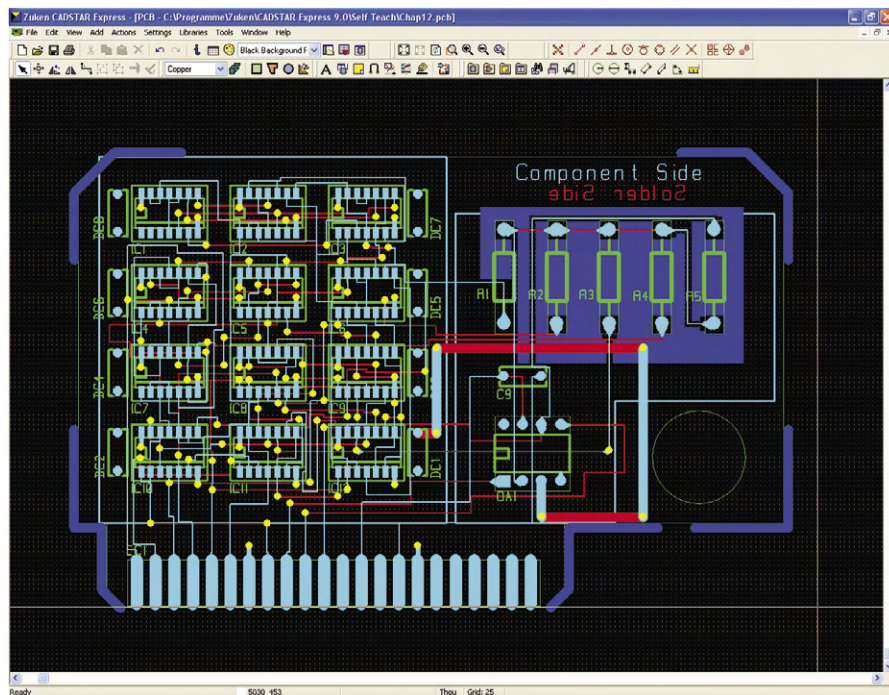


Alternatywa: Cadstar w praktyce elektronika-konstruktora, część 1

Rozpoczynamy cykl artykułów poświęconych kolejnemu narzędziu wspomagającemu proces projektowania urządzeń elektronicznych – programowi Cadstar. Po cyklach opisujących OrCAD'a, Protela oraz Eagle'a będzie to już czwarty, tak dogłębnie opisany w EP program służący (w dużym uproszczeniu) do tworzenia schematu elektrycznego oraz projektu obwodu drukowanego. Cykl jest poświęcony bezpłatnej, edukacyjnej wersji programu noszącej nazwę Cadstar Express – Version 9 (w aktualnej dziewiątej wersji). W kolejnych odcinkach zostanie opisany kompletny proces tworzenia projektu obwodu drukowanego, począwszy od przedstawienia możliwości edytora schematów, przejścia ze schematu do płytki, aż do rozmieszczania elementów oraz połączeń na płycie. Tworzenie nowych elementów w edytorze bibliotek oraz wykonanie dokumentacji produkcyjnej opisane zostanie w osobnych częściach.

Program Cadstar jest jednym z wielu produktów firmy Zuken. Firma ta, z główną siedzibą w Japonii, może poszczycić się przeszło 30-letnim stażem (rok powstania 1976) w tworzeniu oprogramowania CAD oraz EDA, wspomagającego codzienną pracę rzeszy inżynierów na całym świecie. Produktów firmy Zuken używają najwięksi światowi



producenci elektroniki. Za pomocą tego oprogramowania tworzona jest elektronika dla różnych zastosowań, od przemysłu samochodowego, lotniczego, telekomunikacyjnego poprzez elektronikę konsumpcyjną i dużej mocy, aż do przemysłu medycznego oraz wojskowego.

Cadstar nie jest jedynym produktem firmy Zuken, inne, bardziej zaawansowane produkty to między innymi Visula oraz CR-5000. Są to bardzo rozwinięte programy pozwalające na drastyczne skrócenie czasu niezbędnego do zaprojektowania, a co za tym idzie wprowadzenia na rynek nowego wyrobu. O popularności oprogramowania firmy Zuken może świadczyć liczba sprzedanych egzemplarzy – przekroczyła ona już 45000 licencji na całym świecie. Również i w Polsce Cadstar cieszy się coraz większym powodzeniem, mam nadzieję, że nasz cykl przyczyni się do dalszego wzrostu jego popularności.

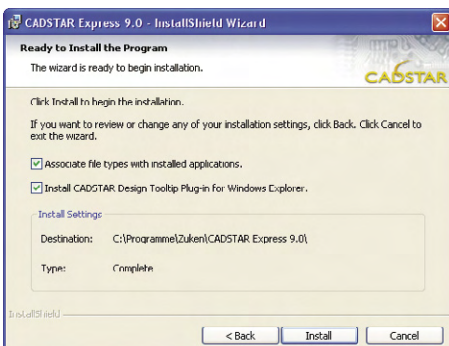
Program Cadstar jest sprzedawany w pakietach różniących się dołączonymi modułami, ich możliwościami oraz – oczywiście – ceną. Elastyczność ta pozwala na zakup optymalnego dla danej chwili pakietu, z możliwością przyszłego dokupienia kolejnych, niezbędnych modułów. Wersja najprostsza składa się jedynie z edytora schematów elektrycznych. W stosunku do wersji komercyjnej, wykorzystywana przez nas wersja edukacyjna ma pewne ograniczenia. Maksymalną liczbę elementów, które możemy umieścić w projekcie, zredukowano do 50, a liczba pinów nie może przekroczyć 300. Również biblioteki dostarczone w tej wersji pakietu są znacznie „okrojone”. Dzięki dołączonemu edytorowi bibliotek ostatnią niedogodność możemy jednak obejść. Po naby-



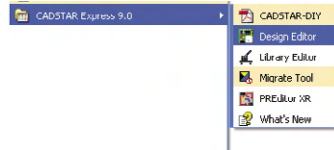
Rys. 1. Formularz służący rejestracji użytkownika w celu pobrania pliku instalacyjnego programu

ciu wprawy, stworzenie potrzebnego nam elementu nie potrwa dłużej niż parę minut. Jeżeli program przypadnie nam do gustu i będziemy chcieli poznać wszystkie jego możliwości, to kolejnym krokiem może być uzyskanie darmowej pełnej jego wersji, jest ona ograniczona czasowo (30 dni).

Wersję instalacyjną programu pobierzemy z Internetu, możemy ją znaleźć pod adresem <http://www.cadstarworld.com>. Po kliknięciu na pole **FREE Cadstar DOWNLOADS** (po lewej stronie okna) zostajemy przeniesieni na kolejną stronę, z której możemy przejść do formularza rejestracji (po kliknięciu pola **REGISTER**). Formularz ten (dostępny pod www.cadstarworld.com/sw-express.asp) wymaga wypełnienia tylko kilku pól (rys. 1), ważne aby podać poprawny adres e-mail. Po ich wypełnie-



Rys. 2. Okno instalacji programu Cadstar



Rys. 3. Grupa programów pakietu Cadstar

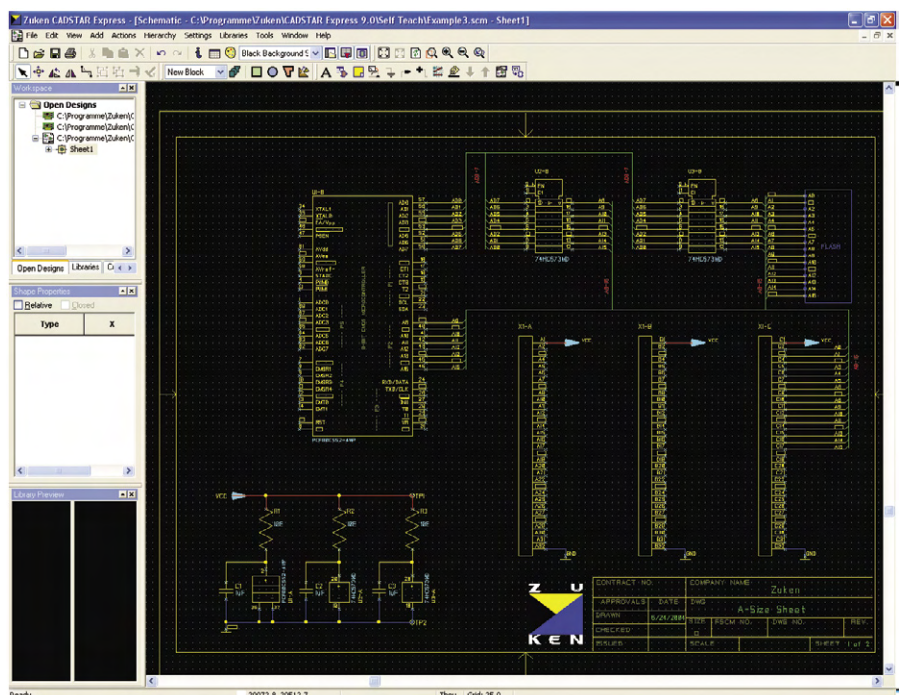
niu klikamy na pole *Submit*. W ciągu kilku minut (max. 10) otrzymamy e-mail z linkiem prowadzącym nas do strony, z której pobierzemy program. Znajdziemy w nim również unikatowe hasło, niezbędne w czasie instalacji. Pobieranie programu może trochę potrwać, są to prawie 64 MB. Gdy go już ściągniemy, możemy przystąpić do instalacji. Przebiega ona standardowo, podobnie jak w przypadku innych programów pracujących pod kontrolą systemu Windows. Na początku zostajemy zapytani o hasło. Zostało one przesłane wraz z linkiem do wersji instalacyjnej. Następnie akceptujemy warunki licencji i klikamy na *Next*. W kolejnym okienku możemy podać informacje dotyczące użytkownika, po ich wpisaniu przemieszczamy się dalej ponownie klikając na przycisk *Next*. Następnie określamy lokalizację, najlepiej program zainstalować w lokalizacji domyślnej, po czym wybieramy typ instalacji. Zaznaczamy *Complete*, co spowoduje zainstalowanie całego programu ze wszystkimi dodatkowymi pomocami. W końcu pojawia się okienko

Minimalne wymagania sprzętowe Cadstara:

- Windows 2000/XP/XP64
- 1 GHz Intel Pentium Processor (zalecany 2 GHz)
- dysk twardy 2 GB (pełna instalacja programu zajmuje 250 MB)
- 512 MB RAM (zalecane 1 GB)
- 512 MB pamięci wirtualnej
- monitor oraz karta grafiki pozwalające na wyświetlanie grafiki w rozdzielczości 1280x1024 przy 256 kolorach
- CD-ROM
- myszka z 3 klawiszami
- port równoległy lub USB
- Microsoft Internet Explorer 4.5 lub nowszy
- Adobe Acrobat Reader

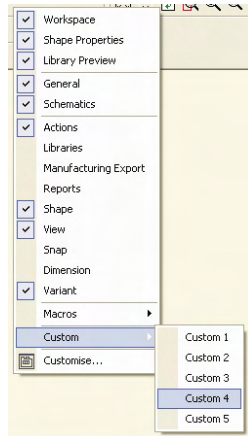
(rys. 2), z którego możemy rozpocząć instalację, klikamy na przycisk *Install*. W okienku otwartym po instalacji, zostajemy poinformowani o pomyślnym zainstalowaniu programu.

Kliknięcie klawisza *Finish* powoduje uruchomienie głównego okna programu, okna pomocy z informacjami o zmianach wprowadzonych w najnowsze wersji oraz otwiera Acrobat Readera z samouczkiem do programu. W menu *Start* powstała nowa grupa *Cadstar Express 9.0* z kilkoma programami należącymi do pakietu (rys. 3). Na początek zajmiemy się programem głównym: *Design Editor*. Jego wygląd wraz z otwartym przykładowym schematem przedstawiono na rys. 4. Na górze okna znajduje się *pull-down menu*. Umieszczono w nim wszyst-



Rys. 4. Design Editor z otwartym przykładowym schematem

kie niezbędne narzędzia oraz ustawienia programu. Wygląd menu oraz liczba poszczególnych funkcji są zależne od typu aktualnie edytowanego pliku (różne dla schematu, płytki oraz elementów bibliotecznych). Poniżej zostały umieszczone paski narzędziowe, maksymalnie możemy wyświetlić 14 różnych pasków, plus pięć pasków z makrami oraz pięć pasków użytkownika. Aby paski wyświetlić lub ukryć, wystarczy kliknąć na którykolwiek prawym klawiszem myszy. Wyświetlone zostanie wtedy menu, w którym możemy zaznaczyć, które mają zostać wyświetlone, a które nie (rys. 5). Położenie



Rys. 5. Menu pozwalające określić, które paski będą wyświetlane

pasków możemy dowolnie zmienić, dostosowując wygląd ekranu do naszych osobistych upodobań. Wystarczy złapać pasek za znajdujące się po jego lewej stronie zgrubienie (kliknąć i przytrzymać je lewym klawiszem myszy) i przeciągnąć w dowolnie przez nas wybrane miejsce. Użytkownik ma również wpływ na to, które narzędzia symbolizowane przez odpowiednie piktogramy będą dostępne na poszczególnych paskach. Jeżeli chcemy dodać nowe piktogramy, wystarczy po kliknięciu na pasek prawym klawiszem myszy wybrać z menu funkcję *Customize*. Zostaje otwarte okno pozwalające

Charakterystyka głównych modułów programu:

Design Editor – główne okno programu, pozwala na uruchomienie edytora schematów oraz edytora obwodów drukowanych. Dzięki niemu możemy również tworzyć symbole, dodawane do schematu oraz obudowy elementów umieszczanych później na płytce. W odróżnieniu do produktów konkurencji, można otwierać wiele dokumentów jednocześnie (technologia MDI – *Multi Document Interface*). Ułatwia to kopiowanie bloków złożonych z dowolnych obiektów pomiędzy poszczególnymi dokumentami. Narzędzia oraz opcje oferowane przez poszczególne edytory (schematów, płytki i symboli bibliotecznych) zostały zgrupowane w identycznych miejscach. Unifikuje to obsługę poszczególnych programów, dzięki czemu szybciej możemy poznać program i w pełni wykorzystywać jego możliwości.

Schematic Capture – edytor schematów elektrycznych. Większość projektów rozpoczynamy od narysowania schematu. Edytor ten umożliwił nam dodanie symboli poszczególnych elementów oraz pozwala prowadzić połączenia pomiędzy poszczególnymi pinami. Schemat nie musi się ograniczać tylko do jednej kartki. Jeżeli istnieje taka potrzeba, to można rozrysować go na większej ich ilości. Edytor pozwala również na rysowanie schematów hierarchicznych.

PCB Design Editor – czyli edytor obwodów drukowanych. Przy jego pomocy możemy zaprojektować płytkę odpowiadającą wcześniej stworzonemu schematowi. Umożliwiła nam określić jej kształt, rozmieścić elementy oraz na poprowadzić ścieżki pomiędzy odpowiednimi wyprowadzeniami. Pozwala również wykryć i skorygować ewentualne błędy, w końcu generuje dokumentację niezbędną do produkcji płytki. Rozmieszczanie elementów może się odbywać ręcznie lub automatycznie. W trybie automatycznym program może rozmieszczać dowolne grupy elementów na dowolnych określonych wcześniej obszarach, przy użyciu osobnego, różnego dla każdego obszaru rastra. Elementy są rozmieszczane tak, aby uzyskać możliwie najkrótsze połączenia pomiędzy poszczególnymi wyprowadzeniami. Ścieżki mogą zostać poprowadzone ręcznie lub automatycznie. Dużym udogodnieniem jest możliwość automatycznego wymiarowania obiektów, umieszczonych na płytce. Funkcji tej często brakuje w programach oferowanych przez konkurencję.

Library Editor – osobny program pozwalający na zarządzanie bibliotekami oraz tworzenie lub edycję poszczególnych symboli. Alternatywnie, możemy je również tworzyć przy pomocy *Design Editora*. Obok elementów czysto elektrycznych mamy możliwość tworzenia różnych obiektów czysto graficznych, dokumentujących dany projekt. Przykładowo może to być logo firmy.

P.R. Editor XR 2000 – osobne narzędzie służące projektowaniu obwodów drukowanych. Jest rozbudowaną wersją wbudowanego *PCB Design Editora*. Edytor ten jest dostępny w różnych wersjach różniących się możliwościami, głównie liczbą warstw miedzi, na których można prowadzić ścieżki, maksymalną liczbą znajdujących się na płytce pinów. Wersja HS (*high-speed*) została stworzona do projektowania płytek dla sygnałów o wysokich częstotliwościach. Oprócz prowadzenia ścieżek program pozwala na tworzenie obszarów zalanych miedzią oraz oczywiście na rozmieszczanie poszczególnych elementów. Jedną z przydatniejszych funkcji jest tryb półautomatyczny. W czasie ręcznego prowadzenia ścieżki program rozsuwa wtedy ścieżki nam przeszkadzające. Pozwala to na dodanie do istniejącej już grupy jeszcze jednej ścieżki. Jesteśmy również na bieżąco informowani o ewentualnych błędach.

P.R. Editor XR 5000 HS – jest to najbardziej zaawansowany edytor obwodów drukowanych dostępny w pakiecie Cadstar. Standardowo zawiera

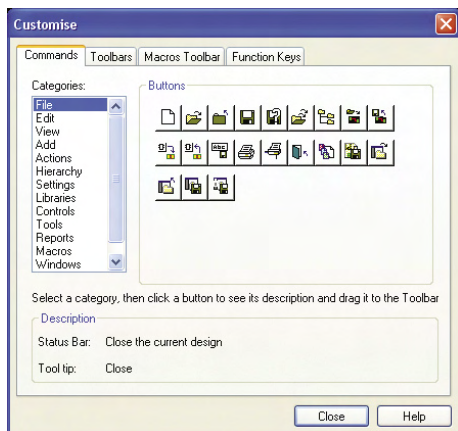
funkcję definiowania różnych reguł projektu dla różnych obszarów. Funkcja ta jest niezmiernie przydatna w czasie projektowaniu płytek dla układów w obudowach BGA. Spośród wielu innych jeszcze funkcji wymienić warto kalkulator impedancji, czy też zaawansowane narzędzia kontrolujące długość połączeń. Edytor niedostępny w wersji edukacyjnej.

Variant manager – jest to dosyć interesujące narzędzie pozwalające na określenie różnych wariantów montażu elementów na płytce. Dzięki temu możemy stworzyć kilka różnych (podobnie działających) urządzeń, które będą montowane na jednej i tej samej płytce. Przykładowo można stworzyć dwa warianty urządzenia, jeden dla rynków europejskich, drugi dla USA. Będą się one różniły innymi elementami w obwodach zasilaczy sieciowych. Odpowiednie informacje na temat aktualnego wariantu możemy wprowadzić w edytorze schematów lub obwodu drukowanego. Dla każdej wersji możemy wygenerować osobne listy elementów oraz inne dane niezbędne do produkcji. W opisywanej wersji demonstracyjnej, *Variant manager* jest niestety niedostępny.

EMC Adviser – zintegrowany z edytorem obwodów drukowanych program, analizujący oraz testujący dany projekt pod względem możliwych problemów EMC (kompatybilność elektromagnetyczna). Opiera się na przestrzeganiu 20 wcześniej określonych reguł. W przypadku odstępstwa od nich zostają generowane odpowiednie ostrzeżenia oraz zostają podświetlone obiekty niespełniające odpowiednich zasad (przykładowo niepoprawnie poprowadzone ścieżki). Niezbędne dane na temat danego obwodu wprowadzamy w edytorze schematu. Ponieważ dla różnych projektów niektóre zasady są mniej lub bardziej ważne, mamy możliwość określenia, do których ma być przykładana większa waga. Dzięki temu narzędzie to jest wyjątkowo elastyczne w zastosowaniu. Niestety, podobnie jak poprzednio dostępne jest tylko w komercyjnej wersji programu.

SI Verify – pozwala na analizę projektowanego obwodu pod względem integracji sygnałów. Poszczególne ścieżki są analizowane jako linie transmisyjne, zostają określone odbicia na nich oraz przesłuchy pomiędzy liniami. Następnie zostają wyznaczone relacje czasowe oraz opóźnienia sygnałów. Jednym z ciekawszych elementów jest analiza *What-if*. Pozwala ona na eksperymentowanie z różnym rozmieszczeniem poszczególnych obiektów na płytce, a następnie sprawdza, jaki wpływ mają wprowadzone zmiany. Program pozwala również na zoptymalizowanie budowy płytki (rozmieszczenie poszczególnych warstw miedzi w płytce wielowarstwowej) tak, żeby zachować w miarę najlepszą integrację sygnałów. Narzędzie to jest przydatne głównie przy projektowaniu szybkich urządzeń cyfrowych, jest niedostępne w wersji edukacyjnej.

Cadstar 3D – narzędzie pozwalające na obejrzenie projektowanej płytki wraz z zamontowanymi elementami w widoku trójwymiarowym. W wersji edukacyjnej niedostępne. Widok 3D płytki może być potrzebny w dokumentacji projektu, w instrukcji obsługi lub w celach marketingowych, na ulotce reklamowej. Narzędzie jest jednak bardziej rozbudowane. Nie tworzy jedynie pliku z trójwymiarowym widokiem, mamy możliwość na aktywną zmianę położenia poszczególnych elementów lub kształtu obwodu drukowanego. Wprowadzone zmiany są automatycznie przenoszone do edytora płytki. Dzięki funkcji importu, mamy możliwość na ładowanie modeli 3D w popularnych formatach z różnych programów zewnętrznych. Program sprawdza czy poszczególne elementy na siebie nie nachodzą oraz czy płytka wraz z zamontowanymi elementami zmieści się do obudowy. Potencjalne problemy zostają podświetlane.



Rys. 6. Okno pozwalające dopasować wygląd poszczególnych pasków

wtedy na zmianę wyglądu okna programu. O tym które elementy mają się znaleźć na paskach narzędziowych decydujemy na zakładce *Commands* (rys. 6). Poszczególne komendy podzielono na 14 kategorii umieszczonych po lewej stronie okna. Kliknięcie na którąś z nich powoduje zmianę umieszczonych na środku piktogramów. Kliknięcie z kolei na piktogram, powoduje wyświetlenie na spodzie okna opisu jego funkcji. Aby dodać do paska wybrany piktogram, należy kliknąć i przytrzymać go lewym klawiszem myszy, po czym przesunąć na wybrany pasek i puścić. Jeżeli chcemy któryś z piktogramów usunąć z paska, łapiemy go myszką i przesuwamy poza pasek. Jeżeli dostosowaliśmy już wygląd odpowiednich pasków, wychodzimy z ustawień klikając klawisz *Close*. Warto jeszcze zaznaczyć, że ustawienia pasków są osobne dla każdego z edytorów, przez co mamy możliwość wyświetlania różnych pasków w czasie edycji schematu, jak i w czasie edycji płytki.

Poniżej pasków narzędziowych, w centrum okna, znajduje się pole edycji. Wyświetlany jest w nim aktualnie edytowany schemat, płytka

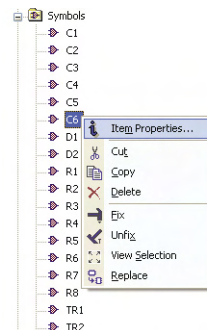


Rys. 7. Menu pozwalające włączyć lub wyłączyć okna informacyjne

lub element biblioteczny. Mamy możliwość otwarcia wielu plików różnego rodzaju jednocześnie. Ułatwia to kopiowanie elementów pomiędzy poszczególnymi projektami. Po lewej stronie głównego okna programu umieszczone są trzy mniejsze okienka pomocnicze. Każde z okienek możemy przenieść (łapiąc belkę lewym klawiszem myszy) w dowolnie przez nas wybrane miejsce, możemy oczywiście zmienić ich rozmiar. Jeżeli chcemy powiększyć obszar edycji projektu, okienka te możemy zamknąć klikając na odpowiednie ikony na ich belkach. O tym, które okna mają być wyświetlane możemy zdecydować w menu *View Windows* (rys. 7). W okienkach wyświetlane są głównie informacje dotyczące edytowanego projektu oraz jego elementów.

Okienko pierwsze od góry *Workspace* składa się z trzech zakładek. Na zakładce *Open Designs* przedstawione są wszystkie aktualnie w edytorze otwarte pliki. Jeżeli schemat jest w postaci hierarchicznej, to przedstawione jest również drzewko zależności pomiędzy poszczególnymi jego kartkami. Po kliknięciu na któryś z wpisów prawym klawiszem myszy, zostaje otwarte menu, z którego możemy w łatwy sposób usuwać, dodawać lub zmieniać nazwy poszczególnych kartek. Pozwala to na szybkie zarządzanie aktualnie otwartymi projektami. Kolejna zakładka: *Libraries* zawiera wszystkie aktualnie dostępne symbole, obudowy oraz całe elementy. Z zakładką tą powiązane jest bezpośrednio dolne okienko (*Library Preview*). Po kliknięciu na dowolny element w okienku tym wyświetlany jest jego podgląd. Z zakładki *Libraries* możemy odpowiednie elementy dodawać do schematu lub płytki, wystarczy wybrany element przytrzymać (lewym klawiszem myszy) i przeciągnąć na planszę schematu lub płytki. Na schemat możemy przeciągnąć oczywiście tylko symbol lub gotowy element, nie uda nam się wstawić którejkolwiek z obudów PCB. Podobnie do płytki nie uda nam się dodać symbolu ze schematu.

Ostatnia już zakładka opisującego okna (*Current Design*) zawiera wszystkie obiekty znajdujące się w otwartym aktualnie projekcie. Po kliknięciu prawym klawiszem myszy na dowolny obiekt z listy (rys. 8), mamy możliwość (między innymi)

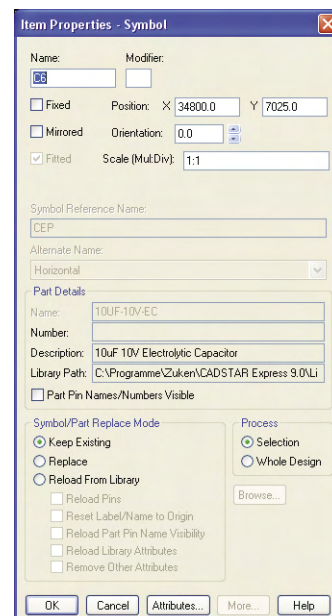


Rys. 8. Context Menu dowolnego elementu ze schematu

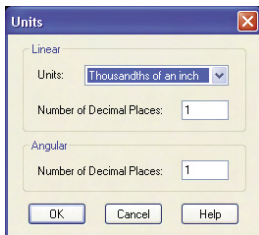
na wyświetlenie dokładnych informacji na jego temat (rys. 9). Poszczególne elementy są ułożone w grupach tematycznie. Przykładowo: połączenia (*Nets*), symbole elementów (*Symbols*). Grupy te są różne dla edycji schematu oraz płytki.

Umieszczone poniżej okienko noszące nazwę *Shape properties* służy do wyświetlania informacji na temat podświetlonej aktualnie figury (kształtu). Jako figurę uważa się prostokąt, okrąg oraz wielokąt utworzone poleceniami *Add Rectangle*, *Add Circle* oraz *Add Polygon*. W kolumnach X oraz Y umieszczone są koordynaty punktów charakterystycznych danego kształtu, poprzez ich wartości możemy dokładnie zmodyfikować wybrany kształt.

Kolejnym elementem edytora jest umieszczona na jego spodzie belka statusu (*Status Bar*). Służy ona do wyświetlenia aktualnych informacji i jej wygląd zależy od aktualnie wykonywanego polecenia. Po lewej



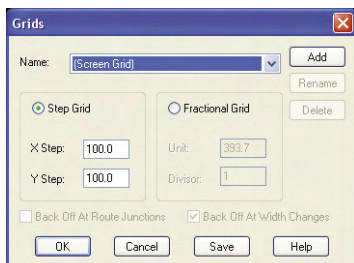
Rys. 9. Okno z informacjami o elemencie



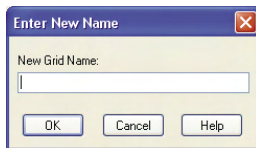
Rys. 10. Wybór aktualnej jednostki

jej stronie znajduje się informacja na temat aktualnie uruchomionego narzędzia lub opcji. W przypadku wprowadzania niektórych danych z klawiatury lub wywoływania poleceń w trybie tekstowym, pojawia się tam linijka z wpisywanym tekstem. Następnie umieszczone są aktualne współrzędne kursora, odpowiednio w osi X oraz Y. Kolejne pole informuje nas, jaka jednostka miar jest używana w edytowanym aktualnie pliku. Aby ją zmienić wystarczy kliknąć na to pole lewym klawiszem myszy. Wyświetlone zostanie okno (rys. 10), w którym oprócz jednostki (cm, cal, m, mm, thou) możemy również zmienić liczbę wyświetlanych miejsc po przecinku (*Number of Decimal Places*).

Następne pole wyświetla informację o rastrze. Kliknięcie na nie otwiera okienko pozwalające na zmianę aktualnych ustawień (rys. 11). Program Cadstar pozwala na zdefiniowanie kilku różnych rastrów. Pierwszy z nich jest rastrem wyświetlanym, widzianym przez nas w oknie edytora (*Screen Grid*). Nie jest on rastrem roboczym i nie można rozmieszczać w jego węzłach poszczególnych obiektów, jest on jedynie siatką na ekranie. Raster roboczy, przy pomocy którego możemy rozmieszczać kolejne obiekty, jest niewidoczny, nosi on nazwę *Current Working Grid*. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby ustawić identyczne parametry dla obu rastrów, przez co będą się one pokrywać. W polu *Step Grid* możemy ustawić raster krokowy, osobno dla każdej z osi. Dzięki temu raster nie musi być zawsze kwadratowy, jego



Rys. 11. Ustawienia rastra



Rys. 12. Okno pozwalające na utworzenie nowego rastra

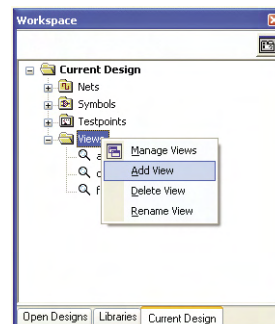
punkty mogą zostać rozmieszczone w kształcie prostokąta. Umieszczone po prawej stronie pole *fractional Grid* pozwala na ustawienie rastra ułamkowego. W polu *Unit* wpisujemy raster główny, a w polu *Divisor* dzielnik. Przykładowo dla wartości odpowiednio 100 oraz 3 punkty rastra będą rozmieszczone co 33 i 1/3 jednostek. Użytkownik ma możliwość stworzenia i zapisania nowych rastrów roboczych, raster ekranu jest tylko jeden – główny. Przyspiesza to przełączanie się pomiędzy różnymi ustawieniami. Służy temu klawisz *Add*. Po jego kliknięciu zostaje otwarte okno (rys. 12), w którym wpisujemy nazwę nowego rastra i potwierdzamy klikając klawisz OK. Po podaniu potrzebnych wartości zapisujemy je klikając jeszcze na klawisz *Save*. W przypadku edytora obwodu drukowanego, mamy jeszcze możliwość określenia osobnych rastrów dla ścieżek, przelotek oraz punktów testowych. Program Cadstar, podobnie jak większość mu podobnych, rozmieszcza poszczególne obiekty posługując się rastrem. Z tegoż powodu zagadnienie to jest bardzo ważne, aczkolwiek przez początkujących użytkowników często zaniebywane. Złe ustawienia mogą utrudnić, a czasami nawet uniemożliwić, zaprojektowanie płytki, dlatego należy dla konkretnych zastosowań używać optymalnego rastra.

Przed przystąpieniem do edycji nowego schematu, warto jeszcze opisać sposób zmiany widoku aktualnie wyświetlanego w oknie edytora. Służą do tego polecenia umieszczone w menu *View* lub piktogramy na pasku o tej samej nazwie (rys. 13). Piktogram pierwszy: *View All*, pozwala tak dopasować wyświetlanie, aby w oknie znalazły się wszystkie elementy obecne na edytowanej stronie. Piktogram kolejny – *View Selection* – pozwala na takie dobranie powiększenia, aby zostały wyświetlone wszystkie zaznaczone obiekty. Jeżeli



Rys. 13. Menu View

nie zaznaczyliśmy żadnego elementu, to funkcja ta nie jest aktywna. Pozwala nam to na szybkie znalezienie dowolnego elementu ze schematu. Wystarczy w *Select Mode* (piktogram ze strzałką na pasku *Action*) wpisać nazwę szukanego elementu, potwierdzić Enterem, po czym kliknąć na przycisk *View Selection*. Szukany element pojawi się na środku ekranu. Kolejna ikonka (*Refresh Window*) powoduje odświeżenie wyświetlanej grafiki, następna natomiast pozwala na wyświetlenie wybranego przez nas obszaru (*Frame Window*). Kolejne dwie ikonki odpowiednio powiększają oraz pomniejszają aktualny widok. Kliknięcie na ikonkę ostatnią (*Previous View*) powoduje wyświetlanie poprzednio widocznego fragmentu. Jeżeli posiadamy myszkę z kółkiem, możemy go użyć w celu zmiany widoku. Jeżeli nim pokręcimy, wycinek otwartego w edytorze projektu przesunie się w górę lub w dół. Jeżeli w czasie kręcenia przytrzymamy klawisz *Control*, to będzie się zmieniać powiększenie aktualnego widoku. Jedną z przydatnych funkcji programu Cadstar jest możliwość zaznaczenia poszczególnych widoków, aby można było do nich później wrócić. Wybierzmy najpierw interesujący nas fragment projektu, następnie z opisanego poprzednio okienka *Workspace* wybierzmy zakładkę *Current Design*. Klikając prawym klawiszem myszy na opcję *Views* wybieramy opcję *Add View* (rys. 14). W nowo otwartym okienku podajemy dowolną nazwę wybranego widoku, i potwierdzamy klikając na OK (rys. 15). Widok zostaje zapamiętany, w przypadku większej liczby różnych widoków powtarzamy opisane działania. Klikając następnie na odpowiednie wpisy w opcji *Views* możemy się szybko przemieszczać pomiędzy poszczególnymi widokami. Stopień powiększenia lub pomniejszenia uzyskanego jednora-

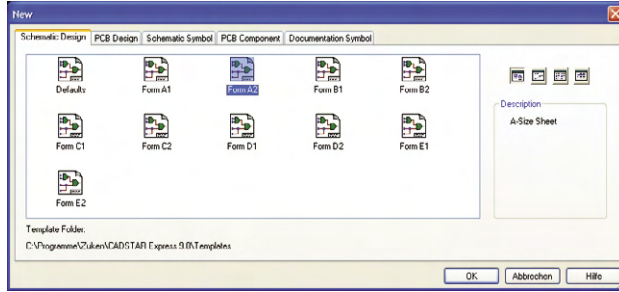


Rys. 14. Menu dodawania nowego widoku

zowym kliknięciem ikonki *Zoom In* oraz *Zoom Out*, możemy zmienić, służy do tego okno ustawień wywoływane poleceniem *Options...* z menu *Tools*. Na zakładce *Interaction* (rys. 16) oprócz wielu innych ustawień znajduje się pole *Zoom Magnification Multiplier*.

Przy jego pomocy zmieniamy stopień powiększenia. Pole umieszczone poniżej – *Middle Mouse Pan Speed* – pozwala na zmianę czułości kółka myszy. Warto zwrócić uwagę jeszcze na zakładkę *Display*. W polu *Screen Appearance* mamy możliwość zmiany wyświetlanego rastra (punkty lub linie) oraz kształtu kursora (strzałka, mały lub duży krzyż). Osobiście preferuję duży krzyż, ułatwia to rozmieszczanie elementów w jednej linii. Po dopasowaniu parametrów do naszych potrzeb, opuszczamy ustawienia klikając na klawisz OK.

Przedstawione powyżej wstępne wiadomości, powinny przybliżyć nieco wygląd i funkcjonalność programu. Najwyższa pora, abyśmy rozpoczęli edycję nowego schematu. Jak wcześniej wspomniano Cadstar pozwala na tworzenie schematów na dwa różne sposoby. W prostych przypadkach, gdy schemat mieści się na jednej kartce, nie ma to większego znaczenia. W przypadku jednak urządzeń bardziej złożonych, których schemat musimy rozrysować na wielu stronach, warto się zastanowić czy schemat wykonać w sposób prosty (sposób pierwszy), gdzie każda kartka ma ten sam priorytet,



Rys. 17. Zakładka pozwalająca na utworzenie nowego schematu

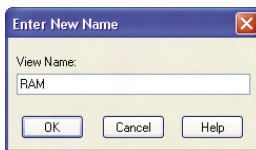
czy też użyć systemu hierarchii (metoda druga), gdzie na stronach nadrzędnych możemy wprowadzać bloki funkcjonalne, symbolizujące kartki podrzędne. Wybór jednego lub drugiego systemu może zależeć od wymagań projektu, jego skomplikowania lub naszych osobistych preferencji. Na początku opiszemy metodę pierwszą, stosowaną dla prostszych schematów.

Nowy plik ze schematem (oraz z płytką lub elementami bibliotecznymi) możemy utworzyć przy pomocy polecenia *New...* Możemy je wybrać z menu *File*, klikając ikon-

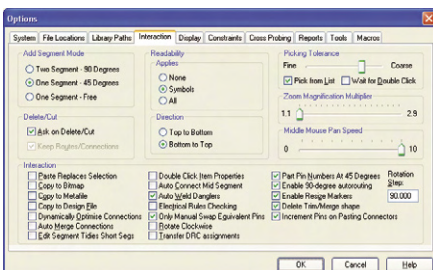
kę z paska *General* lub stosując skrót klawiszowy (jeżeli został wcześniej zdefiniowany). Zostaje otwarte nowe okienko (rys. 17). Na zakładce *Schematic design* mamy do wyboru parę predefiniowanych szablonów oraz pusty schemat domyślny (*default*). Użytkownik ma również możliwość tworzenia nowych, własnych szablonów. Na początek wybierzmy jednak szablon *Form A2*, ma on wymiary 215,9x279,4 mm, zbliżone do kartki A4 oraz prostszą (niż w *Form A1*) ramkę. Po kliknięciu klawisza OK zostanie utworzony nowy schemat. Również w oknie *Workspace* powstał nowy, symbolizujący go wpis. Plik ze schematem warto jeszcze zapisać poleceniem *Save As...*

Na tym kończymy pierwszą część kursu, za miesiąc będziemy kontynuowali opis edytora schematów, między innymi pobierzemy symbole z bibliotek oraz poprowadzimy połączenia pomiędzy poszczególnymi wyprowadzeniami.

inż. Henryk Wieczorek
henrykwieczorek@gmx.net



Rys. 15. Okno pozwalające na podanie nazwy nowego widoku



Rys. 16. Okno głównych ustawień

R E K L A M A



www.cadstar.pl

w promocyjnej cenie

Tylko teraz zaawansowany autorouter
P.R.Editor GRATIS!

- Elastyczny dobór licencji dostosowany do potrzeb - płać tylko za to czego używasz!
- Najliczniejsze biblioteki na rynku – ponad 230 000 elementów
- Rabaty na licencje edukacyjne
- Kompleksowe rozwiązania dla elektroników: Schematic Capture, PCB Design, 3D verification, High-Speed design, SI Analysis, Component & BOM Management, Bus routing with auto ordering i o wiele więcej...
- Najnowsza wersja CADSTAR 10 już wkrótce. Wraz z umową serwisową otrzymasz darmowy upgrade, bezpłatną pomoc techniczną, dostęp do forum użytkowników, grup dyskusyjnych oraz obszernych bibliotek.

Wszelkie dodatkowe informacje, m.in. na temat promocji oraz migracji z innych systemów na stronie

www.cadstar.pl · polska@quantumeds.co.uk · t: 0044 1639 864646