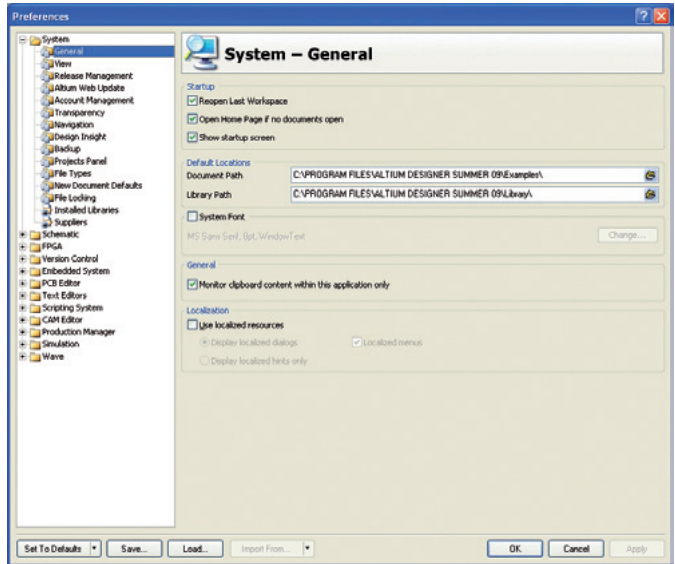
Rysunek 7. Wybór *Title* z listy rozwijanej



Rysunek 8. Widok okna *Graphical Editing*



Rysunek 9. Widok tabelki z wstawionym logo



Rysunek 10. Widok okna parametrów głównych

dego. Po wstawieniu rysunku można jeszcze dopasować jego wymiary i położenie. Gotowa tabelka powinna wyglądać podobnie do pokazanej na **rysunku 9**.

Utworzony szablon zapisujemy na dysku wybierając *File -> Save As*. Typ pliku ustawiamy na *Advanced Schematic Template (\*.SchDot)* i wpisujemy nazwę pliku. Jako lokalizację pliku najlepiej wskazać utworzony na samym początku folder projektów.

Zakończyliśmy tworzenie szablonu dokumentu schematu na domyślnym arkuszu A4, który w większości przypadków jest wystarczający, nawet przy projektowaniu bardziej rozbudowanych urządzeń, dla których najczęściej stosuje się projekty wieloarkuszowe. Jeśli jednak ktoś odczuwa potrzebę korzystania z większego arkusza schematu, to na początku procesu tworzenia szablonu w oknie *Document Options*, w zakładce *Sheet Options*, z listy zatytułowanej *Standard Styles*, należy wybrać inny rozmiar, np. A3.

Utworzyliśmy szablon schematu, jednak w dalszym ciągu Altium Designer nie będzie z niego korzystał, więc musimy wskazać go w ustawieniach programu. Dodatkowo warto zmienić kilka innych parametrów w ustawieniach domyślnych, dlatego kolejnym krokiem jest określenie wartości parametrów.

### Określenie wartości podstawowych parametrów

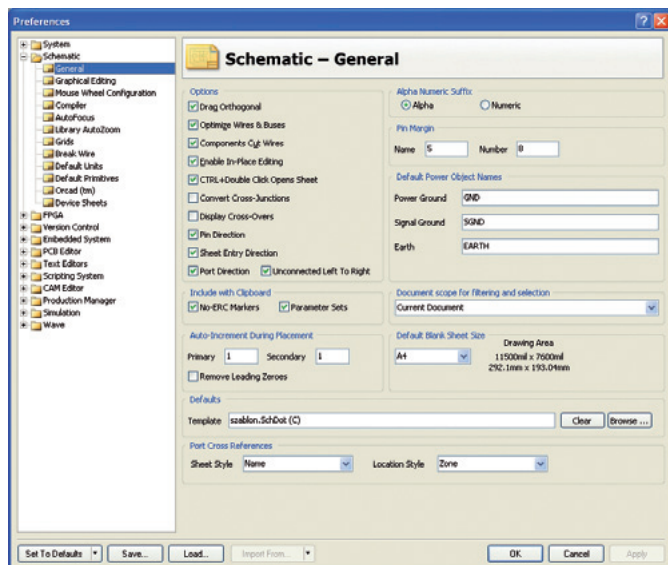
Z menu wybieramy *DXP -> Preferences*. Otworzy się okno widoczne na **rysunku 10**. Z lewej strony okna jest lista 12 bloków, w których posegregowane są zakładki z ustawieniami konkretnych edytorów i bloków funkcyjnych wchodzących w skład oprogramowania Altium Designer. W pierwszej kolejności zajmiemy się zakładką *System - General*. W niej proponuję zmienić jedynie parametry w sekcji *Default Locations*. Parametr *Dokument Path* wskazuje lokalizację, w której domyślnie zapisywane są dokumenty projektowe, zaś *Library Path* wskazuje domyślną lokalizację przechowywanych plików bibliotek elementów. Zmienimy tylko miejsce zapisywania dokumentów.

Następnie przechodzimy teraz do zakładki *System - Backup*. Widoczna jest tylko jedna sekcja zatytułowana *Auto Save*. Po aktywowaniu tej funkcji, program automatycznie, co określony czas, zapisze kopię bezpieczeństwa otwartych plików. Dzięki temu w przypadku





Rysunek 11. Widok okna nastawy parametrów automatycznej kopii



Rysunek 12. Widok okna głównych parametrów szablonu schematu

awarii zasilania lub zawieszenia się systemu nie będziemy musieli zaczynać całej pracy od początku. Przykładowe ustawienie pokazano na rysunku 11.

Warto też zajrzeć do zakładki *System - Installed Libraries*. W niej pokazano listę zainstalowanych w programie bibliotek elementów. Można tam dodawać lub usuwać biblioteki, a także zmieniać ich kolejność. Usunięcie biblioteki z listy nie powoduje jej fizycznego usunięcia z dysku.

Przejdźmy do zakładki *Schematic - General*. W niej uaktywnimy utworzony wcześniej szablon. W sekcji *Defaults* wciskamy przycisk *Browse...* i wskazujemy plik szablonu z rozszerzeniem *\*.SchDot*. Wynik tej operacji pokazano na rysunku 12. Resztę parametrów pozostawiamy bez zmian i klikamy na przycisk *Apply*.

Warto wykonać kopię bezpieczeństwa konfiguracji oprogramowania wciskając przycisk *Save* i po wskazaniu lokalizacji dla pliku zapisujemy kopię ustawień. Plik ten można później wykorzystać w przypadku awarii systemu lub w przypadku takiego samego skonfigurowania programu *Altium Designer* na innym komputerze. Kończymy kliknięciem na przycisk *OK* w oknie *Preferences*.

## Podsumowanie

Opisałem początkowe, podstawowe czynności w programie *Altium Designer*. W kolejnych artykułach zajmiemy się tworzeniem plików bibliotek. Przedstawię ręczny oraz automatyczny sposób tworzenia modeli podstawek elementów, dodawanie ciał elementów, które umożliwiają oglądanie w trybie 3D wyglądu płytki z zamontowanymi komponentami przed jej montażem oraz wykrywanie kolizji mechanicznych. Zajmiemy się także bibliotekami elementów umieszczanych na schemacie w aspekcie tworzenia modeli jedno- i wieloczęściowych. Pokażę również, w jaki sposób dołączyć do elementu pliki z jego krótkim opisem oraz dokumentacją.

Kamil Pawliczak  
kamil.pawliczak@gmail.com

# MATERIAŁY POMOCNICZE DO PRODUKCJI ELEKTRONICZNEJ



Pasty i kleje SMT

Zalewy lateksowe

Zalewy epoksydowe

Zalewy poliuretanowe

Zalewy silikonowe



Rurki termokurczliwe

Rurki teflonowe

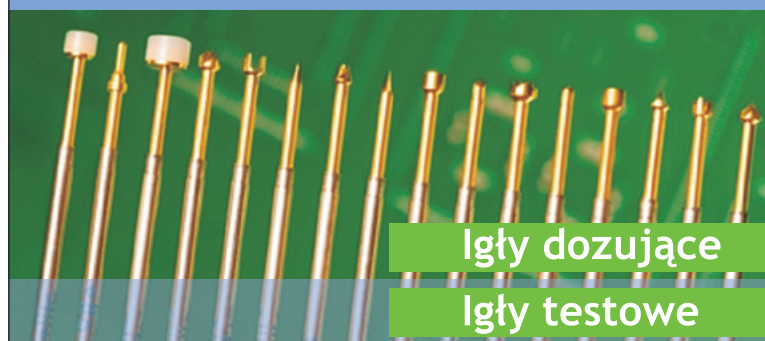
Taśmy odsysające cynę



Antystatyka

Taśmy ekranujące

Taśmy kaptonowe



Igły dozujące

Igły testowe



ul. Zwoleńska 43/43a  
04 - 761 Warszawa  
tel. 22 615 73 71, 22 615 64 31  
info@semicon.com.pl  
www.semicon.com.pl