SZYBKI KURS KiCAD'a

Kurs ten ma na celu w szybki sposób zapoznać użytkowników programu KiCAD z podstawami jego obsługi. Opisany tu został projekt prostego miliwoltomierza na układzie C520D, który bvł zamieszczony w "Radioelektroniku" nr 6/86. Układ tego miliwoltomierza nie stanowił w 100% gotowego projektu i zawierał drobne błędy, jak również nie posiadał projektu płytki drukowanej. Dlatego wybór padł na ten układ jako projekt przykładowy na potrzeby tego kursu, w którym krok po kroku zostanie przedstawiony sposób tworzenia projektu układu elektronicznego w programie KiCAD. Kurs ten ma na celu w szybki sposób zaznajomić użytkownika programu KiCAD z tworzeniem projektów w tym programie i nie wyczerpuje wszystkich zagadnień.. Dlatego niektóre zagadnienia trzeba samemu "rozpracować" lub skorzystać z pomocy zawartej w programie KiCAD (w języku angielskim). Proszę o niedokonywanie zmian w tym dokumencie poza ewentualnymi zmianami dostrzeżonych W tym dokumencie błędów, lepsze rozwiązanie danego zagadnienia, itp. Rozpowszechnianie kursu dozwolone wyłącznie z płytą CD zawierającą moje opracowanie programu KiCAD oraz ze strony www.elektroda.pl Kurs opracował Krzysiek. Wszelkie błędy zawarte w tym kursie proszę zgłaszać na adres: elektrotrans@wp.pl

Aktualizacja 12.02.2

0 1300



00 V/0

widzimy "bohatera" naszego Na rvs.1 miliwoltomierza schemat kursu układzie C520D wykonanego na (AD2020), w podstawowej konfiguracji. Zawarty na tym rysunku jest także rozkład wyprowadzeń układu C520D, który bedzie potrzebny nam do zaprojektowania biblioteki zawierającej ten element. Zanim jednak przystąpimy do tworzenia naszego projektu mała rada. Ja na swoim komputerze pod pliki i dokumenty mam wydzielona osobna partycję na dysku mianowicie D: Tam też przeniesiony został katalog Moje Dokumenty i wewnatrz tego katalogu mam utworzone dodatkowe katalogi na dokumenty w zależności z jakiego programu one pochodza. I tak na pliki Word'a jest katalog Word, na pliki Corela katalog Corel, na pliki KiCAD'a iest katalog Kicad. Wewnatrz katalogu Kicad zakładamy katalog o nazwie projektu naszego np. MiliwoltomierzC520D i w nim umieścimy nasz projekt co widać do na rys. 2 - na razie katalog ten jest pusty. Takie postępowanie pozwala na zachowanie porządku wśród swoich plików i łatwiej będzie je odzyskać w przypadku awarii systemu plików na dysku C: który z uwagi na instalację różnych programów, wirusy itp. jest najbardziej podatny na różnego rodzaju awarie i utrate danych.





🖉 😫 [D:\Moje Dokumenty\Kicad\MiliwoltomierzC520D\	Ustawienia strony	
Plik Ustawienia Pomoc	Rozmiar arkusza Arkusz A4 Arkusz A3 Arkusz A2	OK Zanischaj Rys. 6
	Arkusz A1 Arkusz A0 Arkusz A Arkusz B	Poprawka.         Przenieś do pozostałych arkuszy         Nagłówek:         miliwoltomierz na C520D         Przenieś do pozostałych arkuszy
Rvs 5	O Arkusz D O Arkusz E O Użytkownika	Firma - projektant         Krzysiek         CKomentarz 1 :
	Rozmiar użytk. X: 17,000	Comentarz 2 :
Po ustawieniu Ta ikonka	Rozmiar użytk. Y: 11,000	Komentarz 3 :
parametrów strony projektu zapisujemy		Komentarz 4 :
projekt klikając na tej ikonce. W pierwszej kolejności klikamy na tej ikonce aby ustawić stronę naszego projektu. Otworzy się wówczas okno Ustawienia strony pokazane na Rys. 6	W oknie U tworzonego zdefiniować tym można w poprawkach prawym do pozostałych projektów w elementów elementu O bezproblemo	Jstawienia strony mamy możemy wybrać wielkości arkusza projektu w zakresie stron A4 – A0 i arkusza A – E, a także można rozmiar arkusza według własnych wymagań. Ponadto w oknie wprowadzić informacje o tworzonym projekcie, jego projektancie, i komentarze do projektu. Informacje te są widoczne w tabelce w lnym rogu strony tworzonego projektu. Opcja przenieś do arkuszy przenosi te informacje do innych arkuszy w przypadku vieloarkuszowych. Po zapisaniu projektu, należy uruchomić edytor schematowych, ponieważ biblioteki KiCAD'a nie zawierają C520D i musimy go utworzyć samodzielnie aby potem owo tworzyć dalej nasz projekt.

UL.

🕥 Libedit: No Lib

Klikamy na tej ikonce aby utworzyć nowy element. Otworzy się wówczas okno pokazane na Rys. 10

Na tej ikonce klikamy aby narysować prostokat bedacy zarysem naszego nowego układu C520D

120

\*\*

**Rys.** 7

\_ | J 🗙

1 ~

0<mark>1</mark>

Т Д 0

ື

3

÷

Ð

B

6

**Rys.** 

Str. 05

W oknie pokazany na Rys. 10 w ramce Nazwa 🗌 Utwórz komponent Opcje Konwertuj jako OK Symbol zasilania Zaniechaj Części są zablokowane

**Rys. 9** 

孝 🔐 🕑 🍽 🖞 🕒 🍏 👓 🛥 🍖 🔍 🍳 Q, 🖨 Q, 🚔 🎬 腸

Nazwa

C520D

U

Oznaczenie

Opcje rysunku
🔽 Pokaż numer pinu
🔽 Pokaż nazwę pinu
🔽 Pokaż wewnętrzną nazwę pir
Skos:
40

wprowadzamy nazwę naszego nowego elementu – C520D. Pozostałych opcji w tym przypadku nie zmieniamy i klikamy OK.. Wówczas na planszy edycyjnej pośrodku układu współrzędnych pojawi się nazwa naszego nowego elementu. Następnie klikamy na ikonce Dodaj prostokat (Rys. 8) i rysujemy prostokąt o rozmiarze 12 x 18 punktów siatki (Rys. 10 na następnej stronie), po jego narysowaniu wybieramy Ζ menu kontekstowego opcję Wypełnienie dolne (Rys. 11 na następnej stronie) jeśli chcemy aby prostokat był wypełniony kolorem. Kolor wypełnienia można zmienić w Eeschema wybierając z menu Ustawienia opcję Kolory



Właściwości grafiki elementu Opcje: Wspólny dla jednostek Wspólny do konwersji Wypełnienie Brak wypełnienia Wypełnienie górne Wypełnienie dolne Rys. 11

Następnie klikamy prawym klawiszem myszki na tekście stanowiącym symbol projektowanego układu (C520D) i jego oznaczeniu (U) i z menu kontekstowego jaki się ukaże wybieramy opcję Przesuń pole oraz Obrót pola i za pomocą tych opcji ustawiamy te dwa pola tekstowe (C520D i U) tak jak to pokazane jest na Rys. 12. Wcześniej po utworzeniu nowego elementu te pola tekstowe ustawione są tak jak na Rys. 11 i dodatkowo nałożone na siebie nawzajem, co zmniejsza czytelność tak zaprojektowanego układu.



ŊЬ

Na

**Rys. 16** 

Kiedy zaczniemy do naszego układu C520D dodawać jego piny otworzy się okno pokazane na Rys. 15, gdzie definiujemy parametry pinu takie jak nr pinu jego nazwę, kształt itd. Ważnym parametrem pinu jest jego typ elektryczny, gdyż w przypadku błędnego określenia właściwości pinu podczas sprawdzania schematu za pomocą ERC, będzie on sygnalizował błąd pomimo iż sam schemat będzie poprawny ! Drugą ważną sprawą są nazwa i nr pinu. Jeśli tu popełnimy błędy to pomimo poprawnego schematu projekt płytki może być błędny i także ERC tego nie wychwyci – dotyczy to szczególnie układów scalonych. Dodawany pin ma właściwości elektryczne od strony zaznaczonej małym kółeczkiem co pokazane jest na Rys. 16. W przypadku specyficznych pinów jakimi są piny zasilania cyfrowych układów scalonych ich długość podajemy jako 0 oraz właczamy wszystkie atrybuty z ramki Opcje pinu – patrz Rys. 15 Jako typ pinu podajemy Wejście zasilania ustawienia takie powodują iż pin ten nie jest widoczny na schemacie, ale będzie on dołączony do zasilania automatycznie w czasie edycji schematu. Piny te też muszą być odpowiednio oznaczone jako GNDi Vcc. Zagadnienie to jest istotne głównie przy cyfrowych układach scalonych.

3

94









Ja w swoim projekcie rozmieściłem elementy układu tak jak na Rys. 23, oczywiście można elementy rozmieścić inaczej, według własnych upodobań jednak tak aby schemat był czytelny. Przy okazji tworzenia schematu utworzyłem element potrójnego wyświetlacza siedmiosegmentowego przystosowanego do pracy multipleksowej (typu No Name pochodzący z odzysku), utworzyłem element mostka prostowniczego i zmieniłem wygląd kondensatorów. Do oryginalnego schematu dodałem złącza, zasilacz na LM7805 i tranzystor T4 służący w wyświetlaczu multipleksowym do zaświecenia punktu dziesiętnego (Dp) za pomocą złącza Z3, a także zamieniłem miejscami wyprowadzenia 1 i 2 układu U2. Zanim przystąpimy do rysowania połączeń dobrze jest ponumerować elementy schematu i wprowadzić ich oznaczenia, parametry itp.. Można to zrobić ręcznie lub automatycznie, ale o tym na następnej stronie.

str. 11



Str. 1

W oknie na Rys. 26 mamy możliwość wyboru; czy numeracja dotyczy bieżącego arkusza, czy wszystkich elementów w przypadku schematów wieloarkuszowych, oraz czy mają być numerowane wszystkie elementy, czy też tylko nowe elementy. Kliknięcie na przycisku Numeracja rozpocznie automatyczną numerację elementów. Możliwe jest usunięcie numeracji elementów. Służy do tego przycisk Usuń numerację. Jednak automatyczny sposób numeracji elementów może pozostawić trochę do życzenia, dlatego proponuję ręczną numerację elementów wówczas przy okazji od razu określimy parametry elementów schematu jak np. rezystancję rezystorów, pojemność kondensatorów, itd., ale o tym na następnej stronie.

		3 ////		
_		JC ALS	Ustawienia elementu 🛛 🕅	00 Vac
	' 👘 Przesuń Element (M)	чт Йног		
ŀ	. 🕙 Obróć Element 🔹 🕨		Opcje Pole	
	🥻 Edycja Elementu 💦 🕨 🕨	🎾 Edytuj 🛛 📐 🚺	- Referris melte	200 - 20 - 20 - 20 - 20 - 20 - 20 - 20
è.	🕙 🎦 Kopiuj Element	🎇 Wartość 🍈 🔁	Pokaż tekst Pionowo	2.2.29
	🗑 Usuń Element	🕍 Oznaczenie 🔤	Oznaczenie ○ Wartość	
ŀ	. Wyceptrui	1 · · · RV3 · · ·	Obudowa OArkusz	
1		3	Oriaczenie OPole1 OPole2	9955° 999999
ŀ			Wartość: OPole3 OPole4	1111 IN 11111 9
		<b>!</b> ₩	C? Poleó	
	Wybor powiększenia		Wiełkość("):	
	Wybor statki		Pozycja :X("):	
	. 💥 Zamknij	<b>Rvs.</b> 27	0,050	
ŀ			Pozzcia (V("))	
17				
7				
		8 8000		
		90	Zamkniji Domućlnje OK <b>R</b> VC <b>28</b>	6.02 3 1111
-			Zananj (Zomysnic) (Or Kys. 20	
11				

Aby przeprowadzić ręczną edycję właściwości danego elementu elektronicznego klikamy na nim prawym klawiszem myszki i z menu kontekstowego wybieramy opcję Edycja Elementu, która się rozwinie wyświetlając kolejne trzy opcje z których wybieramy opcję Edytuj – tak jak na Rys. 27. Otworzy się wówczas okno pokazane na Rys. 28 w którym wybieramy zakładkę Pole. W ramce Edycja pola wybieramy parametr elementu jaki chcemy zmienić np.. Oznaczenie – tak jak na Rys. 28 i po prawej stronie okna w polu Wartość zmieniamy oznaczenie z C? Na np. C3. Następnie wybieramy z ramki Edycja pola kolejny parametr elementu jakim jest wartość i w tym samym polu co poprzednio wpisujemy wartość elementu np. 330 nF. Zamykamy okno i przechodzimy do edycji kolejnych elementów schematu. Zakładka Opcje w oknie z Rys. 28 ma znaczenie w przypadku elementów, które w jednej obudowie zawierają kilka identycznych elementów jak np. w układach cyfrowych bramki, inwertery, przerzutniki itp. Wybierając z menu kontekstowego pokazanego na Rys. 27 bezpośrednio opcje Wartość lub Oznaczenie można wprowadzić te parametry elementu w małym oknie dialogowym bez otwierania dużego okna pokazanego na Rys. 28





1			
5	Ustawienia etykiety		
2	Tekst x1	Rozmiar ("): 0,060	
0	Orientacja tekstu: • W prawo • W górę • W lewo	OK Zamknij	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
).	OW dół	<b>Rys. 32</b>	Rys. 33
			Kiedy utworzymy etykietę w oknie pokazanym na Rys. 32 i klikniemy OK to kursor myszki zmieni się w "celownik" który ustawiamy na odpowiednim pinie i klikamy aby dołączyć do niego tą etykietę.
	Po wybraniu opcji wstawiania etyk oknie tym wpisujemy nazwę tworz jego wielkość. Nazwa etykiety ni jakiego ona dotyczy, aby się nie po i dotyczy ona anody wyświetlacza o	ciet w programie conej etykiety i us e jest istotna ale ogubić w tworzon cyfr jednostek, dl	Eeschema ukaże się okno pokazane na Rys. 32 w stalamy jej parametry takie jak Orientacja tekstu i e powinna się nam kojarzyć z rodzajem sygnału nym schemacie. W tym przykładzie ta nazwa to x1 la dziesiątek jest to x10, itd.

0 10/10



	🥦 Сурс	b (2007-01-15	5) [D:/Moje Dokumenty/Kicad/Miliwoltomier:	zC520D/miliwoltomierzC520D.net]		Kliknięcie na tej ikonce otwiera w	
	Plik Ustawienia Pomoc przeglądarce PDF plik zawierający						
	<b>I</b>	s 11 🔛			and the second se	graficzne rysunki obudów elementów	
1			· · W M E E			płytkowych dostępnych w programie	
	11	R4 -	20_k :	1 1pin		KiCAD a właściwe edytorze PCB -	
	12	R5 -	10_k :	2 2PIN_6mm	= - U	PCBnew	
1	13	R6 -	10_k :	3 3M-N7E50			
	14	R7 -	10_k :	4 3PIN_6mm			
	15	R8 -	10_k :	5 6DIP-ELL3C			
	16	R9 -	2_k :	6 6DIP300		2	
	17	R10 -	2_k :	7 8DIP-ELL30	10		
	18	R11 -	2_K :	8 8d1p300	100 M		
	19	R12 -	180 :	9 SDIPCMS			
	20	R13 -	100 :	10 IODIP-ELLS			
	22	R14 -	100 :	12 14DID FUS			
1	22	R15 -	190 .	12 14D17-E663			
	24	R10 -	180 •	14 16DTP-FLL3	100		
	2.5	R18 -	180 :	15 16din300			
	26	R19 -	2 k :	16 18DIP-ELL3	100 <b>x</b>		
	27	R20 -	180 :	17 18dip300			
	28	T1 -	BC 313 : TO39EBC	= 18 20DIP-ELL3	00		
	29	T2 –	BC 313 : TO39EBC	19 20dip300	210		
	30	ТЗ —	BC 313 : TO39EBC	20 20TEX-ELL3	00	2011 - Marine 1990 - 1992	
	31	T4 -	BC_211 : TO39EBC	21 20TEX300		Contraction of the second seco	
	32	U1 -		22 22DIP-ELL3	00	8 (22,999999) "924 ( C2° )	
	33	U2 -	C520D : 16dip300	23 22DIP-ELL4	00		
	34	U3 -	74LS247 : 16dip300	24 22dip300			
	35	W1 -	3XWA :	25 22dip400			
	36	Z1 -	WE_POM :	26 24DIP-ELL3	00		
1	37	Z2 –	AC :	27 24DIP-ELL4	.00		
	38	Z3 -	DP_SW :				
2	Module I	Dil 16 pins, pads :	ronds Komponent: 38 (wolny: 32)	Obudowa (wszystki	e): 360KVS. 38	000000	

Kolejnym etapem projektu jest skojarzenie elementów schematowych z elementami płytkowymi. W tym celu uruchamiamy edytor Cvpcb. Po lewej niebieskiej części okna widać elementy zawarte w naszym projekcie. Natomiast po prawej zielonej stronie okna widać dostępne elementy płytkowe. Po lewej stronie wybieramy kliknięciem interesujący nas element, po prawej stronie również kliknięciem wybieramy odpowiednią dla danego elementu obudowę. Program posiada także opcję automatycznego kojarzenia elementów, lecz nie zawsze działa ona zgodnie z oczekiwaniami. Kiedy zostaną skojarzone wszystkie elementy należy taką netlistę zapisać. Może się tak zdarzyć iż nie będziemy mieć odpowiedniego elementu płytkowego, i trzeba będzie go utworzyć lub nową bibliotekę po czym z menu Ustawienia wybrać opcję Konfiguracja i wczytać nową bibliotekę i zapisać zmiany. Po czym ponownie uruchamia się Cvpcb i kojarzy elementy dla których wcześniej nie było odpowiedniego elementu płytkowego.





W tym przykładzie zaprojektujemy obudowę płytkową mostka prostowniczego. W tym celu po utworzeniu nowego elementu dodajemy cztery pola lutownicze symetrycznie względem widocznych na Rys. 42 osi symetrii w rozstawie 200 milsów (5,08 mm) od tych osi i symetrycznie względem nich. W menu kontekstowym kryjącym się pod prawym klawiszem myszki dostępna jest między innymi opcja edycji wstawionych pól lutowniczych, co pokazane jest na Rys. 43. Pola te powinny być odpowiednio dobrane w przypadku montowania płytek sposobem domowym (lutownicą transformatorową) – powinny te pola być odpowiednio duże, a także w przypadku płytek wykonywanych metodą przemysłową powinny być odpowiednio dobrane otwory tych pól lutowniczych.

0





Po umieszczeniu pól lutowniczych pora na dodanie zarysu mostka jaki będzie widoczny na projektowanej płytce. Zarys ten powinien być nieco większy od rzeczywistego zarysu mostka, co przy ciasnym umieszczeniu elementów na płytce spowoduje iż elementy te zmieszczą się na tej płytce. W celu dodatnia zarysu okręgu klikamy na odpowiedniej ikonce paska narzędzi, następnie klikamy w miejscu przecięcia się osi symetrii (środek okręgu) i rysujemy okrąg o odpowiedniej średnicy co pokazane jest na Rys. 44. Potem jeszcze odpowiednio przesuwamy pola tekstowe opisujące dany element tak jak np. na Rys. 45 i zapisujemy nasz element w nowej bibliotece lub dodajemy jako kolejny element do jednej z istniejących bibliotek. Jak widać na Rys. 44 i Rys. 45 pin nr 1 mosta został wyróżniony przez zmianę zarysu pola lutowniczego z okręgu na kwadrat.

**Str. 2**<sup>\*</sup>



Aby nowoutworzona biblioteka była dostępna w programie PCBnew musi ona zostać do niego wczytana. W tym celu z menu Ustawienia programu PCBnew wybieramy opcję Biblioteki i katalogi wówczas ukaże się okno z Rys. 47 w którym klikamy na przycisku Wstaw w wskazujemy nowoutworzoną bibliotekę. W moim przypadku jest to plik MojeEL.mod. Dokonane zmiany zapisujemy przyciskiem zapisz.

X z c:/kicad/template/kicad.pro Zapisz Wstaw Usuń Dođaj Dostępne bibliteki: Rozszerzenia plik MojeEL Płytka:.brd supports Elementy:.cmp connect Bibliteki:.mod discret Netlista:.net pin array divers libems display valves **Rys. 47** Ścieżka dostępu do plików bibliotek: Ścieżka do plików dokumentacji (PDF): pcbnew/footprints.pdf





99,060.mm

Str.

Projekt naszej płytki rozpoczynamy od narysowania zarysu naszej płytki. Zarys ten rysujemy na warstwie Rysunkowej co ilustruje Rys. 49. W tym celu klikamy na ikonce Dodaj linie wymiarowe i rysujemy na początek duży prostokąt o w wymiarach około 100 x 120 mm. Prostokąt ten rysuje się w ten sposób iż rysuje się dwie równoległe linie o odpowiedniej długości, po czym prostopadle do nich rysuje się dwie kolejne linie o odpowiedniej długości co w sunie da nam prostokąt o odpowiednich wymiarach. Potem korzystają z narzędzia Dodaj linię lub wielokąt na warstwie Krawędzi PCB raz jeszcze po liniach tworzących wyłącznie zarys naszego prostokątu raz jeszcze obrysowujemy jego zarys. Linia ta domyślnie ma kolor żółty. Pokazane jest to na Rys. 50. Potem kolej na wczytanie netlisty do programu PCBnew, w tym celu klikamy na ikonce pokazanej na Rys. 49. Wówczas otworzy się okno pokazane na Rys. 51 na następnej stronie.



Str. 25

W oknie z Rys. 51 klikamy przycisk Wybierz i wskazujemy położenie naszego pliku z netlistą (powinien być on od razu zlokalizowany przez program). Jeśli nie popełniliśmy żadnych błędów to klikamy na przycisku Wczytaj aby wczytać netlistę. Możemy ją także sprawdzić przyciskiem sprawdź. Możliwe błędy to między innymi, element schematowy bez przyporządkowanego mu elementu płytkowego oraz element dwu pinowy skojarzony z elementem np. cztero pinowym lub odwrotnie. Po wczytaniu netlisty ukaże się widok podobny do tego z Rys. 53. Aby przenieść elementy do środka naszej nowej płytki obrysowujemy te elementy myszką przy wciśniętym lewym klawiszu myszki i przesuwamy je na środek naszej płytki. Wówczas ukaże się okno pokazane na Rys. 52 w którym klikamy na przycisku OK.

Ŷt.			
	\$	Przesuń element (M)	
	\$	Przeciągnij element (G)	
: : :	ŝ	Obróć element + (R)	
	\$	Obróć element -	<u></u>
	<b>1</b> 0	Odwróć element (S)	
	Ø	Edytuj moduł	
	8	Zablokuj moduł	
	Ъ	Odblokuj moduł	
:::	_	Autorozmieszczenie elementów	
	8	Usunąć moduł	
	÷	Globalne przesunięcie i rozmieszczenie 💦 🕨	🛅 Odblokuj wszystkie elementy
	≣	Wybierz warstwy robocze	Zablokuj wszystkie elementy
	Q	Wycentruj	🕀 Przesuń wszystkie elementy
	Q	Powiększ	Przesuń nowe elementy
: : :	€	Pomniejsz	Autorozmieszczenie wszystkich elementów
: ::	્રે	Wybór powiększenia 🔸	Autorozmieszczenie nowych elementów 🛛 👌
: : :	Q.	Auto	Autorozmiesczenie następnego elementów
:::: 1 ···		Odśwież	🚱 Obróć wszystkie elementy
• •	ĸ	Wybór siatki	3
4	×	Zamknij	. <b>∋</b> .
4			·
	d,		
			<b>Rvs. 55</b>
	HE		<b>·</b>

쭾

Następnie odpowiednia ikonką (patrz Rys. 50 dwie strony wcześniej) włączmy automatyczne rozmieszczenie elementów na płytce PCB i z menu kontekstowego spod prawego klawisza myszki Rys.55 wybieramy opcję Automatyczne rozmieszczenie wszystkich elementów. Dostępne są tam także inne opcje związane z rozmieszeniem elementów jak np. blokowanie elementów rozmieszczonych recznie, itd. Efekt automatycznego rozmieszczenia elementów na płytce PCB u mnie wyglądał tak jak na Rys. 56. Jak widać nie jest to rewelacja. Być może lepszy efekt bym uzyskał rozmieszczając niektóre elementy ręcznie i je blokując a pozostałe ręcznie. Ja u siebie jednak wszystkie elementy rozmieściłem ręcznie jak na Rys. 58 na następnej stronie.





Przykładowe reczne rozmieszczenie elementów przeze mnie na płytce PCB pokazane jest na Rys. 58. Ponieważ na płytce drukowanej nie zawsze wymagane jest podanie wartości elementów tylko same ich oznaczenia wyłączyłem wyświetlanie wartości elementów wyłaczając odpowiedni kolor wybierając menu PCBnew Ustawienia a potem opcję Kolory, co pokazane jest na Rys. 57. Zwiększa to czytelność projektowanej płytki choć absolutna nie jest to koniecznościa.

0.00



Wielkość ścieżek i przelotek		Opcje główne			X
Wielkość przelotki("): 0,0800 Domyślny otwór przelotki("): 0,035 Alternatywny otwór przelotki("): 0,0000	Szerokość ścieżki("): 0,0400 Odstęp("): 0,0060 Maska odstępów("): 0,0100	Współrzędne biegunowe Nie pokazuj Wyświetl Jednostki Cale milimetry Kursor	Ilość warstw: 1 Maksym. łączy: 3 Auto zapis (minuty): 10	Opcje: Włącz DRC Pokaż połączenia tymczasowe Pokaż moduł połaczeń tymczasowych Autousuwanie ścieżek Tyłko ścieżki 45 stopni Segmenty 45 stopni wyłącznie Autodopasowanie powiększenia	OK Zaniechaj
Typ przelotki O Podświetl przelotkę O Przelotka zagrzebana O Przelotka standartowa	OK Zaniechaj <b>Rys. 59</b>	© Mały Duży Rys. 60		<ul> <li>Podwójny segment ścieżki</li> <li>Pole magnetyczne</li> <li>Nigdy</li> <li>Kiedy tworzą ścieżkę</li> <li>Zawsze</li> </ul>	

W programie PCBnew dostępne są różne ustawienia. W oknie pokazanym na Rys. 59 wywoływanym z menu Wymiarowanie – ścieżki i przelotki można zdefiniować wielkość przeloteki ich rodzaj, otwory przelotek, szerokości ścieżek oraz odstępy pomiędzy pomiędzy tymi elementami płytki drukowanej. Natomiast w oknie pokazanym na Rys. 60 wywoływanym z menu Ustawienia – Opcje główne można dostosować inne parametry pracy programu PCBnew.







Następnie odpowiednią ikonką włączamy autorouter i klikając prawym klawiszem myszki z jego menu kontekstowego wybieramy opcję Wybierz pary warstw – Rys. 61. Otworzy się okno z Rys. 63, gdzie wybieramy warstwy na których będą trasowane ścieżki, np.. Warstwa górna, dolna lub obie warstwy (zamiennie). Po czym ponownie z menu kontekstowego myszki wybieramy opcję Trasuj wszystkie połączenia – Rys. 62, aby rozpocząć automatyczne trasowanie trasowanie ścieżek naszej płytki.



Na Rys. 64 widzimy efekt pracy autoroutera w przypadku płytki jednostronnej. Jak widać autorouter nie poradził sobie z tym zadaniem i niektóre połączenia nie zostały poprowadzone. Być może projekt płytki jednostronnej zakończył by się sukcesem gdyby część ścieżek poprowadzić ręcznie a część automatycznie. Natomiast na Rys. 65 widać efekt pracy autoroutera w przypadku płytki dwustronnej. Jak widać połączenia na płytce są poprowadzone w 100%, lecz płytka jak na taki prosty układ jest mocno skomplikowana i zawiera dużo przelotek co znacznie podniesie jej koszt przemysłowego wykonania, a w warunkach domowych będzie ona bardzo pracochłonna w wykonaniu. Wnioski jak poprzednio – półautomatyczne trasowanie ścieżek płytki. Ponadto efekt pracy autorutera zależy także od rozmieszczenia elementów na płytce, szerokości ścieżek, odstępów między nimi itp.





Str. 32

Po wytrasowaniu wszystkich ścieżek na płytce mają one jednakową szerokość. Często jest jednak tak iż szerokości tych ścieżek powinny zróżnicowane. Przykładowo ścieżki sygnałowe powinny być węższe np. 0.8 mm a ścieżki zasilające powinny być szersze np. 1.2 mm. W tym celu mając zdefiniowane kilka szerokości ścieżek wybieramy z menu kontekstowego myszki wymaganą szerokość ścieżki jak na Rys. 70, po czym klikamy myszką na ścieżce której szerokość chcemy zmienić (zwiększyć lub zmniejszyć) i wówczas szerokość ścieżki zostanie zmieniona jak to pokazana na Rys. 71.

W niektórych przypadkach jak układach wielkiej np. częstotliwości obszar płytki nie zawierajacy ściek jest polem miedzi wypełniony połączony z masą układu. Aby uzyskać takie wypełnienie po wybraniu odpowiedniej opcji z paska narzędziowego programu PCBnew obrysowujemy wokół płytkę tworzac zamkniety prostokąt nieco mniejszy od samej płytki tak jak to pokazano na Rys.72. Następnie z menu kontekstowego myszki wybieramy opcję Wypełnij strefę. Ukaże się wówczas okno pokazane na Rys. 74 w którym klikamy przycisk Wypełnij i płytka zostanie nasza wypełniona polem miedzi podobnie jak zostało to pokazane na Rys. 73.

Linia





Do wykonania płytki drukowanej metodą domową lub też przemysłową potrzebne są odpowiednie pliki. Do tego celu służy ikona pokazana na Rys. 75, a także menu Produkcja. Kliknięcie na tej ikonce otworzy duże okno pokazane na Rys. 77, gdzie można zdefiniować wiele opcji tworzonych plików produkcyjnych naszej płytki. W przypadku domowego wykonania płytki drukowanej można wygenerować pliki produkcyjne w postaci plików Postscript lub Postscript A4. Płytki przeznaczone do zakładu produkcyjnego powinny być w formacie Gerber i powinny mieć dołączony plik z opisem wierceń płytki drukowanej – patrz Rys. 76. Jednak szczegóły należy uzgodnić z zakładem gdzie będą wykonywane płytki. Przy domowym wykonywaniu płytek drukowanych wystarczy rysunek płytki wydrukować bezpośrednio z programu PCBnew lub za pomocą opisanych tu plików produkcyjnych, które można wczytać np. do programu Corel Draw. Po wydrukowaniu należy sprawdzić czy wydruk jest w skali 1:1 dotyczy to głównie układów scalonych, które przykładamy do miejsca na wydruku gdzie jest dany układ i sprawdzamy czy piny pokrywają się z wydrukiem a płytkę wykonać za pomocą np. folii TES2000, papieru kredowego, lub metodą fotochemiczną

0









	la la	Comment of the second	A REAL PROPERTY AND A REAL
Otwórz rysunek		? 🔀	📕 Import w formacie PostScript 🛛 🕐 🔀
Szukaj w: C MiliwoltomierzC520D	Otwórz		Rozmiar VM
miliwoltomierzC520D_sc-Copper			3.0 мв
ImiliwoltomierzC520D_sc-SilkSCmp      ImiliwoltomierzC520D_sc-SilkSCop	N	_	5
			Importuj tekst jako
		6	Krzywe Rvs. 85
Nazwa pliku: miliwoltomierzC520D_sc-Copper 🗸			• Tekst
Pliki typu: PS, PRN, EPS - Interpretowany PostScript 💌	✓ Podgląd Wersja pliku:		Raportowanie błędów postscriptowycł
Typ sortowania; Domyślne	Współczynnik kompresji:		
Słowa kluczowe:	Ostatnio zapisany pr		OK Anuluj Pornoc
Notatki:	Ostatnio zapisany w:		
	_		
Rvs 84	Zastosuj osadzony profil ICC		100 08 60 00 a 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
11,5.07	Zachowaj warstwy i strony		

00 1 00

Str. 39

Aby wczytać pliki produkcyjne naszej płytki drukowanej zapisane w formacie Postscrpit do programu Corel Draw w programie Corel Draw klikamy ikonkę Otwórz. Otworzy się wówczas okno pokazane na Rys. 84 gdzie wybieramy plik płytki z interesującą nas warstwą i klikamy Otwórz. Ukaże się okno pokazane na Rys. 85 w którym nic nie zmieniamy i klikamy OK.

to //



Po chwili do programu Corel Draw zostanie wczytana wybrana przez nas warstwa płytki drukowanej. Warstwa ta składa się z wielu elementów, kresek, kółek, plamek itd. Aby je połączyć w całość klikamy na ikonce strzałki narzędziowej co zaznaczy wszystkie te elementy po czym klikamy przycisk Grupuj. Od tej chwili wszystkie te elementy tworzą całość. Operacja ta jest możliwa do odwrócenia. Zaznaczamy rysunek płytki i klikamy na przycisku Rozdziel wszystkie grupy. Jednaj najlepiej mieć płytkę z połączoną w całość przyciskiem Grupuj. Wówczas bez problemów można ją odwracać (odbicie lustrzane) w osi X lub Y. Można także wczytać kilka płytek tak aby za jednym razem zadrukować całą kartkę A4 bez marnowania papieru na cięcie na małe kawałki, których potem nie da się już w zasadzie zadrukować na drukarce.

0 120