

VÝUKA NÁVRHOVÉHO SYSTÉMU EAGLE

ZPRACOVAL: Ing. Antonín JURÁNEK

2004

ÚVOD

Materiál je určen k výuce studentů a učňů elektrotechnických oborů – elektrotechnika, mechatronika, provozní elektrotechnika, mechanik elektronických zařízení, elektrikář-sláboproud. Může být využit učiteli odborných předmětů, mistry odborného výcviku, studenty a uční.

V kapitolách 1.- 4 je rozebrán metodický postup návrhu a zpracování dokumentace elektronického obvodu. Jednotlivé etapy jsou rozebrány na základní dílčí úkony spojené s vytvořením schématu, návrhu plošného spoje a pozornost je věnována výstupům návrhového systému. Zvládnutí základních dílčích úkonů umožňuje studentům a učňům vytvořit dokumentaci jednoduchého elektronického obvodu nutnou a vhodnou pro jeho výrobu v rámci praxe a odborného výcviku. Pochopení základních úkonů je nezbytné pro další zdokonalení v práci s programem a využití jeho možností.

Kapitoly 5. a 6. jsou zaměřeny na celkové nastavení programu a je zde uveden podrobný význam jednotlivých povelů používaných v návrhovém systému.

Pochopení filosofie práce v prostředí návrhového systému EAGLE umožní přechod studentů a učňů i na jiné profesionální návrhové systémy po ukončení výuky na škole.

OBSAH

| | | |
|-----------|--|-----------|
| Úvod | | |
| 1. | Charakteristika návrhového systému | 4 |
| 1.1 | Složení návrhového systému | 4 |
| 1.2 | Vlastnosti návrhového systému | 4 |
| 1.3 | Verze | 5 |
| 1.4 | Požadavky na PC | 5 |
| 2. | Postup práce ve schématickém editoru | 6 |
| 2.1 | Přechod z control panelu do schématického editoru a jeho nastavení | 6 |
| 2.1.1 | Barvy vrstev a jejich zapnutí/vypnutí | 6 |
| 2.1.2 | Nastavení pokládacího rastru a jeho zobrazení | 8 |
| 2.2 | Ohraničení pracovní plochy- formát sch. | 8 |
| 2.3 | Manipulace se soubory | 8 |
| 2.4 | Organizace knihoven, umístění součástek a objektů na plochu | 9 |
| 2.4.1 | Organizace knihoven | 9 |
| 2.4.2 | Umístění součástek na plochu | 10 |
| 2.4.3 | Umístění objektů na plochu | 10 |
| 2.5 | Manipulace s objekty- součástky, texty, grafické prvky | 11 |
| 2.6 | Editace objektu | 11 |
| 2.7 | Propojení objektů | 11 |
| 2.8 | Závěrečná grafická úprava | 12 |
| 2.9 | Výstupy schématického editoru | 12 |
| 3. | Editor plošného spoje, spuštění, přechod mezi editory | 13 |
| 3.1 | Tvorba/načtení sch. souboru a přechod do E SCH | 13 |
| 3.2 | Přechod z E SCH do E PCB | 13 |
| 3.3 | Načtení/úprava již vytvořené DPS | 13 |
| 3.4 | Tvorba DPS bez vytvoření schématu | 14 |
| 3.5 | Popis pracovního prostředí a ovládací prvky | 15 |
| 3.6 | Nastavení prostředí E PCB | 16 |
| 3.6.1 | Pokládací rastr a jednotky | 16 |
| 3.6.2 | Vrstvy a barvy | 17 |
| 3.7 | Kontrola a případná záměna pouzder součástek | 18 |
| 3.8 | Určení obrysu nové desky | 19 |
| 3.9 | Rozmístění pouzder součástek | 20 |
| 3.9.1 | Rozmístění pouzder s definovaným umístěním | 20 |
| 3.9.2 | Rozmístění ostatních pouzder | 21 |
| 3.9.3 | Náhrada gumových spojů | 21 |
| 3.10 | Propojení vývodů pouzder | 22 |
| 3.10.1 | Ruční | 22 |
| 3.10.2 | Automatické | 22 |
| 3.10.3 | Kombinované | 22 |
| 3.11 | Grafická úprava spojů | 23 |
| 3.12 | Vytváření polygonů | 24 |
| 3.13 | Kontrola dodržování návrhových pravidel | 24 |
| 4. | Výstupy z návrhového systému | 25 |
| 4.1 | Tisk | 25 |
| 4.1.1 | Schéma zapojení | 25 |
| 4.1.2 | Tisk výstupů E PCB | 26 |
| 4.2 | Informační soubory | 27 |
| 4.2.1 | Partlist | 26 |
| 4.2.2 | Výsledky ERC | 27 |
| 5. | Podrobné nastavení programu | 28 |
| 6. | Povely a jejich význam | 39 |
| 6.1 | Přehled povelů | 39 |
| 6.2 | Význam jednotlivých povelů seřazených podle abecedy | 42 |
| 6.3 | Dopředné a zpětné anotace | 99 |
| 6.4 | Kontrola správnosti anotací | 99 |
| 6.5 | Omezení anotace | 101 |
| 6.6 | Kontroly návrhu | 101 |
| | Materiály ke studiu | 103 |

1. CHARAKTERISTIKA NÁVRHOVÉHO SYSTÉMU

EAGLE je uživatelsky přívětivý a výkonný nástroj pro návrh desek plošných spojů (DPS, PCB). Název EAGLE je zkratka, pocházející z původního názvu

Easily Applicable Graphical Layout Editor

1.1 SLOŽENÍ NÁVRHOVÉHO SYSTÉMU

Program se skládá ze tří hlavních modulů:

- **EDITOR SCHÉMAT**
- **EDITOR SPOJŮ**
- **AUTOROUTER**

Jsou ovládány z jednoho uživatelského prostředí prostřednictvím Control Panelu.

1.2 VLASTNOSTI NÁVRHOVÉHO SYSTÉMU

Společné

- dopředná a zpětná anotace v reálném čase
- nápověda orientovaná podle obsahu
- žádná hardwarová ochrana programu
- vícenásobná okna pro desku, schéma a knihovnu
- výkonný uživatelský jazyk
- integrovaný textový editor
- dostupný pro Windows 95/98/NT4/2000 a Linux

Editor spojů

- největší rozměr výkresu 1.6 x 1.6m (64 x 64 inch)
- rozlišení 1/10.000 mm (0,1 mikronu)
- až 16 signálových vrstev
- klasické i SMD součástky
- dodává se s plnou sadou knihoven součástek
- snadné vytváření vlastních součástek v plně integrovaném editoru knihoven
- funkce vpřed/vzad pro LIBOVOLNÝ editační příkaz, do libovolné hloubky
- pomědění ploch = rozlévání mědi
- funkce kopírovat a vložit pro kopírování kompletních částí výkresu
- kontrola pravidel návrhu

Editor schémat

- až 99 listů jednoho schématu
- kontrola elektrických pravidel zapojení
- prohazování hradel a pinů
- vytvoření desky ze schématu jediným příkazem

Autorouter

- až 16 signálových vrstev
- strategie propojování nastavitelná uživatelem pomocí váhových faktorů

1.3 VERZE

Profesionál je plná verze bez omezení.

Standard je omezena na max. 4 vrstvy desky a na velikost desky max. velikosti Eurokarty (160 x 100 mm).

Light je omezena na velikost Eurokarty (80x100 mm) a není určena pro komerční použití, je plně funkční

1.4 POŽADAVKY NA PC

- PC Pentium (nebo lepší)
- Windows 95/98/NT4/2000 nebo Linux
- myš
- alespoň 32MB RAM
- pevný disk s alespoň 20MB volného místa

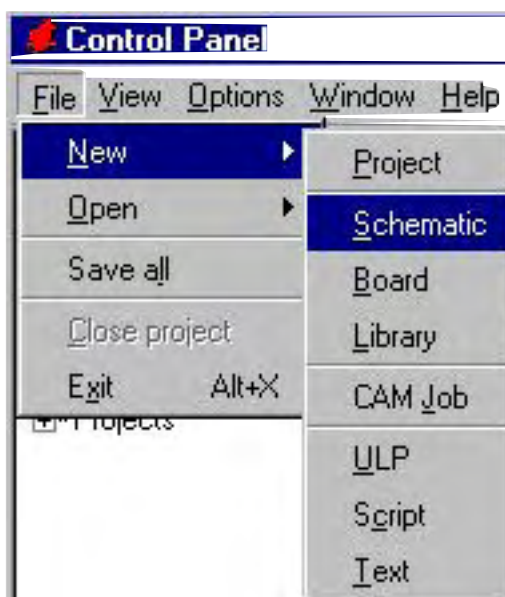
Poznámka:

Vysvětlení a popis jednotlivých povelů je uvedeno v abecedním pořadí v kapitole 5.

2. POSTUP PRÁCE VE SCHÉMATICKÉM EDITORU

2.1 PŘECHOD Z CONTROL PANELU DO SCH. EDITORU A JEHO NASTAVENÍ

Po spuštění programu se otevře okno CONTROL PANEL, který je zobrazen na obr. 1. Z CP je možné přejít do jednotlivých editorů. Popis a nastavení je uvedeno v kapitole 5 a 6.



Obr. 1 Control panel

Při tvorbě nového schématu postupujeme

FILE - NEW - SCHEMATIC

Pracovní prostředí SCH E je zobrazeno na obr. 2

Nastavení pracovního prostředí

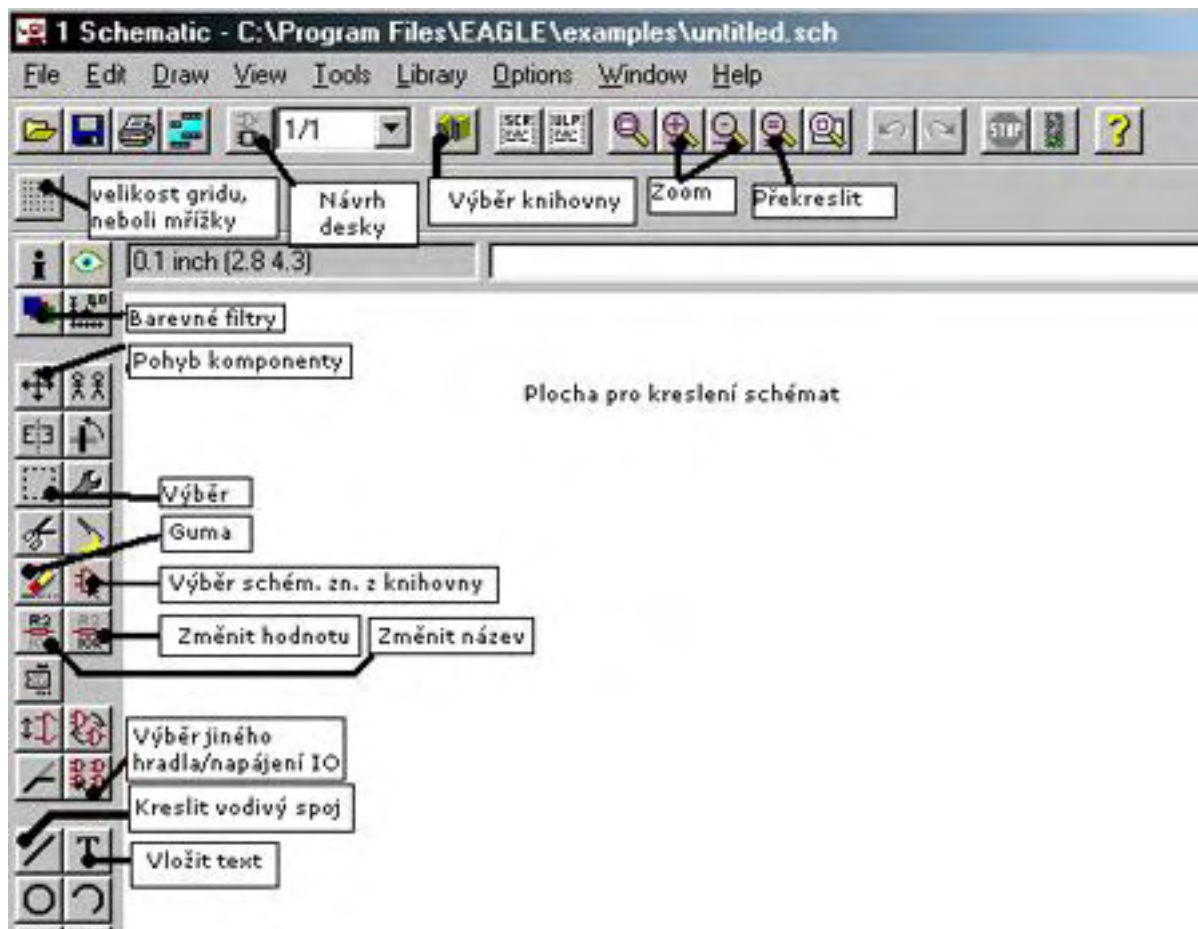
2.1.1 BARVY VRSTEV A JEJICH ZAPNUTÍ / VYPNUTÍ

Provádíme pomocí ikony DISPLAY, okno je zobrazeno na obr. 3

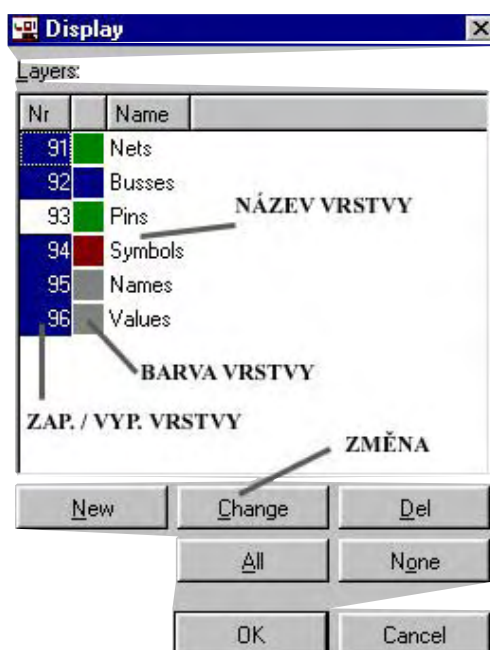
Význam jednotlivých vrstev:

| | | |
|----|---------|------------------------|
| 91 | Nets | spoje (Nets) |
| 92 | Busses | sběrnice |
| 93 | Pins | vývody součástek |
| 94 | Symbols | schematické značky |
| 95 | Names | jména součástek |
| 96 | Values | hodnoty/typy součástek |

Doporučení- při tvorbě dokumentace volíme černou barvu vrstev, viditelnost vrstev podle uvážení



Obr. 2 Pracovní prostředí SCH E



Obr. 3 Nastavení vrstev

2.1.2 NASTAVENÍ POKLÁDACÍHO RASTRU A JEHO ZOBRAZENÍ

Použijeme ikonu GRID- nastavíme velikost pokládacího rastru, jednotky, zobrazení bodů nebo mřížky (vhodné pro závěrečnou grafickou úpravu schématu). Okno GRID je na obr. 4.



Obr.4 Okno GRID

2.2 OHRANIČENÍ PRACOVNÍ PLOCHY – FORMÁT SCH.

Ohraničením pracovní plochy předejdeme pozdějším problémům při závěrečné grafické úpravě budoucího schématu (může se stát, že vytvořené schéma neumístíme do zvoleného formátu a musíme ho znova zdouhavě upravovat).

Zvolený formát vybíráme z knihovny (jejich organizace bude rozebrána v bodě 2.4 a umístíme na pracovní plochu tímto způsobem.

ADD (USE) - FRAMES - DIN A4-L - OK - LTM - ESC

2.3 MANIPULACE SE SOUBORY

Použijeme **MENU - FILE - NEW**

vytvořit nové schéma

- **OPEN**

otevřít existující schéma

- **SAVE**

uložit

- **SAVE AS**

uložit jako

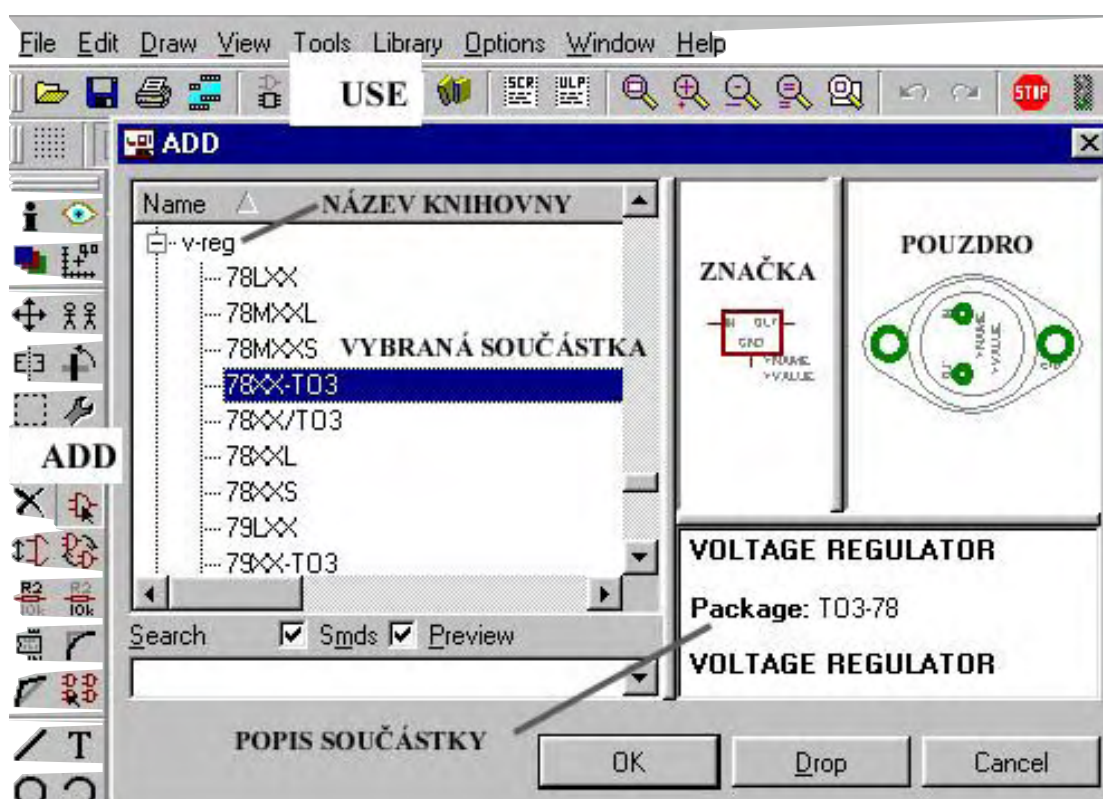
Doporučení- založte si ihned soubor s názvem budoucího schématu !!!!

2.4 ORGANIZACE KNIHOVEN, UMÍSTĚNÍ SOUČÁSTEK A OBJEKTŮ NA PLOCHU

2.4.1 ORGANIZACE KNIHOVEN

Všechny součástky jsou uloženy v knihovnách. Knihovny jsou organizovány podle typu součástek a nebo podle výrobců pomocí stromové struktury. Na obr. 5 je zobrazen příklad rozvinuté knihovny napěťových regulátorů vyvolané povelom ADD. Schématická značka, pouzdro vybrané součástky a popis (knihovna, typ pouzdra, rozměry pouzdra,...) jsou zobrazeny v pravé části.

Okno SEARCH umožňuje také hledání konkrétní součástky v případě, že neznáme knihovnu kde je umístěna.



Obr. 5 Rozvinuté okno knihovny

Poznámka:

V případě, že nepracujeme se všemi knihovnami součástek je možné jejich vyřazení a opětovné zařazení. Použijeme povel USE a zde můžeme konkrétní knihovnu zařadit a používat povel ADD.

2.4.2 UMÍSTĚNÍ SOUČÁSTEK NA PLOCHU

Vyvolání součástky na plochu si popíšeme na příkladu:

- **umístit jednočipový mikroprocesor PIC od firmy MICROCHIP typu 16F84 v pouzdře DIL18 na plochu.**

Postup:

ADD - knihovna **MICROCHIP - PIC16F8*** - listujeme v knihovně a podle pouzdra DIL18 vybíráme **PIC19F84AP - OK** - součástka je uchycena na kurzoru, pohyb a případná rotace (**PTM**) - umístění na požadované místo **LTM - ESC** - a můžeme pokládat další součástku ze stejné knihovny a nebo jiné

Poznámka:

Při pokládání další součástky stejného typu se automaticky mění její jméno (**NAME**) krokem 1.

např. R1 - R2 - Rn

Doporučení:

Všechny součástky schématu nejdříve po typech vyvoláme z knihovny a umístíme např. k hornímu okraji zvoleného rámečku. Tím se vyhneme pozdějším zdlouhavým přesunům součástek při jejich rozmístování.

2.4.3 UMÍSTĚNÍ OBJEKTŮ NA PLOCHU

TEXT:

ikona **TEXT** - v **dialogovém oknu TEXT** napsat znění - **OK** - nastavit parametry **SIZE, RATIO, FONT** - případná rotace **PTM** - umístění **LTM - ESC**

SIZE výška písma

RATIO poměr šířky čáry a výšky písma

FONT styl textu

ZMĚNA TEXTU:

ikona **CHANGE - TEXT** změna textu
- **SIZE, RATIO, FONT** parametry

ČÁRA:

Kreslení čar ve SCH E - *čáry provedené tímto způsobem - nejsou elektrické spoje !!!*

ikona **WIRE** - začátek **LTM** - parametry **sklon, WIDTH, STYLE** pomocí **PTM + LAYER** - vedení čáry, zlom **LTM** - konec **dvojitý** klik ve stejném bodě **LTM**

ZMĚNA ČÁRY:

ikona **CHANGE - WIDTH** tloušťka čáry
- **STYLE** provedení čáry
- **LAYER** vrstva

| | | |
|------------|--------|----------|
| ANALOGICKY | CIRCLE | KRUŽNICE |
| | ARC | OBLOUK |
| | RECT | OBDELNÍK |

2.5 MANIPULACE S OBJEKTY- SOUČÁSTKY, TEXTY, GRAFICKÉ PRVKY

Při vytváření schématu musíme součástky a další objekty přesouvat na určená místa. Rozmístění součástek musí být rovnoměrné po celé ploše formátu (zajistíme přehlednost schématu).

Nejdříve umístíme "centrální součástku" a okolo ní ostatní, zde je vhodné zapnout pokládací rastr (viz. ikona GRID - body/čáry nebo F6). Součástky pokládáme symetricky v horizontální a vertikální rovině.

PŘESUN:

MOVE - kurzorem "**uchopíme**" součástku nebo objekt (text....) za uchopovací značku, změna barvy značky signalizuje připravenost k přesunu - případná **rotace PTM** - **umístění** na požadované místo **LTM** - a přechod na další součástku.....

| | | |
|------------|--------|-----------|
| ANALOGICKY | ROTATE | ROTOVÁNÍ |
| | MIRROR | ZRCADLENÍ |
| | DELETE | VYMAZÁNÍ |

2.6 EDITACE OBJEKTŮ (jméno/ hodnota součástky)...

Každá součástka musí být přesně definována (i pro budoucí přechod do editoru plošných spojů) **jménem (NAME)** a **hodnotou (VALUE)**. Po rozmístění součástek toto provedeme pomocí ikonky NAME a VALUE v odpovídajících editačních oknech.

Tato okna použijeme i pro případné budoucí změny.

2.7 PROPOJENÍ OBJEKTŮ

Provádíme povel, ikonou **NET** se zobrazeným pokládacím rastrem pomocí ikony GRID a nebo F6

ikona **NET** - **začátek** (kurzor) na vývodu součástky a **LTM** - **styl** vedení spoje měníme pomocí **PTM** - **ukončení segmentu** spoje (zlom, roh) **LTM** - **konec** na vývodu součástky **LTM**

Poznámka: při ukončení spoje na jiném spoji se automaticky zobrazí spoj-
JUNCTION

ZMĚNA: -tloušťku spoje (segmentu spoje) měníme **CHANGE - WIDTH + volba tl.**

2.8 ZÁVĚREČNÁ GRAFICKÁ ÚPRAVA

Rozmístění součástek a spojů musí být přehledné, objekty rovnoměrně rozmístěny v rámečku (grafická úprava).

Především jednotně uspořádáme pozici popisu součástek NAME, VALUE (vyjimky pouze omezeně), vzdálenosti spojů a schématických značek, spojů a popisů. Pozornost věnujeme i symetrickému umístění schématických značek ve větvích obvodu (horizontálně i vertikálně). Upravíme velikost a pozici nápisů a popisů např. bloků,..... .

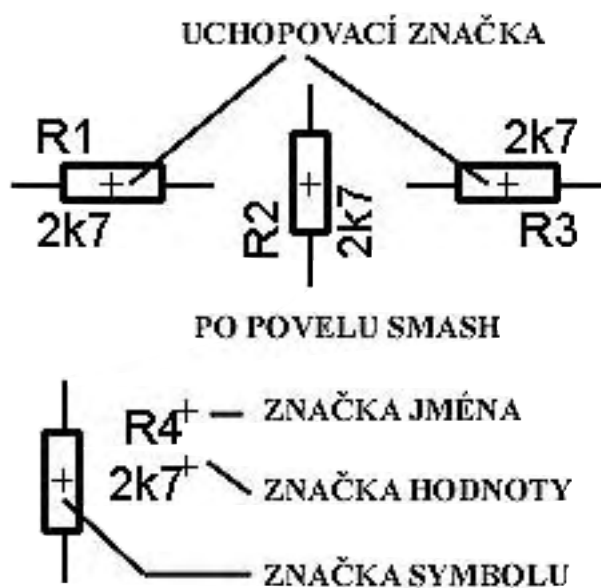
| | | |
|------------------|---------------|-----------|
| POUŽIJEME | MOVE | PŘESUN |
| | ROTATE | ROTOVÁNÍ |
| | MIRROR | ZRCADLENÍ |
| | DELETE | VYMAZÁNÍ |

SMASH ODDĚLENÍ TEXTOVÝCH ATRIBUTŮ OD ELEMENTU

Schématická značka je složena ze symbolu a textu jméno/hodnota a má tedy jednu uchopovací značku = jeden objekt. Při pohybu manipulujeme s jedním objektem.

Při závěrečné grafické úpravě je potřeba často přesouvat odděleně symbol, jméno, hodnotu = oddělit jednotlivé prvky = více uchopovacích značek.

Na obr. 6 je vidět schématickou značku rezistoru po přesunu, rotaci a po provedení povelu SMASH.



Obr.6 Vliv povelu SMASH na zobrazení elementu

2.9 VÝSTUPY SCH. EDITORU

Podrobně budou výstupy ze SCH E rozebrány v kapitole 3.

ELEKTRONICKÁ PODOBA soubor schématu *.sch

soubor s výsledky ELECTRICAL RULE CHECK

*.erc

soubor PARTLIST *.bom

TISK

schéma zapojení

PARTLIST

VÝSLEDEK ERC

3. EDITOR PLOŠNÉHO SPOJE, SPUŠTĚNÍ, PŘECHOD MEZI EDITORY, NASTAVENÍ E PCB

Podle situace může existovat několik variant, které budou dále popsány. Kontrola dodržování vazeb mezi editory- je otevřeno sch. a deska jednoho obvodu, při změně v jednom editoru se změna projeví v druhém editoru – zpětná anotace, při vypnutí sch. editoru bude hlášeno porušení integrity- můžeme dále pracovat- nebude však garance 100% návrhu

3.1 TVORBA / NAČTENÍ SCH. SOUBORU A PŘECHOD DO E SCH

Standartní, nejvíce používaná varianta , kdy je schéma vytvořeno ve SCH E postupem uvedeným v kap. 1. Přejdeme do SCH E a vytvoříme, nebo načteme dříve vytvořené schéma obvodu.

CONTROL PANEL - FILE - NEW / OPEN - SCHEMATIC

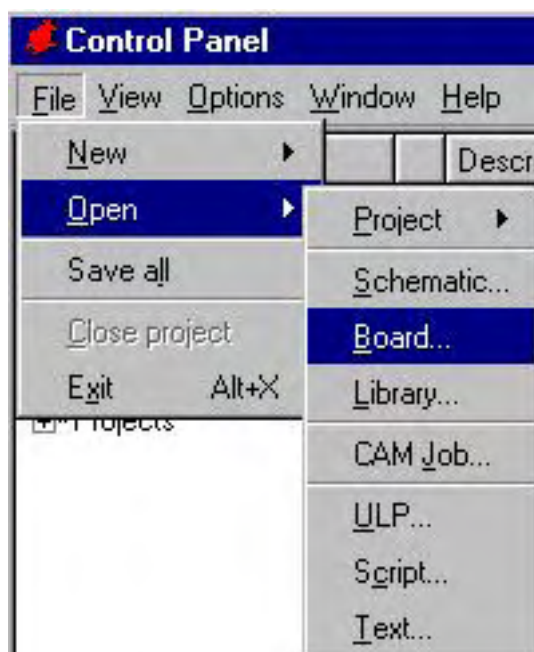
3.2 PŘECHOD Z E SCH DO E PCB

Použijeme ikonu **BOARD**

3.3. NAČTENÍ / ÚPRAVA JIŽ VYTVOŘENÉ DPS

CONTROL PANEL - OPEN - BOARD

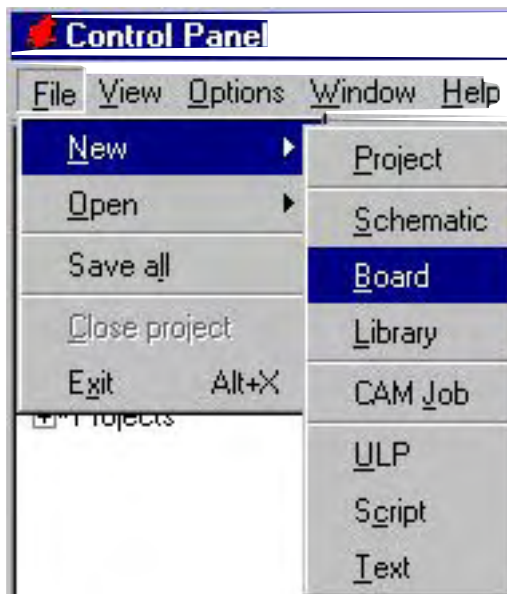
Uvedená varianta je zobrazena na obr. 7.



Obr. 7 Načtení vytvořené DPS pro její úpravu

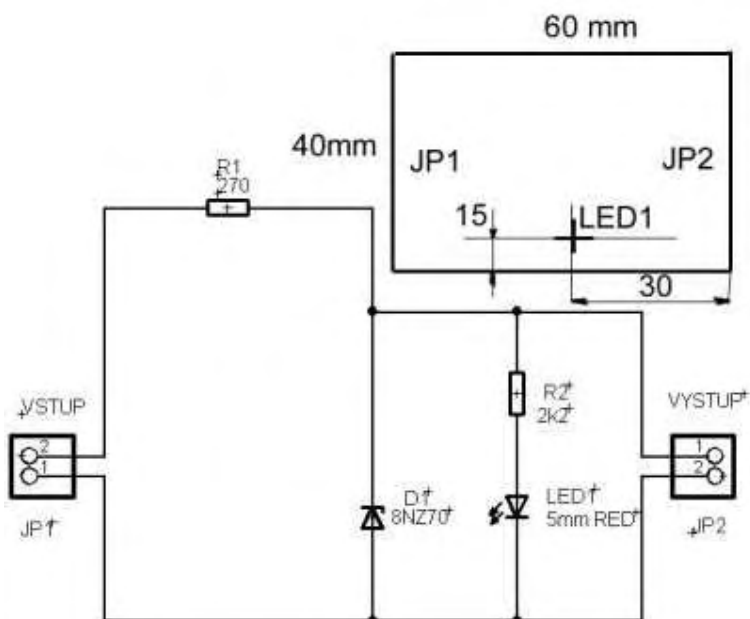
3.4 TVORBA DPS BEZ VYTVOŘENÍ SCHÉMATU

Tato varianta se může použít při tvorbě jednoduchých DPS, kdy není nutné vytvářet schéma zapojení. Postup je obdobný jako u ostatních variant. Na obr. č. 8 je zobrazení CP pro tuto variantu.



Obr. 8 Tvorba DPS bez schématu

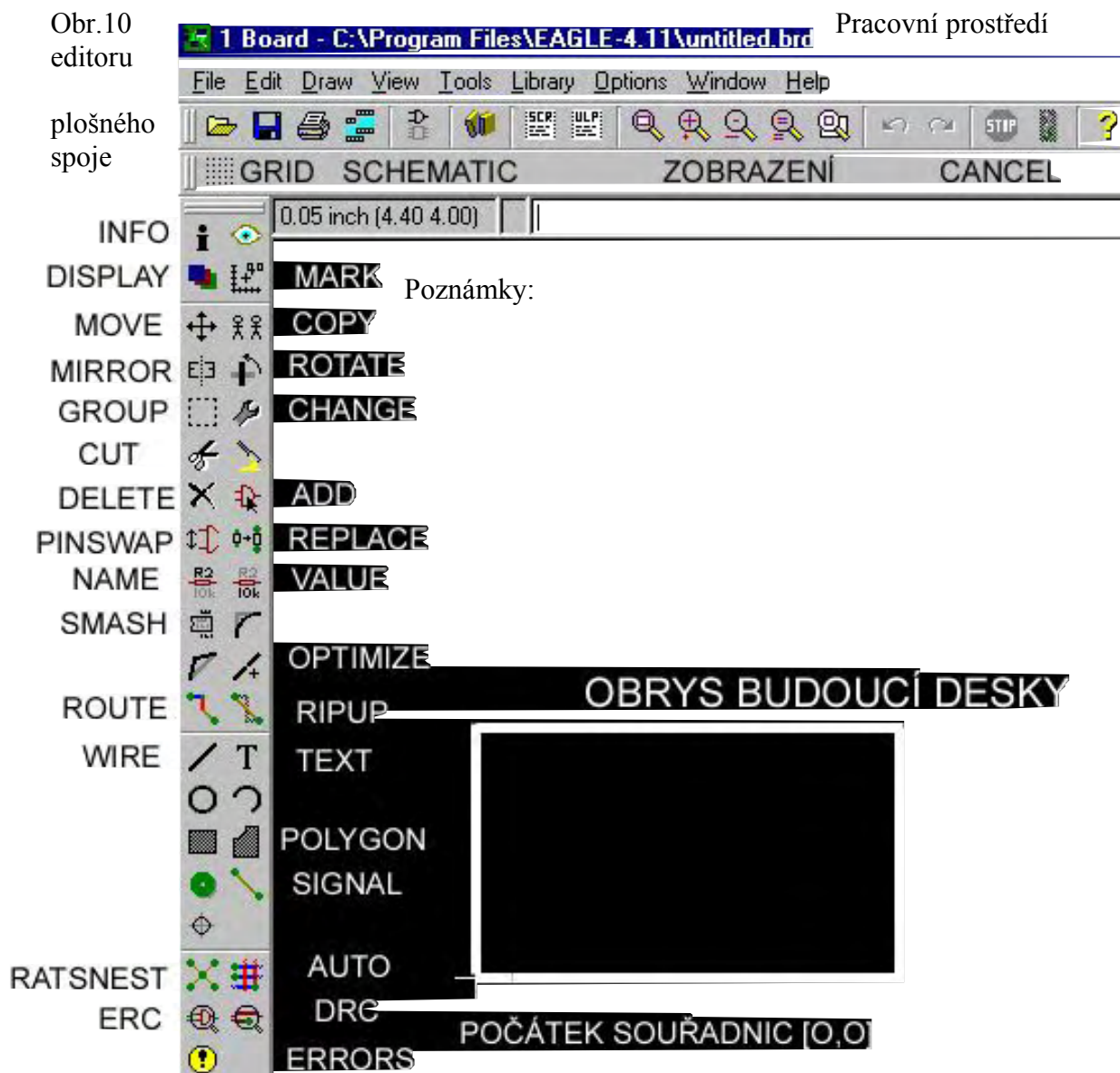
Návrh DPS provedeme na jednoduchém příkladu, viz. obr. 9 .



Obr. 9 Zapojení příkladu jednoduchého obvodu

3.5 POPIS PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ A OVLÁDACÍ PRVKY

Po spuštění editoru plošného spoje E PCB se zobrazí pracovní prostředí, které vidíme na obr.10. Podrobný popis povelů je uveden v kap.5 a 6.



3.6 NASTAVENÍ PROSTŘEDÍ E PCB

3.6.1 POKLÁDACÍ RASTR A JEDNOTKY ikona GRID

Editační okno pro nastavení parametrů prostředí E PCB je na obr.11.

Doporučení:

V NS EAGLE jsou pouzdra vytvořena v palcových jednotkách - **inch**, a proto je nutné v E PCB zvolit rastr v těchto jednotkách a nebo v jednotkách **mil = 1/1000 inch**.

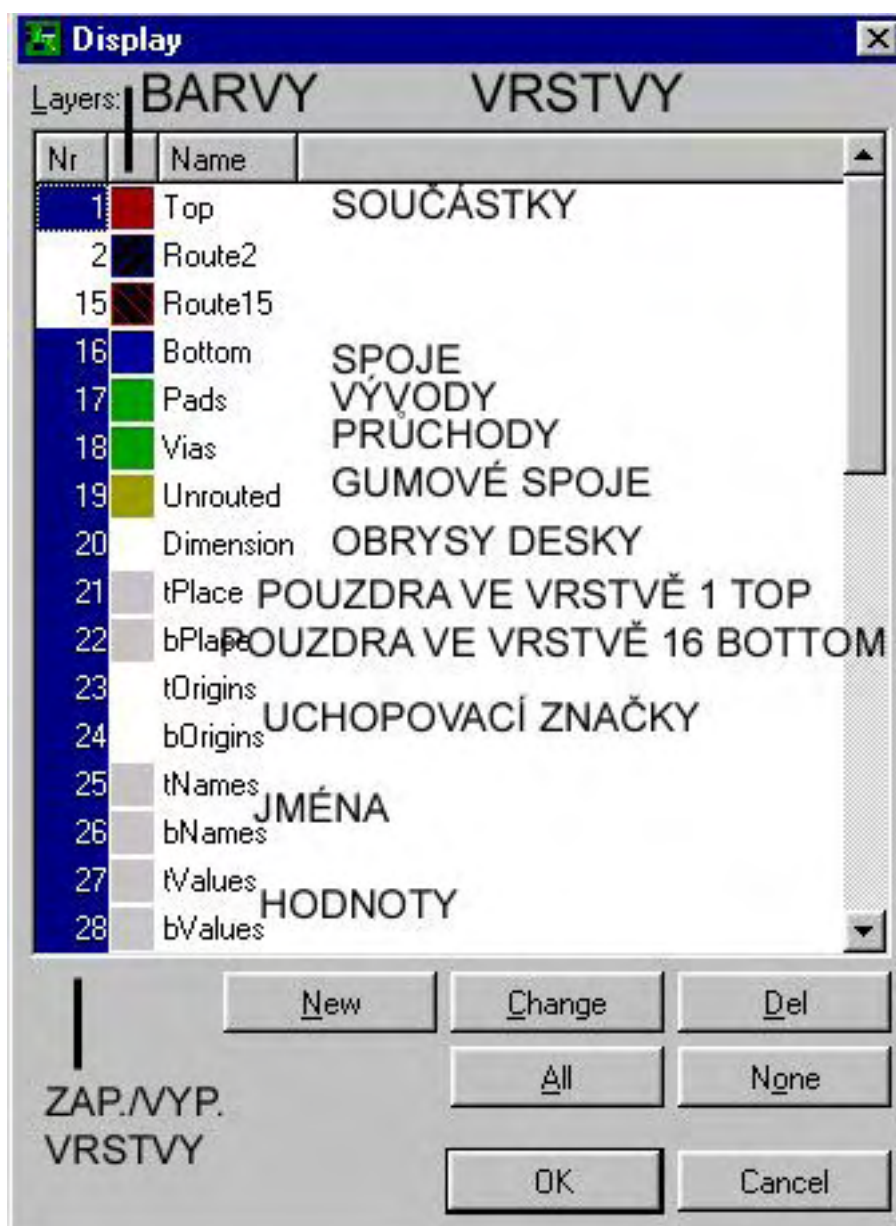


Obr.11 Editací okno GRID

3.6.2 VRSTVY A BARVY

ikona DISPLAY

Editační okno DISPLAY pro nastavení barev a zobrazení jednotlivých vrstev je na obr.12.

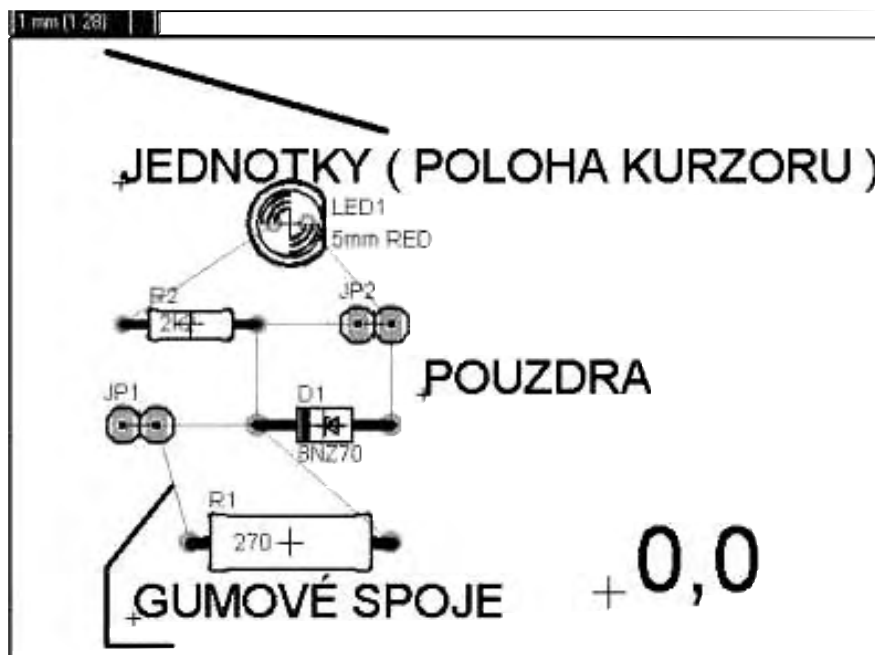


Obr.12 Editací okno DISPLAY

3.7 KONTROLA A PŘÍPADNÁ ZÁMĚNA POUZDER SOUČÁSTEK

Po otevření E PCB se na obrazovce v levé části zobrazí pouzdra součástek schématu. Obrys desky (u verze STANDART 100x80 mm) doporučuji povelom DELETE smazat- bude nahrazen konkrétním rozměrem DPS.

Křížek má koordináty [0,0]. Vývody pouzder jsou propojeny gumovými spoji. Situace je zobrazena na obr.13.



Obr.13 Pouzdra součástek s gumovými spoji

Provedeme kontrolu úplnosti pouzder, zda byla všechna ze schématu zobrazena a zda odpovídají po elektrické a konstrukční stránce.

Záměnu pouzder řeším pomocí povelu **REPLACE**

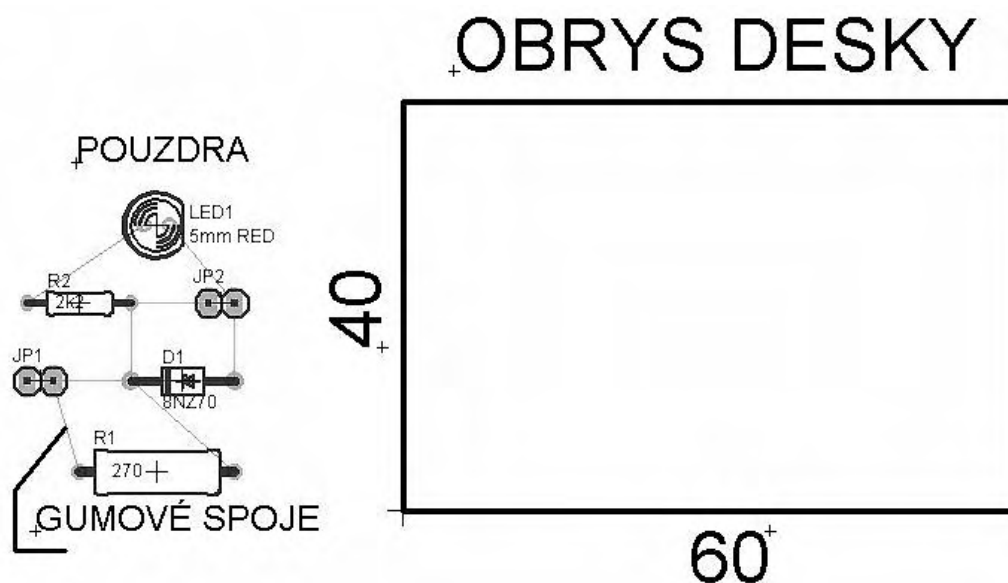
3.8 URČENÍ OBRYSU NOVÉ DPS

Pro náš případ byl zvolen rozměr budoucí desky 40 x 60 mm. Pro tuto operaci je vhodné nastavit jednotky pokládacího rastru v dialogovém okně **GRID** na metrické- mm (pro jednodušší odpočet)- po ohrazení desky vrátit na palcové- inch/mil.

Postup:

ikona **WIRE** – PŘEPNOUT DO VRSTVY č.20 - DIMENSION -
 - TL. ČÁRY **WIDTH** (doporučeno 10 mil) - URČIT TVAR / UPRAVIT
 NASTAVENOU - POČÁTEK např. DO **BODU 0,0** - POUŽÍT AKTUÁLNÍ
 SOUŘADNICE

Výsledek je zobrazen na obr.14 .



Obr.14 Určení obrysu desky

3.9 ROZMÍSTĚNÍ POUZDER SOUČÁSTEK

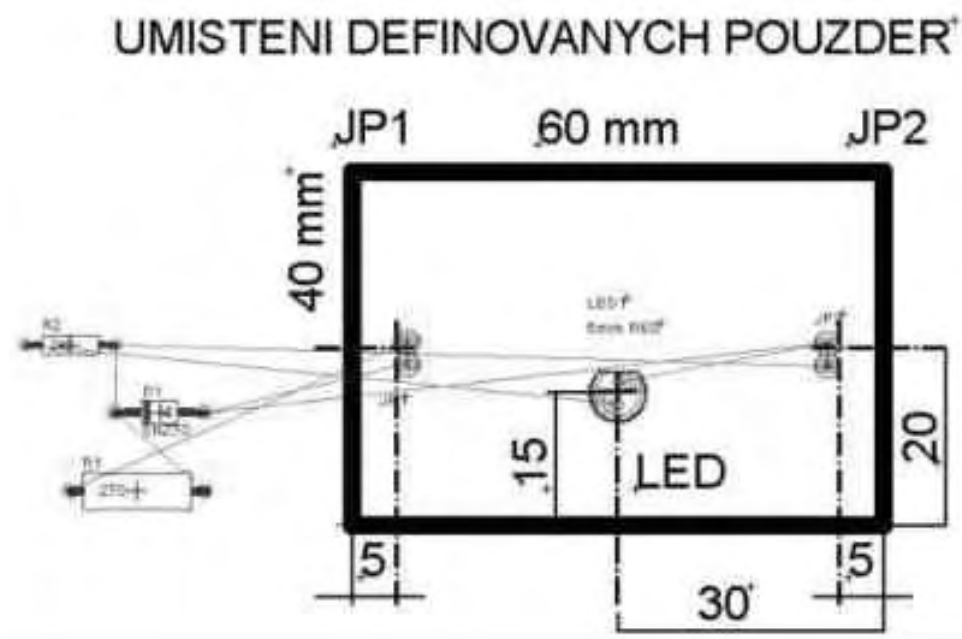
Rozmístění pouzder je ovlivněno- konstrukčními požadavky, funkcí a typem obvodu, provozními požadavky, jednoduchostí spojů, vyrobiteľností desky.....

- doporučený rastr: **GRID - SIZE 50/ 25 mil**
- přesunutí je provedeno **-ikona MOVE**

3.9.1 ROZMÍSTĚNÍ POUZDER S DEFINOVANÝM UMÍSTĚNÍM

- svorkovnice, konektory, ovládací prvky, konstrukční části, chladiče, upevnění.....

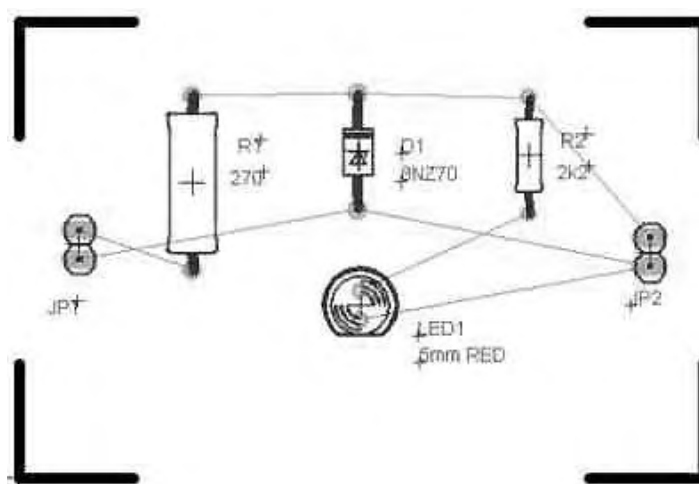
Rozmístění pouzder s definovaným umístěním - konektory JP1, JP2 a LED je na obr.15.



Obr. 15 Rozmístění pouzder s definovaným umístěním

3.9.2 ROZMÍSTĚNÍ OSTATNÍCH POUZDER

Následně rozmístíme ostatní pouzdra R1, R2 a D1 našeho jednoduchého obvodu. Dbáme na rovnoměrné využití celého prostoru DPS a na orientaci součástek ve vertikální a horizontální rovině. Možná varianta rozmístění je na obr.16.



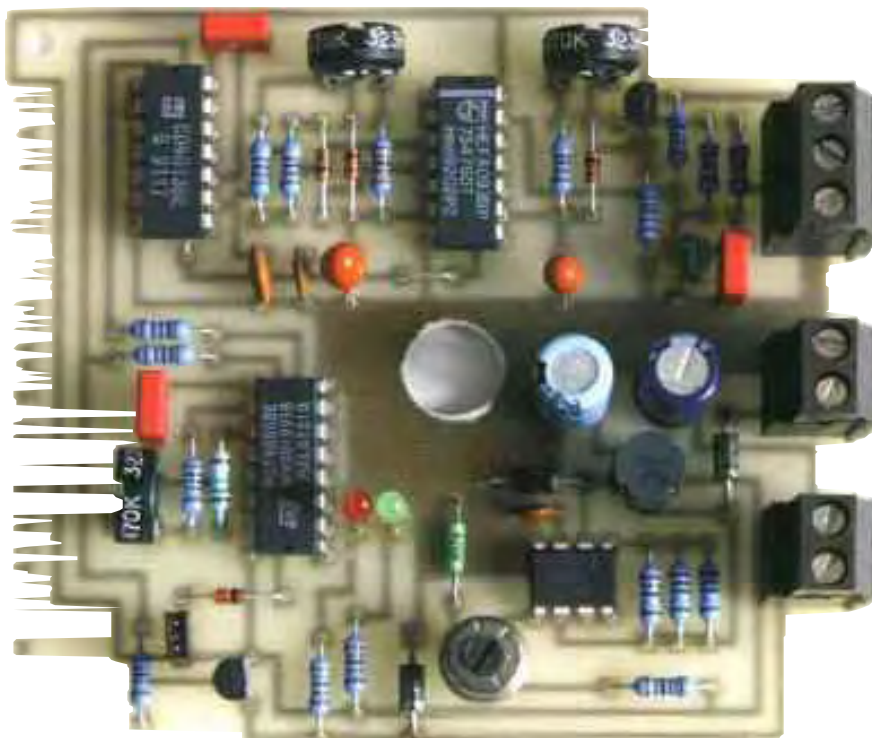
Obr.16 Rozmístění ostatních pouzder

3.9.3 NÁHRADA GUMOVÝCH SPOJŮ

Tuto operaci provést vždy po provedeném přesunu pouzder součástek- gumové spoje jsou nahrazeny nejkratšími

- doporučený rastr: **SIZE 50/ 25 mil**
- ikona **RASTNEST**

Příklad rozmístění pouzder součástek složitějšího obvodu je na následujícím obr.17. Věnujte pozornost rozmístění pouzder- jejich jednotné orientaci a vyrovnaní otvorů pro vývody pouzder.



Obr.17 Příklad rozmístění pouzder

3.10 PROPOJENÍ VÝVODŮ POUZDER

3.10.1 RUČNÍ

- ikona **ROUTE** – vrstva **16 - BOTTOM** (strana spojů- standartně- modrá barva) – **WIDTH** (šířka spoje) – způsob vedení spoje

Postup:

- ovládání pomocí pravého tlačítka myši
- klik na vývod pouzdra a vedení spoje za pomoci nejkratšího spoje k dalšímu vývodu, způsob vedení spoje volíme tlačítkem myši,
- z pájecího bodu vycházíme přímo a později spoj lomíme pod úhlem 45°

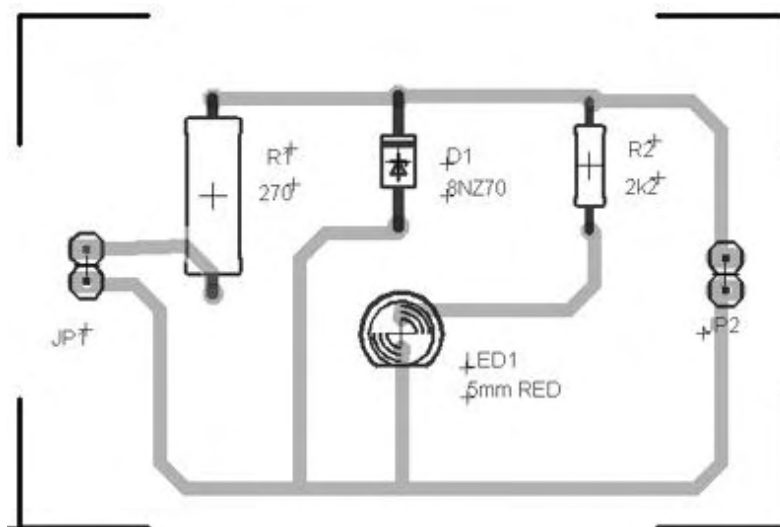
3.10.2 AUTOMATICKÉ – pomocí AUTOROUTERU

3.10.3 KOMBINOVANÉ - nejčastěji používaný způsob- nejdříve návrh automatický s následnou ruční úpravou.

3.11 GRAFICKÁ ÚPRAVA SPOJŮ

| | | |
|---------------------------------------|--------------------|---|
| ZMĚNA ŠÍŘKY VYBRANÉ ČÁSTI SPOJE | CHANGE | - CHANGE – WIDTH – nastavit novou hodnotu- klik na segment spoje |
| VYMAZÁNÍ ČÁSTI SPOJE | DELETE | - část spoje bude nahrazena nejkratším |
| VYMAZÁNÍ CELÉHO ÚSEKU SÍTĚ | RIPUP | - spoje budou nahrazeny nejkratšími |
| POSUNUTÍ SPOJE | MOVE | |
| VYTVOŘENÍ ZLOMU NA SPOJI | SPLIT | |
| OPTICKÁ KONTROLA SPOJŮ | | -vypnout vrstvu zobrazující obrysy pouzder – DISPLAY – 21 a provést kontrolu vedení spojů- dodržení návrhových pravidel |
| ZMĚNA POUZDRA | CHANGE- PACKAGE | |
| | REPLACE | |
| ÚPRAVA POPISŮ POUZDER | TEXT | -pro přehlednost vypneme vrstvy 16, 17, 18 |
| | MOVE | |
| | SMASH | |

Na obr.18 je pohled na navrženou DPS ze strany pouzder součástek



Obr.18 Pohled na navrženou desku

3.12 VYTVÁŘENÍ POLYGONŮ

Rozlévání mědi na plochu desky – plochy je možné využít jako zemnění, chlazení.....

- ikona **POLYGON**
- určit vrstvu ve které se bude polygon vytvářet

| | | |
|-----------|---------------|-----------|
| 1 | TOP | součástky |
| 16 | BOTTOM | spoje |

Postup:

ikona **POLYGON** - klikneme na **počáteční bod** budoucího polygonu- táhneme jako **spoj po obvodu** vyplňované plochy- ukončíme přesně v počátečním bodě- **uzavřeme polygon** – tloušťka čáry polygonu 10 mil – vyplnění plochy pomocí ikony **RATSNEST**

3.13 KONTROLA DODRŽOVÁNÍ NÁVRHOVÝCH PRAVIDEL

Deska musí splňovat zadané požadavky, které jsou závislé od technologických možností výroby.

KONTROLA DPS

- vybrané parametry jsou zadány v dialogovém okně DESING RULE CHECK pomocí ikony DRC

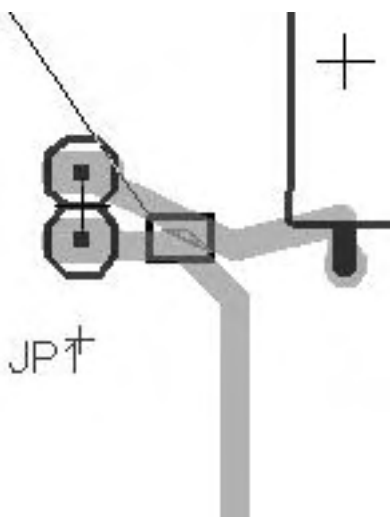
VÝSLEDEK:

| | | |
|----------------|----------------|--------------------|
| DESKA BEZ CHYB | NO ERROR | |
| CHYBY NA DESCE | POČET CHYB | text DRC: x errors |
| | ZOBRAZENÍ CHYB | okno DRC ERRORS |

okno DRC ERRORS- v okně jsou uvedeny chyby, po označení konkrétní chyby se zobrazí její místo na desce. Po odstranění chyby se na panelu DRC zobrazí CLEAR.

Poznámka: Chyby na desce musí být odstraněny autorem, PC pouze chyby identifikuje.

Na obr.19 je zobrazen výřez desky s označením chyby, na obr.20 je dialogové okno DRC ERRORS



Obr.19 Označení chyby na DPS



Obr.20 Dialogové okno DRC ERRORS

4. VÝSTUPY Z NÁVRHOVÉHO SYSTÉMU

Výstupy z programu jsou tvořeny soubory v elektronické podobě, výkresy v tištěné podobě a soubory s výrobními daty:

- tisk výstupů SCH E, E PCB
- generování technologických souborů filmových předloh- GERBER
- generování technologických souborů ovládání vrtačky- EXCELLON
- informační soubory- např. PARTLIST- seznam součástek

VÝSLEDKY DRC

- výstupy dat pro zpracování jinými programy, např. 3D zobrazení, simulace...

4.1 TISK

4.1.1 SCHÉMA ZAPOJENÍ

FILE - PRINT

Příklad:

vytisknout černobílé schéma zapojení na jednu stránku orientovanou podélně

Postup:

**FILE – PRINT – BLACK
SOLID
ROTARE PODÉLNÝ VÝKRES
SCALE FACTOR 1 MĚŘÍTKO**

PAGE LIMIT 1 POČET STRÁNEK

Výsledek:

schéma je vytištěno v měřítku 1:1 na jedné stránce, je-li větší program provede automaticky úpravu měřítka zobrazení. Je-li PAGE LIMIT = 0 – tisk ude proveden v zadaném měřítku na odpovídající počet stran.

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| PRINTER | TYP TISKÁRNY |
| PAGE | PARAMETRY STRÁNKY |
| CAPTION | TISK ZÁHLAVÍ (soubor, datum, čas) |

4.1.2 TISK VÝSTUPU E PCB

Postup je stejný jako při tisku schématu s respektováním zásad uvedených v tabulce

| DOKUMENT | MIR ROR | ZAPNUTÉ VRSTVY |
|--|------------|------------------|
| OBRAZEC SPOJŮ - BOTTOM | ANO | 16, 17, 18, (20) |
| OBRAZEC SPOJŮ - TOP | NE | 1, 17, 18 |
| POTISK, ROZLOŽENÍ SOUČÁSTEK - TOP | NE | 20, 21, 25, 27 |
| NEPÁJIVÁ MASKA - BOTTOM | ANO | 30 |
| NEPÁJIVÁ MASKA - TOP | NE | 29 |

4.2 INFORMAČNÍ SOUBORY

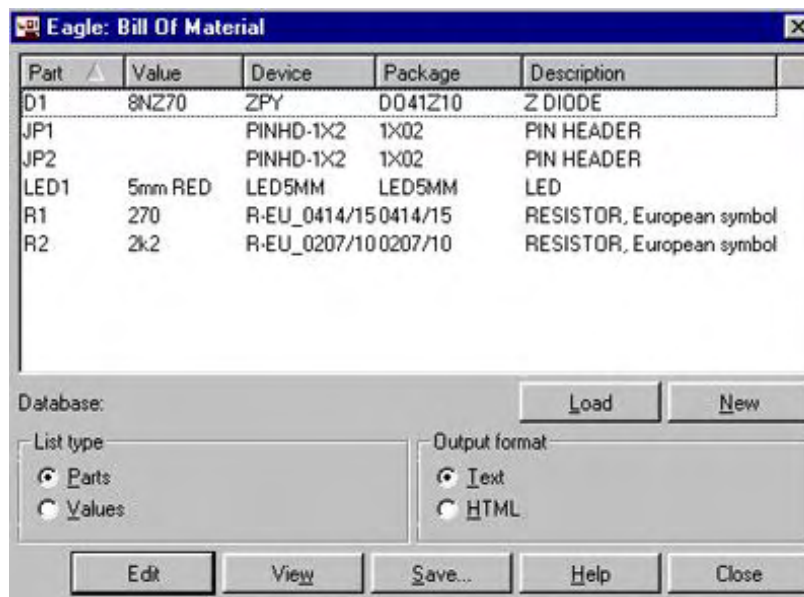
Se vytváří pomocí překladačů uživatelského programovacího jazyka.

4.2.1 PARTLIST- seznam součástek

ikona ULP (USER LANGUAGE) – program spustíme **bom.ulp** – výsledek můžeme uložit pro následné zpracování - tisk.....

Okno BOM je na obr.21.

Obr.21 Okno se seznamem součástek



Výsledky jsou uloženy v textovém formátu v souboru *.bom, je možné je vytisknout. Text je následující:

Partlist exported from C:/PROGRAM FILES/EAGLE-4.11/projects/New_Project_1/3.sch at 04.01.2004 18:05:07

| Part | Value | Device | Package | Description |
|------|-----------|--------------|---------|---------------------------|
| D1 | 8NZ70 | ZPY | DO41Z10 | Z DIODE |
| JP1 | PINHD-1X2 | 1X02 | | PIN HEADER |
| JP2 | PINHD-1X2 | 1X02 | | PIN HEADER |
| LED1 | 5mm RED | LED5MM | LED5MM | LED |
| R1 | 270 | R-EU_0414/15 | 0414/15 | RESISTOR,European symbol |
| R2 | 2k2 | R-EU_0207/10 | 0207/10 | RESISTOR, European symbol |

4.2.2 VÝSLEDKY ERC -ELECTRICAL RULE CHECK

Výsledky jsou uloženy v souboru *.erc a mohou být vytištěny.

**EAGLE Version 4.11 Copyright (c) 1988-2003 CadSoft
Electrical Rule Check for C:/PROGRAM FILES/EAGLE-4.11/projects/
New_Project_1/3.sch at 04.01.2004 18:32:01**

WARNING: Only 1 Pin on net N\$4

Board and schematic are consistent

0 errors
1 warnings

5. PODROBNÉ NASTAVENÍ PROGRAMU

Ovládací Panel umožňuje nastavit globální parametry programu EAGLE. Následující editační povely mohou být použity k přizpůsobení programu EAGLE, aby pracoval podle potřeby uživatele. Tyto povely mohou být zadány buď přímo z povelové řádky, nebo pomocí skriptového souboru v EAGLE.SCR.

| | |
|--|---------------------------------|
| Menu | MENU |
| Menu povelů | ASSIGN |
| Přiřazení funkčních kláves F1 až F12 | SET SNAP_LENGTH délka; |
| Nastavení funkce "Snap" (přiskakování) | SET SNAP_BENDED ON OFF; |
| | SET SELECT_FACTOR hodnota; |
| | SET USED_LAYERS jméno číslo; |
| | SET WIDTH_MENU hodnota..; |
| | SET DIAMETER_MENU hodnota..; |
| | SET DRILL_MENU hodnota..; |
| | SET SMD_MENU hodnota..; |
| | SET SIZE_MENU hodnota..; |
| | SET WIRE_BEND zlom_číslo; |
| | SET BEEP ON OFF; |
| Nastavení obsahu menu povelů: | |
| | SET COLOR_GRID barva; |
| Typ zlomu kreslené čáry | SET COLOR_LAYER vrstva barva; |
| Zvuk vypnut/zapnut | SET FILL_LAYER vrstva vyplnění; |
| Zobrazení na obrazovce | SET GRID_REDRAW ON OFF; |
| Barva pro čáry rastru | SET MIN_GRID_SIZE pixels; |
| Barva pro vrstvy | SET MIN_TEXT_SIZE velikost; |
| Typ vyplnění pro vrstvu | SET NET_WIRE_WIDTH šířka; |
| Parametr rastru | DISPLAY_MODE REAL NODRILL |
| | FAST; |
| Min.velikost textu | |
| Tloušťka čar vzdušných spojů | |
| Zobrazení pájecích ploch SET | |

Tloušťka čar sběrnice
 DRC – styl vyplnění
 Polygon rastnest
 Vektorový font

Typy parametrů

Kontrola Package

PARAMETRY RASTRU

Záměna

COORDS;

UNDO Buffer zap/vyp
 Optimalizace zap/vyp
 Automatické zakončení spojů
 Automatické vložení uzlu

SET PAD_NAMES ON | OFF;
 SET BUS_WIRE_WIDTH šířka;
 SET DRC_FILL vyplnění
 SET POLYGON_RATSNEST ON | OFF;
 SET VECTOR_FONT ON | OFF;

SET CHECK_CONNECTS ON | OFF;

GRID VOLBY

SET REPLACE_SAME_NAMES |

SET UNDO_LOG ON | OFF;
 SET OPTIMIZING ON | OFF;
 SET AUTO_END_NET ON | OFF;
 SET AUTO_JUNCTION ON | OFF;

Přednastavení

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| Tvar pájecí plošky | CHANGE SHAPE tvar; |
| Šířka čáry | CHANGE WIDTH hodnota; |
| Průměr pro pad/via | CHANGE DIAMETER průměr; |
| Vrtání pro pad/via/otvor | CHANGE DRILL hodnota; |
| Velikost SMD | CHANGE SMD šířka délka; |
| Výška textu | CHANGE SIZE hodnota; |
| Poměr šířka/výška textu | CHANGE RATIO poměr; |
| Termální pads zap/vyp | CHANGE THERMALS ON OFF; |
| Polygon parameter | CHANGE ORPHANS ON OFF; |
| Polygon parameter | CHANGE ISOLATE vzdálenost; |
| Polygon parameter | CHANGE POUR SOLID HATCH; |
| Polygon parameter | CHANGE RANK hodnota; |
| Polygon parameter | CHANGE SPACING vzdálenost; |

Klávesnice a Myš**Klávesnice**

Klávesou ESC se zruší právě aktivní operace, aniž by se zrušil aktivní povel. Pomocí „, klávesových šipek“ je možné procházet historií příkazů v příkazové řádce.

Myš

Používejte levé tlačítko na všechny akce, které nejsou ukázány v následujících odstavcích.

Použití pro prostřední tlačítko

| ARC | ZMĚNÍ AKTIVNÍ VRSTVU |
|--------------|-----------------------------|
| CIRCLE | Změní aktivní vrstvu |
| LABEL | ZMĚNÍ AKTIVNÍ VRSTVU |
| POLYGON | Změní aktivní vrstvu |
| RECT | Změní aktivní vrstvu |
| ROUTE | Změní aktivní vrstvu |
| SMD | Změní aktivní vrstvu |
| TEXT | Změní aktivní vrstvu |
| WIRE | Změní aktivní vrstvu |

Pokud se menu Layer neotevře použitím prostředního tlačítka myši při povelch výše popsaných, potom použijte povel LAYER.

Použití pravého tlačítka myši

| | |
|-------------|-----------------------------|
| GROUP | Uzavře polygon |
| ADD | Rotuje element |
| INVOKE | Rotuje hradlo |
| LABEL | Rotuje text |
| MOVE | ROTUJE ELEMENT |
| PAD | Rotuje pájecí plošku |
| PIN | Rotuje vývod |
| PASTE | Rotuje obsah v paste buffer |
| ROTATE | Rotuje skupinu |
| SMD | Rotuje smd pájecí plošku |

| | |
|---------|----------------------|
| TEXT | Rotuje text |
| ARC | Změní směr oblouku |
| MIRROR | Zrcadlí skupinu |
| POLYGON | Změní typ zlomu čáry |
| ROUTE | Změní typ zlomu čáry |
| SPLIT | Změní typ zlomu čáry |
| WIRE | Změní typ zlomu čáry |

Vybírání objektů v hustých oblastech

Když se pokusíte vybrat objekt v místě, kde je několik objektů umístěno blízko sebe, objeví se čtyřstranná šipka a otázka **select highlighted object? (left=yes, right=no)**

- vybrat zvýrazněný objekt? levé tlačítko=ano, pravé=ne.

Kliknutím levého nebo pravého tlačítka může uživatel jednoduše vybrat správný objekt z několika objektů.

- stisknutím pravého tlačítka myši přeskočíte na další objekt
- stisknutím levého tlačítka myši vyberete zvýrazněný objekt
- stisknutím klávesy ESC zrušíte proces výběru objektů

Povelem **SET Select_Factor select_radius**; definujete poloměr okruhu výběru.

Editační okna

Editační okna programu EAGLE pracují s několika různými typy souborů (deska, schéma, výstupy, text, atd.) a k jejich práci proto používá několik různých typů editačních oken, přičemž každému typu souboru přísluší určitý typ editačního okna.

Jakmile spustíte program EAGLE, zobrazí se Control Panel (ovládací panel). Vlastní editory programu (deska, schéma, ...) se spustí dvěma možnými způsoby:

1. Dvojím kliknutím na jednu z ikon v tomto ovládacím panelu se spustí odpovídající editační okno vhodné pro práci s tímto daným souborem.
2. Z menu File/New nebo Open se vybere:

| | |
|------------------|-------------------|
| Board | deska |
| Schematic | schéma |
| Library | knihovna |
| CAM Job | výstupy |
| ULP | makroprogramování |
| Script | skript |

Použitím povelu New se přímo spustí vybraný editor, povel Open se spustí dialogové okno, ve kterém lze vybrat potřebný soubor. Vybráním a odkliknutím se spustí odpovídající editační okno.

Rozlišujeme následující typy editačních oken:

| | |
|----------------|-----------------|
| | Editor schémat |
| Editor desek | |
| | Editor knihoven |
| Textový editor | |

| | |
|--------------------|--|
| Update | obnoví všechny součástky z této knihovny použité ve schématu a desce |
| Add to schematic | spustí příkaz ADD s tímto device (v editoru schémat) |
| Add to board | spustí příkaz ADD s tímto package (v editoru desky) |
| Open/Close Project | otevře/zavře současný projekt |
| New | vytvoří nový soubor daného typu v okně editoru |
| Open | otevře zvolený soubor v okně editoru |
| Print... | vytiskne soubor na systémové tiskárně |
| Run in ... | spustí ULP v aktuálním schématu/desce/knihovně |
| Execute in ... | spustí Script v aktuálním schématu/desce/knihovně |
| Load into Board | nahraje tuto sadu návrhových pravidel (Design Rules) do aktuální desky |

Další možností je metoda „Drag&Drop“ (táhni a pusť), pomocí které můžete kopírovat nebo přesouvat soubory a adresáře mimo stromovou strukturu. Takto lze vkládat součástky do schématu nebo desky, spouštět ULP a Scripty, přiřadit soubor „Design Rules“, provést „Library update“.

Control Panel - Menu

File

NEW

| | |
|-----------------|--|
| Open | otevře existující soubor nebo vytvoří nový |
| Save all | uloží všechny modifikované soubory editoru programu |
| Refresh Tree | obnoví (překreslí) obsah stromové struktury |
| Close project | zavře stávající projekt |
| Exit | ukončí program |

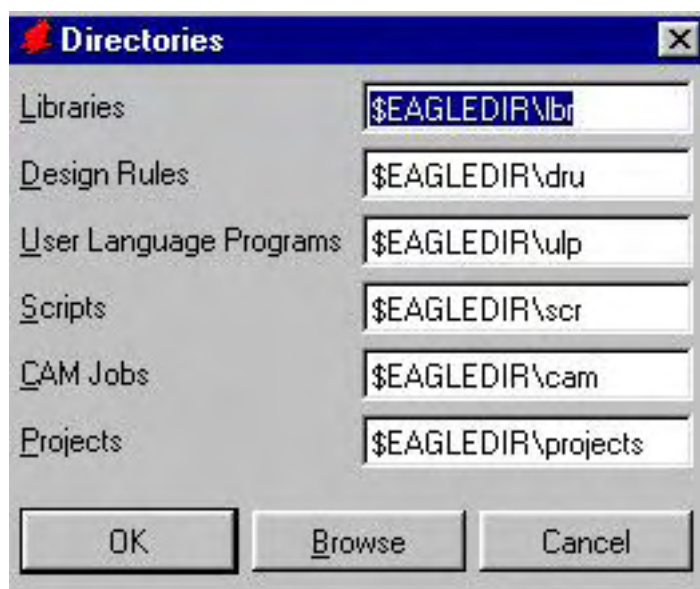
Options

DIRECTORIES

SPUSTÍ DIALOGOVÉ OKNO PRO NASTAVENÍ CEST K SOUBORŮM EAGLE

| | |
|----------------|--|
| Backup | spustí dialogové okno pro nastavení automatického zálohování |
| User interface | spustí dialogové okno pro nastavení uživatelského rozhraní |

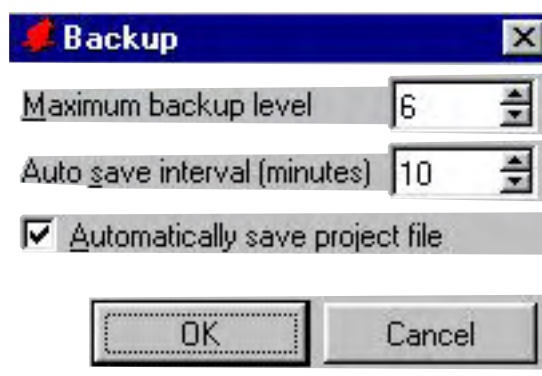
Dialog **Directories** se používá k definování cest, ve kterých se mají vyhledávat soubory EAGLE. Každá položka může obsahovat jeden nebo více adresářů oddělených ;(středníkem). Pro nastavení odkazů mohou být použity speciální proměnné \$HOME, \$EAGLEDIR. Pokud aktivujete povel OPEN, USE, SCRIPT nebo RUN potom nastavené cesty k souborům budou prohledávány zleva doprava až do nalezení daného souboru. Dialog je zobrazen na obr.23.



Obr.23 Nastavení cest

Backup -toto dialogové okno umožňuje nastavit parametry automatického zálohování, obr. 24

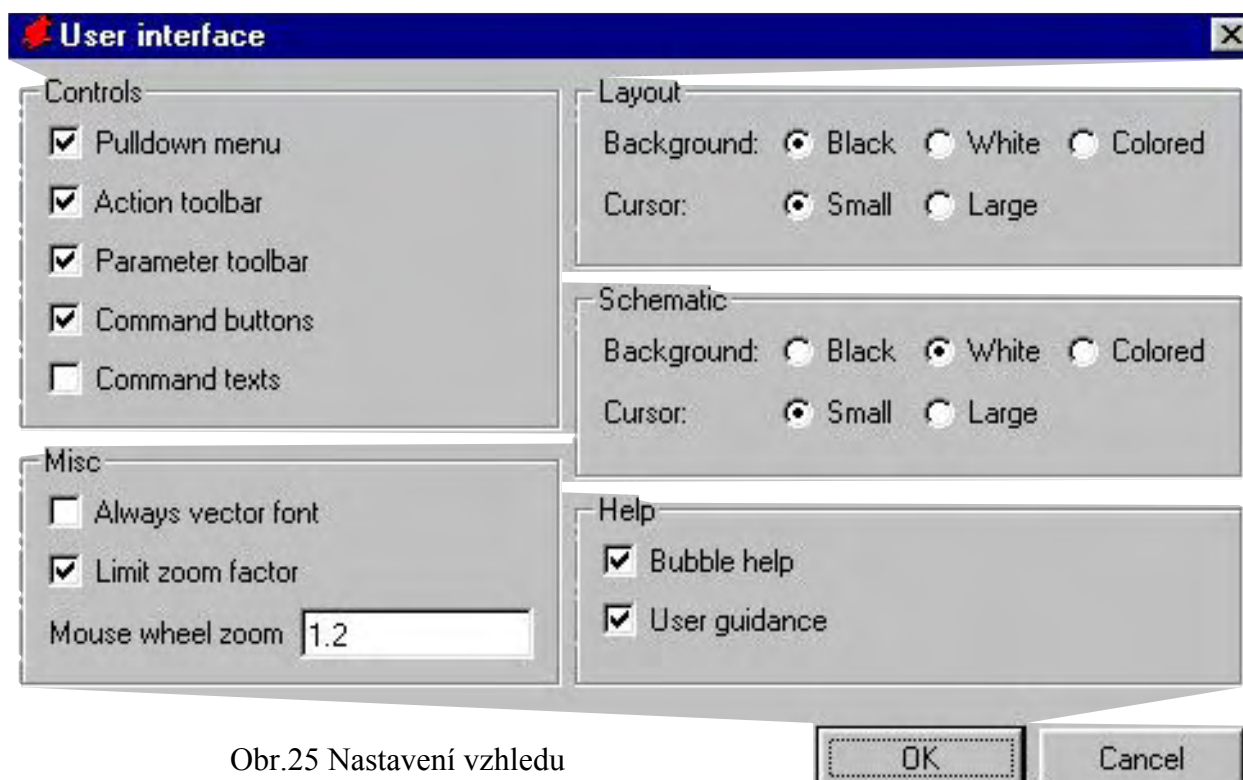
| | |
|---------------------------------|--|
| Maximum backup level | definuje, kolik zálohových kopií dané práce bude program EAGLE vytvářet (6). |
| Auto backup interval | definuje časový interval automatického ukládání modifikovaných souborů EAGLE (10 minut). |
| Automatically save project file | nabídka je aktivována, potom bude daný projekt automaticky uložen při ukončení práce v programu. |



Obr.24 Parametry zálohování

User interface- toto dialogové okno umožňuje nastavit vzhled uživatelského prostředí editoru desek, schémat a knihoven.

| | |
|-------------------------|---|
| Control | ukáže/skryje jednotlivé položky editoru (menu, toolbar) |
| Layout | umožní nastavit barvu pozadí a velikost kurzoru pro editor desek |
| Schema | umožní nastavit barvu pozadí a velikost kurzoru pro editor schémat |
| Help | aktivuje/deaktivuje rozšířené funkce nápovědy |
| Misc/Always vector font | pro zobrazení textu bude vždy použit „vektorový font“ |
| Misc/Mouse wheel zoom | definuje velikost zvětšení pro „myš s kolečkem“. Hodnota 0 zakáže použití této možnosti. |



Obr.25 Nastavení vzhledu

Window

| | |
|---------------|--|
| Control Panel | Alt+0 přeskočí do okna Control Panel |
| 2 Board | 1 Schematic přeskočí na okno číslo 1 |
| | přeskočí na okno číslo 2 |

Help

| | |
|----------------------|--|
| General | otevře stránku všeobecné nápovědy |
| Contents | otevře přehled obsahu nápovědy |
| Context F1 | otevře stránku nápovědy, na kterou se právě díváte |
| Control panel | otevře stránku nápovědy, na kterou se právě díváte |
| Product registration | otevře dialog registrace programu |
| Product information | otevře okno informací o programu, které obsahuje details o vašem programu |

Stavový řádek- nachází se na spodu Control Panelu a ukazuje celé jméno(a cestu) právě vybraného objektu

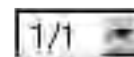
Editor schémat

Editor schémat se používá k editování souborů schémat (*.SCH).
Dopředná anotace- pokud existuje soubor desky (*.BRD) se stejným jménem jako soubor schématu (ve stejném adresáři), potom se při spuštění editoru schémat automaticky spustí také editor desek s odpovídající deskou plošných spojů (v minimalizovaném stavu). Toto uspořádání (spuštěný editor desky i schématu najednou) je nutné pro dopřednou anotaci změn provedených ve schématu do desky plošných spojů.

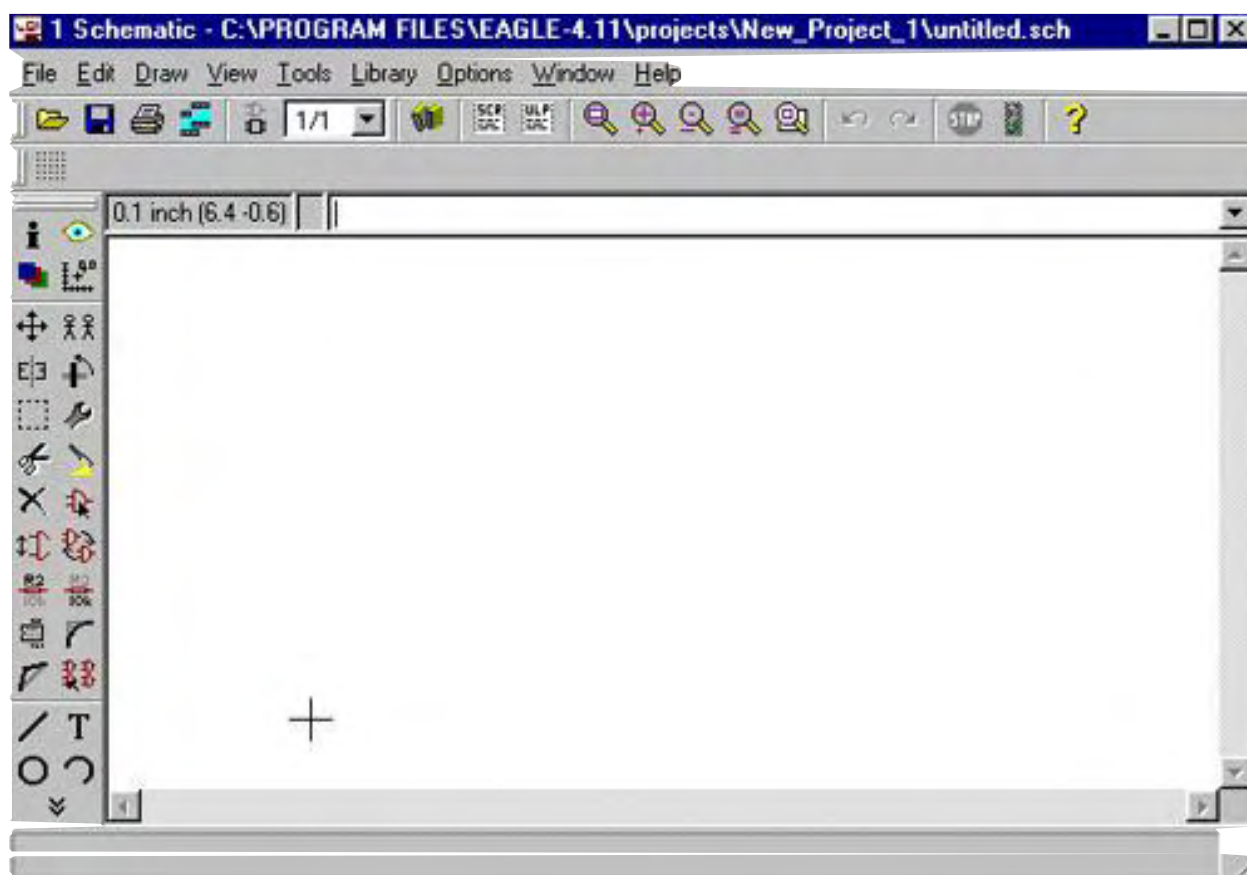
Přechod z editoru schémat do editoru desek se provede pomocí této ikony.



Combo box umožňuje přidávat další stránky (lze použít také povel EDIT) schématu a přecházet mezi nimi.



Pracovní prostředí je na obr.26.



Obr.26 Pracovní prostředí schématického editoru

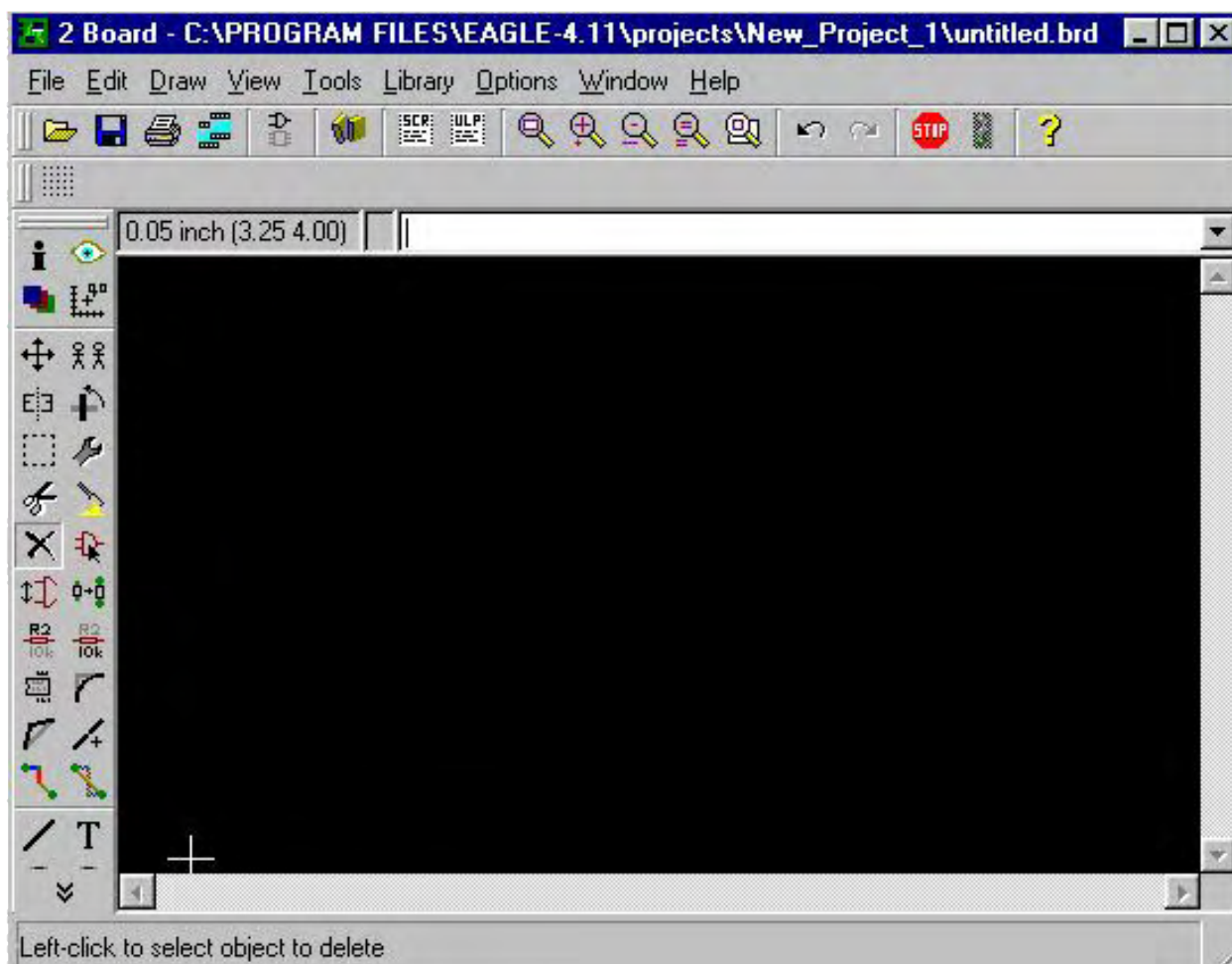
EDITOR PCB (DESEK)

Editor PCB- desek plošných spojů se používá pro editaci souborů desek plošných spojů (*.BRD).

Zpětná anotace- pokud existuje soubor schématu (*.SCH) se stejným jménem jako soubor desky (ve stejném adresáři), potom se při spuštění editoru desek automaticky spustí také editor schémat s odpovídajícím schématem (v minimalizovaném stavu). Toto uspořádání (spuštěný editor desky i schématu najednou) je nutné pro zpětnou anotaci změn provedených na desce do schématu.

Přechod z editoru desek do editoru schémat se provede pomocí této ikony.









Obr.27 Pracovní prostředí editoru plošných spojů

TEXTOVÝ EDITOR

Textový editor se používá k editaci jakéhokoliv druhu textu. Text musí být čistý ASCII soubor a nesmí obsahovat žádné kontrolní (řídící) znaky, jaké používají běžné textové editory (např. T602). Hlavní oblast použití textového editoru je psaní User Language programů a Script souborů, nebo zobrazení (čtení) výsledků ERC - kontroly (Electrical Rule Check).

EDITOR KNIHOVEN

Editor knihoven se používá k editaci souborů součástek v knihovně (*.LBR). Po otevření nového okna editoru knihoven bude editační plocha okna prázdná a musíte použít povelu EDIT k vybrání toho prvku knihovny, který chcete editovat (package, symbol, device) nebo vytvořit.

| | | |
|----------------|---|---|
| EDIT | V editačním okně knihovny lze editovat (modifikovat či vytvořit nové) tzv. package, symbol, nebo device, což jsou různé formy součástky pro potřebu kreslení schématu či návrhu desky plošných spojů- editovat prvky knihovny |  |
| PACKAGE | Definice pouzdra součástky (návrh desky) |  |
| SYMBOL | Schematický symbol součástky (kreslení schématu). |  |
| DEVICE | Je definice celé součástky. Obsahuje jeden nebo více „package variants“ a jeden nebo několik symbolů (např. hradel). Symboly mohou být přitom navzájem různé. |  |

Klikněte na jednu z ikon k načtení device (definice součástky), package (pouzdro) a symbolu.

Pokud chcete vytvořit nový prvek knihovny, napište jeho jméno do políčka New. Pokud chcete editovat již existující knihovní prvek, napište do políčka New jeho celé jméno i s koncovkou pro rozlišení typu prvku.

Když koncovku vynecháte, budete muset vybrat typ prvku v políčku Choose..., které se objeví.

Pokud nemáte licenci na kreslení schémat (Modul Schema), potom se tlačítka pro volbu typu prvku příslušného schématu (Dev...) neobjeví v menu.

6. POVELY A JEJICH VÝZNAM

6.1 PŘEHLED POVELŮ

Změna módu/soubory

| | |
|---------------|---|
| EDIT | Načte/vytvoří prvek knihovny |
| WRITE | Uloží výkres/knihovnu |
| OPEN | Otevře knihovnu pro editaci |
| CLOSE | Uzavře knihovnu po editaci |
| QUIT | UKONČÍ PRÁCI V EAGLE |
| EXPORT | Generuje ASCII seznam (např. netlist) |
| SCRIPT | Spustí skriptový soubor Script |
| USE | Načte knihovnu pro potřebu rozmístění součástek |
| DIR | Zobrazí adresář disku/knihovny |
| REMOVE | Vymaže soubory/prvky knihovny |

VYTVOŘENÍ/EDITACE VÝKRESU NEBO KNIHOVNY

| | |
|----------------|--|
| ARC | Kreslení oblouku |
| CIRCLE | Kreslení kružnice |
| POLYGON | Kreslení polygonu |
| RECT | Kreslení obdélníku |
| WIRE | Kreslení čáry nebo plošného spoje |
| TEXT | Přidat text do výkresu |
| ADD | Přidat prvek do výkresu/symbol do device |
| COPY | Kopírovat objekty/prvky |
| GROUP | Definovat skupinu pro následující operaci |
| CUT | Vyříznout předtím definovanou skupinu |
| PASTE | Vložit předtím vyříznutou skupinu do výkresu |
| DELETE | VYMAZAT OBJEKT |
| MIRROR | Zrcadlit objekt |
| MOVE | Přesunout nebo rotovat objekt |
| ROTATE | Rotovat objekt |
| NAME | Pojmenovat objekt |
| VALUE | Zadat/změnit hodnotu součástky |
| SMASH | Uvolnit text součástky pro přesun |
| SPLIT | ZALOMIT ČÁRY, PLOŠNÉ SPOJE |
| LAYER | Vytvořit/změnit vrstvu |

Speciální povely pro desku

| | |
|---------------|--|
| SIGNAL | Definovat vzdušný spoj (air line) |
| ROUTE | Routovat vzdušný spoj (přeměnit na plošný spoj) |
| RIPUP | Přeměnit zpět na vzdušný spoj celý plošný spoj |
| DELETE | Přeměnit zpět na vzdušný spoj segment plošného spoje |
| VIA | Položit via-otvor |
| HOLE | Položit otvor |

| | |
|-----------------|---|
| RATSNEST | Vytvořit nejkratší vzdušné spoje |
| REPLACE | Zaměnit součástku |
| DRC | Provést kontrolu návrhu (Design Rule Check) |
| ERRORS | Ukázat chyby návrhu odhalené kontrolou DRC |

Speciální povely pro kreslení schéma

| | |
|-----------------|---|
| NET | Definovat síť spojů |
| BUS | Kreslit sběrnici |
| JUNCTION | Položit označení spoje – uzel (tečku) |
| INVOKE | Přidat určité hradlo (gate) z již umístěné součástky (device) |
| LABEL | Opatřit popisem sběrnici nebo spoj (net) |
| GATESWAP | Zaměnit ekvivalentní hradla (gates) |
| PINSWAP | Zaměnit ekvivalentní vývody |
| ERC | Provést elektrickou kontrolu schématu (rule check) |
| BOARD | Vytvořit desku ze schématu |

SPECIELNÍ POVELY PRO KNIHOVNU

| | |
|----------------|---|
| RENAME | Přejmenovat symbol/package/device |
| CONNECT | Definovat přiřazení vývodu k pájecí plošce |
| PACKAGE | Definovat package pro device |
| PREFIX | Definovat defaultní předponu pro device |
| VALUE | Definovat, zda text hodnoty (value) může být změněn |
| PAD | Přidat pájecí plošku do package |
| SMD | Přidat SMD pájecí plošku do package |
| PIN | Přidat vývod do symbolu |
| HOLE | DEFINOVAT NEVODIVÝ OTVOR V DESCE |
| REMOVE | Vymazat prvek knihovny |

Změna zobrazení na obrazovce a uživatelské rozhraní

| | |
|----------------|---------------------------------------|
| WINDOW | Vybrat okno obrazovky |
| DISPLAY | ZOBRAZIT/SKRÝT KRESLÍCÍ VRSTVY |
| ASSIGN | Přiřadit funkční klávesy |
| CHANGE | Změnit parametry |
| GRID | Definovat rastr a jednotky |
| MENU | Konfigurovat menu |
| SET | Nastavit parametry programu |

Různé povely

| | |
|-----------------|--|
| AUTO | Spustit Autorouter |
| HELP | Ukázat stránku nápovědy |
| INFO | Ukázat informace o objektu |
| MARK | Vložit/odstranit značku (pro měření) |
| OPTIMIZE | Optimalizovat (spojit) segmenty spoje (čáry) |
| RUN | Spustit ULP program |
| SHOW | Zvýraznit objekt |
| UNDO | Povel Undo (krok zpět) |

| | |
|---------------|-----------------------------------|
| REDO | Povel Redo (krok dopředu po Undo) |
| PRINT | Vytisknout na systémové tiskárně |
| UPDATE | Aktualizovat knihovní objekty |

Syntax povelů

EAGLE povelý mohou být zadány různými způsoby:

- z klávesnice jako text
- vybráním povelu z menu myši
- funkčními klávesami (viz povel ASSIGN)
- povelovým souborem Script (viz povel SCRIPT)

Všechny tyto metody mohou být navzájem pomíchány. Povelý a parametry ve VELKÝCH PISMENECH jsou zadány přímo (nebo vybrány v menu povelu myši), přičemž není rozdíl mezi malými a velkými písmeny.

Parametry v malých písmenech jsou nahrazeny jmény, číselnými hodnotami nebo zkrácenými výrazy.

Např.:

Syntax: GRID grid_size grid_multiple;
Zadání: GRID 1 10;

Zkrácené výrazy

Při psaní povelů a zkrácených výrazů je potřeba napsat pouze tolik písmen, kolik jich je nutných k odlišení od jiného povelu či výrazu.

ALTERNATIVNÍ PARAMETRY

Značka "|" znamená, že mohou být indikovány alternativní parametry.

Např.:

Syntax: SET BEEP ON | OFF;
Zadání: SET BEEP ON; nebo SET BEEP OFF;

Znamení opakování

Značka „..“ znamená, že funkce může být spuštěna několikrát, nebo že lze použít několik parametrů stejného typu.

Např.:

Syntax: DISPLAY option layer_name ..
Zadání: DISPLAY TOP PINS VIAS

Souřadnice

Značka • normálně znamená, že objekty musí být vybrány levým tlačítkem myši v daném bodě při daném povelu.

Např.:

Syntax: MOVE •• ..
Zadání: MOVE

To znamená: Kliknutí myši na první element, který se má přesunout. Kliknutí myši na nový koncový bod.

Kliknutí myší na druhý element, který se má přesunout, atd.

Tento příklad také vysvětluje význam znamení opakování pro povely s kliknutím myší.

Pro program Eagle znamená každé kliknutí myší zadání souřadnic. Pokud se mají souřadnice zadat jako text, potom toto zadání z klávesnice musí být takovéto: (X Y) - X a Y jsou čísla v jednotkách, které byly nastaveny povelem GRID. Zadání jako text je hlavně vyžadováno pro skriptové soubory (Script).

Příklad: Zadání souřadnic v podobě textu; chcete zadat souřadnicemi přesný obrys desky:

```
GRID 1 MM;
CHANGE LAYER DIMENSION;
WIRE 0 (0 0) (160 0) (160 100) (0 100) (0 0);
GRID LAST;
```

STŘEDNÍK

Středník „;“ ukončuje povely. Povel je třeba zakončit středníkem, pokud povel obsahuje méně než maximální možné množství voleb.

Např.

| | |
|------------|---|
| WINDOW; | -překreslí obrazovku, zatímco |
| WINDOW FIT | -upraví velikost zobrazení tak, aby se všechny nakreslené objekty vešly na obrazovku. V tomto případě není potřeba středník, protože je jasné, že povel je kompletní. |

6.2 VÝZNAM JEDNOTLIVÝCH POVELŮ SEŘAZENÝCH PODLE ABECEDY

ADD

KOPÍRUJE SOUČÁSTKU Z KNIHOVNY DO VÝKRESU. PŘÍŘADÍ SCHÉMATICKÝ SYMBOL DO DEVICE.

Použití: **ADD** package_name[@library_name] 'jméno' orientace • ..
 ADD device_name[@library_name] 'jméno' orientace • ..
 ADD symbol_name 'jméno' options • ..

Myš: Pravé tlačítko otáčí objekt.

Povel ADD vybere schématický symbol (gate) nebo pouzdro (package) z aktivní knihovny a umístí ho do výkresu.

Při definování device povel ADD vybere a přiřadí symbol do device.

Kliknete na ADD a vyberete package nebo symbol z nabídky, která se otevře. Pokud je to nutné, můžete zadat parametry z klávesnice.

Pokud jméno device obsahuje zástupné znaky (*; ?) a existuje více device, které vyhovují vzoru, pak se otevře dialogové okno a určený device můžete vybrat ze seznamu.

Package nebo symbol se vloží do výkresu levým tlačítkem myši, otáčejí se tlačítkem pravým. Když je element vložen, další kopie stejného elementu je „zavěšena“ na kurzoru a připravena k vložení.

Pokud vkládáme device nebo package se stejným jménem (ze stejné knihovny) jaký již existuje ve výkresu a knihovna byla po vložení původního objektu modifikována, pak se spustí automatický update knihovny a budete dotázáni na objekt, který se má nahradit novou verzí.

Po update knihovny by se měl vždy spustit Design Rule Check (DRC) a Electrical Rule Check (ERC).

Příklady:

ADD DIL14 'IC1' • vloží package DIL 14 do desky pod jménem IC1
 ADD 7400 ••••• vloží postupně 5 hradel typu 7400 jako IC1A, IC1B, IC1C,
 IC1D, IC2A (pokud je prefix nastaven na IC)
 ADD DIL16 R90 (0 0); vloží 16-pinový DIL package otočený o 90° na souřadnice (0 0)
 EAGLE povely

ARC

KRESLÍ OBLOUKY RŮZNÉHO PRŮMĚRU, ŠÍŘKY A DÉLKY.

Použití:

ARC •••
ARC width •••
ARC CW width •••
ARC CCW width •••

Myš:

Pravé tlačítko myši mění orientaci oblouku.
 Prostřední tlačítko myši mění aktivní vrstvu.

Povel ARC, následovaný třemi kliky myši v kreslicí ploše, kreslí oblouk definované šířky. První bod definuje bod na kružnici, druhý jeho průměr. Zadání druhé souřadnice omezuje kružnici na půlkruh, zatímco pravé tlačítko myši mění směr z prvního bodu do druhého. Zadání třetí souřadnice mění půlkruh na oblouk protažený do bodu definovaného průsečíkem obvodu a čáry mezi třetím bodem a středem oblouku.

Parametry CW a CCW umožňují definovat směr oblouku pomocí textu, což je užitečné u script souboru.

CW: Definuje směr křivky ve směru hodinových ručiček

CW: Definuje křivku ve směru proti směru hodinových ručiček.

Parametr „width“ definuje tloušťku kreslené čáry. Tato může být změněna nebo předdefinována povelom:

CHANGE WIDTH šířka;

Nastavená šířka je identická šířce čar pro kreslené čáry.

Oblouky s úhly 0o nebo 360o nebo poloměrem 0 nejsou kresleny!

Oblouky nemohou být částí signálů (spojů) a nejsou proto kontrolou návrhu DRC kontrolovány.

ASSIGN

PŘIŘADÍ FUNKČNÍ TLAČÍTKA URČITÝM FUNKCÍM PROGRAMU.

Použití:

ASSIGN
ASSIGN funkční_tlačítko povel ...;
ASSIGN funkční_tlačítko;
 (F1..12, S+F1..12, C+F1..12, A+F1..12)

Povel ASSIGN se používá k definování významu funkčních tlačítek F1-F12, A-Z, 0-9 (také v kombinaci s Shift, Alt a Ctrl). Funkčním tlačítkům může být přiřazen jeden povel nebo několik povelů, postupnost těchto povelů je uzavřená do uvozovek.

Připomínáme, že jakákoliv speciální funkce operačního systému přiřazená funkčním tlačítkům bude v programu Eagle přepsána povelom ASSIGN. Přiřazení povelu funkčnímu tlačítku se zruší napsáním povelu ASSIGN pouze s kódem funkčního tlačítka, ale bez povelu.

Příklady:

ASSIGN F7 'change layer top; route';
 ASS A+F7 ,cha lay to; rou';

ASSIGN C+F10 menu add mov rou “;” edit;
 ASSIGN CA+R ‘route‘;

První dva příklady mají ten samý efekt, protože EAGLE dovoluje psaní zkrácených povelů včetně jejich parametrů (pokud jsou nezaměnitelné).

Všimněte si např., že povel "change layer top" je zakončený středníkem, ale následující povel "route" ne. To je proto, že v prvním případě povel obsahuje všechny nezbytné parametry, zatímco v druhém případě musí být k povelu ještě přiřazeny souřadnice (obvykle myši).

Pokud chcete přiřadit povel z MENU funkčnímu tlačítku, oddělovací znak z MENU (středník) musí být uzavřen ve třech dvojicích uvozovek (viz třetí příklad). Tento středník se pak ukáže v novém menu.

Přednastavení funkčních tlačítek:

| | | | |
|--------------|-------------|-------------------------------------|------------|
| F1 | HELP | nápověda | |
| Alt+F2 | WINDOW FIT | Vše nakreslené je zobrazeno | |
| F2 | WINDOW; | Překreslení obrazu | |
| F3 | WINDOW 2 | Přiblížit 2x zvětšením | |
| F4 | WINDOW 0.5 | Oddálení 2x zmenšením | |
| F5 | WINDOW (@); | Pozice kurzoru je nový střed obrazu | |
| F6 | GRID; | Rastr zapnut/vypnut | |
| F7 | MOVE | Povel MOVE (přesunout) | |
| F8 | SPLIT | Povel SPLIT | |
| F9 | UNDO | Povel Undo | |
| | F10 | REDO | Povel Redo |
| Alt+BS | UNDO | Povel Undo | |
| Shift+Alt+BS | REDO | Povel Redo | |

AUTO

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Menu - Tools>.

SPUSTÍ AUTOROUTER.

Použití AUTO;
 AUTO jméno_spoje..;
 AUTO ! jméno_spoje..;
 AUTO •..;

Klávesnice Ctrl-Break přerušuje autorouter.

Popis

Povel AUTO aktivuje integrovaný AUTOROUTER. Pokud jsou jména spojů specifikovány nebo spoje (signals) vybrány myši, pouze tyto spoje budou routovány. Povel bez parametru se pokusí routovat všechny spoje. Pokud je specifikován "!" znak, potom všechny spoje jsou routovány mimo spojů následující po znaku "!". Znak "!" musí být první parametr a musí se ukázat pouze jednou.

Viz také SIGNAL, ROUTE, WIRE, RATSNEST, .SET

Příklad

AUTO ! GND VCC;

V každém případě je znak "prostředník" nezbytný jako zakončení. Po aktivování povelu AUTO se objeví menu s nastavitelnými parametry pro ovládání autorouteru. Povel AUTO lze odkliknout v menu nebo napsat z klávesnice (musí být zakončeno klávesou Return). Zatímco Autorouter pracuje, můžete ho přerušit stisknutím kláves Ctrl-Break.

Menu pro Autorouter se objeví po zadání příkazu AUTO (bez znaku pro středník). Potom můžete nastavit parametry a spustit vlastní routování. Soubor desky (jméno.JOB) a kontrolní soubor (jméno.CTL) jsou generovány automaticky. Tyto soubory jsou nezbytné pokud chcete pokračovat v routování po jeho předchozím přerušení. Pokud nechcete start routovací běh, můžete vytvořit tyto soubory pomocí "Create Job".

Na levé straně menu můžete zadat preferovaný směr pro jakoukoliv vrstvu (first entry) a jejich prováděcí ceny (second entry). Pokud nechcete, aby Autorouter používal některou vrstvu, potom zadejte "0" do políčka preferovaného směru. Všechny parametry jsou "globální" s výjimkou skupiny "Costs" a "Maximum", které mohou být různé pro jakýkoliv routovací běh.

Jednotlivé běhy routování zvané "passes" jsou vybrány nebo odvybrány kliknutím na kontrolní políčka na jejich pravé straně. Routovací "pass" nemůže být odvybrán. Skutečná nastavená měrná jednotka se vztahuje na všechny hodnoty.

Soubory zálohování a protokolu:

Když Autorouter skončí svou práci, je routovaná deska automaticky uložena pod jméno B\$\$\$. Pokud deska nebyla uložena příkazem WRITE (např. po výpadku elektrického proudu), potom tento soubor může být přejmenován a natažen zpět do programu jako normální soubor desky. Tzv. soubor protokolu (jméno.pro) je generován automaticky.

Velikost desky

Autorouter položí obdélník na vrstvě Dimension (obrys desky) kolem všech spojů a vezme velikost tohoto obdélníka jako routovací oblast. Tuto oblast můžete omezit nakreslením uzavřeného polygonu. V praxi kreslíte obrys desky na vrstvě Dimension příkazem WIRE a umístíte součástky v této oblasti.

Signály (signals) definované příkazem SIGNAL a které tvoří polygony a jednotlivé čáry na vrstvě Top, Bottom, a vrstvách ROUTE2...15 jsou chápány programem Eagle jako spoje pro routování Autorouterem.

Všimněte si, že Autorouter nemůže položit spojovací otvory zvané via otvory do oblastí vyplněných polygonem. Polygony, které tvoří např. zemnicí plochy, by proto měly být položeny na desku až po položení všech plošných spojů na desku (po routování).

Zakázané oblasti (Restricted Areas)

Obdélníky, polygony a kružnice ve vrstvách TRestrict, BRestrict a VRestrict jsou chápány programem jako zakázané oblasti pro vrchní (Top) a spodní (Bottom) stranu pro spoje, ev.pro via otvory. Pokud nechcete, aby Autorouter používal určitou vrstvu, zadejte "0" do políčka preferovaného směru routování.

BOARD

Ve WIN 95/NT ikona , povel v menu k dispozici není.

PŘEVÁDÍ SCHEMA DO NÁVRHU DESKY.

POUŽITÍ

BOARD

Popis

Povel BOARD se používá k převodu schematického výkresu do návrhu desky plošných spojů.

Pokud již deska se stejným jménem existuje, potom bude natažena do editačního okna návrhu desky. Pokud deska ještě neexistuje, potom se program zeptá, jestli chcete novou desku vytvořit. Viz také EDIT.

Povel BOARD nikdy nepřepíše existující soubor desky. K vytvoření nového souboru desky v případě, že již existuje soubor desky stejného jména, musíte ten existující soubor nejprve odstranit.

VYTVOŘENÍ DESKY ZE SCHEMATU

Když se poprvé spustí editor dané desky, program kontroluje, zda existuje schema se stejným jménem a ve stejném adresáři. Pokud ano, potom nabízí možnost vytvoření desky z daného schematu. Pokud máte otevřené okno schematu a chcete vytvořit desku, pouze napište: **edit .brd** na povelové řádce otevřeného okna. Všechna důležitá data ze schematu (soubor jméno.SCH) budou převedena do souboru desky (jméno.BRD). Nová započatá deska je automaticky natažena v podobě prázdné desky (160 x 100 mm) spolu se všemi součástkami a jejich vzdušnými spoji ukázanými na levé straně desky.

Napájecí vývody jsou již připojeny (viz povel PIN).

Soubor desky nemůže být generován

Pokud jsou ve schematu hradla (bloky) součástky (device), pro které není vytvořeno pouzdro součástky pro desku (package). V tom případě se objeví chybové hlášení (error message: "device name has no package).

Vyjimka

- pokud tam jsou pouze vývody s Direction "Sup" (supply symbols = napájecí)
- pokud jsou ve schematu hradla (bloky), u kterých nejsou všechny jejich vývody přiřazeny k určitým vývodům pouzdra součástky (package). V tom případě se objeví chybové hlášení (error message: "device name has no connects"). Neplatí pro součástky bez vývodu (např. rámečky).

BUS

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Bus>.

KRESLÍ SBĚRNICE VE SCHEMATU.

Použití

BUS • . .

BUS jméno sběrnice • . .

Popis

Povel BUS je použit pro kreslení spojů ve schematu na vrstvě. Viz také NET, NAME, SET.

Jméno sběrnice má následující tvar:

SYNONYM:partbus, partbus,..

kde SYNONYM může být max. osmipísmenný název sběrnice. Partbus je buď jméno až 8 písmen dlouhé nebo to je jiné jméno následujícího tvaru:

Jméno[NejnižšíIndex..NejvyššíIndex]

Celé Jméno spolu s NejnižšíIndex a NejvyššíIndex nesmí být delší než 8 písmen. Jméno sběrnice (bus name) může zahrnout až 21 partbus jmen (včetně SYNONYM).

Ujistěte se, že:

0 <= LowestIndex <= HighestIndex < 255

Příklady jmen sběrnice:

A[0..15]

RESET

DB[0..7],A[3..4]

ATBUS:A[0..31],B[0..31],RESET,CLOCK,IOSEL[0..1]

Pokud není použito jméno sběrnice, potom ho program automaticky vytvoří v podobě B\$1. Toto umělé jméno může být kdykoliv později změněno podle potřeby povelom.

Šířka čáry sběrnice může být definována např. takto:

```
SET Bus_Wire_Width 40;
```

pro šířku 40 mil. (Přednastavení je 30 mil).

CHANGE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Change>.

ZMĚNÍ PARAMETRY.

Použití CHANGE option • • •

Myš Pravé tlačítko provede změnu pro skupinu.

Popis

Povel CHANGE se používá ke změně nebo přednastavení atributu objektů. Nejprve se vyberou požadované parametry z menu povelu CHANGE, nebo se napíše z klávesnice a potom se myší klikne na objekt, u kterého se mají tyto parametry změnit.

Parametry nastavené s povelom CHANGE zůstávají přednastaveny pro objekty, které se přidají později. Všechny hodnoty v povelom CHANGE jsou použity v souladu s nastaveným rastrem a jednotkami.

ZMĚNY U SKUPINY

Pokud potřebujete použít povel CHANGE u skupiny, musíte tuto skupinu definovat povelom GROUP (nakreslením polygonu myší kolem skupiny), ještě před zadáním povelu CHANGE s potřebnými parametry. Právé tlačítko myši se potom použije k vykonání povelu na skupině.

Možné změny:

| | |
|------------------------|--|
| Vrstva (Layer): | CHANGE LAYER jméno_číslo . . |
| Text: | CHANGE TEXT . . |
| Šířka čáry: | CHANGE SIZE hodnota_šířka_čáry . . CHANGE RATIO hodnota_šířka_čáry . . CHANGE WIDTH hodnota_Tvar pájecí plošky . . |
| Parametry: | CHANGE SHAPE SQUARE_ROUND_OCTAGON_XLONGOCT_YLONGOCT |
| Průměr pro Pad/via . . | CHANGE DIAMETER průměr_Vrtání Pad/via/otvor . . CHANGE DRILL hodnota_SMD rozměry . . |
| SMD: | CHANGE SMD šířka_výška . . |

Parametry vývodu

```
CHANGE DIRECTION NC_IN_OUT_I/O_OC_HIZ_SUP_PAS_PWR_SUP . .
CHANGE FUNCTION NONE_DOT_CLK_DOTCLK . .
CHANGE LENGTH POINT_SHORT_MIDDLE_LONG . .
CHANGE VISIBLE BOTH_PAD_PIN_OFF . .
CHANGE THERMALS ON_OFF . .
CHANGE ORPHANS ON_OFF . .
CHANGE ISOLATE vzdálenost . .
CHANGE POUR SOLID_HATCH . .
```

CHANGE SPACING vzdálenost_Parametry hradla . .
 CHANGE SWAPLEVEL číslo_Parametry polygonu . .
 CHANGE ADDLEVEL NEXT_MUST_ALWAYS_CAN_REQUEST . .

CIRCLE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Circle>.

PŘIDÁ KRUŽNICE DO VÝKRESU.

Použití **CIRCLE** •• . . [střed, obvod]

CIRCLE šířka •• . .

Myš Prostřední tlačítko změní aktivní vrstvu.

Popis

Povel CIRCLE se používá k vytvoření kružnice. Kružnice na vrstvách TRestrict, BRestrict, a VRestrict definují zakázané oblasti. Tyto kružnice by měly být kresleny s šířkou čáry 0. Viz také CHANGE, WIRE. Parametr šířka (width) definuje šířku čáry obvodu a je stejný jako parametr šířka čáry při kreslení čáry povellem.

Tato šířka může být změněna povellem:

CHANGE WIDTH šířka;

kde šířka je požadovaná hodnota ve stávajících jednotkách.

Kružnice definovaná s šířkou 0 bude vyplněna.

Příklad

GRID inch 1; CIRCLE (0 0) (1 0);

nakreslí kružnici s poloměrem 1 inch (palec) a se středem v počátku.

CLASS

DEFINUJE A POUŽÍVÁ „TŘÍDY SÍTÍ“.

Pužití: **CLASS**

CLASS číslo|jméno

CLASS číslo jméno [šířka [clearance [vrtání]]]

Příkaz CLASS se používá k definici nebo použití „třídy sítí“.

Bez zadaných parametrů se otevře dialogové okno, kde se může nadefinovat třída.

Pokud je zadáno číslo nebo jméno, pak je vybrána třída s tímto číslem nebo jménem a může být použita v povelch NET a SIGNAL.

Pokud je zadáno jméno i číslo, třídě s tímto číslem budou přiřazeny všechny následující hodnoty a bude použita v povelch NET a SIGNAL. Jestliže nějaký z následujících jmen bude vynecháno, třída si ponechá své původní hodnoty.

Pokud je číslo záporné, třída s absolutní hodnotou čísla bude vymazána, implicitní třída je 0 a nemůže být vymazána. Ve jménech tříd nezáleží na velikosti písmen (SUPPLY = Supply = SuPpLy).

Použitím více tříd ve výkresu se zvyšuje doba potřebná k provedení DRC a doba routování (Autorouter).

Proto má smysl použít jen tolik tříd, kolik je jich třeba. Je vhodné definovat stejné třídy pod stejnými čísly ve všech výkresech.

Autorouter třídí signály podle jejich celkových požadavků na šířku a začíná s těmi, které potřebují největší místo, jen sběrnice třídy 0 se routují.

Změna třídy se provede povelom CHANGE, pro tyto změny nelze využít UNDO/REDO.

CLOSE

Ve WIN 95/NT tento povel nemá ikonu, v menu <File - Close>.

UZAVÍRÁ EDITAČNÍ OKNO.

Použití CLOSE

POPIS

Povel CLOSE se používá k uzavření editačního okna. Pokud výkres, na kterém pracujete byl modifikován, potom se program zeptá, jestli ho chcete uložit, předtím, než se editační okno uzavře. Viz také

OPEN, EDIT, WRITE.

CONNECT

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Connect>.

PŘÍŘADÍ POUZDRU SOUČÁSTKY (PACKAGE) PÁJECÍ PLOŠKY (PADS) K VÝVODŮM (PINS) SCHEMATICKÉHO SYMBOLU.

POUŽITÍ CONNECT

CONNECT jméno_symbolu.jméno_vývodu jméno pájecí plošky..

CONNECT jméno_vývodu jméno_pájecí plošky..

Popis

Tento povel se používá při editaci součástky (device) za účelem definování vztahu mezi vývodem symbolu (pins) a pájecími ploškami (pads) odpovídajícího pouzdra součástky pro desku (package) z knihovny. Nejprve je potřeba definovat, které pouzdro bude použito pro daný symbol.

Povel PACKAGE zruší předtím definované přiřazení vývodu symbolu k pájecím ploškám. Viz také PREFIX, OPEN, CLOSE, SCRIPT.

S ohledem na použití povelu CONNECT, jména symbolu nesmí obsahovat tečku.

SOUČÁSTKA (DEVICE) S JEDNÍM SCHEMATICKÝM SYMBOLEM

Pokud je v součástce pouze jeden schematický symbol, potom parameter jméno_symbolu může být vynecháno:

CONNECT gnd 1 rdy 2 phi1 3 irq\ 4 nc1 5...

Poznámka: "\" je normálně použito k indikaci invertovaných signálů.

Součástka s několika schematickými symboly

Pokud je použito několik symbolů pro danou součástku, potom parametry jméno_symbolu, jméno_vývodu a jméno_pájecí plošky musí být pokaždé zadány.

Např.:

```
CONNECT A.I1 1 A.I2 2 A.O 3;
CONNECT B.I1 4 B.I2 5 B.O 6;
CONNECT C.I1 13 C.I2 12 C.O 11;
CONNECT D.I1 10 D.I2 9 D.O 8;
CONNECT PWR.gnd 7;
```

CONNECT PWR.VCC 14;

V tomto případě se jedná o přiřazení pro 4 NAND hradel součástky 7400. Tato součástka obsahuje 5 symbolů - A, B, C, D, a PWR. Vstupy hradel jsou pojmenovány I1 a I2, zatímco výstup je pojmenován jako O.

Povel CONNECT může být opakován tak často, jak je potřeba. Může být použit pro přiřazení všech vývodů/pájecích plošek nebo jenom některých. Každé nové použití povelu CONNECT přepíše předcházející přiřazení pro dané vývody.

Scriptové soubory

Povel CONNECT může být použit i jako scriptový soubor, který může být upraven podle potřeby běžným textovým editorem (např. Edit v MS DOS).

Příklad:

```
ed 6502.dev;
prefix 'IC';
package dil40;
connect gnd 1 rdy 2 phi1 3 irq\ 4 nc1 5 nmi\ 6 \
sync 7 vcc 8 a0 9 a1 10 a2 11 a3 12 a4 \ 13 a5 14 a6 15 a7 16 a8 17 a9 18 a10 19 \
a11 20 p$0 21 a12 22 a13 23 a14 24 a15 \ 25 d7 26 d6 27 d5 28 d4 29 d3 30 d2 31 \
d1 32 d0 33 r/w 34 nc2 35 nc3 36 phi0 37 \ so 38 phi2 39 res\ 40;
```

Pokud povel pokračuje na další řádce, potom je doporučeno vložit znaménko "\"" na konci řádky, což zajistí, že navazující text není zaměněn za nějaký povel programu EAGLE. Parametry povelu, které by mohly vést k záměně a zmatku je lépe napsat v uvozovkách.

COPY

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Copy>.

KOPÍRUJE OBJEKTY A ELEMENTY.

Použití COPY •••

Popis

Povel COPY se používá k okopírování vybraných objektů nebo elementů v rámci jednoho a téhož výkresu (schema, deska). Program EAGLE bude přitom generovat nové jméno pro kopii, ponechá však ostatní původní hodnoty. Pouze při kopírování signálů (spojů), sběrnic a spojové sítě (net) ponechá EAGLE původní jméno. Přejmenování či ponechání původního jména je důležité pro program, aby nemohlo dojít k nežádoucím zmatkům. Viz také GROUP, CUT, PASTE, POLYGON.

Kopírování spojů (signálů)

Pokud kopírujete čáry nebo polygony, které patří k signálu (spoji), potom zhotovená kopie bude patřit rovněž k tomu samému signálu. Z tohoto důvodu nebude kontrola návrhu DRC hlásit chybu, pokud se budou dvě čáry překrývat, protože patří ke stejnému signálu (spoji).

Kopírování prvků

Při použití povelu COPY kopírováním prvků knihovny (součástek) není potřeba otevírat jejich knihovnu, protože se kopíruje již použitý prvek.

CUT

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Cut>.

ZAŘADÍ (NATÁHNE) VYBRANOU SKUPINU DO MEZIPAMĚTI (BUFFERU) POČÍTAČE.

Použití **CUT;**
 CUT •

Popis

Části výkresu (schema, deska, knihovna) nebo i celý výkres může být okopírován do stejného či jiného výkresu pomocí povelu CUT. Nejprve se musí definovat skupina. Potom se povel CUT uloží takto vybraná skupina do mezipaměti počítače (informace se ztratí vypnutím počítače). Potom se obsah mezipaměti (bufferu) okopíruje do stejného nebo jiného výkresu povelu. Pokud se jedná o kopírování do jiného výkresu (schema, deska), použije se povel EDIT k přechodu do jiného výkresu. Viz také PASTE, GROUP.

REFERENČNÍ BOD

Skupina se kopíruje z bufferu do výkresu s počátkem v tzv. referenčním bodu. Tento bod je definován polohou kurzoru kliknutím myši po použití povelu. Potom při kopírování do výkresu povelu PASTE bude referenční bod sledovat polohu kurzoru. Tímto způsobem je možné přesně polohovat kopírovanou skupinu podle potřeby.

DELETE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Delete>.

VYMAŽE OBJEKTY A ELEMENTY.

Použití **DELETE • .**
 DELETE SIGNALS

Popis

Povel DELETE se používá k vymazání objektu nebo elementu (prvku) vybraných myši. Viz. také RIPUP, DRC. Povel DELETE neúčinkuje na vrstvách, které nejsou v danou chvíli viditelné (viz povel DISPLAY). Značky chyb v návrhu, které generuje kontrola DRC, se mohou vymazat pouze povelu DRC CLEAR.

Rohy polygonu

Povel DELETE vymaže jeden roh polygonu v danou chvíli. Celý polygon se tímto povelu vymaže pouze tehdy, má-li polygon pouze 3 rohy.

VYMAZÁNÍ SOUČÁSTEK

Pouzdra (Packages) mohou být vymazány tímto povelu pouze pokud je viditelná vrstva TOrigins (nebo BOrigins u součástek položených na spodní straně desky) a pokud k nim nejsou připojeny žádné spoje. U schematických symbolů mějte, prosím, na paměti, že součástky se mohou jevit jako nezapojené (nejsou vidět žádné vzdušné spoje vedoucí k vývodům), zatímco ve skutečnosti jsou zapojené na napájecí napětí skrze implicitní napájecí vývod definovaný v knihovně součástky (např. vývod 7 a 14 u IC). V takovém případě můžete vymazat pouze odpovídající část ve schematu.

Vymazání spojů ve schematu

Pokud se vymaže část spojů, potom platí následující pravidla:

- pokud je sběrnice rozdělena do dvou částí, obě mají svoje původní jméno

- pokud je spoj (net) rozdělen na dvě části, větší část si ponechá původní jméno, zatímco menší část dostane nové jméno.
- pokud je vymazán spojový bod (tečka), síť je rozpojena v daném bode. Jména segmentů můžete zkontrolovat.

Vymazání plošného spoje a signálu na desce

Pokud vyberete plošné spoje, potom povel DELETE zruší plošný spoj a přemění ho na vzdušný spoj (signal). Když použijete tento povel k vymazání vzdušného spoje, který je spojen k dalším vzdušným spojům, může nastat několik případů:

- vzdušný spoj se rozdělí do několika částí. EAGLE bude generovat nová jména pro kratší část vzdušných spojů a podrží původní jméno pro delší část vzdušného spoje.
- vzdušný spoj je zrušen z jednoho konce. Zbývající část vzdušného spoje si ponechá původní jméno.
- vzdušný spoj měl pouze jednu část. V tom případě se vymaže úplně a jeho jméno přestane existovat.

VYMAZÁNÍ VŠECH VZDUŠNÝCH SPOJŮ

Povel DELETE SIGNALS se použije v případě, že se mají zrušit všechny vzdušné spoje na desce. Tato situace může být užitečná v případě, že chcete např. načíst nový nebo změněný netlist (viz EXPORT). Pouze ty signály budou však vymazány, které jsou spojeny na pájecí plošky. Nezapomeňte, že vymazání může být vráceno zpět povellem UNDO!

DESCRIPTION

DEFINUJE POPIS DEVICE, PACKAGE NEBO KNIHOVNY.

POUŽITÍ: DESCRIPTION

DESCRIPTION description_string;

Tento příkaz se používá v editoru knihoven k definování nebo úpravě popisu device, package nebo knihovny.

„description_string“ může obsahovat Rich Text.

První neprázdný řádek „description_string“ bude použit jako krátký popisný text v „Control Panelu“.

Příkaz DESCRIPTION bez parametrů otevře dialogové okno ve kterém můžete editovat text. Horní pole ukazuje formátovaný text (je-li použit RTF), zatímco spodní panel se používá k editaci textu. Zcela nahoře je zobrazen „headline“ – první neprázdný řádek popisu.

Ke změně popisu lze použít příkazový řádek a nebo menu Edit/Description.

Příklad:

```
DESCRIPTION '<b>Quad NAND</b><p>\nFour NAND gates with 2 inputs each.';
```

Výsledek: **Quad NAND**

Four NAND gates with 2 inputs each.

DISPLAY

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <View - Display>.

NASTAVÍ VIDITELNOST ČI NEVIDITELNOST KRESLICÍCH VRSTEV.

Použití

DISPLAY

DISPLAY [volba] číslo_vrstvy..

DISPLAY [volba] jméno_vrstvy..

Povolené volby jsou: ALL (všechny) a NONE (žádné)

Popis

Povel DISPLAY se používá k nastavení viditelnosti vrstev. Viz také LAYER. Jako parametry jsou povoleny číslo vrstvy a jméno vrstvy (i dohromady). Pokud je vybrán parametr ALL, všechny vrstvy se stanou viditelné. Pokud je použit parametr NONE, všechny vrstvy jsou neviditelné.

Např.:

DISPLAY NONE BOTTOM;

Po tomto povelu je zobrazena spodní strana desky (Bottom).

Pokud jméno vrstvy nebo číslo vrstvy obsahuje záporné znaménko, potom tato vrstva bude odfiltrována.

Např.:

DISPLAY TOP -BOTTOM -3;

V tomto případě vrchní strana desky (Top layer) bude zobrazena, zatímco spodní strana desky (Bottom layer) a vrstva č.3 nebudou zobrazeny. Vyvarujte se jmen vrstev ALL a NONE, stejně jako jmen, které začínají s "-".

Pokud je vybráno TPlace nebo BPlace, potom T/BNames, T/BValues, a T/BOrigins jsou automaticky vybrány také.

Některé povely (PAD, SMD, SIGNAL, ROUTE) automaticky aktivují některé vrstvy. Pokud je vybrán nebo odvybrán T/BPlace v menu DISPLAY, potom vrstvy T/BNames, T/BValues, a T/BOrigins jsou vybrány nebo odvybrány také. Pokud jsou vybrány/odvybrány Symboly, potom vrstvy Names a Values jsou vybrány nebo odvybrány také.

Vybírání objektu

Pokud chcete vybrat některý objekt nebo element (např. povelu MOVE nebo DELETE), potom musí být vybrána také odpovídající vrstva. Elementy mohou být vybrány pouze tehdy, pokud vrstva TOrigins (nebo BOrigins u zrcadlených elementů) je viditelná!

DRC

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Tools - DRC>.

KONTROLUJE DODRŽENÍ NÁVRHOVÝCH PRAVIDEL NA DESCE, KONTROLUJE SE JEN AKTIVNÍ SIGNÁLOVÁ VRSTVA.

Použití: **DRC**
DRC •• ;

Nalezené chyby jsou zobrazeny jako chybové polygony v odpovídajících vrstvách, pomocí příkazu ERRORS je můžete postupně procházet.

Povel DRC bez parametrů otevře dialogové okno Design Rules, ve kterém mohou být definována návrhová pravidla pro desku a odkud může být spuštěna jejich kontrola.

Zadáním souřadnic 2 rohů v DRC příkazu lze provést kontrolu jen v oblasti takto definovaného obdélníka. K odstranění všech chybových polygonů se použije povel ERRORS CLEAR

Povely SET ve vztahu k DRC

Povel SET může být použit ke změnám chování povelu DRC:

SET DRC_FILL jméno_vyplnění;

Definuje styl vyplnění použitého pro chybové polygony. Přednastavené vyplnění (jméno_vyplnění): LtSlash.

EDIT

Ve WIN 95/NT ikona (pouze v Library). Dále pro symbol ikona , pro package (pouzdro) , pro device (definici součástky) . Ikony pro Layout nebo Schema nejsou k dispozici.

NAČTE JIŽ EXISTUJÍCÍ VÝKRES PRO EDITACI NEBO VYTVOŘÍ NOVÝ VÝKRES.

| | |
|----------------|---|
| Použití | EDIT jméno |
| | EDIT jméno.ext |
| | EDIT .ext |
| | EDIT jméno.brd načte desku (board) s daným jménem |
| | EDIT jméno.sch načte schema s daným jménem |
| | EDIT jméno.pac načte package (pouzdro) |
| | EDIT jméno.sym načte symbol (sch. symbol) daného jména |
| | EDIT jméno.dev načte device (definici součástky) |
| | EDIT jméno.S1 načte stránku 1 daného schématu |
| | EDIT jméno.S99 načte stránku 99 daného schématu |

Popis

Povel EDIT se používá k načtení výkresu, nebo, byla-li otevřena knihovna povelům OPEN, k načtení pouzdra (package), schematického symbolu (symbol), nebo součástky (device) pro následovnou editaci. Viz také OPEN, CLOSE, BOARD

Výběr pomocí * (wildcards) je dovelen, např. *.brd.

Povel EDIT bez parametru způsobí naskočení file dialogu (při práci na desce nebo ve schématu) nebo MENU_EDITLIBRARY.popup menu (při práci v knihovně), ze kterých můžete vybrat soubor (file) nebo objekt. K přechodu ze schématu do desky stejného jména může být použit povel: EDIT .BRD

Opačně můžete přejít z desky do schématu povel: EDIT .SCH

K editaci jiné stránky toho samého schématu lze přejít povel: EDIT .Sx (kde x je číslo stránky). Rovněž tak lze použít tzv.combo box v pravém horním rohu editačního okna. Schematické symboly (symbols), součástky (devices) nebo pouzdra (packages) mohou být editovány pokud je knihovna předtím otevřena.

Adresář (directory)- EDIT načte soubory z _DIRECTORIES pracovního adresáře.

ERC

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Tools - ERC>.

KONTROLA DODRŽENÍ ELEKTRICKÝCH PRAVIDEL (ELECTRICAL RULE CHECK).

Použití **ERC**

Popis

Tento povel se používá ke kontrole schématu na elektrické chyby. Výsledek je zapsán do textového souboru s koncovkou. Viz také DRC, FB_ANNOTATION_ CONSISTENCY. Consistency Check.

PŘITOM MŮŽE BYT GENEROVÁNO NÁSLEDUJÍCÍ UPOZORNĚNÍ

SUPPLY Pin Pin_Name overwritten with Net_Name
 NC Pin Elem. _Name Pin_Name connected to Net_Name
 POWER Pin El. _Name Pin_N. connected to Net_Name
 only one Pin on net Net_Name
 no Pins on net Net_Name
 SHEET Sheet_Nr.: unconnected Pin: Element_N. Pin_N.

Navíc mohou být generovány tyto chybové hlášení

no SUPPLY for POWER Pin Element_Name Pin_Name
 no SUPPLY for implicit POWER Pin El. _Name

PIN_NAME UNCONNECTED INPUT PIN: ELEMENT_NAME

Pin_Name only INPUT Pins on net Net_Name
 OUTPUT and OC Pins mixed on net Net_Name
 n OUTPUT Pins on net Net_Name
 OUTPUT and SUPPLY Pins mixed on net OUTNET

Další hlášení mohou být generována automaticky FB_ANNOTATION_CONSISTENCY.

Kontrola návaznosti

Povel ERC také vykonává FB_ANNOTATION_CONSISTENCY. Kontrolu návaznosti mezi schematem a odpovídající deskou za předpokladu, že deska je načtena před spuštěním. Jako výsledek této kontroly bude automatická zpětná a dopředná anotace zapnutá a vypnutá, v závislosti na tom, zda soubory desky a schematu byly nalezeny ve správné návaznosti nebo ne.

ERRORS

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Tools - Errors>.

ZOBRAZÍ CHYBY NALEZENÉ KONTROLOU POVELEM.

POUŽITÍ ERRORS
ERRORS CLEAR

Myš Levé tlačítko myši ukáže chybu. Dvojité kliknutí ukáže chybu uprostřed přiblíženého detailu.

Prostřední tlačítko vymaže chybu z menu.

Popis

Povel ERRORS se používá k zobrazení chyb nalezených kontrolou dodržení návrhových pravidel (Design Rule Check) spustěnou povel. Viz také DRC, .SET. Pokud je tento povel spuštěn, otevře se popup menu, ve kterém je seznam všech chyb nacházejících se v právě zobrazené části desky. Vybráním jedné z chyb kurzorem způsobí, že daná chyba je označena čarou z horního levého rohu obrazovky.

Prostřední tlačítko myši vymaže danou chybu z menu. Toto vymazání má pochopitelně smysl pouze po odstranění dané chyby na desce.

Chybové polygony generované kontrolou DRC mohou být vymazány pouze povel ERRORS CLEAR.

EXPORT

Ve WIN 95/NT není k dispozici ikona, v menu <File - Export>.

GENEROVÁNÍ SOUBORŮ.

Použití

EXPORT SCRIPT jméno_souboru;
EXPORT NETLIST jméno_souboru;
EXPORT NETSCRIPT jméno_souboru;
EXPORT PARTLIST jméno_souboru;
EXPORT PINLIST jméno_souboru;
EXPORT DIRECTORY jméno_souboru;
EXPORT IMAGE jméno_souboru|CLIPBOARD rozlišení;

Popis

Povel EXPORT se používá ke zhotovení ASCII textových souborů, které mohou být použity např. pro přenos dat z Eagle programu do jiných programů. Viz také SCRIPT, RUN. Povel generuje následující textové soubory:

SCRIPT

Knihovna, která byla nejprve otevřena povelom OPEN, bude vyexportována jako skriptový soubor (script). Pokud se má knihovna exportovat a potom znovu importovat povelom SCRIPT, měla by být otevřena nová knihovna za účelem zamezení duplikace - např. stejný symbol je definován více než jednou. Čtení script souborů se může urychlit, pokud se předtím použije povel:

Set Undo_Log Off;

Při exportování knihovny je použit stávající rastr (jednotky rastru).

NETLIST

Generuje netlist pro natažení schematu nebo desky. V netlistu jsou uvedeny pouze ty spoje (nets), které jsou zapojeny.

NETSCRIPT

Generuje netlist pro natažené schema ve tvaru script souboru. Tento soubor může být použit k načtení nového nebo změněného netlistu do desky, kde elementy jsou již rozmístěny nebo kde již předtím provedený plošný spoj byl vymazán povelom DELETE SIGNALS.

PARTLIST

Generuje seznam součástek na desce nebo ve schematu. Zahrnuty jsou pouze elementy s vývody (pins/pads).

DIRECTORY

Zhotoví seznam právě otevřené knihovny.

IMAGE

Generuje grafický soubor odpovídající zadanému jménu a příponě, jsou dostupné tyto formáty:

- .bmp Windows Bitmap
- .png Portable Network Graphics

- .pbm Portable Bitmap
- .pgm Portable Grayscale Bitmap
- .ppm Portable Pixelmap
- .xbm X Bitmap
- .xpm X Pixmap

Parametr rozlišení definuje rozlišení obrázku v DPI.

Pokud je použito speciální jméno CLIPBOARD, pak bude obrázek vložen do systémové schránky (clipboardu).

GATESWAP

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Gateswap>.

PROHODÍ (ZAMĚNÍ) EKVIVALENTNÍ HRADLA VE SCHEMATU.

Použití **GATESWAP** •• . . . ;
GATESWAP jméno_hradla jméno_hradla..;

Popis

Použitím tohoto povelu je možné ve schematu prohodit dvě hradla. Obě hradla musí být identické, mít stejný počet vývodů a musí mít přiřazenou stejnou tzv. Swaplevel v definici součástek (device). Hradla ovšem nemusí být z jednoho a téhož pouzdra dané součástky!

Za jméno hradla použité v tomto povelu lze napsat jméno hradla zobrazené ve schematu (např. U1A pro hradlo A v součástce U1).

Pokud součástka není ve schematu po provedení GATESWAP povelu nadále zapojena, je automaticky ze schematu vymazána. Viz také ADD.

GRID

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <View - Grid>.

DEFINUJE POKLÁDACÍ RASTR.

Použití **GRID** volby..;
GRID;

POPIS

Povel GRID se používá k definování pokládacího rastru (mřížky) a také pro definování použitých jednotek. Pokud se k povelu nepřidá žádná další volba, potom tento povel zapíná a vypíná viditelnost rastru (GRID ON/GRID OFF). Viz také SCRIPT.

Existují tyto volby:

| | |
|----------------------|---|
| GRID ON ; | Zobrazí rastr na obrazovce |
| GRID OFF ; | Vypne zobrazení rastru |
| GRID DOTS ; | Zobrazí rastr jako body |
| GRID LINES ; | Zobrazí rastr jako přímky |
| GRID MIC ; | Nastaví jednotky rastru na mikrony |
| GRID MM ; | Nastaví jednotky rastru na mm |
| GRID MIL ; | Nastaví jednotky rastru na mil (1/1000 palce) |
| GRID INCH ; | Nastaví jednotky rastru na palce (inch) |
| GRID FINEST ; | Nastaví jednotky rastru na 0.1 mikronu |

| | |
|-------------------------------|--|
| GRID velikost; | Nastaví velikost rastru v daných jednotkách |
| GRID LAST ; | Nastaví rastr podle minulého rastru |
| GRID DEFAULT ; | Nastaví rastr na standardní hodnoty |
| GRID velikost násobek; | velikost = velikost rastru násobek = zobrazí n-tý rastr |

PŘÍKLADY

Grid mm; Set Diameter_Menu 1.0 1.27 2.54 5.08; Grid Last;

V tomto případě můžete změnit rastr na předcházející velikost (Grid Last), aniž víte, jaký vlastně byl. GRID mm 1 10;

V tomto případě rastr bude mít velikost 1 mm a zobrazen bude každý desátý.

Poznámka

První číslo v povelu GRID vždycky znamená velikost rastru, druhé číslo, pokud existuje v povelu, znamená násobek zobrazeného rastru.

Povel GRID může obsahovat násobné parametry

GRID inch 0.05 mm;

V tomto případě je stanovena velikost rastru na 0.05 inch (palce), zatímco souřadnice kurzoru budou ukazovat v mm.

GRID DEFAULT;

Nastaví rastr na standardní hodnoty, což je ekvivalentem tohoto zápisu:

GRID OFF DOTS INCH 0.05 1;

GROUP

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Group>.

DEFINUJE SKUPINU.

Použití **GROUP** • . .

GROUP;

Myš Právě tlačítko uzavírá polygon.

Popis

Povel GROUP se používá k definování skupiny objektů a elementů pro následující povel. Cely výkres nebo element může být definován jako skupina. Objekty jsou vybrány - po aktivování povelu GROUP - nakreslením polygonu myší. Nejjednodušší způsob uzavření polygonu je použití pravého tlačítka.

Pouze objekty, které jsou viditelné (zobrazeny), mohou být zahrnuty do skupiny. Viz také CHANGE, CUT, PASTE, MIRROR.

SKUPINA ZAHRNÚJE

všechny objekty, jejichž počátek (origin) je uvnitř polygonu

všechny čáry, které mají alespoň jeden konec uvnitř polygonu

všechny kružnice, jejichž střed je uvnitř polygonu

všechny obdélníky s alespoň jedním rohem uvnitř polygonu

Přesunout skupinu

Pokud chcete přesunout skupinu (group), potom je nutné vybrat povel MOVE pravým tlačítkem myši.

Pokud přesouváte ve skupině plošné spoje, které mají ve skupině pouze jeden koncový bod, potom je přesouván pouze tento jeden koncový bod spoje, zatímco druhý konec spoje zůstává na původním místě.

Definice skupiny zůstává dokud se nenatáhne nový výkres (deska), nebo dokud není spuštěn povel GROUP.

HELP

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Help> (v menu to již však není nápověda pro právě vybraný povel).

NÁPOVĚDA PRO PRÁVĚ VYBRANÝ POVEL.

Použití **HELP**

Povel **HELP**

Klávesnice Tlačítko F1 je přiřazeno povelu.

Popis

Tento povel otevře okénko nápovědy, které je citlivé na text (context sensitive).

Povel je přiřazen funkčnímu tlačítku F1.

Příklad:

HELP GRID;

HOLE

Ve WIN 95/NT ikona v menu <Draw - Hole>.

PŘIDÁ OTVOR NA DESKU NEBO DO POUZDRA SOUČÁSTKY.

Použití **HOLE** vrtání (drill) • . .

Popis

Tento povel se používá k definování otvoru, např. montážních otvorů (které netvoří elektrické spojení mezi různými vrstvami desky) na desce nebo u pouzdra součástky. Parametr vrtání (drill) definuje průměr otvoru v nastavených jednotkách. Průměr může mít velikost až 0.51602 palce (inch), což je 13.1 mm.

Příklad

HOLE 0.20 .

Pokud jsou vybrány palce (inch) jako jednotky, potom otvor bude mít průměr 0.20 palce.

Nastavená hodnota pro průměr platí také pro via-otvory a pájecí plošky a zůstává přednastavena pro následující operace. Hodnota může být změněna povelu:

CHANGE DRILL hodnota .

Otvor může být vybrán pouze pokud vrstva Holes je zobrazena. Otvor generuje ve vrstvě Holes grafický symbol a kolečko s průměrem rovným průměru otvoru z vrstvy Dimension. Vzájemný vztah mezi danými průměry a symboly je definován volbou (option) -Y.

Kolečko ve vrstvě Dimension je potřebné pro Autorouter k určení izolační mezery mezi spoji a tímto otvorem. Autorouter nepoloží spoj blíže k otvoru, než je uživatelem definovaná izolační vzdálenost (minimum distance), která se používá i ve vztahu k via otvoru a obrysu desky.

Otvory generují symboly Annulus v napájecích vrstvách desky. Ve vrstvách TStop a BStop generují otvory pájecí masky, jejíž průměr je kalkulován jako průměr otvoru plus hodnota definovaná volbou -B.

INFO

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <View - Info>.

ZOBRAZÍ ATRIBUTY OBJEKTU.

Použití INFO • . .

Popis

Povel INFO zobrazí další detaily o attributech daného objektu, např. šířka spoje, číslo vrstvy, velikost textu, atd. Viz také CHANGE, SHOW.

INVOKE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Invoke>.

PŘIVOLÁ SPECIFICKÝ SYMBOL ZE SOUČÁSTKY (DEVICE).

Použití I INVOKE • orientace
INVOKE jméno_součástky jméno_hradla orientace •

Myš Pravé tlačítko myši rotuje hradlo o 90 stupňů.

Popis

Povel INVOKE se používá k vybrání určitého hradla ze součástky (device), které je již použito a k umístění ve schematu (e.g. napájecí symbol s Addlevel = Request). Viz také COPY. Hradla jsou aktivována následujícím způsobem:

Zadejte označení součástky (např. IC5) a vyberte hradlo z naskočeného popup menu.

Definujte součástku a hradlo z klávesnice (např. INVOKE IC5 POWER). Vyberte existující hradlo ze součástky myši a vyberte požadované hradlo z naskočeného popup menu. Kliknutí myši potom zafixuje polohu tohoto hradla.

HRADLA NA RŮZNÝCH STRÁNKÁCH SCHEMATU

Pokud se má vložit hradlo ze součástky, která je na jiné stránce téhož schematu, potom se musí specifikovat jméno hradla v povelu. V tomto případě pravá strana sloupce v popup menu ukazuje stránku schematu, kde je již použito hradlo. Hradlo umístěné na stávající stránku schematu je potom označeno hvězdičkou (asterisk).

JUNCTION

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Junction>.

UMÍSTÍ TEČKU NA NAPOJUJÍCÍ SE SPOJE VE SCHEMATU.

Použití **JUNCTION • . .**

Popis

Tento povel se používá k nakreslení spojovací tečky v průsečíku spojů, které jsou vzájemně propojené. Tyto spojovací tečky lze umísťovat pouze na identickém spoji (net). Pokud jsou umístěny na průsečíku různých spojů (nets), dostane uživatel možnost si vybrat který chce použít. Viz také NET. Na obrazovce jsou spojovací body zobrazeny nejméně pěti (5) pixly obrazovky.

LABEL

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Label>.

PŘIPOJÍ TEXT NÁPISU (LABELS) SBĚRNICÍM A SPOJŮM (NETS).

Použití **LABEL • • . .**

Myš Pravé tlačítko myši rotuje nápis. Prostřední tlačítko vybere vrstvu pro nápis.

Popis

Nápisy sběrnic nebo spoje mohou být umístěny ve schematu v jakémkoliv místě, použitím tohoto povelu (Label). Když se na sběrnici nebo spoj klikne myší, nápis se připojí ke kurzoru a může být rotován, přesunut na jinou vrstvu, nebo přesunut do jiného místa. Druhé kliknutí myší definuje novou polohu pro text. Viz také NAME, BUS.

Sběrnice a spoje mohou mít jakýkoliv počet nápisů. Tyto nápisy nemohou být změněny povelom "CHANGE TEXT". Nápisy jsou sice textem, ale jejich hodnota koresponduje se jménem příslušné sběrnic nebo spoje. Pokud je sběrnice nebo spoj přejmenován povelom NAME, všechny odpovídající nápisy jsou automaticky přejmenovány. Pokud jsou sběrnice, spoj nebo jejich nápis vybrány povelom SHOW, všechny zapojené sběrnice, spoje i s jejich nápisy jsou zvýrazněny.

LAYER

ZMĚNÍ A DEFINUJE VRSTVY.

Použití LAYER číslo_vrstvy
 LAYER jméno_vrstvy
 LAYER číslo_vrstvy jméno_vrstvy
 LAYER -číslo_vrstvy

Popis Viz také DISPLAY.

Vybrat vrstvu výkresu

Povel LAYER s jedním parametrem se používá ke změně stávající vrstvy, tzn. vrstvu na které se budou kreslit spoje, grafika, atd.

Pokud je povel LAYER vybrán z menu, objeví se popup menu, ve kterém můžete změnit stávající vrstvu na požadovanou vrstvu. Pokud se tento povel zadá napsáním z příkazové řádky, potom 'číslo_vrstvy' může být jakékoliv číslo platné vrstvy, a 'jméno_vrstvy' může být jméno vrstvy, které je zobrazeno v popup menu. Některé vrstvy nejsou dostupné za určitých situací podle povahy práce.

Definice vrstvy

Povel LAYER se dvěma parametry se používá k definování nové vrstvy nebo k přejmenování již existující vrstvy.

Pokud pouzdro součástky obsahuje vrstvu, která ještě není definována k dané desce, potom tato vrstva (vrstvy) je na desku přidána v okamžiku, kdy je toto pouzdro vloženo na desku (povely ADD nebo REPLACE).

Předdefinované vrstvy mají speciální funkce. Můžete změnit jejich jména, ale jejich funkce zůstanou zachovány.

Pokud definujete svoji vlastní vrstvu, použijte pouze čísla větší než 100. Čísla pod 100 mohou být určena pro speciální funkce programu v budoucích verzích programu EAGLE.

VYMAZÁNÍ VRSTEV

Povel LAYER se znaménkem minus před číslem_vrstvy vymaže vrstvu se zadaným číslem vrstvy, např.:

```
LAYER -103;
```

vymaže vrstvu číslo 103. Vrstvy, které se mají vymazat musí být prázdné. Pokud tomu tak není, program generuje chybové hlášení "layer is not empty: #" což znamená "vrstva není prázdná", kde "#" znamená číslo vrstvy.

Předdefinované vrstvy nemohou být vymazány!

Napájecí vrstvy

Vrstvy 2...15 jsou Autorouterem chápány jako napájecí vrstvy, za předpokladu, že jejich jména začínají písmenem \$ a že jejich jméno spoje je stejné, ale bez počátečního písmene \$.

Předdefinované vrstvy programu EAGLE

Návrh plošných spojů

| | | |
|----|----------|---|
| 1 | Top | Plošné spoje, horní strana |
| 2 | Route 2 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 3 | Route 3 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 4 | Route 4 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 5 | Route 5 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 6 | Route 6 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 7 | Route 7 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 8 | Route 8 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 9 | Route 9 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 10 | Route 10 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 11 | Route 11 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 12 | Route 12 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 13 | Route 13 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 14 | Route 14 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |
| 15 | Route 15 | Vnitřní vrstva (se spoji nebo napájecí) |

| | | |
|----|-----------|---|
| 16 | Bottom | Plošné spoje, spodní strana |
| 17 | Pads | Pájecí plošky (pads) s otvorem |
| 18 | Vias | Propojovací otvory (Via) |
| 19 | Unrouted | Vzdušné spoje (gumové) |
| 20 | Dimension | Obrys desky (kružnice pro otvory) |
| 21 | tPlace | Potisk, horní strana |
| 22 | bPlace | Potisk, spodní strana |
| 23 | tOrigins | Výchozí bod pouzdra, vrchní strana |
| 24 | bOrigins | Výchozí bod pouzdra, spodní strana |
| 25 | tNames | Potisk, horní strana |
| 26 | bNames | Potisk, spodní strana |
| 27 | tValues | Hodnota VALUE, horní strana |
| 28 | bValues | Hodnota VALUE, spodní strana |
| 29 | tStop | Pájecí maska, horní strana |
| 30 | bStop | Pájecí maska, spodní strana |
| 31 | tCream | Pájecí pasta, horní strana |
| 32 | bCream | Pájecí pasta, spodní strana |
| 33 | tFinish | Finish, horní strana |
| 34 | bFinish | Finish, spodní strana |
| 35 | tGlue | Lepicí maska, horní strana |
| 36 | bGlue | Lepicí maska, spodní strana |
| 37 | tTest | Testovací info, horní strana |
| 38 | bTest | Testovací info, spodní strana |
| 39 | tKeepout | Zákázané oblasti součástek, horní strana |
| 40 | bKeepout | Zákázané oblasti součástek, spodní strana |
| 41 | tRestrict | Zákázané oblasti spojů, horní strana |
| 42 | bRestrict | Zákázané oblasti spojů, spodní strana |
| 43 | vRestrict | Zákázané oblasti pro via otvory |
| 44 | Drill | Prokovené otvory |
| 45 | Holes | Neprokovované otvory |
| 46 | Milling | Frézování obrysu |
| 47 | Measures | Míry |
| 48 | Document | Dokumentace |
| 49 | Reference | Referenční značky |

SCHEMA

| | | |
|----|---------|---|
| 91 | Nets | poje (Nets) |
| 92 | Busses | Sběrnice |
| 93 | Pins | Body napojení u schematických symbolů s dalšími údaji |
| 94 | Symbols | Schematické značky |
| 95 | Names | Jména součástek |
| 96 | Values | Hodnoty/typy součástek |

MARK

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <View - Mark>.

DEFINUJE ZNAČKU V KRESLICÍ PLOŠE.

Použití **MARK •**
MARK;

Popis

Povel MARK slouží k definování bodu v kreslicí ploše a k zobrazení vzdálenosti polohy kurzoru myši od tohoto bodu (v levém horním rohu obrazovky s počátečním písmenem @). Tento povel je užitečný zejména tam, kde má být definován obrys desky nebo obrys výřezu. Viz také GRID.

Zadáním povelu MARK; zapne nebo vypne funkci tohoto povelu. Je dobré vybrat dostatečně jemný rastr před použitím povelu.

MENU

Ve WIN 95/NT není ikona k dispozici.

UPRAVÍ MENU PODLE POTŘEBY UŽIVATELE.

Použití **MENU command.;**
MENU;

Popis

Povel MENU může být použit k vytvoření specifického menu podle potřeby uživatele. Viz také ASSIGN, SCRIPT.

NAPŘÍKLAD

MENU MOVE DELETE ROTATE ROUTE ';' EDIT;
 vytvoří povelové menu které obsahuje povel MOVE...ROUTE, středník a povel.
 Povel MENU; vrátí zpět původní (default) menu.

Všimněte si, že ";" má být vždy obsaženo v menu. Je použito k ukončení některých povelů. Poslední políčko v menu, v tomto případě EDIT - je vždycky zaměněno za poslední použitý povel, pokud není obsažen v menu.

MIRROR

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Mirror>.

ZRCADLÍ OBJEKTY A SKUPINY.

Použití **MIRROR • . .**
Myš Pravé tlačítko myši vybírá skupinu.

Popis:

Použitím povelu MIRROR mohou být objekty zrcadleny kolem osy y. Jedním z použití tohoto povelu je zrcadlení součástek k jejich umístění na druhé straně desky. Viz také ROTATE, TEXT.

Součástky mohou být zrcadleny pouze pokud vrstvy TOrigins a BOrigins jsou viditelné. Jestliže jsou pouzdra součástek vybrány pro následovné použití povelu MIRROR, připojené plošné spoje jsou také zrcadleny (pozor na zkratování spojů!).

ZRCADLENÍ SKUPINY

Pro zrcadlení skupiny elementů je nejprve definována potřebná skupina povelu GROUP a nakreslením polygonu kolem skupiny jako obvykle. Potom lze užít povel MIRROR, přičemž

pravé tlačítko myši se používá k vykonání změny. Skupina bude zrcadlena kolem vertikální osy v nejbližším bodu nastaveného rastru.

Plošné spoje, kružnice, pájecí plošky, obdélníky, polygony a označení (label) nemohou být zrcadleny samostatně, ale jedině jako součást skupiny!

ZRCADLENÍ TEXTU

Text na spodní straně desky (Bottom a BPlace vrstvy) je zrcadlen automaticky tak, že je čitelný při pohledu na spodní stranu desky.

Text ve schématu nelze zrcadlit (ani při generování výstupu použitím CAM Procesoru).

MOVE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Move>.

PŘESUN OBJEKTU A ELEMENTU.

Použití **MOVE** • . .

MOVE package_name • . .

Myš Pravé tlačítko myši rotuje elementy nebo vybranou skupinu.

Popis

Povel MOVE se používá k přesunu objektu. Pouzdra součástek mohou být vybrána také podle jména pouzdra. Toto je zejména užitečné, pokud pouzdro není v dané chvíli vidět na obrazovce. Viz také GROUP, RATSNEST.

Součástky mohou být přesunuty pouze pokud jsou zobrazeny vrstvy TOrigins/BOrigins. Povel MOVE nemá žádný efekt na vrstvy, které nejsou viditelné! (viz DISPLAY). Konce plošných spojů, které jsou připojeny k některé součástce nemohou být přesunuty.

Přesunutí spojů

Pokud se po použití povelu MOVE dva spoje různých signálů dotýkají (překrývají), zůstávají tyto spoje separátně (ponechávají si svoje jméno), ale kontrola dodržení návrhových pravidel (DRC) bude hlásit chybu.

Přesun skupiny

Aby se mohla přesunout skupina, je potřeba skupinu definovat (povel GROUP a nakreslením polygonu) před použitím povelu. Kliknutím pravým tlačítkem myši po aktivování povelu MOVE se bude celá skupina přesouvat (nebo rotovat).

Doporučení pro kreslení schématu

Pokud je napájecí vývod (supply pin - Direction Sup) umístěn na net, je jeho jméno přeneseno na tuto net (spoj). Vývody umístěné na sebe jsou spojeny dohromady!

Pokud jsou nezapojené vývody umístěny na nets (spoje) nebo vývody, potom jsou s nimi spojeny.

Pokud jsou nets (spoje) přesunuty přes vývody, nejsou s nimi spojeny.

NAME

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Name>.

ZOBRAZÍ JMÉNA A UMOŽNÍ JEJICH ZMĚNU.

Použití **NAME** • . .
 NAME nové_jméno • .
 NAME staré_jméno nové_jméno

Popis Viz také SHOW, SMASH, VALUE.

Schema

Pokud jste v editaci schematu, používá se povel NAME k zobrazení nebo editaci jména vybraného elementu, signálu, net, nebo sběrnice. Staré_jméno nové_jméno toto použití může být použito pouze na desce k přejmenování elementů.

Knihovna

Pokud jste v editaci knihovny, je povel NAME použit k zobrazení nebo editaci jména vybrané pájecí plošky, smd, vývodu (pin) nebo hradla (gate).

Délka jména

Jména mohou mít až 8 písmen (písmen, číslic), jména součástek až 10.

Automatické pojmenování

Program EAGLE generuje jména automaticky:

| | |
|-----|---|
| E\$ | pro elementy |
| S\$ | pro signály |
| P\$ | pro pájecí plošky (pads), vývody (pins) a smd |

Všeobecně platí, že je výhodné používat zavedená jména (např. 1...14 pro vývody v 14 vývodovém DIL pouzdru) namísto automaticky generovaných jmen.

Schema

Pokud se mají přejmenovat spoje (nets) nebo sběrnice, program musí rozlišit mezi třemi případy, protože mohou obsahovat několik segmentů umístěných na různých stránkách schematu. Proto se program prostřednictvím menu ptá uživatele:

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| This segment | - tento segment |
| Every segment on this sheet | - každý segment na této stránce |
| All segments on all sheets | - všechny segmenty na všech stránkách |

Tyto otázky se objeví v popup menu (pokud je to nutné) a mohou být odpovězeny buď vybraním odpovídajícího předmětu myší, nebo stisknutím odpovídající klávesy (hot key, např. T, E, A).

NET

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Net>.

KRESLÍ SPOJE (NETS) VE SCHEMATU.

Použití **NET** • • . .

NET jméno_spoje •• . .

Popis

Povel NET se používá ke kreslení jednotlivých spojů (nets) ve schematu, přičemž se tyto spoje kreslí na vrstvu Net. První kliknutí myši označí počátek spoje (net), druhé kliknutí označí koncový bod segmentu spoje. Dvojitě kliknutí myši na stejném bodě ukončí kreslení spoje. Viz také BUS, NAME, SET.

Vybrání spoje sběrnice

Pokud je kreslení spoje začato na sběrnici, naskočí popup menu, ve kterém lze vybrat, který spoj sběrnice to má být. Program potom automaticky pojmenuje tento nový spoj podle vybraného spoje, který se tak stane součástí sběrnice. Pokud sběrnice zahrnuje několik sběrnic, naskočí další popup menu, ve kterém lze vybrat odpovídající sběrnici.

Jména spojů (Net Names)

Pokud je povel NET použit se jménem spoje (max. 8 písmen), potom je spoj pojmenován podle něho.

Pokud není v povelovém příkazu uvedeno jméno spoje (net name) a pokud spoj nezačíná na sběrnici, potom je pro tento spoj generováno automaticky jméno ve formě N\$1.

Šířka čáry

Šířka čáry kreslené povelom NET může být změněna povelom:

SET NET_WIRE_WIDTH šířka;

(Default: 6 mil).

OPEN

Ikona k dispozici není, v menu je tento povel <Library - Open>.

OTEVŘE KNIHOVNU PRO EDITACI.

Použití **OPEN** jméno_knihovny

Popis

Povel OPEN se používá k otevření existující knihovny nebo k vytvoření nové knihovny. Jakmile je knihovna otevřena nebo nová vytvořena, potom lze v ní editovat schematický symbol, definice nebo pouzdro součástky. Viz také CLOSE, USE, EDIT.

OPTIMIZE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Optimize>.

SPOJÍ SEGMENTY ČÁRY DOHROMADY.

Použití **OPTIMIZE**;
OPTIMIZE jméno_spoje . .
OPTIMIZE • ..

Myš Pravé tlačítko vykoná povel pro předešle definovanou skupinu (group).

Popis

Povel OPTIMIZE spojí segmenty čáry na signální vrstvě, které leží v jedné přímce. Jednotlivé segmenty musí být na stejné vrstvě a musí mít stejnou šířku. Tento povel je užitečný k redukování počtu objektů ve výkresu, kdy místo několika na sebe navazujících segmentů se manipuluje pouze s jedním, např. při přesunu plošného spoje. Viz také .SET, SPLIT, MOVE, ROUTE.

Automatická Optimalizace

Optimalizace nastává rovněž automaticky po povelu MOVE, SPLIT, nebo ROUTE, pokud není vypnuta povelom:

SET OPTIMIZING OFF;

Optimalizace rovněž neproběhne automaticky po dvojím kliknutí na stejném místě při povelu.

Povel OPTIMIZE provede optimalizaci vždy, bez ohledu zda je zapnuta či vypnuta (povelom Set Optimizing On-Off).

PACKAGE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Package>.

DEFINUJE POUZDRO SOUČÁSTKY (PACKAGE VARIANT) PRO DEVICE.

Použití

PACKAGE
PACKAGE pname vname
PACKAGE name
PACKAGE -old_name new_name
PACKAGE -name

Popis

Tento povel je používán pro definování, odstranění nebo přejmenování varianty pouzdra. Povel bez parametru otevře dialogové okno umožňující vybrat pouzdro a definovat jméno varianty pouzdra. Parametry pname, vname přiřadí package pname k nové variantě vname.

Samotný parametr name přepne do dané existující varianty, pokud ještě žádná varianta nebyla definována a pouzdro s tímto jménem existuje, bude vytvořena nová varianta tohoto pouzdra s prázdným jménem „ „.

Parametry old_name, new_name přejmenují variantu.

Samotný parametr -name odstraní danou variantu.

Jméno varianty bude přidáno do „device set name“ a pozmění jméno device. Pokud device set name obsahuje ?, pak bude tento znak nahrazen jménem varianty. Povšimněte si, že package varianta je zpracována až po „technologii“, takže pokud device set name neobsahuje žádný znak * nebo ?, pak se výsledné jméno device set bude skládat z device_set_name+technology+package_variant.

Po povelu PACKAGE se používá povel CONNECT k definování vzájemného vztahu mezi vývody schematického symbolu (pins) a pájecími ploškami pouzdra (pads).

Když je při kreslení schematu použit povel BOARD kvůli vytvoření nové desky, každá součástka (device) je na desce reprezentována odpovídajícím pouzdem součástky, tak jak bylo definováno povelom.

PAD

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Pad>.

PŘIDÁ PÁJECÍ PLOŠKY (PADS) DO POUZDRA SOUČÁSTKY.

Použití **PAD** • . .
PAD průměr_plošky tvar_plošky 'jméno' • . .

Myš Pravé tlačítko rotuje pájecí plošky.

Popis

Povel PAD se používá k přidání pájecích plošek do pouzdra součástky. Viz také SMD.SMD,CHANGE, .SET, NAME, VIA.

Když je povel PAD aktivní, je symbol pájecí plošky připojen ke kurzoru a může být posouván po obrazovce. Stisknutím levého tlačítka myši se připojená ploška umístí v dané poloze kurzoru a ke kurzoru se připojí další (nová) ploška. Zadáním číselného údaje se změní průměr pájecí plošky (v daných jednotkách).

Průměr pájecí plošky může být až 0.51602 palce (inch) nebo 13.1 mm.

Například:

PAD 0.06 • .

Pájecí ploška bude mít průměr 0.06 palce (inch), pokud měrné jednotky jsou nastaveny na "inch". Tento průměr zůstane jako přednastavený pro další operace.

Tvary pájecích plošek (pad_shape = tvar_plošky):

| | |
|----------|------------------------|
| Square | čtverec |
| Round | kruhový |
| Octagon | osmihran |
| XLongOct | prodloužený ve směru x |
| YLongOct | prodloužený ve směru y |

Dvě strany prodloužených pájecích plošek mají pevný poměr 2:1. Delší strana musí být zadána jako parametr při definici této plošky.

Tvar nebo průměr pájecí plošky může být vybrán, zatímco povel PAD je aktivní, nebo může být změněn povel CHANGE, např.:

CHANGE SHAPE OCTAGON • .

Velikost vrtání může být také změněna použitím povelu CHANGE.

Existující hodnoty zůstávají v platnosti i pro další následovná použití. Protože zobrazení různých tvarů pájecích plošek a otvorů plošek v jejich skutečné velikosti snižuje rychlost kreslení obrazu na obrazovce, EAGLE umožňuje změnit jejich zobrazení na skutečné nebo tzv. rychlé pomocí povelu SET:

SET DISPLAY_MODE REAL | NODRILL;

Aktuální tvar a průměr plošky bude určen v „Design Rules“ dané desky.

Jméno plošky

Jména pájecích plošek (Pad names) mohou mít max. 8 znaků a jsou generovány programem automaticky.

Jména mohou být změněna povel. Jméno může být zadáno již v povelu. Zobrazení jména plošky může být zapnuto a vypnuto pomocí povelu:

SET PAD_NAMES ON | OFF;

Změna v zobrazení jmen plošek se projeví až po následujícím překreslení obrazovky! Jména plošek se třemi znaky potřebují mnohem méně paměti než jména s více než třemi znaky!

Jednotlivá pájecí ploška (Single Pads)

Jednotlivá (samostatná) pájecí ploška na desce může být použita pouze definováním pouzdra s jednou pájecí ploškou. Via (propojovací) otvory mohou být umístěny na desce, ale nemají jméno elementů a tím se neukáží v netlistu!

Modifikace pouzdra

Není možné přidat nebo ubrat pájecí plošky pouzdra součástky, které je již použito v definici součástky, protože se tím změní přiřazení vývodu schematického symbolu k pájecím ploškám pouzdra (pin/pad) definované povelem.

PASTE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Paste>.

ZKOPÍRUJE OBSAH SCHRÁNKY DO VÝKRESU.

Použití **PASTE** • .
Myš Pravé tlačítko rotuje kopii.

Popis

Použitím povelu GROUP, CUT, a PASTE mohou být části výkresu/knihovny zkopírovány do stejného či jiného výkresu/knihovny. Viz také CUT, GROUP.

Při použití povelu PASTE je potřeba dát pozor na následující:

- CUT/PASTE nemůže být použito při editaci součástky
- Elementy a signály na desce mohou být kopírovány pouze do desky
- Elementy, sběrnice a nets ve schématu mohou být kopírovány pouze do schématu
- Pads a smds mohou být kopírovány pouze z pouzdra do pouzdra
- Pins (Vývody sch.symbolu) mohou být kopírovány pouze ze symbolu do symbolu
- Při kopírování elementů, signálů, pads, smds a pins je generováno nové jméno, pokud už jejich jméno je použito ve výkresu
- Buses (sběrnice) si ponechávají svoje jména
- Nets si ponechávají stejné jméno, pokud jeden ze segmentů spoje (net) má označení spoje (label). Pokud toto označení chybí, je generováno nové jméno.

Pokud je ve schránce upravená verze device nebo package, pak se automaticky spustí „library update“ a nahradí objekty ve schématu nebo na desce novější verzi ze schránky.

PIN

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Pin>.

DEFINUJE VÝVOD SCHEMATICKÉHO SYMBOLU.

Použití **PIN** 'jméno' volby • .
Myš Pravé tlačítko rotuje vývod (Pin).

Volby: Direction
Length
Orientation
Visible
Swaplevel

Direction (směr signálu)

Označuje logický směr toku signálu. Je významný pro kontrolu Electrical Rule Check (ERC) a pro automatické připojení napájení na napájecí vývody. Zde jsou následující možnosti označení Direction:

| | |
|-----|--|
| NC | nezapojené |
| In | vstup |
| | OUT VÝSTUP |
| I/O | vstup/výstup (obousměrný) |
| OC | otevřený kolektor nebo drain |
| Hiz | výstup s vysokou impedancí (např. 3-state) |
| | Pas pasivní (odpory, kondenzátory, atd.) |
| Pwr | napájecí vývod (Vcc, Gnd, Vss, Vdd, atd.) |
| Sup | všeobecný napájecí vývod (např. symbol zem) |

Defaultní přednastavení je: I/O

Pokud jsou vývody Pwr použity na symbolech a odpovídající Sup vývody existují ve schématu, nets (spoje) jsou potom propojeny automaticky. Vývod Sup není používán pro součástky.

Funkce Grafické znázornění vývodu:

| | |
|--------|--------------------------|
| None | žádná zvláštní funkce |
| | DOT INVERTOR |
| Clk | clock (hodiny) |
| DotClk | invertovaný clock |

Defaultní přednastavení: None

Length (Délka)

| | | |
|---------------|--------------|--|
| Délka vývodu: | Point | vývod bez spojení nebo jména |
| | SHORT | VÝVOD DLOUHÝ 0.1 INCH (2.54 MM) |
| | Middle | vývod dlouhý 0.2 inch (5 mm) |
| | Long | vývod dlouhý 0.3 inch (7.54 mm) |

Defaultní přednastavení: Long

Orientation (Natočení)

Při manuálním rozmístování vývodu na schematický symbol se rotuje vývod pravým tlačítkem myši.

Parametr "orientation" je hlavně používán ve skriptových (script) souborech:

R0 PŘIPOJOVACÍ BOD VÝVODU JE NA PRAVÉ STRANĚ

| | |
|------|---------------------------|
| R90 | připojovací bod je nahoře |
| R180 | připojovací bod je nalevo |

R270 připojovací bod je dole
 Defaultní přednastavení: R0

Visible (viditelnost)

Tento parametr definuje zda jméno vývodu (pin) a/nebo pájecí plošky (pad) je ve schematu viditelné:

| OFF | JMÉNO VÝVODU A PÁJECÍ PLOŠKY NENÍ VIDITELNÉ |
|--------------------------|--|
| Pad | jméno plošky je viditelné, jméno vývodu není |
| Pin | jméno vývodu je viditelné, jméno plošky není |
| Both | jméno vývodu a plošky je viditelné |
| Defaultní přednastavení: | Both |

Swaplevel (úroveň záměny vývodu)

Je to číslo mezi 0 a 255 důležité pro prohazování vývodu, tzv. pinswap. Swaplevel = 0 indikuje, že vývod nemůže být zaměněn s jinými vývody. Číslo vyšší než 0 indikuje, že vývod může být zaměněn s jiným vývodem ve stejném schematickém symbolu se stejným číslem swaplevel.

Např.: vstupy NAND hradla mohou mít stejná čísla pro swaplevel, protože jsou navzájem zaměnitelná.

Defaultní přednastavení: 0

Popis

Povel PIN se používá k definování napojovacího místa na schematickém symbolu. Viz také NAME, SHOW, CHANGE. Pins (vývody) jsou kresleny na vrstvě Symbols, zatímco jejich přidružené informace jsou na vrstvě Pins. Jednotlivé vývody mohou mít přiřazeny různé volby z příkazové řádky.

Tyto volby mohou být seřazeny v jakémkoliv pořadí nebo vynechány. V tomto druhém případě platí přednastavené (default) volby.

Pokud je v povelu PIN použito jméno vývodu, musí být uzavřeno v uvozovkách. Jména vývodů mohou být změněna při editaci symbolu povellem.

Automatic Naming (Automatické pojmenování)

Vývody (Pins) mohou být automaticky pojmenovány následujícím způsobem. Za účelem umístit vývody D0...D7 na symbol, je první vývod umístěn tímto povellem:

PIN 'D0' *

(Umístění následujících vývodu se provede kliknutím myši pro každý vývod).

Předdefinované volby s povellem CHANGE

Všechny volby mohou být předdefinovány povellem CHANGE. Volby zůstávají v platnosti až do dalšího editování povellem PIN nebo CHANGE.

Povel SHOW se používá k zobrazení přiřazení voleb vývodu (např. Direction a Swaplevel).

Vývody se stejným jménem

Pokud je vyžadováno definovat u jedné součástky několik vývodů se stejným jménem, lze použít tento postup:

Např. 3 vývody jsou požadovány GND. Vývodům jsou přiřazena jména GND@1, GND@2 a GND@3 během definice symbolu. Potom se ve schematu objeví pouze znaky uvedené ve jménu před "@".

Není možné přidat nebo odebrat vývody v symbolu, které jsou již použity v definici součástky (device), protože by to změnilo přiřazení vývodu k ploškám (pin/pad) definované povelem.

Délka jména vývodu

Jména vývodů (Pin names) mohou mít maximálně 8 znaků.

Popis vývodu

Poloha jména vývodu nebo pájecích plošek na schematickém symbolu vzhledem k místu napojení na vývodu nemůže být změněna ani nemůže být změněna velikost jejich textu. Při definování nového symbolu se ujistěte, že jejich velikost je konzistentní s existujícími symboly.

PINSWAP

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Pinswap>.

ZAMĚNÍ VÝVODY NEBO PÁJECÍ PLOŠKY.

Použití **PINSWAP** •••••

Popis

Povel PINSWAP se používá k prohození vývodu v rámci jedné součástky, pokud tyto vývody mají přiřazenou stejnou hodnotu pro tzv. swapplevel (> 0). Viz také PIN. Pro definici Swaplevel viz povel.

Pokud je deska vázána na schema přes backannotation, potom jenom dvě pájecí plošky (pads) mohou být prohozeny, za předpokladu, že jsou zaměnitelné.

Na desce bez schematu dovolí tento povel zaměnit dvě pájecí plošky v jednom pouzdru. Zaměnitelnost těchto plošek není však v tomto případě kontrolována!!!

Spoje připojené k prohozeným vývodům jsou prohozeny i s vývody, takže může nastat zkrat. Je potřeba provést kontrolu na dodržení izolačních mezer pomocí DRC a případně opravit vzniklé chyby.

POLYGON

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Polygon>.

KRESLÍ PLOCHY POLYGONEM.

Použití **POLYGON** jméno_spoje šířka_spoje •••••

Myš Dvojité kliknutí levým tlačítkem uzavírá polygon.
Střední tlačítko vybírá vrstvu.

Pravé tlačítko mění styl čáry (wire bend). Viz. SET Wire Bend).

Popis

Povel POLYGON se používá ke kreslení polygonových ploch. Polygony na vrstvě Top, Bottom a Route2..15 jsou brány programem jako spoje. Polygony na vrstvě T/B/VRestrict jsou brány programem jako zakázané oblasti pro autorouter. Viz také CHANGE, DELETE, RATSNEST, RIPUP.

Nepoužívejte malé hodnoty šířky polygonu, protože to výrazně zvyšuje datovou náročnost při zpracování výkresu v CAM procesoru. Šířka polygonu musí být vždy větší než rozlišení výstupního zařízení.

Pokud chcete pojmenovat polygony jménem číselně, je třeba jméno uzavřít do '0V', aby nedošlo k záměně s šířkou.

Parametry Isolate a Rank mají smysl jen pro polygony na vrstvách Top...Bottom.

Obrysy nebo skutečný stav

Polygony, které patří ke spojům mohou být zobrazeny ve dvou různých stavech:

1. Obrysy (Outlines), kdy jsou vidět jenom obrysy polygonu.
2. Skutečný stav, kdy je vidět celou plochu ve skutečnosti.

Soubor desky obsahuje vždy pouze obrysy (outlines) polygonu.

Defaultní (přednastavený) způsob zobrazení polygonu je "obrys", protože kalkulace zobrazení skutečné plochy polygonu je časově velmi náročná. Při generování výstupního výkresu kalkuluje CAM procesor všechny polygony jako skutečné plochy.

Stisknutí Ctrl-Break ukončí kalkulaci polygonových ploch. Ty polygony, které již byly mezitím spočítány jsou v tom případě ukázány ve skutečném stavu, ostatní jsou ukázány pouze s obrysy.

Povel RATSNEST spustí kalkulaci polygonových ploch, což lze vypnout povelom:

```
SET POLYGON_RATSNEST OFF;
```

Povel RIPUP změní způsob zobrazení polygonu na "obrysy".

Proces provedený povelom CHANGE přepočítá polygon, pokud byl předtím ukázán ve "skutečném stavu".

Další povely a polygony

Polygony jsou vybrány za jejich segmenty (podobně jako čáry).

| | |
|--------------|---|
| SPLIT | Vloží do polygonu nový segment obrysu polygonu. |
| DELETE | Vymaže roh polygonu (pokud jsou na polygonu již jenom 3 rohy, je vymazán celý polygon). |
| CHANGE LAYER | Změní vrstvu celého polygonu. |
| CHANGE WIDTH | Změní parametr šířky na celém polygonu. |
| MOVE | Přesune segment nebo roh polygonu (podobně jako segment čáry). |
| COPY | Okopíruje celý polygon. |
| NAME | Pokud je polygon umístěn na signální vrstvě, jméno signálu (spoj) lze změnit. |

PARAMETRY

Width **Šířka čáry segmentu polygonu. Je rovněž použita pro vyplnění polygonu.**

Layer Polygony mohou být kresleny na jakékoliv vrstvě.

Polygony na vrstvě spojů patří ke spojům a dodržují izolační mezeru k jiným spojům definovanou parametrem Isolate. Objekty na vrstvě TRestrict jsou separovány od polygonu na vrstvě Top (stejně platí i pro vrstvy BRestrict/Bottom). Toto umožňuje, např. generovat "negativní" text na zemnicí ploše!

Způsob vyplnění polygonu:

Pour Souvislé (Solid) je přednastavený způsob šrafování (Hatch).

Rank Určuje, jak se budou polygony vzájemně „odčítat“. Polygon s nižším „rankem“ se objeví první a bude zmenšen o polygon s vyšším „rankem“.

Hodnoty:

1 až 6 pro signálové polygony (1 je implicitní)

0 a 7 pro polygony v package (7 je implicitní)

Polygony se stejným rankem budou kontrolovány navzájem pomocí DRC.

Parametr Rank má smysl jen pro polygony na vrstvách (1..16), jinde bude ignorován.

Thermals Definuje jak pájecí plošky (pads a smds) jsou spojeny s vyplněným polygonem:

- On = přes termální odlehčení (thermals) - toto je přednastaveno jako default

- Off = přímo, bez termálního odlehčení

Spacing Vzdálenost mezi šrafi vyplňujícími polygon, když je polygon vyplňován šrafováním (Pour = Hatch).

Přednastavená velikost je 50 mils = 0.050 inch.

Isolate Mezera mezi polygonem a ostatními spoji (přednastavená hodnota je 14 mils = 0.014 inch).

Orphans Když polygon dodržuje určitou vzdálenost od ostatních spojů, stane se, že se rozdrobí na několik menších osamělých ploch. Pokud nemá takovýto menší polygon elektrické napojení na pájecí plošku nebo propojovací otvor (via), stává se tzv. sirotkem a uživatel ho může chtít vymazat.

S parametrem:

- Orphans = Off (přednastavené) tito sirotci zmizí

- Orphans = On sirotci na desce zůstanou.

Pozn.: Může se stát, že při parametru Orphans = Off zmizí všechny polygony, protože jsou všechny sirotci!

Rozměry termálního odlehčení

Šířka vodivého můstku v termálním symbolu je kalkulována takto:

Pads (pájecí plošky) polovina vrtání pájecí plošky

Smds polovina kratší strany smd plošky

nejméně šířka čáry segmentu polygonu

maximálně dvojnásobek šířky čáry segmentu polygonu

Outlines data

Speciální jméno `_OUTLINES_` dává polygonu určité vlastnosti, které jsou použity pro generování obrysových dat (frézování prototypů). Toto jméno nelze použít jinak.

PREFIX

DEFINUJE PREFIX PRO JMÉNO SCHEMATICKEHO SYMBOLU.

Použití **PREFIX** prefix_string;

Popis

Tento povel se používá při editaci součástky k definování prefixu, čili automaticky generovaného označení součástek ve schematu, která jsou umístěna do výkresu povelom. Viz také CONNECT, PACKAGE, VALUE.

Např.:

PREFIX U;

Parametr prefix_string může mít maximálně 3 znaky (písmena). Pokud je použit výše uvedený povel (Prefix U) při editaci součástky např. 7400, potom hradla této součástky umístěná později do schematu povelom ADD, budou mít přiřazeno označení U1, U2, U3 atd. podle pořadí. Toto označení může být dodatečně změněno povelom.

PRINT

VYTISKNE VÝKRES NA SYSTÉMOVÉ TISKÁRNĚ.

Použití: **PRINT** [factor] [-limit] [options] [;]

PRINT vytiskne právě editovaný výkres na systémové tiskárně.

Barvy a výplně budou použity tak, jak je nastaveno v editoru výkresu, toto nastavení lze změnit pomocí voleb SOLID, BLACK.

Pokud chcete vytisknout pájecí plošky a via otvory vyplněné (bez viditelných vrtacích děr), použijte povel

SET DISPLAY_MODE NODRILL;

Polygony na desce nebudou automaticky přepočteny => pokud nepoužijete povel RATSNEST, vytisknou se jen obrysy polygon.

Můžete nastavit měřítko výstupu. Limitujícím parametrem je maximální počet stran, které chcete získat. Číslo může být použito s „-“, (odliší se od měřítka). Pokud se výkres nevejde na požadovaný počet stran, měřítko bude zmenšeno tak, aby byl limit počtu stran dodržen.

Pokud nebude PRINT zakončen ; tiskový dialog dovolí nastavit parametry tisku (parametry vložené z příkazové řádky nebudou uloženy trvale do nastavení).

Parametry:

| | | |
|------------|---|-----------------------|
| | MIRROR | zrcadlý výstup |
| ROTATE | otočí výstup o 90° | |
| UPSIDEDOWN | otočí výkres o 180° | |
| | Spolu s ROTATE bude výkres otočen o 270° | |
| BLACK | ignoruje barvyvrstev - vše bude černé | |
| SOLID | ignoruje styl výplně vrstev – vše bude plné | |

Pokud bude parametr použit s „-“, , pak bude parametr pro tento tisk vypnutý

QUIT

UKONČÍ PROGRAM.

Použití QUIT

Popis

Tento povel ukončí práci v editoru. Pokud jste provedli změnu, která není ještě uložena, naskočí popup menu, které se zeptá, jestli chcete před vystoupením z programu uložit vaši práci. Vystoupit z programu můžete rovněž kdykoliv stisknutím Alt+X.

RATSNEST

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Tools - Ratsnest>.

KALKULUJE NEJKRATŠÍ MOŽNÉ AIRWIRES (VZDUŠNÉ SPOJE) A POLYGONY.

Použití RATSNEST

Popis

Povel RATSNEST zhodnotí všechny vzdušné spoje na desce a uspořádá je tak, aby měly nejkratší možnou délku. Vzdušné spoje na desce (ratsnest) jsou výsledkem propojení ve schematu, kdy spoj jde od vývodu k vývodu a tak dále v pořadí, které je dané schematem. Na desce ovšem jsou součástky uloženy vůči sobě jinak než ve schematu a výsledkem je vzdušný spoj, který jde neuspořádaně od vývodu k vývodu.

Rovněž tak je dobré použít tento povel na desce několikrát znovu, např. při přesouvání součástek. Viz také SIGNAL, MOVE, POLYGON, RIPUP.

Povel RATSNEST také kalkuluje všechny polygony, které patří ke spojům. Toto je nutné provést, aby se zbytečně neprováděla kalkulace vzdušných spojů pro pájecí plošky, které jsou již spojeny s polygony.

Všechny kalkulované plochy jsou potom zobrazeny ve "skutečném stavu", což snižuje rychlost překreslení obrazu. Zobrazení polygonu můžete přepnout zpět na rychlejší zobrazení obrysy povellem. Automatické kalkulování polygonu může být vypnuto příkazem:

```
SET POLYGON_RATSNEST OFF;
```

Povel RATSNEST ignoruje airwires (vzdušné spoje) představující spoje, které mají jejich vlastní vrstvu u vícevrstevných desek (např. vrstva \$GND pro GND), na rozdíl od spojů spojujících smd plošku do napájecí vrstvy pomocí via otvoru.

Vzdušné spoje nulové délky

Když dva nebo více plošných spojů stejného jména, položených na různých vrstvách, skončí ve stejném místě (ale na různých vrstvách), aniž jsou vzájemně spojeny pomocí pájecí plošky nebo via otvoru, potom vznikne tzv. vzdušný spoj nulové délky, který bude znázorněn pomocí tlusté tečky na vrstvě Unrouted. To samé platí pro smd plošky, které patří stejnému spoji a jsou ale umístěny na druhé straně desky.

Tento vzdušný spoj nulové délky může být manipulován jako každý jiný vzdušný spoj povellem. Odstranit je možné takový spoj umístěním VIA otvoru do stejného místa.

Kontrola, že všechny spoje jsou routovány

Pokud jsou všechny vzdušné spoje přeměněny na plošné spoje (routovány), potom povel RATSNEST odpoví se zprávou

```
Ratsnest: Nothing to do!      což znamená, že "už není co dělat!"
```

Pokud na desce zbylo ještě několik vzdušných spojů neroutovaných, potom se objeví zpráva
Ratsnest: xx airwires. kde xx udává počet neroutovaných vzdušných spojů.

RECT

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Rect>.

SLOUŽÍ KE KRESLENÍ OBDÉLNÍKA.

Použití RECT •• . .

Myš Prostřední tlačítko změní aktivní vrstvu.

Popis:

Povel RECT se používá k nakreslení obdélníku. Dva body definují dva protilehlé rohy obdélníka. Stisknutím prostředního tlačítka myši se změní (nastaví) vrstva, na které má být obdélník nakreslen. Viz také CIRCLE.

Obdélníky jsou vyplněny barvou přiřazenou dané vrstvě, takže vymazání obdélníka může zdánlivě vymazat jím pokrytou plochu. V takovém případě překreslete obrazovku povelom "WINDOW;" (nebo tlačítko F2), aby se zbylá grafika opět objevila.

Není součástí spoje

Obdélníky na signálních vrstvách Top, Bottom, nebo ROUTE2...15 nepatří ke spojům (signálům). Proto kontrola DRC hlásí chyby, pokud se překrývají se spoji, pájecími ploškami, atd.

Zakázané oblasti

Pokud je obdélník použit na vrstvách TRestrict, BRestrict, nebo VRestrict, potom povel RECT definuje zakázanou oblast pro autorouter.

REDO

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Redo>.

VYKONÁ POVEL, KTERÝ BYL VRÁCEN ZPĚT POVELEM.

Použití REDO;

Klávesnice Funkce klávesy F10 přiřazena povelu REDO (default). Shift+Alt+BS - REDO

Popis

V programu EAGLE je možné povelom REDO vrátit zpět akci, která byla povelom UNDO zrušena po jejím vykonání. Povel UNDO a REDO operují s pamětovými povely, které existují zpětně k poslednímu příkazu EDIT, OPEN, AUTO nebo UNDO/REDO je kompletně integrován s dopřednou a zpětnou anotací.

Viz také UNDO, Dopředná a zpětná anotace.

REMOVE

Ve WIN 95/NT ikona není, v menu povel <Library - Remove>.

VYMAŽE SOUBORY, SOUČÁSTKY, SCHEMATICKÉ SYMBOLY, POUZDRA A STRÁNKY VÝKRESU.

Použití **REMOVE** jméno
 REMOVE jméno.Sxx

Popis Viz také OPEN, RERENAME.

Sobory (Files)

Povel REMOVE se používá k vymazání jména souboru, pokud jste v editaci desky.

Součástky, Schematické symboly, Pouzdra

Povel REMOVE se používá k vymazání definice součástky, schematického symbolu, nebo pouzdra ze současně otevřené knihovny. Ujistěte se, že odpovídající editace je aktivní. Např. když chcete vymazat schematický symbol, je nejlepší nejprve tento symbol vytáhnout do editoru.

Pokud žádný symbol, součástka nebo pouzdro není editováno, potom je jeho jméno programem vykládáno jako jméno součástky, nebo jméno pouzdra, pokud nepracujete ve schematu. Symboly a pouzdra mohou být vymazány z knihovny pouze pokud nejsou použity v součástce.

Stránky výkresu (sheets)

Povel REMOVE může být rovněž použit k vymazání stránek výkresu ze schematu. Jméno současně nataženého schematu může být vynecháno. Parametr xx reprezentuje číslo stránky výkresu, např.:

REMOVE .S3

Vymaže stránku schematu č.3. ze schematu, který je právě natažen. Pokud vymažete tu stránku výkresu, která je právě zobrazena, potom program automaticky natáhne stránku č.1. Všechny ostatní stránky schematu budou automaticky přečíslovány, aby vyjádřily nový počet stránek schematu.

Povel UNDO nepracuje s tímto povel. Pokud omylem vymažete stránku schematu, potom tato stránka bude stále ještě přítomna v posledním uloženém souboru schematu, pokud mezitím nebylo upravené schema již uloženo!

RENAME

Ve Win 95/NT ikona není, v menu povel <Library - Rename>.

PŘEJMENUJE SCHEMATICKÉ SYMBOLY (SYMBOLS), SOUČÁSTKY (DEVICES) NEBO POUZDRA (PACKAGES).

Použití **RENAME** staré_jméno nové_jméno;

Popis

Povel RENAME se používá ke změně jména symbolu, součástky (device) nebo pouzdra (package).

Odpovídající knihovna musí být otevřena povel. OPEN před použitím povelu RENAME. Viz také OPEN.

Všimněte si, že když:

- je editován symbol, symboly mohou být přejmenovány

- je editována součástka, součástky mohou být přejmenovány
- je editováno pouzdro, pouzdra mohou být přejmenovány

Povel RENAME nemůže být vrácen zpět povelem.

REPLACE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Replace>.

NAHRADÍ POUZDRO SOUČÁSTKY NA DESCE.

Použití **REPLACE** jméno_pouzdra • . .

Popis

Povel REPLACE má dva různé módy použití, které mohou být nastaveny povelem SET. V obou módech (případech) je možné zaměnit součástku jinou součástkou. Viz také .SET.

První mód (defaultní) je aktivován povelom:

SET REPLACE_SAME NAMES;

V tomto případě musí mít nové pouzdro stejná jména pájecích plošek (pad a smd) jako původní pouzdro. Může být z jiné knihovny a může mít i další (navíc) pájecí plošky (pads a smds). Poloha pájecích plošek není přitom podstatná.

Pájecí plošky (Pads) starého pouzdra součástky, které mají spoj, musí být přítomny i v novém pouzdrú! Za tohoto předpokladu může mít nové pouzdro i méně pájecích plošek než staré pouzdro!

Druhý mód je aktivován povelom:

SET REPLACE_SAME COORDS;

V tomto případě pájecí plošky (pads a smd) nového pouzdra musí být umístěny na stejné souřadnice jako ve starém pouzdrú (relativně vůči počátku). Jména pájecích plošek se mohou lišit. Nové pouzdro součástky může být vzato z jiné knihovny a může obsahovat další (navíc) pájecí plošky (pads a smd).

Pájecí plošky starého pouzdra, které jsou připojeny, musí být přítomny i v novém pouzdrú. Za tohoto předpokladu může mít nové pouzdro i méně pájecích plošek než staré pouzdro.

Funkce REPLACE působí pouze tehdy, jestliže jsou zobrazeny vrstvy TOrigins nebo BOrigins (podle potřeby).

Příkaz nelze použít, pokud je aktivní Forward&Back anotace, pak lze použít CHANGE PACKAGE nebo UPDATE.

RIPUP

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Ripup>.

ZMĚNÍ PLOŠNÉ SPOJE NA VZDUŠNÉ SPOJE (AIRWIRES). ROVNĚŽ ZMĚNÍ ZOBRAZENÍ VYPLNĚNÝCH POLYGONŮ NA JEJICH OBRYSY (OUTLINES).

Použití **RIPUP;**

RIPUP • . .
RIPUP jméno..
RIPUP ! jméno..

Povel RIPUP se může použít na skupinu, které byla definována před tímto povelem. (Viz povel GROUP).

Popis

Povel RIPUP změní plošné spoje na desce (tracks) na vzdušné spoje (airwires). Viz také DELETE, GROUP, POLYGON, RATSNEST.

To může být provedeno pro:

- všechny spoje (RIPUP;)
- všechny spoje mimo některých (např. RIPUP ! GND VCC)
 - jeden nebo několik spojů (např. RIPUP D0 D1 D2;)
- některé segmenty (vybrané jedním nebo několika kliknutím myši).

| | |
|---------------|--|
| RIPUP jméno.. | odstraní spoje daného jména (může být zadáno několik jmen spojů, např. RIPUP D0 D1 D2;). |
| RIPUP .. | odstraní segmenty vybrané kliknutím myši až k další pájecí plošce (pad/smd). |
| RIPUP | odstraní pouze spoje, které jsou spojeny k elementům. |

Polygony

Pokud je povel RIPUP použit se jménem spoje, které zahrnuje i vyplněný polygon, potom tento polygon je zobrazen pouze svými obrysy, což podstatně zrychlí překreslení obrazu. Opětovné zobrazení polygonu s jeho vyplněním nastane po povelu.

Povel RIPUP může být rovněž použit se skupinou (group).

ROTATE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Rotate>

ROTUJE OBJEKTY A ELEMENTY.

Použití **ROTATE** • . .

Myš Pravé tlačítko rotuje vybranou skupinu, která byla předtím vybrána.

Popis

Povel ROTATE se používá k rotaci objektu po 90°.

Viz také ADD, MIRROR, MOVE, GROUP.

Pouzdra součástek (Packages)

Když se rotuje pouzdro, potom plošné spoje (tracks), které jsou spojené k tomuto elementu, jsou přesunuty v bodech napojení (pozor na zkratky!).

Pouzdra mohou být rotovány pouze pokud je viditelná vrstva TOrigins nebo BOrigins (podle potřeby).

Objekty

Čáry, kruhy, pájecí plošky, obdélníky, polygony a označení nemohou být rotovány jednotlivě, aniž jsou začleněny ve vybrané skupině.

TEXT

Text je vždy zobrazen tak, že může být čten čelně, nebo zprava - dokonce i když je rotován znovu. Z tohoto důvodu po každém druhém rotování textu vypadá text stejně, ale počátek textu se přesune z levého dolního rohu textu do horního pravého rohu textu. Nezapomeňte, že to vypadá, jakoby text nebylo možné vybrat, ale to je důsledek přesunu počátku textu!

ROUTE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Route>.

PŘEMĚNÍ VZDUŠNÉ SPOJE NA PLOŠNÉ SPOJE.

| | |
|----------------|--|
| Použití | ROUTE • • . . ROUTE šířka_spoje • • . . ROUTE • šířka_spoje • . . |
| Myš | Pravé tlačítko změni styl čáry (viz .SET wirw_bend). Prostřední tlačítko měni vrstvy. |

Popis

Povel ROUTE aktivuje manuální router, který umožní přeměnit vzdušné spoje na plošné spoje. Tento proces nazýváme routování. Viz také AUTO, UNDO, WIRE, SIGNAL, SET, RATSNEST.

První kliknutí vybere vzdušný spoj (spoj ve vrstvě Unrouted) a nahradí jeho jeden konec počátkem plošného spoje, podle toho, ke kterému konci vzdušného spoje je kurzor blíže. Další tažení plošného spoje je možné pohybem kurzoru (Viz také WIRE). Pravým tlačítkem myši je možné měnit styl kreslení spoje a prostředním tlačítkem myši je možné měnit vrstvu. Když je dosaženo konečné polohy segmentu plošného spoje, další kliknutí levého tlačítka myši zakončí segment spoje (umístí roh) a další segment spoje se začne kreslit.

Pokud je změněna vrstva desky, potom bude v místě změny vrstvy umístěn průchozí spojovací otvor (via). V okamžiku, kdy se dosáhne nakreslení úplného plošného spoje (od jednoho vývodu k druhému vývodu), potom se ozve pípnutí na znamení ukončení spoje a program je připraven pro routování dalšího spoje.

Během aktivního povelu ROUTE je možné zadávat šířku plošného spoje z klávesnice.

Routování z jednoho místa do druhého u SMDs

Když začnete routování na SMD (povrchově montovaná součástka), stane se vrstva, na které je umístěna SMD součástka, vrstvou aktivní pro další routování.

Když skončíte routování v poloze, kde je SMDs, plošný spoj bude programem pokládán za dokončený pouze tehdy, pokud se konec spoje nachází na vrstvě, na které je SMD součástka umístěna!

Funkce Snap

Pokud je vzdušný spoj routován velmi blízko k místu konce plošného spoje, potom je spoj dokončen automaticky. Minimální vzdálenost od konce spoje k místu úplného zakončení spoje může být definována povelom:

SET SNAP_LENGTH délka;

kde "délka" je snap poloměr v současných jednotkách rastru. Pokud je "délka" číslo 0, potom je tato přískakovací funkce vypnuta.

Úhel spoje

Pokud routujete vzdušné spoje napojené na pájecí plošky, které nejsou umístěny na rastru, potom nelze zakončit spoj pod úhlem 45°. V tomto případě může být použit povel:

SET SNAP_BENDEDED OFF;

který umožní napojení na tuto plošku, i když je styl kreslení čáry (spoje) nastaven na 1 nebo 3.

RUN

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <File - Run>.

SPUSTÍ USER LANGUAGE PROGRAM (UŽIVATELSKÝ PROGRAMOVACÍ JAZYK).

Použití **RUN** jméno_souboru

Klávesnice Ctrl-Break přeruší chod programu uživatelského jazyka.

Popis Viz také SCRIPT.

Spuštění ULP ze souboru script

Pokud je program uživatelského jazyka (ULP) spuštěn ze skriptového souboru a program odpoví hodnotou jinou než 0 (buď proto, že byl mezitím ukončen přivoláním funkce exit() nebo použitím Ctrl-Break), je spuštění skriptového souboru ukončeno.

V ULP může použít funkci exit() s řetězcovým parametrem k odeslání řídicího řetězce zpět do editoru.

SCRIPT

Ve WIN 95/Nt ikona nebo v menu <File - Script>.

SPUSTÍ PROVÁDĚCÍ SOUBOR (SCRIPT).

Použití **SCRIPT** jméno_souboru;

Popis

Povel SCRIPT se používá k vykonání sekvence povelu, které jsou uloženy ve skriptovém souboru (script file). Pokud je povel SCRIPT napsán z klávesnice, potom skriptový soubor může mít jakoukoliv koncovku. Pokud není použita žádná koncovka souboru, potom program automaticky používá koncovku .SCR. Viz také SET, MENU, ASSIGN, EXPORT, RUN.

Příklady

| | |
|------------------|-----------------------------|
| SCRIPT NOFILL | spustí NOFILL.SCR |
| SCRIPT MYSCR | spustí MYSCR (bez koncovky) |
| SCRIPT MYSCR.OLD | spustí MYSCR.OLD |

Preferujte povel EXPORT pro různé možnosti skriptových souborů. Pokud je povel SCRIPT vybrán myší, objeví se popup menu se seznamem všech souborů, které mají koncovku ".SCR" a odkud lze požadovaný soubor spustit.

Povel SCRIPT umožňuje uživateli upravit chod programu podle jeho potřeby, např.:

- změnit složení povelového menu
- přiřadit povelů funkčním tlačítkům
- natáhnout připravené obrisy desek
- nastavit barvy

Pokračující řádky skriptového souboru

SCRIPT soubory obsahují jeden nebo více povelů v každé řádce, podle pravidel. Pouze povel MENU může být rozepsán na více než jednu řádku skriptového souboru. V tomto případě je potřeba dodržet pravidlo, že každá uvozovka na počátku musí mít odpovídající uvozovku na konci ve stejné řádce. Znak "\" na konci povelové řádky zajistí, že první výraz další řádky není programem pochopen jako povel. Tato vlastnost umožňuje vynechat uvozovky v mnoha případech.

Přerušení skriptového souboru

Běh skriptového souboru může být přerušeno pomocí kláves Ctrl-Break.

Nastavení přednastavených (Default) parametrů

Scriptový soubor EAGLE.SCR - pokud existuje v pracovním adresáři nebo v adresáři programu EAGLE - se spustí automaticky při každém spustění editačního okna programu.

SET

Ve WIN 95/NT ikona není, v menu povelom <Options - Set>.

ZMĚNÍ SYSTÉMOVÉ PARAMETRY.

Použití **SET**
 SET volby;

Popis

Povelom SET je možné ovlivnit výkon programu, nastavit zobrazení na obrazovce a nastavit uživatelskou interface.

Uživatelská Interface Funkce Snap

SET SNAP_LENGTH číslo;
 SET SNAP_BENDED ON | OFF;
 SET SELECT_FACTOR hodnota;

OBSAH MENU

SET USED_LAYERS jméno | číslo;
 SET WIDTH_MENU hodnota..;
 SET DIAMETER_MENU hodnota..;
 SET DRILL_MENU hodnota..;
 SET SMD_MENU hodnota..;
 SET SIZE_MENU hodnota..;

Styl čáry

SET WIRE_STYLE číslo_stylu;
 Pípnutí zapnuto/vypnuto SET BEEP ON | OFF;

Zobrazení na obrazovce

| | |
|---------------------------|---|
| Barva čar rastru (grid) | SET COLOR_GRID barva; |
| Barva kreslicí vrstvy | SET COLOR_LAYER vrstva_barva; |
| Typ vyplnění vrstvy | SET FILL_LAYER vrstva_vyplnění; |
| Parametr Rastru (gridu) | SET GRID_REDRAW ON OFF; |
| | SET MIN_GRID_SIZE pixels; |
| Min.vel.viditelného textu | SET MIN_TEXT_SIZE velikost; |
| Zobrazení sch. spojů | SET NET_WIRE_WIDTH šířka; |
| Zobrazení páj. plošek | SET DISPLAY_MODE REAL NODRILL FAST; |
| | SET PAD_NAMES ON OFF; |
| Zobrazení sch. sběrnic | SET BUS_WIRE_WIDTH šířka; |

DRC Parametry

SET DRC_SHOW ON | OFF;
 SET DRC_FILL jméno_vyplnění;
 SET MAX_ERROR_ZOOM hodnota;
 SET DRC_COLOR barva;

Zpracování polygonu

SET POLYGON_RATSNEST ON | OFF;

Vektorový font

SET VECTOR_FONT ON | OFF;

Parametry módu

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| Kontrola pouzdra | SET CHECK_CONNECTS ON OFF; |
| Mód nahrazení (replace) | SET REPLACE_SAME_NAMES COORDS; |
| UNDO Buffer on/off | SET UNDO_LOG ON OFF; |
| Optimalizace čáry on/off | SET OPTIMIZING ON OFF; |

Barva může být vyjádřena podle vlevo uvedeného odpovídajícího čísla v následující tabulce:

| | |
|----|------------------------|
| 0 | černá (Black) |
| 1 | modrá (Blue) |
| 2 | zelená (Green) |
| 3 | Cyan |
| 4 | červená (Red) |
| 5 | Magenta |
| 6 | hnědá (Brown) |
| 7 | světle šedivá (LGray) |
| 8 | tmavě šedivá (DGray) |
| 9 | světle modrá (LBlue) |
| 10 | světle zelená (LGreen) |
| 11 | LCyan |
| 12 | světle červená (LRed) |
| 13 | LMagenta |
| 14 | žlutá (Yellow) |
| 15 | bílá (White) |

Vyplnění

Definuje způsob, jakým jsou objekty vyplněny na dané vrstvě. Dané vyplnění může být zadáno odpovídajícím číslem, které je uvedené vlevo v následující tabulce:

| | |
|----|------------------------|
| 0 | bez vyplnění (Empty) |
| 1 | úplné vyplnění (Solid) |
| 2 | čarami (Line) |
| 3 | LtSlash |
| 4 | Slash |
| 5 | BkSlash |
| 6 | LtBkSlash |
| 7 | šrafování (Hatch) |
| 8 | XHatch |
| 9 | Interleave |
| 10 | široké body (WideDot) |
| 11 | CloseDot |

SHOW

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <View - Show>.

ZOBRAZÍ INFORMACI O VYBRANÉM OBJEKTU.

Použití **SHOW** . . .
SHOW jméno..

Popis

Povel SHOW se používá k zobrazení jmen a jiných detailů elementů a objektů. Zjištěné parametry jsou ukázány v levém horním rohu obrazovky. Povelem SHOW mohou být zvýrazněny celé spoje sítě (nets). Viz také INFO.

Současné zobrazení ve schématu a na desce (Cross Probing)

Jestliže je aktivovaná zpětná anotace, potom objekt, který je zvýrazněn povelom SHOW na desce, bude zvýrazněn také ve schématu a naopak.

Různé objekty

Pokud vyberete různé objekty povelom SHOW, potom každý objekt je zvýrazněn separátně.

Příklady

SHOW IC1 IC2;

Nejprve je zvýrazněn IC1, potom se stane tmavým a je zvýrazněn IC2.

SHOW IC1;

IC1 je zvýrazněn a zůstane zvýrazněn.

SHOW IC2;

IC2 je také zvýrazněn. .* .* zpětné lomítko (Backslash) .* .* . Pokud je posledním znakem jména "", potom toto jméno musí být zakončeno v jednoduchých uvozovkách, např.: .* .*SHOW 'RESET' .* .* .nebo musí být zakončeno prostředníkem: .* .*SHOW 'RESET'; .*

SIGNAL

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Signal>.

DEFINUJE VZDUŠNÉ SPOJE (SIGNALS).

Použití **SIGNAL** • • . .
SIGNAL jméno_spoje • • . .
SIGNAL jméno_spoje jméno_pouzdra jméno_páj. pl...;

Popis

Povel **SIGNAL** se používá k definování vzdušných spojů (spojů mezi různými páj. ploškami). Uživatel musí zadat nejméně dvě dvojice výrazů:

- jméno_pouzdra/jméno_páj.plošky

jinak vzdušný spoj nebude generován. Viz také **AUTO**, **ROUTE**, **NAME**, **WIRE**, **RATSNEST**, **EXPORT**.

Zadání Myši

K vybrání pouzdra a pájecí plošky pomocí myši vyberte příslušnou pájecí plošku (pads nebo smd) jednu po druhé kliknutím na ni. **EAGLE** zobrazí vzdušné spoje na vrstvě **Unrouted**.

Pokud je při zadávání rovněž zadáno i jméno spoje (**signal_name**), potom spoj bude mít toto jméno.

ZADÁNÍ NAPSÁNÍM

Vzdušné spoje mohou být také zadány pomocí napsání textu z klávesnice nebo ze skriptového souboru (script file). Povel

SIGNAL GND IC1 7 IC2 7 IC3 7;

spojí pájecí plošku 7 z **IC1...3**. Za účelem zadání celého netlistu může být zhotoven skriptový soubor s koncovkou ***.SCR**. Tento soubor by měl zahrnovat všechny nezbytné povely důležité pro povel **SIGNAL** ve tvaru, který je ukázán výše.

Průběžná kontrola (On-line Check)

Pokud se povel **SIGNAL** používá k propojení pájecích plošek (pads nebo smd), které již patří k jiným spojům, potom naskočí popup menu, kde potřebujeme zadat, zda chceme spojit rozdílné spoje dohromady a jaké má být výsledné jméno nového spoje.

SMASH

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Smash>.

ODDĚLÍ TEXT >NAME A >VALUE OD ELEMENTŮ.

Použití **SMASH** • . .

Popis

Povel **SMASH** se používá u elementů za účelem oddělit textové atributy (jméno a hodnota) od elementu. Tento text může potom být umístěn pomocí povelu **MOVE** do lépe vyhovujícího místa. Viz také **NAME**, **VALUE**.

Použitím povelu **SMASH** se text od elementu oddělí a může být s ním zacházeno jako s jakýmkoliv jiným textem, např. povely **CHANGE SIZE**, **ROTATE**, atd., ale text jako takový nemůže být změněn.

Pokud je text povelu **SMASH** uvolněn od elementu a potom vymazán, objeví se ve svém původním místě a původní velikosti.

SMD

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Smd>.

PŘIDÁ PÁJECÍ PLOŠKU DO POUZDRA PRO SMD SOUČÁSTKU.

Použití SMD [x_šířka y_šířka] [-roundness] ['jméno'] ••.

Myš Pravé tlačítko rotuje pájecí plošku smd.
Prostřední tlačítko mění vrstvu.

Popis

Povel SMD se používá k přidání pájecí plošky do pouzdra povrchově montované součástky.

Když je povel SMD aktivní, potom se ke kurzoru připojí symbol smd plošky. Stisknutím levého tlačítka se ploška umístí v dané poloze a ke kurzoru se připojí další smd ploška. Zadáním čísel změní šířku v ose x a y smd plošky, která může být veliká až 0.51602 inch (13.1 mm). Takto definované parametry zůstanou v platnosti i pro následující povely SMD a mohou být změněny povelom CHANGE. Pouze sudé hodnoty by měly být použity. Stisknutím prostředního tlačítka myši změní vrstvu, na kterou bude smd ploška umístěna.

Pravé tlačítko myši rotuje smd plošku. Povel SMD je aktivní dokud není ukončen ';' nebo zadáním jiného povelu. Viz také PAD, CHANGE, NAME, ROUTE, Design Rules.

Roundness

Roundness (kulatost) musí být zadána jako celé číslo v intervalu 0 až 100 (lze použít záporné hodnoty, aby se nepletly s šířkou).

Hodnota 0 – obdélníková smd ploška, hodnota 100 – kulatá smd ploška.

Příkaz SMD 50 50 -100 '1' ••

vytvoří zcela kulatou plošku se jménem „1“ na pozici kliku myši. Tohoto lze využít pro tvorbu padů BGA.

Jména

SMD jména jsou generovány automaticky a mohou být modifikovány povelom. Jména mohou mít až 8 znaků a mohou zahrnovat SMD povel, pokud je uzavřen v jednoduchých uvozovkách.

Smd jména s pouze 3 znaky potřebují mnohem méně paměti než jména s více než 3 znaky.

Jednotlivé plošky Smd

Jednotlivé smd plošky na deskách mohou být použity pouze definováním pouzdra smd součástky pouze s jednou ploškou.

Modifikace pouzdra

Není možné přidat nebo ubrat smd plošku v pouzdru, které je již použito součástkou, protože by to změnilo přiřazení vývodu k plošce (pin/smd), definované povelom.

SPLIT

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Split>.

ROZDĚLÍ ČÁRY (SPOJE) A POLYGONY NA SEGMENTY.

| | |
|-------------------|---|
| Použití | SPLIT • • . . |
| Myš | Pravé tlačítko mění styl čáry (viz .SET Wire Bend). |
| Klávesnice | F8 aktivuje SPLIT. |

Popis

Povel SPLIT se používá k rozdělení čáry nebo polygonu na dva menší segmenty, např. za účelem zlomení čáry (vytvoření rohu uvnitř čáry). To znamená, že můžete zlomit čáru na dvě části, které potom mohou být posunuty myší během povelu. Viz také MOVE, OPTIMIZE, SET.

Kliknutí myší definuje bod, ve kterém se čára zlomí. Kratší z obou nově vzniklých segmentů si podržuje stávající nastavení stylu čáry, zatímco delší segment je pouze přímá čára k následujícímu koncovému bodu.

Pokud jsou segmenty čáry vytvořené zlomením čáry (povel SPLIT) v okamžiku ukončení povelu SPLIT v jedné přímce, potom se tyto segmenty opět spojí v jednu přímku, s výjimkou, že povel

SET OPTIMIZING OFF;

byl předtím aktivován daná čára byla odkliknuta v témže bodě 2x.

V tomto případě nově vzniklý roh (dělicí bod) zůstává a může být použit např. pro zmenšení šířky segmentu.

Toho se dosáhne vybráním povelu SPLIT, označením části čáry, která má mít zmenšenou šířku, dvěma kliknutími myší a použitím povelu CHANGE WIDTH šířka

Dalším kliknutím na daný segment čáry se vykoná změna.

TECHNOLOGY

DEFINUJE MOŽNOU „TECHNOLOGII“ SOUČÁSTKY VE JMÉNU DEVICE.

Použití: **TECHNOLOGY** jméno ..;
 TECHNOLOGY -jméno..;
 TECHNOLOGY -* ..;

Tento příkaz se používá při editaci device k určení možné technologie součástky ve jménu device. Jedno ze jmen zadaných příkazem Technology bude použito jako náhrada „*“ v device set name, když bude skutečný device vložen do schématu.

Pojem „technology“ pochází z hlavního použití této vlastnosti při tvorbě různých variací stejného základního device, které všechny mají stejnou schématickou značku, stejné pouzdro a stejné propojení pinů/padů.

Jediný rozdíl je v části jejich jmen, které pro klasické TTL součástky odpovídají jejich různým technologiím jako: "L", "LS" nebo "HCT".

Příkaz TECHNOLOGY může být použit jen tehdy, pokud byla vybrána varianta pouzdra povelu PACKAGE.

Pokud device set name neobsahuje žádný znak * nebo ?, jméno technologie bude přidáno do „device set name“ a pozmění jméno device. Pověšněte si, že „technologie“ je zpracována dříve než varianta pouzdra, takže pokud device set name neobsahuje žádný znak * nebo ?, pak se výsledné jméno device set bude skládat z device_set_name+technology+package_variant.

Jména uvedená v příkazu TECHNOLOGY budou přidána do již existujícího seznamu technologií pro stávající device. Jméno začínající „-“, bude odstraněno se seznamu, pokud jméno začíná „-“, musí být uzavřeno v ‘’. Použití '-*' odstraní všechny technologie.

Maximální počet technologií pro součástku je 254 a lze použít jen ASCII znaky 33 až 126.
Speciální „prázdná“ technologie může být vložena jako “ (’ a prázdný znak)

Příklad:

Device je pojmenovaný "74*00" a příkaz TECHNOLOGY -* " L L S S HCT;
Nejprve odstraní všechny existující technologie a pak vytvoří jednotlivé technologické varianty:
7400
74L00
74LS00
74S00
74HCT00

TEXT

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Text>.

PŘIDÁ TEXT DO VÝKRESU.

Použití TEXT 'jakýkoliv_text' natočení • . .

Myš Pravé tlačítko rotuje text.
Prostřední tlačítko změní vrstvu.

Popis

Povel TEXT se používá k přidání textu do knihovního prvku nebo do výkresu. Pokud se zadává několik textů, potom je nutné spustit povel vždy znova po umístění textu myši. Viz také CHANGE, MOVE, MIRROR, PIN, ROTATE.

Natočení textu

Natočení textu může být definováno povelu TEXT při použití běžných definic, které jsou používány i u pájecích plošek při povelu PIN (R0, R90, atd.). Pravé tlačítko myši mění natočení textu a prostřední tlačítko myši mění stávající vrstvu.

Text je vždy zobrazen tak, že může být čten čelně nebo zprava, dokonce i když je rotovaný. Takto se text vždy po dvou následujících otočeních dostává jakoby do původní polohy, ale jeho počátek se přitom přesunul z levého dolního rohu textu do horního pravého rohu textu. Proto je někdy jakoby nemožné vybrat text, protože jeho počátek je v jiném místě než původně!

Speciální znaky v textu

Pokud text obsahuje několik následujících mezer nebo středníků, potom celý výraz musí být uzavřen do apostrofu. Pokud text obsahuje apostrofy, potom každý apostrof musí být uzavřen do apostrofu.

Klíčová slova

Pokud je povel TEXT aktivní a chcete napsat text, který obsahuje výraz, který by mohl být programem zaměněn za povel (např. výraz "red" může být vyložen jako povel "REDO"), potom tento výraz musí být uzavřen v apostrofech.

Výška textu

Výška znaku a šířka čáry textu může být změněna povelu CHANGE:
CHANGE SIZE výška_textu • . .

CHANGE RATIO poměr • . .
 Maximální výška textu: 2 inches
 Maximální šířka čáry: 0.51602 inch (13.1 mm)
 Poměr: 0...31 (také povel CHANGE).

Text Font

Vector the program's internal vector font
Proportional a proportional pixel font (běžně 'Helvetica')
Fixed a monospaced pixel font (běžně 'Courier')

Font může být změněn pomocí příkazu CHANGE:

CHANGE FONT VECTOR|PROPORTIONAL|FIXED ••..

Program se snaží vytvořit nejlepší možné výstupy textů, které jsou napsány v jiném než Vector fontu. Zatímco skutečný font je vykreslen pomocí systémové grafiky, Proportional a Fixed fonty mohou být vytištěny s rozdílnou velikostí/délkou.

Volba "Always vector font" zajistí použití vnitřního vektorového fontu pro všechny texty. To je užitečné, pokud systém nezobrazí jiné fonty správně.

Když vytváříme nové schéma/desku, aktuální nastavení této možnosti se uloží do výkresu, to zajistí, že výkres bude vytištěn se správným nastavením i když je soubor předán jinam, kde mají jiné nastavení.

Můžete použít příkaz SET VECTOR_FONT ON|OFF ke změně nastavení u existující desky/schématu.

CAM Processor používá pro texty jen Vector font.

Parametr Ratio má vliv jen na Vector font.

Znaková sada

Jen pro ASCII znaky s kódy < 128 je garantováno správné vytištění, jiné znaky s vyšším kódem mohou být systémově závislé a s různými fonty mohou dát různé výsledky.

Textové proměnné

| | |
|-----------------|---|
| >NAME | Jméno součástky (pouze pro pouzdro nebo symbol) |
| >VALUE | Hodnota/typ součástky (pouze pro pouzdro nebo symbol) |
| >PART J | Jméno součástky (pouze pro symbol) |
| >GATE | Jméno hradla (pouze pro symbol) |
| >DRAWING_NAME | Jméno výkresu |
| >LAST_DATE_TIME | Datum poslední modifikace |
| >PLOT_DATE_TIME | Datum vytvoření výstupu |
| >SHEET | Číslo stránky schématu (pouze pro symbol nebo schema) |

UNDO

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Undo>.

ZRUŠÍ PŘEDEŠLE VYKONANÝ POVEL.

Použití UNDO;
Klávesnice Funkční klávesa F9 přiřazena povelu UNDO (default).
 Alt+BS: UNDO

Popis

Povel UNDO umožní uživateli zrušit povel vykonaný předtím. Toto je obzvláště užitečné, jestliže jste např. něco omylem vymazali. Několikeré použití povelu UNDO zruší odpovídající počet předešle vykonaných povelů, ale nejdále k poslednímu povelu EDIT, OPEN, AUTO, REMOVE. Rovněž tak není možné vrátit zpět ("undo") práci s okny. Viz také REDO, .SET, Dopředné a zpětné anotace.

Povel UNDO potřebuje místo na disku počítače k zapamatování sledu prováděných operací. Pokud máte nedostatek paměti, potom je lepší vypnout tuto funkci povellem SET.

```
SET UNDO_LOG OFF;
```

Po vykonání UNDO mohou být objekty na obrazovce jakoby graficky poškozeny. V takovém případě použijte povelu k překreslení obrazovky (např. klávesa F2).

UNDO/REDO je zcela integrováno i do dopředných a zpětných anotací.

UPDATE

PROVÁDÍ UPDATE KNIHOVNÍCH OBJEKTŮ.

Použití: **UPDATE**
 UPDATE;
 UPDATE library_name..;

Povel UPDATE kontroluje součástky na desce/schématu a porovnává je s odpovídajícími knihovními objekty a v případě rozdílu provede automaticky update.

Příkaz UPDATE bez parametrů otevře dialogové okno pro výběr knihovny pro update.

Příkaz UPDATE bez parametrů zakončený „;“ provede kontrolu všech součástí.

Pokud budou zadány jen určité knihovny, jen součástky těchto knihoven budou kontrolovány. Jména knihoven mohou být zadána jen jako jména ("ttl", "ttl.lbr") nebo s celou cestou ("/home/mydir/myproject/ttl.lbr", "../lbr/ttl").

Knihovny uložené v desce/schématu jsou identifikovatelné svými základními jmény (ttl). Jen tato základní jména jsou brána v úvahu k tomu, aby update proběhl.

Knihovny budou hledány v adresářích zadaných v Control Panel/Menu/Option/Directories/Libraries ve směru zleva doprava a použije se první nalezená knihovna. Velikost písmen v názvech knihoven ve výkresu není důležitá, tato skutečnost nemá vliv, pokud určená knihovna je „in use“. Pokud knihovna nebude nalezena, update neproběhne a neobjeví se žádné chybové hlášení.

Použití povelu UPDATE ve schématu a desce provázaných Forward&Back anotací provede update ve schématu i v desce.

Někdy budete muset určit, která hradla nebo pájecí plošky mají být spojena se svými jmény nebo souřadnicemi (většinou pokud byly knihovní objekty přesunuty a přejmenovány). Pokud jste provedli hodně těchto modifikací (např. pin byl přejmenován a přesunut), automatický update nemusí proběhnout. Pak je třeba provést buď změny v knihovně ve dvou krocích (přejmenování, přesun) a nebo dát celému knihovnímu prvku jiné jméno.

Po update knihovny by se měl vždy spustit Design Rule Check (DRC) a Electrical Rule Check (ERC).

USE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Library - Use>.

OZNAČÍ KNIHOVNU PRO POZDĚJŠÍ POUŽITÍ V POVELECH ADD, REPLACE.

Použití **USE**
USE -*;
USE jméno_knihovny .. ;

Pokud spustíte povel USE bez zadání jména knihovny, potom naskočí dialogové okno pro výběr knihovny. Pokud je cesta pro knihovny definována v dialogu "Options/Directories", potom jsou zde uvedeny knihovny z tohoto adresáře.

Parametr -* způsobí, že všechny dříve označené knihovny budou odznačeny.

Jméno knihovny může být celé jméno, nebo může obsahovat znaky *,?. Pokud bude jako jméno použito jména adresáře, pak budou označeny všechny knihovny v tomto adresáři.

Přípona .lbr může být ignorována.

Pozor: Při přidání device nebo pouzdra do výkresu jsou do výkresu nakopírovány všechny informace o tomto knihovním prvku, takže již tato knihovna není potřeba. Změna v knihovně se neprojeví v existujícím výkresu.

Knihovny a Control Panel

Knihovny mohou být snadno označeny v Control Panelu kliknutím na jejich „aktivační“ ikonu (změní barvu) nebo pomocí „USE“ z kontextového menu.

Knihovny které jsou právě používány budou uloženy v souboru projektu (pokud je otevřen).

Příklad:

| | |
|----------------------|--|
| USE | otevře okno pro výběr knihoven |
| USE -*; | odznačí všechny dříve označené knihovny |
| USE demo trans*; | označí knihovnu demo.lbr a všechny knihovny trans*.lbr |
| USE -* C:\eagle\lbr; | nejdříve odznačí vše a pak označí všechny knihovny z adresáře C:\eagle\lbr |

VALUE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Edit - Value>.

ZOBRAZÍ A ZMĚNÍ HODNOTU (VALUE)

Použití **VALUE** • . .
VALUE hodnota • . .
VALUE jméno hodnota ..
VALUE ON;
VALUE OFF;

Popis Viz také NAME, SMASH.

Na desce a ve schematu

Elementy mohou mít přiřazenou hodnotu (value), např. '1k' pro odpory, nebo '10uF' pro kondenzátor. Povel VALUE umožní vybrat element a otevře popup menu, ve kterém lze zadat hodnotu, nebo již přiřazenou hodnotu změnit.

Pokud napíšete velikost hodnoty ještě předtím, než vyberete element, potom všechny následovně vybrané elementy budou mít tuto hodnotu! Toto je velmi užitečné v případě, kdy chcete např., aby více odporů mělo stejnou hodnotu.

Pokud je zadáno jméno elementu a jeho hodnota, potom jenom tento element dostane zadanou hodnotu.

Například:

```
VALUE R1 10k R2 100k
```

V tomto případě byla přiřazena hodnota dvěma různým odporům, každému jiná. Této možnosti lze s výhodou použít ve skriptovém souboru (script),

např.:

```
VALUE      R1      10k \
           R2      100k \
           R3      5.6k \
           C1      10uF \
           C2      22nF \          atd.
```

"\" zajistí, aby následující řádka nemohla být omylem pokládána programem za EAGLE klíčové slovo (key word).

U součástek

Pokud se povel VALUE používá při editaci součástky, mohou být použity parametry ON a OFF:

On: Zabrání, aby nastavená hodnota byla změněna ve schematu.

Off: Automaticky zadá skutečné jméno součástky do schematu, (např.7400), kde již nemůže být změněno.

VIA

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Via>.

PŘIDÁ VIA (PROPOJOVACÍ) OTVORY DO DESKY.

Použití **VIA • . .**
 VIA 'jméno_spoje' průměr tvar • . .

Popis

Pokud je povel VIA aktivní, je via (propojovací) otvor umístěn ke kurzoru. Stisknutím levého tlačítka myši se umístí via otvor v dané poloze kurzoru. Po umístění via otvoru se ke kurzoru automaticky připojí další via otvor pro další použití. Když je via otvor připojen na spoj, potom program zkontroluje toto připojení na zkrat. Pokud se pokusíte spojit via otvorem dva různé spoje, EAGLE se zeptá, zda je skutečně chcete spojit. Viz také SMD, CHANGE, SET, PAD.

Jméno spoje (Signal name)

Parametr "jméno_spoje" je určen k použití hlavně ve skriptových souborech, které čtou generovaná data. Pokud je jméno spoje zadáno, potom všechny další via otvory budou přidány k tomuto spoji a program nebude vykonávat žádnou kontrolu. Tato schopnost programu by měla být používána opatrně, protože může vést ke zkratům, pokud je via umístěn tak, že může spojit spoje s různým jménem. Nejlepší je po použití povelu VIA zkontrolovat skutečný stav použitím kontroly Design Rule Check (Kontrola návrhu) a použít přitom parametr "jméno_signálu".

Velikost plošky via otvoru

Zadáním čísla se změní průměr plošky via otvoru (ve stávajících jednotkách), kde tato hodnota zůstává v platnosti i pro další via otvory. Průměry plošky via otvoru mohou být max. 0.51602 palce (inch) neboli 13.1 mm.

Vrtací průměr via otvoru se nastavuje stejně jako vrtání pájecích plošek. Průměr vrtání lze změnit pomocí příkazu:

CHANGE DRILL prumer •.

Tvar plošky (Shape)

Ploška via otvoru může mít následující tvary:

- Square (čtverec)
- Round (kolečko)
- Octagon (osmihran)

Via generují vrtací symboly na vrstvě Drills a pájecí masku na vrstvách TStop/BStop. Podobně jako průměr může být i tvar plošky via otvoru zadán zatímco je příkaz VIA aktivní, nebo může být změněn příkazem CHANGE. Tvar potom zůstává platný pro další via otvory a pájecí plošky.

Rychlé zobrazení (Fast Display)

Protože zobrazení různých tvarů plošek a zobrazení vrtání ve skutečné velikosti zpomaluje překreslování obrazovky, dovoluje EAGLE měnit nastavení zobrazování mezi skutečným a rychlým zobrazením příkazem SET:

SET DISPLAY_MODE REAL | NODRILL;

WINDOW

Ve WIN 95/NT tento příkaz lze použít také, pouze v menu je nahrazen příkazy <View - Zoom...>. Ikony pro Zoom.

PŘIBLÍŽÍ A ODDÁLÍ ZOBRAZENÍ VÝKRESU (ZOOM IN/OUT).

Použití

WINDOW;
WINDOW •;
WINDOW ••;
WINDOW •••
WINDOW faktor_měřítka
WINDOW FIT

Klávesnice

| | | |
|--------|-------------|--|
| Alt-F2 | WINDOW FIT | Vtěsná celý výkres na obrazovku |
| F2 | WINDOW; | Překreslí obrazovku |
| F3 | WINDOW 2 | Přiblíží obraz 2x |
| F4 | WINDOW 0.5 | Oddálí obraz 2x |
| F5 | WINDOW (@); | Poloha kurzoru je nový střed (pokud je příkaz aktivní) |

Popis

Příkaz WINDOW se používá k přiblížení (zoom in) nebo oddálení (zoom out) obrazu výkresu a ke změně polohy výkresu vůči obrazovce. Příkaz může být použit až se třemi kliknutími myši. Pokud jich je méně, musí být zakončený středníkem.

Překreslení obrazovky

Pokud použijete povel WINDOW zakončený středníkem, EAGLE překreslí obrazovku bez změny polohy středu obrazu nebo měřítka obrazu. Toto je užitečné, pokud generovaná chybová hlášení pokrývají část výkresu. Ve Win 95/NT ikona a povel v menu <View - Redraw>.

Nový střed obrazu

Povel WINDOW s jedním kliknutím myši způsobí, že tento bod se stane středem nového zobrazení výkresu na obrazovce, čili že se obraz výkresu posune příslušným směrem, přičemž měřítka výkresu se nezmění.

Můžete rovněž použít posouvací lišty (svislé a vodorovné) u okna k přesunutí výkresu požadovaným směrem. Klávesa F5 způsobí, že stávající poloha kurzoru se stane novým středem obrazu.

Zvětšení pomocí rohových bodů

Povel WINDOW se dvěma kliknutími myši definuje obdélník, kde jeho protilehlé rohy jsou právě kliknutá místa. Takto definovaný obdélník vyplní celé pracovní okno, čili přiblíží plochu vybranou obdélníkem. Ve Win 95/NT ikona a povel v menu <View - Zoom select>.

Nový střed a přiblížení obrazu

Povel WINDOW můžete použít i se třemi body (kliknutími). První kliknutí myši definuje nový střed obrazu.

Obraz se zvětší či zmenší v závislosti na poloze druhého a třetího kliknutí myši, podle poměru úseček mezi prvním a třetím bodem a prvním a druhým bodem. Jestliže je první úsečka (první - třetí bod) větší než druhá úsečka (první a druhý bod), potom se obraz v poměru těchto dvou úseček zvětší. Jestliže je první úsečka kratší než druhá, potom se obraz v jejich poměru zmenší.

Přiblížení a oddálení obrazu (Zoom In/Out)

- WINDOW 2;

Elementy na obrazovce vypadají 2x větší. Ve Win 95/NT ikona a povel <View - Zoom in>.

- WINDOW 0.5;

Visuálně zmenší elementy na obrazovce na polovinu tím, že je oddálí. Ve Win 95/NT ikona a povel v menu <View - Zoom out>.

K povelu WINDOW můžete zadat jakékoliv číslo ke specifikování faktoru přiblížení (oddálení). Střed obrazu zůstane stejný.

Celý výkres

WINDOW FIT;

Vtěsná celý výkres na plochu pracovního okna (obrazovky). Ve Win 95/NT ikona a povel v menu <View - Zoom to fit>.

WIRE

Ve WIN 95/NT ikona nebo v menu <Draw - Wire>.

KRESLÍ ČÁRU (PLOŠNÉ SPOJE) VE VÝKRESU.

Použití **WIRE** ••• .
WIRE 'jméno_spoje' šířka_spoje ••• .
WIRE • šířka_spoje • . .

Myš Pravé tlačítko mění styl čáry (viz SET Styl_čáry).
Prostřední tlačítko vybírá vrstvu.

Popis

Povel WIRE se používá k nakreslení čáry (plošných spojů) ve výkresu. Čára začíná v místě prvního zadaného bodu a pokračuje k druhému bodu. Další body tvoří další segmenty čáry. Dvě kliknutí myši na stejném místě zakončí kreslení čáry - nová čára (plošný spoj) může začít v místě dalšího kliknutí myši. Viz také SIGNAL, ROUTE, CHANGE, NET, BUS, DELETE, RIPUP.

Kreslená čára (spoj) bude kolmá, diagonální či pod libovolným úhlem v závislosti na nastaveném stylu zlomu čáry, který se mění pravým tlačítkem myši. Prostřední tlačítko myši přivolá popup menu, ve kterém můžete vybrat vrstvu, na kterou se daná čára (spoj) má nakreslit.

Jméno spoje (Signal name)

Parametr jméno_spoje je určen pro použití ve skriptových souborech, které mají načítat generovaná data. Pokud je toto jméno_spoje zadáno, potom všechny další spoje budou přidány k tomuto spoji a program neprovede žádnou automatickou kontrolu.

Tato funkce by měla být použita s maximální pozorností, protože by mohla vést ke zkratu. Proto je dobré po použití povelu WIRE provést kontrolu návrhu pomocí Design Rule Check s parametrem jméno_spoje.

Šířka čáry (spoje)

Zadáním čísla po spuštění povelu WIRE změní šířku čáry (spoje) ve stávajících jednotkách. Může být max. 0.51602 inch (palce), neboli 13.1 mm. Šířka čáry (spoje) může být kdykoliv změněna povelu:

CHANGE WIDTH šířka •.

Styl čáry

Čáry mohou mít jeden z následujících stylů:

- Continuous souvislá
- LongDash dlouhá pomlčka
- ShortDash krátká pomlčka
- DashDot pomlčka, tečka

Styl čáry se mění pomocí povelu CHANGE.

Poznámka:

DRC a Autorouter budou vždy zacházet s čárami jako „Continuous“, i když mají jiný styl. Styly se používají hlavně elektrické a mechanické kreslení a neměly by se používat v signálových vrstvách, je chyba použít nespojitou čáru jako spoj.

Čáry na vrstvách Top (Horní), Bottom (Spodní) a Route

Čáry kreslené na vrstvách Top (Horní), Bottom (Spodní), a ROUTE2...15 jsou chápány jako plošné spoje.

Pokud kreslíte čáru na jedné z těchto vrstev s počátkem v již existujícím spoji, potom všechny segmenty tohoto plošného spoje patří k tomuto spoji. Pokud zakončíte kreslení plošného spoje na jiném spoji, potom se EAGLE zeptá, zdali chcete spojit tyto dva různé spoje navzájem.

EAGLE bere každý segment čáry (plošného spoje) jako samostatný objekt (např. při vymazání čáry nebo plošného spoje).

Když je povel WIRE aktivní, potom je stisknutí prostředního tlačítka myši může být použito ke změně vrstvy, na které se čára (pl. spoj) kreslí.

Nepoužívejte povel WIRE pro kreslení spojů ve schematu (nets), sběrnic (buses) a vzdušných spojů na desce (airwires)!!! Viz NET, BUS.

WRITE

Ve WIN 95/NT ikona není.

ULOŽÍ AKTUÁLNÍ VÝKRES NEBO KNIHOVNU.

Použití **WRITE;**
 WRITE jméno
 WRITE @ jméno

Popis

Povel WRITE se používá k uložení výkresu nebo knihovny. Pokud je zadáno 'jméno', potom EAGLE uloží soubor pod toto nové jméno.

Jméno souboru může být rovněž zadáno včetně cesty, pokud se má soubor uložit do jiného adresáře. Pokud cesta není zadána, potom je soubor automaticky uložen v pracovním adresáři.

Pokud novému jménu předchází @, pak se jméno nahraného výkresu změní obdobně. Vzájemně si odpovídající deska/schéma budou automaticky uloženy pod tímto jménem a UNDO buffer bude vyčištěn.

Když je povel WRITE spuštěn z menu, objeví se popup window, které chce vědět, jaké jméno se má použít (aktuální jméno výkresu je přednastavené). Toto jméno může být editováno a potvrzeno kliknutím na tlačítko OK. Stisknutím klávesy ESCAPE nebo kliknutím na tlačítko CANCEL se povel WRITE zruší.

Aby byla zajištěna návaznost na f/b anotaci mezi schematem a deskou, funguje povel WRITE následovně:

- Když je deska/schema (board/schematic) uložena pod stejným jménem, je odpovídající schema/deska (schematic/board) rovněž uložena pod stejné jméno
- Když je deska/schema (board/schematic) uložena pod jiné jméno, uživatel bude dotázán, jestli schema/deska (schematic/board) bude uložena pod jiné jméno.
- Uložení výkresu pod jiné jméno neodstraní návěští "modified".

6.3 DOPŘEDNÉ A ZPĚTNÉ ANOTACE

Soubory schématu a desky jsou navzájem propojené prostřednictvím automatické dopředné a zpětné anotace. Není potřeba žádných zvláštních opatření pro provedení anotace. V této kapitole jsou uvedeny všechny detaily průběhu dopředných a zpětných anotací.

- Když se přidá nová součástka do schématu, její odpovídající pouzdro je přidáno do editoru desky v jeho levém dolním rohu. Pokud součástka obsahuje napájecí vývody (vývody s Direction "Pwr"), odpovídající pájecí plošky pouzdra budou automaticky připojeny na napájení.

- Když vymažete součástku ze schématu, její pouzdro je rovněž vymazáno z desky. Všechny spoje napojené na toto pouzdro zůstanou nedotčené. Tato okolnost může vyžadovat přidání extra via otvoru za účelem udržení spojů správně propojených. Tyto via otvory navíc nebudou zajištěny programem automaticky! Spojová síť (ratsnest) se překalkuluje pro ty spoje, které byly napojeny na odstraněné pouzdro.
- Když vymažete součástku z desky, všechna hradla (bloky součástky) obsazená v této součástce budou vymazány ze schématu. Toto se může stát na několika stránkách schématu, pokud jsou jednotlivá hradla (bloky) použita na více stránkách schématu!
- Po operaci, která odstraní pájecí plošku (pad) od spoje, který má napájecí vrstvu, může být zobrazení termálního odlehčení/odizolování (Thermal/Annulus) nesprávné, pokud se nepřekreslí obrazovka. To samé platí i pro operaci Undo/Redo, která zahrnuje pájecí plošky (pads) napojené na napájecí vrstvy.
- Operace PinSwap nebo GateSwap ve schématu provede všechny potřebné změny ve spojích na desce. Pozor ale na to, že po této operaci mohou některé spoje porušit izolační mezeru nebo se dokonce dotýkat. Proto je potřeba se podívat blíže na tyto spoje ovlivněné operací PinSwap/GateSwap a upravit je podle potřeby pomocí povelu Move, Split, Change Layer atd.
- Ke správnému provedení anotací ze schématu do desky a naopak je absolutně nutné, aby schéma i deska patřily skutečně k sobě. Toho se docílí tím, že odpovídající si schéma i deska mají stejné jméno (s koncovkou .BRD a .SCH) a musí být umístěny ve stejném adresáři!
- Povel Replace kontroluje, zda všechny pájecí plošky (pads) ve starém pouzdru jsou rovněž přítomny v novém pouzdru, bez ohledu na to, zda jsou napojeny na spoje či ne.
- Když vývody dvou součástek ve schématu se přímo dotýkají (jsou na sebe napojeny bez viditelného spoje), spoj se bude mezi těmito vývody automaticky generovat ve chvíli, kdy tyto dvě součástky jsou od sebe oddáleny.

6.4 KONTROLA SPRÁVNOSTI ANOTACÍ

Aby bylo možné používat dopřednou a zpětnou anotaci (forward/backannotation), musí si deska a schéma odpovídat, to znamená, musí mít ekvivalentní sestavu součástek (elementu) a spojů. Za normálních okolností si schéma a deska odpovídají, pokud nebyly editovány odděleně (v tomto případě se objeví zpráva, která vás na nemožnost anotací upozorní: "No forward-/backannotation will be performed!").

Když se natáhne deska a schéma, EAGLE program zkontroluje návaznost jejich dat, aby se ujistil, že deska i schéma si odpovídají. Pokud má program podezření, že deska a schéma si neodpovídají, navrhne spustit kontrolu zvanou Kontrola elektrických pravidel (Electrical Rule Check) (ERC), které detailně prozkoumá návaznost obou souborů. Když tato kontrola zjistí, že deska i schéma si odpovídají, potom se spustí i anotace. Pokud kontrola zjistí, že deska a schéma si neodpovídají, potom je záznam ERC převeden do textového okna a anotace nebudou spuštěny.

Záznam výsledku ERC kontroly obsahuje několik sekcí, které uvádějí všechny nalezené nesrovnalosti. Podle toho, které typy nesrovnalostí byly nalezeny, jsou v záznamu uvedeny všechny nebo jenom některé sekce záznamu.

Poznámka: pokud dostanete mnoho chybových hlášení. Ve většině případů odstranění jedné nesrovnalosti způsobí odstranění více chybových hlášení po následující kontrole.

Parts not found in board:

IC1
R7

- tato sekce uvádí seznam označení součástek, které jsou uvedeny ve schématu, ale nejsou přítomny na desce.

Elements not found in schematic:

C33

D2

- tato sekce uvádí seznam označení elementů (součástek), které jsou přítomny na desce, ale nejsou ve schématu.

Následující sekce jsou přítomny v hlášení pouze tehdy, pokud označení součástek jsou si odpovídající ve schématu i na desce:

Parts/Elements with inconsistent packages:

IC12

R1

- tato sekce uvádí seznam označení součástek/elementu, které jsou přítomny ve schématu i na desce, ale jejichž pouzdra si neodpovídají. Pouzdra jsou považována v pořádku, pokud obsahují stejně pojmenovanou skupinu pájecích plošek (pads-smds).

Parts/Elements with inconsistent values:

R55 100k 47k

C99 10n 10p

- tato sekce uvádí označení součástek/elementů, které jsou sice přítomny ve schématu i na desce, ale které mají různé hodnoty. Druhý sloupec uvádí jejich hodnoty ve schématu, zatímco třetí sloupec uvádí jejich uvedené hodnoty na desce.

Následující sekce jsou v hlášení uvedena pouze tehdy, pokud kontrola zjistí, že pouzdra součástek ve schématu i na desce si odpovídají:

Pins/Pads with different connections:

| Part | Gate | Pin | Net | Pad | Signal |
|------|------|-----|-----|-----|--------|
| IC5 | A | 2 | GND | 2 | SS42 |
| R3 | R | 1 | D1 | 1 | D2 |

- tato sekce uvádí seznam jmen vývodů (pins) a plošek (pads), které jsou připojeny k rozdílným spojům (nets/signals) ve schématu a na desce. Sloupec Net obsahuje jméno spoje (net) ve schématu, zatímco sloupec Signal uvádí jména spoje (signal) na desce. Pokud některý údaj není uveden (ve sloupci net nebo signal), potom to znamená, že tento vývod (pin/pad) není připojen.

Upravení desky a schématu do odpovídajícího si stavu:

Pokud schéma neodpovídá desce (a naopak), potom musíte manuálně opravit všechny chyby nalezené kontrolou ERC a uvedené v hlášení (protocol file). Oprava chyb se provede použitím povelu editoru desky a schématu, např.: NAME, VALUE, PINSWAP, REPLACE atd. Po opravení chyb musíte ještě jednou provést kontrolu pomocí povelu ERC. Pokud je vše v pořádku, bude se aktivovat dopředná a zpětná anotace.

6.5 OMEZENÍ ANOTACE

Následující akce nejsou dovoleny při editaci desky, pokud je aktivní anotace mezi deskou a schématem, to znamená, když je nataženo i schéma:

- přidání (i kopírováním) elementů, které mají pájecí plošky (Pads/Smds)
- vymazání vzdušného spoje
- definování spoje povelom Signal
- kopírování z desky do jiné desky (paste), pokud kopírované elementy mají pájecí plošky (Pads/Smds), nebo spoje (Signals).

Pokud se pokusíte provést některou z výše uvedených akcí, potom obdržíte oznámení, že tato akce nemůže být anotována z desky do schématu. V takovém případě proveďte tuto akci ve schématu a ne na desce - změny ve schématu budou anotovány do desky. Pokud tuto akci musíte provést na desce (a nemůžete ji provést ve schématu), potom uzavřete editor schématu a teprve potom proveďte potřebnou akci. V tomto případě nebude ovšem deska odpovídat schématu!

6.6 KONTROLY NÁVRHU

Eagle obsahuje dva povely určené ke kontrole návrhu:

- **Electrical Rule Check (ERC)**
- **Design Rule Check (DRC)**

ERC se spouští ve schématu a kontroluje elektrickou shodu.

DRC se spouští na desce a kontroluje dodržení definovaných návrhových pravidel (přesahy, mezery, ...).

Návrhová pravidla

- určují všechny parametry, které musí návrh desky dodržet. DRC pak kontroluje dodržení těchto pravidel na desce a ohlásí odchylky.

Návrhová pravidla desky mohou být změněna v dialogovém okně které se objeví po spuštění DRC bez zakončení „;“.

Nové deky přebýrají návrhová pravidla ze souboru „default.dru“ (měl by být umístěn v Control Panel/Menu/ Options/Directories/Design rules path).

File

- ukazuje a umožňuje změnit popis vybrané sady návrhových pravidel.

Obsahuje tlačítko pro načtení/uložení jiné sady návrhových pravidel. Návrhová pravidla nejsou uložena v soubory s deskou, jsou uložena v samostatném souboru (lze poslat výrobci).

Clearance

- definuje minimální hodnoty mezer mezi objekty v signálové vrstvě, to jsou obvykle minimální hodnoty definované pro výrobní proces (získáte je od výrobce desek).

Skutečná minimální mezera mezi objekty, které jsou přiřazeny různým signálům, je ovlivněna přiřazením signálů k „Net Class“. Pro polygony lze použít speciální jméno signálu `_OUTLINES_` určené pro generování obrysových dat.

Vzdálenost

- definuje minimální vzdálenost mezi objekty v signálové vrstvě a obrysem desky a vzdálenost mezi dvěma děrami. Jen signál připojený k nejméně jednomu padu nebo smd bude kontrolován.

Velikosti

- definuje minimální šířku objektů v signálové vrstvě a minimální průměr vrtání. Jsou to obvykle minimální hodnoty definované pro výrobní proces (získáte je od výrobce desek). Skutečná minimální šířka signálových spojů a průměr vrtání jsou ovlivněny přiřazením vybraných signálů k „Net Class“.

Restring

- definuje šířku měděného prstence, který vznikne po vyvrtání pad nebo via. Hodnoty jsou dány v procentech průměru vrtání a mohou mít minimální a maximální hodnotu. „Restring“ se může lišit pro horní, vnitřní a spodní vrstvu. Pokud by skutečný průměr padu (tak jak je definován v knihovně) nebo via způsobil vznik většího „restringu“, pak bude tato hodnota použita pro vnější vrstvy. Pady v knihovně mají nastaven svůj průměr obvykle na 0 a tak bude „restring“ odvozen z průměru vrtání.

Tvary

- definuje skutečné tvary smd a padů. Smd jsou normálně definovány jako obdélníky („roundness=0“), ale pokud potřebujete použít kulaté smd, pak můžete nastavit zaoblení zde. Pady jsou normálně definovány jako osmiúhelníky a vy můžete určit, zda budou pady:

- stejné jako v knihovně
- vždy čtvercové
- vždy kulaté
- vždy osmiúhelníky

Toto nastavení může být nezávislé na vrstvě.

Napájení

- definuje rozměry symbolů pro Thermal a Annulus použité v napájecích vrstvách. Skutečný tvar symbolů mohou být různé pokud generujeme výstup pro fotoplotr, který používá specifické thermal/annulus clonky.

Masky

- definuje rozměry jednotlivých masek (pájecí, lepící). Hodnoty jsou zadávány v procentech nejmenšího rozměru smd, padu, via a nastavuje se minimální a maximální hodnota.

MATERIÁLY KE STUDIU

- Záhlava, V.: Metodika návrhu plošných spojů, Vydavatelství ČVUT, Praha 2000
 Abel, M.: SMT Technologie povrchové montáže, Nakladatelství Platan, Pardubice 2000
 Šťastný, J a kol.: Manuál technické dokumentace, Koop, České Budějovice 1999
 Veselovský, J.: Základy tvorby technické dokumentace v elektrotechnice, Vydavatelstvo technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1989
 Tutoriál Eagle, CadSoft, 2003
 Materiály f. CADWARE, <http://www.cadware.cz>