

FORMICA 4.30

Návrhový systém pro plošné spoje.

**Editor plošného spoje
a autorouter**

příručka uživatele

Příručka je uvedena stručným návodem k užívání editoru plošných spojů návrhového systému FORMICA 4.30; další dvě kapitoly vysvětlují základní pojmy pojící se s deskou plošného spoje i s jejím editorem. Nejrozsáhlejší část knihy systematicky popisuje všechny režimy ukazatele, menu, příkazy, parametry i chybová hlášení v programu. Poslední kapitola obsahuje definice syntaxe souborů desky a konfiguračních souborů výstupních zařízení.

Knihou poslouží jako uživatelský manuál ke všem podobám systému FORMICA 4.30, od komerčních až po volně šiřitelnou.

WWW stránky systému FORMICA: <http://www.formica.cz>

e-mail autora: horsky@semi.mff.cuni.cz

Petr Horský

FORMICA 4.30 – editor plošného spoje a autorouter. Příručka uživatele

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna vlastnická práva z nich vyplývající.

Veškerá práva vyhrazena.

© Ing. Petr Horský, Praha 2001

Petr Horský: FORMICA 4.30 – editor plošného spoje a autorouter

1. vydání

Přehled parametrů programu:

- určen pro operační systémy Windows 95/98/NT/2000
- rozlišení 0,025 mm nebo 0,001"
- 16 vrstev
- rozměr desky až 800 × 800 mm

- 16 logických typů spojové čáry
- 128 logických typů pájecího bodu (také typu annulus a thermal)
- oblouky, české (a slovenské) nápisy
- až 32000 objektů na desce

- podpora pro technologii SMD
- zobrazování histogramů a nejmenších koster spojů
- možnost editace nebo interaktivní vkládání netlistu
- účinný, konfigurovatelný autorouter s optimalizačními průchody
- nastavitelné ceny a váhy, práce v okně a na množině označených vývodů

- „rozlévání mědi“ respektující izolační vzdálenosti
- podpora pro inverzní napájecí vrstvy

- kontrola zapojení, izolačních vzdáleností a návrhových pravidel
- statistiky rozměrů prvků, délky spojů a plochy mědi

- odtažení, přesuv, rotace a zrcadlení bloku; mazání bloku
- kopírování bloku s automatickým přeznačením

- rušení libovolných editačních operací („undo“, „redo“)

- blokové operace rozšiřitelné na uživatelem vybranou množinu objektů; řada editačních operací nad označenými objekty
- více než 40 kritérií pro určení příslušnosti objektu k množině
- výpočty sjednocení, průniků, rozdílů a doplňků množin

-
-
- deska použitelná jako knihovní soubor a naopak
 - průběžně konfigurovatelný knihovník
 - výběr prvků z knihovny jménem, maskou a z menu
 - grafický editor knihovních prvků přímo v programu

 - vstup netlistu ve formátech Formica a RACAL-REDAC
 - převod plošných spojů z F. Mravence verze 3.x
 - převod knihoven ze systému RACAL-REDAC CadStar

 - konfigurovatelné, optimalizující výstupní generátory
 - výstupy matrice pro fotoplotty Gerber, Emma, Admap 3, Admap 4 a 5
 - výstup matrice ve formátu RS-274X
 - výstupy pro NC vrtačky Excellon, Posalux a Merona
 - výstup matrice a dokumentace na laserové tiskárny (6 rozlišení, tisk ve stupních šedi), tryskové tiskárny (8 barev, 18 rozlišení), maticové tiskárny (14 rozlišení), HP-GL plotty, a do formátů PostScript, DXF a PCX
 - speciální nápisy (expandované při výstupu)

 - vzájemně kombinovatelné, „orthogonální“ příkazy
 - 16 speciálních kláves pro zrychlení editačních operací
 - předdefinovaná a uživatelsky definovatelná makra (42 / 96)
 - průběžně zobrazovaná jednořádková nápověda
 - kontextově citlivý help (i k dialogům a chybovým hlášením)

Předmluva

Manuály je nejlépe nečíst; a programy, u nichž je manuál nezbytný, je lépe neužívat. Správně navržený program se chová právě tak, jak očekáváte i bez studia příruček. Problém jeho manuálu proto není v tom, že by snad byl naplněn nepodstatnými informacemi – jeho problémem je zvýraznit v záplavě textu, z největší části věnovaného formálnímu popisu běžného a samozřejmého chování programu, ta místa, která uživateli ukazují, kde je chování programu netriviální nebo kde mu poskytuje nové možnosti, které by třeba na základě svých zkušeností s podobnými programy ani neočekával. Nejde tedy o to, odlišit podstatné od nepodstatného, ale předpokladatelné od zajímavého. Protože však systematická část manuálu rozhodně není určena k systematickému čtení, spíše než formulace v textu vás na jeho zajímavá místa upozorňuje značka na okraji, jakou vidíte i zde. ★

Manuál ovšem musí obsahovat přesný popis všech příkazů a parametrů programu; a protože editor plošného spoje v systému FORMICA 4.2 jich má stovky, největší část jeho příručky (kapitoly 4 až 7) zaplňuje popis chování programu v jednotlivých režimech, funkce příkazů a významu všech parametrů a chybových hlášení. Spíše než co dělají různé příkazy vás však asi bude zajímat, co máte dělat vy, abyste pomocí tohoto návrhového systému obdrželi ty výsledky, které si přejete.

Předchozí verze programu LAYOUT byly užívány mnoha způsoby: od návrhu malých jednovrstvých desek bez schematu i seznamu spojů, na nichž navíc byly součástky umístěny jen jako nezávislé pájecí body, až po zásuvné desky do PC s mnoha sty součástek, navržené v páté konstrukční třídě, nebo ještě jemnější čtyř- či šestivrstvé plošné spoje s oboustrannou SMD montáží, dvěma různými potisky a nepájivými maskami a s dalšími technologickými vrstvami.¹ Optimální postup při návrhu drobné destičky obsahující např. přechod mezi dvěma konektory, jakou zkušený návrhář vytvoří pomocí programu LAYOUT během několika minut, se přitom zcela liší od postupů vhodných pro návrh a kontrolu složité a nepřehledné desky s tisícem součástek. Návrh navíc obvykle nebývá přímočarým procesem, v němž byste pouze postupovali krok za krokem vpřed; často se chcete (a většinou můžete) také vracet o jeden či několik kroků zpátky. Proto není vůbec snadné poskytnout návod, jak desky navrhovat – následující **kapitola 1** se o to však přece pokusí alespoň pro typický postup na typické desce. Tím také je jedinou částí manuálu, kterou může být užitečné si souvisle přečíst ještě před zahájením vážnější práce s programem. ★

Má-li program mít tak intuitivní ovládání, jak naznačuje první odstavec předmluvy, musí uživateli poskytovat jakousi představu, co se vlastně děje v jeho nitru. K tomu však naprosto není třeba žádných exaktních definic; často postačí neformálně ukázat, s jakými objekty program pracuje, a právě to dělá **kapitola 2**.

Ve **3. kapitole** najdete popis ovládání programu na obecné úrovni, platný nezávisle na tom, v kterém jeho místě se právě nacházíte.

Kapitola 4 se věnuje jednotlivým režimům ukazatele a pro ně specifickému chování programu. Nejobsáhlejší je **5. kapitola**, která popisuje veškeré příkazy a parametry v celém stromu menu programu LAYOUT, s výjimkou těch, jenž jsou umístěny v jeho dvou rozsáhlých a navzájem analogických podstromech, určených pro generování výstupů. Ty jsou popsány v samostatné **kapitole 6** (v předchůdcích systému FORMICA ostatně ke generování výstupů sloužily oddělené programy).

Předposlední **kapitola 7** uvádí přehled všech chybových hlášení. Konečně **8. kapitola** se zabývá soubory vztahujícími se k programu LAYOUT, zejména syntaxí souboru desky a konfiguračních souborů výstupních zařízení.

¹Z této řady navíc vybočují např. potisky přístrojových panelů či výkresy, v minulosti vytvořené různými návrháři pomocí předchůdců verze 4.2, ačkoliv ti k tomu původně nebyli určeni.

Obsah

1 Úvod: návod	22
1.1 Letmý start	22
1.2 Kontroly	23
1.3 Jak se zorientovat?	24
1.4 Co když v knihovně chybí součástka?	24
1.5 Desku netvoří jen součástky a spoje	25
1.6 Vícevrstvé desky	26
1.7 Jak přizpůsobit výstup?	26
1.8 Makra	27
2 Základní pojmy	29
2.1 Pracovní plocha	29
2.2 Jednotky	29
2.3 Vrstvy	29
2.4 Prvky	29
2.5 Logické typy	30
2.6 Pájecí body	30
2.6.1 Atributy pájecího bodu	31
2.7 Spojové čáry	31
2.8 Oblouky	32
2.9 Nápisy	32
2.9.1 Speciální nápisy	32
2.10 Vodiče	33
2.11 Součástky	33
2.11.1 Název součástky	34
2.11.2 Hodnota součástky	34
2.11.3 Označení pouzdra součástky	34
2.11.4 Vývody součástky	35
2.12 Knihovna pouzder	35
2.12.1 Knihovní soubor	36
2.12.2 Knihovní rejstřík	36
2.12.3 „Žolíky“	36
2.13 Seznam spojů	37
2.13.1 Spoje	37
2.13.2 Chybějící spojky	37
2.14 Vyplňování ploch	37
2.15 Soubor desky	38
2.16 Konfigurační soubor programu	38

2.17	Podoby programu LAYOUT	38
3	Ovládání programu	39
3.1	Měřítko zobrazování	39
3.2	Prahy zobrazování	39
3.3	První řádka okna aplikace	40
3.4	Druhá řádka okna aplikace	40
3.5	Implicitní vrstva	40
3.6	Hlavní smyčka	40
3.7	Hlavní menu	41
3.8	Editor desky	41
3.9	Editor součástky	41
3.10	Myš	41
3.11	Menu a tabulky	42
3.12	„Horké klávesy“	43
3.13	Speciální klávesy	43
3.14	Editace vstupní řádky	43
3.14.1	Vkládání desetinných čísel	44
3.15	Makra	44
3.16	Průvodní informace	45
3.16.1	Vzorové průvodní informace pro submenu	45
3.16.2	Vzorové průvodní informace pro příkaz	45
3.16.3	Vzorové průvodní informace pro parametr	45
3.16.4	Vzorové průvodní informace pro režim ukazatele	46
3.16.5	Vzorové průvodní informace pro dotaz	46
3.16.6	Vzorové průvodní informace pro chybové hlášení	46
3.16.7	Jednořádková nápověda	46
4	Režimy ukazatele	47
4.1	Ukazatel	47
4.2	Síť ukazatele	47
4.3	Seznam ukazatele	47
4.4	Okénko	48
4.5	Režimy ukazatele	48
4.5.1	Režim identifikace a označování prvků	48
4.5.2	Režim označování spojky	49
4.5.3	Režim označování vodiče	49
4.5.4	Režim označování spoje	50
4.5.5	Umísťování okénka (první roh)	50
4.5.6	Umísťování okénka (druhý roh)	50

4.5.7	Začátek kreslení spojových čar	51
4.5.8	Kreslení spojových čar	51
4.5.9	Umístování pájecích bodů	51
4.5.10	Umístování středu oblouku	51
4.5.11	Umístování koncového bodu oblouku	52
4.5.12	Umístování oblouku	52
4.5.13	Umístování středu kružnice	52
4.5.14	Umístování obvodu kružnice	53
4.5.15	Umístování kružnice	53
4.5.16	Umístování nápisů	53
4.5.17	Režim vyplňování ploch	53
4.5.18	Umístování součástek	54
4.5.19	Vkládání názvu nové součástky	54
4.5.20	Nahradit součástku?	54
4.5.21	Umístování vývodů součástek	54
4.5.22	Umístování řad vývodů	55
4.5.23	Umístování názvu součástky	55
4.5.24	Umístování hodnoty součástky	55
4.5.25	Umístování označení pouzdra součástky	56
4.5.26	Přesouvání objektů	56
4.5.27	Přesouvat prvek součástky?	56
4.5.28	Přesouvání prvků	57
4.5.29	Přesouvání součástky	57
4.5.30	Odtahování objektů	58
4.5.31	Vkládání nových vrcholů	58
4.5.32	Odtahování vrcholu vodiče	58
4.5.33	Odtahování segmentu vodiče	59
4.5.34	Odtahování součástky	59
4.5.35	Přesouvání okénka (první roh)	60
4.5.36	Přesouvání okénka (druhý roh)	60
4.5.37	Přesouvání okénka (umístění)	60
4.5.38	Mazání okénka (první roh)	61
4.5.39	Mazání okénka (druhý roh)	61
4.5.40	Kopírování okénka (první roh)	61
4.5.41	Kopírování okénka (druhý roh)	61
4.5.42	Kopírování okénka (umístění)	62
4.5.43	Přesouvání skupiny prvků (zdvihnutí)	62
4.5.44	Přesouvání skupiny prvků (umístění)	62
4.5.45	Odtahování skupiny prvků (zdvihnutí)	63
4.5.46	Odtahování skupiny prvků (umístění)	63

4.5.47	Kopírování skupiny prvků (zdvihnutí)	63
4.5.48	Kopírování skupiny prvků (umístění)	64
4.5.49	Editace nápisů	64
4.5.50	Odstraňování prvků a součástí	64
4.5.51	Odstranit součástku?	65
4.5.52	Režim odstraňování spojek	65
4.5.53	Propojování vývodů (první)	65
4.5.54	Propojování vývodů (další)	65
4.5.55	Odpojování vývodů	66
5	Systém menu	67
5.1	Vstup do průvodních informací	67
5.1.1	Vyvolání obsahu průvodních informací	67
5.1.2	Popis průvodních informací	67
5.1.3	Předchozí stránka průvodních informací	67
5.1.4	Přečtení jednořádkových nápověd	67
5.1.5	Zrušení jednořádkových nápověd	68
5.1.6	Zobrazení verze programu	68
5.2	Soubory	68
5.2.1	Čtení souboru desky	68
5.2.2	Výběr z naposled užitých souborů desky	68
5.2.3	Čtení částí souboru desky	69
5.2.4	Volba čtení tabulky rozměrů	69
5.2.5	Volba čtení spojového obrazce	69
5.2.6	Volba čtení součástí	69
5.2.7	Volba čtení seznamu spojů	70
5.2.8	Volba čtení parametrů desky	70
5.2.9	Čtení specifických částí souboru	70
5.2.10	Zápis desky do souboru	70
5.2.11	Zápis skupiny do souboru	71
5.2.12	Výstupní formát souboru desky	71
5.2.13	Pořizování záložních kopií	71
5.2.14	Prohlížení textových souborů	71
5.2.15	Opuštění programu	72
5.2.16	Uložit změněný soubor?	72
5.2.17	Přepsat stávající soubor?	72
5.2.18	Připojit data na konec souboru?	72
5.3	Knihovnik	73
5.3.1	Prohlížení knihovny	73
5.3.2	Zařazení souboru do knihovny	73

5.3.3	Vyřazení souboru z knihovny	73
5.3.4	Výběr knihovního souboru s nejvyšší prioritou	73
5.3.5	Čtení knihovny	74
5.3.6	Zápis knihovny	74
5.4	Menu vrstev	74
5.4.1	Výběr vrstvy	74
5.4.2	Výběr vrstvy A	75
5.4.3	Výběr vrstvy B	75
5.4.4	Výběr implicitní vrstvy	75
5.4.5	Převzetí implicitní vrstvy	75
5.4.6	Změna implicitní vrstvy	76
5.4.7	Nejnižší vodivá vrstva	76
5.4.8	Nejvyšší vodivá vrstva	76
5.5	Umísťování prvků a součástí	76
5.5.1	Umísťování součástí	76
5.5.2	Převzetí součástky názvem	77
5.5.3	Převzetí součástky z knihovny	77
5.5.4	Převzetí součástky z desky	77
5.5.5	Převzetí součástky ze souboru	77
5.5.6	Vytvoření součástky	77
5.5.7	Editace součástky	78
5.5.8	Opuštění editoru součástky	78
5.5.9	Náhrada součástky v desce	78
5.5.10	Náhrada skupiny součástí v desce	78
5.5.11	Nahradit celou skupinu součástí?	79
5.5.12	Menu součástí	79
5.5.13	Umísťování pájecích bodů	79
5.5.14	Kreslení spojových čar	79
5.5.15	Typ kreslené spojové čáry	79
5.5.16	Typ vkládané prokovky	80
5.5.17	Převzetí typu spojové čáry	80
5.5.18	Úhel segmentů	80
5.5.19	Překlopení segmentů	80
5.5.20	Přepisování segmentů	81
5.5.21	Přechod ke kreslení čar	81
5.5.22	Umísťování oblouků	81
5.5.23	Umísťování kružnic	81
5.5.24	Umísťování nápisů	81
5.5.25	Vložení nápisu	82
5.5.26	Výběr speciálních nápisů	82

5.5.27	Výška znaků nápisu	82
5.5.28	Zrcadlení nápisu	82
5.5.29	Převzetí atributů nápisu	83
5.5.30	Přechod k umístování nápisů	83
5.5.31	„Rozlévání mědi“	83
5.5.32	Rozteč šrafovacích čar	83
5.5.33	Překážky při rozlévání mědi	84
5.5.34	Přechod k vyplňování ploch	84
5.5.35	Přechod k umístování okénka	84
5.5.36	Umístování názvu součástky	84
5.5.37	Umístování hodnoty součástky	85
5.5.38	Umístování označení pouzdra součástky	85
5.5.39	Umístování vývodů součástky	85
5.5.40	Výchozí číslo vývodu	85
5.5.41	Typ vkládaných vývodů	85
5.5.42	Přechod k umístování vývodů	85
5.5.43	Umístování řad vývodů součástky	86
5.5.44	Číslo prvního vývodu v řadě	86
5.5.45	Počet vývodů v řadě	86
5.5.46	Přírůstek číslování	86
5.5.47	Rozteče v řadě vývodů	87
5.5.48	Přechod k umístování řad vývodů	87
5.6	Přesun ukazatele	87
5.6.1	Přesun ukazatele na zadané souřadnice	87
5.6.2	Přesun ukazatele do počátku relativních souřadnic	87
5.6.3	Přesun ukazatele na rohy okénka	88
5.6.4	Přesun ukazatele na součástku	88
5.6.5	Přesun ukazatele na vývod součástky	88
5.6.6	Přesun ukazatele na první označený prvek	88
5.6.7	Přesun ukazatele na další označený prvek	88
5.6.8	Přesun ukazatele na obnovený prvek	89
5.7	Množinové operace	89
5.8	Výběr operandů	90
5.8.1	Přidávání operandů	90
5.8.2	Omezování operandů	90
5.8.3	Ubírání operandů	90
5.8.4	Změna příslušnosti operandů	90
5.8.5	Výběr všech prvků	91
5.8.6	Výběr mimorastrových prvků	91
5.8.7	Výběr okénka včetně hranice	91

5.8.8	Výběr vnitřku okénka	92
5.8.9	Výběr prvků jedné šířky	92
5.8.10	Výběr vrstvy	92
5.8.11	Výběr vodivých vrstev	92
5.8.12	Výběr označených vodičů	93
5.8.13	Výběr označených spojek	93
5.8.14	Výběr pájecích bodů	93
5.8.15	Výběr všech pájecích bodů	94
5.8.16	Výběr pájecích bodů jednoho typu	94
5.8.17	Výběr nezapojených pájecích bodů	94
5.8.18	Výběr chybějících spojek	94
5.8.19	Výběr vývodů v seznamu spojů	95
5.8.20	Výběr spojových čar	95
5.8.21	Výběr všech spojových čar	95
5.8.22	Výběr spojových čar jedné šířky	95
5.8.23	Výběr pravoúhlých spojových čar	95
5.8.24	Výběr diagonálních spojových čar	96
5.8.25	Výběr spojových čar s obecným úhlem	96
5.8.26	Výběr volných konců spojových čar	96
5.8.27	Výběr překrytých čar a oblouků	96
5.8.28	Výběr oblouků	97
5.8.29	Výběr všech oblouků	97
5.8.30	Výběr oblouků jedné šířky	97
5.8.31	Výběr volných konců oblouků	97
5.8.32	Výběr nápisů	98
5.8.33	Výběr všech nápisů	98
5.8.34	Výběr nápisů maskou	98
5.8.35	Výběr nápisů jedné šířky	98
5.8.36	Výběr nápisů jedné velikosti	99
5.8.37	Výběr vodorovných nápisů	99
5.8.38	Výběr svislých nápisů	99
5.8.39	Výběr zrcadlených nápisů	99
5.8.40	Výběr součástek	99
5.8.41	Výběr všech součástek	100
5.8.42	Výběr součástek maskou	100
5.8.43	Výběr označených součástek	100
5.8.44	Výběr zrcadlených součástek	100
5.8.45	Výběr názvů součástek	101
5.8.46	Výběr označení hodnoty součástek	101
5.8.47	Výběr označení pouzdra součástek	101

5.8.48	Výběr vývodů součástí	101
5.8.49	Identifikace prvků	102
5.8.50	Označování spojek	102
5.8.51	Označování vodičů	102
5.8.52	Označování spojů	102
5.9	Editace	102
5.9.1	Editace okénka	102
5.9.2	Mazání okének	103
5.9.3	Přesouvání okének	103
5.9.4	Kopírování okének	103
5.9.5	Krok pro přečíslování kopírovaných součástí	103
5.9.6	Editace označených prvků	103
5.9.7	Mazání označených prvků	103
5.9.8	Přesouvání označených prvků	104
5.9.9	Odtahování označených prvků	104
5.9.10	Kopírování označených prvků	104
5.9.11	Změny označených prvků	104
5.9.12	Změna vrstvy	104
5.9.13	Záměna vrstev	105
5.9.14	Změna typu pájecích bodů	105
5.9.15	Změna typu spojových čar	105
5.9.16	Změna velikosti nápisů	105
5.9.17	Změna orientace nápisů	105
5.9.18	Otočení nápisů	106
5.9.19	Zrcadlení nápisů	106
5.9.20	Rozložení součástí	106
5.9.21	Rozložit součástky?	106
5.9.22	Zaokrouhlení souřadnic prvků	107
5.9.23	Spojování a rozdělování segmentů	107
5.9.24	Přesouvání prvků	107
5.9.25	Odtahování prvků	107
5.9.26	Vkládání vrcholů	108
5.9.27	Editace nápisů	108
5.9.28	Odstraňování prvků	108
5.9.29	Odstraňování spojek	108
5.9.30	Výběr přesouvané součástky	108
5.9.31	Vytvoření součástky z označených prvků	108
5.10	Rušení editačních zásahů	109
5.10.1	Zrušení posledního zásahu	109
5.10.2	Zrušení posledního příkazu	109

5.10.3	Obnovení posledního zásahu	110
5.10.4	Zrušení posledního příkazu	110
5.10.5	Hloubka paměti editačních operací	110
5.11	Práce se seznamem spojů	111
5.11.1	Čtení seznamu součástí a spojů	111
5.11.2	Zrušit stávající spoje?	111
5.11.3	Tabulka nenalezených pouzder	111
5.11.4	Tabulka rozdílů v označení součástí	112
5.11.5	Zrušení seznamu spojů	112
5.11.6	Zrušit seznam spojů?	112
5.11.7	Doplnění vodičů k seznamu spojů	112
5.11.8	Doplnit vodiče?	112
5.11.9	Připojování vývodů	113
5.11.10	Odpojování vývodů	113
5.11.11	Porovnávání zapojení desky	113
5.11.12	Zobrazení „kryšního hnízda“	113
5.11.13	Zobrazení histogramu hustoty spojů	113
5.11.14	Zobrazení tabulky chybějících spojek	113
5.11.15	Tabulka chybějících spojek	114
5.11.16	Zobrazení statistiky spojů	114
5.11.17	Statistika spojů	114
5.12	Rozměry	114
5.12.1	Základní rastr	115
5.12.2	Rozměry pájecích bodů	115
5.12.3	Výběr typu pájecího bodu	115
5.12.4	Volba vrstvy pájecího bodu (1)	116
5.12.5	Volba vrstvy pájecího bodu (2)	116
5.12.6	Tvar pájecího bodu ve vrstvě	116
5.12.7	Šířka pájecího bodu	116
5.12.8	Výška pájecího bodu	117
5.12.9	Otvor pájecího bodu	117
5.12.10	Logický typ zrcadleného pájecího bodu	117
5.12.11	Převzetí rozměrů pájecího bodu	117
5.12.12	Nastavení všech vrstev pájecího bodu	118
5.12.13	Změna všech rozměrů pájecího bodu	118
5.12.14	Otočení rozměrů pájecího bodu	118
5.12.15	Zrcadlení rozměrů pájecího bodu	118
5.12.16	Šířky čar	118
5.12.17	Výběr typu spojové čáry	119
5.12.18	Šířka spojové čáry na jedné vrstvě	119

5.12.19	Převzetí rozměrů spojové čáry	119
5.12.20	Nastavení všech vrstev čáry	119
5.12.21	Změna šířky čáry	120
5.12.22	Izolační vzdálenosti	120
5.12.23	Izolační vzdálenost mezi pájecími body	120
5.12.24	Izolační vzdálenost mezi pájecím bodem a čarou	120
5.12.25	Izolační vzdálenost mezi spojovými čarami	120
5.12.26	Převzetí izolačních vzdáleností	121
5.12.27	Změna izolačních vzdáleností	121
5.12.28	Vzdálenost mezi otvory	121
5.12.29	Nástroje pro změny rozměrů	121
5.12.30	Inicializace rozměrů	121
5.12.31	Inicializovat rozměry?	122
5.12.32	Přiřazení vrstev pájecích bodů	122
5.12.33	Přiřazení vrstev vrtaných pájecích bodů	122
5.12.34	Přiřazení vrstev spojových čar	122
5.12.35	Vytvoření prstencových pájecích bodů	123
5.12.36	Zvětšení rozměrů pájecích bodů	123
5.12.37	Zvětšení šířky spojových čar	123
5.12.38	Výběr globálně upravované vrstvy	123
5.12.39	Výběr zdrojové vrstvy	123
5.12.40	Statistika rozměrů	124
5.12.41	Statistika rozměrů prvků	124
5.12.42	Statistika nápisů	124
5.12.43	Tabulka hodnot relativních souřadnic	125
5.12.44	Kontrola izolačních vzdáleností	125
5.12.45	Kontrola všech vodivých vrstev	125
5.12.46	Kontrola vrstev A a B	125
5.12.47	Kontrola implicitní vrstvy	126
5.12.48	Kontrola vzdálenosti otvorů	126
5.12.49	Režim výběru prvků pro testování kolizí	126
5.12.50	Kontrola vzájemné vzdálenosti nápisů	126
5.12.51	Statistika kolizí	127
5.13	Parametry zobrazování	127
5.13.1	Nastavení viditelnosti objektů	127
5.13.2	Způsob zobrazování pájecích bodů	128
5.13.3	Volba zobrazování otvorů	128
5.13.4	Způsob zobrazování spojových čar	128
5.13.5	Volba zobrazování čísel vývodů	128
5.13.6	Volba zobrazování sítě ukazatele	129

5.13.7	Volba zobrazování pro všechna měřítka	129
5.13.8	Menu pro nastavení prahů	129
5.13.9	Práh zobrazování obrysů pájecích bodů	129
5.13.10	Práh zobrazování otvorů	129
5.13.11	Práh zobrazování širokých spojových čar	130
5.13.12	Práh zobrazování obrysů spojových čar	130
5.13.13	Práh zobrazování čísel vývodů	130
5.13.14	Práh zobrazování sítě ukazatele	130
5.13.15	Prahový modul zobrazované sítě	131
5.13.16	Práh zobrazování nápisů	131
5.13.17	Práh zobrazování jemných fontů	131
5.13.18	Barvy vrstev	131
5.13.19	Barva vrstvy	131
5.13.20	Povolit zobrazení vrstvy?	132
5.13.21	Barvy objektů	132
5.13.22	Barva obrysů otvorů	132
5.13.23	Barva spojek	132
5.13.24	Barva čísel vývodů	133
5.13.25	Barva sítě ukazatele	133
5.13.26	Barva osového kříže relativních souřadnic	133
5.13.27	Barva vnějšího kříže ukazatele	133
5.13.28	Barva malého kříže ukazatele	133
5.13.29	Obnova výchozího nastavení	134
5.14	Menu pro měřítko zobrazování	134
5.14.1	Dvojnásobné měřítko	134
5.14.2	Poloviční měřítko	134
5.14.3	Měřítko pro celou desku	134
5.14.4	Výřez zobrazující okénko	135
5.14.5	Výběr preferovaného měřítka	135
5.14.6	Vložení měřítka	135
5.14.7	Předchozí měřítko	135
5.14.8	Předchozí výřez	135
5.14.9	Překreslení okna aplikace	136
5.14.10	Přidání preferovaného měřítka	136
5.14.11	Odstranění preferovaného měřítka	136
5.14.12	Tabulka preferovaných hodnot měřítka	136
5.15	Pomocné parametry	137
5.15.1	Přesouvání zobrazeného výřezu myší	137
5.15.2	Vzdálenost zachycení objektů	137
5.15.3	Modul sítě ukazatele	137

5.15.4	Relativní souřadnice	137
5.15.5	Zobrazení palcových souřadnic	138
5.15.6	Zobrazení metrických souřadnic	138
5.15.7	Zobrazení hodnot rozměrů	138
5.15.8	Barvy textových okének	138
5.15.9	Práh pro zobrazení menu hodnot	139
5.15.10	Režim textového kurzoru	139
5.15.11	Zvuková signalizace chyb	139
5.15.12	Zvuková signalizace chybných kláves	139
5.15.13	Rozšiřující parametry	140
5.15.14	Povolení speciálních kláves	140
5.15.15	Zákaz samostatného posuvu prvku součástky	140
5.15.16	Jen velká písmena ve jménech součástek	140
5.15.17	Způsob ukončení umísťování	140
5.15.18	Vliv rozměru prvků při jejich identifikaci	141
5.15.19	Přízpůsobení identifikace prvků	141
5.15.20	Posunutí sítě ukazatele	141
5.15.21	Způsob překreslování okna aplikace	142
5.15.22	Překrývání při překreslení okna aplikace	142
5.15.23	Okamžité překreslování okna	142
5.15.24	Zvuková signalizace chybných operandů	143
5.15.25	Zobrazení cesty k editovanému souboru	143
5.15.26	Volba prohlížeče pro textové soubory	143
5.15.27	Čtení konfiguračního souboru	143
5.15.28	Zápis konfiguračního souboru	143
5.15.29	Automatické ukládání konfiguračního souboru	144
5.16	Vyvolání souhrnných informací	144
5.16.1	Tabulka souhrnných informací	144
5.17	Menu maker	145
5.17.1	Vytvoření makra	145
5.17.2	Redefinovat klávesu?	145
5.17.3	Vložení názvu makra	145
5.17.4	Zrušení makra	145
5.17.5	Zrušení všech maker	146
5.17.6	Zobrazení tabulky maker	146
5.17.7	Tabulka definovaných maker	146
5.17.8	Čtení sady maker ze souboru	146
5.17.9	Zápis sady maker do souboru	146
5.18	Autorouter	147
5.18.1	Pracovní prostor autorouteru	147

5.19	Automatické propojování	147
5.19.1	Propojování všech spojek	147
5.19.2	Propojování spojek do neúspěchu	148
5.19.3	Propojení příští spojky	148
5.19.4	Přeskočení příští spojky	148
5.19.5	Počet úspěšně propojených spojek	148
5.19.6	Počet přeskočených spojek	149
5.19.7	Počet selhání autorouteru	149
5.19.8	Počet zbývajících spojek	149
5.19.9	Inicializace spojek	149
5.19.10	Obrácení pořadí spojek	149
5.19.11	Označování nově navržených vodičů	150
5.19.12	Optimalizace navržených vodičů	150
5.19.13	Počet optimalizačních průchodů	150
5.19.14	Nastavení cen a vah	151
5.19.15	Cena vodorovných vodičů	151
5.19.16	Cena svislých vodičů	151
5.19.17	Cena šikmých vodičů	151
5.19.18	Cena prokovek	152
5.19.19	Váha přimykání vodičů	152
5.19.20	Cena ohybu spojové čáry	152
5.19.21	Váha pravoúhlého přístupu	153
5.19.22	Váha řetězení spojů	153
5.19.23	Povolení prokovek v pájecích bodech	153
5.19.24	Síť a působnost autorouteru	153
5.19.25	Modul sítě autorouteru	154
5.19.26	Převzetí sítě ukazatele	154
5.19.27	Omezení autorouteru na okénko	154
5.19.28	Okénko spojky	155
5.19.29	Okraj okénka spojky	155
5.19.30	Nový pokus	155
5.19.31	Sekundární cíle pro autorouter	156
5.19.32	Vymezení působnosti autorouteru	156
6	Generování výstupů	157
6.1	DLL adaptér	157
6.1.1	Konfigurační soubor DLL adaptéru	157
6.2	Přiřazení nástrojů	157
6.2.1	Strany desky	158
6.3	Bitově mapovaná zařízení	158

6.4	Výstup matrice	158
6.4.1	Čtení konfiguračního souboru DLL adaptéru	158
6.4.2	Připojení DLL adaptéru	159
6.4.3	Měřítka zařízení	159
6.4.4	Jednotka zařízení v ose X	159
6.4.5	Jednotka zařízení v ose Y	159
6.4.6	Jednotková délka	160
6.4.7	Levý okraj média	160
6.4.8	Dolní okraj média	160
6.4.9	Pravý okraj média	160
6.4.10	Horní okraj média	161
6.4.11	Transformace souřadnic	161
6.4.12	Čítatel měřítka	161
6.4.13	Jmenovatel měřítka	161
6.4.14	Rotace desky	162
6.4.15	Zrcadlení matrice	162
6.4.16	Omezení na okénko	162
6.4.17	Posunutí obrazce desky	162
6.4.18	Zrcadlení strany desky	163
6.4.19	Nástroje pro kreslení pájecích bodů	163
6.4.20	Nástroje pro kreslení spojových čar	164
6.4.21	Modifikace vrtáku	164
6.4.22	Tabulka přiřazení nástrojů prvkům	164
6.4.23	Modifikace nástroje na jedné vrstvě	165
6.4.24	Modifikace nástroje na všech vrstvách	165
6.4.25	Zrušení modifikace nástroje	165
6.4.26	Zrušení všech modifikací	166
6.4.27	Zrušit nastavení nástrojů?	166
6.4.28	Zobrazení tabulky modifikací	166
6.4.29	Tabulka modifikací	166
6.4.30	Výběr nástroje	167
6.4.31	Další parametry DLL adaptéru	167
6.4.32	Optimalizace dráhy nástroje	167
6.4.33	Velikost bufferu pro optimalizaci	168
6.4.34	Povolení výstupu pájecích bodů	168
6.4.35	Rozšíření rozměrů pájecích bodů	168
6.4.36	Kladná tolerance	168
6.4.37	Záporná tolerance	168
6.4.38	Kreslení kulatých pájecích bodů	169
6.4.39	Kreslení hranatých pájecích bodů	169

6.4.40	Povolení otvorů v pájecích bodech	169
6.4.41	Redukce průměru otvorů	170
6.4.42	Povolení výstupu spojových čar a oblouků	170
6.4.43	Povolení výstupu pájecích bodů	170
6.4.44	Parametry adaptéru	170
6.4.45	Parametr adaptéru	171
6.4.46	Přiřazení stran vrstvám	171
6.4.47	Přiřazení strany vrstvě	171
6.4.48	Přiřazení barev vrstvám	171
6.4.49	Přiřazení barvy vrstvě	171
6.4.50	Přípony jmen výstupních souborů	172
6.4.51	Přípona jména výstupního souboru	172
6.4.52	Generování výstupních souborů	172
6.4.53	Přepsat výstupní soubor?	172
6.4.54	Zápis konfiguračního souboru adaptéru	173
6.5	Výstup řídicího souboru vrtačky	173
6.5.1	Transformace souřadnic	173
6.5.2	Zrcadlení desky	173
6.5.3	Posunutí desky	174
6.5.4	Nástroje pro vrtání pájecích bodů	174
6.5.5	Rozšíření průměru otvorů	174
6.5.6	Kladná tolerance průměru otvorů	174
6.5.7	Záporná tolerance průměru otvorů	175
6.5.8	Přípona jména výstupního souboru	175
7	Hlášení chyb	176
7.1	Chybová hlášení (prohlížení souboru)	176
7.2	Chybová hlášení (makra)	176
7.3	Chybová hlášení (přesun na vývod součástky)	176
7.4	Chybová hlášení (vkládání vývodů)	176
7.5	Chybová hlášení (vkládání vývodů)	176
7.6	Chybová hlášení (vkládání součástek)	176
7.7	Chybová hlášení (vkládání názvu součástky)	177
7.8	Chybová hlášení (označeno více součástek)	177
7.9	Chybová hlášení (přebývajících součástky)	177
7.10	Chybová hlášení (čtení souboru)	177
7.11	Chybová hlášení (editace)	178
7.12	Chybová hlášení (editace součástky)	178
7.13	Chybová hlášení (seznamy spojů)	178
7.14	Chybová hlášení (autorouter)	179

7.15	Chybová hlášení (výstupní generátory)	179
7.16	Chybová hlášení (jednořádková nápověda)	181
7.17	Nedostupný příkaz	182
7.18	Chyba v programu	182
8	Soubory	183
8.1	Přehled souborů	183
8.2	Syntax souboru desky	183
8.2.1	Neformální popis	184
8.2.2	Lexikální úroveň	184
8.2.3	Zápis syntaxe	184
8.3	Konfigurační soubor DLL adaptéru	191
8.3.1	Zápis syntaxe	191
8.3.2	Příklad	192

1 Úvod: návod

1.1 Letmý start

V tomto oddíle popíšeme nejkratší cestu od seznamu spojů (netlistu) až k technologickým výstupům, přičemž vynecháme jakékoliv odbočky – ať už by byly užitečné či pouze zavádějící. Budeme vycházet z předpokladu, že systém je ve stavu, v kterém byl nainstalován, s výjimkou toho, že do pracovního adresáře byly navíc doplněny konfigurační soubory pro zvolená pořizovací zařízení.

- Prvním krokem po spuštění programu je volba rastru desky mezi palcovým a metrickým, kterou provedete přepínačem `Dimensions|Basic Grid`. Samotná standardní knihovna `Lib .PCB` je v palcovém rastru (do něhož také bylo převedeno několik jejích metrických součástí); budete-li pracovat v metrickém, rozměry a souřadnice každé součástky převzaté z palcové knihovny se při tom do metrického rastru zaokrouhlí (a naopak). Rastr, který si zvolíte, by nejspíše měl odpovídat rastru, v němž jsou pouzdra většiny součástí na vaší desce.
- Nyní můžete příkazem `Netlist|Load Netlist` přečíst soubor `*.PNL` vytvořený programem `SCHEME` ze schematu navrhované desky. Tento soubor obsahuje seznam spojů (netlist) i seznam součástí, které se během jeho čtení program `LAYOUT` pokouší vyhledat v knihovně a umístit je podél spodního okraje pracovní plochy. Program pak vypíše do tabulky názvy součástí, které nenalezl; zde však prozatím předpokládáme, že v knihovně byly všechny.
- Teď už je možno ve volné části pracovní plochy ohraničit prostor pro desku: Rohové značky můžete převzít z knihovny (příkazem `Place|Component|Get from Library`) nebo je nakreslit spojovými čarou pomocí menu `Place|Line` a příkazu `Draw Line`. Případný obrys desky nakreslíte čarou v nepájivé masce, jejíž šířku (cca 1 mm) si vyberete v menu `Place|Line` a vrstvu nastavíte příkazem `Layers|Default Layer`. Jako konstrukční otvory vám poslouží pájecí body vhodného logického typu, jež si vyberete z tabulky vyvolané příkazem `Place|Pad`, který vám také dovolí umístit je na desku.
- Na desku nyní můžete rozmístit součástky, které pomocí příkazu `Edit|Pick and Move` (ten lze vyvolat i standardním makrem `<Alt-F8>`) přenesete z jejich výchozích poloh. Obvyklý postup je od největších k nejmenším, od složitých k jednoduchým. (Absolutní přednost samozřejmě mají součástky s mechanickou vazbou na okolí desky, např. konektory či upevňovací otvory.) Vodítkem přitom jsou vzdušné spojky, které se od přenášené součástky dynamicky přepojují k nejbližším s ní propojeným vývodům již rozmístěných součástí. Budete-li si přát přenášet více u sebe ležících (např. již rozmístěných) součástí najednou, pomůže vám příkaz `Edit|Window|Move`, který vyvoláte také standardním makrem `<Ctrl-M>`.
- Ucelenější mezivýsledky je vhodné občas zapisovat na disk, abyste měli k čemu se vrátit zpět, pokud se dopustíte chyby nebo se dostanete do slepé uličky. K tomu slouží příkaz `Files|Save Board`; poté, co mu zadáte jméno souboru, můžete nadále užívat standardní makro `<F2>`.
- Jakmile jsou součástky rozmístěny, lze již spustit autorouter, pro který nejprve nastavíte logické typy spojové čáry a prokovky (v menu `Place|Line|Line Type`, resp. `...|Via Type`). Pravděpodobně bude vhodné oblast, v které má autorouter pracovat, omezit okénkem, k čemuž slouží parametr `Autorouter|Grid & Window|Routing in Window`. Samotné okénko umístíte pomocí příkazu `Place|Window`. Nejjednodušší způsob, jak autorouter spustit, poskytuje příkaz `Autorouter|Route All`. Bezprostředně předtím můžete nastavit velikost

modulu jeho rastru parametrem `Autorouter|Grid & Window|Router Grid`; předdefinovaný rastr je 1,27 mm. Autorouter bude pracovat na vrstvách A a B, kterými jsou, pokud jste mezitím neurčili jinak, vrstvy číslo 5 a 10.

- Jednoduché zapojení asi autorouter propojil úplně; na některých spojích složité a hustě osazené desky mohl selhat. V takovém případě je třeba odstranit zjevně překážející vodiče, což lze udělat nejnázem pomocí speciální klávesy `<Ctrl-Del>`. Pak můžete autorouter spustit znovu, ale předtím obrátíte pořadí návrhu spojek příkazem `Autorouter|Reverse Order`.
- Je-li deska propojena úplně nebo je nenavržených spojek jen několik, možná bude místo odstraňování nevhodně navržených vodičů stačit spuštění optimalizace příkazem `Autorouter|Optimize`. Během optimalizačního průchodu, v němž odstraňuje a na základě nových cen a vah opět navrhuje všechny zvyrazněné vodiče, se autorouter průběžně pokouší znovu navrhnout i ty spoje, na nichž dříve selhal. Pomocí parametru `Autorouter|Number of Passes` můžete autorouteru případně předepsat provedení více optimalizačních průchodů najednou a nechat jej (třeba i po desítky minut) pracovat samostatně.
- Tím je deska hotova, a zbývá už jen vygenerovat výstupy. Jsou-li všechny konfigurační soubory opravdu připraveny, stačí vám je příkazem `Files|Artwork|Read Configuration` postupně přečíst (čímž zároveň připojujete příslušné adaptéry) a vyvoláním příkazu `Go !` v téže menu vytvořit soubory nebo sady souborů, sestávající z dokumentace desky, všech matic, a také vrtacího programu, který však vytváříte pomocí analogického menu `Files|NC Drill`.

Celý tento postup zkráceně ukazuje také animovaná demonstrace, kterou můžete po instalaci systému z volně šiřitelné diskety spustit příkazem `Demo-L.Bat`.

1.2 Kontroly

Tím, co se vám vždy nejvíce vyplatí udělat nad rámec nejjednoduššího postupu popsaného v předchozím oddíle, je zcela určitě ověření správnosti desky. Jestliže jste postupovali přesně podle minulého oddílu bez jakékoliv odbočky, snad byste žádnou kontrolu provádět nemuseli; ve skutečnosti ale do popsaného postupu návrhu téměř vždy nějak zasáhnete, a tím také vnesete možnost vzniku chyb.

Následující výčet uvádí pořadí kroků, které byste měli udělat před generováním výstupů (a navíc vždy, kdy si přejete desku uvést do nějakého konzistentního stavu).

- Nejprve odznačte všechny prvky příkazem `Select|Unselect|All Elements` nebo standardním makrem `<Ctrl-U>`.
- Příkazem `Edit|Cleanup` pak pospojíte segmenty.
- V tabulce vyvolané příkazem `Netlist|Statistics` se přesvědčíte, zda na desce nezůstaly nepropojené spojky nebo dokonce zkratky oproti netlistu. Ty si můžete zvýraznit příkazem `Netlist|Compare`.
- Chcete-li se přesvědčit, zda jste v průběhu práce omylem nesmazali některou součástku, přečtete samotný seznam spojů příkazem `Files|Read File Items|Read File` s užitím přepínače `Files|Read File Items|Netlist`.
- Pokud jste zatím nenarazili na žádnou závadu, zapojení desky nyní odpovídá požadovanému, takže můžete ověřit izolační vzdálenosti příkazem `Dimensions|Check Violations|All Layers`.

- Zjistíte-li přitom porušení vzdálenosti mezi otvory, může to znamenat dva pájecí body ležící na sobě (a zpravidla také zlomený vrták při výrobě desky).
- Nakonec zbývá najít a posoudit podezřelé jevy: volné konce segmentů spojových čar zvýrazníte příkazem `Select|Select|Lines|Unbound`, nezapojené pájecí body příkazem `...|Pads|Unbound`, překrývající se segmenty na téže vrstvě příkazem `...|Lines|Covered`. Nápisy ležící na sobě na vodivé vrstvě najdete při testování izolačních vzdáleností, máte-li zapnutý přepínač `Text to Text`. Příkazem `Select|Select|Off Grid Ones` můžete také označit všechny mimorastrové objekty a ověřit, zda užívají nezaokrouhlené souřadnice úmyslně.

K prvnímu a druhému kroku uvedeného postupu byste se měli vracet pokaždé, kdy jste při opravě chyb provedli nějaké editační zásahy. Podle jejich povahy pak sami rozhodnete, zda je třeba zbývající kroky znovu provést všechny.

1.3 Jak se zorientovat?

Tento oddíl uvádí několik vzájemně se doplňujících způsobů, jak se na obrazovce orientovat ve složité a nepřehledné desce:

- Podle úrovně podrobností, s jakými si právě přejete pracovat, můžete v menu `Graphics|Items`, příp. `Graphics|Thresholds` nastavit zobrazování tříd objektů. Chcete-li např. vidět, co je pod pájecími body, budete zobrazovat pouze jejich obrysy; jestliže potřebujete zjistit, jak jsou uspořádány jednotlivé segmenty, nastavíte zobrazování jejich os.
- V menu `Graphics|Layer Colors` můžete potlačit zobrazování vrstev, které vás právě nezajímají, např. vnitřních napájecích nebo potisku. Vrstvy nepájivé masky (která je v zásadě odvozena z vnějších vodivých vrstev) jsou ostatně potlačeny již v přednastavené konfiguraci zobrazování.
- Chybějící spojky („krycí hnízda“) lze zobrazit příkazem `Netlist|Show Rats' Nest`. Pro zobrazení všech spojek jedné součástky ji stačí v režimu ukazatele `Move (Pick)` (standardní makro `<Alt-F8>`) „zdvihnout“ a klávesou `<Esc>` hned zase vrátit zpět na desku.
- Přejete-li si zjistit, jak vypadá určitý vodič, zvýrazníte jej příkazem `Select|Mark Track` (standardní makro `<Ctrl-T>`); jestliže jej teprve vytváříte, máte pro zvýraznění celého spoje k dispozici příkaz `Select|Mark Net (<Ctrl-N>)`.
- Množinové operace vám poskytují další a podstatně širší možnosti zvýrazňování objektů podle vámi vytvořených kritérií.
- Spíše než byste drobnější součástku hledali na desce, můžete ji najít podle jejího názvu příkazem `Jump|Component` v abecedně setříděném menu.

1.4 Co když v knihovně chybí součástka?

Uvedený výčet kroků představuje standardní postup pro rozšiřování knihovny:

- Do editoru součástky přejdete příkazem `Place|Component|Create` (jde-li o novou součástku) nebo `Place|Component|Edit` (odvozujete-li ji od stávající).
- Vývody součástky vložíte pomocí menu `Place|Pin` nebo `Place|Row of Pins`.

- S užitím menu `Place|Comp. Name` je vhodné umístit název součástky; parametry nápisu, který by jinak systém doplnil sám, by vám nemusely vyhovovat. Aby bylo pouzdro vytvářené součástky později možno globálně upravovat pomocí příkazu `Replace All`, je nezbytné vložit i jeho označení (příkazem `Place|Comp. Package`).
- V editoru součástky můžete přidat do vrstvy potisku i její obrys, upevňovací otvory či měď.
- Příkazem `Quit` se vracíte s vytvořenou součástkou do editoru desky.
- Kdykoliv předpokládáte její opakované užití, měli byste součástku vložit do knihovny. K tomu stačí uložit soubor desky, přečíst knihovní soubor příkazem `Files|Load Board`, součástku převzít ze souboru desky příkazem `Place|Component|Get from File`, umístit ji, a k souboru desky se vrátit příkazem `Files|Pick Recent Files`.
Standardní knihovní soubor `Lib.PCB` je asi vhodnější ponechat bez zásahů a pro svoje součástky si vytvořit knihovnu vlastní. (K programu `LAYOUT` ovšem můžete připojit více knihovních souborů zároveň a těm svým přiřadit vyšší prioritu.)
- Chcete-li se z nějakého důvodu úpravám knihoven (nebo knihovnám vůbec) vyhnout, můžete si příkazem `Place|Component|Get from File` součástku také vypůjčit z jiné desky. (Aby však na desce, s níž právě pracujete, vypadala stejně, je žádoucí dodržovat konvence pro rozměry logických typů prvků.)

1.5 Desku netvoří jen součástky a spoje

Oproti postupu popsanému v oddíle 1.2 na desku obvykle přidáváte ještě další objekty:

- Pomocí menu `Place|Copper` můžete na vodivých vrstvách „rozlévat měď“ nebo vyplnit či vyšrafovat předem ohraničené oblasti.
- Nepájivá maska se vám automaticky odvozuje od pájecích bodů užitých na desce. Neměli byste ji však nechat zasahovat až k okraji desky (stačí ji omezit čarou podél obrysu desky, vedenou na příslušné vrstvě) a podobně odmaskujete také měď pod krystaly a chladiči.
- Pro vrstvu potisku je žádoucí uspořádat všechna označení součástek, aby se nepřekrývala (po přechodu na vrstvu potisku standardní makro `<F8>`), a zorientovat je do čitelné polohy. Vzhledem k možnostem sítotisku bude nejspíše třeba také zvětšit šířku čáry, kterou jsou tyto nápisy kresleny.
- Na sadu matric ovšem nepatří jen samotná deska, ale také její technologické okolí: střihačí značky (vždy ležící vně desky), zakládací kříže a orientační značka. Naleznete je jako součástky ve standardní knihovně.
- Nápisy můžete na desku umísťovat do vrstvy potisku stejně jako na vodivou vrstvu. Máte-li instalován příslušný ovladač klávesnice, mohou také mít všechna česká (či slovenská a německá) diakritická znaménka.
- Protože v knihovně nemusejí být jen skutečné součástky, můžete do ní zařadit například své logo. (Pro převzetí již hotového motivu z desky lze užít příkaz `Edit|Collect`.)
- Často je z ekonomických důvodů výhodné pořizovat vícenásobné matrice, které vám dovolují lépe využít rozměry přířezu. K tomu obvykle nestačí desku několikrát okopírovat na pracovní plochu příkazem `Edit|Window|Copy`; jednak se nemusí do seznamu ukazatele vejít celá, jednak by tím byla přečíslována označení součástek. Místo toho je třeba součástky

rozložit s užitím příkazu `Edit|Change|Explode`, výsledek uložit do pracovního souboru a ten příkazem `Files|Read File Items|Read File` opakovaně číst na vždy znovu uvolněné místo pracovní plochy.

1.6 Vícevrstvé desky

Samotný program LAYOUT nedefinuje žádné předem určené uspořádání vrstev. (Jedinou podmínkou je, že čísla vodivých vrstev musejí následovat v souvislé řadě.) Abyste však mohli s návrhovým systémem pohodlně pracovat, je rozumné přijmout nějakou konvenci. Následující tabulka jako příklad uvádí přiřazení vrstev, které užívá standardní knihovna.

čísla	užití vrstev
0, 15	potisk: vnější obrysy součástí
1, 14	potisk: vnitřní obrysy součástí
2, 13	potisk: označení součástí
3, 12	rezerva pro technologii (lepidlo)
4, 11	nepájivá maska
5, 10	vnější vodivá vrstva
6, 9	vnitřní signálová vrstva
7, 8	vnitřní napájecí (inverzní) vrstva

Pokud se z nějakého důvodu rozhodnete je změnit, uděláte nejlépe, jestliže si nejprve vytvoříte kopii standardní knihovny a tu pak změníte pomocí množinových operací, které vám dovolují přenášet označené prvky z jedné vrstvy na jinou. Analogické operace můžete zároveň provést s tabulkou rozměrů prostřednictvím příkazů v menu `Dimensions|Tools`.

Program LAYOUT podporuje také inverzní vrstvy, které typicky slouží jako vnitřní napájecí. Můžete na nich užívat speciální pájecí body, prstence (annulus) a tepelné můstky (thermal pad). Všechny vývody součástí, jejichž pájecí body jsou na téže vrstvě opatřeny tepelnými můstky, jsou při výpočtu konektivity považovány za spojené. Na inverzních vrstvách můžete vést i signálové spoje provedené metodou dělicích čar (anebo napájecí vrstvu rozdělit na několik oblastí), program však do výpočtu konektivity nic z toho nezahrne.

1.7 Jak přizpůsobit výstup?

Všechny podstatné kroky postupu generování výstupních souborů pro technologická zařízení ve zkratce podává následující výčet:

- Nemáte-li konfigurační soubor pro zvolené výstupní zařízení (a jeho parametry se liší od hodnot předdefinovaných v programu), budete muset napsat novou tabulku nástrojů. Za tím účelem připojíte DLL adaptér zařízení (příkazem `Files|Artwork|Load Driver`) a přednastavené hodnoty zapíšete příkazem `Files|Artwork|Write Configuration` do konfiguračního souboru. V tomto souboru pak pomocí vhodného editoru (v nouzi např. `edit` z MS-DOSu) upravíte sekci `Tools`, do níž přepíšete parametry nástrojů (typicky clonek nebo vrtáků) podle tabulek dodaných provozovatelem zařízení. Syntax konfiguračního souboru a význam parametrů jsou popsány v kapitole 8.
- Parametry `Files|Artwork|Options|+ Tolerance a ...|- Tolerance` nastavíte toleranční pásmo tak, aby – zjednodušeně řečeno – vypočtené přiřazení nástrojů odpovídalo u co nejvíce logických typů prvků vašemu přání.

- Některé nástroje asi stejně budete muset vybrat ručně (pomocí menu **Files|Artwork|Pad Tools** a ... **|Line Tools**); např. clonky speciálního tvaru program nikdy nepřihradí automaticky. Také tyto modifikace vypočteného přiřazení se ukládají do konfiguračního souboru.
- Součástí parametrů zařízení je i velikost základní jednotky. (Bývá to 0,01 mm, 0,001", 0,001 mm atd.) Příslušné hodnoty v případě potřeby upravíte v menu **Files|Artwork|Equipment Scaling**.
- V menu **Files|Artwork|Transformations** nastavíte transformace souřadnic pro strany A a B. Případné zrcadlení závisí na technologii a požadavcích výrobce.
- Pomocí menu **Files|Artwork|Layer Sides** a ... **|File Extensions** si vyberete vrstvy ke generování a přípony jmen výstupních souborů. Je-li výstupní zařízení připojeno k počítači, postačí místo přípony zadat jeho jméno.
- Nyní už můžete příkazem **Files|Artwork|Go !** vygenerovat všechny výstupní soubory. Jestliže se použitá konfigurace generátoru v něčem odlišovala od standardního nastavení výstupního zařízení, nezapomeňte ji uložit do separátního konfiguračního souboru.

Uvedený postup se plně vztahuje např. na fotoplotter; pro bitově mapovaná zařízení nebo NC vrtačky platí přiměřeně.

1.8 Makra

Makra bezesporu usnadňují ovládání systému s tak rozsáhlou strukturou menu, jakou má program LAYOUT. Jejich užití je však širší:

- Lze tak *ad hoc* naprogramovat složitější rutinní operace, u nichž si potřebujete být jisti, že jste nevynechali žádný krok.
- Ovládání systému FORMICA můžete připodobnit jinému, který znáte lépe.
- I kdybyste se užívání maker zcela vyhnuli, měli byste si alespoň prohlédnout následující tabulku standardních maker dodávaných v souboru **Layout.Mac** – ta vás totiž také upozorňuje na důležité a frekventované operace s programem.

klávesa	funkce	klávesa	funkce
⟨F1⟩	nápověda	⟨Alt-1⟩	rastr 1,25 mm
⟨Alt-F1⟩	předchozí nápověda	⟨Alt-2⟩	rastr 2,5 mm
⟨Shift-F1⟩	obsah nápovědy	⟨Alt-4⟩	rastr 0,25 mm
⟨F2⟩	zapiš soubor	⟨Alt-5⟩	rastr 0,5 mm
⟨F3⟩	přečti soubor	⟨Alt-6⟩	rastr 0,625 mm
⟨Alt-F3⟩	předchozí soubory	⟨Alt-8⟩	rastr 0,125 mm
⟨F5⟩	kreslí vodič	⟨Alt-0⟩	rastr 0,025 mm
⟨Ctrl-F5⟩	úhel segmentů	⟨Ctrl-A⟩	strana spojů
⟨Alt-F5⟩	překlop segmenty	⟨Ctrl-B⟩	strana součástek
⟨Shift-F5⟩	vezmi typ čáry	⟨Ctrl-C⟩	kopíruj okénko
⟨F6⟩	kreslí oblouky	⟨Ctrl-D⟩	maž prvky
⟨Alt-F6⟩	kreslí kružnice	⟨Ctrl-E⟩	smaž okénko
⟨F7⟩	pájecí body	⟨Ctrl-I⟩	neutrální režim
⟨F8⟩	odtahuj	⟨Ctrl-K⟩	označuj spojky
⟨Ctrl-F8⟩	vlož vrchol	⟨Ctrl-L⟩	vyber vrstvu
⟨Alt-F8⟩	posunuj	⟨Ctrl-M⟩	posuň okénko
⟨F9⟩	odtahuj skupinu	⟨Ctrl-N⟩	označuj spoje
⟨Alt-F9⟩	posunuj skupinu	⟨Ctrl-R⟩	relativní souřadnice
⟨F10⟩	hlavní menu	⟨Ctrl-S⟩	vrstva potisku
⟨Alt-F10⟩	edituj součástku	⟨Ctrl-T⟩	označuj vodiče
		⟨Ctrl-U⟩	odznač vše
		⟨Ctrl-W⟩	umísťuj okénko
		⟨Ctrl-Z⟩	výběr měřítka

2 Základní pojmy

2.1 Pracovní plocha

Pro návrh desky plošného spoje máte k dispozici pracovní plochu, kterou v systému FORMICA 4.30 můžete chápat jako jemnou čtvercovou síť o rozměru 32 × 32" nebo 800 × 800 mm, jejíž souřadnice běží v obou osách od hodnoty 0 po 32000 jednotek. (Osa X je přitom na obrazovce orientována doprava a osa Y vzhůru, takže počátek souřadnic je v levém dolním rohu pracovní plochy.)

Obrazec plošného spoje vytváříte umístováním jednotlivých prvků do pracovní plochy na celočíselné souřadnice této sítě.

S výjimkou pájecích bodů mají prvky obrazce v pracovní ploše ještě třetí souřadnici, a tou je číslo vrstvy.

2.2 Jednotky

Systém FORMICA 4.30 pracuje s vnitřními jednotkami, jejichž velikost můžete volit mezi 0,001" a 0,025 mm (podle toho, zda právě navrhujete desku s převahou palcových nebo metrických součástek). V těchto jednotkách jsou pak udávány všechny souřadnice (např. koncové body čar, středy nápisů a pájecích bodů, středy a poloměry oblouků atd.) a také rozměry pájecích bodů a šířky čar.

Hodnoty udávané v těchto jednotkách jsou vždy celočíselné.

2.3 Vrstvy

Skutečná deska plošného spoje se skládá z několika vrstev, jako jsou vnější a příp. vnitřní vodivé vrstvy, nepájivá maska nebo potisk. V systému FORMICA 4.30 má deska 16 vrstev, číslovaných 0 až 15. Systém vždy předpokládá, že vrstva s číslem Y , kde $X < Y < Z$, leží mezi vrstvami s čísly X a Z .

Navíc je třeba přijmout nějakou konvenci ohledně pořadí vrstev a orientace desky. Knihovny dodávané se systémem FORMICA vždy vycházejí z předpokladu, že se v editoru na desku díváte ze strany součástek a že vrstvy na této straně mají vyšší čísla než na straně spojů.

Pro účely některých příkazů (umístování čar nebo nápisů, autorouter, vyplňování ploch) si můžete vybrat implicitní vrstvu a libovolné dvě vrstvy (typicky vnější vodivé) navíc označit symboly A a B. Příslušné operace pak probíhají na těchto vrstvách.

Vrstvy můžete rozdělit na vodivé a nevodivé; čísla vodivých vrstev přitom vždy tvoří souvislou řadu.

2.4 Prvky

Obrazec plošného spoje je vytvořen z jednotlivých prvků. V systému FORMICA 4.30 jich existují čtyři druhy:

- pájecí body
- úsečky (segmenty) spojových čar
- kruhové oblouky (kvadranty)
- nápisy



Prvky uvedených druhů slouží i jako prokovky a upevňovací otvory, při vyplňování ploch, vytváření potisku či technologického okolí desky atd.

V pracovní ploše může prvků být celkem až 32000. (Do tohoto počtu jsou však zahrnuty i součástky.)

Každý prvek může být (pro účely množinových operací nebo jako jejich výsledek) označen, což je indikováno jeho barevným zvýrazněním.

2.5 Logické typy

Každá úsečka spojové čáry, tvořící součást obrazce plošného spoje, by snadno mohla s sebou nést jako atribut přímo hodnotu své šířky. Podobně – přestože už ne tak snadno – by mohly být popsány všechny jednotlivé pájecí body.

Je však užitečné, aby vztah mezi objekty na desce a jejich rozměry byl zprostředkován nepřímo, pomocí konceptu logických typů. V tom případě každý prvek obrazce nese jen číslo logického typu, zatímco rozměry odpovídající těmto typům jsou popsány v samostatných tabulkách. Takové řešení přináší řadu výhod:

- plošné spoje i knihovny můžete globálně měnit změnou v tabulce rozměrů
- tabulky rozměrů mohou být nezávislé na souborech s deskami a v případě změny technologie stačí rozměry změnit na jediném místě
- při přenosu spojových čar na jinou vrstvu lze automaticky měnit jejich šířky
- při generování výstupních souborů se řeší problém přiřazení nástrojů jednotlivým logickým typům spíše než jejich přiřazení každému prvku zvlášť
- podstatně se snižují požadavky na kapacitu paměti

2.6 Pájecí body

Systém FORMICA 4.30 dovoluje až 128 logických typů pájecího bodu. (Každý pájecí bod na desce je některého z těchto logických typů.) Pájecí body mohou být umísťovány jednak samostatně, např. jako mezivrstevové průchody (prokovky), jednak jako prvky součástek. V nich pak navíc mohou tvořit jejich vývody.

Pájecí body nemusejí být jen součástmi vodičů, ale mohou být užity i jako upevňovací otvory apod.

Každý logický typ pájecího bodu je (nezávisle na ostatních typech) popsán svými atributy. Na dané vrstvě může mít pájecí bod tyto tvary:

- N – potlačen (none)
- C – kruh (circle)
- S – čtverec (square)
- O – ovál (oval)
- R – obdélník (rectangle)
- A – prstenec (annulus)
- T – tepelný můstek (thermal pad)

Souřadnicemi pájecího bodu se vždy rozumí souřadnice jeho geometrického středu.

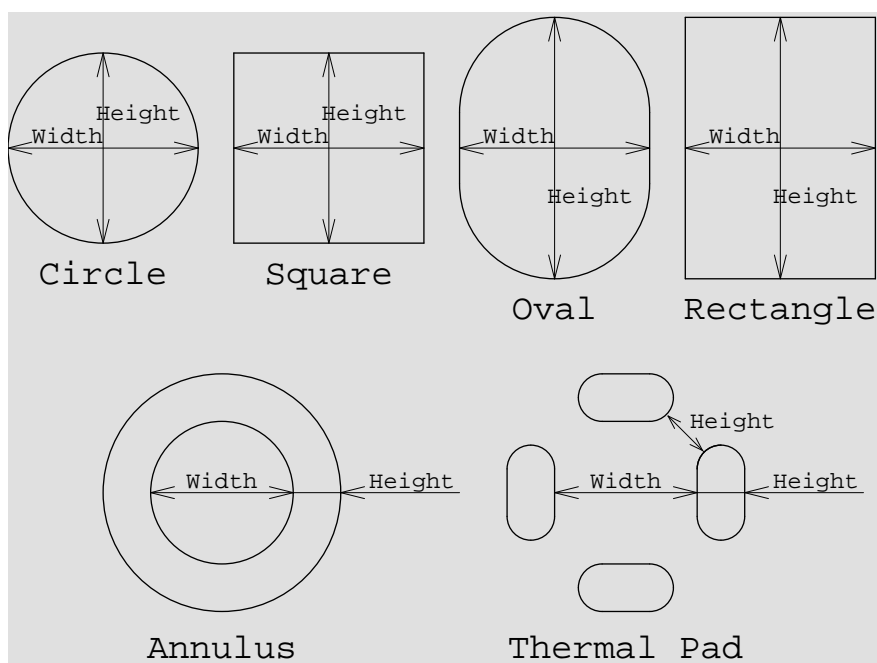
2.6.1 Atributy pájecího bodu

Atributů každého logického typu pájecího bodu může být celkem až 50. Jsou to jeho tvar, šířka a výška, určené nezávisle pro všech 16 vrstev desky, průměr otvoru a konečně logický typ, který pájecí bod získá přenosem na opačnou stranu desky při zrcadlení.

Aby bylo možno pohodlně zacházet s tolika parametry, obsahuje systém FORMICA 4.30 např. příkazy pro nastavení všech vrstev pájecího bodu najednou, pro převzetí všech atributů z jiného logického typu, a zejména pro nastavení ekvivalence vrstev. Ta dovoluje dynamicky svázat tvar a rozměry pájecího bodu na jedné vrstvě s těmi, které má na jiné. To může být užitečné, chcete-li, aby rozměry pájecího bodu byly např. stejné na všech vnitřních vrstvách desky.

„Orthogonálně“ k těmto příkazům, zacházejícím vždy s jediným logickým typem pájecího bodu (na všech jeho vrstvách), obsahuje program LAYOUT nástroje pro práci se všemi logickými typy zároveň, ovšem omezené na zadanou vrstvu.

Na jednotlivých vrstvách lze pájecí bod i zcela potlačit. Využití je zřejmé např. pro vrstvy potisku nebo pájecí body součástek SMD.



Obr. 1: Tvary a rozměry pájecích bodů

2.7 Spojové čáry

Systém FORMICA 4.30 dovoluje až 16 logických typů spojových čar. (Každá čára na desce je některého z těchto logických typů.) Kromě vodičů a kresby na nevodivých vrstvách jsou z těchto čar tvořeny také oblouky a nápisy.

Čáry mohou být umísťovány jednak samostatně, jednak jako prvky součástek. Na rozdíl od pájecích bodů jsou čáry umísťovány do určitých vrstev.

Každý logický typ čáry je (nezávisle na ostatních typech) popsán svými atributy, kterými jsou jeho šířky na všech 16 vrstvách. Konkrétní čára daného typu pak má šířku odpovídající vrstvě, do které je umístěna.

2.8 Oblouky

V programu LAYOUT je možno užívat jako součásti vodičů nebo kresby na nevodivých vrstvách také kruhových oblouků (kvadrantů). Jsou to 90° oblouky se středem a poloměrem (počítaným k ose spojové čáry, kterou jsou kresleny) udaným v celočíselných jednotkách.

Další vodiče lze k obloukům připojovat pouze v jejich koncových bodech.

Také kružnice, přestože je můžete umísťovat jediným příkazem, jsou sestaveny z těchto kruhových oblouků.

2.9 Nápisy

Nápisy jsou řádky textu (s neproporcionálním písmem), umístěné na desku. V systému FORMICA 4.30 je možno vkládat nápisy na kteroukoliv z 16 vrstev. Každý nápis je popsán těmito atributy:

- textem o délce do 72 znaků (včetně českých a slovenských)
- výškou znaků
- logickým typem čáry, kterou je kreslen
- vrstvou, v které je umístěn
- souřadnicemi středu
- orientací a zrcadlením

Výšku znaků systém vždy zaokrouhluje na celistvý násobek 6 jednotek. Orientace je celistvým násobkem 90°. České znaky jsou dovoleny ve všech nápisech s výjimkou označování součástek.

Nápisy mohou být umístěny na desku samostatně nebo jako prvky součástek. V nich pak mohou mít (a typicky mají) speciální užití pro označení jejich názvu, hodnoty a pouzdra.

Libovolný nápis může zároveň být speciálním nápisem.

2.9.1 Speciální nápisy

V mnoha případech je při generování výstupů užitečné automaticky aktualizovat různé nápisy na matici. V programu LAYOUT verze 4.30 je to umožněno speciálními nápisy. Jsou to nápisy se všemi běžnými atributy, jejich textem však je klíčové slovo, které se při generování matrice substituuje odpovídající hodnotou. K dispozici máte 12 takových klíčových slov, vždy začínajících znakem @:

- @PCB_FILE_NAME - jméno souboru desky
- @PCB_FILE_NAME_EXT - jméno souboru desky včetně přípony
- @PCB_FILE_DATE - datum souboru desky
- @PCB_FILE_DATE.TIME - datum a čas souboru desky
- @PCB_FILE_TIME - čas souboru desky
- @LAYER - číslo vrstvy, na níž je nápis umístěn
- @OUTPUT_SCALE - měřítko výstupního souboru

- @OUT_FILE_NAME - jméno výstupního souboru
- @OUT_FILE_NAME_EXT - jméno výstupního souboru včetně přípony
- @OUT_FILE_DATE - datum pořízení výstupního souboru
- @OUT_FILE_DATE.TIME - datum a čas pořízení výstupního souboru
- @OUT_FILE_TIME - čas pořízení výstupního souboru

Klíčové slovo nelze v nápisu kombinovat s dalšími řetězci (ani jiným klíčovým slovem). Speciální nápisy, které program LAYOUT nedokáže interpretovat, vygeneruje beze změny textu.

Datum a čas souboru desky jsou dostupné pouze v případě, že se soubor desky neliší od desky v editoru (tedy např. bezprostředně po provedení příkazu `Files|Load Board` nebo `Files|Save Board`). Čas pořízení výstupního souboru odpovídá okamžiku jeho generování, nikoliv časovému údaji, kterým soubor označí MS-DOS. (Je tedy dostupný i v případě přímého výstupu do logického zařízení.)

Vkládání speciálních nápisů na desku usnadňuje příkaz `Place|Text|Special Strings`.

2.10 Vodiče

Účelem reálných desek plošných spojů je propojovat na nich umístěné součástky. Vodiče jsou přitom tvořeny pruhy mědi a prokovenými otvory. V programu LAYOUT je vodivé spojení definováno poněkud složitěji. Vodiče v něm tvoří tyto druhy prvků:

- segmenty spojových čar umístěné na některé vodivé vrstvě
- kruhové oblouky umístěné na vodivé vrstvě
- pájecí body s nenulovým průměrem otvoru, vyskytující se (tj. nikoliv potlačené) na některé vodivé vrstvě
- pájecí body s libovolným průměrem otvoru, vyskytující se (tj. nikoliv potlačené) na některé vodivé vrstvě a tvořící vývod součástky

Mezi dvěma prvky z uvedeného výčtu existuje vodivé spojení v případě, že koncové body jednotlivých segmentů spojové čáry nebo kruhových oblouků jsou totožné (a na téže vrstvě), nebo že uvedený koncový bod je totožný se středem pájecího bodu, který na příslušné vrstvě není potlačen. Vodičem se rozumí množina vodivě spojených prvků. ★

Aby bylo jednoduše možné větvení vodičů, program automaticky rozdělí segment spojové čáry (vedené pod úhlem, který je celočíselným násobkem 45°), kdykoliv na jeho osu umístíte pájecí bod nebo koncový bod jiného segmentu. Obráceně, segmenty vedené pod těmito úhly se automaticky rozdělí, umístíte-li je „přes“ pájecí bod nebo koncový bod jiného segmentu. Vnitřní body segmentů umístěných pod obecným úhlem jsou pro větvení nevhodné.

Naopak jestliže se prvky pouze fyzicky dotýkají nebo dokonce kříží, program je za vodivě spojené nepovažuje. Takové případy je možno vyhledat jako porušení izolačních vzdáleností pomocí příkazů v menu `Dimensions|Check Violations`. Uvedená vlastnost programu usnadňuje editace, kdy dovoluje vodič dočasně „odložit“ přes jiné spoje a pak jej opět vytvarovat zpět, aniž by – pokud se osami přemísťovaných segmentů vodiče vyhnete koncovým bodům segmentů stávajících vodičů – mezitím vznikla nežádoucí vodivá propojení. ★

2.11 Součástky

Součástka je skupina prvků, s kterou program LAYOUT dovoluje zacházet jako s celkem (zejména přebírat z knihovny nebo přemísťovat) a zároveň určitým jejím prvkům přiřazuje další význam.

Součástka může obsahovat

- nápis tvořící její název
- nápis označující její hodnotu
- nápis označující její pouzdro
- pájecí body tvořící její vývody
- další libovolné prvky

Z toho je pouze název součástky povinný. Celkový počet prvků tvořících součástku je nejvýše 1024.

Do pracovní plochy lze umístit nejvýše 2000 součástek.

Program LAYOUT obsahuje zabudovaný editor součástek.

Součástky v programu LAYOUT ovšem v podstatě odpovídají součástkám, které montujete na desku (jako jsou odpory nebo integrované obvody). Konceptu součástek však můžete využít i k dalším účelům, např. pro upevňovací otvory (které nemají žádné vývody a tedy ani elektrický význam), zakládací kříže nebo rohové značky (které se na výslednou desku vůbec nedostanou). ★

2.11.1 Název součástky

Název součástky (**Component Name**) je nápis tvořený řetězcem o délce od 1 do 31 znaku. V pracovní ploše musí být unikátní a každá součástka musí mít nějaký název. Název součástky slouží k jejímu jednoznačnému pojmenování, především ve vazbě na editor schématu, zprostředkované seznamy součástek a spojů.

Příklady názvů součástek: C1, R64, IO_10.

2.11.2 Hodnota součástky

Hodnota součástky (**Component Value**) je nápis tvořený řetězcem o délce od 1 do 72 znaků. Nemusí ovšem být unikátní a nemusí být mezi prvky součástky vůbec zahrnuta. Hodnotu součástky lze využít ke třem účelům:

- dokumentace během návrhu desky
- přenesení do potisku desky
- informace připravená pro automatické záměny vývodů

2.11.3 Označení pouzdra součástky

Pouzdro součástky (**Component Package**) udává nápis tvořený řetězcem o délce od 1 do 72 znaků. Nemusí ovšem být unikátní a nemusí být mezi prvky součástky vůbec zahrnuto. Označení pouzdra součástky lze využít ke čtyřem účelům:

- zachování vazby na knihovnu pouzder
- společná editace stejných pouzder
- dokumentace během návrhu desky
- přenesení do potisku desky

2.11.4 Vývody součástky

Vývody součástky jsou její očíslované pájecí body. Každé číslo vývodu musí být v rámci součástky unikátní a v rozsahu 1 až 500 (jinými slovy, součástka může mít až 500 vývodů; má-li jich méně, nemusejí jejich čísla tvořit souvislou řadu).

Číslování vývodů spolu s názvy součástek dovoluje popis zapojení desky prostřednictvím seznamu spojů.

Součástka může také obsahovat pájecí body, které nejsou vývody; příkladem je upevňovací otvor.

2.12 Knihovna pouzder

Knihovna tvoří nástroj, dovolující uchovávat předem připravená pouzdra součástek, která budete užívat na svých deskách, a zároveň k nim poskytovat co nejsnazší přístup. Při rutinní práci slouží knihovna pouzder především k propojení programů SCHEME a LAYOUT.

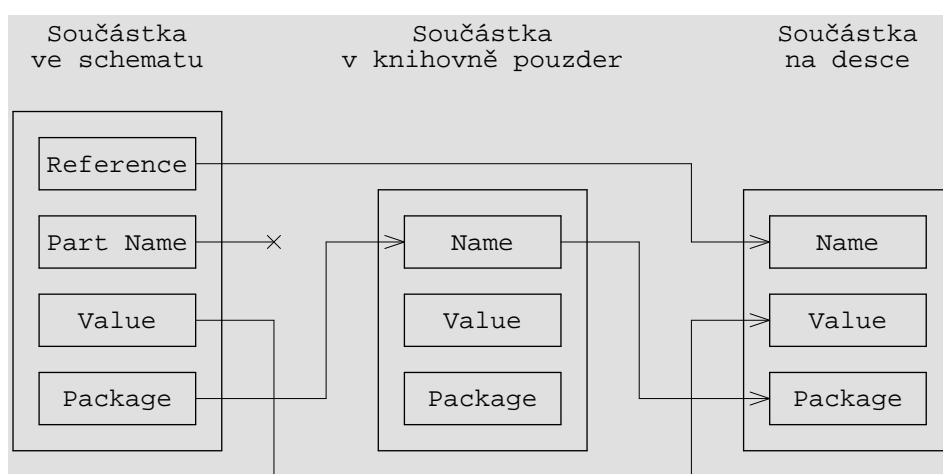
Knihovnu tvoří jeden nebo několik knihovních souborů spolu s knihovním rejstříkem, který udržuje do těchto souborů odkazy.

Aby nebylo nutno knihovní soubory vždy znovu prohledávat, obsahuje systém FORMICA tzv. knihovníka, který po jednom přečtení libovolného schematického souboru zapíše do knihovního rejstříku odkazy sloužící k rychlému nalezení požadovaného pouzdra. Do knihovny lze takto zařadit až 32 souborů.

Vytvořené knihovní rejstříky lze ukládat do souborů (s příponou .Lib), takže pro každou zpracovávanou úlohu můžete používat její vlastní knihovnu.

Pouzdro součástky lze buď přímo převzít názvem, nebo je možno pomocí tzv. masky obsahující „žolíky“ kvalifikovat v rejstříku jen některé názvy a z nich pak dále vybírat pomocí menu. Můžete také nejprve určit knihovní soubor a z něj pak vybírat opět pomocí menu.

Vazba na knihovnu existuje pouze v okamžiku převzetí pouzdra součástky; pozdější změna v knihovně už nezpůsobí žádnou změnu na desce.



Obr. 2: Přebírání pouzder součástek z knihovny: název součástky v knihovně je na desce nahrazen referencí ze schematického editoru

2.12.1 Knihovní soubor

Knihovním souborem se rozumí soubor desky, zařazený prostřednictvím knihovního rejstříku do knihovny. Knihovním souborem může být libovolný soubor desky, který obsahuje alespoň jednu součástku; typicky to však bude soubor, obsahující součástky s různými pouzdry, přičemž typ pouzdra budou označovat názvy těchto součástek. Vedle součástek mohou v knihovním souboru být mj. čáry nebo nápisy, kterých můžete užívat např. k jejich grafickému rozčlenění nebo komentování.

Každá deska tedy může být knihovní souborem, a naopak. To na jedné straně dovoluje součástky přebírat také z existujících desek, na druhé straně máte pro vytváření a editování knihovních souborů či generování výstupů z nich k dispozici tytéž nástroje jako pro samotnou práci s deskou.

2.12.2 Knihovní rejstřík

Knihovní rejstřík je tvořen odkazy, sloužícími k rychlému nalezení požadovaných součástek v některém z knihovních souborů. Tyto odkazy vytváří knihovník při zařazování souboru do knihovny. Kromě pozice součástky uvnitř daného souboru odkazy obsahují také jeho úplné jméno. To umožňuje do rejstříku zařadit odkazy směřující do různých knihovních souborů. Názvy součástek jsou v knihovním rejstříku abecedně seřazeny, takže vyhledání pouzdra podle jména je velice rychlé.

Stejné jméno se může v rejstříku vyskytovat vícekrát. Při výběru součástky jménem je pak určující pořadí zaknihovaných souborů.

Velikost rejstříku je omezena na 65500 B, čemuž v průměru odpovídá 5000 až 6000 jmen podle jejich délky.

Vytvořený knihovní rejstřík lze uložit do souboru s příponou `.Lib`.

V průběhu čtení rejstříkového souboru z disku se automaticky provádí aktualizace u těch knihovních souborů, které v mezičase byly modifikovány (viz Knihovník).

2.12.3 „Žolíky“

Někdy je pro účely dané operace výhodné místo jednoho konkrétního objektu, určeného plným jménem, specifikovat celou skupinou objektů, jejichž jména se navzájem příliš neliší. Platí to zejména pro

1. jména souborů,
2. vstup názvu vkládané součástky.

V těchto případech dovoluje systém FORMICA sestavit s užitím znaků * (hvězdička) a ? (otazník) tzv. masku.

V případě 1) je užití těchto znaků stejné jako v příkazech DOSu. V případech 2) a 3) je jejich význam analogický, otazník a hvězdičku však lze libovolně kombinovat s ostatními znaky, přičemž platí:

- otazník zastupuje právě jeden znak,
- hvězdička zastupuje libovolný počet znaků (včetně nuly).

Masce `AB*CD` tedy vyhovují řetězce `ABCD`, `AB*CD` nebo `AB123CD`, masce `AB?CD?` řetězce `AB CDE`, `AB1CD2` nebo `ABaCDa`.

2.13 Seznam spojů

Seznam spojů (netlist) popisuje, které vývody součástek mají být spolu spojeny, tedy být na stejném elektrickém potenciálu. Můžete jej využívat ke třem účelům:

- pro porovnání skutečného zapojení desky s požadovaným
- při hledání optimálního rozmístění součástek
- jako vstup pro autorouter

Do programu LAYOUT můžete seznam spojů přečíst již vygenerovaný editorem schemat nebo jej vytvoříte interaktivně přímo v programu. Pokud jste do programu LAYOUT převedli desku navrženou jinde, můžete také k seznamu spojů jedním příkazem přidat její skutečné zapojení.

2.13.1 Spoje

Spojem se rozumí množina vývodů součástek, které spolu mají být spojeny vodiči, tj. být na stejném elektrickém potenciálu.

Program LAYOUT popisuje jednotlivých spojů udržuje v seznamu spojů, a to nezávisle na tom, jak jsou vývody v daném okamžiku skutečně spojeny. Tento popis však trvá jen po dobu, po kterou jsou příslušné součástky umístěny na desku (odstraněním součástky jsou zrušeny i její vývody v seznamu spojů).



2.13.2 Chybějící spojky

Chybějící spojky tvoří rozdíl mezi požadovaným zapojením desky, popsaným seznamem spojů, a skutečně existujícími vodiči. Jsou vypočteny jako hrany nejmenší kostry grafu, v jehož vrcholech se nalézají vývody součástek, které je třeba ještě propojit.

Seznam chybějících spojek slouží zejména jako vstup pro autorouter. Lze jej také zobrazit, což může pomoci při rozmísťování součástek.

2.14 Vyplňování ploch

Program LAYOUT umožňuje takzvané „rozlévání mědi“, tj. automatické vyplňování, příp. šrafování ploch na vodivé vrstvě. Šrafování i vyplňování se provádí spojovou čarou zvoleného typu; všechny její segmenty budou umístěny v aktuální síti ukazatele. Uvnitř programu je vyplňování ploch úzce svázáno s autorouterem; vychází ze stejného aktuálního nastavení rozměrů prvků a izolačních vzdáleností v menu *Dimensions*.

V závislosti na rozteči šrafovacích čar mohou být vytvořené plochy buď souvislé, nebo vodorovně či svisle šrafované, což lze využít při vytváření elektrického stínění. (Vodorovně a svisle šrafování je navzájem nezávislé.) Pro souvislé plochy je výhodné zvolit šrafování orientované ve směru delší strany obdélníku, který plochu omezuje, (aby tak přibyl co nejmenší počet nových segmentů) a ke šrafování vybrat spojovou čáru o něco širší, než je nastavená rozteč šrafovacích čar.

Pro šrafování vyplňované plochy je velmi výhodné nastavit zvláštní logický typ spojové čáry (jejíž šířka se může shodovat s šířkou spojové čáry užívané pro jiný účel). V takovém případě totiž můžete „rozlitou měď“ snadno odstranit pomocí množinových operací.



K vyplňování ploch slouží samostatný režim ukazatele *Pour Copper*, jenž dovoluje určit vodič, který bude „rozlit“ do okolí. Vyplněná oblast je přitom vždy ohraničena okénkem. „Rozlévání mědi“ můžete ovšem využívat nejen k rozšiřování existujících vodičů, ale i při vytváření svých

vlastních ploch. V takovém případě nejprve plochu ohraničíte souvislou spojovou čarou, dovnitř umístíte segment spojové čáry, který poslouží jako zárodek vytvářené plochy, a v příslušném režimu ukazatele jej rozšíříte až k uvedené hranici.

2.15 Soubor desky

Všechny údaje, které jsou programu LAYOUT známy o desce, s níž pracujete, program ukládá do souboru desky. Soubory téhož formátu jsou vytvářeny i při konverzi desek z předchozí verze systému, kterou byl F. Mravenec 3.50. Soubor desky nejspíše využijete i v případě, že si z jakéhokoli důvodu budete přát zpracovávat data desky sami.

Soubory desky implicitně užívají příponu .PCB.

Program LAYOUT 4.30 automaticky čte soubory desky, vytvořené ve verzi 4.0 nebo 4.1; přenos opačným směrem je však možný jen do verzí 4.1, 4.2, 4.21. Navíc je v takovém případě nutno užít měřítko zobrazování v rozmezí od 1% do 50%.

2.16 Konfigurační soubor programu

Konfigurační soubor uchovává nastavení celkem zhruba 75 parametrů programu LAYOUT, zejména z menu **Graphics** a **Options**. Jeho hlavním účelem je při novém spuštění programu obnovit prostředí co nejpodobnější tomu, které jste posledně opustili. Parametry, které více než s programem souvisejí s konkrétní deskou (např. rozsah vodivých vrstev, souřadnice ukazatele, nastavení cen v autorouteru), však jsou uchovávány v souboru desky.

Při každém spuštění program hledá soubor `Layout.Cnf` v aktuálním adresáři, a v případě neúspěchu ještě v adresáři, v němž se nachází soubor `Layout.Exe`. Má-li soubor `Layout.Cnf` odpovídající formát, přečte jej program jako svůj konfigurační soubor.

Jestliže parametr `Options|Save on Exit` má hodnotu `Yes`, při každém opuštění programu se jeho konfigurace zapíše do konfiguračního souboru takového jména, s nímž jste pracovali naposled. Tento mechanismus automaticky zprostředkovává obnovování prostředí programu, aniž byste museli jakkoliv zasahovat.

V některých případech může být výhodné užívat konfiguračního souboru jako nástroje, jak za chodu programu změnit jedním příkazem celé jeho nastavení (např. změnit způsob zobrazování). K tomu poslouží příkazy `Options|Load Configuration` a `Options|Save Configuration`, dovolující explicitně pracovat s několika konfiguračními soubory.

2.17 Podoby programu LAYOUT

Program LAYOUT v systému FORMICA verze 4.30 existuje v celkem pěti podobách, jejichž parametry popisuje následující tabulka:

Podoba	max. prvků	max. součástek	max. vývodů
LAYOUT-D	32000	2000	32000
LAYOUT-F	1600	40	200
LAYOUT-S	6000	70	350
LAYOUT-L	12000	150	750
LAYOUT-P	32000	2000	32000

Program LAYOUT-D umožňuje prohlížet libovolné soubory desky; na disk však nelze ukládat žádné soubory.

3 Ovládání programu

3.1 Měřítko zobrazování

V průběhu práce ovšem budete potřebovat vidět různě velké výřezy pracovní plochy a svoji desku zobrazovat s více či méně detaily. K tomu v systému FORMICA slouží volitelné měřítko a především s ním spojený koncept prahů zobrazování.

Měřítko udává, kolik jednotek připadá na jeden pixel obrazovky. Jeho rozsah je od 1% až po 400%. V největším měřítku tedy je rozlišení dostatečné pro zobrazení všech detailů (již v měřítku 100% odpovídá vnitřní jednotce jeden pixel, každý uzel sítě v zobrazeném výřezu pracovní plochy je zobrazen na jeden bod obrazovky). Naopak v druhém nejmenším měřítku (2%) odpovídá šířce obrazovky v rozlišení VGA (640 pixelů) právě 32000 jednotek, tedy plná šířka pracovní plochy.

Protože jsou obrazovkové souřadnice jednotlivých prvků počítány v zásadě jako součin jejich souřadnic ve vnitřních jednotkách a hodnoty měřítka, je zřejmé, že „nejčistšího“ zobrazení své desky dosáhnete v měřítku, jehož hodnota je soudělná s modulem, v kterém jste desku navrhli. U běžných desek, jejichž modul je odvozen od 100 vnitřních jednotek (2,5, resp. 2,54 mm) to jsou zejména měřítka 400, 200, 100, 50, 20, 10, 5 a 2%, která jsou při prvním spuštění programu již připravena v příslušném menu.

Kdykoliv to je možné, je zvolená hodnota měřítka zobrazována v první řádce okna aplikace.

3.2 Prahy zobrazování

V různých situacích potřebujete zobrazit různé věci. Někdy (typicky ve velkém zvětšení) chcete vidět např. i otvory v pájecích bodech nebo čísla vývodů. Naopak díváte-li se na celou velkou desku, nejspíše nebudete chtít zobrazovat každý nápis – jednak by se tím zpomalovalo kreslení, jednak by (vzhledem k zmenšení) stejně byly nečitelné.

Systém FORMICA vám dovoluje v každé situaci nastavit, zda a jak zobrazovat jednotlivé druhy objektů. Protože by se však takové nastavení pravděpodobně stalo s příští změnou měřítka neaktuální a/nebo nevhodné, je zde navíc zaveden koncept prahů zobrazování. Těmito prahy jsou pro jednotlivé druhy objektů prostě hodnoty měřítka, od kterých (včetně) budou tyto objekty zobrazovány.

Nastavení prahů je ovšem nutno nějak provázat s nastavením viditelností. K tomu slouží tato dvě pravidla:

- Jestliže dosud neviditelný objekt nastavujete v menu **Graphics|Items** jako viditelný, stává se hodnotou prahu aktuální hodnota měřítka zobrazování.
- Jestliže dosud viditelný objekt nastavujete v menu **Graphics|Items** jako neviditelný, stává se hodnotou prahu číslo o jednotku menší, než je aktuální hodnota měřítka.

Druhy objektů, na které se vztahují prahy zobrazování, jsou tyto:

- Pájecí body – zobrazení plných nebo jejich obrysů
 - zobrazení otvorů
 - zobrazení čísel vývodů
- Spojové čáry – zobrazení pouze os, plných nebo obrysů
- Nápis – rozkreslování znaků
- Kreslení sítě ukazatele

Prahem pro kreslení jednotlivých znaků nápisů přitom není hodnota měřítka, nýbrž výška znaku v daném měřítku, udaná v pixelech.

3.3 První řádka okna aplikace

První řádka okna aplikace indikuje

- implicitní vrstvu
- souřadnice ukazatele
- režim ukazatele
- modul sítě ukazatele (kdykoliv se vejde)
- měřítko zobrazování (kdykoliv se vejde)
- příp. logické typy umístovaných prvků, čísla vývodů atd.

Souřadnice ukazatele jsou tvořeny dvěma dvojicemi čísel, z nichž první udává *X*-ovou a *Y*-ovou souřadnici ukazatele ve vnitřních jednotkách a druhá metricky. Přesný význam zobrazených čísel závisí na hodnotách parametrů `Options|Inch Coordinates`, resp. `Options|Metric Coordinates`. Souřadnice ukazatele mohou být zobrazovány relativně nebo absolutně podle hodnoty parametru `Options|Relative Coordinates`. Ve druhém případě je navíc v režimech ukazatele `Mark (Identify)`, `Window (1st)` a `Window (2nd)` na konci řádky zobrazována vzdálenost ukazatele od počátku relativních souřadnic a úhel spojnice jejich počátku a ukazatele.

Pro rychlou orientaci je číslo vrstvy zobrazováno na pozadí majícím její barvu.

3.4 Druhá řádka okna aplikace

Druhá řádka okna aplikace je využívána k výpisu různých hlášení. Vedle zpráv o tom, že program právě něco dělá, či jednořádkových nápověd (zelených), chybových hlášení (červených) a indikace vkládání makra (modře v pravé části řádky) jsou zejména velmi důležitá hlášení prvku pod ukazatelem.

Identifikace prvku pod ukazatelem probíhá automaticky, pouhým přiblížením jeho vnitřního kříže k prvku na vzdálenost, určenou parametrem `Options|Picking Distance`. Identifikace prvků, jejichž atributem je vrstva (např. spojových čar a nápisů), dále závisí na hodnotě implicitní vrstvy. Jestliže se ta neshoduje s vrstvou, na které je prvek umístěn, může být při identifikaci zastíněn jiným objektem, typicky součástkou.



3.5 Implicitní vrstva

Řada operací programu `LAYOUT`, včetně automatické identifikace prvku pod ukazatelem, umístování prvků, jejichž atributem je vrstva, a některých editačních operací, je závislá na implicitní vrstvě. Tu si můžete vybírat příkazem `Layers|Default Layer`, převzít z objektu na desce nebo příkazem `Layers|Pick Default Layer` ji měnit příkazem `Layers|Toggle Layers`, který ve většině režimů ukazatele odpovídá střednímu tlačítku myši.

3.6 Hlavní smyčka

Nemáte-li právě vyvoláno žádné menu, je program `LAYOUT` v hlavní smyčce, která představuje základní úroveň jeho ovládání. V ní je zobrazován ukazatel, můžete jím pohybovat a funkce programu závisí na jeho režimu.

Hlavní smyčky ve skutečnosti jsou v programu dvě, v editoru desky a nezávisle na ní druhá v editoru součástky. Do příslušné hlavní smyčky se odkudkoliv ze systému menu můžete dostat klávesou **⟨Ctrl-Home⟩**.

Z hlavní smyčky lze vyvolat odpovídající hlavní menu klávesou **⟨Space⟩**. Každou položku v něm obsaženou však můžete vyvolávat také přímo z hlavní smyčky, klávesou s tím písmenem, které je v hlavním menu barevně zvýrazněno. Lze také užívat speciální klávesy, jejichž funkce závisí i na režimu ukazatele.

Ukazatelem pohybuje pomocí myši nebo kláves se šipkami.

3.7 Hlavní menu

Hlavní menu tvoří kořen celého systému menu. Dostanete se do něj klávesou **⟨Space⟩** z hlavní smyčky. Protože však všechny položky, které v něm jsou obsaženy, můžete vyvolat také klávesou s příslušným písmenem přímo z hlavní smyčky (anebo „horkou klávesou“ odkudkoli), má – nechcete-li program ovládat výlučně pomocí myši – hlavní menu spíše jen informativní význam a pravděpodobně jej budete užívat jen po dobu, než se s programem LAYOUT seznámíte blíže.

Editor desky a editor součástky mají každý své vlastní hlavní menu, navzájem se lišící několika příkazy.

3.8 Editor desky

Editor desky spolu s autorouterem a výstupními generátory tvoří hlavní část programu LAYOUT. Do editoru desky vstupujete spuštěním programu a nejspíše v něm budete provádět většinu svých prací.

3.9 Editor součástky

Editor součástky dovoluje vytváření nových součástek a úpravy stávajících. Jeho ovládání je co možná podobné editoru desky; velká část příkazů funguje stejně v obou editorech.

Editor součástky můžete vyvolat pouze příkazy **Place | Component | Create** nebo **Place | Component | Edit**. Vracíte se z něj (příkazy **Quit**, **Replace** nebo **Replace All**) vždy zpět do editoru desky.

Při každém vstupu do editoru součástky může být automaticky vyvoláno speciální makro.

V editoru součástky je na začátku první řádky okna aplikace indikováno jméno součástky, kterou právě upravujete.

3.10 Myš

Program LAYOUT je schopen spolupracovat s myší kompatibilní s Microsoft Mouse nebo Genius Mouse prostřednictvím jejího standardního driveru (který musíte mít instalován před spuštěním programu). Pro pohodlnou práci ovšem jsou daleko výhodnější myši se třemi tlačítky.

Pohyb myši funguje podobně jako klávesy se šipkami. Při pohybu v menu však zvýrazněná položka zůstává na začátku, resp. na konci menu (na rozdíl od užívání kláves, kdy zvýraznění přechází z první položky menu na poslední a naopak).

Myš má dvě nebo tři tlačítka, která program LAYOUT pevně přiřazuje klávesám (takže je mu lhostejné, je-li příslušná klávesa stisknuta na klávesnici nebo na myši). Levé tlačítko odpovídá klávese **⟨Enter⟩** a – obecně řečeno – slouží k výběru nebo umístování objektů. Je možno ho také

stisknout místo odpovědi **Yes**. Pravé tlačítko odpovídá klávese **⟨Esc⟩**, kterou opouštíte menu nebo v mnoha režimech ukazatele přerušujete probíhající operaci. Střední, pokud existuje, odpovídá klávese **⟨Tab⟩** (anebo, stisknuto s klávesou **⟨Shift⟩**, klávese **⟨Shift-Tab⟩**). V některých režimech ukazatele slouží k otáčení jeho seznamu; zastupuje také odpověď **No** a usnadňuje stránkování průvodních informací.

Protože z hlavní smyčky lze v řadě režimů ukazatele vyvolat klávesou **⟨Esc⟩** hlavní menu (a tudy vstoupit do systému menu), můžete všechny podstatné funkce programu LAYOUT ovládat myší.

3.11 Menu a tabulky

Menu a/nebo tabulky dovolují ovládání programu a zadávání hodnot jeho parametrů. Jsou zobrazeny do textových okének, v kterých můžete volit příkaz nebo parametr posouváním zvýrazněné položky pomocí kláves se šipkami a kláves **⟨Home⟩** (první položka), **⟨End⟩** (poslední položka), **⟨PgUp⟩** (začátek sloupce) a **⟨PgDn⟩** (konec sloupce). Téměř ve všech případech lze položku také zvolit zadáním jejího barevně odlišeného písmene (obvykle prvního); po stisknutí klávesy s příslušným písmenem (na velikosti nezáleží) udělá program totéž, jako kdybyste položku zvýraznili a pak stiskli klávesu **⟨Enter⟩**. (Tento způsob je třeba doporučit zejména při definování maker; ta se nejen tím zkrátí, ale především se jejich chování stane jednoznačné.)

Některé tabulky obsahují více položek, než je možno v textovém okénku zobrazit najednou. V takovém případě klávesami **⟨PgUp⟩** a **⟨PgDn⟩** posouváte zvýrazněnou položku o jedno textové okénko nahoru a dolů. Situace, kdy klávesy **⟨PgUp⟩** a **⟨PgDn⟩** mají tuto funkci, jsou indikovány na spodním okraji textového okénka.

Položky menu mohou být výčtové, numerické nebo příkazy. Aktuální hodnoty výčtových a numerických parametrů jsou zobrazovány jako součást příslušné položky menu.

Hodnotu výčtového parametru můžete měnit klávesou **⟨Enter⟩**. Má-li parametr jen několik hodnot, každým jejím stisknutím se hodnota parametru bezprostředně změní (na nejbližší příští, a z poslední přípustné opět na první). Jestliže počet hodnot dosáhne nebo překračuje nastavený práh, stisknutím klávesy **⟨Enter⟩** se nejprve vyvolá tabulka se všemi přípustnými hodnotami parametru, z nichž si můžete vybrat novou hodnotu jako z menu.

U numerického parametru se po stisknutí klávesy **⟨Enter⟩** objeví blikající textový kurzor, takže můžete zapsat novou hodnotu a vložit ji dalším stiskem klávesy **⟨Enter⟩**. V případě syntaktické chyby při zápisu čísla zůstává původní hodnota parametru. Jestliže jste překročili mez povoleného intervalu, program použije její hodnotu místo vložené.

Příkaz je vyvolán stisknutím klávesy **⟨Enter⟩**.

Menu a tabulku můžete opustit – a vrátit se do místa, kde jste byli před jejím vyvoláním – stisknutím klávesy **⟨Esc⟩**. Menu a tabulky lze také opustit pomocí „horkých kláves“.

Ve všech menu a tabulkách můžete vyvolat odpovídající sekci průvodních informací klávesou **⟨Alt-H⟩**. Ty většinou nejsou společné pro celou tabulku, ale závisejí na právě zvýrazněné položce – jednotlivé položky (příp. jejich skupiny) mají samostatné sekce průvodních informací. Ke snadnější orientaci v menu přispívá také jednořádková nápověda – obsahuje přinejmenším český překlad významu příslušných položek.

Aktuální obsah každého menu nebo tabulky můžete zapsat do textového souboru, jehož jméno zadáte po stisku klávesy **⟨Ctrl-Ins⟩**.



3.12 „Horké klávesy“

Práci s programem LAYOUT a pohyb v systému jeho menu usnadňují „horké klávesy“ (hotkeys). Pro jejich použití existuje prosté pravidlo: Kamkoliv se můžete dostat z hlavní smyčky pomocí některé klávesy s písmenem, tam se dostanete odkudkoliv stisknutím téže klávesy společně s klávesou **<Alt>**. (Výjimku z tohoto pravidla tvoří kombinace **<Alt-H>**, která vyvolává průvodní informaci podle kontextu.)

Vedle kláves **<Alt-A>** až **<Alt-Z>**, které slouží k vyvolání příslušných menu, je v programu ještě speciální „horká klávesa“ **<Ctrl-Home>**, kterou se dostáváte do hlavní smyčky.

Definujete-li si makra, je téměř vždy užitečné zahájit jejich vkládání některou z „horkých kláves“. To pak umožní je vyvolávat nezávisle na místu programu, v kterém právě jste.

3.13 Speciální klávesy

Ovládání programu v hlavní smyčce podstatně usnadňují speciální klávesy, které dovolují řadu editací provádět bez nutnosti vstupu do menu či nastavení příslušného režimu ukazatele.

- **<BackSp>** Undo|Undo One Step
- **<Ctrl-BackSp>** Undo|Undo Command
- **<Alt-BackSp>** Undo|Redo One Step
- **<Ctrl-Alt-BackSp>** Undo|Redo Command
- **<*>** zvýrazní prvek pod ukazatelem (jako v režimu Mark (Identify))
- **<Ctrl-*>** zvýrazní spojku pod ukazatelem (jako v režimu Mark Link)
- **** odstraní prvek pod ukazatelem (jako v režimu Delete)
- **<Ctrl-Del>** odstraní spojku pod ukazatelem (jako v režimu Delete Link)
- **<+>**, **<->** ve všech režimech vkládání prvků (včetně nápisů) a v režimu Move Element zvyšuje či snižuje o jednotku příslušný logický typ (spojové čáry či pájecího bodu)
- **<Alt-+>**, **<Alt-—>** v režimu Draw First / Draw Next mění o jednotku logický typ prokovky, v režimech pracujících s nápisy mění velikost jejich znaků
- **<Ctrl-+>**, **<Ctrl-—>** zvýší či sníží implicitní vrstvu o jednotku
- **<Shift>** v režimu Draw Next a dalších překlápí pohyblivé segmenty (vždy v kombinaci s přepínačem Place|Line|Flipped Segments)
- **<Ctrl>** dočasně zapíná některý ze sedmi režimů ukazatele

3.14 Editace vstupní řádky

Pro editaci vstupní řádky máte k dispozici klávesy **<LArr>**, **<RArr>**, **<Home>**, **<End>**, **<Ins>** (přepíná mezi vkládáním a přepisováním znaků), **** (maže znak pod textovým kurzorem), **<BackSp>** (maže znak vlevo od kurzoru), **<Ctrl-End>** (maže vstupní řádku od kurzoru do konce), **<Ctrl-Y>** nebo **<Ctrl-BackSp>** (maže celou vstupní řádku) a **<Ctrl-R>** (obnovuje výchozí vstupní řádku – není-li redefinováno makrem).

Jestliže první klávesou vložíte znak, výchozí vstupní řádka se tím automaticky smaže, takže začínáte psát novou řádku. Použijete-li jako první kteroukoliv z výše uvedených kláves, edituje se výchozí vstupní řádka.

Vstupní řádku vkládáte klávesou **<Enter>**; editaci můžete přerušit klávesou **<Esc>**. Přerušit ji (bez vložení řádky) i stisknutím některé z „horkých kláves“. Během editace lze vyvolávat průvodní informace klávesou **<Alt-H>**.

3.14.1 Vkládání desetinných čísel

Celé číslo, které v dialogu zapíšete bez desetinné tečky, bude interpretováno jako hodnota ve vnitřních jednotkách (0,001" nebo 0,025 mm). Jakékoliv číslo obsahující desetinnou tečku bude chápáno jako hodnota v mm a přepočteno do vnitřních jednotek.

Zadáte-li hodnotu mimo povolený rozsah, zobrazí se příslušná mez rozsahu (kterou, jestliže vyhovuje, stačí vložit).



3.15 Makra

Má-li si struktura menu v programu LAYOUT ponechat svou logickou výstavbu, dostanou se některé často užívané příkazy až do hlubších úrovní menu. Vytvořit si k nim i přesto přístup stisknutím jediné klávesy je hlavním důvodem pro zavedení maker. Pomocí příslušných příkazů můžete zvolené klávese přiřadit posloupnost dalších kláves (tj. vkládáte či definujete makro). Každým stisknutím této klávesy pak makro vyvoláte (expandujete) – program v zásadě dělá totéž, jako byste uvedenou posloupnost kláves znovu tiskli jednu po druhé.

V systému FORMICA 4.30 mohou být jako makro definovány tyto klávesy:

- **⟨F1⟩** až **⟨F12⟩**
- **⟨Shift-F1⟩** až **⟨Shift-F12⟩**
- **⟨Ctrl-F1⟩** až **⟨Ctrl-F12⟩**
- **⟨Alt-F1⟩** až **⟨Alt-F12⟩**
- **⟨Ctrl-0⟩** až **⟨Ctrl-9⟩**
- **⟨Alt-0⟩** až **⟨Alt-9⟩**
- **⟨Ctrl-A⟩** až **⟨Ctrl-Z⟩**
- **⟨Ctrl-Alt-S⟩**, **⟨Ctrl-Alt-E⟩**

Dvě posledně uvedená makra mají speciální funkce. Je-li **⟨Ctrl-Alt-S⟩** definováno, vyvolá se při každém startu programu. (V tabulce maker je proto označováno jako <STARTUP>.) Podobně je makro **⟨Ctrl-Alt-E⟩** (vypisované jako <EDITCOMP>) vyvoláváno při každém vstupu do editoru součástky.



Abyste si o funkci svých maker zachovali přehled, můžete (ale nemusíte) jim při jejich vkládání dávat jména (o délce do 15 znaků). Seznam všech definovaných maker, jejich jména a úplné definice (tj. posloupnosti kláves) lze vypsát příkazem **Macros|View**.

Vkládání makra je obvykle vhodné zahájit „horkou klávesou“, čímž se makro stane nezávislé na místě v systému menu, z něž bude vyvoláno.

Makra se mohou volat navzájem (a to až do 16 úrovní vnoření). Tak mohou např. existovat jednoduchá makra na nižší úrovni, a pak další makra, která je užívají. Cyklické (rekursivní) volání maker však po vyčerpání počtu úrovní vnoření vede k chybě (jinak by totiž expanze makra nikdy neskončila).

Výskyt jakékoliv chyby přeruší expanzi makra, aby se tak zamezilo nepředvídatelnému chování programu.

Definice maker můžete ukládat do souborů, což dovoluje mít připraveny různé sady maker pro různé fáze práce s programem. Takový soubor lze dokonce přečíst pomocí volání nějakého makra (jehož expanze se tím však ukončí). Počet kláves předdefinovatelných makry (96) se však zdá být dostatečný, a proto je snad lépe zvyknout si na nějakou stabilní sadu maker.

Celkový počet kláves tvořících makra je až asi 2000 (přesněji 2000 minus trojnásobek počtu maker minus polovina souhrnné délky jejich názvů).

3.16 Průvodní informace

Průvodní informace o programu LAYOUT jsou členěny podle svého předmětu do zhruba 600 sekcí. Aby průvodní informace zůstaly alespoň trochu přehledné, je většina sekcí strukturována podle několika schemat, která odpovídají jednotlivým vzorům pro submenu, příkazy, parametry, režimy ukazatele, dotazy a chyby.

3.16.1 Vzorové průvodní informace pro submenu

SUBMENU:	Jméno submenu včetně cesty k němu (anglicky). Je-li submenu dostupné více způsoby, je uveden výčet cest.
POPIS:	co menu obsahuje (volný a rozšířený překlad předchozího)
PODMÍNKY:	kdy lze submenu vyvolat z jiného menu (nejsou-li podmínky uvedeny, lze submenu vyvolat vždy)
UŽITÍ:	k jakým operacím je menu vhodné
ODKAZY:	s jakými dalšími příkazy, parametry nebo pojmy submenu souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.2 Vzorové průvodní informace pro příkaz

PŘÍKAZ:	Jméno příkazu včetně cesty k němu (anglicky). Je-li příkaz dostupný více způsoby, je uveden výčet cest.
POPIS:	co příkaz dělá (volný a rozšířený překlad předchozího)
PODMÍNKY:	kdy je příkaz vyvolatelný z menu (nejsou-li podmínky uvedeny, je příkaz vyvolatelný vždy)
UŽITÍ:	k jakým účelům je příkaz vhodný
OMEZENÍ:	jaké podmínky musí být splněny, aby příkaz nevedl k chybě
ODKAZY:	s jakými dalšími příkazy, parametry nebo pojmy příkaz souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.3 Vzorové průvodní informace pro parametr

PARAMETR:	jméno parametru včetně cesty k němu (anglicky) Je-li parametr dostupný více způsoby, je uveden výčet cest.
POPIS:	co parametr určuje (rozšířený překlad předchozího)
PODMÍNKY:	kdy je parametr nastavitelný v menu (nejsou-li podmínky uvedeny, je nastavitelný vždy)
HODNOTY:	rozsah nebo výčet přípustných hodnot
UŽITÍ:	k jakým účelům je parametr vhodný
ODKAZY:	s jakými příkazy, dalšími parametry nebo pojmy parametr souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.4 Vzorové průvodní informace pro režim ukazatele

REŽIM:	označení režimu ukazatele (anglicky)
UŽITÍ:	k jakým účelům je režim vhodný
VSTUP:	kterými příkazy nebo z kterých jiných režimů ukazatele lze tento režim vyvolat
LEVÉ TL.:	funkce levého tlačítka myši (resp. klávesy <Enter>)
STŘEDNÍ:	funkce středního tlačítka myši (resp. klávesy <Tab> , příp. <Shift-Tab>)
PRAVÉ:	funkce pravého tlačítka myši (resp. klávesy <Esc>)
ODKAZY:	s jakými dalšími pojmy režim ukazatele souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.5 Vzorové průvodní informace pro dotaz

DOTAZ:	text dotazu (anglicky)
POPIS:	volný (a rozšířený) překlad předchozího
ODPOVĚDI:	význam a důsledky možných odpovědí
ODKAZY:	s jakými příkazy, parametry nebo pojmy dotaz souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.6 Vzorové průvodní informace pro chybové hlášení

CHYBA:	chybové hlášení (anglicky)
POPIS:	volný (a rozšířený) překlad předchozího
PŘÍČINY:	výčet důvodů, které mohly vést k chybě
ŘEŠENÍ:	jak lze chybu odstranit
ODKAZY:	s jakými příkazy nebo pojmy chyba souvisí
POZNÁMKY:	cokoliv, co je třeba zmínit, ale nespadá do výše uvedených bodů

3.16.7 Jednořádková nápověda

Orientaci v systému menu programu LAYOUT usnadňují jednořádkové nápovědy, které mohou být zobrazovány ve druhé řádce okna aplikace. Obsahují stručný (český) komentář k právě zvýrazněné položce v menu: popisují funkci příkazu či význam jednotlivých hodnot parametrů. Jestliže je ve standardní sadě maker (dodávané spolu s programem v souboru `Layout.Mac`) makro pojící se s příslušnou položkou menu, uvádí jednořádková nápověda navíc také jeho klávesu.

Při prvním spuštění programu LAYOUT jsou jednořádkové nápovědy aktivovány (přečtením jejich textů ze souboru `Layout.Prm` do paměti). Tuto paměť můžete v případě potřeby příkazem `Dispose Prompts` uvolnit a jednořádkovou nápovědu zrušit. Příkaz `Load Prompts` naopak zobrazování nápovědy opět aktivuje.

4 Režimy ukazatele

4.1 Ukazatel

Ukazatel slouží jako základní nástroj pro interaktivní práci. Je tvořen křížem přes celé okno aplikace, který je v hlavní smyčce zobrazován barvami určenými parametry `Graphics|Other Colors|Cursor` a `Graphics|Other Colors|Small Cross`.

Kříž ukazatele je dělený na vnitřní (malý) a vnější (velký). To poskytuje velmi důležitý prostředek pro práci s objekty ležícími mimo síť ukazatele. Nejsou-li v pracovní ploše žádné prvky, bude vnější kříž umístěn vždy v některém uzlovém bodu sítě ukazatele. Vnitřním křížem budete moci volně pohybovat ve čtverečku o straně určené modulem sítě, se středem v uzlovém bodu. Větší pohyb pak vyvolá přeskok vnějšího kříže ukazatele do některého sousedního uzlového bodu.

Jestliže však je v pracovní ploše umístěn prvek, ležící mimo aktuální síť ukazatele, pak na něj stačí zhruba ukázat vnitřním křížem (s tolerancí určenou parametrem `Options|Picking Distance`), a vnější kříž ukazatele se přesune na přesné souřadnice mimorastrového prvku. Tak je podporováno na jedné straně umísťování nových prvků do zvolené sítě, a na druhé zároveň pohodlný přístup k mimorastrovým objektům, navíc dovolující je napojovat přesně, což je nezbytné pro vytvoření jejich vodivého spojení. ★

Je-li ovládání programu v hlavní smyčce, vnitřní kříž ukazatele obvykle splývá s šipkou myši, takže ani není důvod jej zobrazovat. Výjimkou je vkládání a expanze maker, kdy polohu ukazatele nelze pohybem myši ovlivnit. Na tuto dobu se zobrazování vnitřního kříže automaticky zapíná nezávisle na stavu příslušného přepínače.

Ukazatelem můžete pohybovat pomocí myši (opět s výjimkou vkládání a expanze maker) nebo kláves na numerické klávesnici. Pohyb myši nebo stisk kláves `<1>` až `<9>` přitom vyvolá jemný pohyb vnitřního kříže ukazatele po jednotlivých pixelech obrazovky. Naopak stisk šipek `<RArr>`, `<LArr>`, `<UArr>`, `<DArr>`, resp. kláves `<PgUp>`, `<Home>`, `<End>` a `<PgDn>` posunuje vnější kříž ukazatele do nejbližšího uzlového bodu základní sítě.

Společně s ukazatelem se pohybuje a je zobrazován seznam ukazatele.

4.2 Síť ukazatele

Síť ukazatele tvoří rastr pro jeho pohyb, a představuje tak i preferované souřadnice pro umísťování nových objektů. Modul sítě nastavujete parametrem `Options|Cursor Grid`; může jej přebírat také autorouter a užívá se i při „rozlévání mědi“.

Výchozí uzlový bod sítě lze posunout přepínačem `Options|Extensions|Grid Offset`. do počátku relativních souřadnic; jinak je vždy v počátku absolutních souřadnic.

Uzlové body sítě mohou být zobrazovány barvou, určenou parametrem `Graphics|Other Colors|Grid Dots`.

Kdykoliv to je možné, je hodnota modulu sítě zobrazována v první řádce okna aplikace.

4.3 Seznam ukazatele

S vnějším křížem ukazatele je svázán seznam ukazatele, obsahující objekty, které jsou v příslušném režimu umísťovány nebo editovány. Kapacita tohoto seznamu závisí na verzi programu LAYOUT.

V některých režimech se seznam ukazatele využívá také k otáčení objektů a jejich přenosu do opačných vrstev. V takovém případě otáčí střední tlačítko myši nebo klávesa `<Tab>` seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček. Je-li však střední tlačítko stisknuto spolu s klávesou

⟨**Shift**⟩, otáčí jej (stejně jako klávesa ⟨**Shift-Tab**⟩) zpět, tedy o 90° ve směru hodinových ručiček. S každým otočením o 360° vůči výchozí poloze dochází k zrcadlení seznamu ukazatele a jeho přenosu do opačných vrstev. Vrstvy u všech prvků v seznamu ukazatele se zamění; z vrstvy 0 se stane 15, z vrstvy 1 vrstva 14 atd., až z vrstvy 15 opět 0. Podobně jsou na opačnou stranu desky přeneseny i pájecí body změnou jejich logického typu na nový, typ uvedený v jejich attributech. Celkové otočení vůči výchozí poloze je v příslušných režimech zobrazováno na konci první řádky okna aplikace; případné zrcadlení indikuje písmeno M před údajem ve stupních. Abyste mohli prvky v seznamu ukazatele lépe odlišit od stávajících, již umístěných v pracovní ploše, je seznam ukazatele zobrazován zvýrazněně.

4.4 Okénko

Okénkem se rozumí obdélník v pracovní ploše se stranami rovnoběžnými s osami souřadnic. Slouží k vymezení oblasti pro některé editační operace, operandu množinových operací **Select|...|Window** nebo pro potřeby autorouteru a „rozlévání mědi“. Při editacích se okénko vytváří v průběhu operace, v ostatních případech jej musíte nejprve explicitně umístit v režimu ukazatele **Window (1st)**.

Při editačních operacích jsou za prvky v okénku považovány ty, které v něm leží celé. Naopak pro množinové operace se za prvky v okénku považují ty prvky, jejichž opsaný obdélník inciduje s okénkem.

4.5 Režimy ukazatele

Základní odezva programu v hlavní smyčce na pohyb ukazatele a tlačítka myši závisí na režimu ukazatele. Ten můžete nastavit některým příkazem v menu **Place**, **Select**, **Edit** nebo **Netlist**, anebo se do něj program dostane stisknutím tlačítka myši z jiného režimu.

Některé režimy ukazatele lze dočasně změnit přidržetím klávesy ⟨**Ctrl**⟩. V součinnosti s odpovídajícími režimy ukazatele pracují také další speciální klávesy.

Nastavený režim ukazatele je vždy indikován v první řádce okna aplikace.

4.5.1 Režim identifikace a označování prvků

REŽIM:	Mark (Identify)
UŽITÍ:	označování jednotlivých prvků; neutrální režim ukazatele
VSTUP:	příkazem Select Mark Element ; nastaven také jako neutrální režim po spuštění programu, po neúspěšném čtení součástky a po umístění unikátních nápisů označujících součástku v režimech Place Name , Place Value a Place Package
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na prvku nebo součástce, změní jeho zvýraznění (neoznačený prvek označí, označený odznačí)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

POZNÁMKY: Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu **<Ctrl>**, se dočasně aktivuje režim **Mark Link**. Prvek také lze (v libovolném režimu ukazatele) označit pouhým stisknutím speciální klávesy **<*>**. Jsou-li zapnuty relativní souřadnice, je v pravé části první řádky okna aplikace zobrazována vzdálenost ukazatele od jejich počátku (v milimetrech) a úhel spojnice počátku a ukazatele (měřený od osy *X* proti směru hodinových ručiček).

4.5.2 Režim označování spojky

REŽIM: Mark Link

UŽITÍ: označování spojek na vodičích, typicky spojek nevhodně navržených autorouterem před jejich smazáním

VSTUP: příkazem **Select|Mark Link**

LEVÉ TL.: je-li ukazatel umístěn na prvku vodiče (tj. spojové čáře nebo pájecím bodu), změni na základě jeho označení zvýraznění příslušné spojky (neoznačený prvek označí a s ním i zbytek spojky, označený odznačí i se zbytkem spojky)

STŘEDNÍ: měni implicitní vrstvu (jako příkaz **Toggle Layers**)

PRAVÉ: vyvolá hlavní menu

ODKAZY: režim ukazatele, speciální klávesy, režim označování vodiče, výběr označených spojek, režim odstraňování spojek

POZNÁMKY: Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu **<Ctrl>**, se dočasně aktivuje režim **Mark Track**. Spojku také lze (v libovolném režimu ukazatele) označit stisknutím speciální klávesy **<Ctrl-*>**. Spojkou se rozumí část vodiče, ohraničená jeho větvením nebo průchodem skrz vývod součástky. (Vodič spojující pouze dva vývody je tedy totožný se spojkou; oproti tomu, pokud za některým vývodem vodič pokračuje dál, tato část se již ke spojce nepočítá.)

4.5.3 Režim označování vodiče

REŽIM: Mark Track

UŽITÍ: označování celých vodičů, typicky pro zobrazení, kudy vedou, příp. pro následnou změnu typu spojové čáry

VSTUP: příkazem **Select|Mark Track**

LEVÉ TL.: je-li ukazatel umístěn na prvku vodiče (tj. spojové čáře nebo pájecím bodu), změni na základě jeho označení zvýraznění celého vodiče (neoznačený prvek označí a s ním i zbytek vodiče, označený odznačí i se zbytkem vodiče)

STŘEDNÍ: měni implicitní vrstvu (jako příkaz **Toggle Layers**)

PRAVÉ: vyvolá hlavní menu

ODKAZY: režim ukazatele, speciální klávesy, režim označování spojky, režim označování spoje, výběr označených vodičů

POZNÁMKY: Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu **<Ctrl>**, se dočasně aktivuje režim **Mark Net**.

4.5.4 Režim označování spoje

REŽIM:	Mark Net
UŽITÍ:	označování celých spojů, typicky pro zobrazení, co mají vodiče propojovat
VSTUP:	příkazem <code>Select Mark Net</code>
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na prvku vodiče (tj. spojové čáře nebo pájecím bodu), změni na základě jeho označení zvýraznění celého spoje, jehož je vodič součástí (neoznačený prvek označí a s ním i zbytek spoje, označený odznačí i se zbytkem spoje)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, režim označování vodiče
POZNÁMKY:	Označení spoje funguje stejně jako označení vodiče, ale jestliže je k vodiči připojen vývod součástky, budou navíc označeny další vodiče vycházející z těch vývodů, které mají být s předchozím vývodem spojeny podle seznamu spojů.

4.5.5 Umístování okénka (první roh)

REŽIM:	Window (1st)
UŽITÍ:	umístování okénka pro potřeby autorouteru nebo operací <code>Select ... Window</code>
VSTUP:	příkazem <code>Place Window</code> nebo z režimu Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí první roh okénka v poloze ukazatele a přejde do režimu Window (2nd)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Po vstupu do režimu Window (1st) je zobrazována předchozí poloha okénka. Jsou-li zapnuty relativní souřadnice, je v pravé části první řádky okna aplikace zobrazována vzdálenost ukazatele od jejich počátku (v milimetrech) a úhel spojnice počátku a ukazatele (měřený od osy <i>X</i> proti směru hodinových ručiček).

4.5.6 Umístování okénka (druhý roh)

REŽIM:	Window (2nd)
UŽITÍ:	umístování okénka pro potřeby autorouteru nebo operace <code>Select ... Window</code>
VSTUP:	z režimu Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí druhý roh okénka v poloze ukazatele a přejde do režimu Window (1st)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu Window (1st)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	V režimu Window (2nd) je poloha okénka průběžně zobrazována. Vzdálenost a úhel jsou zobrazovány stejně jako v režimu Window (1st).

4.5.7 Začátek kreslení spojových čar

REŽIM:	Draw (First)
UŽITÍ:	ruční vkládání čar, zejména vodičů (včetně prokovek)
VSTUP:	příkazem Place Line Draw Line nebo z režimu Draw (Next)
LEVÉ TL.:	umístí začátek pohyblivého úseku spojové čáry v poloze ukazatele a přejde do režimu Draw (Next)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.8 Kreslení spojových čar

REŽIM:	Draw (Next)
UŽITÍ:	ruční vkládání čar, zejména vodičů (včetně prokovek)
VSTUP:	z režimu Draw (First)
LEVÉ TL.:	umístí stávající pohyblivý úsek spojové čáry na desku (přenesení jej ze seznamu ukazatele) a v poloze ukazatele umístí nový začátek pohyblivého úseku
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers) a s ní i vrstvu segmentů pohyblivého úseku čáry; zároveň na začátek úseku umísťuje prokovku (a při další změně vrstvy ji opět odstraňuje)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu Draw (First) (odstraní pohyblivý úsek spojové čáry)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, přepisování segmentů
POZNÁMKY:	Opačný konec pohyblivého úseku čáry ovšem následuje ukazatel. Úhly a polohu jejich segmentů můžete průběžně měnit pomocí parametrů Segment Angle a Flipped Segments.

4.5.9 Umísťování pájecích bodů

REŽIM:	Place Pad
UŽITÍ:	vkládání samostatných pájecích bodů
VSTUP:	příkazem Place Pad
LEVÉ TL.:	umístí pájecí bod v poloze ukazatele
STŘEDNÍ:	otočí pájecí bod o 90°; po čtvrtém otočení jej přenesení do opačné vrstvy
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, atributy pájecího bodu

4.5.10 Umísťování středu oblouku

REŽIM:	Arc Center
UŽITÍ:	vkládání kruhových oblouků
VSTUP:	příkazem Place Arc nebo z režimu Place Arc
LEVÉ TL.:	umístí střed oblouku v poloze ukazatele a přejde do režimu Place Arc

STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu <code><Ctrl></code> , se dočasně aktivuje režim <code>Arc Perimeter</code> .

4.5.11 Umísťování koncového bodu oblouku

REŽIM:	<code>Arc Vertex</code>
UŽITÍ:	vkládání kruhových oblouků
VSTUP:	z režimu <code>Place Arc</code> přidržím klávesy <code><Ctrl></code>
LEVÉ TL.:	umístí koncový bod oblouku v poloze ukazatele a přejde do režimu <code>Place Arc</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Vkládaný oblouk se bude vždy nacházet v tom oktantu (určeném umístěným koncovým bodem), v němž právě je ukazatel.

4.5.12 Umísťování oblouku

REŽIM:	<code>Place Arc</code>
UŽITÍ:	vkládání kruhových oblouků
VSTUP:	z režimu <code>Arc Center</code>
LEVÉ TL.:	vloží umísťovaný oblouk v poloze ukazatele a přejde do režimu <code>Arc Center</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>) a s ní i vrstvu umísťovaného oblouku
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Arc Center</code> (bez vložení oblouku)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, přepisování segmentů
POZNÁMKY:	Poloměr a kvadrant umísťovaného oblouku jsou určeny vzdáleností ukazatele od jeho středu; poloměr se zaokrouhluje do sítě ukazatele.

4.5.13 Umísťování středu kružnice

REŽIM:	<code>Circle Center</code>
UŽITÍ:	vkládání kružnic
VSTUP:	příkazem <code>Place Circle</code> nebo z režimu <code>Place Circle</code>
LEVÉ TL.:	umístí střed kružnice v poloze ukazatele a přejde do režimu <code>Place Circle</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu <code><Ctrl></code> , se dočasně aktivuje režim <code>Circle Perimeter</code> .

4.5.14 Umístování obvodu kružnice

REŽIM:	Circle Perimeter
UŽITÍ:	vkládání kružnic
VSTUP:	z režimu Place Circle přidržením klávesy <Ctrl>
LEVÉ TL.:	umístí obvod kružnice v poloze ukazatele a přejde do režimu Place Circle
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.15 Umístování kružnice

REŽIM:	Place Circle
UŽITÍ:	vkládání kružnic
VSTUP:	z režimu Circle Center
LEVÉ TL.:	vloží umístovanou kružnici v poloze ukazatele a přejde do režimu Circle Center
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers) a s ní i vrstvu umístované kružnice
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu Circle Center (bez vložení kružnice)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, přepisování segmentů
POZNÁMKY:	Poloměr umístované kružnice je určen vzdáleností ukazatele od jejího středu; zaokrouhluje se do sítě ukazatele.

4.5.16 Umístování nápisů

REŽIM:	Place Text
UŽITÍ:	vkládání nápisů
VSTUP:	příkazem Place Text Place
LEVÉ TL.:	vloží umístovaný nápis v poloze ukazatele a vyvolá dialog pro zadání dalšího řetězce
STŘEDNÍ:	otáčí umístovaným nápisem o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou <Shift>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	V průběhu umístování nápisu můžete změnit jeho vrstvu příkazem Layers Default Layer.

4.5.17 Režim vyplňování ploch

REŽIM:	Pour Copper
UŽITÍ:	vyplňování ploch
VSTUP:	příkazem Place Copper Pour

LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na segmentu spojové čáry, vyplní okolní plochu ve vrstvě, určené vrstvou tohoto segmentu
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Segment spojové čáry musí být vodorovný či svislý, být umístěn v aktuální síti ukazatele a musí ležet ve vrstvě A nebo B.



4.5.18 Umísťování součástek

REŽIM:	Place Component
UŽITÍ:	umísťování součástek na desku
VSTUP:	příkazy <code>Place Component Get ...</code> nebo opuštěním editoru součástky příkazem <code>Quit</code>
LEVÉ TL.:	vloží umísťovanou součástku v poloze ukazatele a vyvolá dialog pro zadání jejího názvu
STŘEDNÍ:	otáčí umísťovanou součástkou o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou <code><Shift></code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	Po zadání jména existující součástky lze tohoto režimu užít i k záměně jejího pouzdra novým.

4.5.19 Vkládání názvu nové součástky

Název součástky je řetězec o délce 1 až 31 znak. Je obvyklé neužívat mezery uvnitř řetězce (a jsou-li nezbytné, nahradit je podtržítkem) ani malá písmena. Případné mezery na začátku nebo konci řetězce budou odstraněny automaticky.

Název musí ovšem být unikátní (součástka s tímtéž názvem se nesmí na desce vyskytovat); jinak je hlášena chyba.

4.5.20 Nahradit součástku?

DOTAZ:	Component ***** already exists Replace?
POPIS:	Součástka zadaného názvu již na desce existuje – nahradit její pouzdro novým?
ODPOVĚDI:	<code><Y></code> es ▷ pouzdro uvedené součástky bude nahrazeno <code><N></code> o ▷ bude nabídnut nový název umísťované součástky <code><Esc></code> ▷ umísťování se přeruší
POZNÁMKY:	Seznam spojů zůstane zachován. Má-li nové pouzdro jiný počet vývodů než staré (což může naznačovat chybnou záměnu), nedostávající se vývody jsou odpojeny.

4.5.21 Umísťování vývodů součástek

REŽIM:	Place Pin
---------------	-----------

UŽITÍ:	ukládání vývodů součástky při jejím vytváření
VSTUP:	příkazem <code>Place Pin Place</code> (jen v editoru součástky)
LEVÉ TL.:	umísťovaný pájecí bod vloží v poloze ukazatele jako vývod čísla indikovaného v první řádce okna aplikace a zvýší číslo příštího vývodu o jedničku
STŘEDNÍ:	otáčí umístovaným pájecím bodem o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	Jestliže vývod daného čísla již existuje, je místo vložení dalšího indikována chyba.

4.5.22 Umísťování řad vývodů

REŽIM:	<code>Place Row</code>
UŽITÍ:	ukládání řad vývodů součástky při jejím vytváření
VSTUP:	příkazem <code>Place Row of Pins Place</code> (jen v editoru součástky)
LEVÉ TL.:	umísťovanou řadu pájecích bodů vloží v poloze ukazatele jako vývody čísel indikovaných v první řádce okna aplikace a zvýší číslo prvního vývodu v příští vkládané řadě o jedničku
STŘEDNÍ:	otáčí umístovanou řadou vývodů o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	Jestliže vývod stejného čísla, jako má některý vývod ve vkládané řadě, již existuje, je místo vložení řady indikována chyba.

4.5.23 Umísťování názvu součástky

REŽIM:	<code>Place Name</code>
UŽITÍ:	ukládání názvu součástky při jejím vytváření
VSTUP:	příkazem <code>Place Comp. Name Place</code> (jen v editoru součástky)
LEVÉ TL.:	vloží umístovaný nápis v poloze ukazatele a přejde do režimu <code>Mark (Identify)</code>
STŘEDNÍ:	otáčí umístovaným nápisem o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	V průběhu umísťování nápisu můžete změnit jeho vrstvu příkazem <code>Layers Default Layer</code> .

4.5.24 Umísťování hodnoty součástky

REŽIM:	<code>Place Value</code>
UŽITÍ:	ukládání hodnoty součástky při jejím vytváření
VSTUP:	příkazem <code>Place Comp. Value Place</code> (jen v editoru součástky)

LEVÉ TL.:	vloží umístovaný nápis v poloze ukazatele a přejde do režimu Mark (Identify)
STŘEDNÍ:	otáčí umístovaným nápisem o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	V průběhu umístování nápisu můžete změnit jeho vrstvu příkazem Layers Default Layer.

4.5.25 Umístování označení pouzdra součástky

REŽIM:	Place Package
UŽITÍ:	vkládání označení pouzdra součástky při jejím vytváření
VSTUP:	příkazem Place Comp. Package Place (pouze v editoru součástky)
LEVÉ TL.:	vloží umístovaný nápis v poloze ukazatele a přejde do režimu Mark (Identify)
STŘEDNÍ:	otáčí umístovaným nápisem o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele
POZNÁMKY:	V průběhu umístování nápisu můžete změnit jeho vrstvu příkazem Layers Default Layer.

4.5.26 Přesouvání objektů

REŽIM:	Move (Pick)
UŽITÍ:	přesouvání jednotlivých prvků nebo součástek
VSTUP:	příkazem Edit Pick and Move nebo návratem z režimů vyjmenovaných níže
LEVÉ TL.:	„zdvihne“ část vodiče, prvek nebo součástku v poloze ukazatele, přenesení do seznamu ukazatele a přejde do režimu Drag Vertex, Drag Segment, Move Component nebo Move Element
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Objekt, který bude po stisknutí levého tlačítka přesouván, je vždy indikován ve druhé řádce okna aplikace.

4.5.27 Přesouvat prvek součástky?

DOTAZ:	Element belongs to ***** Move separately?
POPIS:	Prvek pod ukazatelem patří uvedené součástce – přesouvat jej samostatně?

ODPOVĚDI: **<Y>**es ▷ prvek bude přesouván samostatně
<N>o ▷ bude přesouvána celá součástka
<Esc> ▷ ukazatel zůstane v původním režimu (**Move (Pick)**, **Drag (Pick)** nebo **Insert Vertex**)

POZNÁMKY: Přesouvání samostatných prvků součástky má typické užití např. u vývodů indukčnosti v hrníčkovém jádře, jejichž konečná poloha může záviset na situaci na desce.
 Dotaz slouží spíše jako varování, kterým se můžete vyhnout nechtěným změnám součástek mimo jejich editor.
 Při kladné odpovědi přejde ukazatel do režimu **Move Element**, při záporné do režimu **Move Component** nebo **Drag Component**.

4.5.28 Přesouvání prvků

REŽIM: **Move Element**

UŽITÍ: přesouvání jednotlivých prvků, jako jsou pájecí body a nápisy

VSTUP: z režimu **Move (Pick)**, **Drag (Pick)** nebo **Insert Vertex**

LEVÉ TL.: umístí přesouvaný prvek zpět na desku a přejde zpět do režimu **Move (Pick)**, resp. **Drag (Pick)** či **Insert Vertex**

STŘEDNÍ: otáčí přesouvaný prvek o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou **<Shift>**)

PRAVÉ: vrátí ukazatel do režimu **Move (Pick)** (resp. **Drag (Pick)**) či **Insert Vertex** a přesouvaný prvek na jeho původní místo

ODKAZY: režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele

POZNÁMKY: Jinými slovy, režim **Move Element** je vyvolán i z režimů **Drag (Pick)** a **Insert Vertex** v případě, že pro objekt pod ukazatelem nemá smysl odtažování, a opět se do nich vrací.

4.5.29 Přesouvání součástky

REŽIM: **Move Component**

UŽITÍ: přesouvání součástek, typicky po jejich výchozím rozmístění příkazem **Netlist|Load Netlist**

VSTUP: z režimu **Move (Pick)**, po výběru součástky pomocí příkazu **Edit|Pick Component** nebo jejím vytvoření příkazem **Edit|Collect**

LEVÉ TL.: umístí přesouvanou součástku zpět na desku a přejde zpět do režimu **Move (Pick)**

STŘEDNÍ: otáčí přesouvanou součástku o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou **<Shift>**)

PRAVÉ: vrátí ukazatel do režimu **Move (Pick)** a přesouvanou součástku na její původní místo

ODKAZY: režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele

POZNÁMKY: Během přesouvání součástky jsou její vývody dynamicky přepojovány „vzdušnými spoji“ na nejbližší vývody podle seznamu spojů. K zobrazování „vzdušných spojů“ se užívá barva určená parametrem **Graphics|Other Colors|Netlist**.

4.5.30 Odtahování objektů

REŽIM:	Drag (Pick)
UŽITÍ:	tvarování vodičů; přesouvání součástí, příp. prvků
VSTUP:	příkazem <code>Edit Pick and Drag</code> nebo návratem z režimů vyjmenovaných níže
LEVÉ TL.:	„zdvihne“ část vodiče, součástku nebo jednotlivý prvek v poloze ukazatele, přenesení do seznamu ukazatele a přejde do režimu <code>Drag Vertex</code> , <code>Drag Segment</code> , <code>Drag Component</code> nebo <code>Move Element</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, přesouvání objektů, vkládání vrcholů
POZNÁMKY:	Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu <code><Ctrl></code> , se dočasně aktivuje režim <code>Insert Vertex</code> . Objekt, který bude po stisknutí levého tlačítka přesouván, je vždy indikován ve druhé řádce okna aplikace.

4.5.31 Vkládání nových vrcholů

REŽIM:	<code>Insert Vertex</code>
UŽITÍ:	tvarování vodičů s vytvořením nového vrcholu; přesouvání součástí, příp. prvků
VSTUP:	příkazem <code>Edit Insert Vertex</code> nebo návratem z režimů vyjmenovaných níže
LEVÉ TL.:	„zdvihne“ část vodiče, součástku nebo jednotlivý prvek v poloze ukazatele, přenesení do seznamu ukazatele a přejde do režimu <code>Drag Vertex</code> , <code>Drag Component</code> nebo <code>Move Element</code> ; je-li však pod ukazatelem segment spojové čáry, vytvoří nejprve v poloze ukazatele nový vrchol
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, odtahování objektů
POZNÁMKY:	Není-li v poloze ukazatele vnitřní bod segmentu spojové čáry, chování je zcela totožné s režimem <code>Drag (Pick)</code> . Nově vzniklý vrchol existuje dál, i pokud se po jeho vytvoření do režimu <code>Insert Vertex</code> vrátíte bez umístění segmentu (např. pravým tlačítkem myši). Toho můžete využít před vyvoláním režimu <code>Drag Group (Pick)</code> . Vrcholu tímto způsobem vzniklého se naopak můžete zbavit příkazem <code>Undo Undo One Step</code> . Objekt, který bude po stisknutí levého tlačítka přesouván, je vždy indikován ve druhé řádce okna aplikace.



4.5.32 Odtahování vrcholu vodiče

REŽIM:	<code>Drag Vertex</code>
UŽITÍ:	tvarování vodičů
VSTUP:	z režimu <code>Move (Pick)</code>
LEVÉ TL.:	umístí vytvarovanou část vodiče zpět na desku; podle potřeby vytvoří nebo zruší prokovky na jejích koncích; přejde zpět do režimu <code>Move (Pick)</code>

STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>) a s ní i vrstvu tvarovaných částí vodiče
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Move (Pick)</code> , přičemž tvarovaný vodič uvede do předchozího stavu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, úhel segmentů, překlopení segmentů
POZNÁMKY:	Režim je vhodný i pro odstraňování zbytečných prokovek, např. jejich přenesením do vývodu součástky, s kterým splynou.

4.5.33 Odtahování segmentu vodiče

REŽIM:	<code>Drag Segment</code>
UŽITÍ:	tvarování vodičů přesouváním jednoho jejich segmentu
VSTUP:	z režimu <code>Move (Pick)</code>
LEVÉ TL.:	umístí vytvarovanou část vodiče zpět na desku; podle potřeby vytvoří nebo zruší prokovky na koncích přesouvaného segmentu; přejde zpět do režimu <code>Move (Pick)</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>) a s ní i vrstvu přesouvaného segmentu spojové čáry
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Move (Pick)</code> , přičemž tvarovaný vodič uvede do předchozího stavu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, úhel segmentů, překlopení segmentů
POZNÁMKY:	Režim je vhodný i pro odstraňování zbytečných prokovek, např. přenesením segmentu spojové čáry do opačné vrstvy.

4.5.34 Odtahování součástky

REŽIM:	<code>Drag Component</code>
UŽITÍ:	odtahování již zapojených součástek a tvarování vodičů připojených k jejich vývodům
VSTUP:	z režimu <code>Drag (Pick)</code> , příp. <code>Insert Vertex</code>
LEVÉ TL.:	umístí přesouvanou součástku zpět na desku a přejde zpět do režimu <code>Drag (Pick)</code> , resp. <code>Insert Vertex</code>
STŘEDNÍ:	otáčí přesouvanou součástku o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou <code><Shift></code>)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Drag (Pick)</code> (resp. <code>Insert Vertex</code>) a přesouvanou součástku na její původní místo
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, seznam ukazatele, úhel segmentů, překlopení segmentů, přesouvání součástky
POZNÁMKY:	Během přesouvání součástky jsou její vývody dynamicky přepojovány „vzdušnými spoji“ na nejbližší vývody podle seznamu spojů. K zobrazování „vzdušných spojů“ se užívá barva určená parametrem <code>Graphics Other Colors Netlist</code> . Ve složitějších situacích je vhodné úhel segmentů nastavit na hodnotu <code>Arbitrary</code> . Tvarované části vodičů tak budou tvořeny segmenty pod obecným úhlem, čímž omezíte možnost, že se propojí s jinými vodiči. Jednotlivé kolize včetně křížících se vodičů pak budete moci postupně vyřešit v režimu ukazatele <code>Drag Segment</code> .

4.5.35 Přesouvání okénka (první roh)

REŽIM:	Move Window (1st)
UŽITÍ:	přesouvání prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	příkazem Edit Window Move nebo z režimu Move Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí první roh okénka v poloze ukazatele a přejde do režimu Move Window (2nd)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.36 Přesouvání okénka (druhý roh)

REŽIM:	Move Window (2nd)
UŽITÍ:	přesouvání prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	z režimu Move Window (1st)
LEVÉ TL.:	umístí druhý roh okénka v poloze ukazatele, přenesou prvky a součástky, které celé spadají do okénka, do seznamu ukazatele a přejde do režimu Move Window (Place)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu Move Window (1st)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Segmenty spojových čar, které přecházejí přes hranici okénka, budou před provedením operace nejprve na této hranici rozděleny. Zůstanou rozdělené i v případě přerušení operace levým tlačítkem myši v režimu Move Window (Place). (Lze je však opět spojit pomocí příkazu Undo Undo One Step.) Rozdělení segmentů podle hranice okénka tak lze ve spojení s příkazem Select Select Window Interior a režimu Drag Group (Pick) využít k odtažování okénka, pro které neexistuje samostatný režim ukazatele.



4.5.37 Přesouvání okénka (umístění)

REŽIM:	Move Window (Place)
UŽITÍ:	přesouvání prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	z režimu Move Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí prvky a součástky přesouvané v seznamu ukazatele na desku a přejde do režimu Move Window (1st) (čímž seznam ukazatele opět vyprázdní)
STŘEDNÍ:	otáčí seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vrátí přesouvané prvky ze seznamu ukazatele na jejich původní místo a ukazatel do režimu Move Window (1st)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Jestliže počet přesouvaných prvků přesáhl kapacitu seznamu ukazatele, nebudou některé z nich během přesouvání zobrazovány, což však nemá vliv na jejich přesunutí.

4.5.38 Mazání okénka (první roh)

REŽIM:	Erase Window (1st)
UŽITÍ:	mazání prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	příkazem Edit Window Erase nebo z režimu Erase Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí první roh okénka v poloze ukazatele a přejde do režimu Erase Window (2nd)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.39 Mazání okénka (druhý roh)

REŽIM:	Erase Window (2nd)
UŽITÍ:	mazání prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	z režimu Erase Window (1st)
LEVÉ TL.:	umístí druhý roh okénka v poloze ukazatele, smaže prvky a součástky, které celé spadají do okénka, a přejde do režimu Erase Window (1st)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu Erase Window (1st) (bez smazání okénka)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Segmenty spojových čar, které přecházejí přes hranici okénka, budou před provedením operace nejprve na této hranici rozděleny.

4.5.40 Kopírování okénka (první roh)

REŽIM:	Copy Window (1st)
UŽITÍ:	kopírování prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	příkazem Edit Window Copy nebo z režimu Copy Window (2nd)
LEVÉ TL.:	umístí první roh okénka v poloze ukazatele a přejde do režimu Copy Window (2nd)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.41 Kopírování okénka (druhý roh)

REŽIM:	Copy Window (2nd)
UŽITÍ:	kopírování prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	z režimu Copy Window (1st)
LEVÉ TL.:	umístí druhý roh okénka v poloze ukazatele, nakopíruje prvky a součástky, které celé spadají do okénka, do seznamu ukazatele a přejde do režimu Copy Window (Place)

STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Copy Window (1st)</code>
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.42 Kopírování okénka (umístění)

REŽIM:	<code>Copy Window (Place)</code>
UŽITÍ:	kopírování prvků nebo součástí v okénku
VSTUP:	z režimu <code>Copy Window (2nd)</code>
LEVÉ TL.:	prvky a součástky přesouvané v seznamu ukazatele umístí na desku
STŘEDNÍ:	otáčí seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	opustí prvky kopírované v seznamu ukazatele a ukazatel vrátí do režimu <code>Copy Window (1st)</code>
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Jsou-li kopírovány také součástky, budou jejich nové názvy vytvořeny pomocí parametru <code>Edit Window Step</code> .

4.5.43 Přesouvání skupiny prvků (zdvihnutí)

REŽIM:	<code>Move Group (Pick)</code>
UŽITÍ:	přesouvání skupiny prvků nebo součástí
VSTUP:	příkazem <code>Edit Group Move</code> nebo z režimu <code>Move Group (Place)</code>
LEVÉ TL.:	přenesou všechny zvýrazněné prvky do seznamu ukazatele (přičemž zachová jejich polohu vůči desce) a přejde do režimu <code>Move Group (Place)</code>
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.44 Přesouvání skupiny prvků (umístění)

REŽIM:	<code>Move Group (Place)</code>
UŽITÍ:	přesouvání skupiny prvků nebo součástí
VSTUP:	z režimu <code>Move Group (Pick)</code>
LEVÉ TL.:	umístí prvky a součástky přesouvané v seznamu ukazatele na desku a přejde do režimu <code>Move Group (Pick)</code> (čímž seznam ukazatele opět vyprázdní)
STŘEDNÍ:	otáčí seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vrátí přesouvané prvky ze seznamu ukazatele na jejich původní místo a ukazatel do režimu <code>Move Group (Pick)</code>
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Jestliže počet přesouvaných prvků přesáhl kapacitu seznamu ukazatele, nebudou některé z nich během přesouvání zobrazovány, což však nemá vliv na jejich přesunutí.

4.5.45 Odtahování skupiny prvků (zdvihnutí)

REŽIM:	Drag Group (Pick)
UŽITÍ:	odtažení skupiny prvků nebo součástí
VSTUP:	příkazem Edit Group Drag nebo z režimu Drag Group (Place)
LEVÉ TL.:	přenesou všechny zvýrazněné prvky do seznamu ukazatele (příčímž zachová jejich polohu vůči desce), ty segmenty spojových čar, které spojovaly skupinu zvýrazněných prvků s ostatními, přenesou do seznamu ukazatele jako pohyblivé úseky, a přejde do režimu Drag Group (Place)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Při promyšleném výběru množiny označených prvků je tento režim vhodný i k takovým operacím, jako např. odtažení jedné poloviny zapojené desky od druhé. Ve složitějších situacích je vhodné úhel segmentů nastavit na hodnotu Arbitrary. Tvarované části vodičů tak budou tvořeny segmenty pod obecným úhlem, čímž omezíte možnost, že se propojí s jinými vodiči. Jednotlivé kolize včetně křížících se vodičů pak budete moci postupně vyřešit v režimu ukazatele Drag Segment.



4.5.46 Odtahování skupiny prvků (umístění)

REŽIM:	Drag Group (Place)
UŽITÍ:	odtažení skupiny prvků nebo součástí
VSTUP:	z režimu Drag Group (Pick)
LEVÉ TL.:	umístí prvky a součástky přesouvané v seznamu ukazatele na desku a přejde do režimu Drag Group (Pick) (čímž seznam ukazatele opět vyprázdní)
STŘEDNÍ:	otáčí seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	vrátí přesouvané prvky ze seznamu ukazatele na jejich původní místo a ukazatel do režimu Drag Group (Pick)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, úhel segmentů, překlopení segmentů
POZNÁMKY:	Jestliže počet přesouvaných prvků přesáhl kapacitu seznamu ukazatele, nebudou některé z nich během přesouvání zobrazovány, což však nemá vliv na jejich přesunutí.

4.5.47 Kopírování skupiny prvků (zdvihnutí)

REŽIM:	Copy Group (Pick)
UŽITÍ:	kopírování skupiny prvků nebo součástí
VSTUP:	příkazem Edit Group Copy nebo z režimu Copy Group (Place)
LEVÉ TL.:	nakopíruje všechny zvýrazněné prvky do seznamu ukazatele (příčímž zachová jejich polohu vůči desce) a přejde do režimu Copy Group (Place)
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)

PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy

4.5.48 Kopírování skupiny prvků (umístění)

REŽIM:	Copy Group (Place)
UŽITÍ:	kopírování skupiny prvků nebo součástek
VSTUP:	z režimu Copy Group (Pick)
LEVÉ TL.:	prvky a součástky přesouvané v seznamu ukazatele umístí na desku
STŘEDNÍ:	otáčí seznam ukazatele o 90° proti směru hodinových ručiček (resp. opačně, je-li stisknuto spolu s klávesou (Shift))
PRAVÉ:	opustí prvky kopírované v seznamu ukazatele a ukazatel vrátí do režimu Copy Group (Pick)
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Jsou-li kopírovány také součástky, budou jejich nové názvy vytvořeny pomocí parametru <code>Edit Group Step</code> .

4.5.49 Editace nápisů

REŽIM:	Edit Text
UŽITÍ:	editace nápisů včetně označení součástek
VSTUP:	příkazem <code>Edit Edit Text</code>
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na nápisu (samostatném, anebo tvořícím název, hodnotu či označení pouzdra součástky), vyvolá dialog pro editaci řetězce
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Příkaz lze užít pro editaci kteréhokoliv nápisu včetně obecných nápisů náležících některé součástce, a to i v editoru desky.

4.5.50 Odstraňování prvků a součástek

REŽIM:	Delete Element
UŽITÍ:	odstraňování prvků a součástek
VSTUP:	příkazem <code>Edit Delete</code>
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na prvku anebo součástce, odstraní jej (ji) z desky; prvky součástek samostatně odstraňovat nelze
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy
POZNÁMKY:	Po dobu, po kterou v tomto režimu ukazatele přidržíte klávesu (Ctrl) , se dočasně aktivuje režim <code>Delete Link</code> . Prvek či součástku také lze (v libovolném režimu ukazatele) odstranit stisknutím speciální klávesy (Del) .

4.5.51 Odstranit součástku?

DOTAZ:	Cursor points to a component Really delete?
POPIS:	Ukazatel ukazuje na součástku – opravdu ji odstranit?
ODPOVĚDI:	⟨ Y ⟩es ▷ součástka bude odstraněna ⟨ N ⟩o, ⟨ Esc ⟩ ▷ pokus o odstranění bude ignorován
POZNÁMKY:	Dotaz zabraňuje omylům v režimu Delete Element , často vznikajícím zejména v situaci, kdy prvek, který si přejete odstranit, není na implicitní vrstvě a zároveň je pod součástkou.

4.5.52 Režim odstraňování spojek

REŽIM:	Delete Link
UŽITÍ:	odstraňování spojek na vodičích, typicky spojek nevhodně navržených auto-routerem
VSTUP:	příkazem Edit Delete Link
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel umístěn na prvku vodiče (tj. spojové čáře nebo pájecím bodu), příslušnou spojku odstraní
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, režim označování spojky
POZNÁMKY:	Spojku se rozumí část vodiče, ohraničená jeho větvením nebo průchodem skrz vývod součástky. (Vodič spojující pouze dva vývody je tedy totožný se spojkou; pokud oproti tomu za některým vývodem vodič pokračuje dál, tato část se již ke spojce nepočítá.) Odstraněná spojka přesně odpovídá té spojce, která by byla označena v režimu ukazatele Mark Link . Spojku také lze (v libovolném režimu ukazatele) odstranit pomocí speciální klávesy ⟨ Ctrl-Del ⟩.

4.5.53 Propojování vývodů (první)

REŽIM:	Connect (First Pin)
UŽITÍ:	ruční vkládání spojů
VSTUP:	příkazem Netlist Connect Pins nebo z režimu Connect (Next Pin)
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel na vývodu součástky, umístí v něm začátek spojky a přejde do režimu Connect (Next Pin) ; jinak je indikována chyba
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz Toggle Layers)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, odpojování vývodů

4.5.54 Propojování vývodů (další)

REŽIM:	Connect (Next Pin)
---------------	--------------------

UŽITÍ:	ruční vkládání spojů
VSTUP:	z režimu <code>Connect (First Pin)</code>
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel na vývodu součástky, propojí jej v seznamu spojů s předchozím vývodem a umístí v něm nový začátek spojky; jinak je indikována chyba
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vrátí ukazatel do režimu <code>Connect (First Pin)</code> , přičemž opustí propojovanou spojku
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, odpojování vývodů
POZNÁMKY:	Spojka, která je v tomto režimu zobrazována, má barvu určenou parametrem <code>Graphics Other Colors Netlist</code> .

4.5.55 Odpojování vývodů

REŽIM:	<code>Disconnect</code>
UŽITÍ:	ruční úpravy spojů
VSTUP:	příkazem <code>Netlist Disconnect Pin</code>
LEVÉ TL.:	je-li ukazatel na vývodu součástky, odpojí jej ze seznamu spojů; jinak je indikována chyba
STŘEDNÍ:	mění implicitní vrstvu (jako příkaz <code>Toggle Layers</code>)
PRAVÉ:	vyvolá hlavní menu
ODKAZY:	režim ukazatele, speciální klávesy, propojování vývodů

5 Systém menu

5.1 Vstup do průvodních informací

SUBMENU:	Help
POPIS:	submenu obsahuje příkazy pro vyvolání několika často používaných stránek průvodních informací a pro přečtení či zrušení jednořádkové nápovědy
UŽITÍ:	usnadnění přístupu k průvodním informacím

5.1.1 Vyvolání obsahu průvodních informací

PŘÍKAZ:	Help Contents
POPIS:	příkaz vyvolá obsah průvodních informací
UŽITÍ:	zřejmé
OMEZENÍ:	soubor Layout.Hlp musí být umístěn v témž adresáři jako soubor Layout.Exe

5.1.2 Popis průvodních informací

PŘÍKAZ:	Help Help on Help
POPIS:	příkaz vyvolá popis průvodních informací
UŽITÍ:	zřejmé
OMEZENÍ:	soubor Layout.Hlp musí být umístěn v témž adresáři jako soubor Layout.Exe
POZNÁMKY:	Po vstupu do průvodních informací lze tutéž jejich stránku vyvolat klávesou <Alt-H> .

5.1.3 Předchozí stránka průvodních informací

PŘÍKAZ:	Help Previous Help
POPIS:	příkaz se vrátí k naposled vyvolané stránce průvodních informací
UŽITÍ:	zřejmé
OMEZENÍ:	soubor Layout.Hlp musí být umístěn v témž adresáři jako soubor Layout.Exe

5.1.4 Přečtení jednořádkových nápověd

PŘÍKAZ:	Help Load Prompts
POPIS:	příkaz přečte texty jednořádkové nápovědy ze souboru Layout.Prm do paměti; ty pak budou zobrazovány během procházení systémem menu v druhé řádce okna aplikace.
PODMÍNKY:	nelze provést, je-li jednořádková nápověda již aktivována
UŽITÍ:	zapnutí jednořádkové nápovědy
OMEZENÍ:	soubor Layout.Prm musí být umístěn v témž adresáři jako soubor Layout.Exe
ODKAZY:	zrušení jednořádkových nápověd
POZNÁMKY:	Příznak aktivace jednořádkové nápovědy se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.1.5 Zrušení jednořádkových nápověd

PŘÍKAZ:	Help Dispose Prompts
POPIS:	příkaz zruší zobrazování jednořádkové nápovědy a uvolní příslušnou oblast paměti (cca 23 KB).
PODMÍNKY:	nelze provést, není-li jednořádková nápověda aktivována
UŽITÍ:	vypnutí jednořádkové nápovědy; úspora paměti
ODKAZY:	přečtení jednořádkových nápověd
POZNÁMKY:	Příznak aktivace jednořádkové nápovědy se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.1.6 Zobrazení verze programu

PŘÍKAZ:	Help About
POPIS:	příkaz zobrazí textové okénko uvádějící označení verze programu LAYOUT
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	podoby programu

5.2 Soubory

SUBMENU:	Files
POPIS:	menu obsahuje příkazy pro práci se souborem desky a pro generování výstupních souborů
UŽITÍ:	čtení a zápis souboru desky, generování výstupů

5.2.1 Čtení souboru desky

PŘÍKAZ:	Files Load Board
POPIS:	příkaz smaže pracovní plochu a přečte do ní desku ze souboru; nejprve vyvolá dialog pro zadání jeho jména
UŽITÍ:	zahájení práce s deskou uloženou v souboru
POZNÁMKY:	Byla-li stávající deska změněna editací, program se před provedením příkazu nejprve zeptá, zda ji má zapsat do souboru. Je-li čtený soubor v textovém formátu, je po jeho přečtení prováděno (u složitějších desek časově náročné) spojování segmentů. Detekce textového a binárního formátu je automatická.



5.2.2 Výběr z naposled užitých souborů desky

PŘÍKAZ:	Files Pick Recent Files
POPIS:	příkaz vyvolá tabulku s plným jménem jednoho až osmnácti posledně užitých souborů desky; po výběru některého z nich pokračuje stejně, jako příkaz Files Load Board
PODMÍNKY:	tabulka již musí obsahovat alespoň jedno jméno souboru

UŽITÍ: snadný návrat k předchozím souborům bez nutnosti znovu zadávat jejich jméno

POZNÁMKY: Celá tabulka se ukládá do konfiguračního souboru programu. První položka v tabulce (s indexem 0) obsahuje jméno právě editovaného souboru; bezprostředně po spuštění programu jméno naposled editovaného.

5.2.3 Čtení částí souboru desky

SUBMENU: Files|Read File Items

POPIS: menu obsahuje příkaz a parametry pro čtení jednotlivých částí souboru desky

UŽITÍ: typicky pro čtení tabulky rozměrů, seznamu spojů nebo nastavení parametrů autorouteru

5.2.4 Volba čtení tabulky rozměrů

PARAMETR: Files|Read File Items|Dimensions

POPIS: parametr určuje, zda při čtení souboru desky příkazem Read File bude přečtena tabulka rozměrů prvků

HODNOTY:

Off	▷	čtení tabulky rozměrů zakázáno
On	▷	čtení tabulky rozměrů povoleno
Used Only	▷	přečtou se jen rozměrů prvků užitých na desce
Unused Only	▷	přečtou se jen rozměrů prvků neužitých na desce
Marked Only	▷	přečtou se jen rozměry označených prvků
Unmarked Only	▷	přečtou se jen rozměry neoznačených prvků

UŽITÍ: typicky při přebírání rozměrů prvků z jiné desky, zejména z knihovního souboru

POZNÁMKY: Jestliže ve čteném souboru tabulka neobsahuje rozměry pro všechny logické typy prvků, zůstanou u příslušných typů vždy zachovány původní. ★

5.2.5 Volba čtení spojového obrazce

PARAMETR: Files|Read File Items|Layout

POPIS: parametr určuje, zda při čtení souboru desky příkazem Read File z něj bude přečten obrazec plošného spoje (s výjimkou součástek)

HODNOTY:

On	▷	čtení spojového obrazce povoleno
Off	▷	čtení spojového obrazce zakázáno

UŽITÍ: obvykle pro potlačení spojového obrazce

POZNÁMKY: Přečtený spojový obrazec bude doplněn ke stávajícímu.

5.2.6 Volba čtení součástek

PARAMETR: Files|Read File Items|Components

POPIS: parametr určuje, zda při čtení souboru desky příkazem Read File z něj budou přečteny součástky

HODNOTY:

On	▷	čtení součástek povoleno
Off	▷	čtení součástek zakázáno

- UŽITÍ:** obvykle pro potlačení součástí
- POZNÁMKY:** Přečtené součástky budou doplněny ke stávajícím.
Názvy nově čtených součástí musejí být unikátní; před čtením souboru se nesmějí na desce již vyskytovat.

5.2.7 Volba čtení seznamu spojů

-
- PARAMETR:** Files|Read File Items|Netlist
- POPIS:** parametr určuje, zda při čtení souboru desky příkazem Read File z něj bude přečten seznam spojů
- HODNOTY:** On ▷ čtení seznamu spojů povoleno
Off ▷ čtení seznamu spojů zakázáno
- UŽITÍ:** čtení seznamu spojů s kontrolou, zda jsou odpovídající součástky umístěny
- POZNÁMKY:** Přečtené spoje se doplní ke stávajícím. Na rozdíl od příkazu Load Netlist musí všechny vývody, na které soubor odkazuje, patřit skutečně existujícím součástkám; jinak je hlášena chyba. ★

5.2.8 Volba čtení parametrů desky

-
- PARAMETR:** Files|Read File Items|Setup
- POPIS:** parametr určuje, zda při čtení souboru desky příkazem Read File z něj budou přečteny parametry desky
- HODNOTY:** On ▷ čtení parametrů desky povoleno
Off ▷ čtení parametrů desky zakázáno
- UŽITÍ:** zejména pro čtení konfigurovatelných parametrů autorouteru

5.2.9 Čtení specifických částí souboru

-
- PŘÍKAZ:** Files|Read File Items|Read File
- POPIS:** příkaz přečte části souboru desky, specifikované parametry Dimensions, Layout, Components, Netlist a Setup; nejprve vyvolá dialog pro zadání jeho jména
- UŽITÍ:** typicky pro čtení samotné tabulky rozměrů, seznamu spojů nebo nastavení parametrů autorouteru
- POZNÁMKY:** Na rozdíl od příkazu Files|Load Board nemaže příkaz Read File před čtením souboru pracovní plochu. ★

5.2.10 Zápis desky do souboru

-
- PŘÍKAZ:** Files|Save Board
- POPIS:** příkaz zapíše desku do souboru ve formátu určeném parametrem Files|File Format; nejprve vyvolá dialog pro zadání jména souboru
- UŽITÍ:** ukládání výsledků práce na disk
- POZNÁMKY:** Má-li parametr Files|Backup Copies hodnotu On, bude již existující soubor téhož jména uchován jako záložní kopie.

5.2.11 Zápis skupiny do souboru

PŘÍKAZ:	Files Write Group
POPIS:	příkaz zapíše skupinu označených prvků a součástí do souboru ve formátu určeném parametrem Files File Format; nejprve vyvolá dialog pro zadání jména souboru
UŽITÍ:	ukládání označených objektů do souboru, zejména pro jejich pozdější čtení příkazem Files Read File Items Read File
POZNÁMKY:	Spolu se skupinou objektů je vždy zapsána i tabulka rozměrů prvků; z toho důvodu je příkaz dostupný i tehdy, nejsou-li označeny žádné objekty. Naopak parametry desky ani seznam spojů nejsou tímto příkazem zapisovány. Aby se usnadnilo kombinování desek s různými tabulkami rozměrů, jsou do souboru desky zapsány pouze rozměry těch logických typů prvků, u nichž je alespoň jeden prvek na desce označen.



5.2.12 Výstupní formát souboru desky

PARAMETR:	Files File Format
POPIS:	parametr určuje formát, ve kterém příkaz Save Board bude zapisovat desky do souborů
HODNOTY:	Text ▷ textový formát Binary ▷ binární formát
UŽITÍ:	bez zvláštního důvodu byste neměli textový formát užívat
POZNÁMKY:	Soubory v textovém formátu je možno prohlížet a v případě potřeby upravovat běžnými nástroji. Jsou také nezbytné pro komunikaci s jinými programy. Naopak binární soubory jsou podstatně menší a program LAYOUT s nimi pracuje o hodně rychleji. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.2.13 Pořizování záložních kopií

PARAMETR:	Files Backup Copies
POPIS:	parametr určuje, zda se při zápisu do souboru desky příkazem Save Board již existující soubor téhož jména přejmenuje změnou přípony na .PC\$ anebo přepíše novým
HODNOTY:	On ▷ pořizují se záložní kopie Off ▷ záložní kopie se nevytvářejí
UŽITÍ:	volba mezi možnostmi návratu k předchozím datům a úsporou místa na disku
POZNÁMKY:	Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.2.14 Prohlížení textových souborů

PŘÍKAZ:	Files View Text File
POPIS:	Obsah textového souboru se zobrazí v tabulce nebo v programu Notepad v závislosti na stavu přepínače Options—Extensions—Use Notepad to View Text Files.

-
- UŽITÍ:** Prohlížení textového souboru bez opuštění programu, např. seznamu spojů nebo souboru desky v textovém formátu.
- OMEZENÍ:** Při užití tabulky se z každého řádku zobrazí nejvýše 76 počátečních znaků. Prohlížet lze pouze prvních 30000 řádků souboru.
- POZNÁMKY:** Je-li soubor zkrácen z důvodu nedostatku paměti nebo překročení počtu řádků, je za poslední řádkou vypsáno varování.

5.2.15 Opuštění programu

- PŘÍKAZ:** Quit
Files|Quit
- POPIS:** příkaz opouští program LAYOUT; před provedením budete dotázáni, zda uložit soubory, které jste modifikovali
- UŽITÍ:** zřejmé
- POZNÁMKY:** Má-li parametr Options|Save on Exit hodnotu Yes, zaznamená se navíc konfigurace programu do konfiguračního souboru.

5.2.16 Uložit změněný soubor?

- DOTAZ:** File has been changed:
Save ***** ?
- POPIS:** Soubor byl změněn – uložit jej?
- ODPOVĚDI:** <Y>es ▷ soubor bude zapsán na disk
<N>o ▷ soubor nebude zapsán
<Esc> ▷ proces opuštění programu LAYOUT, vyvolaný příkazem Quit, se přeruší
- POZNÁMKY:** Jestliže jste v průběhu práce změnili od poslední operace se souborem v něm ukládaná data, objeví se týž dotaz i při čtení nového souboru desky příkazem Files|Load Board, při čtení nového souboru maker příkazem Macros|Load, před připojením dalšího DLL adaptéru nebo čtením jeho konfiguračního souboru, apod.

5.2.17 Přepsat stávající soubor?

- DOTAZ:** File already exists:
Overwrite file ***** ?
- POPIS:** Soubor daného jména již existuje – přepsat jej?
- ODPOVĚDI:** <Y>es ▷ původní soubor bude přepsán novými daty
<N>o, <Esc> ▷ pokus o zápis dat se zruší

5.2.18 Připojit data na konec souboru?

- DOTAZ:** File already exists:
Append to file ***** ?
- POPIS:** Soubor daného jména již existuje – připojit nová data na jeho konec?

ODPOVĚDI: <Y>es ▷ původní soubor bude prodloužen o nová data
 <N>o ▷ původní soubor bude přepsán novými daty
 <Esc> ▷ pokus o zápis dat se zruší

5.3 Knihovník

SUBMENU: Librarian
POPIS: menu pro práci s knihovnou součástek
UŽITÍ: modifikace a prohlížení knihovního rejstříku
ODKAZY: knihovní soubor, převzetí součástky názvem, prohlížení knihovny, zařazení souboru do knihovny, vyřazení souboru z knihovny, čtení knihovny, výběr souboru s nejvyšší prioritou, zápis knihovny

5.3.1 Prohlížení knihovny

PŘÍKAZ: Librarian|View
POPIS: zobrazí se tabulka obsahující

- počet jmen v knihovním rejstříku
- využitou část knihovního rejstříku
- seznam knihovních souborů zařazených do knihovny.

PODMÍNKY: Příkaz je dostupný, jestliže knihovní rejstřík obsahuje alespoň jeden soubor.
UŽITÍ: zřejmé

5.3.2 Zařazení souboru do knihovny

PŘÍKAZ: Librarian|Add File to Library
POPIS: výběr souboru, u něhož má dojít k zařazení názvů součástek do knihovního rejstříku
PODMÍNKY: Příkaz je dostupný, pokud knihovní rejstřík obsahuje nejvýše 31 souborů.
UŽITÍ: rozšíření knihovny
OMEZENÍ: knihovní soubor zadaného jména musí existovat, musí být syntakticky správný a měl by obsahovat alespoň jednu součástku

5.3.3 Vyřazení souboru z knihovny

SUBMENU: Librarian|Delete File from Library
POPIS: vyřazení jmen součástek, které jsou obsaženy v daném knihovním souboru, z knihovního rejstříku
PODMÍNKY: Menu je dostupné, pokud knihovní rejstřík obsahuje alespoň jeden soubor.
UŽITÍ: redukce knihovny

5.3.4 Výběr knihovního souboru s nejvyšší prioritou

SUBMENU: Librarian|Select Prior File

-
- POPIS:** zařadí knihovní soubor, vybraný z následujícího menu, na první místo knihovního rejstříku
- PODMÍNKY:** Menu je dostupné, pokud knihovní rejstřík obsahuje alespoň jeden soubor.
- UŽITÍ:** pořadí názvů součástí v knihovním rejstříku je podstatné pro umístění součástky s výběrem úplným jménem; užije se pouzdro z toho knihovního souboru, který je v rejstříku uveden dříve
- POZNÁMKY:** Popsaným způsobem můžete knihovní soubory postupně seřadit podle potřeby (stačí začít od posledního).

5.3.5 Čtení knihovny

- PŘÍKAZ:** Librarian|Load
- POPIS:** čtení dříve vytvořeného knihovního rejstříku z rejstříkového souboru (s implicitní příponou .Lib)
- UŽITÍ:** jednoduchá výměna knihovního rejstříku
- OMEZENÍ:** kapacita paměti (knihovní rejstřík může vyžadovat až cca 64 KB)
- ODKAZY:** knihovna
- POZNÁMKY:** Je testován čas zápisu a délka každého knihovního souboru zařazeného v rejstříku, a pokud nejsou stejné s předchozím stavem, soubor se automaticky vyřadí a zařadí se znovu. Jestliže knihovní soubor přestal v mezičase existovat, je z knihovny vyřazen.

5.3.6 Zápis knihovny

- PŘÍKAZ:** Librarian|Save
- POPIS:** zápis knihovního rejstříku do rejstříkového souboru (s implicitní příponou .Lib)
- UŽITÍ:** uložení vytvořeného a seřazeného knihovního rejstříku do souboru
- ODKAZY:** knihovna, knihovní soubor

5.4 Menu vrstev

- SUBMENU:** Layers
- POPIS:** menu pro výběr implicitní vrstvy, vrstev A a B a určení vodivých vrstev
- UŽITÍ:** vkládání prvků a jejich editace; výběr dvojice vrstev pro autorouter
- ODKAZY:** vrstvy

5.4.1 Výběr vrstvy

- SUBMENU:** Layers|...|Select Layer:
Dimensions|...|Select Layer:
Select|...|One Layer|Select Layer:
...|Select Layer:
- POPIS:** menu pro výběr vrstvy

- UŽITÍ:** v několika různých příkazech a menu
- ODKAZY:** vrstvy
- POZNÁMKY:** Číslo vrstvy je z menu možno vybrat také nepřímo, pomocí písmen A a B, což může být užitečné při psaní maker.

5.4.2 Výběr vrstvy A

-
- PŘÍKAZ:** Layers|Select Layer A
- POPIS:** výběr vrstvy A; příkaz vyvolá menu, z něž můžete zvolit číslo vrstvy, která bude označena jako vrstva A
- UŽITÍ:** při umísťování čar (včetně oblouků a kružnic) a nápisů, pro autorouter a vyplňování ploch
- ODKAZY:** vrstvy
- POZNÁMKY:** Vrstvě A obvykle odpovídá vnější vodivá vrstva na straně spojů.

5.4.3 Výběr vrstvy B

-
- PŘÍKAZ:** Layers|Select Layer B
- POPIS:** výběr vrstvy B; příkaz vyvolá menu, z něž můžete zvolit číslo vrstvy, která bude označena jako vrstva B
- UŽITÍ:** při umísťování čar (včetně oblouků a kružnic) a nápisů, pro autorouter a vyplňování ploch
- ODKAZY:** vrstvy
- POZNÁMKY:** Vrstvě B obvykle odpovídá vnější vodivá vrstva na straně součástek.

5.4.4 Výběr implicitní vrstvy

-
- PŘÍKAZ:** Layers|Default Layer
- POPIS:** výběr implicitní vrstvy; příkaz vyvolá menu, z něž můžete zvolit číslo implicitní vrstvy
- UŽITÍ:** při umísťování čar (včetně oblouků a kružnic) a nápisů, pro identifikaci objektů
- ODKAZY:** vrstvy, převzetí implicitní vrstvy, speciální klávesy
- POZNÁMKY:** Implicitní vrstva je indikována v první řádce okna aplikace. Číslo implicitní vrstvy lze také inkrementovat a dekrementovat speciálními klávesami <Ctrl+>, <Ctrl-> přímo z hlavní smyčky.

5.4.5 Převzetí implicitní vrstvy

-
- PŘÍKAZ:** Layers|Pick Default Layer
- POPIS:** příkaz přebírá implicitní vrstvu z objektu na desce
- PODMÍNKY:** ukazatel musí být umístěn na prvek, jehož atributem je vrstva, tj. na segment spojové čáry, oblouk nebo nápis
- UŽITÍ:** typicky pro nastavení implicitní vrstvy podle objektu, který budete editovat
- ODKAZY:** výběr implicitní vrstvy

POZNÁMKY: Vrstva, která bude vyvoláním příkazu převzata, je indikována ve druhé řádce okna aplikace.

5.4.6 Změna implicitní vrstvy

PŘÍKAZ: Layers|Toggle Layers

POPIS: příkaz změní implicitní vrstvu z A na B, a z kterékoliv další vrstvy zpět na A

UŽITÍ: typicky přechod mezi vodivými vrstvami při vkládání spojových čar a editaci

ODKAZY: vrstvy

POZNÁMKY: V mnoha režimech ukazatele tutéž funkci vykonává i klávesa **<Tab>**, svázaná se středním tlačítkem myši.

5.4.7 Nejnižší vodivá vrstva

PARAMETR: Layers|First Conductive

POPIS: parametr určuje číslo nejnižší vodivé vrstvy

HODNOTY: 0 až (nejvyšší vodivá vrstva + 1)

UŽITÍ: vymezení vodivých vrstev

ODKAZY: vrstvy

5.4.8 Nejvyšší vodivá vrstva

PARAMETR: Layers|Last Conductive

POPIS: parametr určuje číslo nejvyšší vodivé vrstvy

HODNOTY: (nejnižší vodivá vrstva - 1) až 15

UŽITÍ: vymezení vodivých vrstev

ODKAZY: vrstvy

5.5 Umísťování prvků a součástek

SUBMENU: Place

POPIS: menu sdružuje příkazy pro umísťování součástek, pájecích bodů, spojových čar, oblouků, kružnic, nápisů a také okénka; obsahuje i podmenu pro „rozlévání mědi“

UŽITÍ: vkládání nových prvků a součástek do pracovní plochy

5.5.1 Umísťování součástek

SUBMENU: Place|Component

POPIS: menu pro umísťování součástek na desku, pro jejich vytváření a úpravy

UŽITÍ: zároveň také jediný vstupní bod do editoru součástek

5.5.2 Převzetí součástky názvem

PŘÍKAZ:	Place Component Get (by Name)
POPIS:	příkaz vyvolá dialog pro zadání názvu pouzdra v knihovně; po jeho vložení přečte součástku z knihovního souboru a nastaví režim ukazatele Place Component
UŽITÍ:	nejjednodušší způsob, jak převzít pouzdro součástky vedené v knihovním rejstříku
POZNÁMKY:	Jestliže místo názvu zadáte příslušnou masku, objeví se nejprve tabulka s názvy všech pouzder vyhovujících této masce. Zadáte-li prázdný řetězec, přejde program do příkazu Get from Library.

5.5.3 Převzetí součástky z knihovny

PŘÍKAZ:	Place Component Get from Library
POPIS:	příkaz vyvolá menu jmen knihovních souborů a po výběru z něj menu pouzder ve zvoleném souboru; po výběru pouzdra nastaví režim ukazatele Place Component
PODMÍNKY:	knihovní rejstřík musí obsahovat alespoň jeden knihovní soubor
UŽITÍ:	zejména v případě, kdy máte v knihovním rejstříku duplicitní jména pouzder, takže potřebujete příslušný knihovní soubor určit explicitně; také k prohlížení obsahu knihovního souboru

5.5.4 Převzetí součástky z desky

PŘÍKAZ:	Place Component Get from Board
POPIS:	příkaz vyvolá menu součástek na desce a po výběru některé z nich nastaví režim ukazatele Place Component
PODMÍNKY:	na desce musí být alespoň jedna součástka
UŽITÍ:	umísťování dalších součástek se stejným pouzdem

5.5.5 Převzetí součástky ze souboru

PŘÍKAZ:	Place Component Get from File
POPIS:	příkaz přebírá pouzdro součástky z jiného souboru desky; nejprve vyvolá dialogy pro zadání jejího názvu v tomto souboru a jeho jména; nalezne-li součástku v souboru, nastaví režim ukazatele Place Component
UŽITÍ:	převzetí součástky ze souboru, který není zahrnut do knihovního rejstříku

5.5.6 Vytvoření součástky

PŘÍKAZ:	Place Component Create
POPIS:	příkaz vyvolá editor součástky
UŽITÍ:	vytváření nových součástek

5.5.7 Editace součástky

PŘÍKAZ:	Place Component Edit
POPIS:	příkaz vyvolá menu součástek na desce a po výběru některé z nich editor součástky
PODMÍNKY:	na desce musí být alespoň jedna součástka
UŽITÍ:	editace existující součástky buď pro její návracení zpět na desku, anebo pro odvození podobné nové součástky a její umístění

5.5.8 Opuštění editoru součástky

PŘÍKAZ:	Quit
POPIS:	příkaz opustí editor součástky a přejde do režimu Place Component
UŽITÍ:	ukončení editace součástky a přechod k jejímu umístování

5.5.9 Náhrada součástky v desce

PŘÍKAZ:	Replace
POPIS:	příkaz opustí editor součástky, přičemž editovanou součástku vrátí zpět do desky na místo té výchozí
PODMÍNKY:	do editoru součástky jste museli vstoupit příkazem Place Component Edit
UŽITÍ:	úpravy již existujících součástek, umístěných na desce
ODKAZY:	náhrada skupiny součástek v desce
POZNÁMKY:	Součástka zůstává zapojena do seznamu spojů. Jestliže jste však v editoru součástky odstranili některé její vývody, budou ze seznamu spojů bez varování odpojeny. Užívá-li týž název součástky zároveň také jiná součástka na desce, bude název editované součástky změněn zpět na původní (což je ochrana proti vzniku duplicitních názvů).



5.5.10 Náhrada skupiny součástek v desce

PŘÍKAZ:	Replace All
POPIS:	příkaz opustí editor součástky, přičemž všechny součástky se stejným označením pouzdra, jako má editovaná, nahradí na jejich místech editovanou součástkou; nejprve však budete dotázáni, zda příkaz skutečně provést
PODMÍNKY:	do editoru součástky jste museli vstoupit příkazem Place Component Edit; editovaná součástka musí obsahovat označení pouzdra
UŽITÍ:	úpravy celé skupiny již existujících součástek se stejným pouzdem zároveň
ODKAZY:	náhrada součástky v desce
POZNÁMKY:	Orientace jednotlivých součástek zůstává zachována pouze v případě, že celá deska byla vytvořena programem LAYOUT verze 4.1, 4.2, 4.21 nebo 4.30. I pokud jste v průběhu editace součástky změnili označení jejího pouzdra, použije se jako kritérium pro výběr nahrazovaných součástek původní označení, bude v nich však zaměněno za nové. Způsob ošetření seznamu spojů je u jednotlivých součástek stejný jako v příkazu Replace.



5.5.11 Nahradit celou skupinu součástek?

DOTAZ:	Package ***** has been changed Replace all components in this package?				
POPIS:	Pouzdro součástky bylo změněno – opravdu nahradit všechny součástky v tomto pouzdře?				
ODPOVĚDI:	<table> <tr> <td><Y>es</td> <td>▷ všechny součástky se stejným označením pouzdra, jako má editovaná, jí budou nahrazeny</td> </tr> <tr> <td><N>o, <Esc></td> <td>▷ zůstáváte v editoru součástky</td> </tr> </table>	<Y>es	▷ všechny součástky se stejným označením pouzdra, jako má editovaná, jí budou nahrazeny	<N>o, <Esc>	▷ zůstáváte v editoru součástky
<Y>es	▷ všechny součástky se stejným označením pouzdra, jako má editovaná, jí budou nahrazeny				
<N>o, <Esc>	▷ zůstáváte v editoru součástky				

5.5.12 Menu součástek

SUBMENU:	Place Component Get from Board Select Component: Place Component Edit Select Component: Edit Pick Component Select Component: Jump Component Select Component: Jump Component Pin Select Component:
POPIS:	menu pro výběr součástky jako operandu uvedených příkazů
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Je-li v editoru desky ukazatel umístěn na součástce, je při vstupu do menu na název této součástky přesunuta zvýrazněná položka. To dovoluje např. vytvořit makro, zahajující editaci součástky pod ukazatelem, anebo jiné makro, které postupně vyvolává editor součástky pro všechny součástky na desce.

5.5.13 Umísťování pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Place Pad
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Place Pad; nejprve však vyvolá menu pro výběr typu pájecího bodu
UŽITÍ:	umísťování samostatných pájecích bodů, příp. prokovek

5.5.14 Kreslení spojových čar

SUBMENU:	Place Line
POPIS:	menu pro umísťování spojových čar
UŽITÍ:	ruční kreslení vodičů, kreslení ostatních čar

5.5.15 Typ kreslené spojové čáry

PŘÍKAZ:	Place Line Line Type Place Text Line Type Place Comp. Name Line Type Place Comp. Value Line Type Place Comp. Package Line Type Place Copper Line Type
----------------	--

- POPIS:** příkaz vyvolá menu pro výběr typu kreslené spojové čáry, anebo typu čáry, kterou jsou kresleny umístované nápisy
- UŽITÍ:** volba šířky čáry, již budou kresleny následující vodiče, resp. nápisy
- POZNÁMKY:** Zvolený logický typ spojové čáry užívá také autorouter. Tých logický typ čáry nabízejí a nastavují i příkazy `Place|Arc` a `Place|Circle`. Logický typ čáry pro kreslení nápisů je na něm nezávislý.

5.5.16 Typ vkládané prokovky

- PŘÍKAZ:** `Place|Line|Via Type`
- POPIS:** příkaz vyvolá menu pro výběr typu prokovky
- UŽITÍ:** volba typu pájecího bodu, který bude užíván jako prokovka při kreslení spojové čáry
- POZNÁMKY:** Zvolený logický typ prokovky užívá také autorouter.

5.5.17 Převzetí typu spojové čáry

- PŘÍKAZ:** `Place|Line|Pick Line Type`
- POPIS:** příkaz přebírá typ kreslené spojové čáry z desky
- PODMÍNKY:** ukazatel musí být umístěn na prvek kreslený spojovou čarou
- UŽITÍ:** např. chcete-li pokračovat v kreslení čar toho typu, který vidíte na desce, aniž byste museli přemýšlet o jeho šířce nebo logickém typu

5.5.18 Úhel segmentů

- PARAMETR:** `Place|Line|Segment Angle`
- POPIS:** přepínač určuje úhly, pod kterými lze vkládat segmenty spojových čar
- HODNOTY:**
- `Arbitrary` ▷ segmenty čar lze vkládat pod obecným úhlem
 - `45 deg` ▷ segmenty čar budou umístovány (vzhledem k soustavě souřadnic) pod úhlem, který je celistvým násobkem 45°
 - `90 deg` ▷ segmenty čar budou umístovány (vzhledem k soustavě souřadnic) pod úhlem, který je celistvým násobkem 90°
- UŽITÍ:** zřejmé
- POZNÁMKY:** Parametr ovlivňuje také všechny segmenty umístované v režimech ukazatele `Drag Segment`, `Drag Vertex`, `Drag Component` a `Drag Group (Place)`. S výjimkou speciálních případů je vhodné umísťovat segmenty pod úhlem 45° ; zbývající dvě hodnoty v důsledcích obvykle redukuji propojitelnost desky. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu. ★

5.5.19 Překlopení segmentů

- PARAMETR:** `Place|Line|Flipped Segments`
- POPIS:** přepínač překlápí polohu dvojice umístovaných segmentů spojové čáry
- HODNOTY:** `Off`, `On`
- UŽITÍ:** překlápění dvojice segmentů do vhodné polohy během jejich umísťování

POZNÁMKY: Parametr ovlivňuje také všechny segmenty umísťované v režimech ukazatele *Drag Segment*, *Drag Vertex*, *Drag Component* a *Drag Group (Place)*. Funguje vždy v kombinaci s klávesou **⟨Shift⟩**.
Má-li *Segment Angle* hodnotu *Arbitrary*, je parametr bez vlivu.
Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.



5.5.20 Přepisování segmentů

PARAMETR: *Place|Line|Replace Mode*

POPIS: přepínač určuje, zda jsou stávající segmenty spojových čar na téže vrstvě přepisovány novými

HODNOTY: *On* ▷ jsou-li nově vkládané segmenty umístěny na již existující, jsou tím původní segmenty odstraněny
Off ▷ původní segmenty čar zůstávají „pod“ nově umístěnými

UŽITÍ: hodnota *On* dovoluje např. snadné zužování spojových čar na vybraných místech; hodnota *Off* má smysl jen tehdy, jestliže si z nějakého důvodu přejete původní segmenty (prozatím) zachovat

POZNÁMKY: Kromě segmentů spojových čar kreslených v režimu ukazatele *Draw Next* parametr ovlivňuje také kruhové oblouky a kružnice umísťované v režimech ukazatele *Place Arc* a *Place Circle*.
Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.



5.5.21 Přechod ke kreslení čar

PŘÍKAZ: *Place|Line|Draw Line*

POPIS: příkaz nastavuje režim ukazatele *Draw (First)*

UŽITÍ: začátek kreslení spojových čar

5.5.22 Umísťování oblouků

PŘÍKAZ: *Place|Arc*

POPIS: příkaz nastavuje režim ukazatele *Arc Center*; nejprve vyvolá menu pro výběr logického typu čáry

UŽITÍ: umísťování kruhových oblouků

5.5.23 Umísťování kružnic

PŘÍKAZ: *Place|Circle*

POPIS: příkaz nastavuje režim ukazatele *Circle Center*; nejprve vyvolá menu pro výběr logického typu čáry

UŽITÍ: umísťování kružnic

5.5.24 Umísťování nápisů

SUBMENU: *Place|Text*

POPIS: menu sdružuje příkazy pro vložení textu nápisu, nastavení výšky jeho znaků, logického typu čáry a zrcadlení a pro umístování nápisů

UŽITÍ: umístování nápisů na desku

5.5.25 Vložení nápisu

PŘÍKAZ: Place|Text|Enter String
Place|Comp. Name|Enter String
Place|Comp. Value|Enter String
Place|Comp. Package|Enter String

POPIS: příkaz vyvolá dialog pro vložení řetězce nápisu

UŽITÍ: zřejmé

5.5.26 Výběr speciálních nápisů

PŘÍKAZ: Place|Text|Special Strings

POPIS: příkaz vyvolá menu obsahující klíčová slova speciálních nápisů; po výběru některé položky je příslušný řetězec připraven k umístování na desku stejně, jako kdybyste jej zadali příkazem Place|Text|Enter String

UŽITÍ: pohodlný zápis textu speciálních nápisů

5.5.27 Výška znaků nápisu

PARAMETR: Place|Text|Character Size
Place|Comp. Name|Character Size
Place|Comp. Value|Character Size
Place|Comp. Package|Character Size

POPIS: parametr určuje výšku znaků dále vkládaných nápisů

HODNOTY: 6 až 6000 jednotek, tj. 0,15 až 150 mm, resp. 0,1524 až 152,4 mm při palcových rozměrech; nápisy tvořící označení součástí mohou mít výšku znaků 0, čímž se na desce stanou neviditelnými ★

UŽITÍ: zřejmé

POZNÁMKY: Výškou znaků se rozumí výška velkého písmene (např. „A“) při zanedbání šířky čáry, kterou je písmeno kresleno. Stejnou hodnotu jako výška vždy má i rozteč znaků, tj. např. vzdálenost středů písmen v nápisu „XX“. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu. ★

5.5.28 Zrcadlení nápisu

PARAMETR: Place|Text|Mirroring
Place|Comp. Name|Mirroring
Place|Comp. Value|Mirroring
Place|Comp. Package|Mirroring

POPIS: parametr udává výchozí zrcadlení při umístování nápisů

- HODNOTY:** None ▷ žádné zrcadlení
in X Axis ▷ zrcadlení v ose X (podle osy Y)
in Y Axis ▷ zrcadlení v ose Y (podle osy X)
- UŽITÍ:** typicky pro vytváření nápisů čitelných ze strany pájení
- POZNÁMKY:** Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.5.29 Převzetí atributů nápisu

- PŘÍKAZ:** Place|Text|Pick Text
Place|Comp. Name|Pick Text
Place|Comp. Value|Pick Text
Place|Comp. Package|Pick Text
- POPIS:** příkaz přebírá atributy nápisu (s výjimkou vrstvy) z desky
- PODMÍNKY:** ukazatel musí být umístěn na nápis
- UŽITÍ:** např. chcete-li pokračovat ve vkládání nápisů se stejnou výškou znaků a stejným logickým typem čáry, jaké vidíte na desce, aniž byste je museli znovu zadávat

5.5.30 Přejít k umístění nápisů

- PŘÍKAZ:** Place|Text|Place
Place|Comp. Name|Place
Place|Comp. Value|Place
Place|Comp. Package|Place
- POPIS:** příkaz nastavuje režim ukazatele Place Text, Place Name, Place Value nebo Place Package
- PODMÍNKY:** řetězec musí být neprázdný
- UŽITÍ:** začátek umístění nápisů a označení součástek
- OMEZENÍ:** umístění nápisů tvořících označení součástky je dostupné pouze v editoru součástky

5.5.31 „Rozlévání mědi“

- SUBMENU:** Place|Copper
- POPIS:** menu sdružuje příkazy pro vyplňování ploch
- UŽITÍ:** vyplňování nebo šrafování ploch mědi

5.5.32 Rozteč šrafovacích čar

- PARAMETR:** Place|Copper|Spacing X
Place|Copper|Spacing Y
- POPIS:** parametr určuje vodorovnou, resp. svislou rozteč šrafovacích čar při vyplňování ploch
- HODNOTY:** 0 až 1000 jednotek, tj. 0 až 25 mm, resp. 25,4 mm při palcových rozměrech
- UŽITÍ:** volba směru šrafování; nastavení hrubšího šrafování, než je modul sítě ukazatele

POZNÁMKY: Zadáním nulové hodnoty potlačíte šrafování v příslušném směru. Nenulová hodnota bude zaokrouhlena na nejbližší celistvý počet modulů aktuální sítě ukazatele, nejméně však na 1 modul.

Není-li zadaná hodnota dělitelem velikosti rastru, v němž byly umísťovány prvky vodiče, od něhož „rozlévání mědi“ vychází, může pak kontrola izolačních vzdáleností indikovat jejich porušení, zejména u vývodů součástek. Program totiž negeneruje žádné segmenty, kterými by tyto vývody vodič spojil s vytvořeným šrafováním.

Hodnoty parametrů se ukládají do konfiguračního souboru programu.



5.5.33 Překážky při rozlévání mědi

PARAMETR: Place|Copper|Marked Elements

POPIS: přepínač dovoluje při rozlévání mědi chápat označené prvky (zejména pájecí body) jako překážky

HODNOTY: Off ▷ označení prvků ignorováno
On ▷ označené prvky považovány za překážky

UŽITÍ: S užitím tohoto přepínače lze zabránit tomu, aby pájecí body, které jsou na stejném potenciálu jako rozlévaná měď, byly zcela zality (což by při pájení působilo nadměrný odvod tepla). Stačí pájecí body označit, přičemž segmenty předem připravené spojové čáry, které z nich vycházejí, zůstanou neoznačeny. Jejich prostřednictvím pak pájecí body budou propojeny s rozlitou mědí.

5.5.34 Přejít k vyplňování ploch

PŘÍKAZ: Place|Copper|Pour

POPIS: příkaz nastavuje režim ukazatele Pour Copper

UŽITÍ: „rozlévání mědi“, šrafování a vyplňování ploch

5.5.35 Přejít k umísťování okénka

PŘÍKAZ: Place|Window

POPIS: příkaz nastavuje režim ukazatele Place Window (1st)

UŽITÍ: začátek umísťování okénka, např. pro účely autorouteru nebo množinových operací

5.5.36 Umísťování názvu součástky

SUBMENU: Place|Comp. Name

POPIS: menu sdružuje příkazy pro vložení textu nápisu tvořícího název součástky, nastavení výšky jeho znaků a zrcadlení a pro přechod k jeho umísťování

PODMÍNKY: součástka dosud nesmí mít název

UŽITÍ: vložení názvu součástky při jejím vytváření

5.5.37 Umístování hodnoty součástky

SUBMENU:	Place Comp. Value
POPIS:	menu sdružuje příkazy pro vložení textu nápisu udávajícího hodnotu součástky, nastavení výšky jeho znaků a zrcadlení a pro přechod k jeho umístování
PODMÍNKY:	součástka dosud nesmí mít hodnotu
UŽITÍ:	vložení hodnoty součástky při jejím vytváření

5.5.38 Umístování označení pouzdra součástky

SUBMENU:	Place Comp. Package
POPIS:	menu sdružuje příkazy pro vložení textu nápisu udávajícího pouzdro součástky, nastavení výšky jeho znaků a zrcadlení a pro přechod k jeho umístování
PODMÍNKY:	součástka dosud nesmí mít udáno pouzdro
UŽITÍ:	vložení označení pouzdra součástky při jejím vytváření

5.5.39 Umístování vývodů součástky

SUBMENU:	Place Pin
POPIS:	menu sdružuje příkazy pro vkládání vývodů součástky, nastavení jejich výchozího čísla a logického typu jejich pájecích bodů
UŽITÍ:	vkládání jednotlivých vývodů součástky při jejím vytváření
ODKAZY:	vkládání řad vývodů

5.5.40 Výchozí číslo vývodu

PARAMETR:	Place Pin Pin Number
POPIS:	parametr určuje číslo vkládaného vývodu
HODNOTY:	1 až 500
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Vložením prvního vývodu se číslo automaticky zvýší. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.5.41 Typ vkládaných vývodů

PŘÍKAZ:	Place Pin Pad Type Place Row of Pins Pad Type
POPIS:	příkaz vyvolá menu pro výběr logického typu vývodu
UŽITÍ:	volba typu pájecího bodu, který bude vkládán jako vývod součástky

5.5.42 Přechod k umístování vývodů

PŘÍKAZ:	Place Pin Place
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Place Pin

UŽITÍ: začátek umístování jednotlivých vývodů součástky

5.5.43 Umístování řad vývodů součástky

SUBMENU: Place|Row of Pins

POPIS: menu sdružuje příkazy pro vkládání řad vývodů součástky, nastavení jejich výchozího čísla, počtu vývodů, přírůstku, vodorovné a svislé rozteče a logického typu jejich pájecích bodů

UŽITÍ: vkládání celých řad vývodů součástky při jejím vytváření

ODKAZY: vkládání jednotlivých vývodů

POZNÁMKY: Menu vytváří nástroj, jak pohodlně vkládat řady vývodů s navazujícím i prolínajícím se číslováním. Jakmile jsou vývody řady vloženy, mají ovšem stejné vlastnosti, jako kdyby byly vloženy jednotlivě.

5.5.44 Číslo prvního vývodu v řadě

PARAMETR: Place|Row of Pins|First Number

POPIS: parametr určuje číslo prvního vývodu ve vkládané řadě

HODNOTY: 1 až 500

UŽITÍ: zřejmé

ODKAZY: počet vývodů v řadě, přírůstek číslování

5.5.45 Počet vývodů v řadě

PARAMETR: Place|Row of Pins|Pin Count

POPIS: parametr určuje počet vývodů ve vkládané řadě

HODNOTY: 2 až 500

UŽITÍ: zřejmé

ODKAZY: číslo prvního vývodu, přírůstek číslování

POZNÁMKY: Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.5.46 Přírůstek číslování

PARAMETR: Place|Row of Pins|Increment

POPIS: parametr určuje přírůstek číslování vývodů ve vkládané řadě

HODNOTY: 1 až 500

UŽITÍ: zřejmé

ODKAZY: číslo prvního vývodu, počet vývodů v řadě

POZNÁMKY: Potřebujete-li např. vložit řadu vývodů s čísly 7, 9, 11, zadáte hodnoty:

```

First Number = 7
Pin Count    = 3
Increment    = 2

```

Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.5.47 Rozteče v řadě vývodů

PARAMETR:	Place Row of Pins Spacing X Place Row of Pins Spacing Y
POPIS:	parametr určuje vodorovnou, resp. svislou rozteč vkládaných pájecích bodů v řadě vývodů součástky
HODNOTY:	0 až 10000 jednotek, tj. 0 až 250 mm, resp. 0 až 254 mm
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Hodnoty parametrů se ukládají do konfiguračního souboru programu.

5.5.48 Přechod k umístování řad vývodů

PŘÍKAZ:	Place Row of Pins Place
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Place Row
UŽITÍ:	začátek umístování řad vývodů součástky

5.6 Přesun ukazatele

SUBMENU:	Jump
POPIS:	menu pro přesun ukazatele na zadané souřadnice, počátek relativních souřadnic, rohy okénka, součástku či její vývod, a zvýrazněné prvky
UŽITÍ:	také pro vyhledávání objektů a pro návrat na určitá předem označená místa

5.6.1 Přesun ukazatele na zadané souřadnice

PŘÍKAZ:	Jump Coordinates
POPIS:	příkaz vyvolá dialog pro vložení hodnot <i>X</i> -ové a <i>Y</i> -ové souřadnice a přesune ukazatel na zadané hodnoty
UŽITÍ:	rychlý přesun na číselně zadané souřadnice, např. při vkládání obrysu desky, upevňovacích otvorů apod.
POZNÁMKY:	Hodnoty zadané se znaménkem jsou interpretovány relativně vzhledem k dosavadní poloze ukazatele v příslušné ose. Zadané hodnoty jsou zaokrouhleny do sítě ukazatele.

5.6.2 Přesun ukazatele do počátku relativních souřadnic

PŘÍKAZ:	Jump Relative Zero
POPIS:	příkaz přesune ukazatel na počátek relativních souřadnic
UŽITÍ:	zřejmé; počátek relativních souřadnic navíc může sloužit jako jakási značka na desce
POZNÁMKY:	Funkci příkazu neovlivňuje, zda jsou relativní souřadnice právě zobrazovány.

5.6.3 Přesun ukazatele na rohy okénka

PŘÍKAZ:	Jump Window LL Corner Jump Window LR Corner Jump Window UL Corner Jump Window UR Corner
POPIS:	příkaz přesune ukazatel na levý dolní, resp. pravý dolní, levý horní nebo pravý horní roh okénka
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Funkci příkazu neovlivňuje, zda je okénko právě viditelné.

5.6.4 Přesun ukazatele na součástku

PŘÍKAZ:	Jump Component
POPIS:	příkaz vyvolá menu součástek na desce; po výběru součástky přesune ukazatel na její vývod číslo 1
PODMÍNKY:	na desce musí být nejméně jedna součástka
UŽITÍ:	zejména pro vyhledání součástky na desce podle jejího názvu
ODKAZY:	přesun ukazatele na vývod součástky
POZNÁMKY:	Nemá-li součástka vývod č. 1, přesune se ukazatel do jejího geometrického středu.

5.6.5 Přesun ukazatele na vývod součástky

PŘÍKAZ:	Jump Component Pin
POPIS:	příkaz vyvolá menu součástek na desce; po výběru součástky a zadání čísla jejího vývodu přesune ukazatel na zadaný vývod
PODMÍNKY:	na desce musí být nejméně jedna součástka
UŽITÍ:	zejména pro snadné vyhledání určitého vývodu složité součástky
POZNÁMKY:	Nemá-li součástka vývod zadaného čísla, je ohlášena chyba. Jestliže součástka nemá žádný vývod, nelze jej v dialogu ani zadat.

5.6.6 Přesun ukazatele na první označený prvek

PŘÍKAZ:	Jump First Element
POPIS:	příkaz přesune ukazatel na první označený prvek
PODMÍNKY:	alespoň jeden prvek musí být označen
UŽITÍ:	vyhledávání označených prvků
ODKAZY:	přesun na další prvek, množinové operace
POZNÁMKY:	Pořadí prvků pro účely tohoto příkazu je dáno uspořádáním interních seznamů programu LAYOUT.

5.6.7 Přesun ukazatele na další označený prvek

PŘÍKAZ:	Jump Next Element
----------------	-------------------

POPIS:	příkaz přesune ukazatel na další označený prvek
PODMÍNKY:	alespoň jeden prvek musí být označen
UŽITÍ:	vyhledávání označených prvků
ODKAZY:	přesun na první prvek, množinové operace
POZNÁMKY:	Z posledního označeného prvku přechází ukazatel opět na první. Pořadí prvků pro účely tohoto příkazu je dáno uspořádáním interních seznamů programu LAYOUT.

5.6.8 Přesun ukazatele na obnovený prvek

PŘÍKAZ:	Jump Last Undo/Redo
POPIS:	příkaz přesune ukazatel do toho místa, kde došlo k poslední změně užitím některého příkazu z menu Undo
PODMÍNKY:	menu Undo muselo již být užito
UŽITÍ:	usnadnění orientace v historii provedených editací

5.7 Množinové operace

Grafické editory provádějí operace nad určitými prvky. Ty obvykle můžete určit tím, že na ně ukážete ukazatelem nebo je uzavřete do okénka. Je však výhodné tento koncept zobecnit tak, že operandem bude libovolná, nějakým způsobem vytvořená množina prvků.

V programu LAYOUT je operandem operací v submenu Edit|Group a Edit|Change množina označených prvků; označení prvku odpovídá jeho barevné zvýraznění. Program poskytuje možnosti, jak označit jeden prvek, jeden vodič, jeden spoj, prvky v okénku nebo všechny prvky, které mají určitou vlastnost, např. všechny pájecí body jistého typu nebo všechny nápisy o zadané výšce znaků.

Ani to však v některých situacích nestačí (potřebujete např. označit všechny vývody číslo 1, které jsou zároveň tvořeny pájecím bodem určitého typu), a proto program LAYOUT poskytuje další nástroj, kterým jsou čtyři množinové operace. Ty se ovládají analogicky a liší se od sebe jen v operátoru, který aplikují. Funkci množinových operací popisuje následující tabulka, v které P značí množinu prvků označených před operací, Q množinu prvků určených v průběhu operace a R výslednou množinu označených prvků:

Operace:	Funkce:
Select (Add)	$R = P \text{ or } Q$
Qualify (Intersect)	$R = P \text{ and } Q$
Unselect (Subtract)	$R = P \text{ and (not } Q)$
Toggle (Invert)	$R = P \text{ xor } Q$

Výše uvedený příklad nyní můžete řešit např. takto:

Nejprve odznačíte všechny prvky (Select|Unselect|All Elements), pak označíte vývody číslo 1 (Select|Select|Components|Pins|1) a nakonec omezíte na logický typ (Select|Qualify|Pads|One Type|...).

Často stačí samotné označení určitých objektů: potřebujete se např. podívat, co všechno leží na určité vrstvě, které konce spojových čar jsou volné anebo které vývody jsou zapojeny v seznamu spojů. V takovém případě je požadovaným výsledkem již zvýraznění těchto objektů.

5.8 Výběr operandů

SUBMENU:	Select
POPIS:	menu pro výběr operandů
UŽITÍ:	výběr operandů pro množinové operace, přechod ke značení prvků, spojek, vodičů a spojů

5.8.1 Přidávání operandů

SUBMENU:	Select Select
POPIS:	menu pro přidávání operandů
UŽITÍ:	označování prvků, tj. přidávání operandů do množiny označených prvků
ODKAZY:	množinové operace
POZNÁMKY:	Množina označených prvků bude sjednocením stávající množiny označených prvků a dále určené množiny.

5.8.2 Omezování operandů

SUBMENU:	Select Qualify
POPIS:	menu pro omezování operandů
UŽITÍ:	podmiňování označení, tj. příslušnosti k množině označených prvků, dále určenou vlastností
ODKAZY:	množinové operace
POZNÁMKY:	Množina označených prvků bude průnikem stávající množiny označených prvků a dále určené množiny.

5.8.3 Ubírání operandů

SUBMENU:	Select Unselect
POPIS:	menu pro ubírání operandů
UŽITÍ:	odznačování prvků, tj. ubírání operandů z množiny označených prvků
ODKAZY:	množinové operace
POZNÁMKY:	Množina označených prvků bude množinovým rozdílem stávající množiny označených prvků a dále určené množiny.

5.8.4 Změna příslušnosti operandů

SUBMENU:	Select Toggle
POPIS:	menu pro změnu příslušnosti operandů

UŽITÍ: změna označení prvků, tj. jejich příslušnosti k množině označených prvků
ODKAZY: množinové operace

5.8.5 Výběr všech prvků

PŘÍKAZ: Select|Select|All Elements
 Select|Qualify|All Elements
 Select|Unselect|All Elements
 Select|Toggle|All Elements

POPIS: příkaz vybírá všechny prvky jako operand pro probíhající množinovou operaci
UŽITÍ: např. pro odznačení všech prvků před další množinovou operací

5.8.6 Výběr mimorastrových prvků

PŘÍKAZ: Select|Select|Off-Grid Ones
 Select|Qualify|Off-Grid Ones
 Select|Unselect|Off-Grid Ones
 Select|Toggle|Off-Grid Ones

POPIS: příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny prvky ležící mimo aktuální síť ukazatele

UŽITÍ: typicky pro kontrolu, které objekty leží mimo daný rastr

POZNÁMKY: Za prvky ležící mimo rastr jsou považovány:

- pájecí body, jejichž střed leží mimo rastr
- spojové čáry, jejichž některý koncový bod není v rastru
- kruhové oblouky, jejichž střed leží mimo rastr nebo jejichž poloměr není dělitelný s modulem rastru
- nápisy, jejichž střed leží mimo rastr

Jsou-li zapnuty relativní souřadnice, závisí dále funkce příkazu na hodnotě přepínače `Options|Extensions|Grid Offset`.

5.8.7 Výběr okénka včetně hranice

PŘÍKAZ: Select|Select|Window & Border
 Select|Qualify|Window & Border
 Select|Unselect|Window & Border
 Select|Toggle|Window & Border

POPIS: příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny prvky ležící v okénku nebo na jeho hranici

UŽITÍ: zřejmé

ODKAZY: výběr vnitřku okénka

POZNÁMKY: Příkaz se vztahuje i na takové segmenty spojových čar a kruhové oblouky, které sice hranici okénka neprotínají, ale část obdélníku jim opsaného do okénka zasahuje.

5.8.8 Výběr vnitřku okénka

PŘÍKAZ:	Select Select Window Interior Select Qualify Window Interior Select Unselect Window Interior Select Toggle Window Interior
POPIS:	příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny prvky, které zcela leží uvnitř okénka
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	výběr okénka včetně hranice

5.8.9 Výběr prvků jedné šířky

PŘÍKAZ:	Select Select One Width Select Qualify One Width Select Unselect One Width Select Toggle One Width
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny spojové čáry, kruhové oblouky a nápisy dále určeného logického typu (tj. šířky)
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	výběr spojových čar jedné šířky, výběr oblouků jedné šířky a výběr nápisů jedné šířky

5.8.10 Výběr vrstvy

PŘÍKAZ:	Select Select One Layer Select Qualify One Layer Select Unselect One Layer Select Toggle One Layer
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny prvky ležící na dále určené vrstvě
UŽITÍ:	označení celé vrstvy, omezení označení na jednu vrstvu, apod.
ODKAZY:	výběr vodivých vrstev
POZNÁMKY:	Za prvky ležící na určité vrstvě jsou považovány pouze spojové čáry, kruhové oblouky, nápisy a ty pájecí body, které na dané vrstvě nejsou potlačeny. Příkaz se tedy nikdy nevztahuje na součástky.

5.8.11 Výběr vodivých vrstev

PŘÍKAZ:	Select Select Conductive Select Qualify Conductive Select Unselect Conductive Select Toggle Conductive
POPIS:	příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny prvky ležící na některé z vodivých vrstev
UŽITÍ:	zejména při omezování označené množiny na vodivé vrstvy

ODKAZY: výběr vrstvy

5.8.12 Výběr označených vodičů

PŘÍKAZ: Select|Select|Marked Tracks
 Select|Qualify|Marked Tracks
 Select|Unselect|Marked Tracks
 Select|Toggle|Marked Tracks

POPIS: příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny vodiče, jejichž některý prvek je označen

UŽITÍ: při označování vodičů pro optimalizaci, sjednocování šířky spojových čar apod.

ODKAZY: výběr označených spojek, režim označování vodiče

POZNÁMKY: Rozhodnete-li se optimalizovat v autorouteru vodiče určité šířky, potřebujete označit nejen segmenty jejich spojových čar (příkazem `Select|Select|One Width`), ale také jejich prokovky. To příkazem `Select|Select|Pads|One Type` nelze provést, protože byste zároveň označili prokovky i na vodičích ostatních šířek. (Prokovky na ostatních vodičích totiž pravděpodobně jsou téhož logického typu.) Místo toho je proto třeba po označení segmentů spojových čar označit k nim náležející vodiče tímto příkazem. ★

5.8.13 Výběr označených spojek

PŘÍKAZ: Select|Select|Marked Links
 Select|Qualify|Marked Links
 Select|Unselect|Marked Links
 Select|Toggle|Marked Links

POPIS: příkaz jako operand pro probíhající množinovou operaci vybírá všechny spojky (tj. části vodičů), jejichž některý prvek je označen

UŽITÍ: při označování spojek na vodičích určených k optimalizaci, sjednocování šířky spojových čar apod.

ODKAZY: výběr označených vodičů, režim označování spojky

5.8.14 Výběr pájecích bodů

SUBMENU: Select|Select|Pads
 Select|Qualify|Pads
 Select|Unselect|Pads
 Select|Toggle|Pads

POPIS: menu pro další výběr pájecích bodů

UŽITÍ: výběr všech nebo dále specifikovaných pájecích bodů

ODKAZY: množinové operace

5.8.15 Výběr všech pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Select Select Pads All Select Qualify Pads All Select Unselect Pads All Select Toggle Pads All
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny pájecí body
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.16 Výběr pájecích bodů jednoho typu

PŘÍKAZ:	Select Select Pads One Type Select Qualify Pads One Type Select Unselect Pads One Type Select Toggle Pads One Type
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny pájecí body dále určeného logického typu
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.17 Výběr nezapojených pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Select Select Pads Unbound Select Qualify Pads Unbound Select Unselect Pads Unbound Select Toggle Pads Unbound
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace ty pájecí body, do kterých nevedou žádné spojové čáry
UŽITÍ:	např. hledání nepoužitých (zapomenutých) pájecích bodů na desce anebo ve spojení s příkazem Pins in Netlist hledání dosud nezapojených vývodů

5.8.18 Výběr chybějících spojek

PŘÍKAZ:	Select Select Pads Pins in Rats Nest Select Qualify Pads Pins in Rats Nest Select Unselect Pads Pins in Rats Nest Select Toggle Pads Pins in Rats Nest
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace ty pájecí body, které tvoří koncové body chybějících spojek
UŽITÍ:	pro snadné nalezení chybějících spojek na desce (ve spojení s příkazem Jump First Element)

5.8.19 Výběr vývodů v seznamu spojů

PŘÍKAZ:	Select Select Pads Pins in Netlist Select Qualify Pads Pins in Netlist Select Unselect Pads Pins in Netlist Select Toggle Pads Pins in Netlist
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace ty pájecí body, které jsou vývody součástek, zapojenými do seznamu spojů
UŽITÍ:	např. chcete-li se podívat, které všechny vývody bude nutno zapojit

5.8.20 Výběr spojových čar

SUBMENU:	Select Select Lines Select Qualify Lines Select Unselect Lines Select Toggle Lines
POPIS:	menu pro další výběr spojových čar
UŽITÍ:	výběr všech nebo dále specifikovaných spojových čar
ODKAZY:	množinové operace

5.8.21 Výběr všech spojových čar

PŘÍKAZ:	Select Select Lines All Select Qualify Lines All Select Unselect Lines All Select Toggle Lines All
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny spojové čáry
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.22 Výběr spojových čar jedné šířky

PŘÍKAZ:	Select Select Lines One Width Select Qualify Lines One Width Select Unselect Lines One Width Select Toggle Lines One Width
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny spojové čáry dále určeného logického typu (tj. šířky)
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.23 Výběr pravoúhlých spojových čar

PŘÍKAZ:	Select Select Lines Orthogonal Select Qualify Lines Orthogonal Select Unselect Lines Orthogonal Select Toggle Lines Orthogonal
----------------	---

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny vodorovné a svislé spojové čáry

UŽITÍ: např. při kontrole, jaké prvky jsou užity k vytvoření desky

5.8.24 Výběr diagonálních spojových čar

PŘÍKAZ: Select|Select|Lines|Diagonal
 Select|Qualify|Lines|Diagonal
 Select|Unselect|Lines|Diagonal
 Select|Toggle|Lines|Diagonal

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny spojové čáry, běžící pod úhly 45° a 135°

UŽITÍ: např. při kontrole, jaké prvky jsou užity k vytvoření desky

5.8.25 Výběr spojových čar s obecným úhlem

PŘÍKAZ: Select|Select|Lines|Arbitrary
 Select|Qualify|Lines|Arbitrary
 Select|Unselect|Lines|Arbitrary
 Select|Toggle|Lines|Arbitrary

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny spojové čáry, běžící pod obecným úhlem, různým od celistvého násobku 45°

UŽITÍ: např. při kontrole, jaké prvky jsou užity k vytvoření desky

5.8.26 Výběr volných konců spojových čar

PŘÍKAZ: Select|Select|Lines|Unbound
 Select|Qualify|Lines|Unbound
 Select|Unselect|Lines|Unbound
 Select|Toggle|Lines|Unbound

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny spojové čáry, jejichž alespoň jeden konec je volný (nekončící v pájecím bodu nebo jiném spoji)

UŽITÍ: např. při hledání zapomenutých spojových čar na desce (které mohou být zbytky po nedokončených editacích)

5.8.27 Výběr překrytých čar a oblouků

PŘÍKAZ: Select|Select|Lines|Covered
 Select|Qualify|Lines|Covered
 Select|Unselect|Lines|Covered
 Select|Toggle|Lines|Covered
 Select|Select|Arcs|Covered
 Select|Qualify|Arcs|Covered
 Select|Unselect|Arcs|Covered
 Select|Toggle|Arcs|Covered

- POPIS:** příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny spojové čáry a kruhové oblouky, které jsou na téže vrstvě překryty jinými segmenty o větší šířce
- UŽITÍ:** typicky pro zvýraznění a následné odstranění zbytků po ručním rozšíření spojových čar nebo jejich úseků
- POZNÁMKY:** Příkaz zvýrazní také např. prvky součástí, tvořící jejich obrysové čáry (jestliže se překrývají). To slouží jen jako indikace, že fotoplotter bude některé segmenty exponovat dvakrát; samostatně je odstranit nelze. ★

5.8.28 Výběr oblouků

-
- SUBMENU:** Select|Select|Arcs
Select|Qualify|Arcs
Select|Unselect|Arcs
Select|Toggle|Arcs
- POPIS:** menu pro další výběr kruhových oblouků
- UŽITÍ:** výběr všech nebo dále specifikovaných kruhových oblouků
- ODKAZY:** množinové operace

5.8.29 Výběr všech oblouků

-
- PŘÍKAZ:** Select|Select|Arcs|All
Select|Qualify|Arcs|All
Select|Unselect|Arcs|All
Select|Toggle|Arcs|All
- POPIS:** příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny kruhové oblouky
- UŽITÍ:** zřejmé

5.8.30 Výběr oblouků jedné šířky

-
- PŘÍKAZ:** Select|Select|Arcs|One Width
Select|Qualify|Arcs|One Width
Select|Unselect|Arcs|One Width
Select|Toggle|Arcs|One Width
- POPIS:** operandem probíhající množinové operace budou všechny kruhové oblouky dále určeného logického typu (tj. šířky)
- UŽITÍ:** zřejmé

5.8.31 Výběr volných konců oblouků

-
- PŘÍKAZ:** Select|Select|Arcs|Unbound
Select|Qualify|Arcs|Unbound
Select|Unselect|Arcs|Unbound
Select|Toggle|Arcs|Unbound

- POPIS:** příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny kruhové oblouky, jejichž alespoň jeden konec je volný (nekončící v pájecím bodu nebo jiném spoji)
- UŽITÍ:** např. při hledání zapomenutých kruhových oblouků na desce (které mohou být zbytky po nedokončených editacích)

5.8.32 Výběr nápisů

- SUBMENU:** Select|Select|Text
Select|Qualify|Text
Select|Unselect|Text
Select|Toggle|Text
- POPIS:** menu pro další výběr nápisů
- UŽITÍ:** výběr všech nebo dále specifikovaných nápisů
- ODKAZY:** množinové operace

5.8.33 Výběr všech nápisů

- PŘÍKAZ:** Select|Select|Text|All
Select|Qualify|Text|All
Select|Unselect|Text|All
Select|Toggle|Text|All
- POPIS:** příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny nápisy
- UŽITÍ:** zřejmé

5.8.34 Výběr nápisů maskou

- PŘÍKAZ:** Select|Select|Text|Masked
Select|Qualify|Text|Masked
Select|Unselect|Text|Masked
Select|Toggle|Text|Masked
- POPIS:** operandem probíhající množinové operace budou všechny nápisy, vyhovující dále zadané masce; příkaz vyvolá dialog pro její vložení
- UŽITÍ:** chcete-li např. označit všechny nápisy obsahující trojici vykřičníků, zadáte masku „*!!!*“

5.8.35 Výběr nápisů jedné šířky

- PŘÍKAZ:** Select|Select|Text|One Width
Select|Qualify|Text|One Width
Select|Unselect|Text|One Width
Select|Toggle|Text|One Width
- POPIS:** operandem probíhající množinové operace budou všechny nápisy kreslené dále určeným logickým typem (tj. šířkou) čáry
- UŽITÍ:** zřejmé

5.8.36 Výběr nápisů jedné velikosti

PŘÍKAZ:	Select Select Text One Size Select Qualify Text One Size Select Unselect Text One Size Select Toggle Text One Size
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny nápisy s dále určenou výškou znaků; příkaz vyvolá dialog pro její zadání
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.37 Výběr vodorovných nápisů

PŘÍKAZ:	Select Select Text Horizontal Select Qualify Text Horizontal Select Unselect Text Horizontal Select Toggle Text Horizontal
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny vodorovné nápisy
UŽITÍ:	např. pro jejich otočení o 180° do čitelné polohy

5.8.38 Výběr svislých nápisů

PŘÍKAZ:	Select Select Text Vertical Select Qualify Text Vertical Select Unselect Text Vertical Select Toggle Text Vertical
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny svislé nápisy
UŽITÍ:	např. pro jejich otočení o 180° do lépe čitelné polohy

5.8.39 Výběr zrcadlených nápisů

PŘÍKAZ:	Select Select Text Mirrored Select Qualify Text Mirrored Select Unselect Text Mirrored Select Toggle Text Mirrored
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny zrcadlené nápisy
UŽITÍ:	např. pro zvýraznění nečitelných nápisů při kontrole desky

5.8.40 Výběr součástek

SUBMENU:	Select Select Components Select Qualify Components Select Unselect Components Select Toggle Components
-----------------	---

POPIS:	menu pro další výběr součástí
UŽITÍ:	výběr všech nebo dále specifikovaných součástí a jejich jednotlivých prvků
ODKAZY:	množinové operace

5.8.41 Výběr všech součástí

PŘÍKAZ:	Select Select Components All Select Qualify Components All Select Unselect Components All Select Toggle Components All
POPIS:	příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny součástky
UŽITÍ:	zřejmé

5.8.42 Výběr součástí maskou

PŘÍKAZ:	Select Select Components Masked Select Qualify Components Masked Select Unselect Components Masked Select Toggle Components Masked
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny součástky, jejichž názvy vyhovují dále zadané masce; příkaz vyvolá dialog pro její vložení
UŽITÍ:	chcete-li např. označit všechny kondenzátory (jejichž názvy začínají písmenem „C“), zadáte masku „C*“

5.8.43 Výběr označených součástí

PŘÍKAZ:	Select Select Components Marked Select Qualify Components Marked Select Unselect Components Marked Select Toggle Components Marked
POPIS:	operandem probíhající množinové operace budou všechny součástky, jejichž alespoň jeden prvek je označen
UŽITÍ:	množinové operace s „částečně označenými“ součástkami
POZNÁMKY:	Chcete-li označit všechny součástky obsahující např. pájecí bod nějakého typu nebo mající určité pouzdro, označíte nejprve příslušné prvky a pak pomocí tohoto příkazu i odpovídající součástky. Samotné označení jednotlivých prvků součástky by jinak nikdy neumožnilo s ní zacházet jako s celkem. Operandem množinové operace se stanou i ty součástky, které jsou označeny samy, aniž by měly označen jakýkoliv prvek (takže vizuálně se označené nijak nejeví.)



5.8.44 Výběr zrcadlených součástí

PŘÍKAZ:	Select Select Components Mirrored Select Qualify Components Mirrored Select Unselect Components Mirrored Select Toggle Components Mirrored
----------------	---

POPIS: operandem probíhající množinové operace budou všechny součástky, které byly od svého převzetí z knihovny či vytvoření zrcadleny (jedenkrát, třikrát atd.)

UŽITÍ: odlišení součástek umístěných na spodní (horní) straně desky

5.8.45 Výběr názvů součástek

PŘÍKAZ: Select | Select | Components | Names
 Select | Qualify | Components | Names
 Select | Unselect | Components | Names
 Select | Toggle | Components | Names

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny nápisy tvořící názvy součástek

UŽITÍ: např. při hromadném otáčení názvů součástek do čitelné polohy (po jejich rozmístění)

5.8.46 Výběr označení hodnoty součástek

PŘÍKAZ: Select | Select | Components | Values
 Select | Qualify | Components | Values
 Select | Unselect | Components | Values
 Select | Toggle | Components | Values

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny nápisy označující hodnoty součástek

UŽITÍ: např. při hromadném otáčení označení součástek do čitelné polohy (po jejich rozmístění)

5.8.47 Výběr označení pouzdra součástek

PŘÍKAZ: Select | Select | Components | Packages
 Select | Qualify | Components | Packages
 Select | Unselect | Components | Packages
 Select | Toggle | Components | Packages

POPIS: příkaz vybere jako operand probíhající množinové operace všechny nápisy označující pouzdra součástek

UŽITÍ: např. při hromadném otáčení označení součástek do čitelné polohy (po jejich rozmístění)

5.8.48 Výběr vývodů součástek

PŘÍKAZ: Select | Select | Components | Pins
 Select | Qualify | Components | Pins
 Select | Unselect | Components | Pins
 Select | Toggle | Components | Pins

POPIS: operandem probíhající množinové operace budou všechny vývody dále určeného čísla; příkaz vyvolá dialog pro jeho vložení

UŽITÍ: např. pro označení vývodu číslo 1 u všech součástek zároveň

5.8.49 Identifikace prvků

PŘÍKAZ:	Select Mark Element
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Mark (Identify)
UŽITÍ:	identifikace a označování jednotlivých prvků nebo součástí; neutrální režim ukazatele

5.8.50 Označování spojek

PŘÍKAZ:	Select Mark Link
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Mark Link
UŽITÍ:	označování spojek na vodičích
ODKAZY:	označování vodičů

5.8.51 Označování vodičů

PŘÍKAZ:	Select Mark Track
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Mark Track
UŽITÍ:	označování vodičů
ODKAZY:	označování spojek, označování spojů

5.8.52 Označování spojů

PŘÍKAZ:	Select Mark Net
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Mark Net
UŽITÍ:	označování spojů
ODKAZY:	označování vodičů

5.9 Editace

SUBMENU:	Edit
POPIS:	menu sdružuje příkazy pro editaci okénka a skupiny zvýrazněných prvků; zhruba polovina příkazů v menu pouze nastavuje příslušné editační režimy ukazatele
UŽITÍ:	všechny úpravy obrazce plošného spoje

5.9.1 Editace okénka

SUBMENU:	Edit Window
POPIS:	menu obsahuje příkazy pro mazání, přesouvání a kopírování okénka
UŽITÍ:	práce se skupinou prvků v obdélníkové oblasti

5.9.2 Mazání okének

PŘÍKAZ:	Edit Window Erase
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Erase Window (1st)
UŽITÍ:	mazání prvků v okénku

5.9.3 Přesouvání okének

PŘÍKAZ:	Edit Window Move
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Move Window (1st)
UŽITÍ:	přesouvání prvků v okénku

5.9.4 Kopírování okének

PŘÍKAZ:	Edit Window Copy
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Copy Window (1st)
UŽITÍ:	kopírování prvků v okénku

5.9.5 Krok pro přečíslování kopírovaných součástí

PARAMETR:	Edit Window Step Edit Group Step
POPIS:	parametr udává krok užitý pro odvozování nových názvů součástí při jejich kopírování
HODNOTY:	-10000 až 10000
UŽITÍ:	vytváření unikátních názvů kopírovaných součástí
ODKAZY:	kopírování okének, kopírování označených prvků
POZNÁMKY:	Má-li parametr hodnotu např. 100, pak prvním kopírováním součástky C35 vznikne C135, dalším (v rámci téhož příkazu) C235, atd. Jestliže však součástka C135 již existovala, pak se program pokusí vytvořit označení C136, C137 atd. s krokem 1, dokud nenajde dosud neexistující označení. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru.

5.9.6 Editace označených prvků

SUBMENU:	Edit Group
POPIS:	menu obsahuje příkazy pro mazání, přesouvání, odtahování a kopírování označených prvků
PODMÍNKY:	musí být označen alespoň jeden prvek nenáležící k součástce
UŽITÍ:	práce se skupinou označených prvků
ODKAZY:	množinové operace

5.9.7 Mazání označených prvků

PŘÍKAZ:	Edit Group Erase
----------------	------------------

POPIS:	příkaz smaže skupinu označených prvků
UŽITÍ:	zřejmé
OMEZENÍ:	množinové operace

5.9.8 Přesouvání označených prvků

PŘÍKAZ:	Edit Group Move
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Move Group (Pick)
UŽITÍ:	přesouvání skupiny označených prvků
ODKAZY:	množinové operace, odtahování označených prvků

5.9.9 Odtahování označených prvků

PŘÍKAZ:	Edit Group Drag
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Drag Group (Pick)
UŽITÍ:	odtahování skupiny označených prvků
ODKAZY:	množinové operace

5.9.10 Kopírování označených prvků

PŘÍKAZ:	Edit Group Copy
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Copy Group (Pick)
UŽITÍ:	kopírování skupiny označených prvků
ODKAZY:	množinové operace, přesouvání označených prvků

5.9.11 Změny označených prvků

SUBMENU:	Edit Change
POPIS:	menu obsahuje příkazy pro změny vrstev a logického typu označených prvků a velikosti a orientace nápisů
PODMÍNKY:	alespoň jeden prvek musí být označen
UŽITÍ:	práce se skupinou označených prvků
ODKAZY:	množinové operace
POZNÁMKY:	Jestliže některým z příkazů v tomto menu ovlivníte vodivá spojení na desce, bude třeba následně použít příkaz Edit Cleanup.

5.9.12 Změna vrstvy

PŘÍKAZ:	Edit Change Layer
POPIS:	příkaz změní vrstvu všech označených prvků; vyvolá menu pro zadání nové vrstvy
UŽITÍ:	typicky při přípravě na generování výstupních souborů
ODKAZY:	množinové operace, záměna vrstev

POZNÁMKY: Příkaz se týká jen prvků, jejichž atributem je vrstva; nevztahuje se tedy na pájecí body.

5.9.13 Záměna vrstev

PŘÍKAZ: Edit|Change|Swap Layers

POPIS: příkaz zamění vrstvy u všech označených prvků; z vrstvy 0 se stane 15, z vrstvy 1 vrstva 14 atd., až z vrstvy 15 opět 0

UŽITÍ: typicky pro přenesení objektů na opačnou stranu desky

ODKAZY: množinové operace, změna vrstvy

POZNÁMKY: Uvedený popis se týká jen prvků, jejichž atributem je vrstva; nevztahuje se tedy na pájecí body. U nich se záměnou vrstev mění logický typ na jiný, udaný jako jejich atribut.

5.9.14 Změna typu pájecích bodů

PŘÍKAZ: Edit|Change|Pad Type

POPIS: příkaz změní logický typ všech označených pájecích bodů; vyvolá menu pro zadání nového logického typu

UŽITÍ: např. pro připojení napájecích vývodů součástek na vnitřní napájecí vrstvy (v součinnosti s příkazem Mark Net)

ODKAZY: množinové operace, změna typu spojových čar

5.9.15 Změna typu spojových čar

PŘÍKAZ: Edit|Change|Line Width

POPIS: příkaz změní logický typ všech označených prvků kreslených spojovou čarou, tj. spojových čar, oblouků a nápisů; vyvolá menu pro zadání nového logického typu

UŽITÍ: typicky při změně šířky určitých vodičů, označených v režimu ukazatele Mark Track

ODKAZY: množinové operace, změna typu pájecích bodů

5.9.16 Změna velikosti nápisů

PŘÍKAZ: Edit|Change|Text Size

POPIS: příkaz změní výšku znaků všech označených nápisů; vyvolá dialog pro její zadání

UŽITÍ: zřejmé

ODKAZY: množinové operace, změna orientace nápisů

5.9.17 Změna orientace nápisů

PŘÍKAZ: Edit|Change|Text Direction

POPIS: příkaz změní orientaci všech označených nápisů

- UŽITÍ:** otočení nápisů do čitelné polohy, např. při globální změně všech označení součástí po jejich rozmístění
- ODKAZY:** množinové operace, změna velikosti nápisů
- POZNÁMKY:** Zrcadlení zůstane zachováno. Jsou-li nápisy otočeny, pak vždy o 180°: vodorovné nápisy zůstanou vodorovné, svislé vždy poběží vzhůru.

5.9.18 Otočení nápisů

- PŘÍKAZ:** Edit|Change|Rotate Text
- POPIS:** příkaz otočí všechny označené nápisy o 90° kolem jejich středů
- UŽITÍ:** otáčení nápisů do čitelné polohy
- ODKAZY:** množinové operace, změna orientace nápisů
- POZNÁMKY:** Otočení o násobek 90° nutno dosáhnout opakovaným vyvoláním příkazu. Zrcadlení nápisů zůstane zachováno.

5.9.19 Zrcadlení nápisů

- PŘÍKAZ:** Edit|Change|Mirror Text
- POPIS:** příkaz zrcadlí všechny označené nápisy v ose X
- UŽITÍ:** uvedení nápisů do čitelné podoby, typicky po jejich přenesení na opačnou stranu desky
- ODKAZY:** množinové operace, otočení nápisů
- POZNÁMKY:** Po provedení příkazu budou zrcadleny (tj. nečitelné) ty nápisy, které předtím nebyly, a naopak.

5.9.20 Rozložení součástí

- PŘÍKAZ:** Edit|Change|Explode
- POPIS:** příkaz rozloží všechny označené součástky na jejich prvky, odstraní je ze seznamu součástí a odpojí jejich vývody ze seznamu spojů
- UŽITÍ:** typicky pro kombinování desek při pořizování jejich matric
- ODKAZY:** množinové operace
- POZNÁMKY:** Rozložením součástí se z jejich názvů stávají obyčejné nápisy, které již nemusí být unikátní, takže můžete obrazec desky libovolně kopírovat, aniž by tím v jeho kopiích vznikaly změny. ★

5.9.21 Rozložit součástky?

- DOTAZ:** All marked components will be deleted from the list
Continue anyway?
- POPIS:** Označené součástky budou odstraněny ze seznamu – skutečně je rozložit?
- ODPOVĚDI:** <Y>es ▷ součástky budou rozloženy na prvky, odstraněny ze seznamu a jejich vývody odpojeny
<N>o, <Esc> ▷ příkaz Explode bude ignorován

5.9.22 Zaokrouhlení souřadnic prvků

PŘÍKAZ:	Edit Change Truncate
POPIS:	příkaz zaokrouhluje souřadnice všech označených prvků do právě nastavené sítě ukazatele
UŽITÍ:	vedení zbytečně přesných souřadnic do rastru, např. po převzetí součástky z palcové knihovny na metrickou desku a naopak
ODKAZY:	množinové operace
POZNÁMKY:	Segmenty spojových čar, které zaokrouhlením nabudou nulové délky, budou automaticky odstraněny. Stejně tak budou odstraněny kruhové oblouky, jejichž poloměr se v důsledku zaokrouhlení sníží na nulu. Příkaz neovlivňuje součástky umístěné v desce s výjimkou poloh nápisů, které tvoří jejich označení. Souřadnice středů těchto nápisů budou do rastru zaokrouhleny také. Souřadnice prvků součástí je tedy možno zaokrouhlovat jen v editoru součástky.

5.9.23 Spojování a rozdělování segmentů

PŘÍKAZ:	Edit Cleanup
POPIS:	příkaz v celé pracovní ploše spojuje navazující segmenty spojových čar, rozděluje je v místě pájecích bodů nebo koncových bodů jiných segmentů a odstraňuje duplicitní (překrývající se) segmenty
UŽITÍ:	aktualizace vodivých spojení segmentů po nestandardních operacích, zejména v menu Edit Change
POZNÁMKY:	Nestandardní operací se rozumí např. přenesení objektů na jedné vodivé vrstvě na jinou vodivou, na které přitom jsou (v téže oblasti) další objekty, nebo změna logického typu pájecího bodu na jiný, vyskytující se na jiné množině vrstev než původní. V běžných případech ošetřuje program LAYOUT spojování a rozdělování segmentů automaticky.



5.9.24 Přesouvání prvků

PŘÍKAZ:	Edit Pick and Move
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Move (Pick)
UŽITÍ:	přesouvání jednotlivých prvků a součástí
ODKAZY:	odtahování prvků

5.9.25 Odtahování prvků

PŘÍKAZ:	Edit Pick and Drag
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Drag (Pick)
UŽITÍ:	odtahování prvků a součástí, tvarování vodičů
ODKAZY:	přesouvání prvků, vkládání vrcholů

5.9.26 Vkládání vrcholů

PŘÍKAZ:	Edit Insert Vertex
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Insert Vertex
UŽITÍ:	vkładání nových vrcholů do segmentů spojových čar, tvarování vodičů, příp. také odtahování součástek
ODKAZY:	odtahování prvků

5.9.27 Editace nápisů

PŘÍKAZ:	Edit Edit Text
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Edit Text
UŽITÍ:	editace nápisů včetně označení součástek

5.9.28 Odstraňování prvků

PŘÍKAZ:	Edit Delete
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Delete
UŽITÍ:	odstraňování prvků a součástek

5.9.29 Odstraňování spojek

PŘÍKAZ:	Edit Delete Link
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Delete Link
UŽITÍ:	odstraňování celých spojek

5.9.30 Výběr přesouvané součástky

PŘÍKAZ:	Edit Pick Component
POPIS:	příkaz vyvolá menu součástek; pro vybranou součástku pak nastaví režim ukazatele Move Component
PODMÍNKY:	na desce musí být nejméně jedna součástka; v editoru součástky nelze příkaz vyvolat
UŽITÍ:	rozmísťování součástek vybíraných podle jejich názvů
ODKAZY:	přesouvání prvků
POZNÁMKY:	Příkaz je užitečný zejména tehdy, přejete-li si na určité místo desky přemístit součástku z její výchozí polohy, aniž byste se museli zajímat, kde se přesně nachází. ★

5.9.31 Vytvoření součástky z označených prvků

PŘÍKAZ:	Edit Collect
POPIS:	všechny označené prvky okopíruje do seznamu ukazatele; pro takto vytvořenou součástku pak nastaví režim ukazatele Move Component

- PODMÍNKY:** na desce musejí být označené prvky nenáležící k žádné součástce; nejvýše jedna součástka smí být označena
- UŽITÍ:** sdružování již existujících prvků do nových součástek a přidávání dalších prvků k existující součástce
- ODKAZY:** přesouvání prvků, množinové operace
- POZNÁMKY:** Pokud počet označených prvků překračuje maximální počet prvků součástky (1024, avšak pouze v případě, že z nich 500 jsou vývody), jsou přebývající prvky ignorovány.

5.10 Rušení editačních zásahů

- SUBMENU:** Undo
- POPIS:** menu sdružuje příkazy pro rušení editačních zásahů
- UŽITÍ:** návrat k předchozímu stavu editované desky
- ODKAZY:** zrušení posledního zásahu, zrušení posledního příkazu, obnovení posledního zásahu, obnovení posledního příkazu, Jump|Last Undo/Redo

5.10.1 Zrušení posledního zásahu

- PŘÍKAZ:** Undo|Undo One Step
- POPIS:** příkaz zruší poslední editační zásah a vrátí desku do stavu před ním
- PODMÍNKY:** v paměti musí být uloženy všechny operace spojené s posledním editačním zásahem
- UŽITÍ:** postupný návrat zpět k předchozímu stavu desky
- ODKAZY:** zrušení posledního příkazu, Jump|Last Undo/Redo
- POZNÁMKY:** Editacním zásahem se rozumí samostatně provedená operace, vyvolaná např. stisknutím levého tlačítka myši (jako je odstranění jednoho prvku, odtažení součástky atd., ale také např. jedna množinová operace). Příkaz pracuje také v editoru součástky, ale nikdy z něj nepřechází zpět do editoru desky. Stejně tak se nevrací ani do editoru součástky; místo toho zruší všechny v něm provedené operace najednou. Návrat před čtení souboru desky není možný. Příkaz lze vyvolat přímo z hlavní smyčky (bez vstupu do menu) speciální klávesou <BackSp>.

5.10.2 Zrušení posledního příkazu

- PŘÍKAZ:** Undo|Undo Command
- POPIS:** příkaz zruší všechny editační zásahy od zadání posledního příkazu a vrátí desku do stavu před nimi
- PODMÍNKY:** v paměti musí být uloženy všechny operace provedené od zadání posledního příkazu prostřednictvím systému menu
- UŽITÍ:** rychlý návrat zpět k předchozímu stavu desky
- ODKAZY:** Jump|Last Undo/Redo

POZNÁMKY: Příkaz např. současně odstraní všechny segmenty spojových čar vložené jedním příkazem `Place|Line|Draw Line`. Příkaz `Undo|Undo Command` tak odpovídá jednomu či několika příkazům `Undo|Undo One Step`.
Příkaz pracuje také v editoru součástky, ale nikdy z něj nepřechází zpět do editoru desky. Stejně tak se nevrací ani do editoru součástky; místo toho zruší všechny v něm provedené operace najednou.
Návrat před čtení souboru desky není možný.
Příkaz lze vyvolat přímo z hlavní smyčky (bez vstupu do menu) speciální klávesou `<Ctrl-BackSp>`.

5.10.3 Obnovení posledního zásahu

PŘÍKAZ: `Undo|Redo One Step`

POPIS: příkaz obnoví poslední editační zásah (právě zrušený příkazy `Undo One Step` nebo `Undo Command`) a vrátí desku do původního stavu

PODMÍNKY: od provedení posledního příkazu `Undo One Step` nebo `Undo Command` nesměl být stav desky měněn žádnými jinými (editačními) zásahy

UŽITÍ: hledání správného místa v historii předchozích editací

ODKAZY: obnovení posledního příkazu, `Jump|Last Undo/Redo`

POZNÁMKY: Příkaz lze vyvolat přímo z hlavní smyčky (bez vstupu do menu) speciální klávesou `<Alt-BackSp>`.

5.10.4 Zrušení posledního příkazu

PŘÍKAZ: `Undo|Redo Command`

POPIS: příkaz obnoví všechny editační zásahy (právě zrušené příkazem `Undo Command` nebo řadou příkazů `Undo One Step`) a vrátí desku do původního stavu

PODMÍNKY: od provedení posledního příkazu `Undo One Step` nebo `Undo Command` nesměl být stav desky měněn žádnými jinými (editačními) zásahy; v paměti musí být uloženy všechny operace odpovídající alespoň jednomu příkazu `Undo Command`

UŽITÍ: hledání správného místa v historii předchozích editací

ODKAZY: `Jump|Last Undo/Redo`

POZNÁMKY: Příkaz lze vyvolat přímo z hlavní smyčky (bez vstupu do menu) speciální klávesou `<Alt-BackSp>`.

5.10.5 Hloubka paměti editačních operací

PARAMETR: `Undo|Buffers`

POPIS: parametr určuje hloubku paměti editačních operací

HODNOTY: 2 až 200 vyrovnávacích pamětí o velikosti 32 KB

UŽITÍ: volba optimálního využití operační paměti počítače

POZNÁMKY: Operace s jedním prvkem vyžaduje asi 16 B. Kapacita jednoho bufferu tak stačí např. pro přesuv plošného spoje o 2000 prvcích na jiné souřadnice. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru.

5.11 Práce se seznamem spojů

SUBMENU:	Netlist
POPIS:	menu pro práci se seznamem spojů
UŽITÍ:	také pro výchozí rozmístění součástek, ruční vytváření seznamu spojů a jeho porovnávání se skutečným zapojením desky

5.11.1 Čtení seznamu součástek a spojů

PŘÍKAZ:	Netlist Load Netlist
POPIS:	čtení seznamu součástek a spojů ze souboru; příkaz nejprve vyvolá dialog pro zadání jména souboru, po jeho vložení jsou součástky automaticky vyvolány z knihovny, opatřeny řetězci s názvem, hodnotou a pouzdem, převzatými ze souboru, a umístěny na desku do výchozí polohy
UŽITÍ:	propojení programu LAYOUT se schematickým editorem systému FORMICA 4.30; automatické výchozí rozmístění součástek
OMEZENÍ:	soubor musí mít odpovídající formát
POZNÁMKY:	Součástky, pro něž nebyla v knihovně nalezena jejich pouzdra, budou vypsány do tabulky. V případě, že se seznam spojů odkazuje na vývody neexistujících součástek, jsou tyto vývody ignorovány a není indikována žádná chyba ani varování. To umožňuje seznam spojů užívat i v době, kdy nemáte všechny součástky umístěny. Chcete-li si naopak ověřit, že na desce jsou již rozmístěny všechny součástky uvedené v seznamu spojů, přečtěte jej z menu Files s užitím přepínače Files Read File Items Netlist.



5.11.2 Zrušit stávající spoje?

DOTAZ:	Some nets already exist Erase current netlist?
POPIS:	Spoje již existují – zrušit stávající seznam spojů?
ODPOVĚDI:	<Y>es ▷ stávající seznam spojů bude zrušen <N>o ▷ přečtené spoje budou doplněny ke stávajícím <Esc> ▷ příkaz Load Netlist bude ignorován
POZNÁMKY:	Předchozí stav seznamu spojů lze opět obnovit příkazem Undo Undo Command.

5.11.3 Tabulka nenalezených pouzder

TABULKA:	Netlist Load Netlist Packages not found in the library:
POPIS:	tabulka obsahuje seznam pouzder, která nebyla nalezena v knihovně při čtení seznamu součástek a spojů
UŽITÍ:	vodítko pro připojení dalších knihoven nebo vytvoření nových pouzder
POZNÁMKY:	Táž tabulka je zobrazována i při spuštění programu, jehož parametrem bylo jméno seznamu spojů.

5.11.4 Tabulka rozdílů v označení součástek

TABULKA:	Netlist Load Netlist Differences in Packages and Values:
POPIS:	tabulka obsahuje seznam součástek na desce, jejichž označení pouzdra či hodnota se liší od údajů přečtených ze seznamu součástek a spojů; ty jsou také v tabulce uvedeny
UŽITÍ:	aktualizace desky podle nového seznamu spojů
POZNÁMKY:	Táž tabulka je zobrazována i při spuštění programu, jehož parametrem bylo jméno seznamu spojů.

5.11.5 Zrušení seznamu spojů

PŘÍKAZ:	Netlist Erase Netlist
POPIS:	příkaz ruší všechny spoje v seznamu spojů
UŽITÍ:	např. pro odstranění všech ručních zásahů před novým čtením seznamu spojů
POZNÁMKY:	Výsledek příkazu bude stejný, jako byste ručně jeden po druhém odpojili všechny vývody příkazem Disconnect Pin.

5.11.6 Zrušit seznam spojů?

DOTAZ:	Entire netlist will be lost Continue anyway?
POPIS:	Celý seznam spojů bude zrušen – skutečně pokračovat?
ODPOVĚDI:	<Y>es ▷ seznam spojů bude zrušen <N>o, <Esc> ▷ příkaz Erase Netlist bude ignorován
POZNÁMKY:	Původní seznam spojů můžete opět obnovit příkazem Undo Undo Command.

5.11.7 Doplnění vodičů k seznamu spojů

PŘÍKAZ:	Netlist Add Tracks
POPIS:	příkaz ke stávajícímu seznamu spojů doplní skutečné zapojení desky
UŽITÍ:	např. při převzetí hotové desky z jiného návrhového systému

5.11.8 Doplnit vodiče?

DOTAZ:	All existing tracks will be added to the netlist Continue anyway?
POPIS:	Všechny existující vodiče budou doplněny k seznamu spojů – skutečně pokračovat?
ODPOVĚDI:	<Y>es ▷ seznam spojů bude doplněn o existující vodiče <N>o, <Esc> ▷ příkaz Add Tracks bude ignorován
POZNÁMKY:	Kladnou odpovědí akceptujete i případné zkratky.

5.11.9 Připojování vývodů

PŘÍKAZ:	Netlist Connect Pins
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Connect (First Pin)
UŽITÍ:	ruční vytváření seznamu spojů
ODKAZY:	odpojování vývodů

5.11.10 Odpojování vývodů

PŘÍKAZ:	Netlist Disconnect Pin
POPIS:	příkaz nastavuje režim ukazatele Disconnect
UŽITÍ:	ruční úpravy seznamu spojů
ODKAZY:	zrušení seznamu spojů

5.11.11 Porovnávání zapojení desky

PŘÍKAZ:	Netlist Compare
POPIS:	příkaz porovnává seznam spojů se skutečným zapojením vodičů; případné zkratky jsou zvýrazněny
UŽITÍ:	hledání zkratů

5.11.12 Zobrazení „kryšího hnízda“

PŘÍKAZ:	Netlist Show Rat's Nest
POPIS:	příkaz vytvoří seznam chybějících spojek porovnáním seznamu spojů se skutečným zapojením desky a spojky pak příslušnou barvou zobrazí; zobrazení trvá až do příští změny vodičů nebo seznamu spojů
UŽITÍ:	zobrazení chybějících spojek a jejich celkové hustoty
ODKAZY:	zobrazení histogramu

5.11.13 Zobrazení histogramu hustoty spojů

PŘÍKAZ:	Netlist Show Histogram
POPIS:	příkaz vytvoří seznam chybějících spojek porovnáním seznamu spojů se skutečným zapojením desky a pak podél horního a pravého okraje okna aplikace příslušnou barvou zobrazí histogram jejich hustoty; zobrazení trvá až do příští změny vodičů nebo seznamu spojů
UŽITÍ:	zobrazení celkové hustoty chybějících spojek ve svislých a vodorovných řezech; typicky podklad pro hledání optimálního rozmístění součástek
ODKAZY:	zobrazení „kryšího hnízda“
POZNÁMKY:	Rozteč sloupců histogramu je dána sítí ukazatele.

5.11.14 Zobrazení tabulky chybějících spojek

PŘÍKAZ:	Netlist View Links
----------------	--------------------

POPIS:	příkaz vytvoří seznam chybějících spojek porovnáním seznamu spojů se skutečným zapojením desky a pak zobrazí tabulku s jejich výpisem
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	zobrazení „kryšího hnízda“

5.11.15 Tabulka chybějících spojek

TABULKA:	Netlist View Links Missing Links
POPIS:	tabulka ukazuje jednotlivé chybějící spojky
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Jestliže se do tabulky všechny chybějící spojky nevejdou, je na její poslední řádce vypsáno upozornění.

5.11.16 Zobrazení statistiky spojů

PŘÍKAZ:	Netlist Statistics
POPIS:	příkaz vytvoří seznam chybějících spojek porovnáním seznamu spojů se skutečným zapojením desky a pak zobrazí tabulku s jejich statistikou
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	zobrazení „kryšího hnízda“

5.11.17 Statistika spojů

TABULKA:	Netlist Statistics Netlist Statistics
POPIS:	tabulka ukazuje počet spojů, počet samostatných vývodů, maximální počet vývodů zapojených v jednom spoji, počet a celkovou délku chybějících spojek a počet zkratů
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Součet počtu spojů a samostatných vývodů udává celkový počet nezávislých elektrických potenciálů na desce. Reálnou délkou se rozumí součet vzdáleností počítaných podle normy

$$d = \sqrt{(x\check{S}1 - x\check{S}2)^2 + (y\check{S}1 - y\check{S}2)^2}$$

„manhattanská vzdálenost“ se počítá podle normy

$$d = |x\check{S}1 - x\check{S}2| + |y\check{S}1 - y\check{S}2|$$

Jestliže byla překročena kapacita seznamu chybějících spojek, je jejich počet indikován správně, zatímco délky jsou počítány jen z těch spojek, které se vešly do seznamu.

5.12 Rozměry

SUBMENU:	Dimensions
-----------------	------------

- POPIS:** menu pro nastavení základního rastru, fyzických rozměrů prvků a izolačních vzdáleností; obsahuje také globální nástroje pro práci s rozměry, výpočet jejich statistik a kontrolu izolačních vzdáleností
- UŽITÍ:** fyzické rozměry prvků ovlivní činnost autorouteru a vzhled matrice

5.12.1 Základní rastr

- PARAMETR:** Dimensions|Basic Grid
- POPIS:** základní jednotka pro návrh desky
- HODNOTY:** 0.001", 0.025 mm
- UŽITÍ:** volba mezi palcovými rozměry (všechny míry v násobcích 0,001 palce, tj. 0,0254 mm) a odpovídajícími metrickými rozměry (všechny míry v násobcích 0,025 mm)
- ODKAZY:** jednotky, knihovny
- POZNÁMKY:** Změnou hodnoty tohoto parametru zvětšujete, resp. zmenšujete celou desku a rozměry všech prvků na ní v poměru 127 : 125.
Dočasná změna základní jednotky na dobu, po níž přebíráte drobnější součástky např. z palcové knihovny na metrickou desku může zamezit vzniku zbytečných mimorastrových bodů. ★

5.12.2 Rozměry pájecích bodů

- SUBMENU:** Dimensions|Pad Shapes
- POPIS:** menu pro nastavení tvaru a rozměrů pájecích bodů
- UŽITÍ:** fyzické rozměry pájecích bodů ovlivní činnost autorouteru a vzhled matrice
- ODKAZY:** logické typy pájecích bodů, atributy pájecího bodu

5.12.3 Výběr typu pájecího bodu

- SUBMENU:** Dimensions|Pad Shapes|Select Pad Type:
Dimensions|...|Get Dimensions|Select Pad Type:
Place|Pad|Select Pad Type:
Place|Pin|Pad Type|Select Pad Type:
Place|Row of Pins|Pad Type|Select Pad Type:
Select|...|Pads|One Type|Select Pad Type:
- POPIS:** menu pro výběr logického typu pájecího bodu
- UŽITÍ:** volba typu pájecího bodu při nastavení jeho rozměrů, pro převzetí jeho rozměrů a při umísťování a označování pájecích bodů, vývodů a jejich řad
- ODKAZY:** atributy pájecího bodu
- POZNÁMKY:** Za číslem logického typu pájecího bodu jsou zobrazeny jeho rozměry na té vrstvě, na které je největší, a za nimi rozměry na implicitní vrstvě. Písmeno přitom značí tvar pájecího bodu, následující číslo jeho šířku a další výšku. To je uvedeno jen v případě, že se výška od šířky liší (u oválného a obdélníkového pájecího bodu).

Předposlední číslo uvádí průměr otvoru (také pouze tehdy, je-li nenulový). V posledním sloupci je současný počet pájecích bodů daného logického typu užitých na desce.

5.12.4 Volba vrstvy pájecího bodu (1)

SUBMENU:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Layers
POPIS:	vyvolává menu pro výběr vrstvy pájecího bodu
UŽITÍ:	volba vrstvy, na které budete zadávat rozměry pájecího bodu
ODKAZY:	atributy pájecího bodu, vrstvy

5.12.5 Volba vrstvy pájecího bodu (2)

SUBMENU:	Dimensions Pad Shapes ... Layer to Change:
POPIS:	menu pro výběr vrstvy pájecího bodu
UŽITÍ:	volba vrstvy, na které budete zadávat rozměry pájecího bodu
ODKAZY:	atributy pájecího bodu, vrstvy

5.12.6 Tvar pájecího bodu ve vrstvě

PARAMETR:	Dimensions ... Dimensions on Layer ?? Shape
POPIS:	tvar pájecího bodu na zadané vrstvě
HODNOTY:	No Pad ▷ potlačen Round ▷ kulatý (kruh nebo ovál) Square ▷ hranatý (čtverec nebo obdélník) Annulus ▷ prstencový (mezikruží) Thermal ▷ tepelný můstek pro inverzní vrstvy as Layer 0 až as Layer 15 ▷ ekvivalentní uvedené vrstvě
UŽITÍ:	potlačení pájecího bodu pro danou vrstvu, volba jeho tvaru na ní, anebo nastavení ekvivalence s jinou vrstvou
ODKAZY:	atributy pájecího bodu

5.12.7 Šířka pájecího bodu

PARAMETR:	Dimensions ... Dimensions on Layer ?? Width
POPIS:	šířka pájecího bodu v ose X na zadané vrstvě
PODMÍNKY:	Hodnota je nastavitelná, je-li tvar pájecího bodu Round nebo Square.
HODNOTY:	0 až 1" nebo 25 mm
UŽITÍ:	Zadání rozměru pájecího bodu na dané vrstvě
ODKAZY:	atributy pájecího bodu
POZNÁMKY:	U prstencových pájecích bodů a tepelných můstků tento parametr udává jejich vnitřní rozměr.



5.12.8 Výška pájecího bodu

PARAMETR:	Dimensions ... Dimensions on Layer ** Height
POPIS:	výška pájecího bodu v ose Y na zadané vrstvě
PODMÍNKY:	Hodnota je nastavitelná, je-li tvar pájecího bodu Round nebo Square.
HODNOTY:	0 až 1" nebo 25 mm
UŽITÍ:	Zadání rozměru pájecího bodu na dané vrstvě
ODKAZY:	atributy pájecího bodu
POZNÁMKY:	Pro kruhový nebo čtvercový pájecí bod nutno nastavit stejnou hodnotu, jako má jeho šířka. U prstencových pájecích bodů a tepelných můstků tento parametr udává šířku mezikruží, resp. šířku čáry a zároveň šířku samotného můstku v jeho nejužším místě.



5.12.9 Otvor pájecího bodu

PARAMETR:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Hole
POPIS:	průměr otvoru v pájecím bodu
HODNOTY:	0 až 1" nebo 25 mm
UŽITÍ:	nastavení průměru otvoru v pájecím bodu
ODKAZY:	atributy pájecího bodu
POZNÁMKY:	hodnotou 0 je otvor potlačen

5.12.10 Logický typ zrcadleného pájecího bodu

PARAMETR:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Opposite Type
POPIS:	logický typ pájecího bodu po zrcadlení
HODNOTY:	0 až 127
UŽITÍ:	dovoluje přenášet pájecí body zejména součástek SMD na opačnou stranu desky
ODKAZY:	logické typy pájecích bodů, atributy pájecího bodu
POZNÁMKY:	Jestliže hodnota odkazuje na jiný logický typ, měl by ten samozřejmě ukazovat zas zpátky na výchozí typ, jinak by se po dvojím zrcadlení logický typ pájecího bodu změnil.



5.12.11 Převzetí rozměrů pájecího bodu

PŘÍKAZ:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Get Dimensions
POPIS:	přebírá rozměry jiného logického typu pájecího bodu; vyvolá menu, z něhož si tento logický typ zvolíte
UŽITÍ:	převzetí rozměrů může posloužit jako východisko pro jejich modifikaci
ODKAZY:	logické typy pájecích bodů, atributy pájecího bodu

5.12.12 Nastavení všech vrstev pájecího bodu

PŘÍKAZ:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Set All Layers
POPIS:	nastavuje rozměry pájecího bodu na vrstvě 0 a všech ostatních vrstev ekvivalentně s ní; vyvolá menu vrstev, z něhož si zvolíte vrstvu, jejíž rozměry budou převzaty pro ostatní
UŽITÍ:	nastavení všech vrstev může posloužit jako východisko pro modifikaci některých z nich
ODKAZY:	atributy pájecího bodu

5.12.13 Změna všech rozměrů pájecího bodu

PŘÍKAZ:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Increment
POPIS:	přičítá zadanou hodnotu k rozměrům pájecího bodu na všech vrstvách; vyvolá dialog pro zadání hodnoty přírůstku
UŽITÍ:	zvětšení a zmenšení pájecího bodu; vytváření nového logického typu pájecího bodu po převzetí rozměrů příkazem <code>Get Dimensions</code>
ODKAZY:	atributy pájecího bodu, zvětšení rozměrů pájecích bodů
POZNÁMKY:	Přírůstek můžete zadat také záporný; pokud by vyšel i některý rozměr záporný, je dosazena 0. Analogicky je v případě potřeby dosazen maximální rozměr prvku.

5.12.14 Otočení rozměrů pájecího bodu

PŘÍKAZ:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Rotate Pad
POPIS:	otáčí pájecí bod o 90°; v rozměrech pájecího bodu navzájem zamění výšku a šířku na každé vrstvě
UŽITÍ:	otočení pájecího bodu
ODKAZY:	atributy pájecího bodu
POZNÁMKY:	pájecí bod se ovšem otáčí také automaticky při umísťování prvků a součástí a při editaci

5.12.15 Zrcadlení rozměrů pájecího bodu

PŘÍKAZ:	Dimensions Pad Shapes Select Pad Type: Mirror Pad
POPIS:	zrcadlí rozměry pájecího bodu ve vrstvách; hodnoty z vrstvy 0 se zamění s vrstvou 15, atd.
UŽITÍ:	přenesení logického typu pájecího bodu na opačnou stranu desky; vytváření dvojic sdružených logických typů pájecího bodu (po převzetí rozměrů příkazem <code>Get Dimensions</code>) v souvislosti s parametrem <code>Opposite Type</code>
ODKAZY:	atributy pájecího bodu

5.12.16 Šířky čar

SUBMENU:	Dimensions Line Widths
-----------------	------------------------

POPIS:	menu pro nastavení šířek jednotlivých logických typů čar
UŽITÍ:	šířky spojových čar ovlivní činnost autorouteru a vzhled matrice
ODKAZY:	logické typy spojových čar

5.12.17 Výběr typu spojové čáry

SUBMENU:	Dimensions Line Widths Select Line Type: Dimensions ... Get Dimensions Select Line Type: Place Line Line Type Select Line Type: Place Arc Select Line Type: Place Circle Select Line Type: Place Text Line Type Select Line Type: Place Copper Line Type Select Line Type: Select ... One Width Select Line Type:
-----------------	--

POPIS:	menu pro výběr logického typu spojové čáry
UŽITÍ:	volba typu čáry při nastavení jejích rozměrů, pro převzetí jejích rozměrů a při umísťování a označování spojových čar, oblouků, kružnic a nápisů
ODKAZY:	logické typy spojových čar
POZNÁMKY:	Za číslem logického typu spojové čáry je zobrazena její šířka na té vrstvě, na které je maximální, a šířka na implicitní vrstvě. Poslední sloupec tabulky udává současný počet užití spojové čáry daného logického typu na desce.

5.12.18 Šířka spojové čáry na jedné vrstvě

PARAMETR:	Dimensions Line Widths Select Line Type: Layer **
POPIS:	parametr nastavuje šířku spojové čáry na příslušné vrstvě
HODNOTY:	0 až 1" nebo 25 mm
UŽITÍ:	nastavení šířky čáry samostatně pro jednu vrstvu
ODKAZY:	logické typy spojových čar, příkaz Set All Layers

5.12.19 Převzetí rozměrů spojové čáry

PŘÍKAZ:	Dimensions Line Widths Select Line Type: Get Dimensions
POPIS:	přebírá rozměry jiného logického typu spojové čáry; vyvolá menu, z něhož si tento logický typ zvolíte
UŽITÍ:	převzetí rozměrů může posloužit jako východisko pro jejich modifikaci
ODKAZY:	logické typy spojových čar

5.12.20 Nastavení všech vrstev čáry

PŘÍKAZ:	Dimensions Line Widths Select Line Type: Set All Layers
POPIS:	nastavuje šířku spojové čáry na všech vrstvách zároveň; vyvolá dialog pro zadání společné hodnoty
UŽITÍ:	vytváření nového logického typu čáry

ODKAZY: logické typy spojových čar

POZNÁMKY: Jestliže nemáte vážný důvod postupovat jinak, zjednodušíte a zpřehledníte si práci zachováním stejné šířky daného typu spojové čáry na všech vrstvách.

5.12.21 Změna šířky čáry

PŘÍKAZ: Dimensions|Line Widths|Select Line Type:|Increment

POPIS: přičítá zadanou hodnotu k šířce čáry na všech vrstvách; vyvolá dialog pro zadání hodnoty přírůstku

UŽITÍ: rozšíření a zúžení logického typu čáry; vytváření nového logického typu čáry po převzetí rozměrů příkazem `Get Dimensions`

ODKAZY: logické typy spojových čar, zvětšení šířky spojových čar

POZNÁMKY: Přírůstek můžete zadat také záporný; pokud by vyšla i některá šířka záporná, je dosazena 0. Analogicky je v případě potřeby dosazen maximální rozměr prvku.

5.12.22 Izolační vzdálenosti

SUBMENU: Dimensions|Isolation Gaps

POPIS: menu pro nastavení izolačních vzdáleností na jednotlivých vrstvách; vyvolá menu pro výběr nastavované vrstvy

UŽITÍ: izolační vzdálenosti ovlivňují činnost autorouteru; můžete také testovat jejich dodržení

5.12.23 Izolační vzdálenost mezi pájecími body

PARAMETR: Dimensions|Isolation Gaps|...|Pad to Pad

POPIS: parametr nastavuje izolační vzdálenost mezi pájecími body

HODNOTY: 0 až 1" nebo 25 mm

UŽITÍ: zadání pravidel pro činnost autorouteru a hodnot pro kontrolu izolačních vzdáleností

5.12.24 Izolační vzdálenost mezi pájecím bodem a čarou

PARAMETR: Dimensions|Isolation Gaps|...|Pad to Line

POPIS: parametr nastavuje izolační vzdálenost mezi pájecím bodem a spojovou čarou

HODNOTY: 0 až 1" nebo 25 mm

UŽITÍ: zadání pravidel pro činnost autorouteru a hodnot pro kontrolu izolačních vzdáleností

5.12.25 Izolační vzdálenost mezi spojovými čarami

PARAMETR: Dimensions|Isolation Gaps|...|Line to Line

POPIS: parametr nastavuje izolační vzdálenost mezi spojovými čarami

HODNOTY: 0 až 1" nebo 25 mm

UŽITÍ: zadání pravidel pro činnost autorouteru a hodnot pro kontrolu izolačních vzdáleností

5.12.26 Převzetí izolačních vzdáleností

PŘÍKAZ: Dimensions|Isolation Gaps|...|Get Dimensions

POPIS: přebírá izolační vzdálenosti z jiné vrstvy; vyvolá menu, z něhož si tuto vrstvu zvolíte

UŽITÍ: převzetí vzdáleností může posloužit jako východisko pro jejich modifikaci

5.12.27 Změna izolačních vzdáleností

PŘÍKAZ: Dimensions|Isolation Gaps|...|Increment

POPIS: přičítá zadanou hodnotu ke všem izolačním vzdálenostem na dané vrstvě; vyvolá dialog pro zadání hodnoty přírůstku

UŽITÍ: rozšíření a zúžení izolačních vzdáleností

POZNÁMKY: Přírůstek můžete zadat také záporný; pokud by vyšla i některá izolační vzdálenost záporná, je dosazena 0. Analogicky je v případě potřeby dosazena maximální vzdálenost.

5.12.28 Vzdálenost mezi otvory

PARAMETR: Dimensions|Isolation Gaps|...|Hole to Hole

POPIS: parametr nastavuje minimální vzdálenost mezi otvory v pájecích bodech

HODNOTY: 0 až 1" nebo 25 mm

UŽITÍ: zadání hodnoty pro kontrolu vzdáleností

POZNÁMKY: Zadaná hodnota je společná pro všechny vrstvy. Vzdálenost se počítá od stěny otvoru ke stěně druhého, rozumí se jí tedy vzdálenost středů otvorů snižena o poloměr jednoho i druhého otvoru.

5.12.29 Nástroje pro změny rozměrů

SUBMENU: Dimensions|Tools

POPIS: menu pro práci s rozměry všech logických typů prvků určitého druhu zároveň

UŽITÍ: globální práce s tabulkou rozměrů, např. při odvozování nové vrstvy na vícevrstvé desce nebo při změně technologie její výroby; velmi účinné v případě vytváření nové tabulky

ODKAZY: inicializace rozměrů, přiřazení vrstev pájecích bodů a spojových čar, vytvoření prstencových pájecích bodů, zvětšení rozměrů pájecích bodů a šířky spojových čar

5.12.30 Inicializace rozměrů

PŘÍKAZ: Dimensions|Tools|Initialize Dimensions

POPIS: příkaz nastaví výchozí rozměry všech logických typů prvků; nejprve však budete dotázáni, zda jej skutečně provést

UŽITÍ: návrat k předdefinovaným hodnotám, např. po chybném zásahu

5.12.31 Inicializovat rozměry?

DOTAZ:	Any dimension changes will be lost Really set the initial dimensions?
POPIS:	všechny změny rozměrů (od posledního zápisu souboru) budou ztraceny – skutečně nastavit výchozí rozměry?
ODPOVĚDI:	<Y> es ▷ budou nastaveny výchozí rozměry prvků <N> o, <Esc> ▷ příkaz bude ignorován

5.12.32 Přiřazení vrstev pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Dimensions Tools Assign Pad Dimensions
POPIS:	příkaz nahradí rozměry pájecích bodů všech logických typů na zadané vrstvě odkazem na jinou vrstvu; nejprve vyvolá menu, z nichž si zvolíte měněnou a pak zdrojovou vrstvu
UŽITÍ:	usnadnění editace tabulky rozměrů; můžete např. postupně zadat rozměry všech logických typů na jedné vnitřní vodivé vrstvě a pak je jediným příkazem přenést na další vnitřní vodivé vrstvy
ODKAZY:	přiřazení vrstev vrtaných pájecích bodů
POZNÁMKY:	Příkazem v jistém smyslu inverzním k tomuto je příkaz Dimensions Tools Increment Pads on Layer; zadáte-li mu pro určitou vrstvu nulové rozšíření, dynamického odkazu svazujícího tuto vrstvu s jinou se tak opět globálně zbavíte. ★

5.12.33 Přiřazení vrstev vrtaných pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Dimensions Tools Assign Pads with Hole
POPIS:	příkaz nahradí rozměry pájecích bodů všech logických typů, které obsahují otvor o nenulovém průměru, na zadané vrstvě odkazem na jinou vrstvu; nejprve vyvolá menu, z nichž si zvolíte měněnou a pak zdrojovou vrstvu
UŽITÍ:	vyločení pájecích bodů pro SMD z přiřazení příkazem Assign Pad Dimensions; tak můžete např. zadat rozměry všech logických typů pájecích bodů na jedné z vnějších vodivých vrstev a pak je všechny (ale s výjimkou pájecích bodů pro SMD, které nejsou vrtány) přenést tímto příkazem na opačnou stranu desky
ODKAZY:	přiřazení vrstev pájecích bodů

5.12.34 Přiřazení vrstev spojových čar

PŘÍKAZ:	Dimensions Tools Assign Line Dimensions
POPIS:	příkaz nahradí šířky spojových čar všech logických typů na zadané vrstvě hodnotami převzatými z jiné vrstvy; nejprve vyvolá menu, z nichž si zvolíte měněnou a pak zdrojovou vrstvu
UŽITÍ:	usnadnění editace tabulky rozměrů; můžete např. postupně zadat rozměry všech logických typů spojové čáry na jedné vrstvě a pak je s užitím tohoto příkazu přenést na ostatní

POZNÁMKY: Na rozdíl od přiřazení vrstev pájecích bodů zde nevzniká trvalá vazba hodnoty na jedné vrstvě na jinou vrstvu.

5.12.35 Vytvoření prstencových pájecích bodů

PŘÍKAZ: Dimensions|Tools|Create Annuluses
POPIS: příkaz vytvoří na zadané vrstvě prstencové pájecí body pro všechny logické typy, které obsahují otvor o nenulovém průměru; po výběru vrstvy vyzve k zadání hodnot určujících rozšíření průměru otvoru a šířku prstence
UŽITÍ: vytváření vnitřních napájecích vrstev odvozením rozměrů prstencových pájecích bodů od průměru otvorů

5.12.36 Zvětšení rozměrů pájecích bodů

PŘÍKAZ: Dimensions|Tools|Increment Pads on Layer
POPIS: příkaz rozšíří na zadané vrstvě pájecí body všech logických typů; po výběru vrstvy vyzve k zadání hodnoty určující přírůstek rozměrů
UŽITÍ: např. pro odvození nepájivé masky
ODKAZY: změna všech rozměrů pájecího bodu
POZNÁMKY: Přírůstek můžete zadat také záporný; pokud by vyšel i některý rozměr záporný, je dosazena 0. Analogicky je v případě potřeby dosazen maximální rozměr prvku.

5.12.37 Zvětšení šířky spojových čar

PŘÍKAZ: Dimensions|Tools|Increment Lines on Layer
POPIS: příkaz rozšíří na zadané vrstvě spojové čáry všech logických typů; po výběru vrstvy vyzve k zadání hodnoty určující přírůstek šířky
UŽITÍ: např. pro odvození šířek čar na vrstvě vyráběné jinou technologií
ODKAZY: změna šířky čáry
POZNÁMKY: Přírůstek můžete zadat také záporný; pokud by vyšla i některá šířka záporná, je dosazena 0. Analogicky je v případě potřeby dosazen maximální rozměr prvku.

5.12.38 Výběr globálně upravované vrstvy

SUBMENU: Dimensions|Tools|...|Layer to Change:
POPIS: menu pro výběr vrstvy, na níž budou změněny rozměry všech logických typů daného druhu prvků
UŽITÍ: výběr vrstvy jako cílového operandu pro příkazy v menu Dimensions|Tools

5.12.39 Výběr zdrojové vrstvy

SUBMENU: Dimensions|Tools|...|Source Layer:
POPIS: menu pro výběr vrstvy, na níž budou změněny rozměry všech logických typů daného druhu prvků

UŽITÍ: výběr vrstvy jako zdrojového operandu pro přiřazovací příkazy v menu Dimensions|Tools

5.12.40 Statistika rozměrů

SUBMENU: Dimensions|Statistics

POPIS: menu umožňující přístup k tabulce rozměrů prvků či nápisů a tabulce hodnot relativních souřadnic

UŽITÍ: globální informace o desce a označené množině prvků; zejména pro konečnou kontrolu desky

5.12.41 Statistika rozměrů prvků

PŘÍKAZ: Dimensions|Statistics|Dimension Statistics

POPIS: příkaz zobrazí tabulku obsahující pro jednotlivé vrstvy, pro všechny vrstvy souhrnně a pro označenou množinu

- minimální a maximální rozměry pájecích bodů a jim odpovídající logický typ
- minimální a maximální šířku vodiče, resp. spojové čáry, a jí odpovídající logický typ čáry
- celkovou délku vodičů
- celkovou plochu mědi

UŽITÍ: mnohostranné: kontrola hotové desky, zejména označené množiny prvků; sledování účinnosti autorouteru a jeho optimalizačních průchodů; odhad plochy mědi na desce pro technologické účely atd.

ODKAZY: statistika nápisů

POZNÁMKY: Délkou vodičů se rozumí celková délka segmentů spojových čar a kruhových oblouků; pájecí body do ní nejsou nijak započteny. Celková plocha mědi je pouze přibližný údaj, který vůbec neuvažuje vzájemné překrývání prvků a naopak nezahrnuje plochu koncových oblouků segmentů ani nápisy a pájecí body typu prstence či tepelného můstku. Na řádce označených prvků se do plochy mědi nikdy nezapočítávají pájecí body (protože nelze určit, která z jejich vrstev by se měla počítat).
Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech, resp. ve čtverečních milimetrech.

5.12.42 Statistika nápisů

PŘÍKAZ: Dimensions|Statistics|Text Statistics

POPIS: příkaz zobrazí tabulku obsahující pro jednotlivé vrstvy, pro všechny vrstvy souhrnně a pro označenou množinu

- minimální a maximální šířku čáry, kterou jsou nápisy kresleny, a jí odpovídající logický typ čáry
- minimální a maximální výšku nápisů

UŽITÍ: kontrola hotové desky, zejména označené množiny nápisů

ODKAZY: statistika rozměrů prvků

POZNÁMKY: Chcete-li se např. přesvědčit, že máte názvy součástí tvořeny jednotně provedenými nápisy, označte je, a pak se v této tabulce podívejte na minimální a maximální hodnoty v řádku **Marked**.
Všechny rozměry jsou uvedeny v milimetrech.



5.12.43 Tabulka hodnot relativních souřadnic

PŘÍKAZ: Dimensions|Statistics|Relative Coordinates

POPIS: příkaz zobrazí tabulku obsahující

- souřadnice počátku relativních souřadnic
- vzdálenost ukazatele od počátku
- úhel spojnice počátku a ukazatele
- posunutí sítě ukazatele

UŽITÍ: výpis hodnot pojících se s relativními souřadnicemi i v případě, kdy nejsou aktivovány, a mimo režimy ukazatele, které je vypisují v první řádce okna aplikace

POZNÁMKY: Úhel je měřen od osy *X* proti směru hodinových ručiček.

5.12.44 Kontrola izolačních vzdáleností

SUBMENU: Dimensions|Check Violations

POPIS: menu pro kontrolu izolačních vzdáleností a vzdálenosti mezi otvory

UŽITÍ: kontrola správnosti návrhu desky

5.12.45 Kontrola všech vodivých vrstev

PŘÍKAZ: Dimensions|Check Violations|All Layers

POPIS: příkaz kontroluje izolační vzdálenosti na všech vodivých vrstvách; zvýrazní kolidující prvky a zobrazí tabulku se statistikou jednotlivých druhů kolizí na testovaných vrstvách

PODMÍNKY: Vodivé vrstvy musejí být správně nastaveny.

UŽITÍ: kontrola celé desky

ODKAZY: režim výběru prvků, kontrola vzájemné vzdálenosti nápisů

POZNÁMKY: Jako součást testů se provádí kontrola vzdálenosti otvorů.

5.12.46 Kontrola vrstev A a B

PŘÍKAZ: Dimensions|Check Violations|Layers A and B

POPIS: příkaz kontroluje izolační vzdálenosti na vrstvách A a B; zvýrazní kolidující prvky a zobrazí tabulku se statistikou jednotlivých druhů kolizí na testovaných vrstvách

PODMÍNKY: Vrstvy A a B musejí být vodivé.

UŽITÍ: typicky pro rychlou kontrolu vnějších vodivých vrstev

ODKAZY: režim výběru prvků, kontrola vzájemné vzdálenosti nápisů

POZNÁMKY: Jako součást testů se provádí kontrola vzdálenosti otvorů.

5.12.47 Kontrola implicitní vrstvy

PŘÍKAZ:	Dimensions Check Violations Default Layer
POPIS:	příkaz kontroluje izolační vzdálenosti na implicitní vrstvě; zvýrazní kolidující prvky a zobrazí tabulku se statistikou jednotlivých druhů kolizí na testované vrstvě
PODMÍNKY:	Implicitní vrstva musí být vodivá.
UŽITÍ:	typicky pro rychlou kontrolu jedné vrstvy
ODKAZY:	režim výběru prvků, kontrola vzájemné vzdálenosti nápisů
POZNÁMKY:	Jako součást testů se provádí kontrola vzdálenosti otvorů.

5.12.48 Kontrola vzdálenosti otvorů

PŘÍKAZ:	Dimensions Check Violations Holes Distance
POPIS:	příkaz kontroluje vzdálenost mezi otvory v pájecích bodech a zvýrazní pájecí body, jejichž otvory spolu kolidují
UŽITÍ:	typicky pro nalezení pájecích bodů omylem umístěných na sebe

5.12.49 Režim výběru prvků pro testování kolizí

PARAMETR:	Dimensions Check Violations Mode
POPIS:	volba způsobu testování kolizí
HODNOTY:	Standard ▷ jsou testovány všechny kolize na desce Window Only ▷ kolize jsou testovány jen v okénku Marked Only ▷ kolize jsou testovány na množině označených prvků Two Parts ▷ jsou testovány kolize množiny označených prvků se zbý- vajícími prvky na desce; kolize uvnitř označené množiny nebo jejího doplňku se netestují
UŽITÍ:	omezení testu kolizí na právě aktuální oblast či množinu; režim Two Parts je vhodný např. pro hledání nejmenší izolační vzdálenosti mezi vysokonapěťovou částí desky a jejím zbytkem ★
POZNÁMKY:	Testovaná množina ovšem může být dále omezena podle vrstev desky volbou odpovídajícího příkazu. Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.

5.12.50 Kontrola vzájemné vzdálenosti nápisů

PARAMETR:	Dimensions Check Violations Text to Text
POPIS:	přepínač způsobu zobrazování spojových čar
HODNOTY:	On ▷ jsou testovány vzájemné kolize nápisů Off ▷ vzájemné kolize nápisů se netestují
UŽITÍ:	zřejmé; také jediný způsob, jak najít stejné nápisy omylem umístěné na sebe

POZNÁMKY: Během testování jsou jednotlivé nápisy chápány vždy jako obdélníky o rozměrech odpovídajících nápisu, v němž jsou všechna písmena nahrazena verzálkami bez diakritických znamének. Je tedy zřejmé, že skutečné rozměry nápisu se mohou lišit v obou směrech. To platí také pro testování vzdáleností nápisů od ostatních prvků.
Hodnota parametru se ukládá do konfiguračního souboru programu.



5.12.51 Statistika kolizí

TABULKA: Dimensions|Check Violations|...|Collision Statistics
POPIS: tabulka ukazuje počet jednotlivých druhů kolizí na vrstvách testovaných příkazem, který ji vyvolal
UŽITÍ: zřejmé
POZNÁMKY: Jednotlivé sloupce tabulky udávají

- číslo vrstvy
- počet porušení izolační vzdálenosti mezi pájecími body
- – mezi pájecím bodem a spojovou čarou
- – mezi spojovými čarami
- počet testovaných prvků

Za počty porušení mohou být v závorkách uvedeny minimální zjištěné izolační vzdálenosti, udávané v milimetrech. (Takový údaj je však pouze minimem ze skutečně počítaných vzdáleností mezi prvky. Jestliže tedy uvedené číslo překračuje nastavenou izolační vzdálenost, mohou na desce existovat i prvky, jejichž vzdálenost je nižší než údaj v závorce, avšak protože je zjevně vyšší než předepsaná izolační vzdálenost, program ji nemusel vůbec počítat.)

Jestliže na některé vrstvě nebyly testovány všechny prvky v důsledku překročení počtu 14000 nebo vyčerpání paměti, je za počtem prvků zobrazeno písmeno E, resp. M.

Pro rychlou orientaci jsou v předposlední řádce tabulky (**Total**) uvedeny celkové počty kolizí na všech vrstvách a minimální izolační vzdálenosti počítané přes všechny vrstvy.

Poslední řádka tabulky uvádí počet kolizí mezi otvory.

5.13 Parametry zobrazování

SUBMENU: Graphics
POPIS: menu pro nastavení způsobu zobrazování
UŽITÍ: nastavení viditelnosti objektů jednotlivých druhů, prahů pro jejich zobrazování, jejich barev a barev vrstev
POZNÁMKY: Veškeré hodnoty, nastavené v tomto menu, se stanou účinné až v okamžiku návratu do hlavní smyčky, kdy provedené změny vyvolají překreslení okna aplikace.

5.13.1 Nastavení viditelnosti objektů

SUBMENU: Graphics|Items

-
- POPIS:** menu pro nastavení viditelnosti a způsobu zobrazování objektů
- UŽITÍ:** volba způsobu zobrazení pájecích bodů, jejich otvorů, spojových čar, čísel vývodů a sítě ukazatele
- POZNÁMKY:** Všechny hodnoty, které v tomto menu nastavíte, ovlivňují prahy zobrazování objektů, přímo přístupné z menu **Graphics|Thresholds**.

5.13.2 Způsob zobrazování pájecích bodů

- PARAMETR:** Graphics|Items|Pads
- POPIS:** přepínač způsobu zobrazování pájecích bodů
- HODNOTY:** Filled ▷ zobrazování plných pájecích bodů
Contours ▷ zobrazování obrysů pájecích bodů
- UŽITÍ:** zobrazení obrysů je vhodné např. pro rozlišení vzájemně se překrývajících pájecích bodů nebo jejich odlišení od spojových čar

5.13.3 Volba zobrazování otvorů

- PARAMETR:** Graphics|Items|Pad Holes
- POPIS:** přepínač pro zobrazování otvorů v pájecích bodech
- HODNOTY:** On ▷ zobrazování povoleno
Off ▷ zobrazování zakázáno
- UŽITÍ:** kontrola průměru otvorů apod.
- ODKAZY:** atributy pájecího bodu, otvor pájecího bodu

5.13.4 Způsob zobrazování spojových čar

- PARAMETR:** Graphics|Items|Lines
- POPIS:** přepínač způsobu zobrazování spojových čar
- HODNOTY:** Axes Only ▷ zobrazování os spojových čar
Filled ▷ zobrazování plných spojových čar
Contours ▷ zobrazování obrysů spojových čar
- UŽITÍ:** zobrazení obrysů spojových čar nebo jejich os může být vhodné např. pro rozlišení vzájemně se překrývajících čar
- POZNÁMKY:** Přepínač se vztahuje i na kruhové oblouky.

5.13.5 Volba zobrazování čísel vývodů

- PARAMETR:** Graphics|Items|Pin Numbers
- POPIS:** přepínač pro zobrazení čísel vývodů součástek
- HODNOTY:** On ▷ zobrazování povoleno
Off ▷ zobrazování zakázáno
- UŽITÍ:** zobrazení čísel vývodů je výhodné např. při vytváření součástek
- POZNÁMKY:** Čísla vývodů jsou zobrazována jednotnou velikostí znaků ve středech jejich pájecích bodů.

5.13.6 Volba zobrazování sítě ukazatele

PARAMETR:	Graphics Items Grid Dots
POPIS:	přepínač pro zobrazení sítě ukazatele
HODNOTY:	On ▷ zobrazování povoleno Off ▷ zobrazování zakázáno
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Pokud by body sítě ukazatele byly v daném měřítku příliš husté, nebude síť zobrazována. Síť ukazatele je zobrazována jako její uzlové body.

5.13.7 Volba zobrazování pro všechna měřítka

PŘÍKAZ:	Graphics Items All Scales
POPIS:	příkaz rozšíří platnost parametrů, nastavených v menu Graphics Items, na všechna měřítka, a překreslí okno aplikace
UŽITÍ:	obchází koncept prahů zobrazování
POZNÁMKY:	Všechny prahy zobrazování jsou nastaveny na hodnoty 0 a 50 nezávisle na aktuální hodnotě měřítka zobrazování.

5.13.8 Menu pro nastavení prahů

SUBMENU:	Graphics Thresholds
POPIS:	menu pro nastavení prahů zobrazování objektů
UŽITÍ:	volba prahu zobrazování pájecích bodů, jejich otvorů, spojových čar, čísel vývodů a sítě ukazatele
POZNÁMKY:	Všechny hodnoty nastavené v tomto menu se ukládají do konfiguračního souboru.

5.13.9 Práh zobrazování obrysů pájecích bodů

PARAMETR:	Graphics Thresholds Pad Contours
POPIS:	práh zobrazování obrysů pájecích bodů
HODNOTY:	0 až 50
UŽITÍ:	nastavení měřítka, od kterého budou zobrazovány obrysy pájecích bodů
ODKAZY:	prahy zobrazování, měřítko
POZNÁMKY:	V případě vložení hodnoty 0 nebudou obrysy zobrazovány v žádném měřítku.

5.13.10 Práh zobrazování otvorů

PARAMETR:	Graphics Thresholds Pad Holes
POPIS:	práh zobrazování otvorů
HODNOTY:	0 až 50
UŽITÍ:	nastavení měřítka, od kterého budou zobrazovány otvory v pájecích bodech
ODKAZY:	prahy zobrazování, měřítko

POZNÁMKY: Otvory jsou vždy vykreslovány svým obrysem.
V případě vložení hodnoty 0 nebudou otvory zobrazovány v žádném měřítku.

5.13.11 Práh zobrazování širokých spojových čar

PARAMETR: Graphics|Thresholds|Thick Lines
POPIS: práh zobrazování spojových čar ve skutečné šířce; pod ním jsou zobrazovány pouze jejich osy
HODNOTY: 0 až 50
UŽITÍ: nastavení měřítka, od kterého budou spojové čáry zobrazovány ve skutečné šířce
ODKAZY: prahy zobrazování, měřítko, způsob zobrazování spojových čar
POZNÁMKY: způsob zobrazování širokých spojových čar dále závisí na hodnotě prahu zobrazování jejich obrysů

5.13.12 Práh zobrazování obrysů spojových čar

PARAMETR: Graphics|Thresholds|Line Contours
POPIS: práh zobrazování obrysů širokých spojových čar
HODNOTY: 0 až 50
UŽITÍ: nastavení měřítka, od kterého bude zobrazován obrys spojových čar
ODKAZY: prahy zobrazování, měřítko
POZNÁMKY: parametr se vztahuje pouze na ty spojové čáry, které jsou zobrazovány ve skutečné šířce

5.13.13 Práh zobrazování čísel vývodů

PARAMETR: Graphics|Thresholds|Pin Numbers
POPIS: práh zobrazování čísel vývodů
HODNOTY: 0 až 50
UŽITÍ: nastavení měřítka, od kterého budou zobrazována čísla vývodů
ODKAZY: prahy zobrazování, měřítko
POZNÁMKY: V případě vložení hodnoty 0 nebudou čísla vývodů zobrazována v žádném měřítku.

5.13.14 Práh zobrazování sítě ukazatele

PARAMETR: Graphics|Thresholds|Grid Dots
POPIS: práh zobrazování sítě ukazatele
HODNOTY: 0 až 50
UŽITÍ: nastavení měřítka, od kterého bude zobrazována síť ukazatele
ODKAZY: prahy zobrazování, měřítko
POZNÁMKY: V případě vložení hodnoty 0 nebude síť ukazatele zobrazována v žádném měřítku.

5.13.15 Prahový modul zobrazované sítě

PARAMETR:	Graphics Thresholds Grid Step
POPIS:	nastavení nejmenší hodnoty modulu zobrazovaných uzlových bodů sítě ukazatele; vzdálenost těchto bodů vždy bude celistvým násobkem platného modulu sítě ukazatele
HODNOTY:	0 až 400 jednotek, tj. 0 až 10 mm, resp. až 10,16 mm při palcových rozměrech
UŽITÍ:	zvýraznění uzlových bodů s význačnými hodnotami souřadnic bez ohledu na to, jak jemná právě je síť ukazatele
ODKAZY:	prahy zobrazování, práh zobrazování sítě ukazatele
POZNÁMKY:	Vložíte-li hodnotu 0, budou zobrazené uzlové body vždy totožné se sítí ukazatele.

5.13.16 Práh zobrazování nápisů

PARAMETR:	Graphics Thresholds Drawn Text
POPIS:	nastavení výšky znaků nápisů (v pixelech), od které budou vykreslovány jednotlivé znaky
HODNOTY:	0 až 50
UŽITÍ:	zrychlit překreslování okna aplikace tím, že se zamezí kreslení příliš malých (a tedy stejně nečitelných) znaků
ODKAZY:	prahy zobrazování, měřítko
POZNÁMKY:	Obrysy těchto nápisů, jejichž jednotlivé znaky nejsou kresleny, jsou na obrazovce vyznačeny obdélníkem odpovídajícím celkovým rozměrům nápisu.

5.13.17 Práh zobrazování jemných fontů

PARAMETR:	Graphics Thresholds Fine Font
POPIS:	přepínač určuje prahovou velikost nápisů (v pixelech) pro užití jemnějších fontů
HODNOTY:	0 až 50
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Hodnota parametru nijak neovlivňuje generování výstupů; pro něj se vždy užívají jemnější fonty.

5.13.18 Barvy vrstev

SUBMENU:	Graphics Layer Colors
POPIS:	menu pro nastavení barev vrstev
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Všechny hodnoty nastavené v tomto menu se ukládají do konfiguračního souboru.

5.13.19 Barva vrstvy

PARAMETR:	Graphics Layer Colors Layer **
------------------	--------------------------------

POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy jednotlivé vrstvy desky plošného spoje	
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows	
UŽITÍ:	zřejmé (rozlišení objektů na jednotlivých vrstvách)	
POZNÁMKY:	Barva v určitém místě obrazovky je vždy dána kombinací barev všech objektů, které se v tomto místě nacházejí.	★

5.13.20 Povolit zobrazení vrstvy?

PARAMETR:	Graphics Layer Colors ... Graphics Other Colors ...	
POPIS:	přepínač povoluje zobrazování příslušné vrstvy či jiného objektu	
HODNOTY:	On ▷ zobrazování povoleno Off ▷ zobrazování zakázáno	
UŽITÍ:	zřejmé (jednoduché zhasínání vrstev a dalších objektů)	
POZNÁMKY:	V některých případech je stav těchto přepínačů měněn také jinými příkazy. Např. zobrazení „kryšího hnízda“ automaticky zapne odpovídající vrstvu. Naopak, zobrazování některých objektů je dále závislé na hodnotě příslušných prahů.	★

5.13.21 Barvy objektů

SUBMENU:	Graphics Other Colors	
POPIS:	menu pro nastavení barev ostatních objektů	
UŽITÍ:	nastavuje barvy takových objektů, jako jsou otvory, chybějící spojky, čísla vývodů nebo ukazatel	
POZNÁMKY:	Všechny hodnoty nastavené v tomto menu se ukládají do konfiguračního souboru.	

5.13.22 Barva obrysů otvorů

PARAMETR:	Graphics Other Colors Holes	
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy obrysu otvorů v páječích bodech	
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows	
UŽITÍ:	zřejmé	

5.13.23 Barva spojek

PARAMETR:	Graphics Other Colors Netlist	
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy, kterou jsou zobrazovány chybějící spojky	
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows	
UŽITÍ:	zřejmé	
ODKAZY:	zobrazení „kryšího hnízda“, propojování vývodů	

5.13.24 Barva čísel vývodů

PARAMETR:	Graphics Other Colors Pin Numbers
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy čísel vývodů
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows
UŽITÍ:	zřejmé

5.13.25 Barva sítě ukazatele

PARAMETR:	Graphics Other Colors Grid Dots
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy uzlových bodů sítě ukazatele
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows
UŽITÍ:	zřejmé

5.13.26 Barva osového kříže relativních souřadnic

PARAMETR:	Graphics Other Colors Rel. Axes
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy osového kříže v nule relativních souřadnic
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows
UŽITÍ:	volba barvy ukazatele a zároveň hranice okénka

5.13.27 Barva vnějšího kříže ukazatele

PARAMETR:	Graphics Other Colors Cursor
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy vnějšího (velkého) kříže ukazatele
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows
UŽITÍ:	volba barvy ukazatele a zároveň hranice okénka
ODKAZY:	barva malého kříže ukazatele

5.13.28 Barva malého kříže ukazatele

PARAMETR:	Graphics Other Colors Small Cross
POPIS:	vyvolá systémové menu Windows pro nastavení barvy malého (vnitřního) kříže ukazatele
HODNOTY:	kterákoliv z 16777216 barev Windows
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	barva vnějšího kříže ukazatele
POZNÁMKY:	Bez ohledu na nastavení příslušného přepínače je malý kříž ukazatele vždy zobrazován během vkládání a expanze maker, kdy nelze ukazatel ovládat myší.

5.13.29 Obnova výchozího nastavení

PŘÍKAZ:	Graphics Set Defaults
POPIS:	příkaz obnovuje „tovární nastavení“ všech parametrů v menu Thresholds , Layer Colors a Other Colors ; překreslí okno aplikace s novými hodnotami
UŽITÍ:	rychlý návrat k rozumným hodnotám
OMEZENÍ:	hodnoty před provedením příkazu jsou ovšem ztraceny
POZNÁMKY:	Výchozím nastavením se rozumějí hodnoty parametrů bezprostředně po spuštění programu, tj. před čtením konfiguračního souboru.

5.14 Menu pro měřítko zobrazování

SUBMENU:	Zoom
POPIS:	menu pro volbu měřítka a zobrazeného výřezu
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	měřítko zobrazování

5.14.1 Dvojnásobné měřítko

PŘÍKAZ:	Zoom Zoom In
POPIS:	z tabulky preferovaných měřítek vybere nejbližší měřítko vyšší než stávající; není-li tam takové, nastavuje dvojnásobek stávajícího měřítka, nejvýše však 400%
PODMÍNKY:	současná hodnota měřítka musí být menší než 400%
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	měřítko zobrazování, poloviční měřítko

5.14.2 Poloviční měřítko

PŘÍKAZ:	Zoom Zoom Out
POPIS:	z tabulky preferovaných měřítek vybere nejbližší měřítko nižší než stávající; není-li tam takové, nastavuje polovinu stávajícího měřítka, nejméně však 1%
PODMÍNKY:	současná hodnota měřítka musí být větší než 1%
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	měřítko zobrazování, dvojnásobné měřítko

5.14.3 Měřítka pro celou desku

PŘÍKAZ:	Zoom Zoom All
POPIS:	nastavuje měřítko dovolující zobrazit celou desku, nejméně však 1%
UŽITÍ:	pro zobrazení všech objektů v pracovní ploše
ODKAZY:	měřítko zobrazování
POZNÁMKY:	Pokud by se provedením příkazu dostal ukazatel mimo okno aplikace, bude automaticky přesunut do jeho středu. Je-li pracovní plocha zcela prázdná, nastaví se měřítko 20% (stejně jako při spuštění programu).

5.14.4 Výřez zobrazující okénko

PŘÍKAZ:	Zoom Zoom Window
POPIS:	příkaz nastaví největší měřítko, které dovoluje zobrazit celé okénko, a překreslí okno aplikace tak, aby se do jeho středu dostal střed okénka
UŽITÍ:	pro zobrazení předem zvoleného výřezu
ODKAZY:	měřítko zobrazování, umístování okénka
POZNÁMKY:	Pokud by se provedením příkazu dostal ukazatel mimo okno aplikace, bude automaticky přesunut do jeho středu.

5.14.5 Výběr preferovaného měřítka

PŘÍKAZ:	Zoom Choose Scale
POPIS:	vyvolá tabulku preferovaných měřítek a nastaví měřítko zobrazování, které z ní vyberete
PODMÍNKY:	tabulka preferovaných měřítek musí obsahovat alespoň jednu položku
UŽITÍ:	editování seznamu hodnot preferovaných měřítek
ODKAZY:	měřítko zobrazování, přidání preferovaného měřítka, odstranění preferovaného měřítka

5.14.6 Vložení měřítka

PARAMETR:	Zoom Enter Scale
POPIS:	vložení hodnoty jmenovatele měřítka (v procentech)
HODNOTY:	1 až 400
UŽITÍ:	zadání měřítka číselnou hodnotou
ODKAZY:	měřítko zobrazování
POZNÁMKY:	Vložení hodnoty vyvolá okamžité překreslení okna aplikace.

5.14.7 Předchozí měřítko

PŘÍKAZ:	Zoom Previous Scale
POPIS:	nastavuje předchozí hodnotu měřítka
UŽITÍ:	např. při návratu od zobrazování detailů k původnímu měřítku
ODKAZY:	měřítko zobrazování, předchozí výřez

5.14.8 Předchozí výřez

PŘÍKAZ:	Zoom Previous Zoom
POPIS:	nastavuje minulý výřez a předchozí hodnotu měřítka
UŽITÍ:	např. při přepínání mezi zobrazením určitého detailu a celkovým pohledem
ODKAZY:	měřítko zobrazování, předchozí měřítko

POZNÁMKY: Za minulý výřez je zde považován poslední výřez nastavený některým příkazem z menu **Zoom** (tzn. nikoliv překreslený v důsledku pohybu ukazatele mimo okno aplikace).
Pokud by se provedením příkazu dostal ukazatel mimo okno aplikace, bude automaticky přesunut do jeho středu.

5.14.9 Překreslení okna aplikace

PŘÍKAZ: Zoom|Redraw Screen
POPIS: centrování zobrazeného výřezu; překreslení okna aplikace tak, aby se ukazatel dostal co nejbližší jejímu středu
UŽITÍ: volba výřezu, který si přejete zobrazit
ODKAZY: měřítko zobrazování
POZNÁMKY: Souřadnice ukazatele a stávající měřítko jsou zachovány. Jestliže by se provedením příkazu zobrazený výřez nezměnil, je příkaz ignorován.

5.14.10 Přidání preferovaného měřítka

PŘÍKAZ: Zoom|Add Scale
POPIS: stávající měřítko zobrazování přidá do tabulky preferovaných měřitek
PODMÍNKY: tabulka preferovaných měřitek smí obsahovat nejvýše 15 položek
UŽITÍ: vytváření a editování seznamu hodnot preferovaných měřitek
ODKAZY: měřítko zobrazování, odstranění preferovaného měřítka

5.14.11 Odstranění preferovaného měřítka

PŘÍKAZ: Zoom|Delete Scale
POPIS: vyvolá tabulku preferovaných měřitek a odstraní z ní položku, kterou vyberete
PODMÍNKY: tabulka preferovaných měřitek musí obsahovat alespoň jednu položku
UŽITÍ: editování seznamu hodnot preferovaných měřitek
ODKAZY: měřítko zobrazování, přidání preferovaného měřítka

5.14.12 Tabulka preferovaných hodnot měřítka

SUBMENU: Zoom|Choose Scale|Preferred Scales
Zoom|Delete Scale|Preferred Scales
POPIS: menu pro výběr z preferovaných hodnot měřítka zobrazování
UŽITÍ: pro nastavení hodnoty měřítka či odstranění položky z tabulky
ODKAZY: měřítko zobrazování, přidání preferovaného měřítka
POZNÁMKY: Tabulka může obsahovat až 16 položek. Hodnoty se ukládají do konfiguračního souboru.
Měřítka 100% odpovídá 40 bodům obrazovky na 1 mm desky (je-li nastaven metrický základní rastr), měřítko 5% odpovídá 1 bodu obrazovky na 0,5 mm desky.

5.15 Pomocné parametry

SUBMENU:	Options
POPIS:	menu soustřeďuje pomocné parametry programu LAYOUT; obsahuje příkazy pro čtení a zápis konfiguračního souboru
UŽITÍ:	zejména nastavení parametrů editoru (především modulu sítě ukazatele nebo relativních souřadnic) a parametrů spojených s textovým vstupem

5.15.1 Přesouvání zobrazeného výřezu myši

PARAMETR:	Options Mouse Auto Pan
POPIS:	parametr určuje způsob překreslování okna aplikace pohybem myši
HODNOTY:	<p>Always ▷ pohyb myši přesune zobrazený výřez, posunete-li jím ukazatel mimo okno aplikace</p> <p>If Active ▷ totéž pouze v aktivních režimech ukazatele</p> <p>Never ▷ ukazatel může opustit zobrazený výřez, pouze je-li posouván klávesami</p>
UŽITÍ:	chcete-li se vyhnout zbytečně častému překreslování okna aplikace neúmyslným pohybem myši

5.15.2 Vzdálenost zachycení objektů

PARAMETR:	Options Picking Distance
POPIS:	délka, o kterou smí být prvek nebo součástka vzdálena od vnitřního kříže ukazatele, aby jím ještě byla zachycena
HODNOTY:	0 až 50 pixelů
UŽITÍ:	volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce
POZNÁMKY:	Při nastavení malé hodnoty musíte ovšem na objekty ukazovat přesněji, velká hodnota naopak může komplikovat rozlišení blízkých objektů.

5.15.3 Modul sítě ukazatele

PARAMETR:	Options Cursor Grid
POPIS:	parametr určuje modul sítě ukazatele
HODNOTY:	1 až 100 jednotek (0,025 až 2,5, resp. 0,0254 až 2,54 mm)
UŽITÍ:	nastavení rastru pro pohyb ukazatele, tedy i pro umístování nových prvků
ODKAZY:	autorouter, „rozlévání mědi“



5.15.4 Relativní souřadnice

PARAMETR:	Options Relative Coordinates
POPIS:	parametr volí relativní souřadnice ukazatele zobrazené v první řádce okna aplikace
HODNOTY:	<p>Off ▷ zobrazovány absolutní souřadnice</p> <p>On ▷ zobrazovány relativní souřadnice</p>

- UŽITÍ:** přepínání relativních souřadnic a zároveň nastavení jejich počátku
- POZNÁMKY:** Počátek relativních souřadnic se nastavuje vždy do bodu, v kterém je ukazatel v okamžiku přepnutí parametru na hodnotu **On**.
Hodnoty pojící se s relativními souřadnicemi mohou také být zobrazeny v samostatné tabulce.

5.15.5 Zobrazení palcových souřadnic

- PARAMETR:** Options|Inch Coordinates
- POPIS:** parametr určuje význam palcových souřadnic ukazatele, zobrazených v první řádce okna aplikace
- HODNOTY:**
of **Cursor** ▷ souřadnice udávají polohu malého (vnitřního) kříže ukazatele
of **Grid** ▷ souřadnice udávají polohu velkého (vnějšího) kříže ukazatele, a tedy i bodu sítě ukazatele anebo prvku, na který ukazuje
- UŽITÍ:** odčítání hodnot souřadnic objektů na obrazovce pomocí malého kříže ukazatele (nastavení of **Cursor**); ve všech ostatních případech zřejmě lépe vyhoví nastavení of **Grid**
- POZNÁMKY:** Je-li vnitřní jednotka nastavena na 0,0254 mm, zobrazené hodnoty vyjadřují souřadnice v tisícinách palce, proto zde jsou souřadnice označovány jako palcové.

5.15.6 Zobrazení metrických souřadnic

- PARAMETR:** Options|Metric Coordinates
- POPIS:** parametr určuje význam metrických souřadnic ukazatele, zobrazených v první řádce okna aplikace
- HODNOTY:**
of **Cursor** ▷ souřadnice udávají polohu malého (vnitřního) kříže ukazatele
of **Grid** ▷ souřadnice udávají polohu velkého (vnějšího) kříže ukazatele, a tedy i bodu sítě ukazatele anebo prvku, na který ukazuje
- UŽITÍ:** odčítání hodnot souřadnic objektů na obrazovce pomocí malého kříže ukazatele (nastavení of **Cursor**); ve všech ostatních případech zřejmě lépe vyhoví nastavení of **Grid**

5.15.7 Zobrazení hodnot rozměrů

- PARAMETR:** Options|Dimensions Shown
- POPIS:** parametr volí způsob počátečního zobrazení hodnot rozměrů a souřadnic v dialogích pro jejich vkládání
- HODNOTY:**
in **Units** ▷ hodnoty se zobrazí ve vnitřních jednotkách
as **Metric** ▷ hodnoty se zobrazí metricky
- UŽITÍ:** volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce

5.15.8 Barvy textových okének

- PARAMETR:** Options|Text Windows
- POPIS:** nastavení sady barev pro textová okénka

HODNOTY: Colored ▷ barevná textová okénka
 Monochrome ▷ textová okénka ve třech odstínech šedi

UŽITÍ: přizpůsobení programu černobílému monitoru

5.15.9 Práh pro zobrazení menu hodnot

PARAMETR: Options|Choice Threshold

POPIS: parametr udává práh počtu možných hodnot parametrů, při jehož dosažení se tyto hodnoty zobrazují jako menu

HODNOTY: 2 až 99

UŽITÍ: volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce

POZNÁMKY: Zobrazení jednotlivých hodnot parametrů v menu může být výhodné také pro psaní maker, která mají nastavovat určitou hodnotu bez ohledu na jejich předchozí nastavení.

5.15.10 Režim textového kursoru

PARAMETR: Options|Text Cursor Mode

POPIS: nastavení výchozího režimu textového kursoru na začátku editace nové vstupní řádky

HODNOTY: Previous ▷ zachová se předchozí nastavení
 Insert ▷ vždy se nastaví režim vkládání textu
 Overwrite ▷ vždy se nastaví režim přepisování textu

UŽITÍ: volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce

5.15.11 Zvuková signalizace chyb

PARAMETR: Options|Error Bell

POPIS: volba zvukové signalizace v případě výskytu chyby

HODNOTY: On ▷ signalizace povolena
 Off ▷ signalizace zakázána

UŽITÍ: volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce

ODKAZY: zvuková signalizace chybných kláves, zvuková signalizace chybných operandů

5.15.12 Zvuková signalizace chybných kláves

PARAMETR: Options|Bad Key Bell

POPIS: volba zvukové signalizace v případě stisknutí nesprávné klávesy

HODNOTY: On ▷ signalizace povolena
 Off ▷ signalizace zakázána

UŽITÍ: volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce

ODKAZY: zvuková signalizace chyb, zvuková signalizace chybných operandů

5.15.13 Rozšiřující parametry

SUBMENU:	Options Extensions
POPIS:	menu soustřeďuje rozšiřující parametry programu LAYOUT, jimiž se program odlišuje od verze 4.2
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Hodnoty všech parametrů v tomto menu se ukládají do konfiguračního souboru programu.

5.15.14 Povolení speciálních kláves

PARAMETR:	Options Extensions Special Editor Keys
POPIS:	přepínač povoluje užívání speciálních kláves v editoru desky i editoru součástky
HODNOTY:	Off ▷ speciální klávesy zakázány On ▷ speciální klávesy povoleny
UŽITÍ:	Speciální klávesy podstatně urychlují editace. Naopak jejich zákazem se přibližíte k ovládání předchozích verzí. ★

5.15.15 Zákaz samostatného posuvu prvku součástky

PARAMETR:	Options Extensions Move Component Elements Separately
POPIS:	přepínač dovoluje zakázat volbu samostatného posuvu prvku součástky v režimech ukazatele Move (Pick) a Drag (Pick)
HODNOTY:	Off ▷ otázka potlačena On ▷ původní funkce programu
UŽITÍ:	Potřeba přesouvat prvky součástek samostatně je poměrně řídká, a proto potlačení otázky může urychlit práci.

5.15.16 Jen velká písmena ve jménech součástek

PARAMETR:	Options Extensions Uppercase in Component Names
POPIS:	přepínač dovoluje při vkládání a editaci názvu součástky v režimech ukazatele Place Component, resp. Edit Text automaticky konvertovat malá písmena na velká
HODNOTY:	Off ▷ původní funkce programu On ▷ malá písmena automaticky konvertována
UŽITÍ:	Jelikož se názvy součástek obvykle píše velkými písmeny, může přepínač usnadnit jejich vkládání.
POZNÁMKY:	Přepínač ovlivňuje pouze vkládání nových názvů a jejich editaci, na stávající nemá vliv.

5.15.17 Způsob ukončení umístování

PARAMETR:	Options Extensions Escape Breaks Placement
------------------	--

-
- POPIS:** přepínač mění funkci klávesy **<Esc>** v režimech ukazatele **Place Component**, **Place Pad**, **Place Pin**, **Place Row**, **Place Text**, **Place Name**, **Place Value**, a **Place Package**; při hodnotě **On** program touto klávesou nepřechází do hlavního menu, nýbrž do režimu ukazatele **Mark (Identify)**
- HODNOTY:** **Off** ▷ původní funkce programu
On ▷ klávesa **<Esc>** ukončuje umísťování
- UŽITÍ:** Někdy může být nepříjemné, že umísťovaný prvek, zejména součástka či nápis „visí“ na ukazateli tak dlouho, dokud sami explicitně nezměníte režim ukazatele.
- POZNÁMKY:** Možnost vyvolat hlavní menu, aniž byste tím přerušili umísťování, zůstává v obou případech zachována díky klávese **<Space>** (mezerníku).

5.15.18 Vliv rozměru prvků při jejich identifikaci

- PARAMETR:** **Options|Extensions|Dimensions Considered**
- POPIS:** přepínač dovoluje vzít v úvahu rozměry prvků při jejich identifikaci, anebo je naopak ignorovat
- HODNOTY:** **Off** ▷ pro identifikaci prvku je nutno přiblížit se ukazatelem k jeho ose či středu
On ▷ prvek je identifikován, kdykoliv je nějaká jeho část pod ukazatelem; vzdálenost od osy či středu prvku nehraje roli
- UŽITÍ:** Hodnotou **On** přepínač usnadňuje identifikaci prvků (zejména ve velkém měřítku zobrazování), kdy ukazatelem nemusíte nepohodlně hledat střed pájecího bodu či osu spojové čáry. Hodnota **Off** naopak dovoluje i na husté desce rozlišit mezi překrývajícími se prvky na téže vrstvě.
- POZNÁMKY:** Hodnotě **Off** odpovídá chování programu **LAYOUT** do verze 4.21.

5.15.19 Přizpůsobení identifikace prvků

- PARAMETR:** **Options|Extensions|Smart Identification**
- POPIS:** přepínač mění priority prvků při jejich identifikaci v závislosti na režimu ukazatele
- HODNOTY:** **Off** ▷ původní funkce programu
On ▷ priority identifikace přizpůsobeny režimu ukazatele
- UŽITÍ:** Automatická změna pořadí identifikace prvků (jako důsledek změny režimu ukazatele) zvyšuje prioritu těch druhů prvků, které připadají v úvahu jako operandy právě probíhající operace, a může ušetřit nutnost změnit nastavení implicitní vrstvy.
- POZNÁMKY:** Přepínač ovlivňuje identifikaci v režimech **Edit Text** (nejvyšší prioritu získávají nápisy), **Connect (First Pin)**, **Connect (Next Pin)** a **Disconnect** (pájecí body) a **Pour Copper** (segmenty spojových čar a oblouky).

5.15.20 Posunutí sítě ukazatele

- PARAMETR:** **Options|Extensions|Grid Offset**

POPIS:	přepínač určuje, zda síť ukazatele vychází z počátku relativních souřadnic (v případě, že jsou zapnuty)
HODNOTY:	<p>Off ▷ výchozí uzlový bod sítě ukazatele je v počátku absolutních souřadnic</p> <p>On ▷ výchozí uzlový bod sítě ukazatele je v počátku relativních souřadnic, jsou-li zapnuty</p>
UŽITÍ:	Posunutí sítě ukazatele usnadňuje ruční zapojování součástek s vývody ležícími mimo rastr, v němž je navržen zbytek desky; při zapnutém přepínači stačí nastavit počátek relativních souřadnic do některého vývodu takové součástky a případně také modul sítě ukazatele na polovinu rozteče jejích vývodů. ★
POZNÁMKY:	Hodnoty posunutí (tj. zbytky po celočíselném dělení <i>X</i> -ové a <i>Y</i> -ové souřadnice počátku relativních souřadnic hodnotou modulu sítě ukazatele) jsou zobrazovány v tabulce hodnot relativních souřadnic. Přepínač také ovlivňuje funkci příkazu <code>Select ... Off-Grid Ones</code> .

5.15.21 Způsob překreslování okna aplikace

PARAMETR:	<code>Options Extensions Panning Mode</code>
POPIS:	přepínač určuje, zda se při překreslování okna aplikace změní jedna či obě souřadnice zobrazovaného výřezu
HODNOTY:	<p>One Axis ▷ výřez se posouvá v jedné ose</p> <p>Both Axes ▷ výřez se posouvá v obou osách</p>
UŽITÍ:	Pro snazší orientaci na desce může být výhodné zafixovat jednu souřadnici (One Axis). Naopak pro rychlejší dosažení požadovaného místa je vhodnější povolit současnou změnu obou.

5.15.22 Překrývání při překreslení okna aplikace

PARAMETR:	<code>Options Extensions Panning Overlap (%)</code>
POPIS:	přepínač určuje (v procentech šířky, resp. výšky zobrazeného výřezu) šířku pásu, který bude právě zobrazený výřez po překreslení sdílet s následujícím
HODNOTY:	10 až 90
UŽITÍ:	volba co nejpohodlnějšího překreslování
POZNÁMKY:	Hodnota 50 znamená, že se po překreslení výřezu ukazatel dostane (v příslušné ose) do středu následujícího. Nižší hodnota způsobí, že výřez bude ukazatel „předbíhat“.

5.15.23 Okamžité překreslování okna

PARAMETR:	<code>Options Extensions Redraw Immediately</code>
POPIS:	přepínač povoluje okamžité překreslování okna aplikace dle změn prováděných v menu <code>Graphics</code> a <code>Dimensions</code>
HODNOTY:	<p>Off ▷ okno aplikace je překresleno až po opuštění systému menu</p> <p>On ▷ okno aplikace je překresleno ihned po provedení změn v menu <code>Graphics</code> a <code>Dimensions</code></p>
UŽITÍ:	okamžité překreslování okna aplikace poskytuje bezprostřední orientaci a zároveň zpomaluje práci počítače

5.15.24 Zvuková signalizace chybných operandů

PARAMETR:	Options Extensions Bad Operand Bell
POPIS:	volba zvukové signalizace v případě užití nesprávného typu operandu v některém režimu ukazatele
HODNOTY:	On ▷ signalizace povolena Off ▷ signalizace zakázána
UŽITÍ:	volba nejlépe vyhovujícího způsobu práce
ODKAZY:	zvuková signalizace chyb, zvuková signalizace chybných kláves

5.15.25 Zobrazení cesty k editovanému souboru

PARAMETR:	Options Extensions Show Full Path
POPIS:	přepínač určuje způsob zobrazování jména editovaného souboru desky
HODNOTY:	Off ▷ v záhlaví okna aplikace je zobrazováno samotné jméno souboru desky; přípona .PCB je navíc skryta On ▷ v záhlaví okna je jméno souboru zobrazováno včetně plné cesty a přípony
UŽITÍ:	zřejmé
POZNÁMKY:	Účinek přepínače se projeví až při příští operaci se souborem desky.

5.15.26 Volba prohlížeče pro textové soubory

PARAMETR:	Options Extensions Use Notepad to View Text Files
POPIS:	přepínač mění funkci příkazu Files View Text File
HODNOTY:	Off ▷ textové soubory prohlíženy v programu Layout On ▷ textové soubory prohlíženy programem Notepad
UŽITÍ:	zřejmé

5.15.27 Čtení konfiguračního souboru

PŘÍKAZ:	Options Load Configuration
POPIS:	příkaz přečte konfigurační soubor programu; nejprve vyvolá dialog pro zadání jeho jména
UŽITÍ:	změna konfigurace v průběhu práce s programem
POZNÁMKY:	Jména souborů a cesty k nim, uložené v konfiguračním souboru, se neuplatní, je-li konfigurační soubor čten tímto příkazem (jsou užity pouze při spuštění programu).

5.15.28 Zápis konfiguračního souboru

PŘÍKAZ:	Options Save Configuration
POPIS:	příkaz uloží parametry programu do konfiguračního souboru; nejprve vyvolá dialog pro zadání jeho jména

UŽITÍ: explicitní uložení konfigurace; vytvoření dalšího konfiguračního souboru nového jména

ODKAZY: automatické ukládání konfiguračního souboru

5.15.29 Automatické ukládání konfiguračního souboru

PARAMETR: Options|Save on Exit

POPIS: parametr povoluje automatické ukládání konfiguračního souboru

HODNOTY: Yes ▷ konfigurační soubor se ukládá při každém opuštění programu
No ▷ konfigurační soubor můžete uložit pouze příkazem `Save Configuration`

UŽITÍ: hodnotu No užijete, abyste se vyhnuli nežádoucímu přepsání konfiguračního souboru uloženého na disku

POZNÁMKY: Konfigurační soubor se ukládá pod jménem, které jste naposledy užili v příkazu `Save Configuration`, anebo pod jménem `Layout.Cnf`, jestliže tento příkaz nebyl použit.

5.16 Vyvolání souhrnných informací

PŘÍKAZ: Info

POPIS: příkaz vyvolá tabulku s přehledem souhrnných informací o prvcích na desce nebo o součástce v editoru součástky

UŽITÍ: zřejmé

5.16.1 Tabulka souhrnných informací

TABULKA: Info|Information

POPIS: tabulka zobrazuje

- počet prvků, které ještě můžete vložit
- kapacitu volné paměti
- počet součástek na desce
- celkový počet vývodů součástek
- počet pájecích bodů včetně prokovek
- počet pravoúhlých segmentů spojové čáry
- počet diagonálních segmentů spojové čáry
- počet ostatních segmentů spojové čáry
- počet oblouků
- počet nápisů
- počet zvýrazněných prvků a celkový počet prvků

UŽITÍ: zřejmé

POZNÁMKY: V levém sloupci tabulky jsou uvedeny počty označených prvků příslušného druhu, v pravém sloupci celkové počty.
V editoru součástky je místo počtu součástek na desce a jejich vývodů zobrazen název, hodnota a označení pouzdra právě editované součástky.

5.17 Menu maker

SUBMENU:	Macros
POPIS:	menu pro vkládání, rušení a inicializaci maker, jejich zobrazování, čtení ze souboru a zápis do něj
UŽITÍ:	veškerá práce s makry
ODKAZY:	makra

5.17.1 Vytvoření makra

PŘÍKAZ:	Macros Create
POPIS:	Příkaz zahajuje vkládání makra; očekává stisknutí klávesy, kterou budete redefinovat jako makro, pak můžete vložit jméno makra, a pokračujete posloupností kláves tvořících makro, kterou ukončíte stiskem klávesy <Ctrl- > .
PODMÍNKY:	Příkaz není dostupný v průběhu vkládání ani expanze makra.
UŽITÍ:	vkládání nebo redefinování maker
OMEZENÍ:	Jako makro lze redefinovat pouze určité klávesy.
ODKAZY:	makra
POZNÁMKY:	Vkládání makra je indikováno v druhé řádce okna aplikace. Výskyt chyby vkládání makra ukončí.

5.17.2 Redefinovat klávesu?

DOTAZ:	Key ***** already defined Redefine macro?
POPIS:	Zadaná klávesa již byla definována jako makro. Definovat ji nově?
ODPOVĚDI:	<Y> es ▷ klávesa bude redefinována <N> o, <Esc> ▷ příkaz Create bude ignorován

5.17.3 Vložení názvu makra

Nyní můžete vložit (také česky) název definovaného makra o délce do 15 znaků. Ten bude zobrazen v tabulce vyvolávané příkazem **Macros|View**.

5.17.4 Zrušení makra

PŘÍKAZ:	Macros Delete
POPIS:	Příkaz zruší definici makra spojenou s tou klávesou, kterou stisknete bezprostředně po jeho vyvolání.
PODMÍNKY:	Příkaz není dostupný v průběhu vkládání ani expanze makra.
UŽITÍ:	rušení nepotřebných maker
OMEZENÍ:	Klávesa musela ovšem být předtím definována jako makro.
ODKAZY:	makra
POZNÁMKY:	Makro je zrušeno včetně svého jména.

5.17.5 Zrušení všech maker

PŘÍKAZ:	Macros Delete All
POPIS:	Příkaz zruší jména a definice všech maker.
PODMÍNKY:	Příkaz není dostupný v průběhu vkládání ani expanze makra.
UŽITÍ:	vedení systému maker do výchozího stavu
ODKAZY:	makra
POZNÁMKY:	Před provedením příkazu se program zeptá, zda stávající sadu maker (byla-li změněna) zapsat do souboru.

5.17.6 Zobrazení tabulky maker

PŘÍKAZ:	Macros View
POPIS:	Příkaz zobrazí tabulku s přehledem všech kláves definovaných jako makra a s jejich jmény.
PODMÍNKY:	Příkaz není dostupný v průběhu vkládání nebo expanze makra.
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	makra

5.17.7 Tabulka definovaných maker

TABULKA:	Macros View List of Defined Macros
POPIS:	tabulka obsahuje seznam všech definovaných maker a jejich jmen
UŽITÍ:	prohlížení seznamu maker, která jsou k dispozici
POZNÁMKY:	Nejsou-li definována žádná makra, zobrazí se „(none)“.

5.17.8 Čtení sady maker ze souboru

PŘÍKAZ:	Macros Load
POPIS:	příkaz přečte sadu maker ze souboru a nahradí jí stávající sadu; nejprve vyvolá vstupní řádku pro zadání jména souboru
UŽITÍ:	náhrada stávajících maker jinými
OMEZENÍ:	Je-li příkaz vyvolán během vkládání nebo expanze makra, ta se přečtením souboru ukončí.
ODKAZY:	makra
POZNÁMKY:	Před provedením příkazu se program zeptá, zda stávající sadu maker (byla-li změněna) zapsat do souboru.

5.17.9 Zápis sady maker do souboru

PŘÍKAZ:	Macros Save
POPIS:	příkaz zapíše stávající sadu maker do souboru; nejprve vyvolá vstupní řádku pro zadání jména souboru
UŽITÍ:	uložení stávajících maker
ODKAZY:	makra

5.18 Autorouter

Program LAYOUT obsahuje víceprůchodový optimalizující autorouter založený na Leeově algoritmu, pracující na libovolných dvou vodivých vrstvách a schopný navrhovat vodiče v osmi směrech. Vstupem pro autorouter jsou jednak stávající objekty na desce, zejména (ruční) rozmístění součástek, jednak seznam chybějících spojek, vzniklý porovnáním seznamu spojů se skutečným zapojením plošného spoje.

Chybějící spojky jsou v seznamu seřazeny podle vzrůstající plochy obdélníku (se stranami rovnoběžnými s osami X a Y), který je jim opsán. (Vodorovné a svislé spojky jsou seřazeny podle vzrůstající délky.)

Autorouter vychází z aktuálního nastavení rozměrů prvků a izolačních vzdáleností v menu **Dimensions**. Vždy pracuje na dvojici vrstev **A** a **B** a vytváří spojové čáry a prokovky typu nastaveného v menu **Place|Line**.

Funkce autorouteru je konfigurovatelná pomocí řady parametrů, zejména cen a vah. Rovněž je volitelná velikost modulu sítě v jeho pracovní ploše a její omezení na okénko.

Existují celkem tři (nezávislé a navzájem kombinovatelné) způsoby, jak můžete ze seznamu chybějících spojek vybírat ty, které bude autorouter navrhovat:

- činnost autorouteru omezit na okénko
- propojovat pouze označené vývody
- o každé právě zobrazené spojce individuálně rozhodnout, zda má být navrhována nebo prozatím přeskočena

5.18.1 Pracovní prostor autorouteru

Autorouter pracuje ve čtvercové síti o zadané velikosti modulu. Tuto síť vytváří při každém vyvolání menu **Autorouter** a po všech změnách parametrů, které ji ovlivňují. Na každý uzel sítě autorouter spotřebuje 2 B paměti. Tak např. deska o rozměru 165×100 mm vyžaduje při modulu sítě autorouteru 1,25 mm, odpovídajícím IV. konstrukční třídě, $(132 + 1) \times (80 + 1) \times 2 = 21$ KB paměti. Pro modul 0,625 mm (ve „čtyřiapůlté třídě“) to je 83,3 KB, při modulu 0,5 mm (V. třída) 130 KB a pro modul 0,125 mm už přes 2 MB.

Všechny spojové čáry jsou vedeny uzlovými body této sítě. V nich jsou také generovány prokovky. Není-li autorouter omezen na okénko, sám si vymezí oblast určenou nejmenším obdélníkem, který zahrnuje všechny prvky dosud umístěné v pracovní ploše.

5.19 Automatické propojování

SUBMENU:	Autorouter
POPIS:	menu sdružuje příkazy a parametry, ovládající autorouter
UŽITÍ:	automatické propojování a jeho optimalizace
ODKAZY:	propojování všech spojek, nastavení cen a vah, síť a působnost autorouteru

5.19.1 Propojování všech spojek

PŘÍKAZ:	Autorouter Route All
POPIS:	příkaz zahájí propojování všech chybějících spojek

-
- PODMÍNKY:** autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor a musí existovat nejméně jedna dosud nepropojovaná spojka
- UŽITÍ:** zřejmé
- ODKAZY:** inicializace spojek, propojení příští spojky
- POZNÁMKY:** Činnost autorouteru lze přerušit (po dokončení právě probíhajícího návrhu spojky) klávesou **(Esc)**.
Navržené spojky můžete opět odstraňovat jednu po druhé příkazem **Undo** | **Undo One Step** anebo všechny najednou příkazem **Undo** | **Undo Command**.

5.19.2 Propojování spojek do neúspěchu

- PŘÍKAZ:** `Autorouter|Route Until Failure`
- POPIS:** příkaz zahájí propojování všech chybějících spojek; to se zastaví při nejbližším selhání autorouteru
- PODMÍNKY:** autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor a musí existovat nejméně jedna dosud nepropojovaná spojka
- UŽITÍ:** chcete-li se pokusit o odstranění překážky před vedením dalších spojů
- ODKAZY:** inicializace spojek
- POZNÁMKY:** Činnost autorouteru lze přerušit (po dokončení právě probíhajícího návrhu spojky) klávesou **(Esc)**.

5.19.3 Propojení příští spojky

- PŘÍKAZ:** `Autorouter|Route Next`
- POPIS:** příkaz se pokusí propojit příští spojku v seznamu chybějících spojek
- PODMÍNKY:** autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor a musí existovat nejméně jedna dosud nepropojovaná spojka
- UŽITÍ:** při individuálním rozhodování, kterou spojku navrhovat hned a kterou prozatím přeskočit
- ODKAZY:** inicializace spojek

5.19.4 Přeskočení příští spojky

- PŘÍKAZ:** `Autorouter|Skip Next`
- POPIS:** příkaz přeskočí příští spojku v seznamu chybějících spojek
- PODMÍNKY:** autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor a musí existovat nejméně jedna dosud nepropojovaná spojka
- UŽITÍ:** při individuálním rozhodování, kterou spojku navrhovat hned a kterou prozatím přeskočit
- ODKAZY:** inicializace spojek

5.19.5 Počet úspěšně propojených spojek

- PARAMETR:** `Autorouter|Completed:`
- POPIS:** počet spojek úspěšně propojených autorouterem

PODMÍNKY: jen pro informaci; nikdy není nastavitelný
HODNOTY: - - -
UŽITÍ: zřejmé

5.19.6 Počet přeskočených spojek

PARAMETR: Autorouter|Skipped:
POPIS: počet spojek přeskočených autorouterem nebo příkazem Skip Next
PODMÍNKY: jen pro informaci; nikdy není nastavitelný
HODNOTY: - - -
UŽITÍ: zřejmé

5.19.7 Počet selhání autorouteru

PARAMETR: Autorouter|Failures:
POPIS: počet neúspěchů při propojování chybějících spojek
PODMÍNKY: jen pro informaci; nikdy není nastavitelný
HODNOTY: - - -
UŽITÍ: zřejmé
ODKAZY: autorouter

5.19.8 Počet zbývajících spojek

PARAMETR: Autorouter|Remains:
POPIS: počet chybějících spojek zbývajících k propojení
PODMÍNKY: jen pro informaci; nikdy není nastavitelný
HODNOTY: - - -
UŽITÍ: zřejmé
ODKAZY: autorouter

5.19.9 Inicializace spojek

PŘÍKAZ: Autorouter|Initialize Links
POPIS: příkaz umožňuje návrat k přeskočeným nebo neúspěšně navrhovaným spojkám
UŽITÍ: příprava k novému spuštění autorouteru bez nutnosti opustit a opět vyvolat jeho menu

5.19.10 Obrácení pořadí spojek

PŘÍKAZ: Autorouter|Reverse Order
POPIS: příkaz obrací pořadí dosud nenavrhovaných spojek
PODMÍNKY: autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor a musí existovat nejméně jedna dosud nepropojovaná spojka

- UŽITÍ:** typicky před novým pokusem o návrh předtím nepropojených spojek
- ODKAZY:** inicializace spojek
- POZNÁMKY:** Jestliže autorouter nebyl schopen navrhnout napoprvé všechny spoje, nejjednodušší je zjistit, které vodiče překážely nenavrženým spojům, smazat je a pokusit se o nový návrh zbývajících spojek v opačném pořadí. ★

5.19.11 Označování nově navržených vodičů

-
- PARAMETR:** Autorouter|Mark New Tracks
- POPIS:** parametr dovoluje označovat prvky vodičů navržených autorouterem
- HODNOTY:** On ▷ všechny prvky nově navržených vodičů budou označeny
Off ▷ nově navržené vodiče nebudou označovány
- UŽITÍ:** nezbytné pro optimalizaci; označení vodičů navržených autorouterem je také umožňuje jediným příkazem odstranit, nejste-li s nimi spokojeni
- ODKAZY:** optimalizace navržených vodičů

5.19.12 Optimalizace navržených vodičů

-
- PŘÍKAZ:** Autorouter|Optimize
- POPIS:** příkaz postupuje po jednotlivých spojích, odstraňuje označené (zvýrazněné) prvky a znovu navrhuje spojky s užitím cen a vah pro optimalizaci
- PODMÍNKY:** autorouter musí mít vytvořený svůj pracovní prostor
- UŽITÍ:** redukování počtu navržených prokovek; zkrácení délky navržených vodičů a omezení počtu jejich ohybů; návrat k dosud nepropojeným spojkám, u nichž autorouter předtím selhal
- ODKAZY:** označování nově navržených vodičů, počet optimalizačních průchodů
- POZNÁMKY:** Protože se autorouter před novým návrhem každé právě odstraněné spojky pokouší navrhnout všechny chybějící, má tento příkaz chování a vlastnosti iterativního („stoprocentního“) routeru. ★
- Je podstatné, aby spojky byly před vyvoláním příkazu označeny vždy celé (např. v režimu ukazatele **Mark Link** nebo **Mark Track**), resp. aby se uvnitř nich nenacházely neoznačené prvky. Ty by totiž jinak po odstranění zvýrazněných prvků spojky zůstaly na desce jako překážky. ★
- Optimalizované spojky můžete opět jednu po druhé vracet do původní podoby příkazem **Undo|Undo One Step** anebo zrušit všechny změny provedené v celém optimalizačním průchodu najednou příkazem **Undo|Undo Command**.

5.19.13 Počet optimalizačních průchodů

-
- PARAMETR:** Autorouter|Number of Passes
- POPIS:** počet optimalizačních průchodů při příštím užití příkazu **Optimize**
- HODNOTY:** 1 až 20
- UŽITÍ:** spuštění více optimalizačních průchodů najednou
- POZNÁMKY:** Po dokončení příkazu **Optimize** se opět nastaví hodnota 1.

5.19.14 Nastavení cen a vah

SUBMENU:	Autorouter Costs & Weights
POPIS:	menu obsahuje jednotlivé ceny a váhy, užívané Leeovým algoritmem autorouteru; hodnoty v levém sloupci se týkají výchozího propojování, v pravém slouží pro optimalizaci
UŽITÍ:	konfigurování autorouteru, např. v souvislosti s přechodem k jemnějšímu modulu jeho sítě
POZNÁMKY:	Přednastavené hodnoty cen a vah jsou vhodné pro návrh plošných spojů ve IV. konstrukční třídě. Hodnoty všech parametrů z tohoto menu se ukládají do souboru desky.

5.19.15 Cena vodorovných vodičů

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Horizontal on Side A Autorouter Costs & Weights Horizontal on Side B
POPIS:	cena elementárního úseku vodiče generovaného autorouterem ve směru osy X
HODNOTY:	0 až 99 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	modifikace činnosti autorouteru
ODKAZY:	cena svislých a diagonálních vodičů, cena prokovek
POZNÁMKY:	Délka úseku vodiče je dána modulem sítě autorouteru. Zadáním hodnoty 0 je směr na příslušné vrstvě zakázán. Zadáte-li např. nulovou cenu pro všechny směry na vrstvě B, bude autorouter navrhovat jednovrstvý spoj. Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.16 Cena svislých vodičů

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Vertical on Side A Autorouter Costs & Weights Vertical on Side B
POPIS:	cena elementárního úseku vodiče generovaného autorouterem ve směru osy Y
HODNOTY:	0 až 99 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	modifikace činnosti autorouteru
ODKAZY:	cena vodorovných a diagonálních vodičů, cena prokovek
POZNÁMKY:	Délka úseku vodiče je dána modulem sítě autorouteru. Zadáním hodnoty 0 je směr na příslušné vrstvě zakázán. Zadáte-li např. nulovou cenu pro všechny směry na vrstvě B, bude autorouter navrhovat jednovrstvý spoj. Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.17 Cena šikmých vodičů

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Diagonal on Side A Autorouter Costs & Weights Diagonal on Side B
------------------	--

POPIS:	cena elementárního úseku vodiče generovaného autorouterem pod úhlem 45°
HODNOTY:	0 až 99 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	modifikace činnosti autorouteru
ODKAZY:	cena vodorovných a svislých vodičů, cena prokovek
POZNÁMKY:	Úsek vodiče odpovídá úhlopříčce čtverce o straně dané modulem sítě autorouteru. Zadáním hodnoty 0 je směr na příslušné vrstvě zakázán. Zadáte-li např. nulovou cenu pro všechny směry na vrstvě B, bude autorouter navrhovat jednovrstvý spoj. Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.18 Cena prokovek

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Via Cost
POPIS:	cena prokovky generované autorouterem
HODNOTY:	0 až 99 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	omezování počtu propojek pro zlevnění výroby desky nebo pro zvýšení propojitelnosti
ODKAZY:	cena vodorovných, svislých a šikmých vodičů
POZNÁMKY:	Zadáte-li hodnotu 0, je generování prokovek zakázáno a autorouter bude k přechodu do opačné vrstvy využívat výhradně již existující pájecí body. Při volbě jemnější sítě autorouteru je vhodné cenu prokovky úměrně zvýšit. Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.19 Váha přimykání vodičů

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Trace Hugging
POPIS:	parametr určuje váhu, která je odčítána od ceny každého elementu vodiče umístovaného v těsné blízkosti stávajícího
HODNOTY:	0 až 2 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	typicky v případě, kdy je minimální vzdálenost os spojových čar o jeden nebo několik modulů sítě autorouteru menší než minimální vzdálenost mezi osou spojové čáry a středem prokovky (což je obvyklé např. v modulu 0,625 nebo 0,5 mm)
ODKAZY:	autorouter, cena ohybu spojové čáry
POZNÁMKY:	Jestliže je hodnota parametru nenulová, autorouter se snaží o přimykání navrhovaných spojů k již existujícím. Je-li hodnota nulová, autorouter nebere na okolí navrhovaného spoje zřetel. Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.



5.19.20 Cena ohybu spojové čáry

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Bending Penalty
------------------	--

POPIS:	cena jednoho ohybu vodiče navrhovaného autorouterem
HODNOTY:	0 až 2 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	zejména pro optimalizaci; nenulová hodnota omezí počet segmentů spojové čáry na desce
ODKAZY:	váha přimykání vodičů, váha pravoúhlého přístupu
POZNÁMKY:	Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.21 Váha pravoúhlého přístupu

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights 90 deg Approach
POPIS:	váha, s kterou autorouter preferuje pravoúhlé připojování pájecích bodů (namísto diagonálního)
HODNOTY:	0 až 4 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	např. při návrhu sběrnicových struktur
POZNÁMKY:	Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.22 Váha řetězení spojů

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Chaining
POPIS:	váha, o kterou autorouter snižuje cenu spoje vycházejícího z koncových bodů navrhované spojky
HODNOTY:	0 až 20 (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	omezit často nežádoucí větvení vodičů (ve prospěch větvení spojů v pájecích bodech)
POZNÁMKY:	Hodnota v levém sloupci se užívá při výchozím propojování, v pravém pro optimalizaci.

5.19.23 Povolení prokovek v pájecích bodech

PARAMETR:	Autorouter Costs & Weights Vias at Pads
POPIS:	přepínač ovlivňuje vzdálenost prokovek od pájecích bodů na téže vodiči
HODNOTY:	Disabled ▷ prokovky v pájecích bodech zakázány Enabled ▷ prokovky v pájecích bodech povoleny
UŽITÍ:	přepínač umožňuje zamezit navrhování (technologicky nevhodných) prokovek blízko jednovrstvých pájecích bodů v technologii SMD
ODKAZY:	autorouter
POZNÁMKY:	Jsou-li prokovky v pájecích bodech zakázány, jsou nejbližší prokovky generovány ve stejné vzdálenosti od pájecích bodů, jako by od nich měly být odizolovány. Nejmenší vzdálenost prokovky od pájecího bodu je pak opět dána izolační vzdáleností. ★

5.19.24 Síť a působnost autorouteru

SUBMENU:	Autorouter Grid & Window
-----------------	--------------------------

POPIS:	menu dovoluje nastavit síť autorouteru a další parametry pro vymezení jeho působnosti okénkem a označením vývodů
UŽITÍ:	zřejmé
ODKAZY:	autorouter

5.19.25 Modul sítě autorouteru

PARAMETR:	Autorouter Grid & Window Router Grid	
POPIS:	parametr určuje velikost modulu sítě autorouteru v jeho pracovním prostoru	★
HODNOTY:	1 až 100 jednotek (0,025 až 2,5 resp. 0,0254 až 2,54 mm)	
UŽITÍ:	přizpůsobení sítě autorouteru modulu, v kterém je deska navrhována; omezení paměťových nároků v souvislosti s rozměry desky nebo okénka	
ODKAZY:	Routing in Window	
POZNÁMKY:	Při změně hodnoty parametru se nová síť autorouteru vytváří až v okamžiku opuštění menu Grid & Window ; překročení maximálního počtu modulů nebo kapacity dostupné paměti vede v té chvíli k chybě.	

5.19.26 Převzetí sítě ukazatele

PARAMETR:	Autorouter Grid & Window Set to Cursor Grid	
POPIS:	parametr dovoluje přebírání velikosti modulu sítě autorouteru od sítě ukazatele při každém vstupu do menu Autorouter	
HODNOTY:	Yes ▷ hodnota parametru Router Grid se převezme při každém následujícím vyvolání menu Autorouter No ▷ hodnota se nepřevzme	
UŽITÍ:	zjednodušení práce s autorouterem	
ODKAZY:	pracovní prostor autorouteru	

5.19.27 Omezení autorouteru na okénko

PARAMETR:	Autorouter Grid & Window Routing in Window	
POPIS:	parametr dovoluje omezit pracovní prostor a činnost autorouteru na spojky, spojující jen vývody ležící v okénku	
HODNOTY:	Off ▷ návrh spojek na celé desce On ▷ pouze návrh spojek v okénku	
UŽITÍ:	omezení na okénko je vhodné, chcete-li např. nejdříve navrhovat některé kritické oblasti desky, a nezbytné, jestliže kapacita paměti nedovoluje vytvořit síť pro celou desku najednou	★
ODKAZY:	modul sítě autorouteru	
POZNÁMKY:	Při změně hodnoty parametru se nová síť autorouteru vytváří až v okamžiku opuštění menu Grid & Window ; překročení maximálního počtu modulů nebo kapacity dostupné paměti vede v té chvíli k chybě. Má-li parametr hodnotu On , pokouší se autorouter pouze o propojení dvojic vývodů v okénku, přičemž je propojí jen tehdy, je-li to možné vodičem, který celý leží v okénku.	

5.19.28 Okénko spojky

-
- PARAMETR:** Autorouter|Grid & Window|Endpoints Window
- POPIS:** parametr dovoluje okénko, v kterém autorouter pracuje, dynamicky ohraničovat koncovými body právě navrhované spojky
- HODNOTY:** Off ▷ činnost autorouteru není ovlivněna
On ▷ autorouter se omezuje na obdélník daný průnikem oblasti vyplývající z hodnoty parametru Routing in Window (tj. okénka nebo celé desky) s obdélníkem určeným koncovými body právě navrhované spojky a zvětšeným o šířku okraje zadanou parametrem Window Margin
- UŽITÍ:** jednak vyloučit vytváření spojů vedených příliš daleko od obdélníku daného navrhovanou spojkou, jednak zrychlit činnost autorouteru (který se nemusí zdržovat šířením vlny mimo okénko spojky)
- POZNÁMKY:** Je-li autorouter spuštěn příkazem Route Until Failure a parametr Retry Immediately má hodnotu Off, dovoluje okénko spojky zastavit autorouter v okamžiku, kdy není schopen spojkou navrhnout rozumně krátkou (a místo toho ji např. vede po okraji desky, čímž podstatně sníží další propojitelnost). Tak můžete ručně upravit nevhodně vedené spoje, které byly prvotní příčinou omezení propojitelnosti, dříve než způsobí generování dalších.

5.19.29 Okraj okénka spojky

-
- PARAMETR:** Autorouter|Grid & Window|Window Margin
- POPIS:** šířka okraje okénka spojky
- PODMÍNKY:** parametr Endpoints Window musí mít hodnotu On
- HODNOTY:** 0 až 2000 jednotek (0 až 50 resp. 50,8 mm)
- UŽITÍ:** volba „přísnosti“ kritérií pro okénko spojky
- POZNÁMKY:** Tento parametr nic neovlivňuje, jestliže parametr Endpoints Window má hodnotu Off.

5.19.30 Nový pokus

-
- PARAMETR:** Autorouter|Grid & Window|Retry Immediately
- POPIS:** opakování návrhu po neúspěchu v okénku spojky
- PODMÍNKY:** parametr Endpoints Window musí mít hodnotu On
- HODNOTY:** Off ▷ v případě neúspěchu autorouter indikuje selhání a přechází k další spojce
On ▷ návrh je okamžitě opakován bez omezení okénkem spojky
- UŽITÍ:** omezí další účinky parametru Endpoints Window, pokud jste jej použili jen k urychlení autorouteru
- POZNÁMKY:** Tento parametr nic neovlivňuje, jestliže parametr Endpoints Window má hodnotu Off.

5.19.31 Sekundární cíle pro autorouter

PARAMETR:	Autorouter Grid & Window Secondary Targets	
POPIS:	parametr rozšiřuje působnost autorouteru na další vývody na stejném spoji	
HODNOTY:	Off ▷ vždy je propojována pouze spojka v seznamu spojek On ▷ kromě cílového vývodu propojované spojky se autorouter snaží dosáhnout také libovolného cíle na témž potenciálu	
UŽITÍ:	hodnota On je nezbytná např. pro automatické připojování vývodů součástek k předem připraveným napájecím sběrnicím; při hodnotě Off si ponecháváte více kontroly nad činností autorouteru	★
POZNÁMKY:	Má-li parametr hodnotu On, může příkaz Route Next propojit i více spojek zároveň (pokud je některý sekundární cíl lépe dosažitelný než cílový vývod propojované spojky).	

5.19.32 Vymezení působnosti autorouteru

PARAMETR:	Autorouter Grid & Window Scope	
POPIS:	parametr dovoluje omezit činnost autorouteru na označené vývody	
HODNOTY:	All Links ▷ jsou propojovány všechny spojky Marked Only ▷ propojovány jsou spojky, které končí alespoň jedním koncem v označeném vývodu	
UŽITÍ:	např. pro propojování napájecích spojů odlišnou šířkou spojové čáry	★
ODKAZY:	Routing in Window, Skip Next, Mark Net	

6 Generování výstupů

6.1 DLL adaptér

Systém FORMICA umožňuje generování výstupních souborů pro různá zařízení řízená mnoha formáty dat. Aby množina podporovaných zařízení mohla být co nejobsáhlejší a aby ji bylo možno jednoduše rozšiřovat o zařízení, která se teprve objeví, obsahuje samotný program LAYOUT pouze rozhraní, na která se v případě potřeby připojují DLL adaptéry.

Zkratka DLL znamená Dynamic-Link Libraries, tedy programové knihovny dynamicky připojované za chodu programu ze souborů s příponou .DLL.

6.1.1 Konfigurační soubor DLL adaptéru

Konfigurační soubor DLL adaptéru je textový soubor, který uchovává nastavení všech jeho parametrů, jeho tabulku nástrojů a uživatelské změny jejich přiřazení.

K jednomu DLL adaptéru můžete pod různými jmény mít několik konfiguračních souborů pro různé situace. Tak např. k adaptéru Gerber.DLL může existovat několik konfiguračních souborů, které jej přizpůsobují různým fotoplotterům, nebo shledáte výhodným užívat pro totéž výstupní zařízení dva různé konfigurační soubory, jeden pro výstup vodivých vrstev a druhý pro nepájivou masku, apod. Přečtením konfiguračního souboru automaticky připojíte odpovídající DLL adaptér.

Konfigurační soubory také dovolují změnit v sekci Tools sadu nástrojů výstupního zařízení bez zásahu do DLL adaptéru.



6.2 Přiřazení nástrojů

Přiřazení nástrojů prvkům (zejména clonk fotoplotteru pájecím bodům) představuje netriviální problém, při jehož řešení jsou sledovány tyto cíle:

- co nejvěrnější podoba matrice jmenovitým rozměrům
- snížení nákladů na vykreslení matrice, tedy i omezení počtu emulovaných pájecích bodů
- plně automatické přiřazení
- možnost libovolných uživatelských změn včetně jejich uložení v konfiguračním souboru
- indikace chyb

Postup přiřazování symbolicky popisují dvě rovnice:

$$\begin{aligned} \text{rozměry prvků} + \text{rozměry nástrojů} + \text{parametry} &= \text{vypočtené přiřazení} \\ \text{vypočtené přiřazení} + \text{uživatelské změny} &= \text{skutečné přiřazení} \end{aligned}$$

Nejprve se tedy na základě jmenovitých rozměrů prvků, rozměrů dostupných nástrojů a parametrů ovlivňujících přiřazení najdou clonky a u pájecích bodů určí způsob jejich kreslení.

Vypočtené přiřazení pak můžete změnit, např. si můžete vybrat speciální clonky, jako jsou kříže nebo tepelné můstky (ty se nikdy nepřihadí automaticky), a naopak musíte vybrat nějaké nástroje pro ty prvky, kterým je nebylo možno automaticky přiřadit.

Výpočet přiřazení přitom probíhá automaticky vždy, kdykoliv změníte rozměry prvků nebo parametry ovlivňující přiřazování. Uživatelské změny však zůstávají zachovány v samostatné tabulce tak dlouho, dokud je sami nezrušíte. Tyto změny jsou také zaznamenávány do konfiguračního souboru DLL adaptéru.



Jestliže se pokusíte o generování výstupního souboru, dokud některým prvkům zůstaly nástroje nepřirazené, je indikována chyba. Tím jste chráněni před automatickým generováním výstupů, které by se příliš odlišovaly od požadovaných rozměrů.

6.2.1 Strany desky

Teoreticky by bylo možné nastavovat parametry generátoru pro každou vrstvu desky samostatně. Jednodušší však je shrnout vrstvy do skupin označených **Side A** a **Side B**, které mohou např. odpovídat straně součástek a straně pájení, a parametry nastavovat pro celé takové skupiny.

K přiřazení strany jednotlivým vrstvám slouží menu **Layer Sides**.

Strany A a B přímo nesouvisejí s vrstvami A a B a nemusejí s nimi být totožné.

6.3 Bitově mapovaná zařízení

Bitově mapovaná zařízení, jako jsou laserové či maticové tiskárny (anebo také grafické formáty, např. PCX) dovolují v různých ohledech poněkud pružnější práci, a to při menším počtu nastavitelných parametrů. Pojem nástrojů pro ně nemá význam, takže odpadají problémy s jejich přiřazením; stejně tak je zbytečná optimalizace. Naopak je umožněn výstup samostatného okénka, otvorů v pájecích bodech nebo tisk ve stupních šedi.

Na druhé straně však rozlišení bitově mapovaných zařízení (řádově stovky dpi), které dobře vyhovuje pro účely dokumentace nebo presentace, u desek vyráběných soudobou technologií pravděpodobně nebude dostatečné pro pořízení matic.

6.4 Výstup matrice

SUBMENU: Files|Artwork

POPIS: menu pro operace spojené s generováním výstupních souborů, zejména pro čtení konfiguračního souboru DLL adaptéru, připojení DLL adaptéru, nastavení měřítka zařízení, transformací, nástrojů pro kreslení pájecích bodů a spojových čar, dalších parametrů adaptéru a stran a přípon pro jednotlivé vrstvy

UŽITÍ: výstup matrice

ODKAZY: výstup řídicího souboru vrtačky

6.4.1 Čtení konfiguračního souboru DLL adaptéru

PŘÍKAZ: Files|Artwork|Read Configuration
Files|NC Drill|Read Configuration

POPIS: příkaz vyvolá dialog pro zadání jména konfiguračního souboru; během jeho čtení připojí v něm specifikovaný DLL adaptér

UŽITÍ: obnovení konfigurace pro generování výstupů; čtení hodnot parametrů DLL adaptéru z jeho konfiguračního souboru

ODKAZY: zápis konfiguračního souboru, připojení DLL adaptéru

6.4.2 Připojení DLL adaptéru

PŘÍKAZ: Files|Artwork|Load Driver
Files|NC Drill|Load Driver

POPIS: příkaz vyvolá dialog pro zadání jména DLL adaptéru

UŽITÍ: připojení DLL adaptéru pro zvolené výstupní zařízení

ODKAZY: čtení konfiguračního souboru

6.4.3 Měřítko zařízení

SUBMENU: Files|Artwork|Equipment Scaling
Files|NC Drill|Equipment Scaling

POPIS: menu pro nastavení velikosti jednotek zařízení a hranic jeho využitelné oblasti

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen

UŽITÍ: přizpůsobení výstupu parametrům zařízení a média

POZNÁMKY: Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.4 Jednotka zařízení v ose X

PARAMETR: Files|Artwork|Equipment Scaling|Equipment Units X
Files|NC Drill|Equipment Scaling|Equipment Units X

POPIS: počet jednotek zařízení v jeho ose X na jednotku délky

HODNOTY: 1 až 30000 (pouze celá čísla)

UŽITÍ: zadání jmenovité velikosti jednotky cílového zařízení ve vodorovném směru, příp. jemné korekce jeho nepřesností

ODKAZY: jednotka zařízení v ose Y

POZNÁMKY: Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce). Měníte-li jmenovité rozlišení, hodnotu parametru s ním musíte sami uvést do souladu.

6.4.5 Jednotka zařízení v ose Y

PARAMETR: Files|Artwork|Equipment Scaling|Equipment Units Y
Files|NC Drill|Equipment Scaling|Equipment Units Y

POPIS: počet jednotek zařízení v jeho ose Y na jednotku délky

HODNOTY: 1 až 30000 (pouze celá čísla)

UŽITÍ: zadání jmenovité velikosti jednotky cílového zařízení ve svislém směru, příp. jemné korekce jeho nepřesností

ODKAZY: jednotka zařízení v ose X

POZNÁMKY: Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce).
Měníte-li jmenovité rozlišení, hodnotu parametru s ním musíte sami uvést do souladu.



6.4.6 Jednotková délka

PARAMETR:	Files Artwork Equipment Scaling per Distance Files NC Drill Equipment Scaling per Distance						
POPIS:	vztažná vzdálenost pro zadání velikosti jednotek zařízení						
HODNOTY:	1 až 1000 mm (pouze celá čísla)						
UŽITÍ:	zadání jmenovité velikosti jednotek cílového zařízení v svislém směru, příp. jemné korekce jeho nepřesností						
ODKAZY:	jednotka zařízení v ose X a v ose Y						
POZNÁMKY:	Např. pro tiskárnu s rozlišením 240 × 216 dpi je možno zadat hodnoty: <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Units X</td> <td>= 2400</td> </tr> <tr> <td>Units Y</td> <td>= 2160</td> </tr> <tr> <td>per Distance</td> <td>= 254 (tj. 10")</td> </tr> </table>	Units X	= 2400	Units Y	= 2160	per Distance	= 254 (tj. 10")
Units X	= 2400						
Units Y	= 2160						
per Distance	= 254 (tj. 10")						

6.4.7 Levý okraj média

PARAMETR:	Files Artwork Equipment Scaling Minimum X Files NC Drill Equipment Scaling Minimum X
POPIS:	souřadnice levého okraje využitelné oblasti média
HODNOTY:	−10000 až 10000 mm (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	pouze ke kontrole, zda se obrazec plošného spoje vejde po všech transformacích na médium; hodnota neovlivňuje žádné přepočty souřadnic
ODKAZY:	pravý, dolní, horní okraj média
POZNÁMKY:	Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce), počátek je shodný s bodem [0, 0] v souřadnicovém systému zařízení.

6.4.8 Dolní okraj média

PARAMETR:	Files Artwork Equipment Scaling Minimum Y Files NC Drill Equipment Scaling Minimum Y
POPIS:	souřadnice dolního okraje využitelné oblasti média
HODNOTY:	−10000 až 10000 mm (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	pouze ke kontrole, zda se obrazec plošného spoje vejde po všech transformacích na médium; hodnota neovlivňuje žádné přepočty souřadnic
ODKAZY:	levý, pravý, horní okraj média
POZNÁMKY:	Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce), počátek je shodný s bodem [0, 0] v souřadnicovém systému zařízení.

6.4.9 Pravý okraj média

PARAMETR:	Files Artwork Equipment Scaling Maximum X Files NC Drill Equipment Scaling Maximum X
POPIS:	souřadnice pravého okraje využitelné oblasti média
HODNOTY:	−10000 až 10000 mm (pouze celá čísla)

- UŽITÍ:** pouze ke kontrole, zda se obrazec plošného spoje vejde po všech transformacích na médium; hodnota neovlivňuje žádné přepočty souřadnic
- ODKAZY:** levý, dolní, horní okraj média
- POZNÁMKY:** Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce), počátek je shodný s bodem [0, 0] v souřadnicovém systému zařízení.

6.4.10 Horní okraj média

- PARAMETR:** Files|Artwork|Equipment Scaling|Maximum Y
Files|NC Drill|Equipment Scaling|Maximum Y
- POPIS:** souřadnice horního okraje využitelné oblasti média
- HODNOTY:** –10000 až 10000 mm (pouze celá čísla)
- UŽITÍ:** pouze ke kontrole, zda se obrazec plošného spoje vejde po všech transformacích na médium; hodnota neovlivňuje žádné přepočty souřadnic
- ODKAZY:** levý, pravý, dolní okraj média
- POZNÁMKY:** Orientace os je vztažena k zařízení (nikoliv k desce), počátek je shodný s bodem [0, 0] v souřadnicovém systému zařízení.

6.4.11 Transformace souřadnic

- SUBMENU:** Files|Artwork|Transformations
- POPIS:** menu pro volbu měřítka zvětšení, rotace a zrcadlení desky, posunutí počátku jednotlivých stran a jejich zrcadlení
- PODMÍNKY:** DLL adaptér musí být připojen
- UŽITÍ:** nastavení způsobu, kterým se jednotlivé strany desky zobrazí na matici
- POZNÁMKY:** Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.12 Čítatel měřítka

- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Scale Dividend
Files|NC Drill|Transformations|Scale Dividend
- POPIS:** spolu se jmenovatelem měřítka udává zvětšení desky
- HODNOTY:** 1 až 1000 (pouze celá čísla)
- UŽITÍ:** především pro výstup na zařízení, u kterých je nezbytné následné fotografické zpracování matrice, příp. pro dokumentaci velmi malých desek
- POZNÁMKY:** Měřítka je určeno podílem Scale Dividend : Scale Divisor.

6.4.13 Jmenovatel měřítka

- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Scale Divisor
Files|NC Drill|Transformations|Scale Divisor
- POPIS:** spolu s čitatelem měřítka udává zvětšení desky
- HODNOTY:** 1 až 1000 (pouze celá čísla)

- UŽITÍ:** především pro výstup na zařízení, u kterých je nezbytné následné fotografické zpracování matrice, příp. pro dokumentaci velmi malých desek
- POZNÁMKY:** Transformace vnitřních jednotek do jednotek zařízení dále závisí na parametrech Equipment Units X a Y per Distance.

6.4.14 Rotace desky

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Artwork Rotation
Files|NC Drill|Transformations|Board Rotation
- POPIS:** volba rotace desky
- HODNOTY:** Off ▷ žádná rotace
On ▷ rotace desky o 90°
- UŽITÍ:** např. pro přizpůsobení se využitelné oblasti média

6.4.15 Zrcadlení matrice

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Artwork Mirroring
- POPIS:** volba zrcadlení matrice
- HODNOTY:** Off ▷ žádné zrcadlení
On ▷ zrcadlení matrice
- UŽITÍ:** pro přizpůsobení se technologii výroby, např. má-li být matrice bez dalšího kopírování přiložena přímo k emulzi desky
- POZNÁMKY:** Zda bude obrazec desky kreslen zrcadleně oproti tomu, jak jej vidíte na obrazovce, závisí dále na zrcadlení strany.

6.4.16 Omezení na okénko

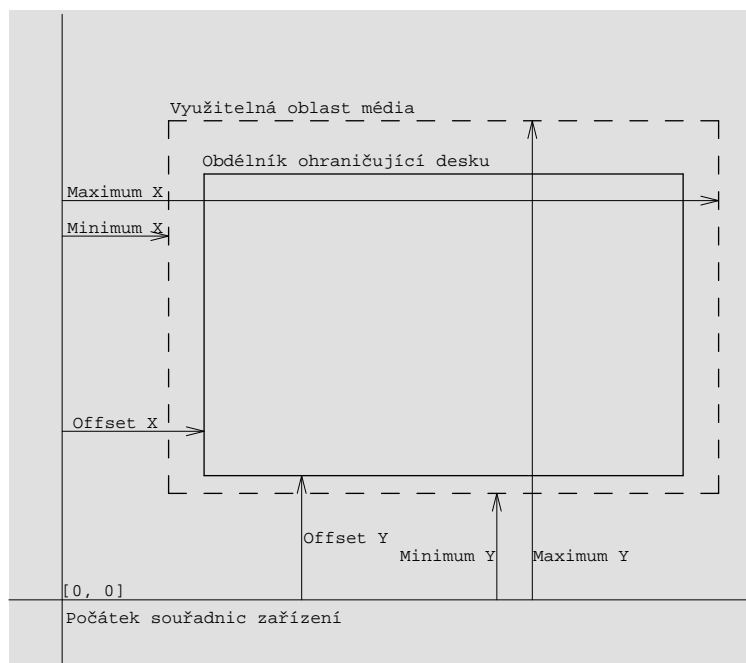
-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Window Only
- POPIS:** volba výstupu celé desky nebo jen její části v okénku
- PODMÍNKY:** parametr se vztahuje pouze na bitově mapovaná zařízení
- HODNOTY:** No ▷ vystupuje celá deska
Yes ▷ vystupuje část desky omezená okénkem
- UŽITÍ:** pro tisk zvolené oblasti na bitově mapovaném zařízení nebo pro postupný tisk desky o rozměrech větších než papír

6.4.17 Posunutí obrazce desky

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Transformations|Side A Offset X
Files|Artwork|Transformations|Side A Offset Y
Files|Artwork|Transformations|Side B Offset X
Files|Artwork|Transformations|Side B Offset Y
- POPIS:** posunutí levého dolního rohu v příslušné ose pro danou stranu desky vůči počátku souřadnic zařízení
- HODNOTY:** -1000 až 1000 mm (pouze celá čísla)
- UŽITÍ:** vytvoření okraje; využití plochy média při kombinování obrazců

POZNÁMKY: Hodnota posunutí je na matici násobena měřítkem, tj. podílem hodnot parametrů `Scale Dividend : Scale Divisor`.

Levým dolním rohem desky se zde rozumí ten, který jím bude po případném otočení a zrcadlení, obecně tedy nikoliv bod desky s nejnižšími hodnotami souřadnic.



Obr. 3: Využitelná oblast vektorového zařízení a posunutí obrazce desky

6.4.18 Zrcadlení strany desky

PARAMETR: Files|Artwork|Transformations|Side A Mirroring
Files|Artwork|Transformations|Side B Mirroring

POPIS: volba zrcadlení strany A a B desky

HODNOTY: Off ▷ žádné zrcadlení
On ▷ zrcadlení příslušné strany

UŽITÍ: pro volbu strany součástek (nezrcadlena) a strany pájení (zrcadlena)

POZNÁMKY: Zda bude obrazec desky kreslen zrcadleně oproti tomu, jak jej vidíte na obrazovce, závisí dále na zrcadlení matrice; zrcadlení nastává, má-li z příslušné dvojice parametrů hodnotu On právě jeden

6.4.19 Nástroje pro kreslení pájecích bodů

PŘÍKAZ: Files|Artwork|Pad Tools

POPIS: prohlížení a nastavení nástrojů pro kreslení pájecích bodů na jednotlivých vrstvách; příkaz nejprve vyvolá menu pro výběr vrstvy

-
- PODMÍNKY:** DLL adaptér musí být připojen a zařízení nesmí být bitově mapované
- UŽITÍ:** uživatelské modifikace vypočteného přiřazení nástrojů
- OMEZENÍ:** Na dále zvolené vrstvě musí být alespoň jeden pájecí bod, jinak je ohlášena chyba.
- ODKAZY:** přiřazení nástrojů
- POZNÁMKY:** Všechny uživatelské modifikace zadané v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.20 Nástroje pro kreslení spojových čar

- PŘÍKAZ:** Files|Artwork|Line Tools
- POPIS:** prohlížení a nastavení nástrojů pro kreslení spojových čar na jednotlivých vrstvách; příkaz nejprve vyvolá menu pro výběr vrstvy
- PODMÍNKY:** DLL adaptér musí být připojen a zařízení nesmí být bitově mapované
- UŽITÍ:** uživatelské modifikace vypočteného přiřazení nástrojů
- OMEZENÍ:** Na dále zvolené vrstvě musí být alespoň jedna spojová čára, jinak je ohlášena chyba.
- ODKAZY:** přiřazení nástrojů
- POZNÁMKY:** Všechny uživatelské modifikace zadané v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.21 Modifikace vrtáku

- PŘÍKAZ:** Files|NC Drill|Pad Tools|...|Modify Tool
- POPIS:** příkaz vyvolá tabulku nástrojů, kterými můžete pro zvolený typ pájecího bodu nahradit stávající vrták
- UŽITÍ:** uživatelská modifikace vypočteného přiřazení nástrojů; změny této modifikace
- ODKAZY:** přiřazení nástrojů, zrušení modifikace
- POZNÁMKY:** Všechny uživatelské modifikace zadané v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.22 Tabulka přiřazení nástrojů prvkům

- SUBMENU:** Files|Artwork|Pad Tools|Select Layer:|Pad Tools
Files|Artwork|Line Tools|Select Layer:|Pad Tools
Files|NC Drill|Pad Tools|Pad Tools
- POPIS:** tabulka ukazuje skutečné přiřazení nástrojů jednotlivým typům prvků; umožňuje výběr logického typu pro modifikaci nástroje
- UŽITÍ:** prohlížení vypočteného přiřazení a jeho modifikace
- ODKAZY:** modifikace na jedné vrstvě, modifikace na všech vrstvách, modifikace vrtáku, zrušení jedné modifikace, zrušení všech modifikací
- POZNÁMKY:** Jednotlivé řádky tabulky obsahují tato pole:

- číslo logického typu prvku
- počet užití na desce, resp. dané vrstvě (v závorkách)
- rozměry prvku
- způsob kreslení
- přiřazený nástroj (po případné modifikaci)

U pájecích bodů přitom rozměry prvku zahrnují tvar, šířku, výšku (je-li různá od šířky) a průměr otvoru (je-li nenulový). U spojových čar je uvedena pouze jejich šířka.

6.4.23 Modifikace nástroje na jedné vrstvě

PŘÍKAZ:	Files Artwork Pad Tools ... Modify on Layer ** Files Artwork Line Tools ... Modify on Layer **
POPIS:	příkaz vyvolá tabulku nástrojů, kterými můžete pro zvolený typ prvku nahradit stávající nástroj na dané vrstvě
UŽITÍ:	uživatelská modifikace vypočteného přiřazení nástrojů; změny této modifikace
ODKAZY:	přiřazení nástrojů, modifikace na všech vrstvách, zrušení modifikace
POZNÁMKY:	Modifikované clonky pro pájecí body jsou vždy exponovány jednorázově (Flash).

6.4.24 Modifikace nástroje na všech vrstvách

PŘÍKAZ:	Files Artwork Pad Tools ... Modify on All Layers Files Artwork Line Tools ... Modify on All Layers
POPIS:	příkaz vyvolá tabulku nástrojů, kterými můžete pro zvolený typ prvku nahradit stávající nástroj na všech vrstvách
UŽITÍ:	uživatelská modifikace vypočteného přiřazení nástrojů; změny této modifikace
ODKAZY:	přiřazení nástrojů, modifikace na jedné vrstvě, zrušení modifikace
POZNÁMKY:	Pro jeden typ prvku můžete tímto příkazem zadat modifikaci na všech vrstvách a zároveň mít zadány další modifikace pro jednotlivé vrstvy. Ty pak mají vyšší prioritu, takže na příslušných vrstvách jsou nadřazeny modifikaci všech vrstev. ★

6.4.25 Zrušení modifikace nástroje

PŘÍKAZ:	Files Artwork Pad Tools ... Cancel Modification Files Artwork Line Tools ... Cancel Modification Files NC Drill Pad Tools ... Cancel Modification
POPIS:	příkaz zruší modifikaci nástroje pro zvolený typ prvku
PODMÍNKY:	musí být zadána nejméně jedna modifikace
UŽITÍ:	odstranění jedné uživatelské modifikace vypočteného přiřazení nástrojů
ODKAZY:	přiřazení nástrojů, modifikace na jedné vrstvě, na všech vrstvách, zrušení všech modifikací
POZNÁMKY:	Je-li zadána modifikace pro tuto vrstvu a zároveň pro všechny vrstvy, je provedením příkazu smazána modifikace pro jednu vrstvu. ★

6.4.26 Zrušení všech modifikací

PŘÍKAZ:	Files Artwork Pad Tools ... Preset All Tools Files Artwork Line Tools ... Preset All Tools Files NC Drill Pad Tools ... Preset All Tools
POPIS:	příkaz zruší všechny modifikace nástroje pro daný druh prvků, čímž uvede v platnost vypočtené přiřazení; před provedením budete dotázáni, zda pokračovat
PODMÍNKY:	musí být zadána nejméně jedna modifikace
UŽITÍ:	odstranění všech uživatelských modifikací vypočteného přiřazení nástrojů; návrat k výchozímu stavu
ODKAZY:	přiřazení nástrojů, modifikace na jedné vrstvě, na všech vrstvách, zrušení jedné modifikace
POZNÁMKY:	Příkaz se týká vždy modifikací všech pájecích bodů, všech spojových čar nebo všech otvorů.

6.4.27 Zrušit nastavení nástrojů?

DOTAZ:	All tool changes will be lost Continue anyway?
POPIS:	Všechny modifikace nástroje pro budou ztraceny – skutečně pokračovat?
ODPOVĚDI:	<Y>es ▷ všechny uživatelské modifikace budou zrušeny <N>o, <Esc> ▷ příkaz <code>Preset All Tools</code> bude ignorován
ODKAZY:	přiřazení nástrojů
POZNÁMKY:	Kladnou odpovědí ztrácíte uživatelské nastavení bez možnosti jej obnovit (jinak než opět ručně).

6.4.28 Zobrazení tabulky modifikací

PŘÍKAZ:	Files Artwork Pad Tools ... View Modified Tools Files Artwork Line Tools ... View Modified Tools Files NC Drill Pad Tools ... View Modified Tools
POPIS:	příkaz zobrazí tabulku všech modifikací nástroje pro daný druh prvků
PODMÍNKY:	musí být zadána nejméně jedna modifikace
UŽITÍ:	prohlížení uživatelských modifikací
ODKAZY:	přiřazení nástrojů, modifikace na jedné vrstvě, modifikace na všech vrstvách
POZNÁMKY:	Příkaz se týká vždy modifikací všech pájecích bodů, všech spojových čar nebo všech otvorů.

6.4.29 Tabulka modifikací

TABULKA:	Files Artwork Pad Tools ... Modified Tools Files Artwork Line Tools ... Modified Tools Files NC Drill Pad Tools ... Modified Tools
POPIS:	tabulka všech modifikací nástroje pro daný druh prvků
UŽITÍ:	prohlížení uživatelských modifikací

ODKAZY: přiřazení nástrojů

POZNÁMKY: Tabulka obsahuje vždy modifikace všech pájecích bodů, všech spojových čar nebo všech otvorů. Jednotlivé řádky tabulky mají tato pole:

- označení a číslo logického typu prvku
- vrstva, ke které se modifikace vztahuje
- rozměry prvku
- uživatelem přiřazený nástroj

Všechny uživatelské modifikace v této tabulce program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.30 Výběr nástroje

SUBMENU: Files|Artwork|Pad Tools|...|Select Tool
Files|Artwork|Line Tools|...|Select Tool
Files|NC Drill|Pad Tools|...|Select Tool

POPIS: menu obsahuje všechny nástroje výstupního zařízení

UŽITÍ: výběr nástroje pro uživatelskou modifikaci vypočteného přiřazení nástrojů

POZNÁMKY: Hodnotou Rejected je výstup všech prvků příslušného logického typu potlačen.

6.4.31 Další parametry DLL adaptéru

SUBMENU: Files|Artwork|Options
Files|NC Drill|Options

POPIS: menu obsahuje parametry související s optimalizací, přiřazením nástrojů a povolením výstupu jednotlivých druhů objektů

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen

UŽITÍ: zřejmé

POZNÁMKY: Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.32 Optimalizace dráhy nástroje

PARAMETR: Files|Artwork|Options|Optimize
Files|NC Drill|Options|Optimize

POPIS: povolení optimalizace dráhy nástroje

PODMÍNKY: parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení

HODNOTY: No ▷ optimalizace zakázána
Yes ▷ optimalizace povolena

UŽITÍ: potlačení optimalizace podstatně zkracuje generování výstupních souborů

ODKAZY: velikost bufferu pro optimalizaci

POZNÁMKY: Optimalizace dráhy nástroje může podstatně zkrátit dobu kreslení matrice nebo vrtání desky, a tím i snížit jeho cenu; je zbytečná, jestliže zařízení užívá svou vlastní optimalizaci, nebo jde-li o jen simulovaný výstup.

6.4.33 Velikost bufferu pro optimalizaci

PARAMETR:	Files Artwork Options Buffer Size Files NC Drill Options Buffer Size
POPIS:	kapacita vyrovnávací paměti pro optimalizaci
PODMÍNKY:	parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení
HODNOTY:	100 až 2000 prvků
UŽITÍ:	volba kompromisu mezi rychlostí a kvalitou optimalizace dráhy nástroje
ODKAZY:	povolení optimalizace

6.4.34 Povolení výstupu pájecích bodů

PARAMETR:	Files Artwork Options Pads
POPIS:	parametr povoluje výstup pájecích bodů
HODNOTY:	Disabled ▷ výstup pájecích bodů zakázán Enabled ▷ výstup pájecích bodů povolen
UŽITÍ:	obtížně představitelné (kontrolní kresby apod.)
ODKAZY:	povolení výstupu spojových čar a nápisů

6.4.35 Rozšíření rozměrů pájecích bodů

PARAMETR:	Files Artwork Options Increment
POPIS:	rozšíření rozměrů pájecích bodů před jejich výstupem na matici (oproti jmenovitým hodnotám)
HODNOTY:	−5000 až 5000 μm (tisícin milimetru)
UŽITÍ:	typicky při odvozování nepájivé masky od vodivé vrstvy
ODKAZY:	přiřazení nástrojů

6.4.36 Kladná tolerance

PARAMETR:	Files Artwork Options + Tolerance
POPIS:	kladná tolerance rozměrů clonky; parametr udává, o kolik smí být clonka větší než požadovaný pájecí bod, aby pro něj byla ještě užita
PODMÍNKY:	parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení
HODNOTY:	0 až 1000 μm (tisícin milimetru)
UŽITÍ:	omezení počtu emulovaných pájecích bodů
ODKAZY:	záporná tolerance, přiřazení nástrojů
POZNÁMKY:	Parametr se užívá také k výpočtu přiřazení clonek pro kreslení spojových čar.



6.4.37 Záporná tolerance

PARAMETR:	Files Artwork Options - Tolerance
------------------	-----------------------------------

POPIS:	záporná tolerance rozměrů clonky; parametr udává, o kolik smí být clonka menší než požadovaný pájecí bod, aby byl ještě exponován (spíše než rozkreslován)	★
PODMÍNKY:	parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení	
HODNOTY:	−1000 až 0 μm (tisícin milimetru)	
UŽITÍ:	omezení počtu emulovaných pájecích bodů	
ODKAZY:	kladná tolerance, přiřazení nástrojů	
POZNÁMKY:	Hodnota parametru by měla odpovídat jednotkám (tj. kroku) fotoplotteru; je-li tolerance příliš malá, splynou vlivem zaokrouhlení koncové body čar užitých k rozkreslení pájecího bodu s jeho středem. Parametr se užívá také k výpočtu přiřazení clonek pro kreslení spojových čar; ty však rozkreslovány nikdy nejsou.	

6.4.38 Kreslení kulatých pájecích bodů

PARAMETR:	Files Artwork Options Round Pads Mode
POPIS:	způsob kreslení kulatých pájecích bodů
PODMÍNKY:	parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení
HODNOTY:	Flash ▷ každý kulatý pájecí bod bude jen exponován Draw Axis ▷ v případě potřeby bude pájecí bod emulován protažením v jedné ose nejbližší menší kruhovou clonkou Emulate ▷ pájecí bod bude rozkreslen nejbližší menší kruhovou clonkou
UŽITÍ:	případné omezení emulace pájecích bodů
ODKAZY:	záporná tolerance, přiřazení nástrojů

6.4.39 Kreslení hranatých pájecích bodů

PARAMETR:	Files Artwork Options Square Pads Mode
POPIS:	způsob kreslení hranatých pájecích bodů
PODMÍNKY:	parametr se nevztahuje na bitově mapovaná zařízení
HODNOTY:	Flash ▷ každý hranatý pájecí bod bude jen exponován Draw Axis ▷ v případě potřeby bude pájecí bod emulován protažením v jedné ose nejbližší menší kruhovou clonkou Emulate ▷ pájecí bod bude rozkreslen nejbližší menší kruhovou clonkou
UŽITÍ:	případné omezení emulace pájecích bodů
ODKAZY:	záporná tolerance, přiřazení nástrojů

6.4.40 Povolení otvorů v pájecích bodech

PARAMETR:	Files Artwork Options Hole in Pads
POPIS:	povolení otvorů v pájecích bodech
PODMÍNKY:	parametr se vztahuje pouze na bitově mapovaná zařízení
HODNOTY:	Disabled ▷ budou kresleny plné pájecí body Enabled ▷ pájecí body budou kresleny s otvorem

- UŽITÍ:** otvory mohou být vhodné pro lepší vedení vrtáku při ručním vrtání jedno-
vrstevných plošných spojů nebo pro dokumentaci
- ODKAZY:** redukce průměru otvorů
- POZNÁMKY:** Otvory jsou kresleny i ve středech pájecích bodů, které se jinak nekreslí (na
daných vrstvách jsou potlačeny).

6.4.41 Redukce průměru otvorů

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Options|Reduction
- POPIS:** redukce průměru otvorů v pájecích bodech oproti jmenovitému průměru
- PODMÍNKY:** parametr se vztahuje pouze na bitově mapovaná zařízení
- HODNOTY:** 0 až 1000 μm (tisícin milimetru)
- UŽITÍ:** zřejmé (jmenovitý průměr je pro vedení vrtáku zbytečný)
- ODKAZY:** povolení otvorů

6.4.42 Povolení výstupu spojových čar a oblouků

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Options|Lines and Arcs
- POPIS:** parametr povoluje výstup spojových čar a kruhových oblouků
- HODNOTY:** Disabled \triangleright výstup spojových čar a oblouků zakázán
Enabled \triangleright výstup spojových čar a oblouků povolen
- UŽITÍ:** typicky při odvozování nepájivé masky od vodivé vrstvy
- ODKAZY:** povolení výstupu nápisů

6.4.43 Povolení výstupu pájecích bodů

-
- PARAMETR:** Files|Artwork|Options|Text Labels
- POPIS:** parametr povoluje výstup nápisů
- HODNOTY:** Disabled \triangleright výstup nápisů zakázán
Enabled \triangleright výstup nápisů povolen
- UŽITÍ:** typicky při odvozování nepájivé masky od vodivé vrstvy
- ODKAZY:** povolení výstupu spojových čar

6.4.44 Parametry adaptéru

-
- SUBMENU:** Files|Artwork|Driver Parameters
Files|NC Drill|Driver Parameters
- POPIS:** menu parametrů DLL adaptéru
- PODMÍNKY:** DLL adaptér musí být připojen a musí obsahovat alespoň jeden parametr
- UŽITÍ:** volba parametrů specifických pro daný DLL adaptér, jako jsou rozlišení, for-
mát dat, výstupní kód apod.
- POZNÁMKY:** Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního
souboru DLL adaptéru.

6.4.45 Parametr adaptéru

PARAMETR: Files|Artwork|Driver Parameters|*****
Files|NC Drill|Driver Parameters|*****

POPIS: parametr DLL adaptéru; význam závisí na něm

HODNOTY: závislé na DLL adaptéru

UŽITÍ: typicky volba rozlišení, formátu dat, výstupního kódu atd.

6.4.46 Přiřazení stran vrstvá

SUBMENU: Files|Artwork|Layer Sides

POPIS: menu pro přiřazení stran vrstvá

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen

UŽITÍ: přiřazení stran jednotlivým vrstvá desky; potlačení výstupu vrstev

POZNÁMKY: Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.47 Přiřazení strany vrstvě

PARAMETR: Files|Artwork|Layer Sides|Layer **

POPIS: strana pro danou vrstvu desky

HODNOTY: Rejected ▷ výstup vrstvy potlačen
Side A ▷ na vrstvu se vztahují parametry strany A
Side B ▷ na vrstvu se vztahují parametry strany B

UŽITÍ: přiřazení strany příslušné vrstvě desky nebo potlačení výstupu této vrstvy

POZNÁMKY: Dvě vrstvy, které nejsou potlačeny hodnotou Rejected a mají zadány stejnou příponu, budou generovány do téhož výstupního souboru. V takovém případě bude oběma přiřazena ta strana, kterou má vrstva s nižším číslem. ★

6.4.48 Přiřazení barev vrstvá

SUBMENU: Files|Artwork|Layer Colors

POPIS: menu pro přiřazení barev vrstvá

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen a zařízení musí být bitově mapované

UŽITÍ: přiřazení barev či stupňů šedi jednotlivým vrstvá desky

POZNÁMKY: Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.4.49 Přiřazení barvy vrstvě

PARAMETR: Files|Artwork|Layer Colors|Layer **

POPIS: barva či stupeň šedi pro danou vrstvu desky

HODNOTY: stupně šedi (příp. sytosti barevných složek) s uvedením velikosti modulu jejího vzorku

UŽITÍ: přiřazení stupně šedi příslušné vrstvě desky, anebo zadání její barvy pomocí barevných složek

6.4.50 Přípony jmen výstupních souborů

SUBMENU: Files|Artwork|File Extensions

POPIS: menu pro volbu přípon jmen výstupních souborů jednotlivých vrstev desky

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen

UŽITÍ: volba jmen výstupních souborů; určení vrstev, které budou generovány do společného výstupního souboru

POZNÁMKY: Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.



6.4.51 Přípona jména výstupního souboru

PARAMETR: Files|Artwork|File Extensions|Layer **

POPIS: přípona jména výstupního souboru pro danou vrstvu desky

HODNOTY: řetězec o délce do čtyř znaků

UŽITÍ: vytvoření jména výstupního souboru; určení vrstev, které budou generovány do společného výstupního souboru

POZNÁMKY: Do téhož výstupního souboru budou generovány ty vrstvy, kterým přiřadíte stejné přípony. Parametr musí obsahovat tečku („.“), má-li být užit jako přípona.

Místo přípony můžete zadat jméno logického zařízení; v takovém případě se při generování výstupu spojí do jednoho výstupního souboru ty vrstvy, které mají přiřazenu stejnou stranu.



6.4.52 Generování výstupních souborů

PŘÍKAZ: Files|Artwork|Go !
Files|NC Drill|Go !

POPIS: příkaz zahajuje generování výstupních souborů pro vrstvy povolené v menu Layer Sides

PODMÍNKY: DLL adaptér musí být připojen

UŽITÍ: zřejmé

OMEZENÍ: ke všem logickým typům prvků musí být přiřazeny nástroje a deska se po transformacích musí vejít do využitelné oblasti média

POZNÁMKY: Jestliže soubory daných jmen již existují, budete u každého z nich dotázáni, zda je přepsat či přejmenovat.

6.4.53 Přepsat výstupní soubor?

DOTAZ: File already exists:
Overwrite file ***** ?

POPIS: Soubor uvedeného jména již existuje – přepsat jej?

ODPOVĚDI:	<Y>es	▷ existující výstupní soubor bude přepsán novým
	<A>ll	▷ výstupní soubory všech vrstev budou přepsány (pokud existují)
	<N>o	▷ původní soubor zůstane zachován
	<R>ename	▷ umožní zadat nové jméno nebo cestu k souboru
	<Esc>	▷ generování výstupních souborů bude přerušeno, přičemž původní soubor zůstane zachován

6.4.54 Zápis konfiguračního souboru adaptéru

PŘÍKAZ:	Files Artwork Write Configuration Files NC Drill Write Configuration
POPIS:	příkaz запиše hodnoty parametrů DLL adaptéru do jeho konfiguračního souboru; nejprve vyvolá dialog pro zadání jeho jména
PODMÍNKY:	DLL adaptér musí být připojen
UŽITÍ:	uložení všech parametrů, užitých při generování výstupu, do konfiguračního souboru
ODKAZY:	čtení konfiguračního souboru

6.5 Výstup řídicího souboru vrtačky

SUBMENU:	Files NC Drill
POPIS:	menu pro operace spojené s generováním řídicího souboru NC vrtačky, zejména pro čtení konfiguračního souboru DLL adaptéru, připojení DLL adaptéru, nastavení měřítka zařízení, transformací, nástrojů pro vrtání pájecích bodů, dalších parametrů adaptéru a přípony výstupního souboru
UŽITÍ:	generování řídicího souboru pro vrtání pájecích bodů desky
ODKAZY:	výstup matrice

6.5.1 Transformace souřadnic

SUBMENU:	Files NC Drill Transformations
POPIS:	menu pro volbu měřítka zvětšení, rotace, zrcadlení a posunutí počátku desky
PODMÍNKY:	DLL adaptér musí být připojen
UŽITÍ:	nastavení způsobu, kterým se deska zobrazí do souřadnic vrtačky
POZNÁMKY:	Hodnoty všech parametrů v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.5.2 Zrcadlení desky

PARAMETR:	Files NC Drill Transformations Board Mirroring
POPIS:	volba zrcadlení desky
HODNOTY:	Off ▷ žádné zrcadlení On ▷ zrcadlení desky
UŽITÍ:	volba strany, z které bude deska vrtána
POZNÁMKY:	při hodnotě Off je deska vrtána ze strany součástek

6.5.3 Posunutí desky

PARAMETR:	Files NC Drill Transformations Offset X Files NC Drill Transformations Offset Y
POPIS:	posunutí levého dolního rohu desky v příslušné ose vůči počátku souřadnic zařízení
HODNOTY:	−1000 až 1000 mm (pouze celá čísla)
UŽITÍ:	vytvoření okraje; využití plochy přířezu při kombinování obrazců
POZNÁMKY:	Hodnota posunutí je na přířezu násobena měřítkem, tj. podílem hodnot parametrů <code>Scale Dividend : Scale Divisor</code> . Levým dolním rohem desky se zde rozumí ten, který jím bude po případném otočení a zrcadlení, obecně tedy nikoliv bod desky s nejnižšími hodnotami souřadnic.



6.5.4 Nástroje pro vrtání pájecích bodů

PŘÍKAZ:	Files NC Drill Pad Tools
POPIS:	prohlížení a nastavení nástrojů pro vrtání pájecích bodů
PODMÍNKY:	DLL adaptér musí být připojen
UŽITÍ:	uživatelské modifikace vypočteného přiřazení nástrojů
OMEZENÍ:	Na desce musí být alespoň jeden pájecí bod, jinak je ohlášena chyba.
ODKAZY:	přiřazení nástrojů
POZNÁMKY:	Všechny uživatelské modifikace zadané v tomto menu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

6.5.5 Rozšíření průměru otvorů

PARAMETR:	Files NC Drill Options Increment
POPIS:	rozšíření průměru otvoru v pájecích bodech před přiřazením vrtáků (oproti jmenovitým hodnotám průměrů)
HODNOTY:	−5000 až 5000 μm (tisícin milimetru)
UŽITÍ:	např. k vyřešení rozporu mezi jmenovitým průměrem vrtáku a otvoru (po prokovení)
ODKAZY:	přiřazení nástrojů

6.5.6 Kladná tolerance průměru otvorů

PARAMETR:	Files NC Drill Options + Tolerance
POPIS:	kladná tolerance průměru otvorů; parametr udává, o kolik smí být vrták větší než požadovaný průměr otvoru v pájecím bodu, aby pro něj byl ještě užit
HODNOTY:	0 až 1000 μm (tisícin milimetru)
UŽITÍ:	parametr odstraňuje nutnost ručního přiřazení vrtáků v případě malých rozdílů od jmenovitých průměrů otvorů
ODKAZY:	záporná tolerance průměru, přiřazení nástrojů



6.5.7 Záporná tolerance průměru otvorů

PARAMETR:	Files NC Drill Options - Tolerance
POPIS:	záporná tolerance průměru otvorů; parametr udává, o kolik smí být vrták menší než požadovaný průměr otvoru v pájecím bodu, aby pro něj byl ještě užít
HODNOTY:	-1000 až 0 μm (tisícin milimetru)
UŽITÍ:	parametr odstraňuje nutnost ručního přiřazení vrtáků v případě malých rozdílů od jmenovitých průměrů otvorů
ODKAZY:	kladná tolerance průměru, přiřazení nástrojů



6.5.8 Přípona jména výstupního souboru

PŘÍKAZ:	Files NC Drill File Extension
POPIS:	příkaz vyvolá dialog pro vložení přípony jména výstupního souboru (tj. řetězce o délce do čtyř znaků)
PODMÍNKY:	DLL adaptér musí být připojen
UŽITÍ:	změna jména výstupního souboru
ODKAZY:	generování výstupního souboru
POZNÁMKY:	Vložený řetězec musí obsahovat tečku („.“), má-li být užít jako přípona. Příponu program ukládá do konfiguračního souboru DLL adaptéru.

7 Hlášení chyb

7.1 Chybová hlášení (prohlížení souboru)

CHYBA:	*****
POPIS:	chyba při čtení prohlíženého textového souboru
PŘÍČINY:	dle okolností a skutečného textu chybového hlášení
ŘEŠENÍ:	- - -

7.2 Chybová hlášení (makra)

CHYBA:	Redefinition not allowed
POPIS:	zadanou klávesu nelze předefinovat makrem
PŘÍČINY:	předefinovat je možno pouze vybrané speciální klávesy
ŘEŠENÍ:	zřejmé

7.3 Chybová hlášení (přesun na vývod součástky)

CHYBA:	Specified pin does not exist
POPIS:	vývod zadaného čísla neexistuje
PŘÍČINY:	vývody součástky nejsou číslovány souvisle
ŘEŠENÍ:	zřejmé

7.4 Chybová hlášení (vkládání vývodů)

CHYBA:	Row of Pins is too long
POPIS:	řada vývodů je příliš dlouhá
PŘÍČINY:	součin počtu vývodů ve vkládané řadě a jejich rozteče překračuje 800 mm
ŘEŠENÍ:	zřejmé

7.5 Chybová hlášení (vkládání vývodů)

CHYBA:	Maximum Pin Number exceeded
POPIS:	překročeno maximální číslo vývodu
PŘÍČINY:	číslo posledního vývodu ve vkládané řadě překračuje 500
ŘEŠENÍ:	zřejmé

7.6 Chybová hlášení (vkládání součástek)

CHYBA:	Component name not found
POPIS:	název pouzdra nebyl nalezen
PŘÍČINY:	zadaný název pouzdra není v knihovním rejstříku obsažen

- ŘEŠENÍ:**
- název zadat správně
 - patřičný knihovní soubor přidat do knihovny

7.7 Chybová hlášení (vkládání názvu součástky)

CHYBA: Improper component name syntax

POPIS: nesprávná syntax názvu součástky

PŘÍČINY: zřejmé

ŘEŠENÍ: zadat znovu

CHYBA: Duplicate component name

POPIS: duplicitní název součástky

PŘÍČINY: součástka zadaného názvu už je na desce

ŘEŠENÍ: zadat jiný název

7.8 Chybová hlášení (označeno více součástek)

CHYBA: More components marked

POPIS: je označena více než jedna součástka

PŘÍČINY: protože je označeno více součástek, není jasno, která z nich má být základem nové; vedle toho zřejmě nastávají konflikty v číslování vývodů

ŘEŠENÍ: zřejmé

ODKAZY: Edit|Collect

7.9 Chybová hlášení (přebývající součástky)

CHYBA: WARNING: *** superfluous component(s) on the PCB

POPIS: na desce je uvedený počet součástek, které nebyly obsaženy v právě přečteném seznamu součástek a spojů

PŘÍČINY: na desku byly úmyslně či omylem umístěny další součástky

ŘEŠENÍ: zřejmé

POZNÁMKY: Varování se zobrazuje pouze tehdy, kdy některá z potenciálně přebytečných součástek má nenulový počet vývodů. Účelem tohoto omezení je odlišit technologické (např. rohové) značky, které vývody nemají. Součástky neuvedené v seznamu spojů jsou však vždy zvýrazněny.

7.10 Chybová hlášení (čtení souboru)

CHYBA: Line ****: *****

POPIS: syntaktická chyba při čtení souboru

PŘÍČINY: soubor nemá náležitou syntax, např. v důsledku nesprávného editačního zásahu

ŘEŠENÍ: zřejmé

POZNÁMKY: Výjimkou je hlášení Duplicate component name *****, které se může objevit i při kombinování dvou souborů pomocí příkazu Files|Read File Items|Read File.

7.11 Chybová hlášení (editace)

CHYBA: Memory exhausted
POPIS: kapacita paměti nestačí k vložení prvku nebo prvků
PŘÍČINY: zřejmé
ŘEŠENÍ:

- zjednat si více operační paměti
- snížit hloubku paměti editačních operací
- zrušit jednořádkové nápovědy, jsou-li aktivovány

CHYBA: Too many elements
POPIS: kapacita seznamů nestačí k vložení prvku nebo prvků
PŘÍČINY: zřejmé
ŘEŠENÍ: přejít na vyšší verzi programu LAYOUT

CHYBA: Too many components
POPIS: překročen maximální povolený počet součástí
PŘÍČINY: zřejmé
ŘEŠENÍ: přechod na vyšší verzi programu LAYOUT

CHYBA: Too many pins
POPIS: překročen maximální povolený počet vývodů součástí
PŘÍČINY: zřejmé
ŘEŠENÍ: přechod na vyšší verzi programu LAYOUT

7.12 Chybová hlášení (editace součástky)

CHYBA: Not enough memory to edit components
POPIS: není dost paměti pro přechod do editoru součástky
PŘÍČINY: zaplněná či příliš fragmentovaná paměť
ŘEŠENÍ:

- program LAYOUT po uložení souborů opustit a vyvolat jej znovu, abyste se zbavili případné fragmentace paměti
- zjednat si více paměti
- snížit hloubku paměti editačních operací
- zrušit jednořádkové nápovědy, jsou-li aktivovány

7.13 Chybová hlášení (seznamy spojů)

CHYBA: WARNING: Too many missing links

POPIS:	varování – příliš mnoho chybějících spojek
PŘÍČINY:	počet chybějících spojek přesáhl 2000
ŘEŠENÍ:	program je schopen pracovat i s tímto neúplným seznamem chybějících spojek; tak můžete např. autorouter spouštět několikrát, přičemž část spojek mezitím propojí

CHYBA:	<code>WARNING: Short circuits found</code>
POPIS:	varování – nalezeny zkratky
PŘÍČINY:	deska není zapojena tak, jak si přejete, anebo máte přečten nesprávný seznam spojů
ŘEŠENÍ:	zřejmé

7.14 Chybová hlášení (autorouter)

CHYBA:	<code>Router grid limits are out of range</code>
POPIS:	síť autorouteru je mimo rozsah
PŘÍČINY:	počet modulů sítě autorouteru v jeho pracovním prostoru překračuje 6000 ve vodorovné nebo 2000 ve svislé ose
ŘEŠENÍ:	<ul style="list-style-type: none"> • zvolit větší modul sítě autorouteru • autorouter omezit na okénko, příp. okénko zmenšit

CHYBA:	<code>Improper via type</code>
POPIS:	nesprávný typ prokovky pro autorouter
PŘÍČINY:	pájecí bod užívaný jako prokovka má nulový průměr otvoru, anebo je na vrstvě A či B potlačen
ŘEŠENÍ:	zvolit vhodný logický typ prokovky, příp. změnit jeho atributy

CHYBA:	<code>Layers A and B must be conductive</code>
POPIS:	vrstvy A i B musejí být vodivé
PŘÍČINY:	nesprávně nastavené pracovní vrstvy pro autorouter
ŘEŠENÍ:	změnit hodnoty parametrů v menu <code>Layers</code>

CHYBA:	<code>Not enough memory for router workspace</code>
POPIS:	kapacita paměti nestačí k vytvoření pracovního prostoru autorouteru
PŘÍČINY:	zřejmé
ŘEŠENÍ:	<ul style="list-style-type: none"> • zvolit větší modul sítě autorouteru • autorouter omezit na okénko, příp. okénko zmenšit • zjednat si více paměti • zrušit jednořádkové nápovědy, jsou-li aktivovány

7.15 Chybová hlášení (výstupní generátory)

CHYBA:	<code>Cannot load DLL driver (Error code **)</code>
POPIS:	DLL adaptér nelze připojit

PŘÍČINY: udává chybový kód:
 0 ▷ nedostatek paměti, chyba v *.DLL souboru
 1 ▷ vstupně/výstupní chyba
 2 ▷ soubor *.DLL nebyl nalezen
 3 ▷ nebyla nalezena cesta k souboru
 8 ▷ nedostatek paměti
 20 ▷ chyba v *.DLL souboru

ŘEŠENÍ: zřejmé

CHYBA: Improper DLL driver

POPIS: nesprávný DLL adaptér

PŘÍČINY: Pokoušíte se připojit DLL adaptér, který není součástí systému FORMICA nebo je ve formátu, odpovídajícím jeho jiné verzi.

ŘEŠENÍ: zřejmé

CHYBA: Missing entry point in the DLL driver

POPIS: v DLL adaptéru chybí vstupní bod

PŘÍČINY: Pokoušíte se připojit DLL adaptér, který není určen pro požadovaný účel (např. neobsahuje proceduru pro vrtání otvorů, přestože se snažíte jej užít pro výstup na NC vrtačku, apod.).

ŘEŠENÍ: zřejmé

CHYBA: No pads used

POPIS: žádné pájecí body nejsou užity

PŘÍČINY: Na desce nejsou žádné pájecí body, nemá tedy smysl se pokoušet o přiřazení nástrojů.

ŘEŠENÍ: zřejmé

CHYBA: No lines used on this layer

POPIS: žádné spojové čáry nejsou na této vrstvě užity

PŘÍČINY: Na zvolené vrstvě nejsou žádné spojové čáry, nemá tedy smysl se pokoušet o přiřazení nástrojů.

ŘEŠENÍ: např. vybrat správnou vrstvu

CHYBA: List of changes full

POPIS: seznam změn je zaplněn

PŘÍČINY: pro daný druh prvků jste vyčerpali počet 100 uživatelských modifikací

ŘEŠENÍ: výstupní soubory generovat po jednotlivých vrstvách a pro každou z nich mít samostatný konfigurační soubor

CHYBA: Left boundary exceeded
 Right boundary exceeded
 Lower boundary exceeded
 Upper boundary exceeded

POPIS:	levá (resp. pravá, dolní nebo horní) hranice využitelné oblasti média překročena
PŘÍČINY:	<ul style="list-style-type: none"> • špatně nastavená transformace souřadnic nebo rozlišení • hranice využitelné oblasti neodpovídá skutečnosti • deska je příliš velká, než aby se na médium vešla po jakékoliv transformaci
ŘEŠENÍ:	zřejmé
ODKAZY:	generování výstupních souborů

CHYBA:	Undefined pad aperture(s) on Layer **
POPIS:	nedefinované nástroje pro pájecí body na uvedené vrstvě
PŘÍČINY:	generování výstupních souborů dříve, než jsou všem pájecím bodům na udané vrstvě přiřazeny nástroje
ŘEŠENÍ:	uvolnit parametry pro výpočet přiřazení nástrojů pájecím bodům (zejména tolerance) nebo přiřadit nástroje ručně
ODKAZY:	přiřazení nástrojů

CHYBA:	Undefined line aperture(s) on Layer **
POPIS:	nedefinované nástroje pro spojové čáry na uvedené vrstvě
PŘÍČINY:	generování výstupních souborů dříve, než jsou všem pájecím bodům na udané vrstvě přiřazeny nástroje
ŘEŠENÍ:	uvolnit parametry pro výpočet přiřazení nástrojů spojovým čarám (zejména tolerance) nebo přiřadit nástroje ručně
ODKAZY:	přiřazení nástrojů

CHYBA:	Undefined pad tool(s)
POPIS:	nedefinované nástroje (vrtáky) pro pájecí body
PŘÍČINY:	generování výstupních souborů dříve, než jsou všem pájecím bodům na udané vrstvě přiřazeny vrtáky
ŘEŠENÍ:	uvolnit parametry pro výpočet přiřazení vrtáků pájecím bodům (zejména tolerance) nebo přiřadit vrtáky ručně
ODKAZY:	přiřazení nástrojů

CHYBA:	*****
POPIS:	chyba při generování výstupního souboru
PŘÍČINY:	dle okolností a skutečného textu chybového hlášení
ŘEŠENÍ:	- - -

7.16 Chybová hlášení (jednořádková nápověda)

CHYBA:	Not enough memory to load prompts
POPIS:	jednořádkovou nápovědu ze souboru Layout.Prm nelze přecíst do paměti
PŘÍČINY:	nedostatek paměti nebo její fragmentace

-
- ŘEŠENÍ:**
- program LAYOUT po uložení souborů opustit a vyvolat jej znovu, abyste se zbavili případné fragmentace paměti
 - zjednat si více paměti

7.17 Nedostupný příkaz

- CHYBA:** This command is unavailable in the demonstration version
- POPIS:** příkaz není dostupný v demonstrační verzi programu
- PŘÍČINY:** demonstrační verze nedovoluje zápis souborů na disk
- ŘEŠENÍ:** užíjte volně šiřitelnou verzi programu LAYOUT (soubor Layout-F.Exe) nebo si objednejte některou z komerčních verzí systému FORMICA

7.18 Chyba v programu

- CHYBA:** Internal error *** at ****:****
- POPIS:** interní chyba v programu na výše uvedené adrese
- PŘÍČINY:** narazili jste na situaci, která je v programu nesprávně ošetřena
- ŘEŠENÍ:** poznamenat všechny údaje uvedené v hlášení chyby a spolu se všemi relevantními soubory je (přímo či prostřednictvím distributora systému) zaslat autorovi; program LAYOUT nově spustit a pokusit se o operaci ještě jednou
- POZNÁMKY:** Program se pokusil zaznamenat rozpracovaná data do souboru v textovém formátu, jehož jméno odvodil od souboru desky změnou jeho přípony na .Err. Tento soubor můžete zkusit přecíst příkazem Files | Load a v případě úspěchu s deskou pracovat dál.

8 Soubory

8.1 Přehled souborů

Během instalace a činnosti programu LAYOUT vzniká celá řada souborů, které lze v zásadě rozdělit na binární a textové. Binární soubory nejsou určeny k žádným uživatelským úpravám; zásah do některého z nich může mít stejně destruktivní účinek, jako změna, kterou byste provedli v souboru typu *.Exe. Naopak textové soubory jsou v čitelném tvaru a mohou být v případě potřeby upravovány vhodným textovým editorem. Taková úprava je dokonce nezbytná, přejete-li si v konfiguračním souboru DLL adaptéru změnit tabulku nástrojů.

Následující tabulka uvádí stručný přehled souborů, pojmících se s programem LAYOUT.

jméno	druh	popis
Layout-?.Exe	B	editor plošných spojů v některé z jeho podob
RTM.Exe	B	DOS extender nutný pro spuštění editoru v chráněném režimu
DPMI16BI.Ovl	B	DPMI rozhraní nutné pro spuštění editoru v chráněném režimu
FM_Graph.Drv	B	aktuální grafický driver
Layout.Mac	B	standardní makra
Layout.Hlp	B	průvodní informace editoru plošných spojů
Layout.Prm	B	soubor jednořádkové nápovědy pro editor plošných spojů
*.Cnf	B	konfigurační soubory programu LAYOUT
Lib.PCB	B	knihovna standardních pouzder
*.Lib	B	knihovní rejstříky
Update.Exe	B	program pro převod souborů ze systému F. Mravenec 3.0 až 3.50
Conv-RR.Exe	B	program pro převod seznamu spojů ze systému Racal-Redac
PrintHlp.Exe	B	program pro tisk průvodních informací na maticové tiskárně
*.Drv	B	drivery různých grafických desek
*.DLL	B	DLL adaptéry pro připojení výstupních zařízení
*.Cfg	T	konfigurační soubory DLL adaptéků
*.PNL	T	seznamy součástí a spojů z programu SCHEME
*.PCB	B, T	soubory desky
*.Err	T	chybové soubory desky

Při zápisu souborů se standardními příponami *.Cnf, *.Mac, *.PCB, *.Err, *.Lib a *.Cfg může program pořizovat záložní kopie. Jejich jména přitom odvodí od původních dosazením znaku „\$“ na místo třetího písmena přípony.

8.2 Syntax souboru desky

Soubor desky existuje v binární nebo textové podobě; následující popis se vztahuje k té druhé. Vedle popsaného formátu přijímá program LAYOUT též soubory vytvořené ve verzi 4.0. Soubory ze systému F. Mravenec je nutno nejprve konvertovat programem Update.Exe.

8.2.1 Neformální popis

K uložení desky se používají soubory zapsané s užitím jednoduchého blokově orientovaného jazyka. Soubor sestává ze seznamů ohraničených kulatými závorkami a podle potřeby uvozených klíčovým slovem. Seznamy jsou jednak řazeny za sebou, jednak různě vnořeny. Taková struktura mj. umožňuje číst soubor jen částečně, od příslušného klíčového slova, a nezajímavé části snadno přeskočit.

8.2.2 Lexikální úroveň

Na lexikální úrovni je soubor tvořen těmito terminálními symboly:

- klíčovými slovy
- kulatými závorkami „(“ a „)“
- celými čísly v rozsahu 0 až 32000
- řetězci znaků uzavřenými v dvojitých uvozovkách „“
- oddělovači, kterými jsou mezera, tabulátor a odřádkování (CrLf)
- komentáři, uzavřenými ve složených závorkách „{“ a „}“

Klíčová slova se v souboru užívají tato: „Setup“, „Dimensions“, „Pads“, „Lines“, „Gaps“, „Layout“, „Components“, „Netlist“, „Arcs“, „Text“ a „Pins“. Oddělovače je možno užívat kdekoliv s výjimkou vnitřku klíčových slov, čísel a řetězců. Komentář lze uvést všude, kde je možno napsat oddělovač. (Komentáře vnořené do sebe nejsou povoleny.) Délka řádky je omezena na 254 znaků.

8.2.3 Zápis syntaxe

K níže uvedenému zápisu syntaxe slouží BNF, kde jsou neterminální symboly uvedeny ve špičatých závorkách „⟨“ a „⟩“ a alternativy od sebe odděluje znak „|“. Místo „::=“ (značící „přepiš na“) se pro jednoduchost užívá „=“. K vyznačení rozsahu numerických parametrů slouží znaky „~“. Symbol „⟨⟩“ označuje prázdný řetězec neterminálních symbolů. Zápis každého pravidla je ukončen prázdnou řádkou. Pro popis sémantiky jsou dle potřeby užity komentáře *sázené kurzívou*.

(základní struktura souboru, parametry)

$$\langle \text{soubor desky} \rangle = \langle \text{sekce souboru} \rangle \langle \text{soubor desky} \rangle$$

$$| \langle \rangle$$

$$\langle \text{sekce souboru} \rangle = \langle \text{sekce parametrů} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce rozměrů} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce prvků} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce součástí} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce netlistu} \rangle$$

⟨sekce parametrů⟩ = Setup (⟨označení verze⟩
 ⟨parametry editoru⟩
 ⟨parametry autorouteru⟩)

⟨označení verze⟩ = (⟨seznam čísel⟩)

⟨parametry editoru⟩ = (⟨měřítko zobrazení⟩
 ⟨souřadnice ukazatele⟩
 ⟨relativní souřadnice⟩
 ⟨levý dolní roh okénka⟩
 ⟨pravý horní roh okénka⟩
 ⟨nejnižší vodivá vrstva⟩
 ⟨nejvyšší vodivá vrstva⟩
 ⟨vrstva A⟩
 ⟨vrstva B⟩
 ⟨vrstva ukazatele⟩
 ⟨modul rastru⟩
 ⟨právě platný pájecí bod⟩
 ⟨právě platná prokovka⟩
 ⟨právě platná spojová čára⟩
 ⟨právě platný typ nápisu⟩
 ⟨právě platná výška nápisu⟩
 ⟨rozteč šrafování v ose x⟩
 ⟨rozteč šrafování v ose y⟩)

⟨měřítko zobrazení⟩ = 1 ~ 50

⟨souřadnice ukazatele⟩ = ⟨pár souřadnic⟩

⟨relativní souřadnice⟩ = ⟨pár souřadnic⟩

⟨levý dolní roh okénka⟩ = ⟨pár souřadnic⟩

⟨pravý horní roh okénka⟩ = ⟨pár souřadnic⟩

⟨nejnižší vodivá vrstva⟩ = ⟨číslo vrstvy⟩

⟨nejvyšší vodivá vrstva⟩ = ⟨číslo vrstvy⟩

⟨vrstva A⟩ = ⟨číslo vrstvy⟩

⟨vrstva B⟩ = ⟨číslo vrstvy⟩

⟨vrstva ukazatele⟩ = ⟨číslo vrstvy⟩

⟨modul rastru⟩ = 1 ~ 100 *vnitřních jednotek*

⟨právě platný pájecí bod⟩ = ⟨logický typ bodu⟩

⟨právě platná prokovka⟩ = ⟨logický typ bodu⟩

⟨právě platná spojová čára⟩ = ⟨logický typ čáry⟩

⟨právě platný typ nápisu⟩ = ⟨logický typ čáry⟩

⟨právě platná výška nápisu⟩ = 0 ~ 6000 *vnitřních jednotek*

⟨rozteč šrafování v ose x⟩ = ⟨rozměr⟩

⟨rozteč šrafování v ose y⟩ = ⟨rozměr⟩

⟨parametry autorouteru⟩ = ((⟨seznam čísel⟩)
 (⟨seznam čísel⟩)
 (⟨seznam čísel⟩))

⟨seznam čísel⟩ = ⟨celé číslo⟩⟨seznam čísel⟩
 | ⟨⟩

(rozměry logických typů prvků)

⟨sekce rozměrů⟩ = Dimensions (⟨jednotky⟩⟨rozměry⟩)

⟨jednotky⟩ = 0 *palcové (vnitřní jednotky násobit 0,0254 mm)*
 | 1 *metrické (vnitřní jednotky násobit 0,025 mm)*

⟨rozměry⟩ = ⟨rozměry pájecích bodů⟩
 | ⟨rozměry čar⟩
 | ⟨izolační vzdálenosti⟩
 | ⟨⟩

⟨rozměry pájecích bodů⟩ = Pads (⟨rozměry bodu⟩)

⟨rozměry bodu⟩ = (⟨logický typ bodu⟩⟨rozměry na vrstvě⟩
 ⟨průměr otvoru⟩⟨opačný typ⟩) ⟨rozměry bodu⟩
 | ⟨⟩

⟨logický typ bodu⟩ = 0 ~ 127

⟨rozměry na vrstvě⟩ = (⟨vrstvy⟩⟨tvar bodu⟩)

$\langle \text{vrstvy} \rangle = \langle \text{číslo vrstvy} \rangle$
 | ($\langle \text{seznam vrstev} \rangle$)

$\langle \text{seznam vrstev} \rangle = \langle \text{číslo vrstvy} \rangle \langle \text{seznam vrstev} \rangle$
 | $\langle \rangle$

$\langle \text{číslo vrstvy} \rangle = 0 \sim 15$

$\langle \text{tvar bodu} \rangle = 0$ *pájecí bod na dané vrstvě potlačen*
 | 1 $\langle \text{šířka a výška} \rangle$ *kulatý pájecí bod (kruh nebo ovál)*
 | 2 $\langle \text{šířka a výška} \rangle$ *hranatý pájecí bod*
 | 3 $\langle \text{průměr a šířka} \rangle$ *Annulus (prstenec)*
 | 4 $\langle \text{průměr a šířka} \rangle$ *Thermal Pad (tepelný můstek)*

$\langle \text{šířka a výška} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle \langle \text{rozměr} \rangle$
 | $\langle \text{rozměr} \rangle$ *není-li uveden, je druhý rozměr roven prvnímu*

$\langle \text{průměr a šířka} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle \langle \text{rozměr} \rangle$
 | $\langle \text{rozměr} \rangle$ *není-li uveden, je druhý rozměr roven prvnímu*

$\langle \text{průměr otvoru} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$

$\langle \text{rozměr} \rangle = 0 \sim 1000$ *vnitřních jednotek*

$\langle \text{opačný typ} \rangle = \langle \text{logický typ bodu} \rangle$
 | $\langle \rangle$ *opačným typem je opět právě definovaný typ*

$\langle \text{rozměry čar} \rangle = \text{Lines} (\langle \text{rozměry čáry} \rangle)$

$\langle \text{rozměry čáry} \rangle = (\langle \text{logický typ čáry} \rangle \langle \text{vrstvy} \rangle \langle \text{šířka čáry} \rangle) \langle \text{rozměry čáry} \rangle$
 | $\langle \rangle$

$\langle \text{logický typ čáry} \rangle = 0 \sim 15$

$\langle \text{šířka čáry} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$

$\langle \text{izolační vzdálenosti} \rangle = \text{Gaps} (\langle \text{vzdálenosti na vrstvě} \rangle \langle \text{od otvoru k otvoru} \rangle)$

$\langle \text{vzdálenosti na vrstvě} \rangle = (\langle \text{vrstvy} \rangle \langle \text{vzdálenosti} \rangle) \langle \text{vzdálenosti na vrstvě} \rangle$
 | $\langle \rangle$

$\langle \text{vzdálenosti} \rangle = \langle \text{od bodu k bodu} \rangle$
 | $\langle \text{od bodu k bodu} \rangle \langle \text{od bodu k čáře} \rangle$
 | $\langle \text{od bodu k bodu} \rangle \langle \text{od bodu k čáře} \rangle \langle \text{od čáry k čáře} \rangle$

$\langle \text{od bodu k bodu} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$

$\langle \text{od bodu k čáře} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$ *není-li uveden, je roven předchozí hodnotě*

$\langle \text{od čáry k čáře} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$ *není-li uveden, je roven předchozí hodnotě*

$\langle \text{od otvoru k otvoru} \rangle = \langle \text{rozměr} \rangle$
 | $\langle \rangle$

(seznam prvků na desce)

$\langle \text{sekce prvků} \rangle = \text{Layout} (\langle \text{seznam prvků} \rangle)$

$\langle \text{seznam prvků} \rangle = \langle \text{sekce seznamu} \rangle \langle \text{seznam prvků} \rangle$
 | $\langle \rangle$

$\langle \text{sekce seznamu} \rangle = \text{Pads} (\langle \text{seznam pájecích bodů} \rangle)$
 | $\text{Lines} (\langle \text{seznam spojových čar} \rangle)$
 | $\text{Arcs} (\langle \text{seznam oblouků} \rangle)$
 | $\text{Text} (\langle \text{seznam nápisů} \rangle)$

$\langle \text{seznam pájecích bodů} \rangle = (\langle \text{popis pájecího bodu} \rangle) \langle \text{seznam pájecích bodů} \rangle$
 | $\langle \rangle$

$\langle \text{popis pájecího bodu} \rangle = \langle \text{pár souřadnic} \rangle \langle \text{typ pájecího bodu} \rangle$

$\langle \text{pár souřadnic} \rangle = \langle \text{souřadnice} \rangle \langle \text{souřadnice} \rangle$

$\langle \text{souřadnice} \rangle = 0 \sim 32000$ *vnitřních jednotek*

$\langle \text{typ pájecího bodu} \rangle = 0 \sim 255$
 | $\langle \rangle$ *není-li typ uveden, rovná se naposled užitému*
liší-li se bity 6 a 7, značí to rotaci pájecího bodu o 90°

$\langle \text{seznam spojových čar} \rangle = (\langle \text{popis spojové čáry} \rangle) \langle \text{seznam spojových čar} \rangle$
 $| \langle \rangle$

$\langle \text{popis spojové čáry} \rangle = \langle \text{pár souřadnic} \rangle \langle \text{pár souřadnic} \rangle \langle \text{typ a vrstva} \rangle$
 $| \langle \text{pár souřadnic} \rangle$
nejsou-li souřadnice druhého konce uvedeny, rovnají se naposled užitým

$\langle \text{typ a vrstva} \rangle = \langle \text{logický typ čáry} \rangle \langle \text{číslo vrstvy} \rangle$
 $| \langle \text{logický typ čáry} \rangle$
 $| \langle \rangle$
nejsou-li hodnoty uvedeny, rovnají se naposled užitým

$\langle \text{seznam oblouků} \rangle = (\langle \text{popis oblouku} \rangle) \langle \text{seznam oblouků} \rangle$
 $| \langle \rangle$

$\langle \text{popis oblouku} \rangle = \langle \text{kvadrant} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle \langle \text{poloměr} \rangle \langle \text{typ a vrstva} \rangle$
 $| \langle \text{kvadrant} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle \langle \text{poloměr} \rangle$
 $| \langle \text{kvadrant} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle$
 $| \langle \text{kvadrant} \rangle$

$\langle \text{kvadrant} \rangle = 0 \sim 3$ 0 značí I. kvadrant, atd.

$\langle \text{souřadnice středu} \rangle = \langle \text{pár souřadnic} \rangle$

$\langle \text{poloměr} \rangle = \langle \text{souřadnice} \rangle$

$\langle \text{seznam nápisů} \rangle = (\langle \text{popis nápisu} \rangle) \langle \text{seznam nápisů} \rangle$
 $| \langle \rangle$

$\langle \text{popis nápisu} \rangle = \langle \text{řetězec} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle \langle \text{výška znaků} \rangle \langle \text{orientace} \rangle \langle \text{typ a vrstva} \rangle$
 $| \langle \text{řetězec} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle \langle \text{výška znaků} \rangle \langle \text{orientace} \rangle$
 $| \langle \text{řetězec} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle \langle \text{výška znaků} \rangle$
 $| \langle \text{řetězec} \rangle \langle \text{souřadnice středu} \rangle$
nejsou-li hodnoty uvedeny, rovnají se naposled užitým

$\langle \text{řetězec} \rangle = " (0 \text{ až } 72 \text{ znaků}) "$

$\langle \text{výška znaků} \rangle = 0 \sim 1000$ vnitřních jednotek
nutno nejprve násobit šesti; je pak rovna též rozteči znaků

$\langle \text{orientace} \rangle = 0 \sim 7$
bity 0 a 1 dávají rotaci v násobcích 90°
bit 2 značí zrcadlení v ose X

(seznam součástí)

⟨sekce součástí⟩ = Components (⟨seznam součástí⟩)

⟨seznam součástí⟩ = (⟨popis součástky⟩) ⟨seznam součástí⟩
| ⟨⟩

⟨popis součástky⟩ = ⟨orientace a vlajky⟩
⟨název součástky⟩ řetězec v názvu je na desce unikátní
⟨hodnota součástky⟩
⟨pouzdro součástky⟩
⟨zbytek součástky⟩

⟨orientace a vlajky⟩ = ⟨orientace⟩⟨vlajky součástky⟩
| ⟨⟩

*orientace součástky je uvedena vzhledem ke knihovně;
nemá vliv na následující popis součástky*

⟨vlajky součástky⟩ = 0 ~ 15

⟨název součástky⟩ = (⟨popis nápisu⟩)

⟨hodnota součástky⟩ = (⟨popis nápisu⟩)

⟨pouzdro součástky⟩ = (⟨popis nápisu⟩)

⟨zbytek součástky⟩ = Pins (⟨seznam vývodů⟩) ⟨zbytek součástky⟩
| ⟨sekce seznamu⟩⟨zbytek součástky⟩
| ⟨⟩

⟨seznam vývodů⟩ = (⟨popis vývodu⟩) ⟨seznam vývodů⟩
| ⟨⟩

⟨popis vývodu⟩ = ⟨číslo vývodu⟩⟨pár souřadnic⟩⟨typ pájecího bodu⟩

⟨číslo vývodu⟩ = 1 ~ 500

(seznam spojů)

⟨sekce netlistu⟩ = Netlist (⟨seznam spojů⟩)

⟨seznam spojů⟩ = (⟨popis spoje⟩) ⟨seznam spojů⟩
| ⟨⟩

⟨popis spoje⟩ = ⟨řetězec⟩⟨číslo vývodu⟩⟨popis spoje⟩
| ⟨⟩

řetězec koresponduje s řetězcem v názvu součástky

8.3 Konfigurační soubor DLL adaptéru

Konfigurační soubor DLL adaptéru jej přizpůsobuje konkrétnímu výstupnímu zařízení, příp. určité desce nebo její tabulce rozměrů, pro kterou vám dovoluje uložit uživatelské modifikace automatického přiřazení nástrojů jednotlivým logickým typům prvků.

S výjimkou sekce nástrojů se všechny parametry zapsané v konfiguračním souboru nastavují z menu programu LAYOUT. Sekci nástrojů je naopak nutno v případě potřeby (nejčastěji při přizpůsobování DLL adaptéru novému clonkovému kotoučku na fotoplotteru) vytvořit nebo upravit vhodným textovým editorem.

8.3.1 Zápis syntaxe

Zápis syntaxe konfiguračního souboru má stejnou formu jako v případě souboru desky. Úplný popis je však podán pouze u sekce nástrojů, která také je jediným místem souboru vyžadujícím případné uživatelské úpravy.

$$\langle \text{konfigurační soubor} \rangle = \langle \text{sekce souboru} \rangle \langle \text{konfigurační soubor} \rangle$$

$$| \langle \rangle$$

$$\langle \text{sekce souboru} \rangle = \langle \text{sekce parametrů} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce vrstev} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce nástrojů} \rangle$$

$$| \langle \text{sekce modifikací} \rangle$$

$$\langle \text{sekce parametrů} \rangle = \text{Setup} (\langle \text{seznam parametrů} \rangle)$$

$$\langle \text{sekce vrstev} \rangle = \text{Layers} (\langle \text{seznam parametrů} \rangle)$$

$$\langle \text{seznam parametrů} \rangle = \langle \text{celé číslo} \rangle \langle \text{seznam parametrů} \rangle$$

$$| \langle \text{řetězec} \rangle \langle \text{seznam parametrů} \rangle$$

$$| \langle \rangle$$

$$\langle \text{sekce modifikací} \rangle = \text{Pads} (\langle \text{seznam modifikací} \rangle)$$

$$| \text{Lines} (\langle \text{seznam modifikací} \rangle)$$

$$\langle \text{seznam modifikací} \rangle = (\langle \text{celé číslo} \rangle \langle \text{celé číslo} \rangle \langle \text{celé číslo} \rangle) \langle \text{seznam modifikací} \rangle$$

$$| \langle \rangle$$

$$\langle \text{sekce nástrojů} \rangle = \text{Tools} (\langle \text{seznam nástrojů} \rangle)$$

$$\langle \text{seznam nástrojů} \rangle = (\langle \text{označení} \rangle \langle \text{tvar} \rangle \langle \text{šířka} \rangle \langle \text{výška} \rangle \langle \text{užití} \rangle \langle \text{kód} \rangle) \langle \text{seznam nástrojů} \rangle$$

$$| \langle \rangle$$

$$\langle \text{označení} \rangle = " (0 \text{ až } 30 \text{ znaků}) "$$
 užito pouze v menu

⟨tvar⟩ = 0 *kruhový (hodnota výšky se neužije)*
 | 1 *čtvercový (hodnota výšky se neužije)*
 | 2 *oválný*
 | 3 *obdélníkový*
 | 4 *Annulus (prstenec)*
 | 5 *Thermal Pad (tepelný můstek)*
 | 6 *Diamond (čtverec otočený o 45°)*
 | 7 *speciální*

⟨šířka⟩ = 0 ~ 32767 *udána v mikrometrech*

⟨výška⟩ = 0 ~ 32767 *udána v mikrometrech*

⟨užití⟩ = 0 *žádné*
 | 1 *pouze pro kreslení*
 | 2 *pouze pro jednorázovou expozici*
 | 3 *pro kreslení i expozici*
 | 4 *pro vrtání*

⟨kód⟩ = 0 ~ 32767 *kód nástroje ve výstupním zařízení*

8.3.2 Příklad

Následující ukázka uvádí příklad sekce nástrojů z konfiguračního souboru pro fotoplotter řízený jazykem Gerber.

```

Tools (
  ("D14 (Circle 0.3 mm)" 0 300 300 1 14)
  ("D19 (Circle 0.7 mm)" 0 700 700 3 19)
  ("D29 (Circle 1.5 mm)" 0 1500 1500 2 29)
  ("D20 (Square 0.4 mm)" 1 400 400 3 20)
  ("D48 (Square 1.62 mm)" 1 1620 1620 2 48)
  ("D25 (Thermal 2.0 mm)" 5 2000 0 2 25)
  ("D46 (Annulus 2.0 mm)" 4 2000 0 2 46)
  ("D49 (Target 2.79 mm)" 7 2790 0 2 49)
)

```

Tvar clonek je určen číslem ve druhém sloupci; poslední clonka je speciální symbol, jehož tvar program nijak neinterpretuje. Clonkový kotouček fotoplotteru má tři kruhové clonky o průměru 300, 700 a 1500 μm . Hodnotami uvedenými v předposledním sloupci je první z nich určena pouze ke kreslení, třetí pouze k jednorázové expozici a pro druhou (stejně jako pro tu menší čtvercovou clonku) je povoleno oboje; zbývající clonky lze pouze exponovat. Poslední sloupec pak určuje kódy clonek, které budou užity ve výstupním souboru.