

Tvorba schéma zapojení v KiCAD

Konstrukce a realizace elektronických obvodů

Michal Brejcha
`brejcmic@fel.cvut.cz`

ČVUT v Praze, FEL

Praha, 2021

- 1 Založení projektu
 - Příprava nového projektu
 - Přidání vlastních knihoven

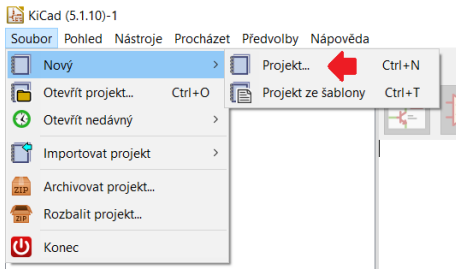
- 2 Schéma zapojení
 - Volba stránky a razítko
 - Vkládání součástek
 - Propojování - vodiče a odkazy
 - Tvorba nových listů
 - Kontrola zapojení
 - Přiřazení pouzder

Téma

- 1 Založení projektu
 - Příprava nového projektu
 - Přidání vlastních knihoven

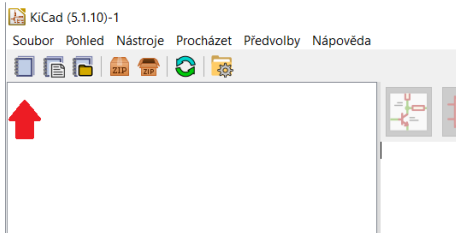
- 2 Schéma zapojení
 - Volba stránky a razítko
 - Vkládání součástek
 - Propojování - vodiče a odkazy
 - Tvorba nových listů
 - Kontrola zapojení
 - Přiřazení pouzder

Nový projekt

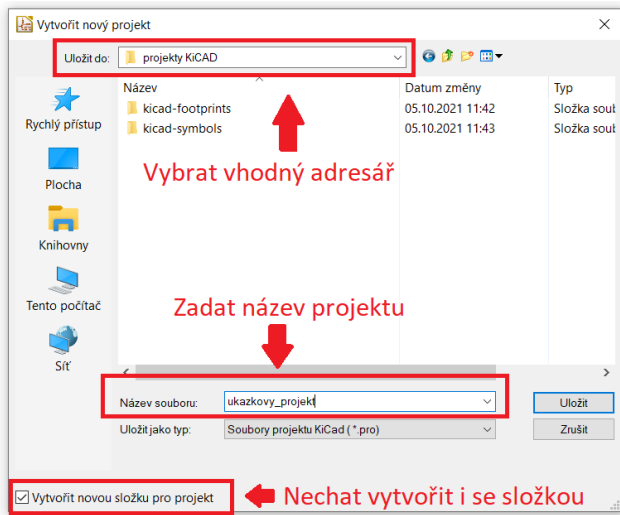


Možnosti:

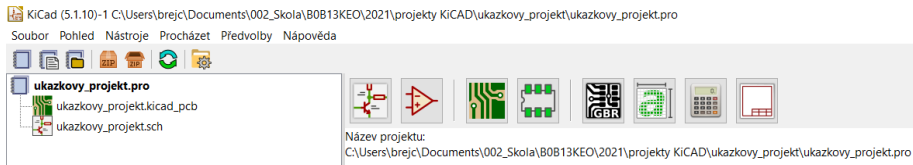
- ↓ Soubor ↓ Nový ↓ Projekt
- CTRL+N
- Modrá ikona notýsku úplně vlevo



Nový projekt



Aktivní projekt



- Vlevo se je souborová struktura projektu,
- ikony pro jednotlivé programy (Návrh schématu, Editor součástek, atd.) jsou aktivní a programy automaticky pracují s projektovými soubory.

Zadání cest k vlastním knihovnám

Dva typy knihoven:

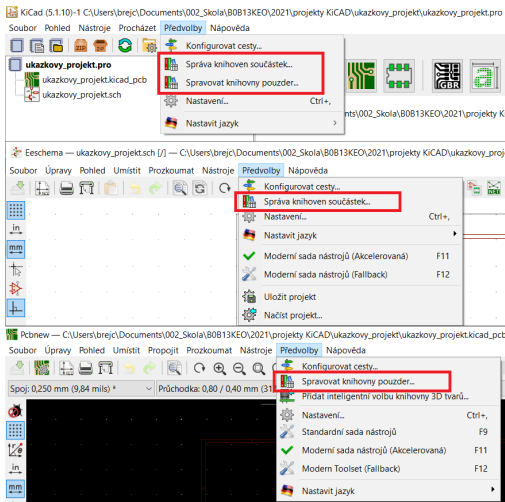
- schématické značky a
- pouzdra.

Editace cest:

- 1 přímo z projektového menu,
- 2 pro schématické značky z programu „Editor schémat“,
- 3 pro pouzdra z programu „Návrh DPS“,

Vždy pomoci:

↓ Předvolby ↓ Správa knihoven
[součástek | pouzder]



Zadání cest k vlastním knihovnám

Cesty ke knihovnám jsou:

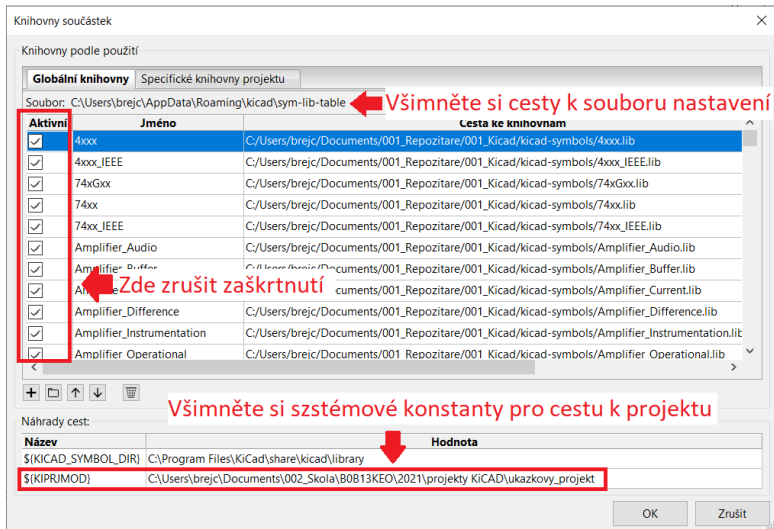
- „Globální“, pak platí pro jakýkoliv projekt na daném PC,
- „Specifické pro projekt“, pak se týkají jen konkrétního projektu.

V rámci předmětu B0B13KEO nebudeme nahrazovat cesty ke globálním knihovnám. Pouze je deaktivujeme a jako aktivní označíme přidané projektové knihovny.

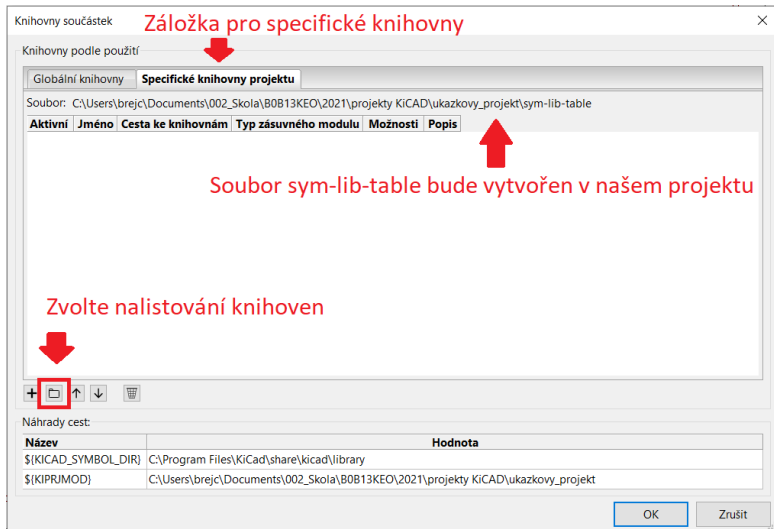
Cesty ke knihovnám se ukládají a dají měnit editováním textových souborů:

- sym-lib-table
- fp-lib-table

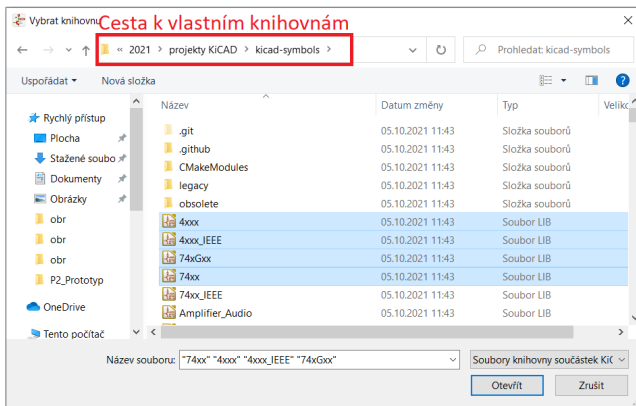
Zadání cest ke knihovnám - schematické značky



Zadání cest ke knihovnám - schematické značky

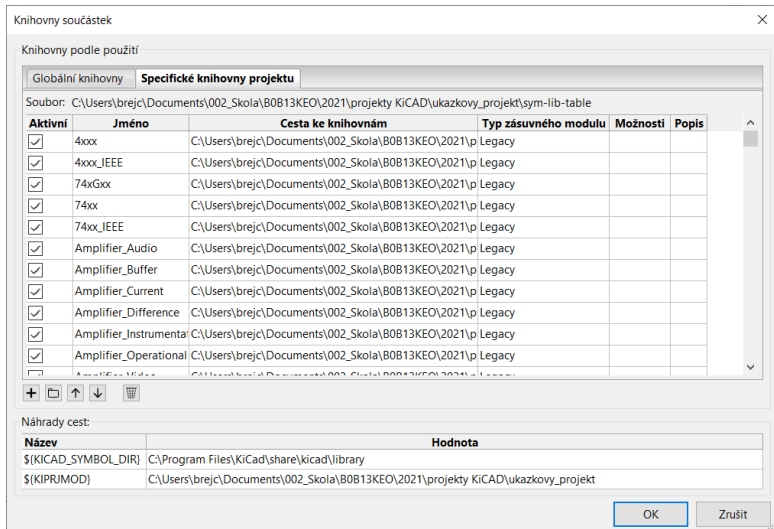


Zadání cest ke knihovnám - schematické značky



- Nastavte cestu k vlastním knihovnám
- a pomocí klávesy shift nebo ctrl vyberte všechny soubory *.lib

Zadání cest ke knihovnám - schematické značky



Zadání cest k vlastním knihovnám

Všimněte si, že všechny soubory jsou zadány absolutní cestou. To může být nevýhodné, pokud s někým sdílíte projekt nebo zálohujete tento projekt na jiném počítači (GIT apod.).

Nejvhodnější způsob je zadání relativních cest pomocí systémové proměnné `${KIPRJMOD}`, která ukazuje na adresář našeho projektu.

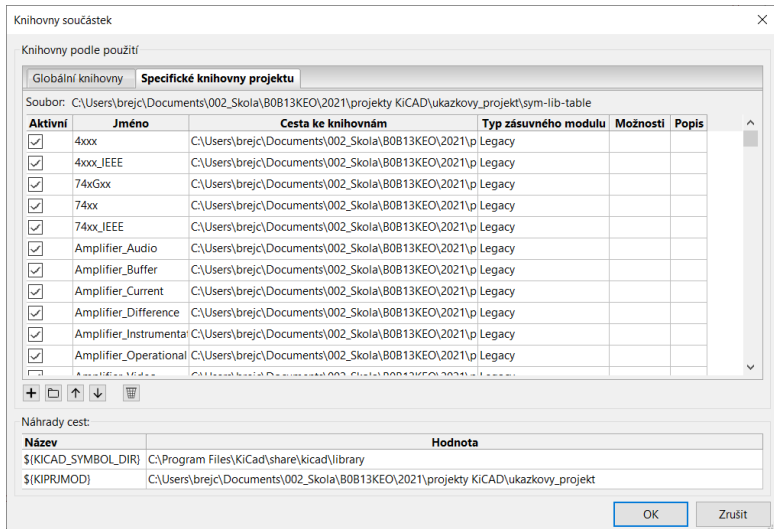
Jelikož vkládané knihovny jsou v našem případě ve stejné složce jako projekty, je nutné přepsat začátek všech cest:

```
C:\Users\brejc\Documents\002_Skola\B0B13KE0\2021\projekty_KiCAD\
```

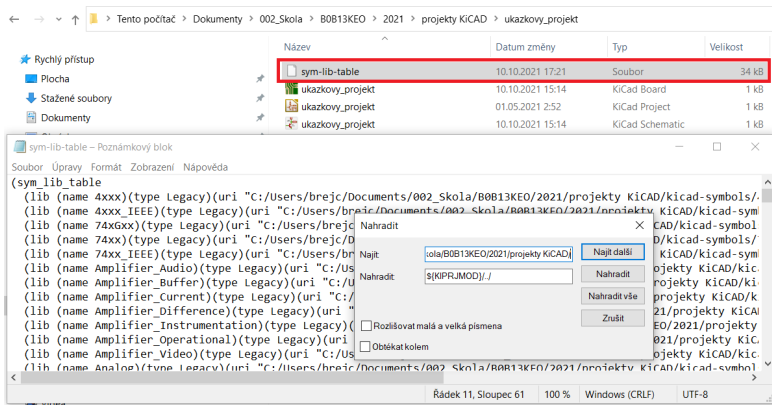
na tvar:

```
${KIPRJMOD}/../
```

Zadání cest ke knihovnám - schematické značky



Zadání cest ke knihovnám - schematické značky



Praktickou cestou je otevření projektového souboru `sym-lib-table` v poznámkovém bloku a provedení hromadného nahrazení textu.

Zadání cest ke knihovnám - schematické značky

Knihovny součástek

Knihovny podle použití

☐ Globální knihovny
 ☒ **Specifické knihovny projektu**

Soubor: C:\Users\brejc\Documents\002_Skola\B0B13KEO\2021\projekty KiCAD\ukazkovy_projekt\sym-lib-table

Aktivní	Jméno	Cesta ke knihovnám	Typ zásuvného modulu	Mo ^
<input checked="" type="checkbox"/>	4xxx	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/4xxx.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	4xxx_JEEE	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/4xxx_JEEE.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	74xGxx	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/74xGxx.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	74xx	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/74xx.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	74xx_JEEE	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/74xx_JEEE.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier_Audio	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier_Audio.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier_Buffer	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier_Buffer.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier_Current	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier_Current.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier_Difference	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier_Difference.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier_Instrumentation	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier_Instrumentation.lib	Legacy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amplifier Operational	\${KIPRJMOD}/../kicad-symbols/Amplifier Operational.lib	Legacy	

Náhrady cest:

Název	Hodnota
\${KICAD_SYMBOL_DIR}	C:\Program Files\KiCad\share\kicad\library
\${KIPRJMOD}	C:\Users\brejc\Documents\002_Skola\B0B13KEO\2021\projekty KiCAD\ukazkovy_projekt

Zadání cest ke knihovnám - pouzdra

Téměř identický postup je třeba udělat ještě pro knihovny pouzder. Zde zadáváme cesty k adresářům s koncovkou *.pretty

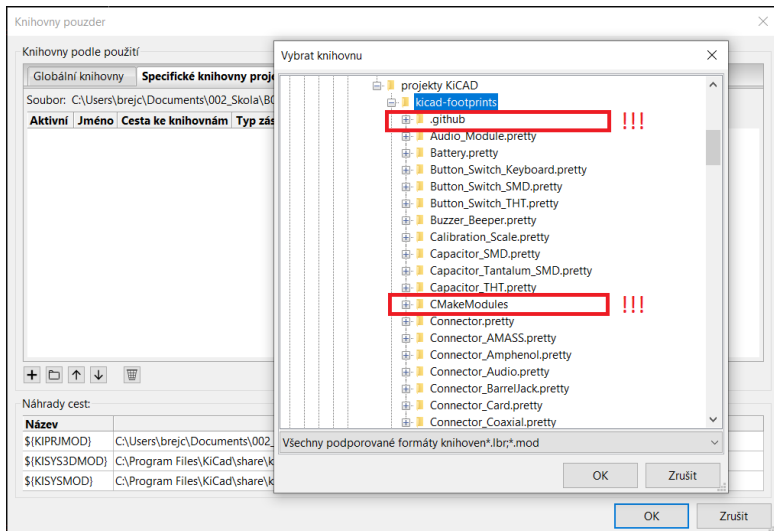
Při zadávání dejte pozor, ať **nepřidáváte tyto adresáře**:

- .github
- CMakeModules,
- Obsolete,
- Sources.

Tyto adresáře jsou vždy součástí stažených knihoven a nejedná se o knihovní prvky.

Změnu absolutních cest na relativní proveďte ve vytvořeném souboru fp-lib-table.

Zadání cest ke knihovnám - pouzdra

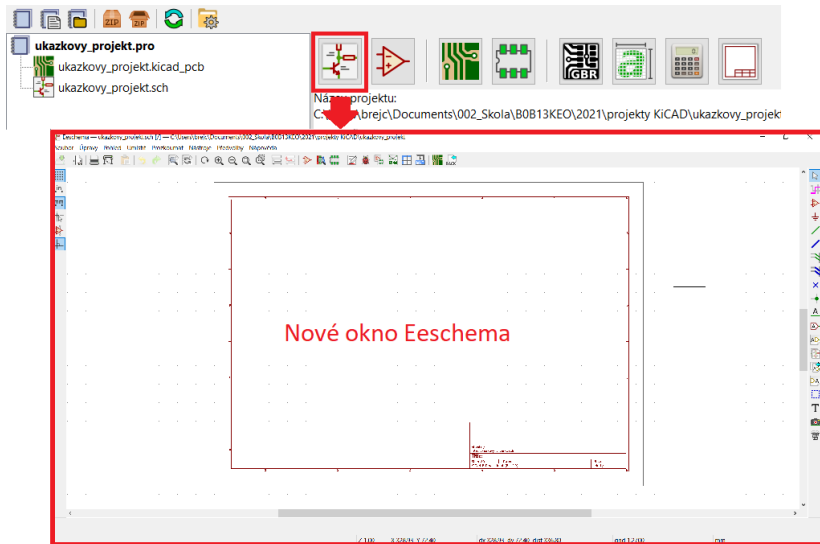


Téma

- 1 Založení projektu
 - Příprava nového projektu
 - Přidání vlastních knihoven

- 2 Schéma zapojení
 - Volba stránky a razítko
 - Vkládání součástek
 - Propojování - vodiče a odkazy
 - Tvorba nových listů
 - Kontrola zapojení
 - Přiřazení pouzder

Spuštění Eeschema



Základní ovládání

- **Levé tlačítko myši:**

- Výběr prvků,
- tažením lze vybrat více prvků najednou,
- dvojím kliknutím lze vyvolat volbu nastavení konkrétní položky.

- **Pravé tlačítko myši:**

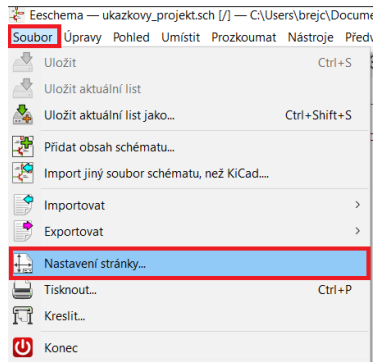
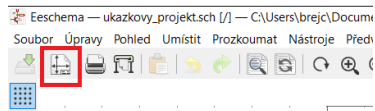
- U konkrétních prvků nabízí místní nabídku možností úprav prvku.

- **Kolečko myši:**

- Točení přibližuje a oddaluje,
- stisk drží stránku a je tak možné se přemísťovat po stránce tažením myši.

Volba stránky a razítko

- Ikona stránky vlevo nahoře
- ↓ Soubor ↓ Nastavení stránky



Volba stránky a razítko

Vlevo

- nastavení stránky

Vpravo

- vyplnění razítko

- Údaje na razítku je možné přenést na všechny stránky projektu po zaškrtnutí „Exportovat na další stránky“.

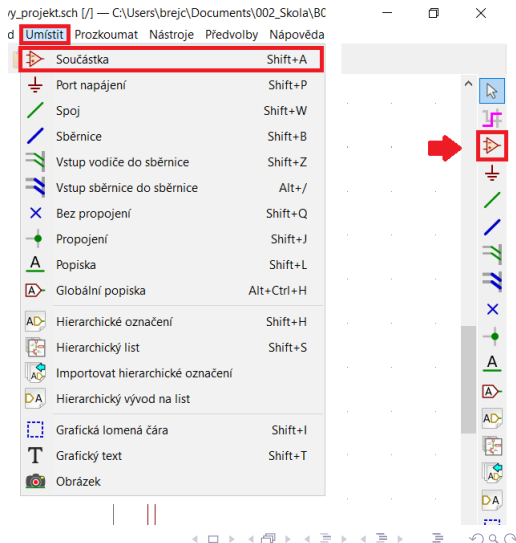
Volba stránky a razítko

ČVUT v Praze, FEL		
Sheet: /		
File: ukazkovy_projekt.sch		
Title: Ukázkový projekt		
Size: A4	Date: 2021-10-11	Rev: rev. 1.0
KiCad E.D.A. kicad (5.1.10)-1		Id: 1/1

Nastavení stránky a vyplnění razítka lze zkontrolovat v levém spodním okraji stránky Eeschema.

Výběr a vložení součástky

- 1 ↓ Umístit ↓ Součástka,
- 2 svislé menu vpravo, ikona OZ,
- 3 „SHIFT + a“ nebo jen „a“



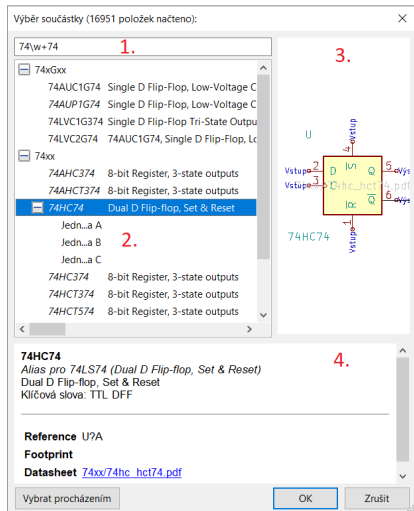
Výběr a vložení součástky

- 1 Filtr pro vyhledávání symbolů,
- 2 nabídka všech nebo filtrovaných symbolů,
- 3 náhled vybraného symbolu,
- 4 popis vybraného symbolu.

Filtrování

- buď zadáním počátku názvu symbolu,
- nebo lze s jistými omezeními zadat regulární výraz.

Zkuste zadat: 74HC, 74HC7, 74???74, 74*74, 74\w+74 apod.



Výběr a vložení součástky

- Po stisku „OK“ se symbol vybere a je jím možné volně pohybovat po pracovní ploše,
- kliknutím levým tlačítkem myši symbol umístíme.

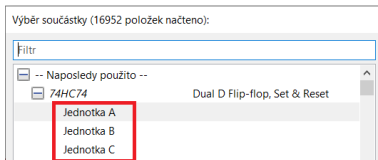
Úpravy:

Pravým kliknutím myši na symbol se zobrazí nabídka úprav, z nichž nejdůležitější jsou tyto:

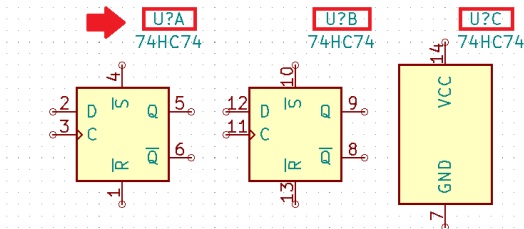
Klávesa	Popis
M	Přesun symbolu
R	Rotace, otočení symbolu
X	Zrcadlení podle horizontální osy
Y	Zrcadlení podle vertikální osy
E	Úprava parametrů symbolu
C	Kopírování, klonování, duplikování symbolu

Víceprvkové symboly

- Některé symboly se skládají z několika prvků.
- V knihovně je to vidět tak, že po rozbalení jména prvku (+) se objeví další symboly pojmenované jako „jednotka A“, „jednotka B“ atd.
- Typickými zástupci jsou logické obvody jako je například D klopný obvod 74HC74. Každá jednotka zastupuje jedno hradlo nebo napájecí vstupy.



Každý symbol je označen
písmenem jednotky



Víceprvkové symboly

- Do schéma zapojení bychom měli vždy vkládat všechny jednotky daného symbolu.
- Pokud klonujeme resp. kopírujeme víceprvkový symbol, pak se vždy zkopíruje aktuální jednotka.
- Jednotku daného prvku lze změnit úpravou vlastností (pravé tlačítko myši na symbolu: ↓ Vlastnosti ↓ upravit vlastnosti, nebo klávesa „e“)

Vlastnosti součástky

Pole	Hodnota	Zobrazit	H zarovnání	V zarovnání	Kurzíva	Tučné	Velikost textu
Reference	U2	<input checked="" type="checkbox"/>	rovnat na střed	rovnat na střed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,270 mm
Value	74HC74	<input checked="" type="checkbox"/>	rovnat na střed	rovnat na střed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,270 mm
Footprint		<input type="checkbox"/>	rovnat na střed	rovnat na střed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,270 mm
Datasheet	74xx/74hc_hct74.pdf	<input type="checkbox"/>	rovnat na střed	rovnat na střed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,270 mm

Součástka

Odkaz na knihovnu: 74xx74HC74

Jednotka: B Zde změnit jednotku

☐ Alternativní symbol (DeMorgan)

Orientace

☒ 0
☐ +90
☐ +180

Aspekt

☒ Výchozí
☐ Zrcadlit podél horizontální (X) osy
☐ Zrcadlit podél vertikální (Y) osy

Propojování součástek

Přidávání stránek

Kontrola zapojení

Přiřazování pouzder