



PADS® - Laboratórium –

Moduláramkörök és készülékek gyakorlat

Laborvezető: Géczy Attila
(gattila@ett.bme.hu)

Mérést kidolgozta: Géczy Attila, Bolvári Zsolt
(bolvari.zsolt@gmail.com)

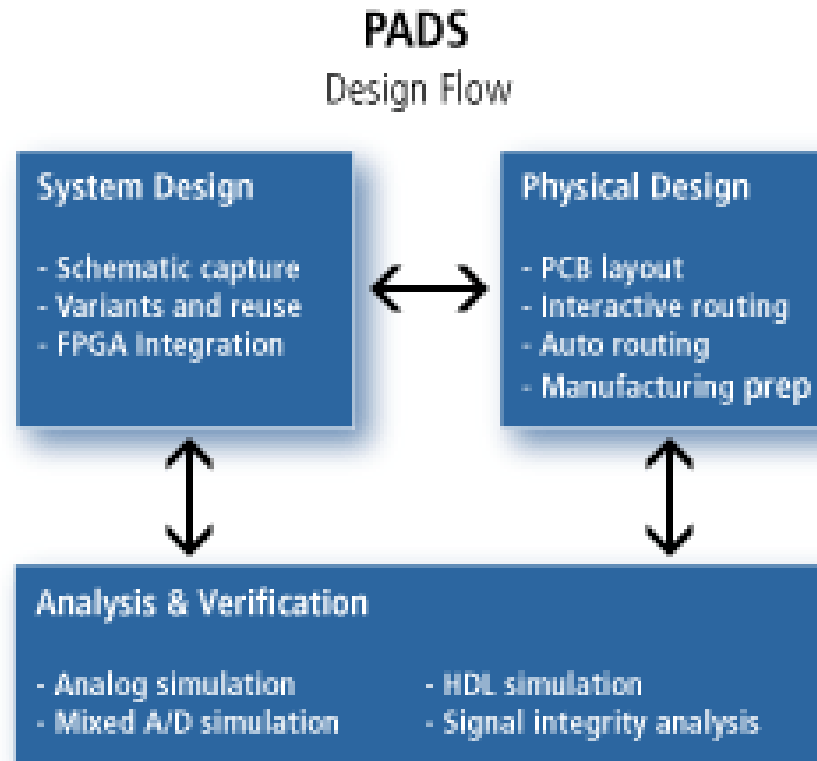
Kezdetek...

- Áramkör tervezése, előzetes kidolgozás, hol-miként használjuk majd?
 - Tápfeszültségek
 - Áramfelvétel
 - Hőmérséklet-tartományok
 - Pontosság igénye(!)
- Megvalósíthatóság vizsgálata
- Elvi kapcsolási rajz összeállítása (schematic szerkesztése)
- Szimuláció, korrekció (SPICE, VHDL, IBIS)
- Panel tervezése (Layout tervezés)
- Gyártásba való leadás (Gerber fileok)

Minden lépés hatással van az összes többi lépésre!

Fontos szem előtt tartani: a tervezés bármit megenged, a gyártás már nem...

Mentor-féle tervezés folyamata



© Mentor Graphics

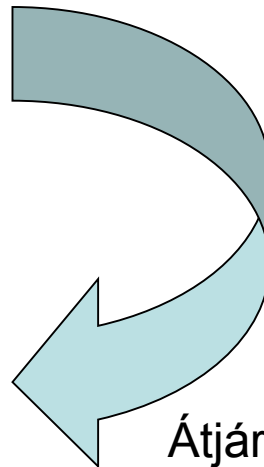
Fő PADS komponensek

LOGIC

- Elvi kapcsolási rajz tervező
- Kapcsolás összeállítása
- Dokumentáció generálás
- Alkatrész tervezés

LAYOUT

- NYÁK-tervező
- Hordozó tervezés
- Footprint tervezés
- Dokumentáció generálás

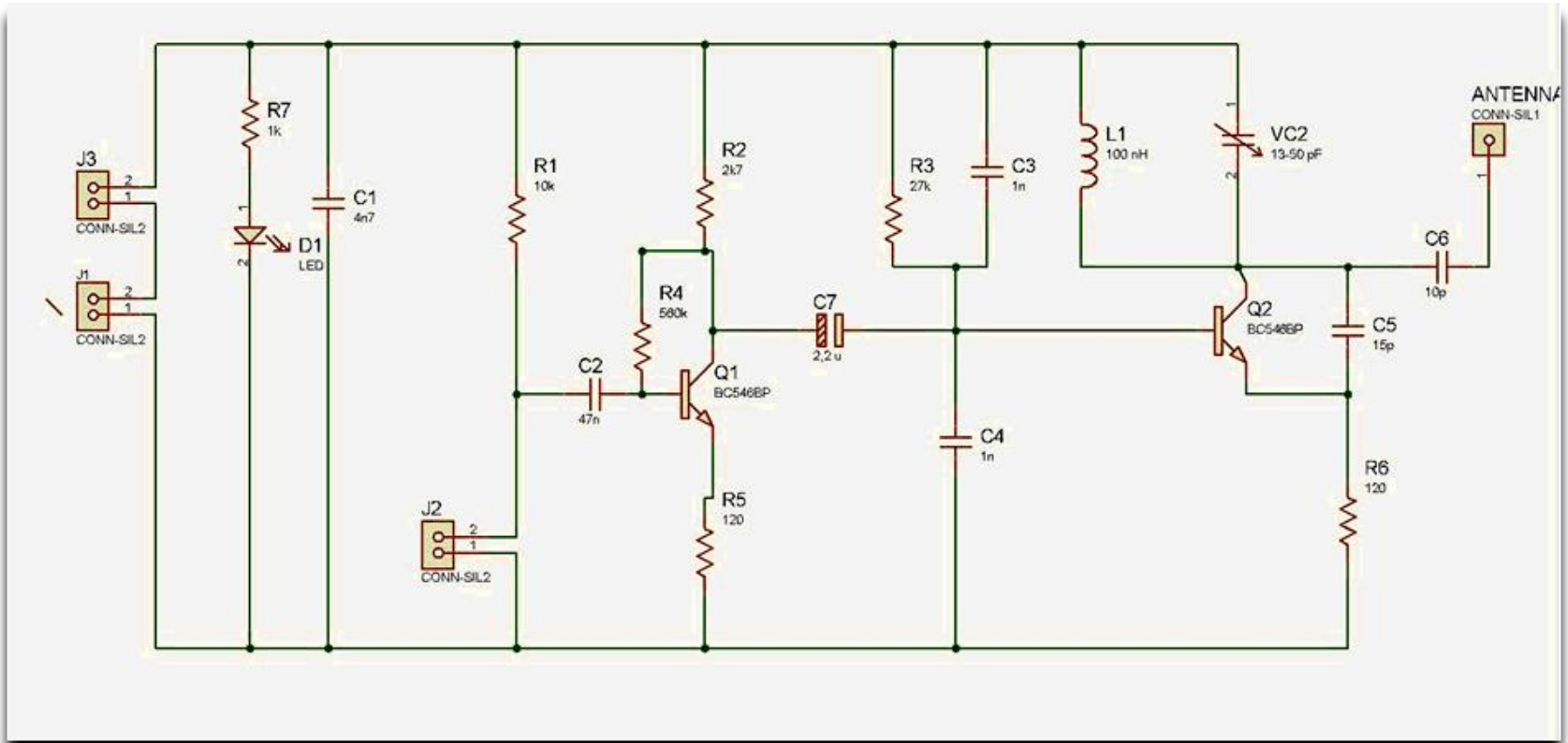


Átjárhatóság: NETLIST-án keresztül; A két rendszer összefügg!! (Library)

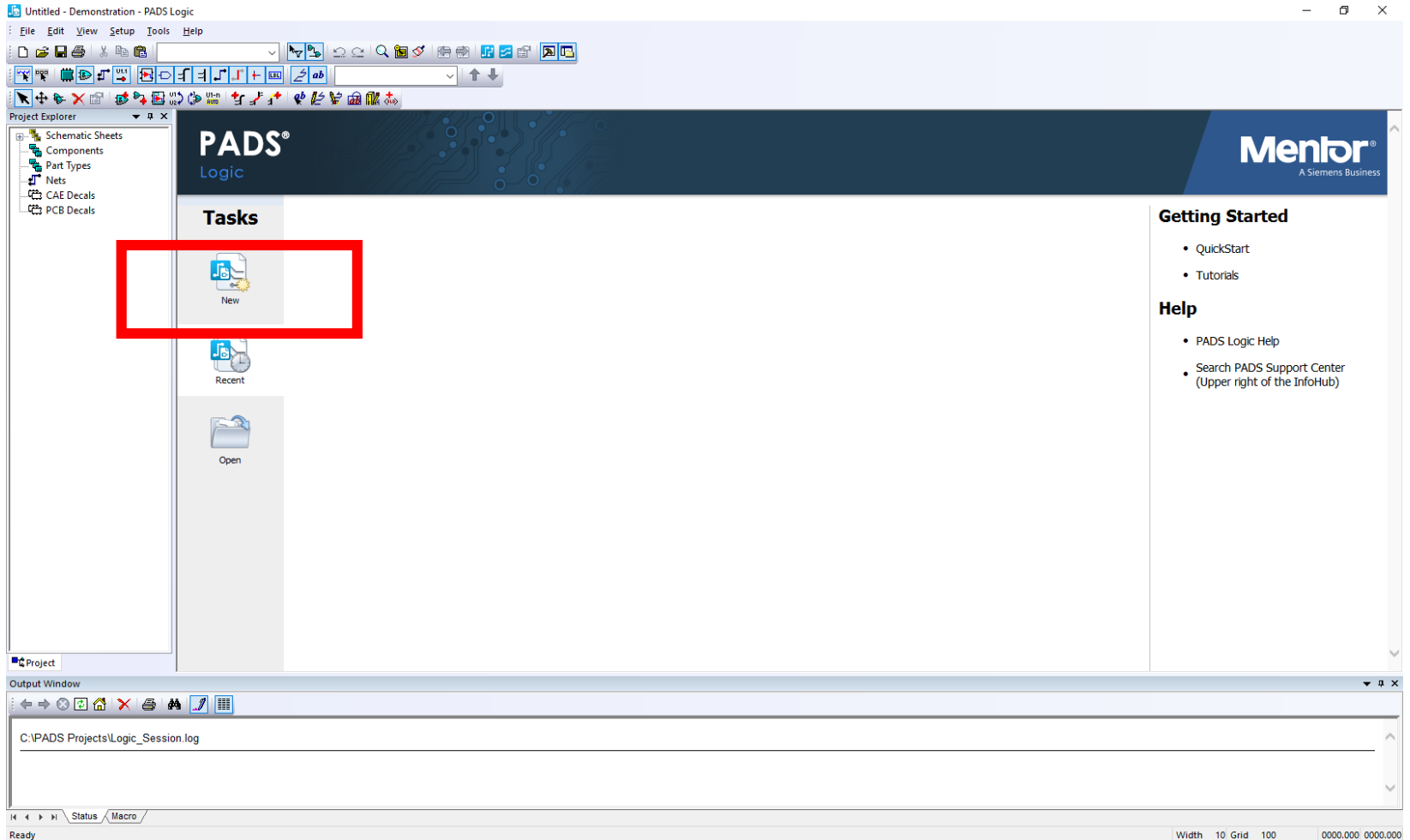
Tervezendő áramkör

- Cél: teljes tervezési folyamat bemutatása egyszerű áramkörön keresztül
- Bemenet: kapcsolási rajz
- Kimenet: gyártás
 - leadható Gerber file-ok
 - Jegyzőkönyv
 - Leadandó: gyakorlat befejeztét követő 1 héten belül PDF formátumban;
 - Elvárások
 - Kapcsolás működése: vázlatosan, funkcionális szempontból leírni
 - Elvi kapcsolási rajz
 - NYÁK-terv: elrendezés-rajz, Layout-rajz, beültetési rajz
 - Mérés menetének vázlatos leírása
 - FORMAI KÖVETELMÉNYEK!
 - Tartalmazza:
 - Hallgató neve, E-MAIL-címe, NEPTUN kódja
 - Laborvezető neve, Laborfoglalkozás dátuma, időpontja

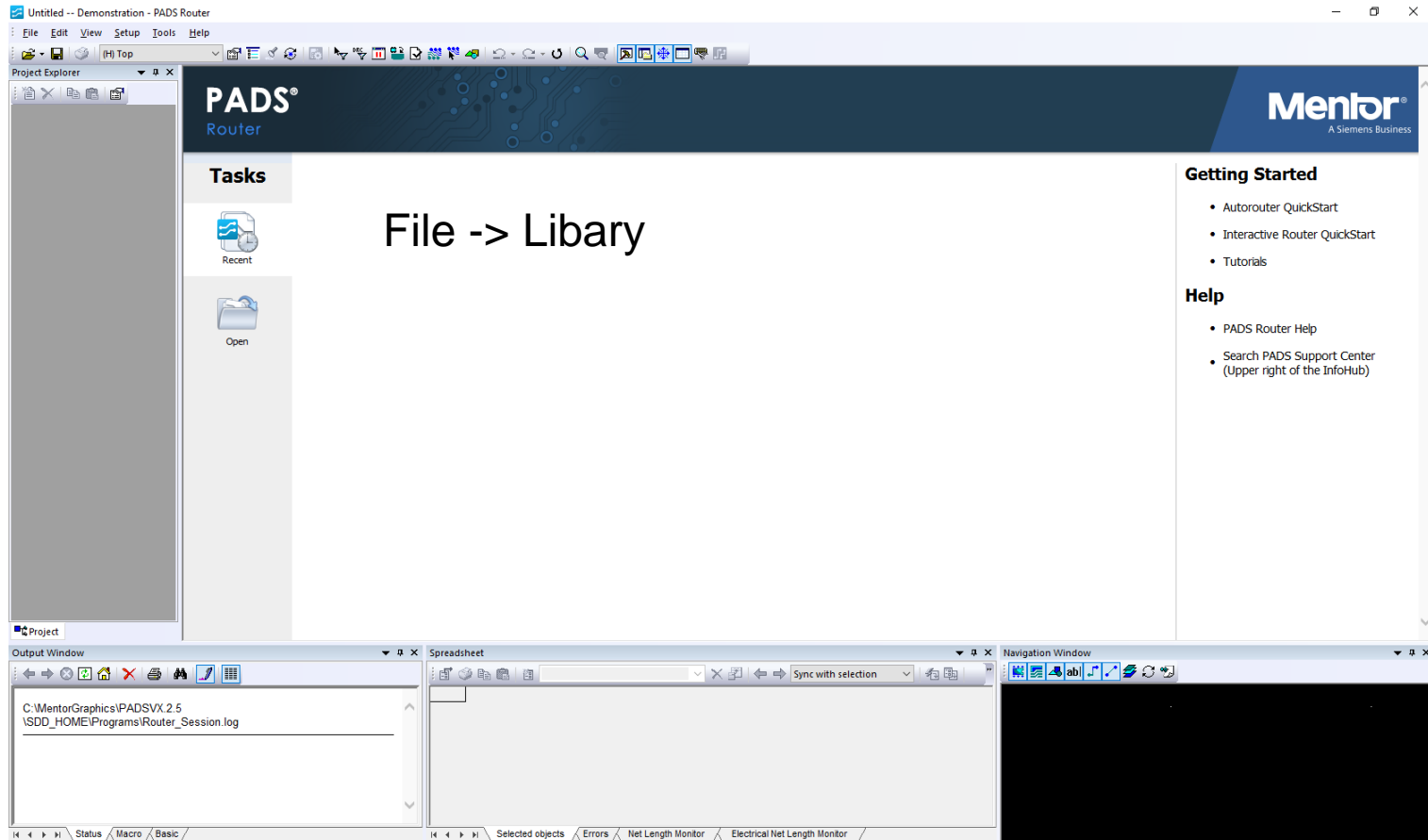
Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Create New Lib...



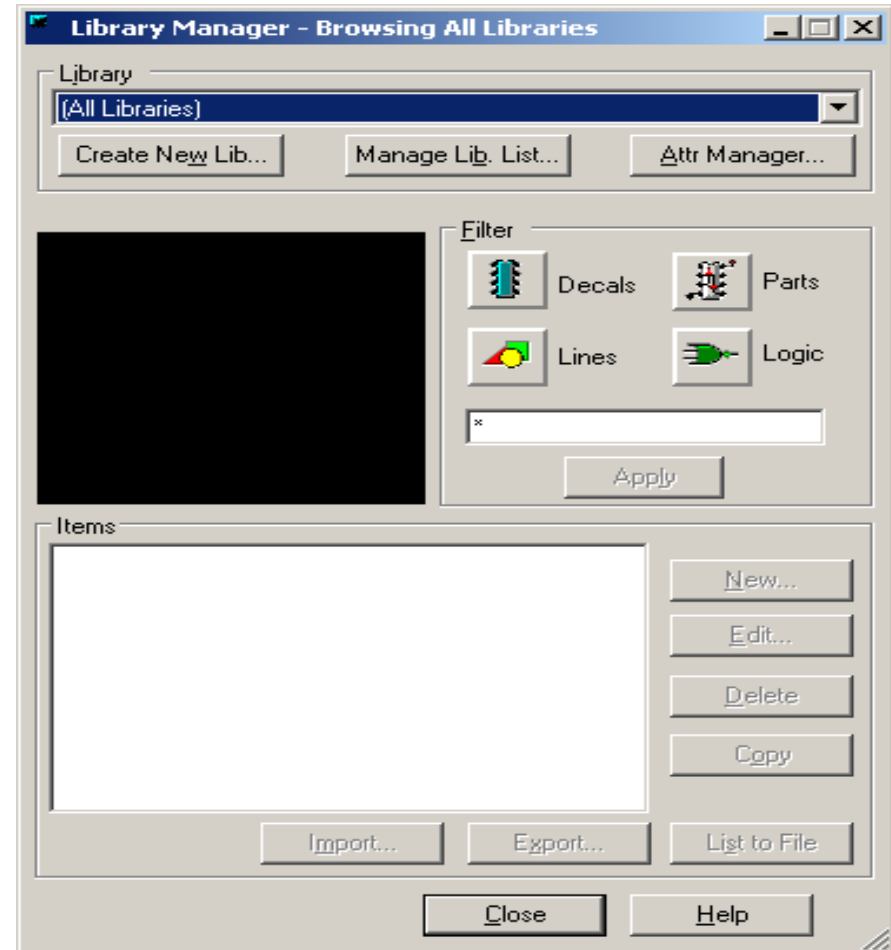
Filenév, utaljon a munka nevére,
(a kiterjesztés jelöli, hogy elvi
szimbólumokat tartalmaz)



Mentés → Bezár

**Minden felhasznált szimbólumot
ide kell menteni!!! Még azokat
is, melyek más könyvtárakban
megtalálhatók!!!**

Moduláramkörök és készülékek



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

The image shows a screenshot of the 'Options' dialog box in a PCB design software, specifically the 'Design' tab. The 'Sheet' section is highlighted with a red box. The 'Sheet' section includes a 'Size' dropdown menu set to 'A4', a 'Sheet' text box containing 'SIZEA4', and a 'Choose...' button. A tip is displayed: 'Tip: Be sure to choose a sheet border that fits within the boundaries of the selected sheet size.' Below the 'Sheet' section, there are checkboxes for 'Off-Sheet Labels' and 'Show Off-page Sheet Numbers'. The 'Separators' section shows brackets '[']' and 'Numbers per Line' set to '0'. The 'Non ECO Registered Parts' and 'Non Electrical Parts' sections have checkboxes for 'Include in Netlist', 'Include in ECO to PCB', and 'Include in BOM Report'. The 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons are at the bottom.

Tools -> Options

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Untitled - Demonstration - PADS Logic

File Edit View Setup Tools Help

Sheet 1

Project Explorer

- Schematic Sheets
- Components
- Part Types
- Nets
- CAE Decals
- PCB Decals

Aktiválni őket!

COMPANY: <Company Name>

TITLE: <Title>

CODE: <Code>

DRAWING_NUMBER: <Drawing Number>

REVISION: <Revision>

Output Window

C:\PADS Projects\Logic_Session.log

Status Macro

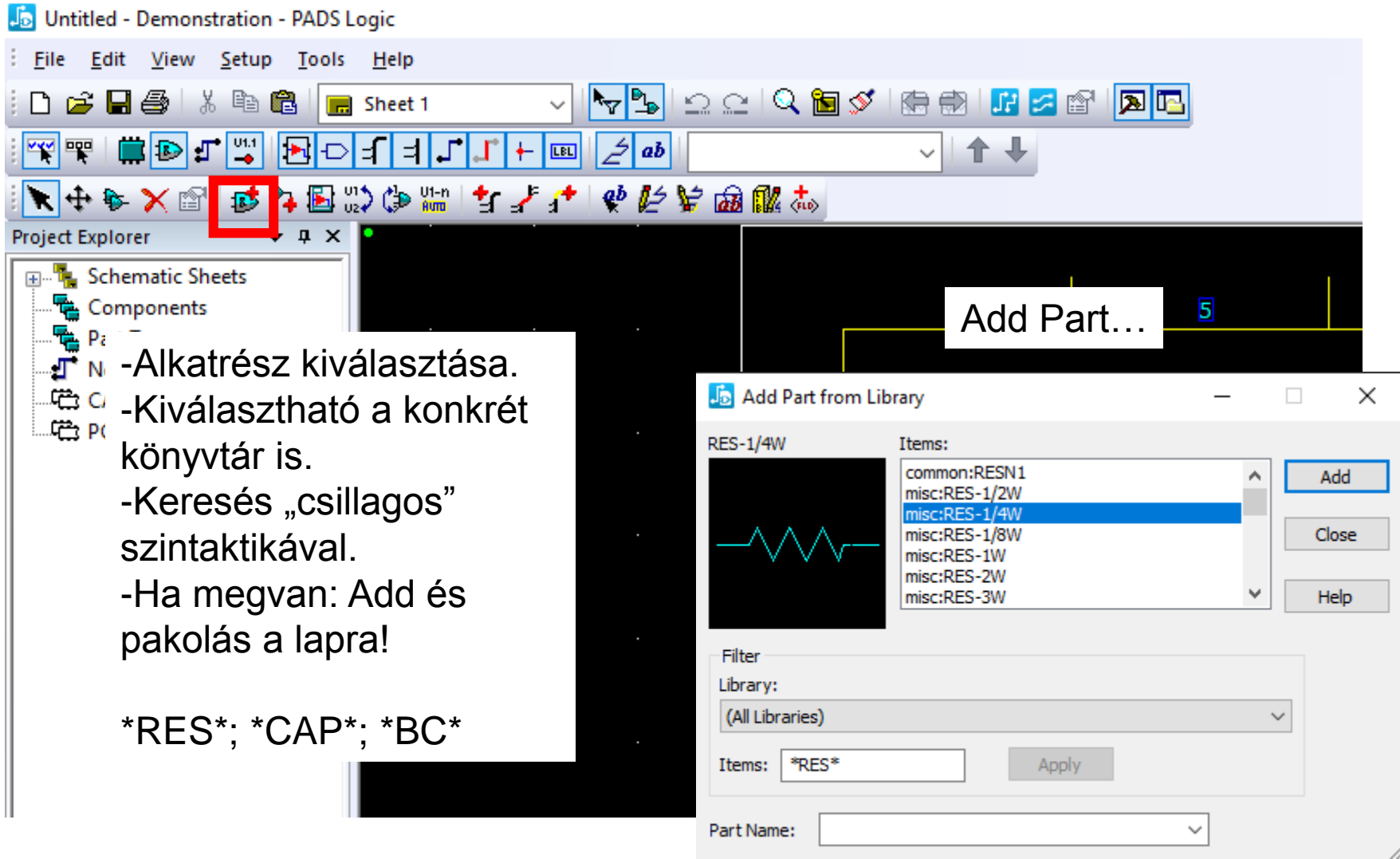
Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

File -> Library->Manage lib. List ->Add...

Egyenként hozzáadni a rendszerhez a könyvtárakat. Így az összes szimbólum elérhető lesz.

Előre telepítés miatt valószínű ez a lépés már adott, de ellenőrizni kell!

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



The screenshot shows the PADS Logic software interface. The main window displays a schematic sheet with a component labeled '5' highlighted. A red box highlights the 'Add Part' icon in the toolbar. The 'Add Part from Library' dialog box is open, showing a list of components with 'misc:RES-1/4W' selected. The 'Filter' field contains '*RES*'. The 'Part Name' field is empty.

Project Explorer

- Schematic Sheets
- Components
- P₂
- N₁
- C₁
- P₁

-Alkatrész kiválasztása.
-Kiválasztható a konkrét könyvtár is.
-Keresés „csillagos” szintaktikával.
-Ha megvan: Add és pakolás a lapra!

RES; *CAP*; *BC*

Add Part...

RES-1/4W

Items:

- common:RESN1
- misc:RES-1/2W
- misc:RES-1/4W
- misc:RES-1/8W
- misc:RES-1W
- misc:RES-2W
- misc:RES-3W

Filter

Library: (All Libraries)

Items: *RES* Apply

Part Name:

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Item	Qty	Reference	Part Name	Description
1	2	Q1-2	BC546	AMPLIFIER NPN SILICON TRANSISTOR
2	1	C6	CAP0603,10p	SURFACE MOUNT CAPACITOR 0.031 X 0.061 INCHES
3	1	C5	CAP0603,15p	SURFACE MOUNT CAPACITOR 0.031 X 0.061 INCHES
4	2	C3-4	CAP0603,1n	SURFACE MOUNT CAPACITOR 0.031 X 0.061 INCHES
5	1	C2	CAP0603,47n	SURFACE MOUNT CAPACITOR 0.031 X 0.061 INCHES
6	1	C1	CAP0603,4n7	SURFACE MOUNT CAPACITOR 0.031 X 0.061 INCHES
7	1	C7	CAP-AE4,2,2u	ALUMINUM ELECTROLYTIC CAP.
8	1	C8	CAP_TRIMMER	
9	1	J4	CON-SIP-1P	GENERIC 1 PIN CONNECTOR (PROBE)
10	3	J1-3	CON-SIP-2P	GENERIC 2 PIN SIP HEADER .100 CENTERS
11	1	L1	IND-UPRIGHT,100n	UPRIGHT INDUCTOR WITH CORE
12	1	D1	LED	LIGHT EMITTING DIODE
13	1	R1	RES-1/4W,10k	RES BODY:100 CENTERS:500
14	2	R5-6	RES-1/4W,120	RES BODY:100 CENTERS:500
15	1	R7	RES-1/4W,1k	RES BODY:100 CENTERS:500
16	1	R3	RES-1/4W,27k	RES BODY:100 CENTERS:500
17	1	R2	RES-1/4W,2k7	RES BODY:100 CENTERS:500
18	1	R4	RES-1/4W,580k	RES BODY:100 CENTERS:500

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

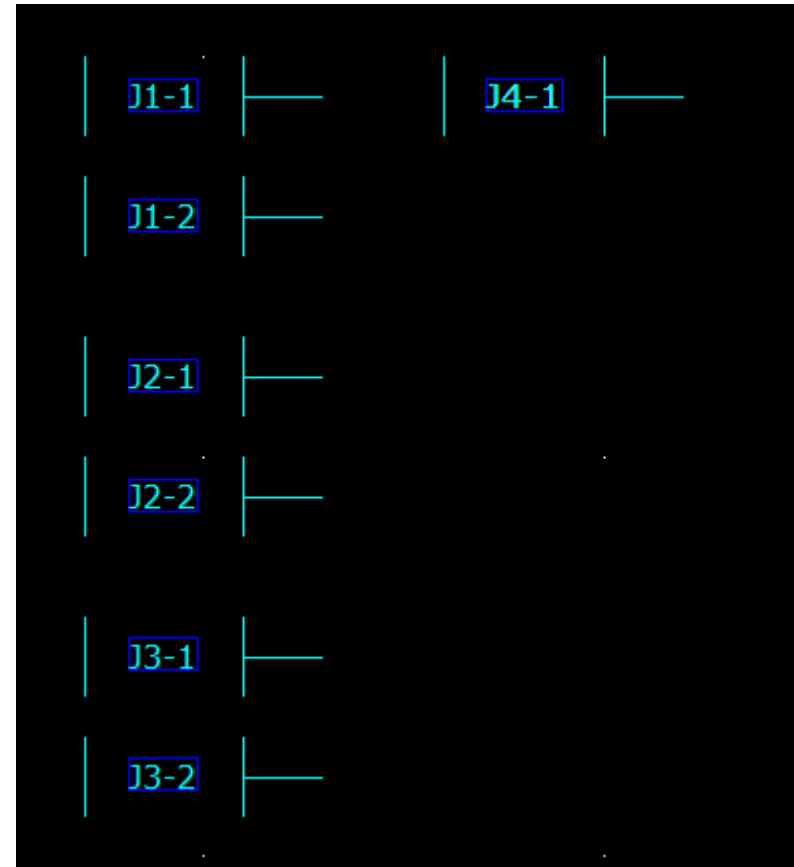
Csatlakozók – külön PADS konvenció

Keresés: *CON*

CON-SIP-2P (2 tűs)

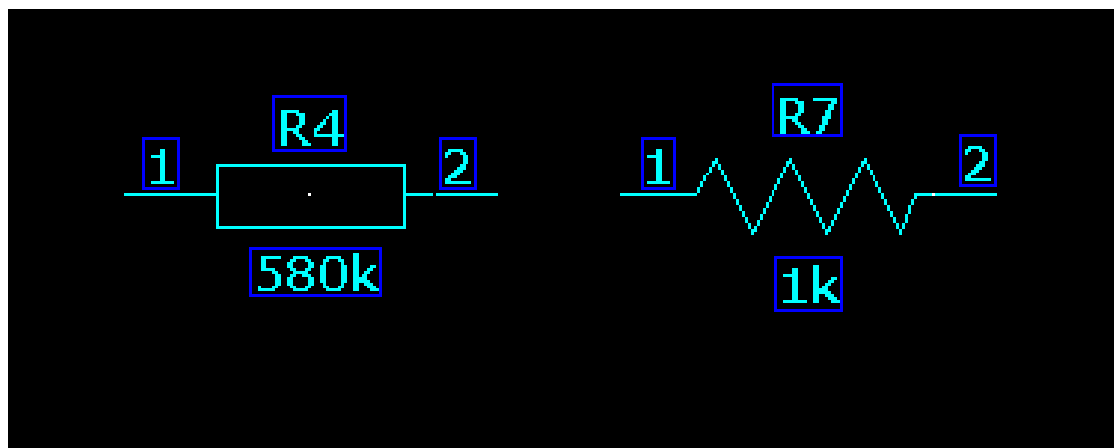
CON-SIP-1P (1 tűs)

Minden lepakolt decal elem a csatlakozó 1 tűkéje. (2 tűs csatlakozónál 2 decalt kell letenni J1-1, J1-2)



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Alkatrész **decal** rajzolatának cseréje/elforgatása -> **CTRL+TAB** (Európai tengerentúli ábrázolás konvenciók)



Csak ahol több rajzolat van eltárolva, vagy magunk szerkesztünk új decalt.

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

GYORSGOMBOK

CTRL+E – Elmozgatás MOVE parancs

CTRL+R – Elforgatás ROTATE parancs

CTRL+Q – Tulajdonságok PROPERTIES

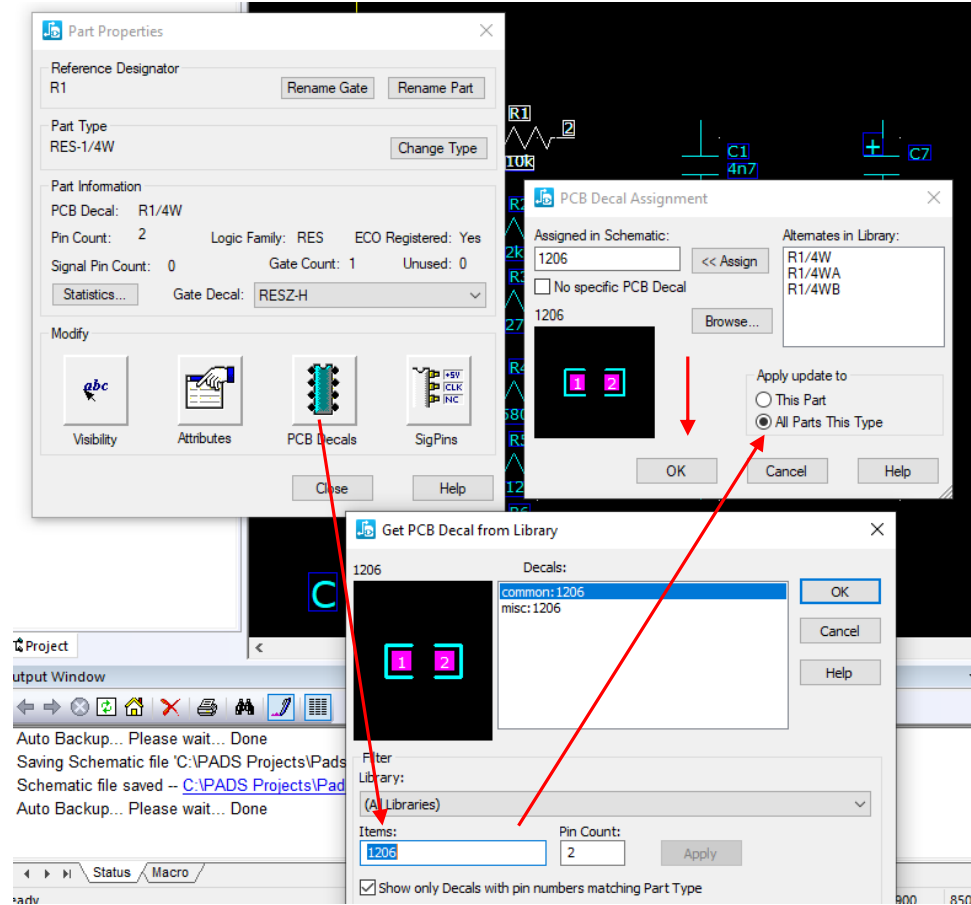
Duplaklikk – Tulajdonságok PROPERTIES

Játszaduzzunk egy letett alkatrészsel, nézzük hogyan tudjuk mozgatni!

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Új Footprint rajzolat az ellenállásoknak

- Ellenállás – duplaklikk, vagy
CTRL+Q
- PCB DECALS
- BROWSE
- 1206-ost kiválasztani!
(common:1206)
- végül
„All Parts This Type”
- OK
- CLOSE
- ELLENŐRIZNI minden
alkatrészen! Ahol kell – újra kell
konfigolni 1206-ra!
- ÉRTÉKBEÁLLÍTÁS ELŐTT
ÉRDEMES



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Prefixumok

T	<i>tera</i>	10^{+12}
G	<i>giga</i>	10^{+9}
MEG	<i>mega</i>	10^{+6}
K	<i>kilo</i>	10^{+3}
M	<i>milli</i>	10^{-3}
U	<i>micro</i>	10^{-6}
N	<i>nano</i>	10^{-9}
P	<i>pico</i>	10^{-12}
F	<i>femto</i>	10^{-15}
MIL	<i>(0.001")</i>	$25.4 \cdot 10^{-6}$

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

- Értékek megadása:

**PROPERTIES, vagy
Jobb klikk az
alkatrészen –
Attributes**

**Ha nem az alkatrészen,
hanem a számértéken
kattintunk, akkor
kijelöléstől függően lehet,
hogy a betűtipust állítjuk!**

The image shows a schematic diagram with components like C7, C8, Q1, and Q2. Two dialog boxes are open:

- Part Properties:** Reference Designator: R1, Part Type: RES-1/4W, PCB Decal: 1206, Pin Count: 2, Logic Family: RES, Gate Count: 1, Gate Decal: RESB-H.
- Part Attributes:** A table with the following data:

Name	Value
Description	RES BODY:100 CENTERS:500
Manufacturer #1	
Part Number	
Sim.Analog.Model	
Sim.Analog.Order	Model\$
Sim.Analog.Prefix	R
Tolerance	
Value	10k

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

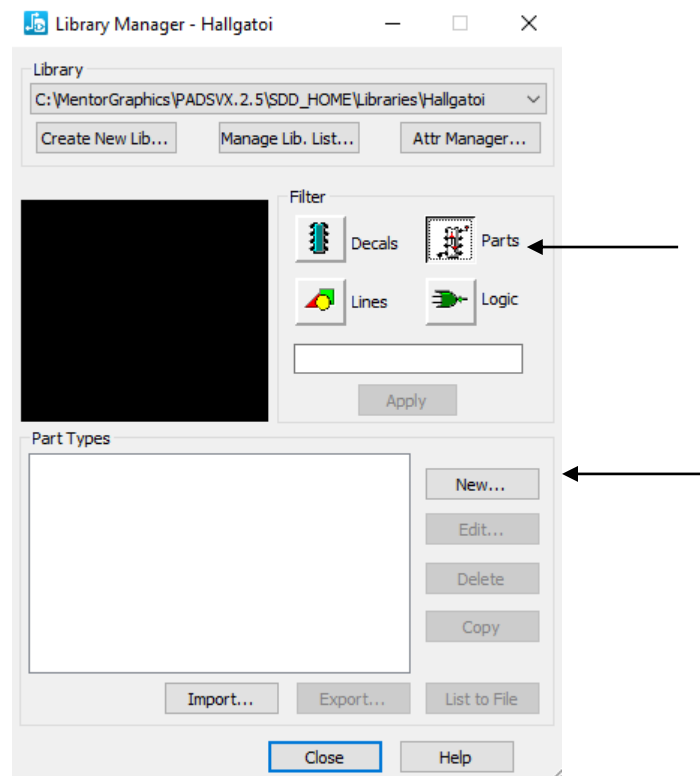
- Trimmer kondi – új alkatrész beállítása, létrehozása!

File – Library Manager

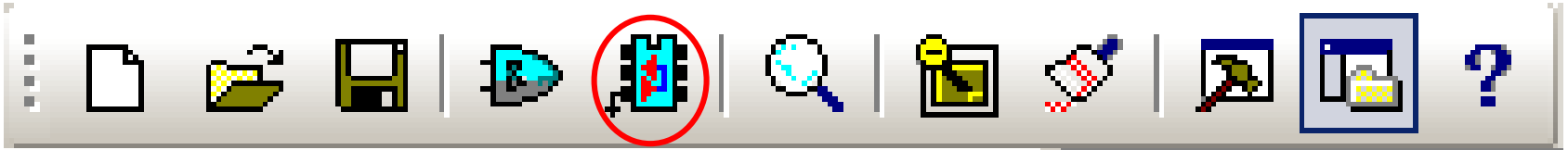
-> saját library kiválasztása

-> Parts ikon

-> „New” – új alkatrészt csinálunk!



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



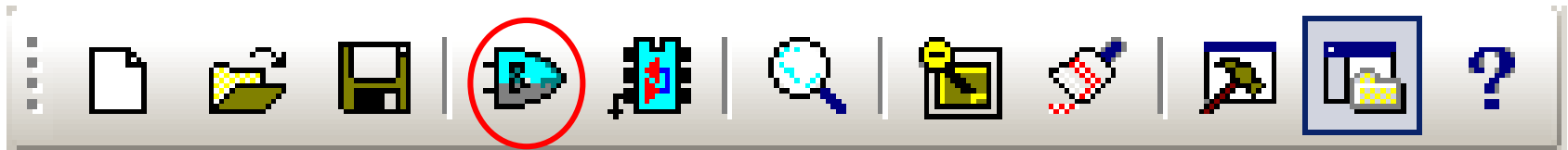
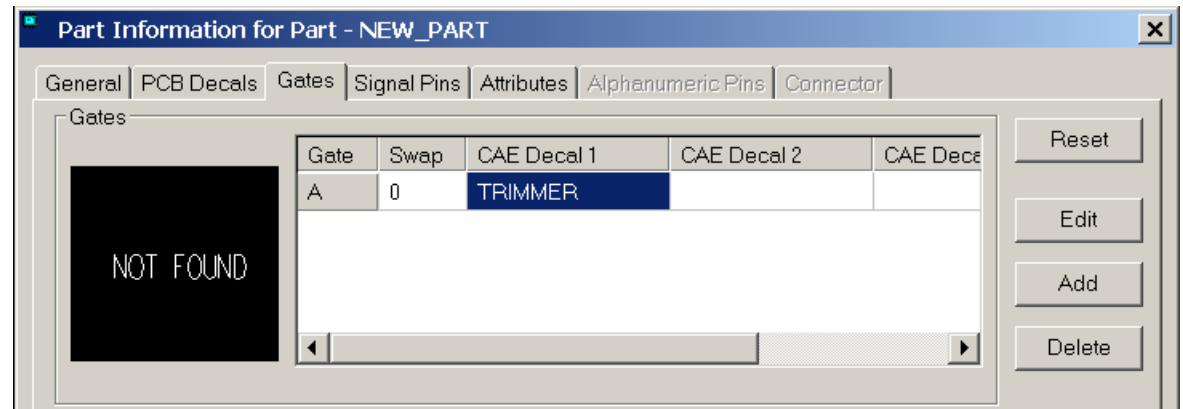
Először – EDIT ELECTRICAL

Gates fül

Add

CAE Decal 1 – legyen
„TRIMMER”

OK



Másodszor – EDIT GATE DECAL (GATE A -> TRIMMER -> OK 2x)

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

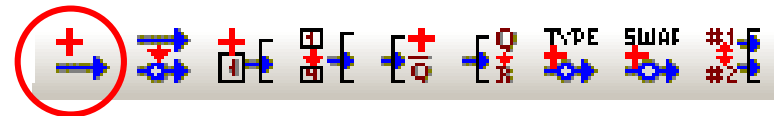
Feliratokat origótól pakoljuk el

Create 2D Line segítségével
rajzoljuk meg a kondit



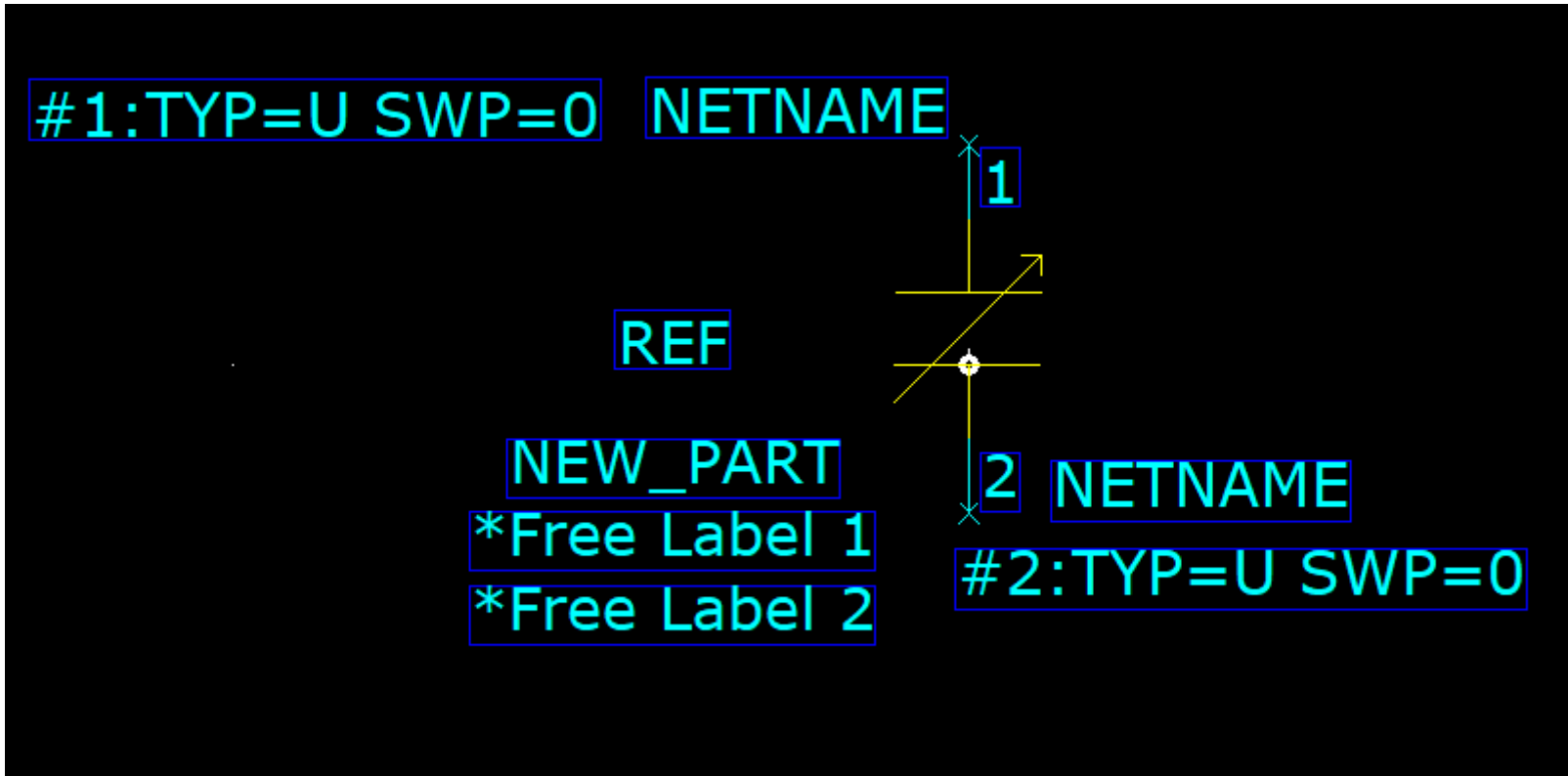
Majd Gridet tizedeljük (beütjük
a munkaasztalon, hogy „g 10” –
ez gyorsparancs; az alapérték
nagyobb, azaz „g 100”)

A grid tizedelése után
berajzolhatjuk a nyilat



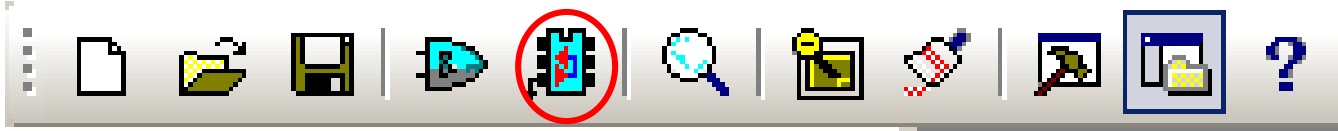
Add terminal – PINVRTS (Pin Vertical, short)
Az elsőt lerakjuk fentre, a másikon jobb klikk,
„Y Mirror” és lerakjuk alulra

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



Duplaklikk a pineken – megadjuk a pinszámokat és készen is vagyunk!
File – Return To Part, Keep, Save as... – saját Librarybe CAP_TRIMMER néven,

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



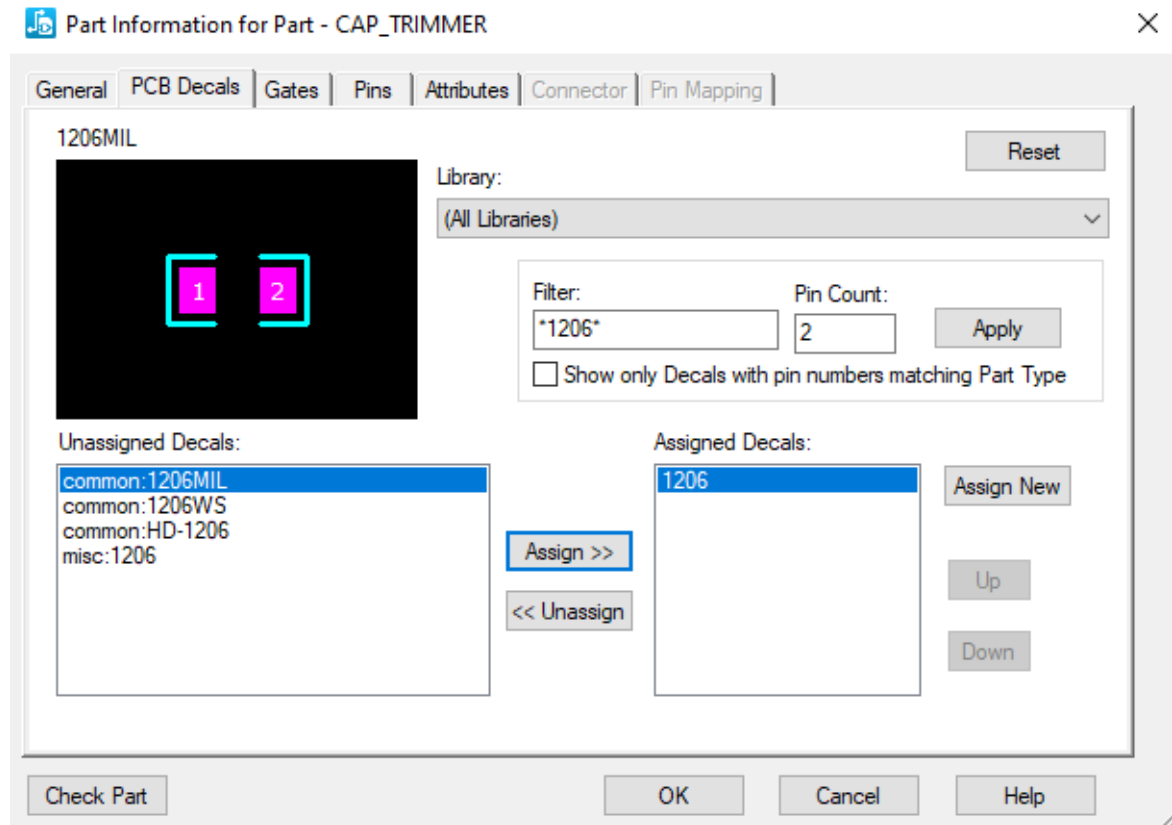
Edit electrical – ismét

Footprint hozzárendelés

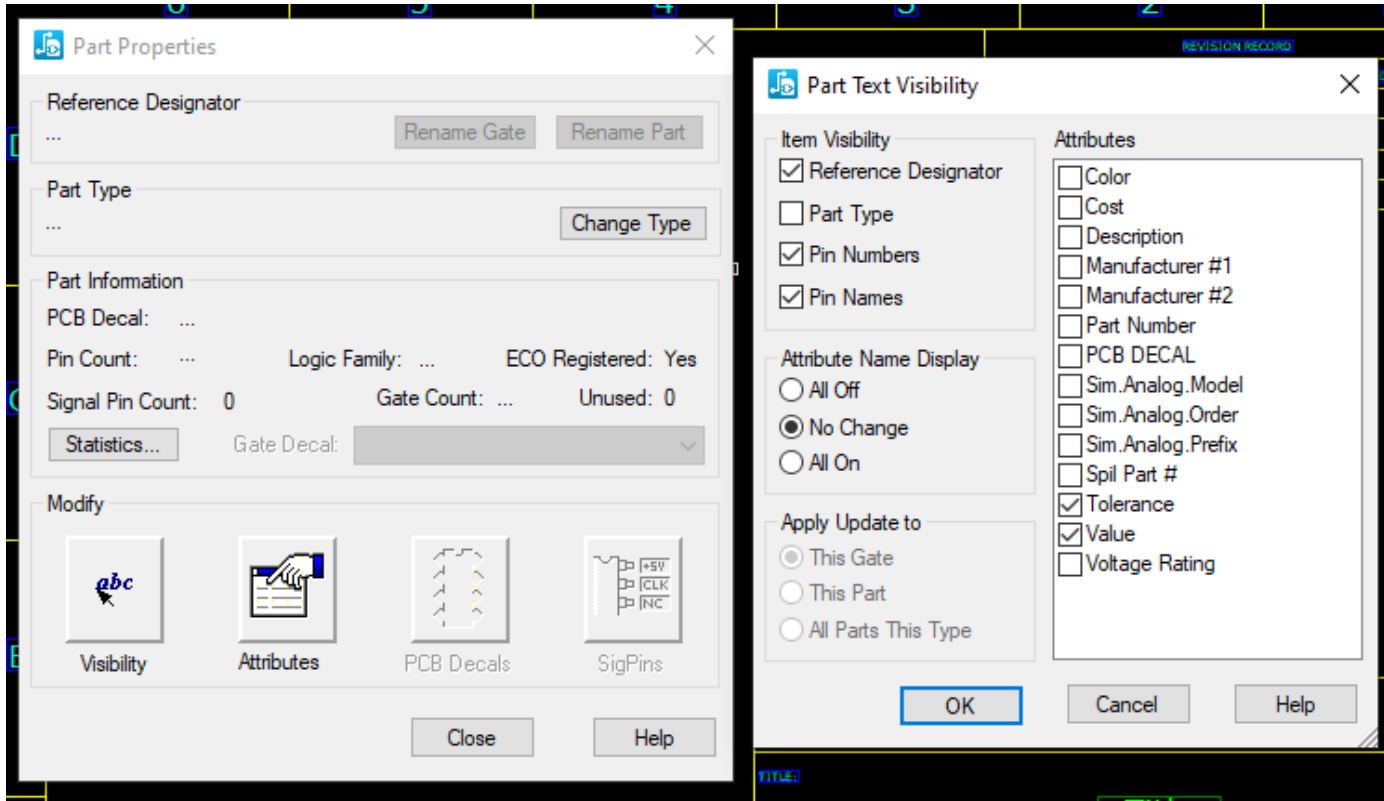
All Libraries
Filter *1206*
Pin Count 2

Common:1206mil
Assign>>

Végül OK, Save
File-Exit Part Editor



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

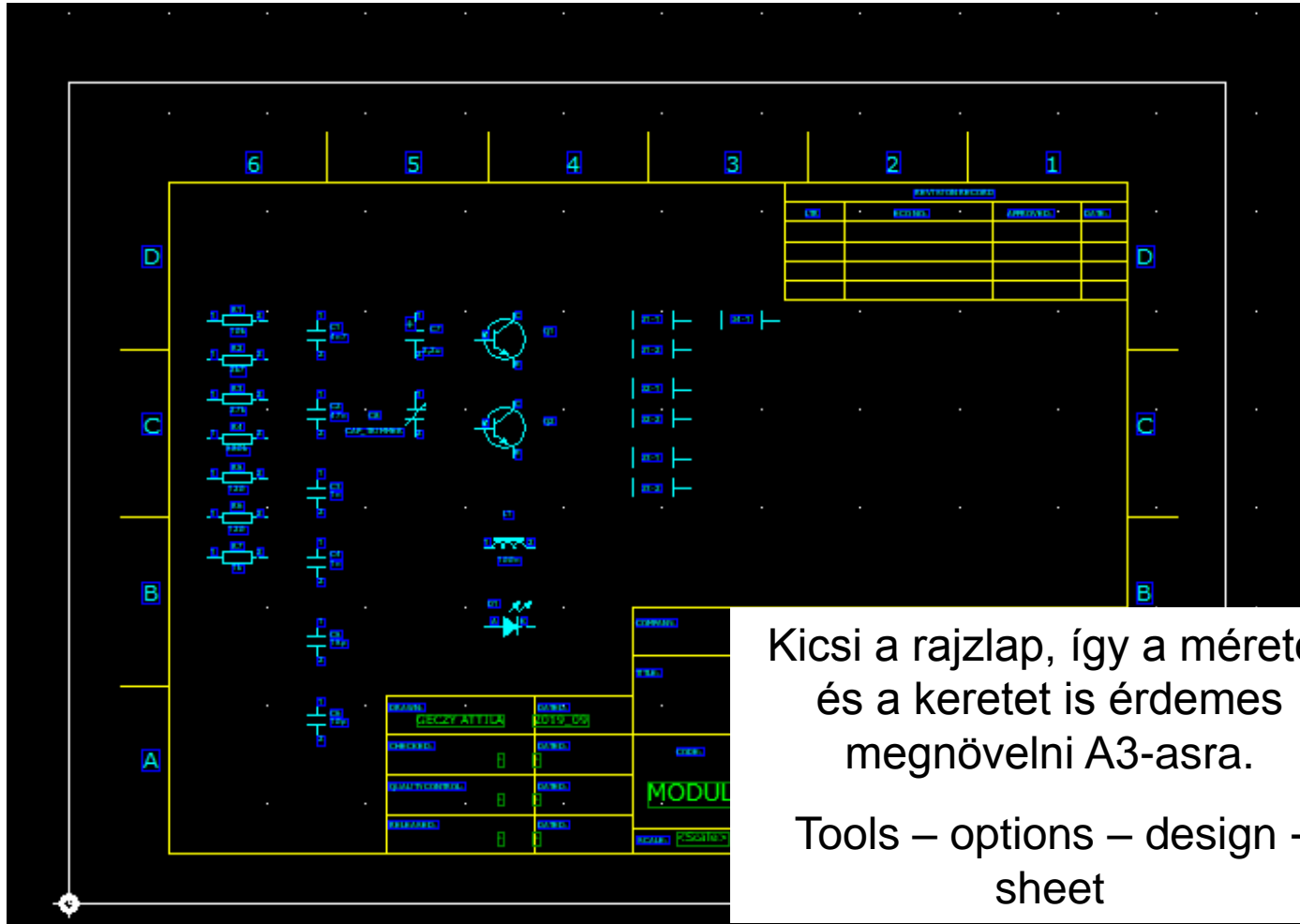


Összes
alkatrész
kijelölése:

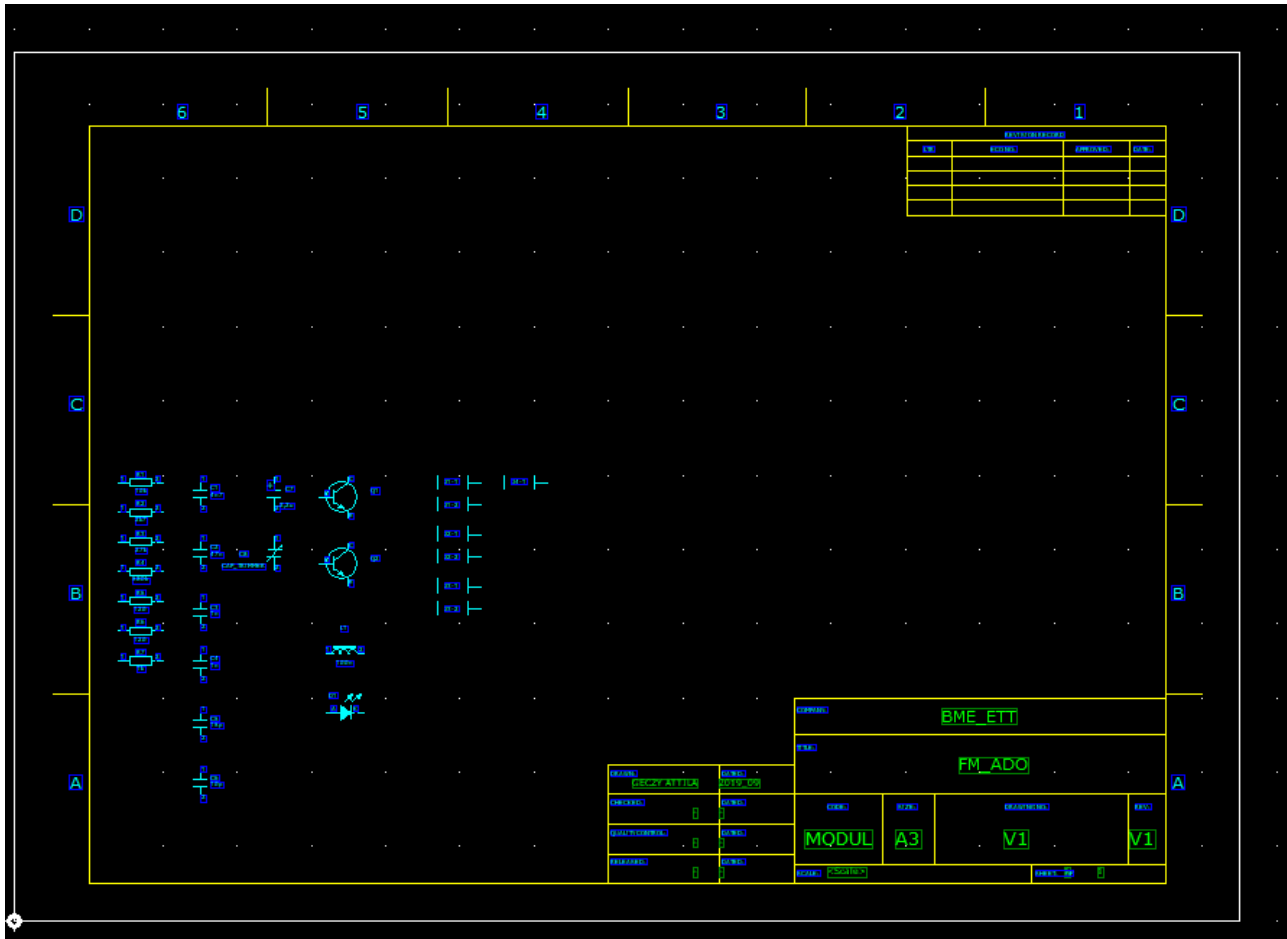
Jobb Klikk –
Properties –
Visibility

Képen látható
értékek
beállítása!

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

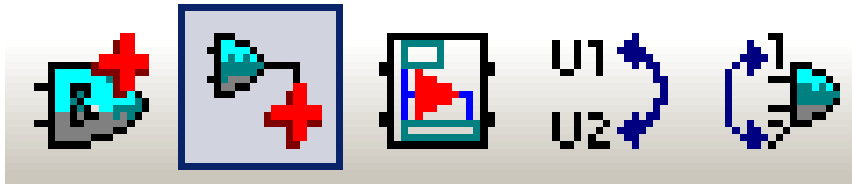


Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Vezetékezés:

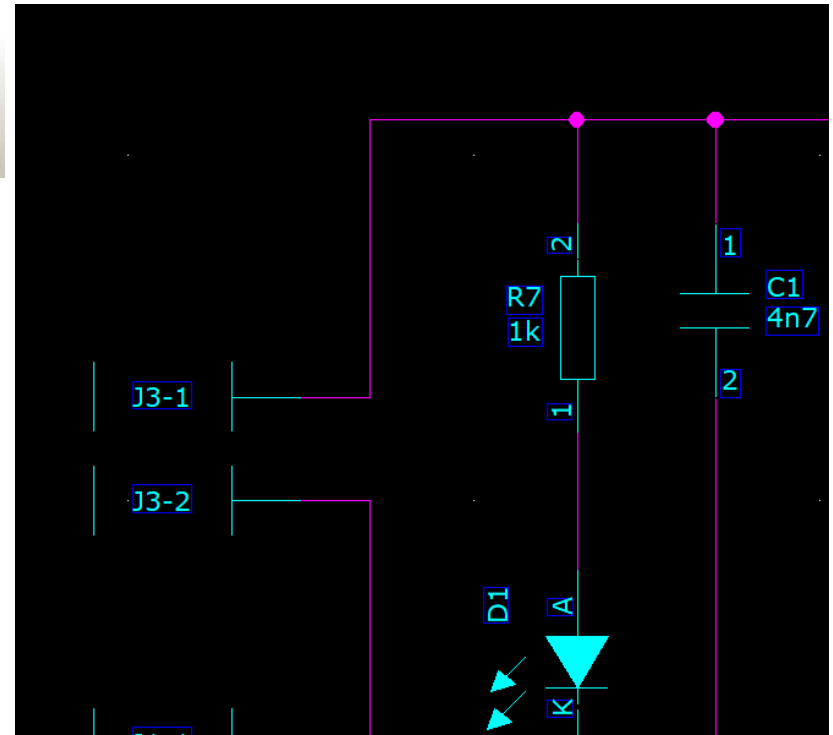


Érdeemes megnövelni a tie dotokat a jobb láthatóság érdekében

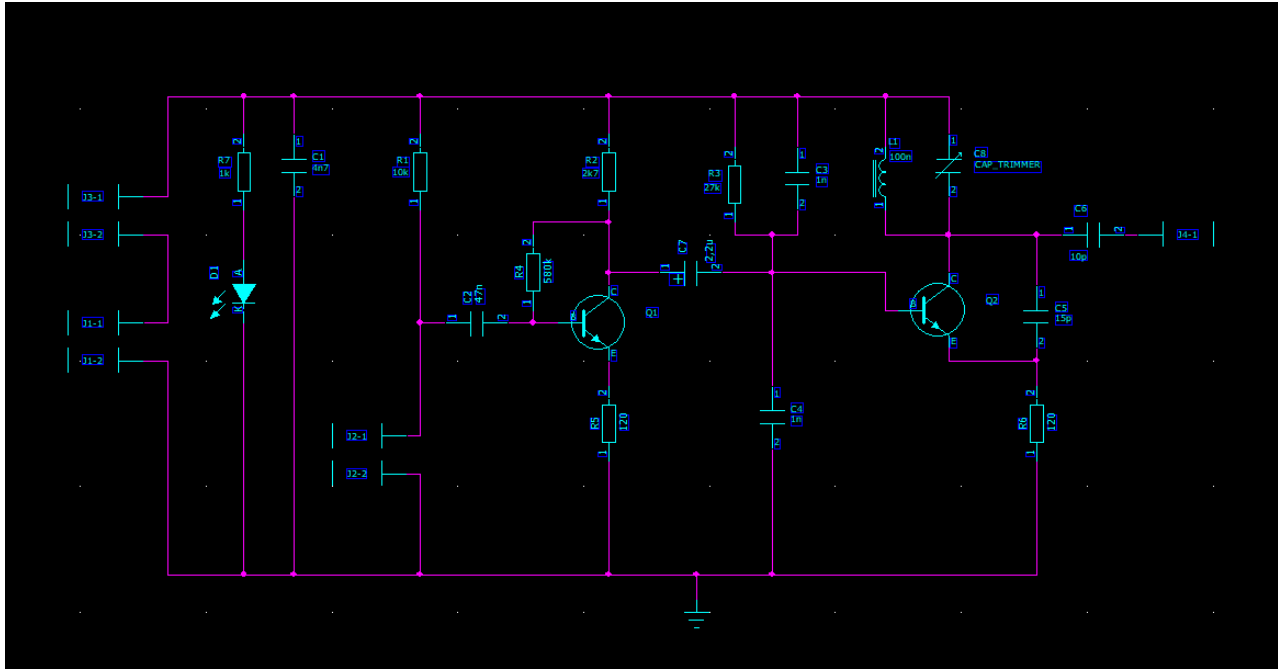
TOOLS – OPTIONS – DESIGN -
TIE DOT DIAMETER: 50

FÖLD/TÁP/OFFPAGE lerakása:
Jobb klikk huzalozás közben

Táp és föld elnevezések!!!



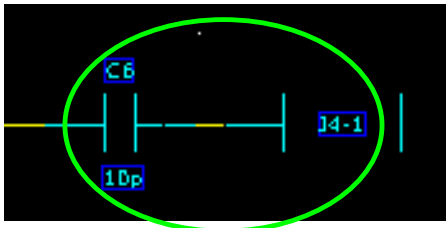
Elvi kapcsolási rajz szerkesztése



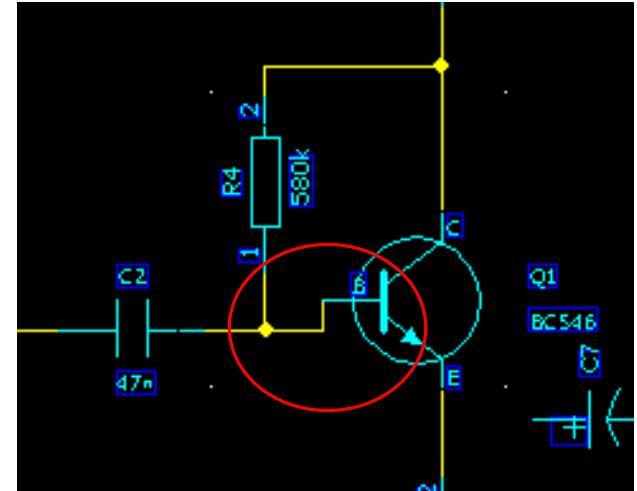
- Megjegyzések:**
- Érdemes szép párhuzamos elrendezést alkalmazni
 - Az alkatrészeket egy-egy képzeletbeli vonal szerint rendezni
 - A vezetékeket szintén szabályosan, kijelölt vonalakon törni
 - Ha van idő, a feliratokat beforgatni, hogy felénk nézzenek
 - Átláthatóbb, szebb lesz így a tervek

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

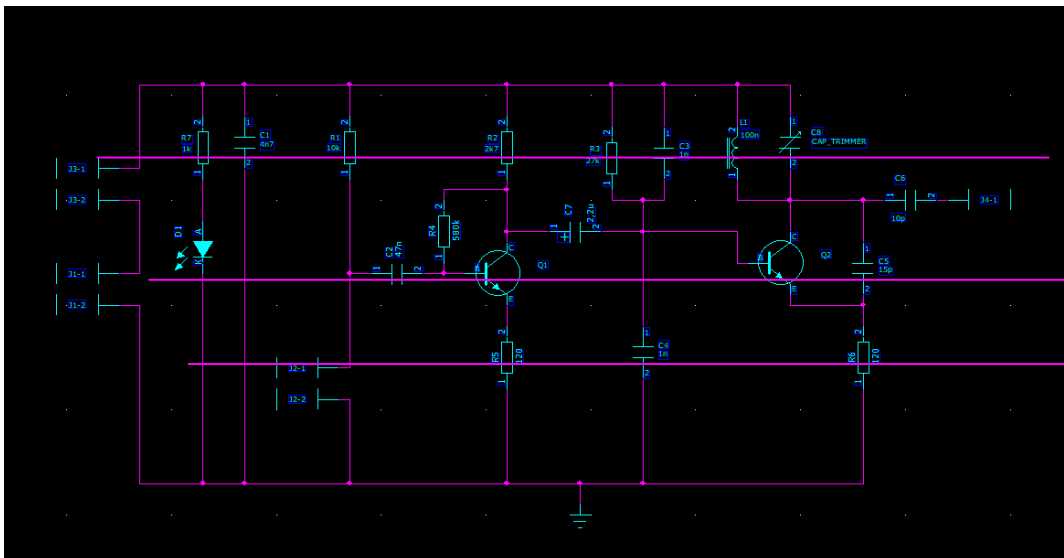
Apró figyelmességek!



Alkatrész lábak
közt hagyjunk
helyet, látszódjon
a vezeték!



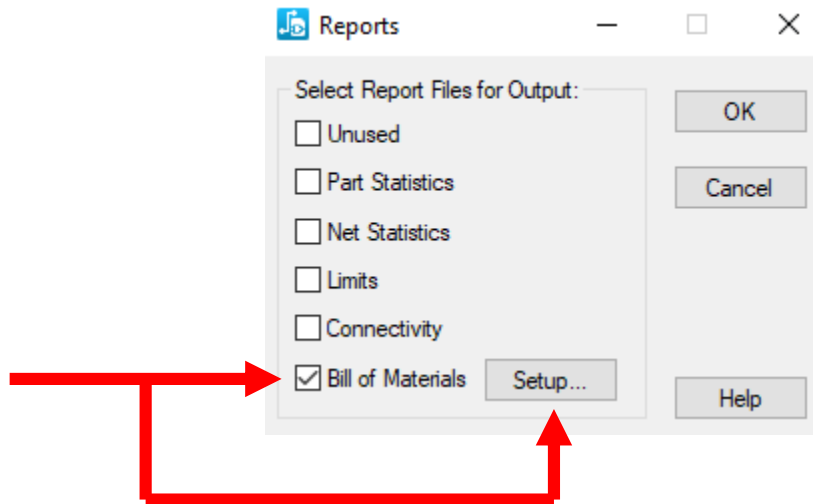
Ne törjük meg az
alkatrész lábánál
mindjárt a vezetéket!



Képzelt vonalak

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

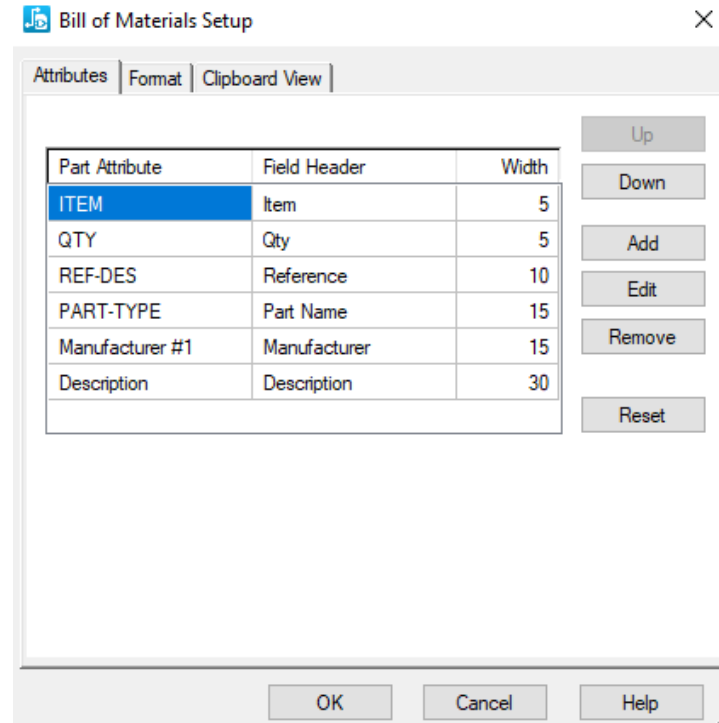
File -> Reports



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

A BOM lista tartalmazza:

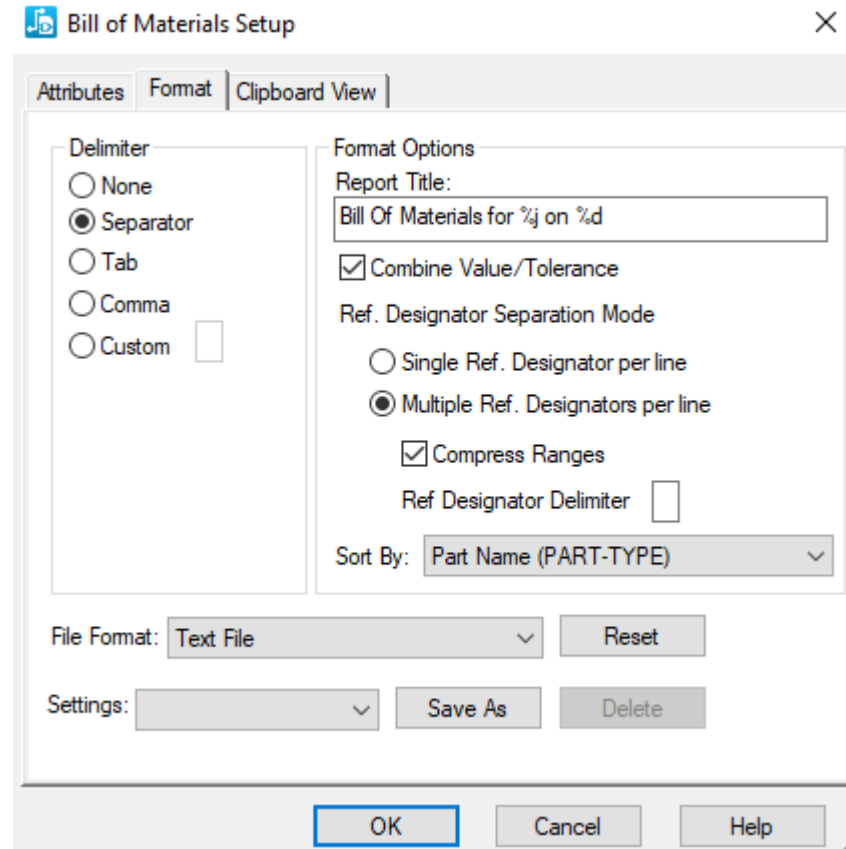
- Sorszám
- Alkatrész azonosító
- Alkatrész név
- Beszerzés helye
- Ár



Ezen felül minden olyan információt szükséges feltüntetni, amelyre az alkatrészek beszerzése során szükség lehet (pl. rendelési kód, stb.)

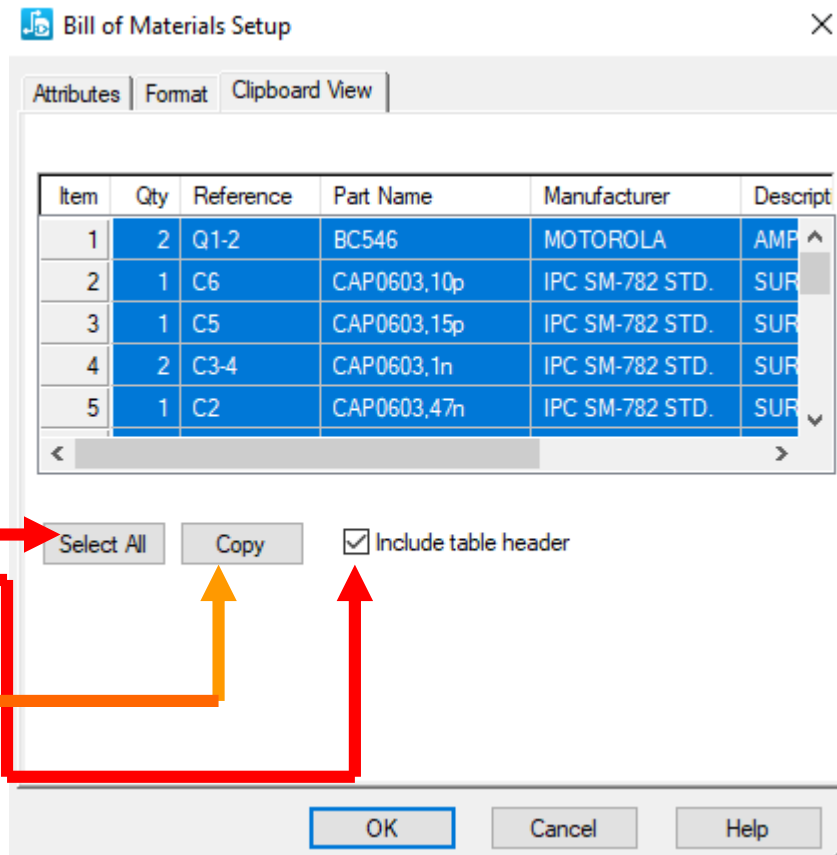
Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

Ez a rész nem tartalmaz fontos információkat, a táblázat paramétereit állíthatók be.



Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

- Jelöljük ki a teljes táblázatot.
- Jelöljük be az oszlopnevek másolását is.
- Másoljuk vágólapra.
- OK



Ezt követendő, EXCEL-t indítva, majd a táblázatot beillesztve a végleges változat elkészíthető!

Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

DRAWN: GECZY ATTILA		DATED: 2019_09		COMPANY: BME_ETT			
CHECKED: ☐		DATED: ☐		TITLE: FM_ADO			
QUALITY CONTROL: ☐		DATED: ☐		CODE: MODUL	SIZE: A3	DRAWING NO.: V1	REV.: V1
RELEASED: ☐		DATED: ☐		SCALE: <Scale>			SHEET: 1 of 1

Az adatmezőket úgy kell kitölteni, hogy a rajz későbbi verziók után is visszakereshető legyen!

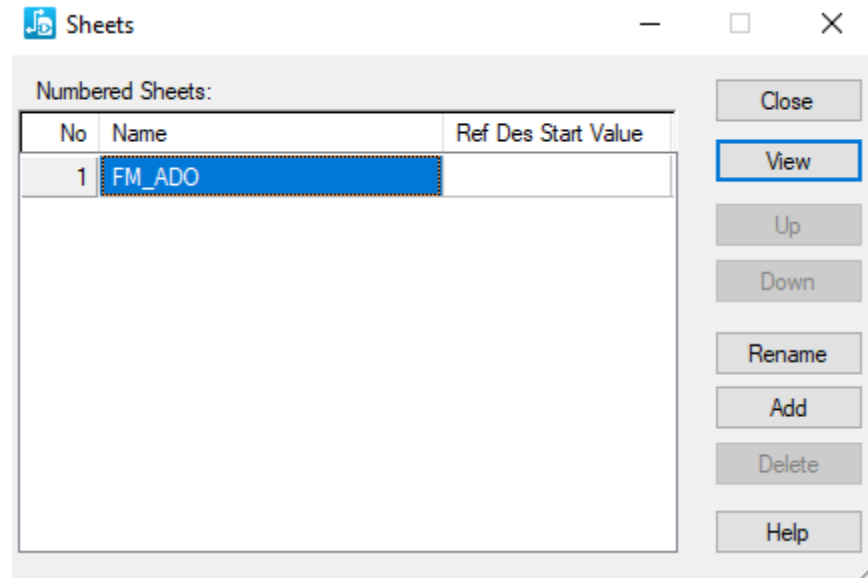
Elvi kapcsolási rajz szerkesztése

A rajzlapot célszerű elnevezni, hogy több rajzlapon elérő tervek esetén is azonosítható legyen!

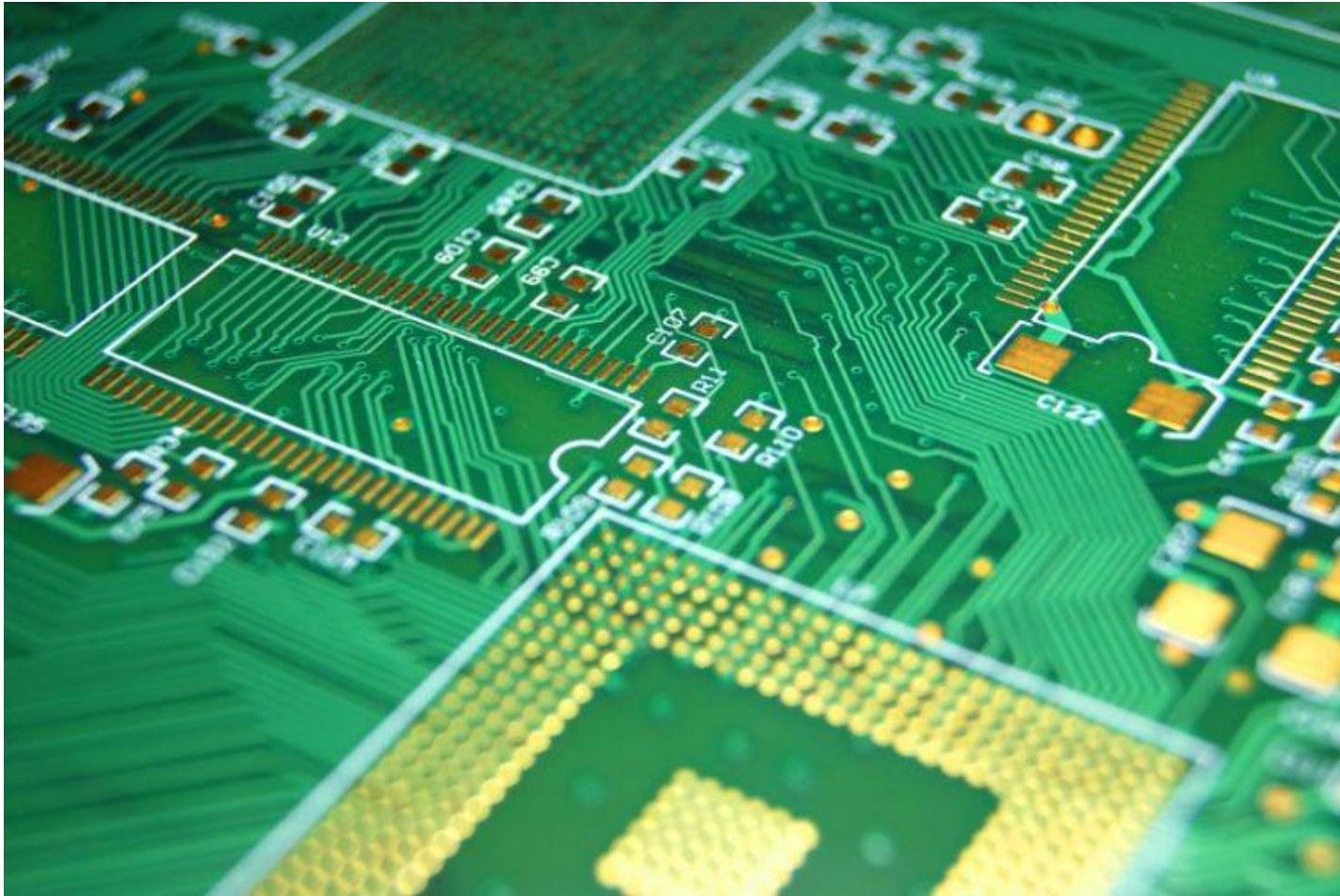
Setup -> Sheets

Érdekesség:

**Több rajzlapra off-page
elemekkel hivatkozunk!**



Layout tervezés



Moduláramkörök és készülékek

Layout tervezés

- **Egy kis angolszászság...**
- **1 mil = 0.0254 mm**
- **1mm=39.37 mil \cong 40 mil**
- **1 raszter = 2.54mm=100mil**

Layout tervezés

Tervezési alapelvek

- Tiltott terület a panel szélétől 1..2 mm-es sáv
- Töltsük ki rézzel a szabad helyeket, így jobb lesz a zavarvédetség
- Tápvonalak minél vastagabbak, de a jelvezetékek legalább 2..3x-osai
- Nagy felületekre csatlakozáskor hőcsapda alkalmazása
- Sok IC katalógusában tippek a NYÁK kialakítására
- Érzékeny vezeték (pl. órajel) minél rövidebb legyen
- Egy vezeték 4..5 viánál többet „ne egyen meg”
- Vezeték „kanyarban” legalább derékszögben törjön

Layout tervezés

Tervezési alapelvek 2.

- Alkatrészek sorrendje: csatlakozók, nagyobb alkatrészek, egyéb...
- Először a táp- és földvezetékeket kössük be
- Mérőpontok elhelyezése hasznos lehet
- Fontos úgy tervezni, hogy szép legyen, valamint könnyen javítható
- Táp- és föld fésűszerű elrendezésben
- Egy leágazás lehetőleg egy IC-t szolgáljon ki
- IC-k alá érdemes a táp és föld közé egy 100nF-os szűrőkondit rakni
- Alkatrészek lehetőleg egy irányba álljanak, polaritással rendelkezők főleg

Layout tervezés

- Setup -> Design Rules
- Default -> Clearance...

Még mindig Logicban!!!

The screenshot shows the 'Rules' dialog box in a PCB design software. The 'Hierarchy' section includes icons for Default, Class, Net, Group, Pin Pairs, Decal, and Component. Below this are icons for Conditional Rules, Differential Pairs, Electrical Nets, and Report. A red arrow points from the 'Default' icon to the 'Clearance' icon in the bottom row. The 'Clearance Rules: Default rules' dialog is open, showing settings for 'Same net' and 'Trace width'.

Same net

	All	Comer	Via
Via			8
SMD	8		8
Trace	8		
Pad	8		

Trace width

	Minimum	Recommended	Maximum
	6	8	20

Clearance

	All	Trace	Via	Pad	SMD	Copper
Trace	8					
Via	8	8				
Pad	8	8	8			
SMD	8	8	8	8		
Text	8	8	8	8		
Copper	8	8	8	8	8	
Board	8	8	8	8	8	8
Drill	8	8	8	8	8	8

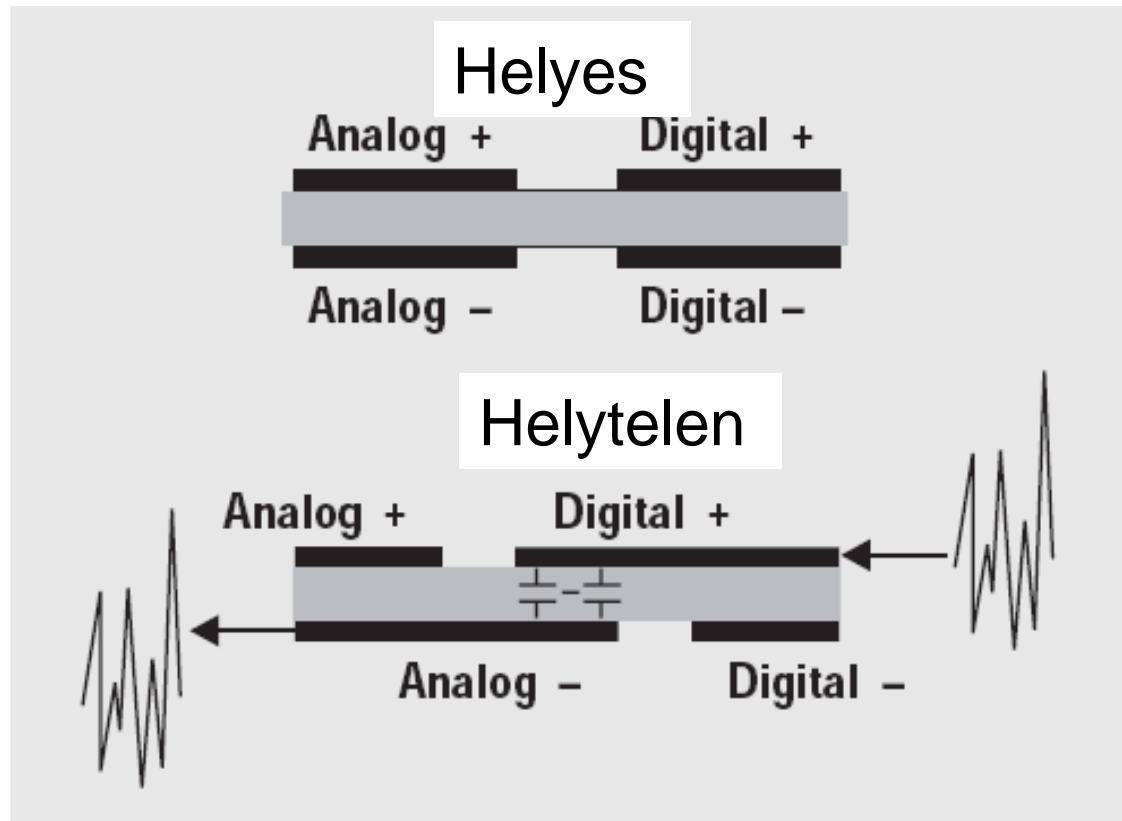
Other

Drill to drill: 6 Body to body: 6

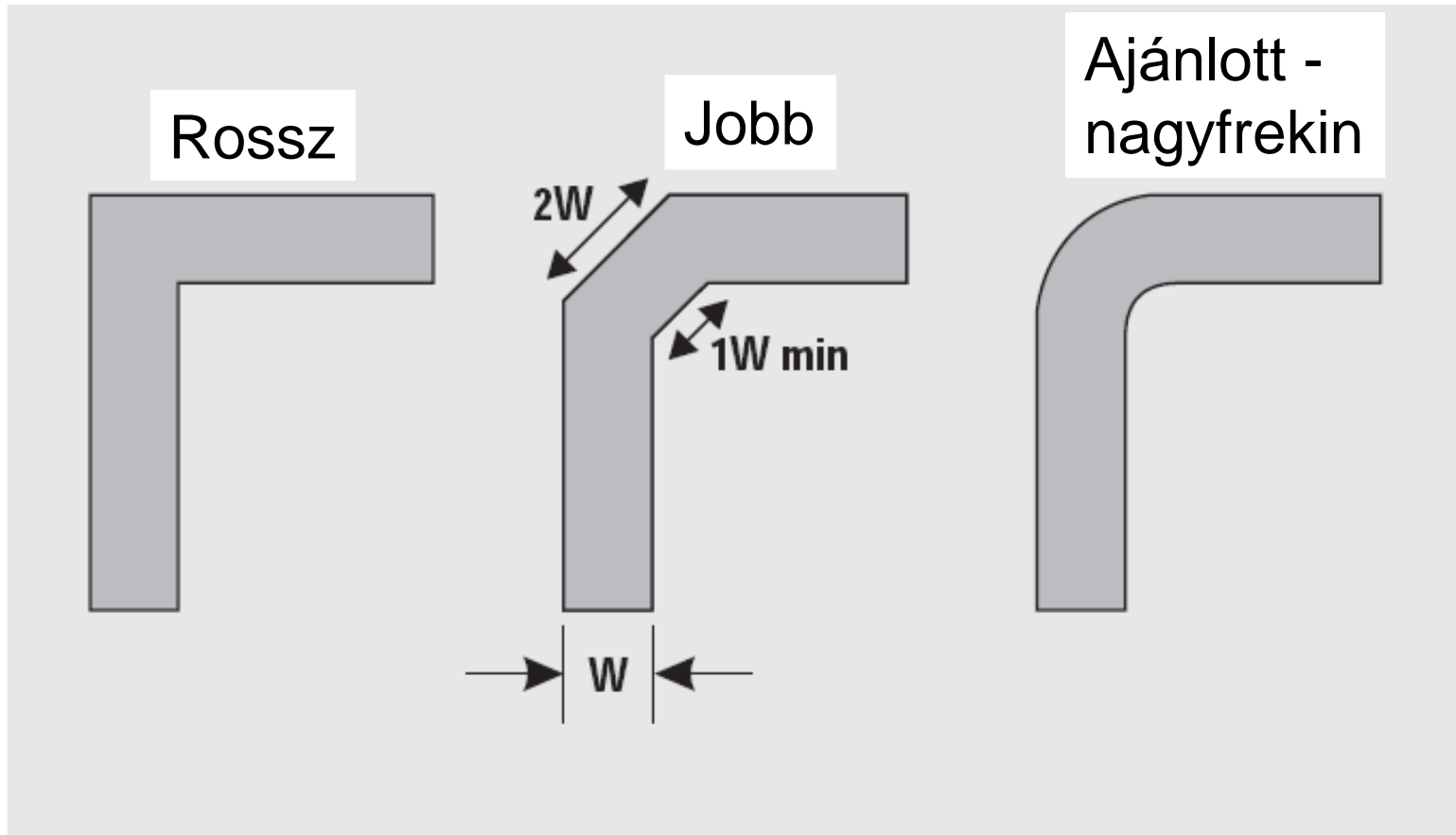
- Vezetőszélesség méretezhető
 - Maximális áramsűrűsége
 - Környezettől való maximális hőmérséklet eltérésre
- Alapelv: minél vastagabb vezető az ideális
 - Kis ohmos ellenállás
 - Nagy maximális áramsűrűség engedhető meg
 - Sok szórt kapacitás
 - Nagy helyigény a hordozón

Gyakorlat: a jelvezetékek szélességénél a tápvezetékek szélessége nagyobb, legalább 2x, 3x.

Táp és földvezeték áthallások

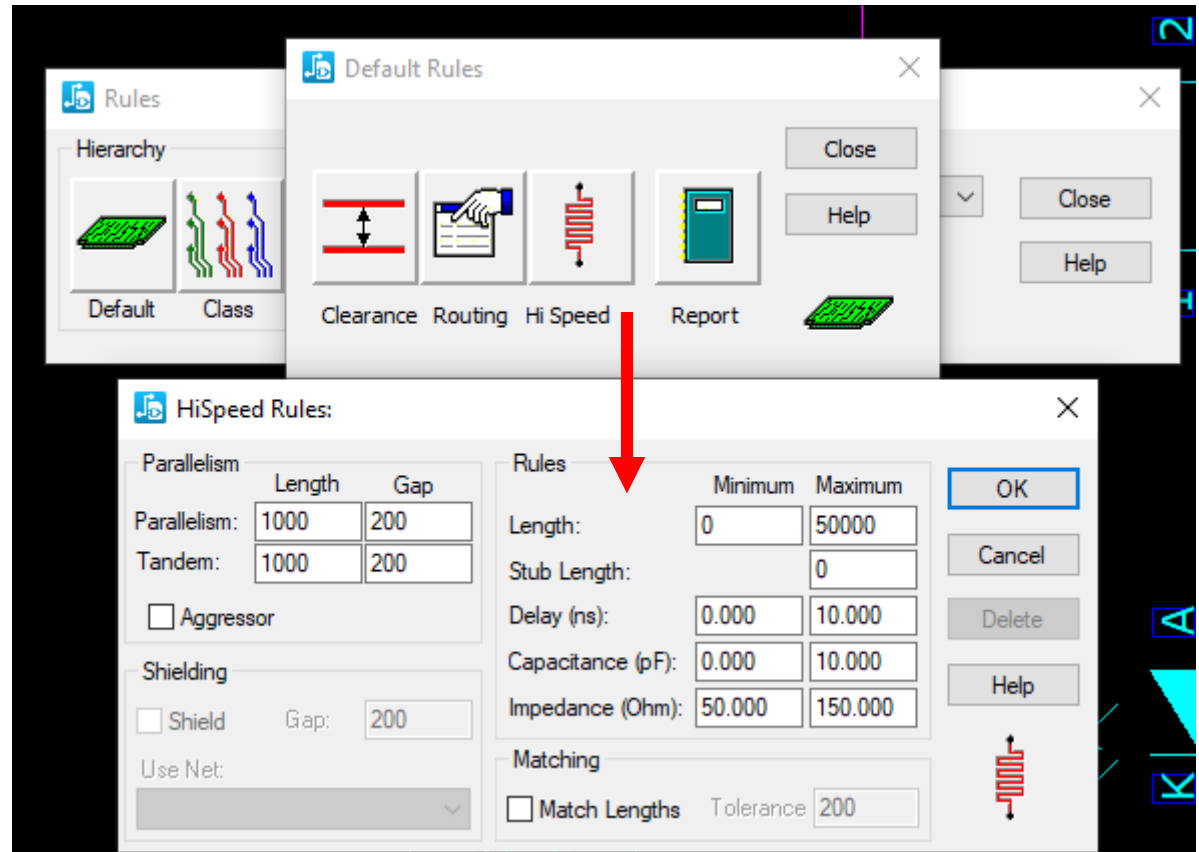


Vezeték kanyarodás



Layout tervezés

- Hi Speed
- Olyan tervek esetén használják, ahol a hordozónak nagyfrekvenciás követelményeknek is meg kell felelnie.



Layout tervezés

- Kijelölni a táp- és földvezetéseket
- CTRL+jobbegér

The screenshot shows the PADS software interface with three dialog boxes open:

- Rules**: The 'Net' tab is selected.
- Net Rules**: The 'Clearance' tab is selected, and the 'GND, TAP' net is selected in the list.
- Clearance Rules: GND, TAP**: The 'Trace Width' section shows Minimum: 12, Recommended: 20, Maximum: 50. The 'Clearance' table is as follows:

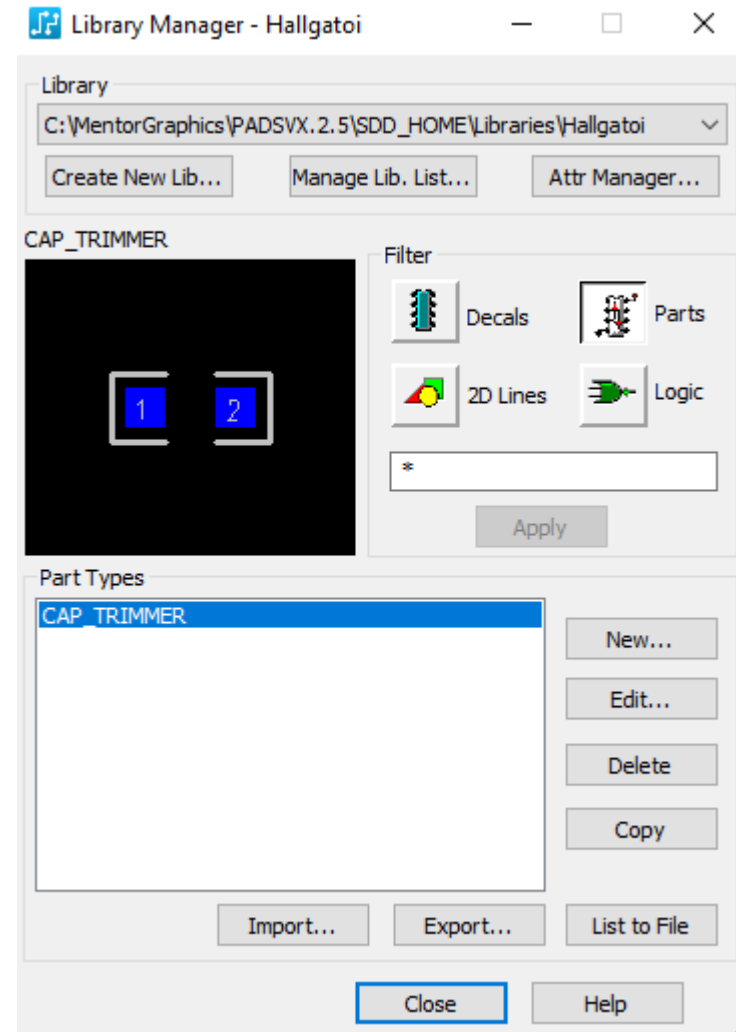
	Trace	Via	Pad	SMD	Copper
All	12				
Trace	12				
Via	12	12			
Pad	12	12	12		
SMD	12	12	12	12	
Text	12	12	12	12	
Copper	12	12	12	12	12
Board	12	12	12	12	12
Drill	12	12	12	12	12

Layout tervezés

Indítsuk el a Layout szoftvert!

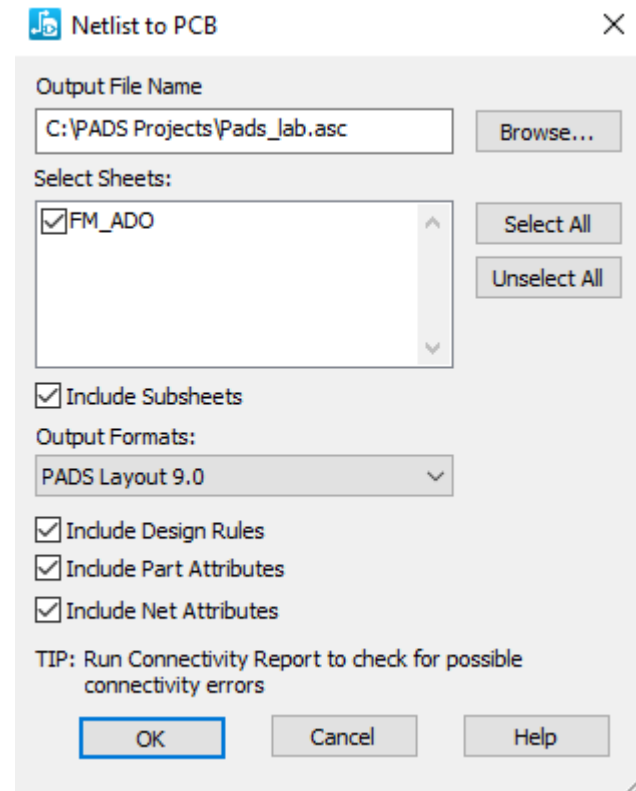
- File – Library
- Manage – Add
- „Pads_Labor”

- Az új könyvtárat a Layout tervező programmal is „tudatosítani” kell, különben nem fogja találni a saját alkatrészünket!



Layout tervezés

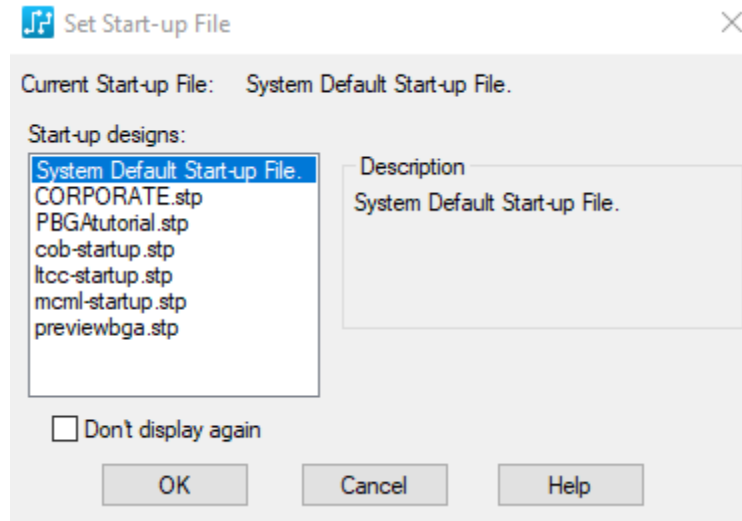
- Tools -> Layout Netlist
- LOGICBAN!
- Ellenőrzés jelleggel!



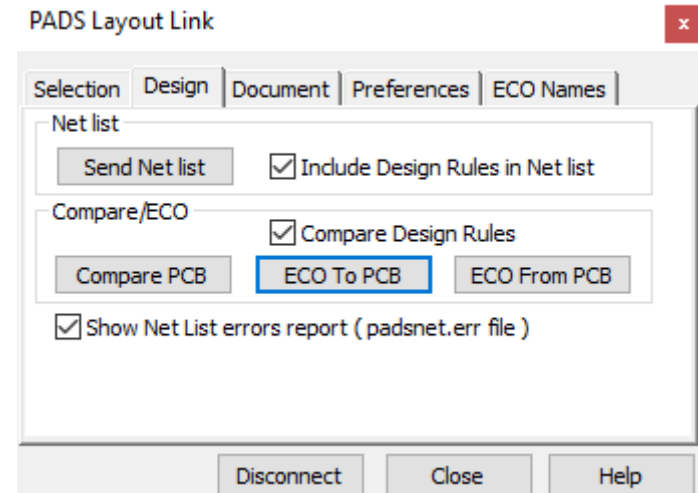
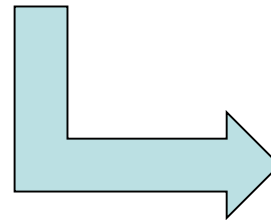
Layout tervezés

- A Pads Layoutban:
- New
- System Default Start Up File
- Vissza a Logicba:
- Tools/Layout Link
- Design fül
- Send NET list
- Compare PCB
- ECO to PCB

Majd utána lehet áttérni a munkavégzésre Layoutban!

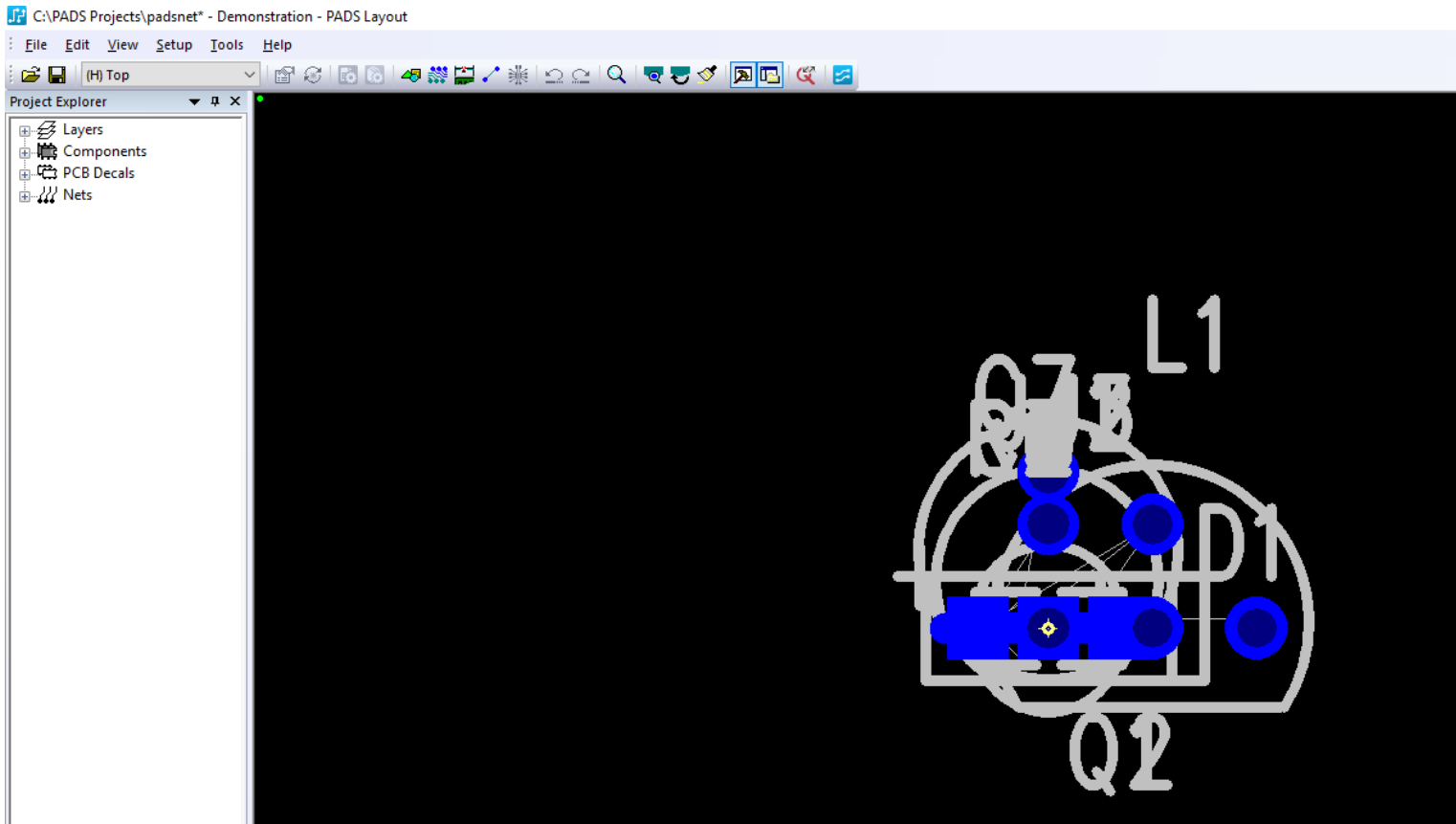


- LAYOUT



- LOGIC

Layout tervezés

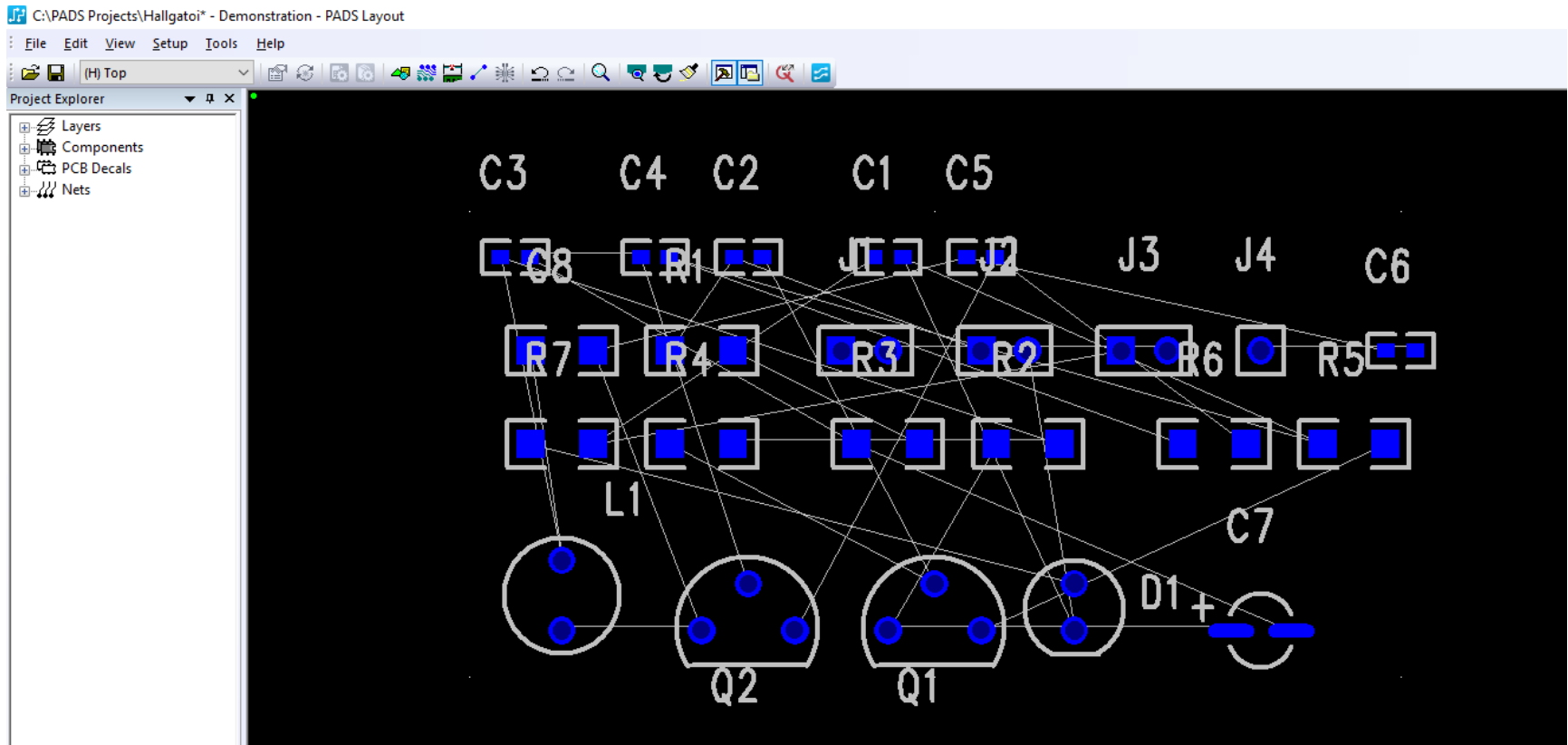


Origóra rendezi az összes alkatrészt!

LAYOUT-ban!

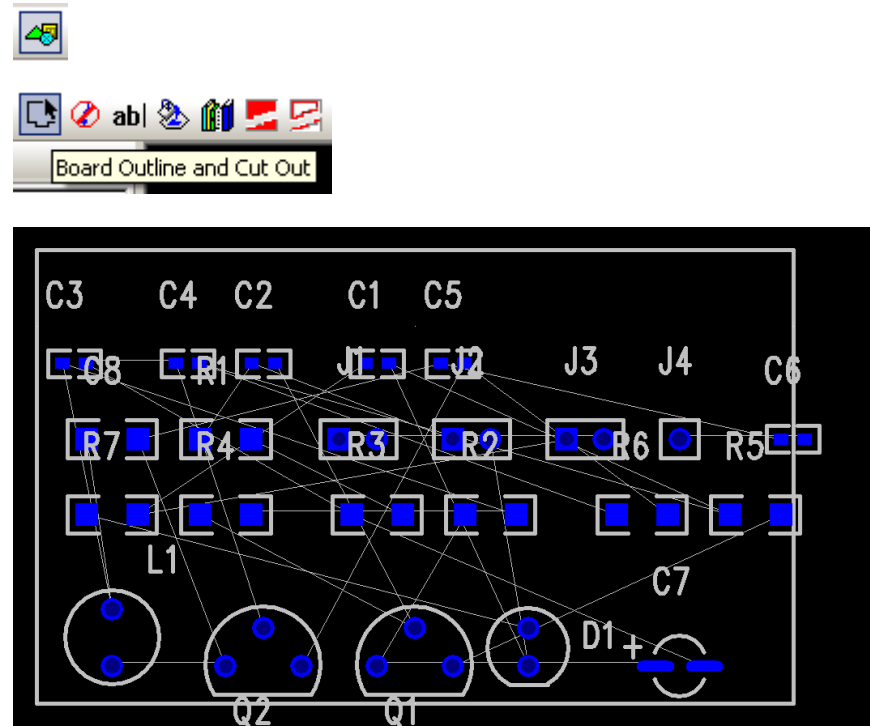
Layout tervezés

- Tools -> Disperse components



Layout tervezés

- Keret rajzolása
- Drafting Toolbar -> Board outline...
- Amekkorán elérünk;
- Ha pontosan akarunk dolgozni: 2000*1200 mil
(kb. 5x3 cm)
- Gyakorlatban mindig konkrét méreteket kell megadni;



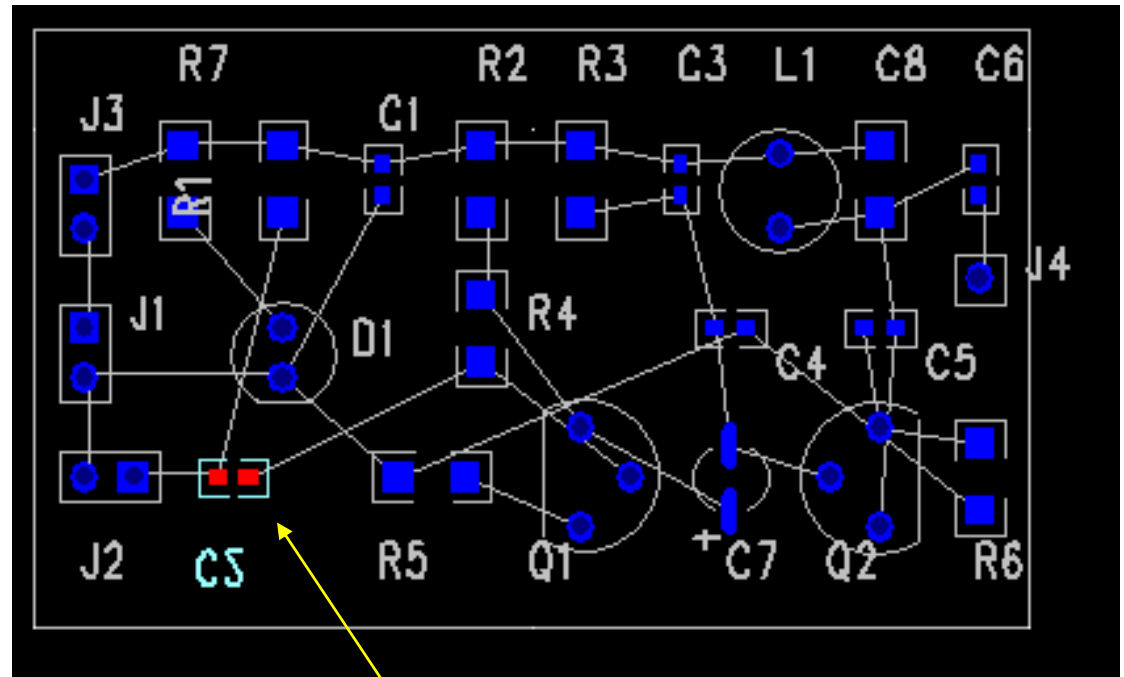
↑
Segédkijelző, jobb alsó sarokban.

Layout tervezés

Első lépés –
alkatrész
elrendezés!

Lehetőleg a
Csatlakozók, egyéb
alkatrészek logikus
helyre legyenek
letéve!

ELSŐ KÖZELÍTÉS



Flip Side: jobb klikk vagy CTRL+F

Layout tervezés

- A feliratok elrendezéséhez és pontosabb pozícionáláshoz, valamint precíz huzalozáshoz a GRID-ek átállítása szokott kelleni.
- Erre szükség lehet, ha finom raszterosztású alkatrészekkel (SMD) dolgozunk.

Layout tervezés

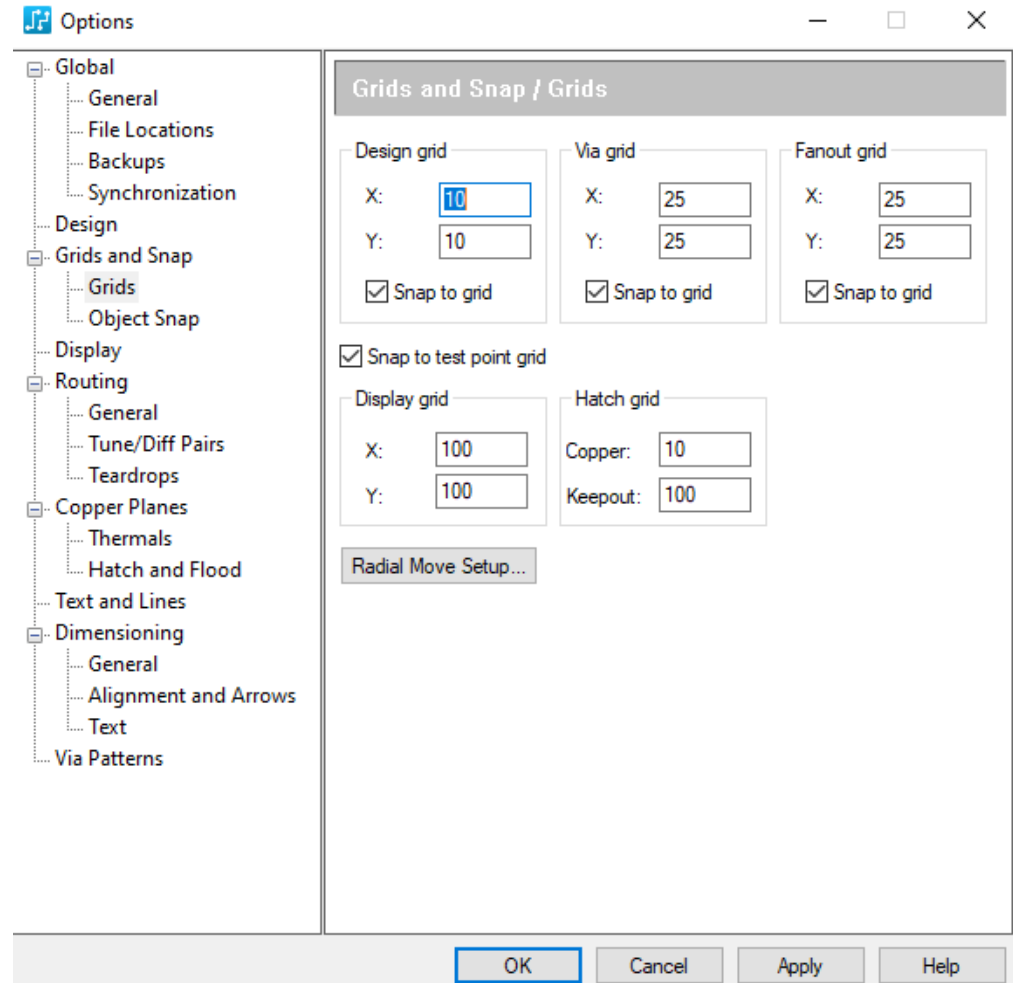
Tools -> Options

- Célszerű nem túl kicsi rasterfinomságot megadni, ekkor ugyanis az alkatrészek „szanaszét” fognak állni, ami esztétikailag és forraszthatóság, áttekinthetőség szempontjából hátrány.

Gyorsgombok a GUI-ban:

g10 – tízes grid beállítása

gd100 – százás display grid beállítás



Layout tervezés

- Setup -> PAD Stacks...
- Add via
- PROBA_VIA
- Belső réteg rézgyűrűje mindig legyen nagyobb, mint a külső.

START: 45

INNER: 55

END: 45

Pad Stacks Properties - PROBAVIA

Pad Stack Type
 Decal Via

Decal name:
PROBAVIA
STANDARDVIA

Pin: Plated: Sh.: Sz.: Layer:
CNN 45 <Start>
CNN 55 <Inner Layers>
CNN 45 <End>

Add Add Copy
Delete Delete Paste

Parameters
Use Global Defaults

Pad style:
Pad Thermal Antipad

Pad size relative to drill size

Diameter: 55

Drill size: 20

Plated
 Laser

Slot Parameters
 Slotted
Length: Orientation: Offset:

Decal Units
 Mils
 Metric

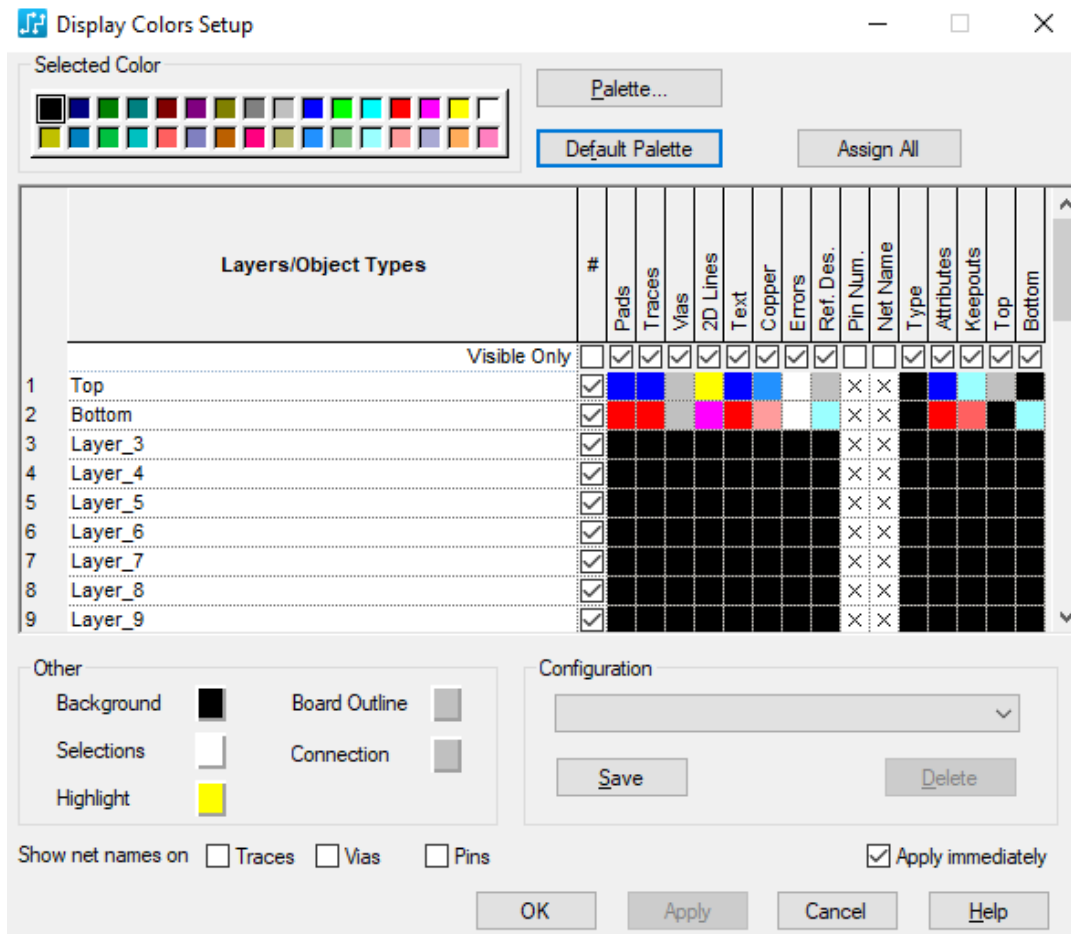
OK
Cancel
Help

List
List All

Preview:
A circular via with a blue center and a grey ring.

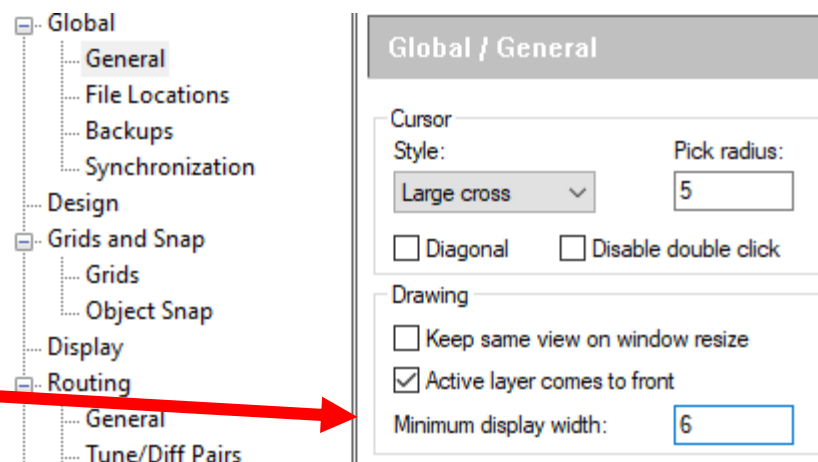
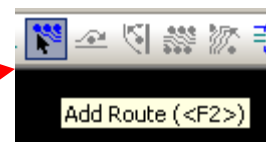
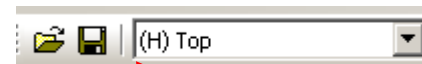
Layout tervezés

- Setup → Display Colors...



Layout tervezés

- Az aktuális, huzalozásra használt réteg jelölve van.
- Huzalozó eszköz: Add Route ikonra kattintva válik elérhetővé.
- Options: Minimum display width: 6

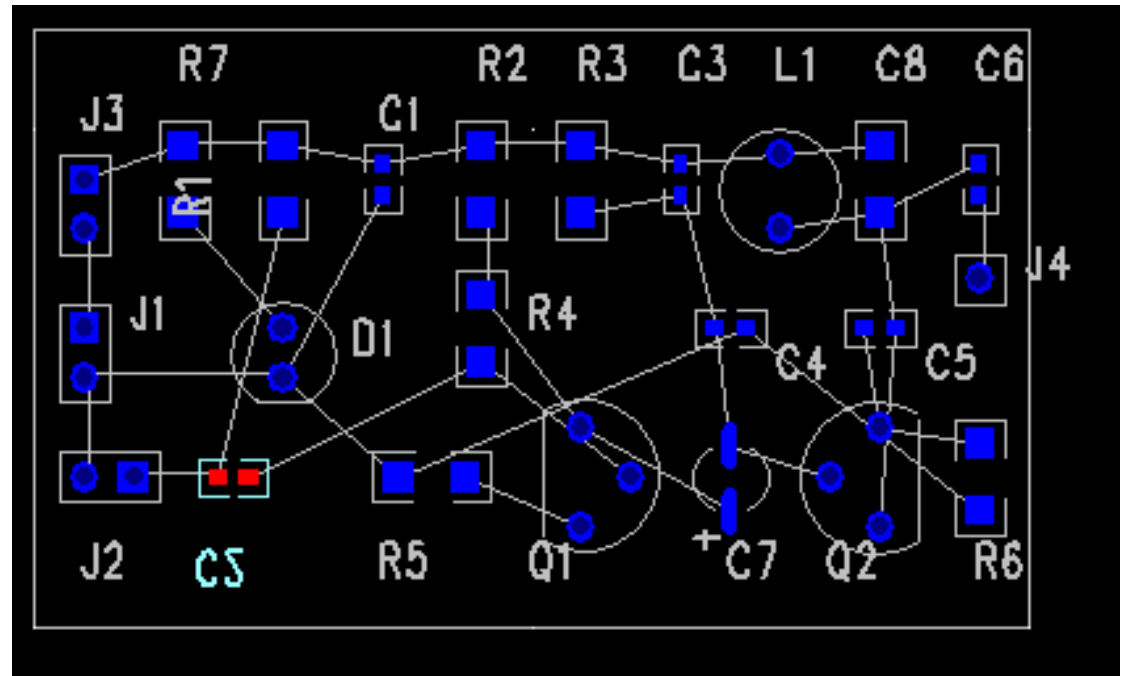


Layout tervezés

További finomítás:

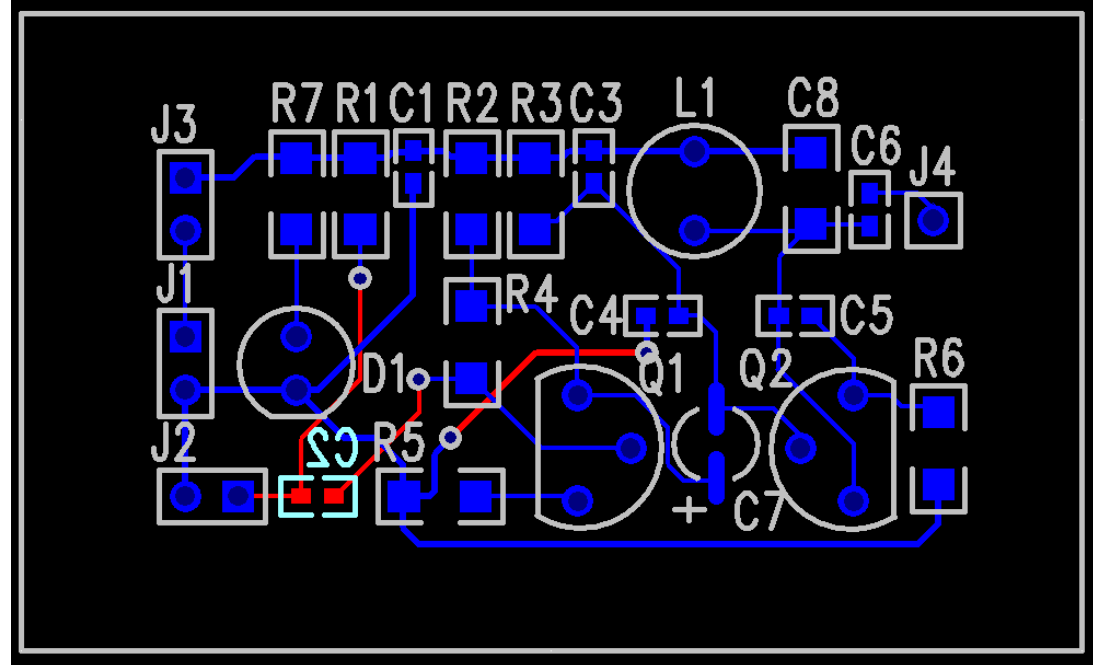
alkatrész
elrendezés!

Lehetőleg a
Csatlakozók, egyéb
alkatrészek logikus
helyre legyenek
letéve!



Layout tervezés

- Ne törjünk derékszögben;
- Ne legyenek felesleges csomokok;
- A PAD-re való csatlakozás lehetőleg derékszögben vagy csúcsban történjen.
- SHIFT+klikk – VIA lerakás!

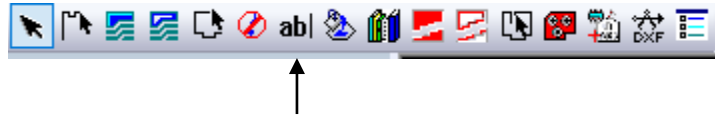


Üres rajzlapon üres kurzorral jobb klikk:
Selection – kiválasztás (mire érzékeny a kurzor!)

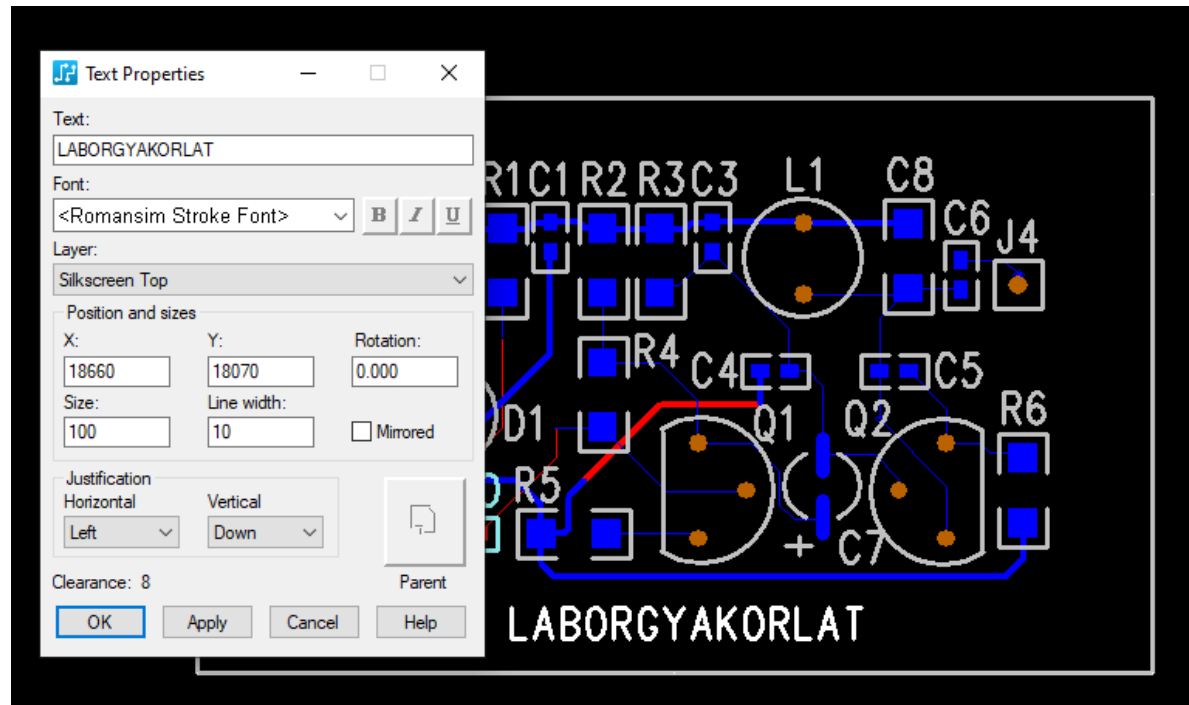
Vezetékezésnél pl. „select traces/pins”-el csak
vezetékkel tudok kijelölni a kurzorral!

Layout tervezés

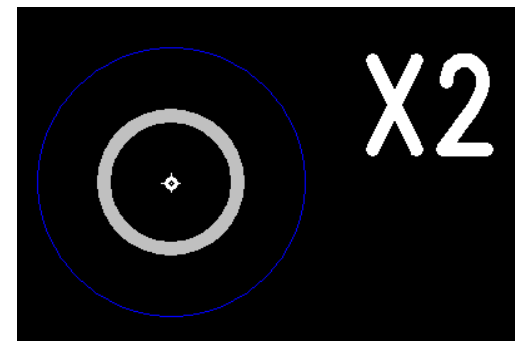
- Feliratozás:



- Silkscreen top rétegre!



Layout tervezés



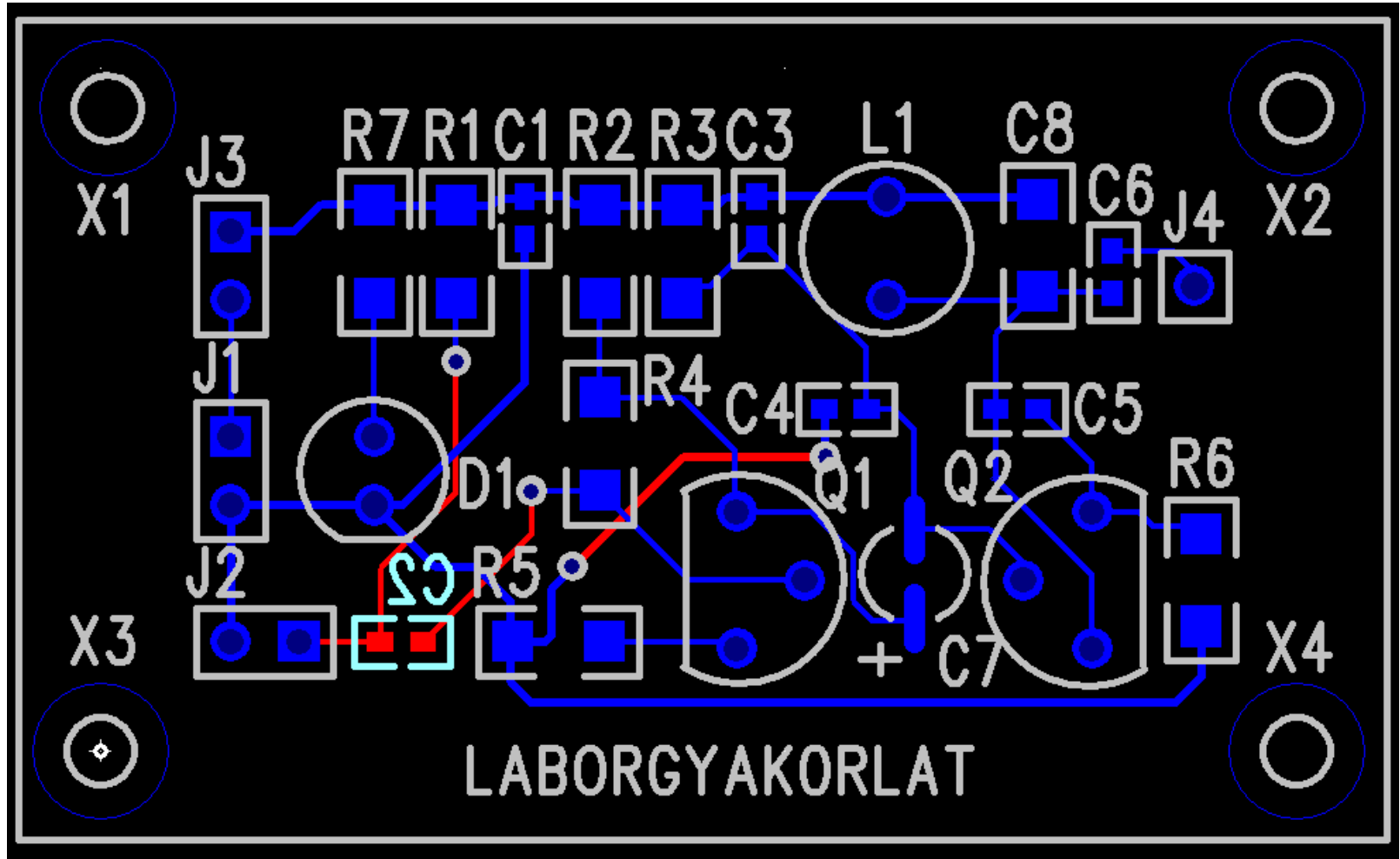
Helyezzünk le négy „Moire” nevű alkatrészt a nyák sarokpontjaira. (ha kell a board outline-t módosítsuk!)

ECO toolbar (okézzuk le a felugró ablakot, majd – Add component!)

Setup -> Set Origin -> Igen/Yes (az egyik fidu közepére!)

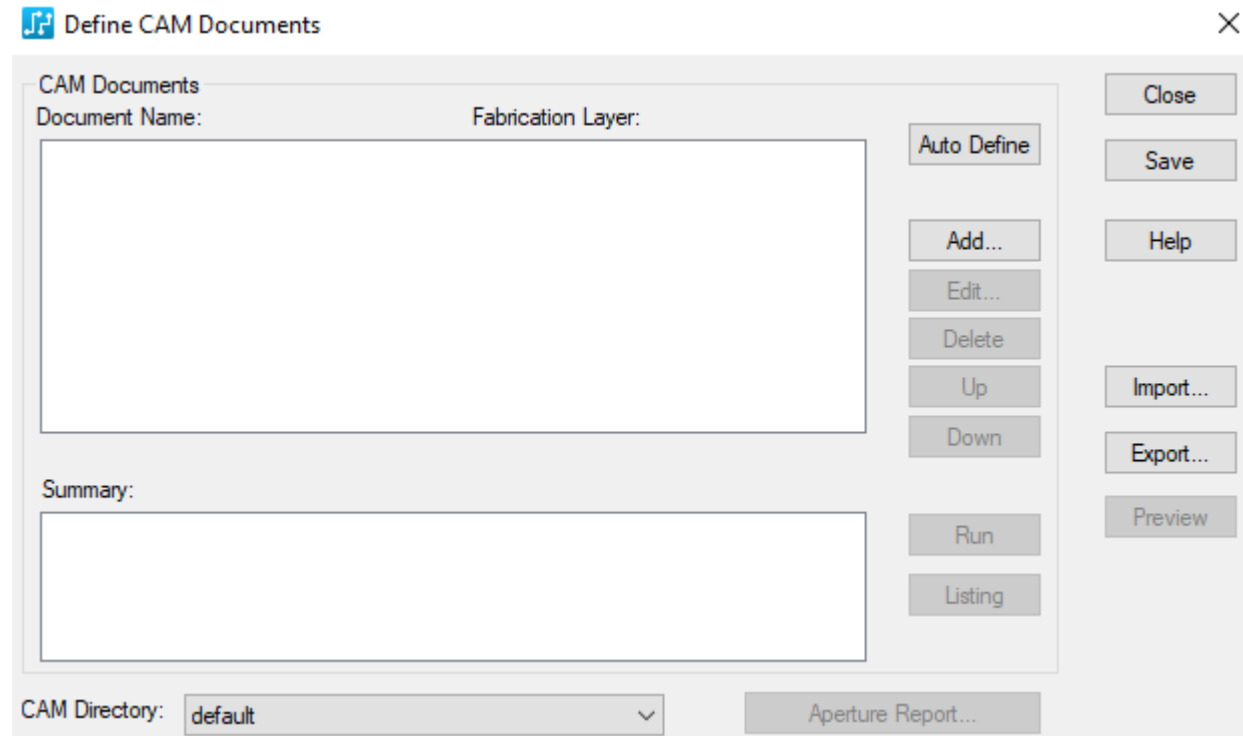
A beültetőgép számára generált beültető file-ok (Assembly) zérus pontjának megadását így kell elvégezni!

Layout tervezés



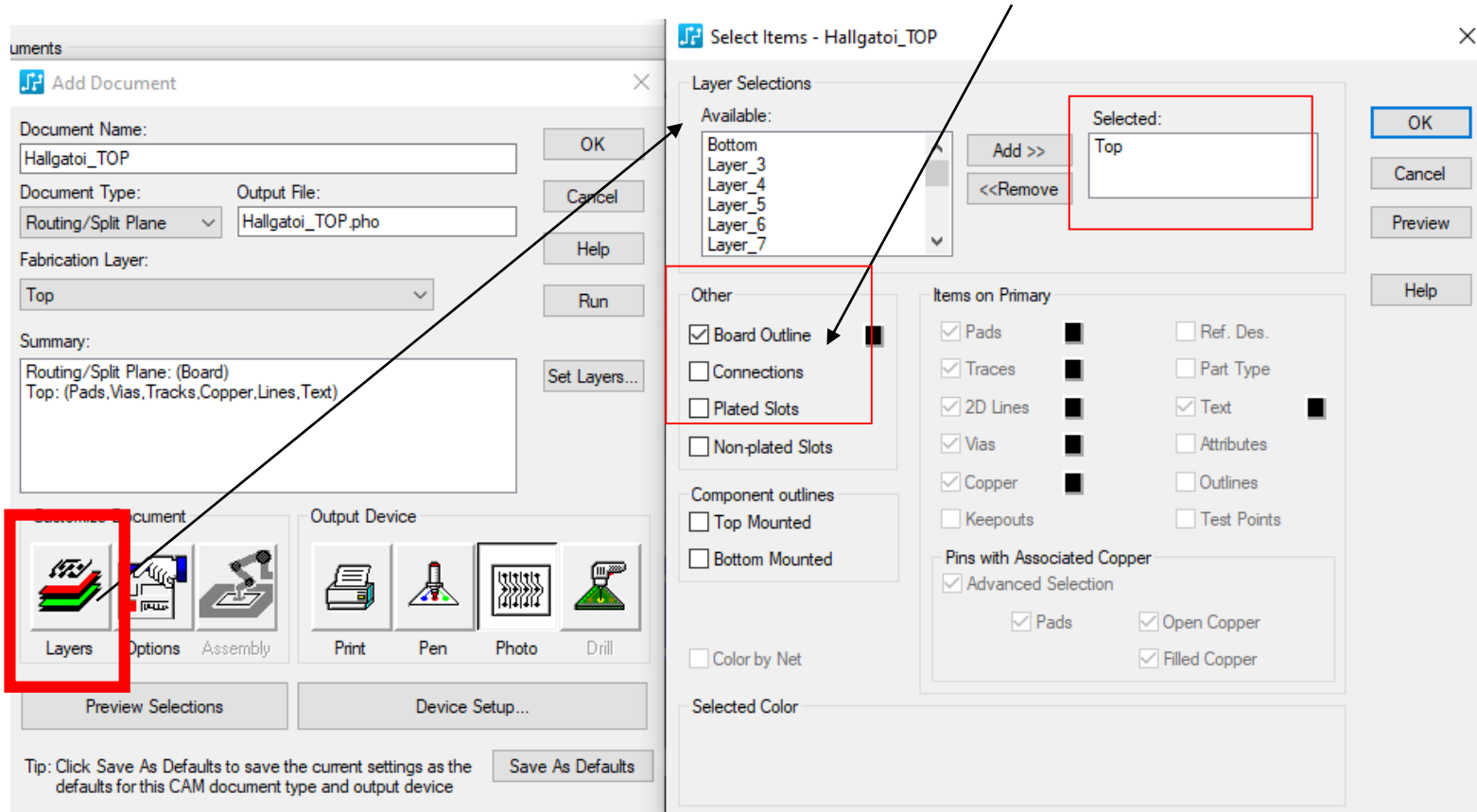
Layout tervezés

- File -> CAM
- Add



Layout tervezés

Egy rétegen a nyák körvonal jelölése is szükséges!



Layout tervezés

Offsetek nullázása!

The image shows two overlapping dialog boxes from a PCB design software. The 'Add Document' dialog on the left is for a document named 'Hallgatoi_TOP'. It has fields for 'Document Name', 'Document Type' (Routing/Split Plane), 'Output File' (Hallgatoi_TOP.pho), and 'Fabrication Layer' (Top). Below these are 'Summary' and 'Customize Document' sections. The 'Options' icon in the 'Customize Document' section is highlighted with a red box. An arrow points from this icon to the 'Plot Options' dialog on the right. The 'Plot Options' dialog is for 'Hallgatoi_TOP' and has sections for 'Positioning' and 'Other Options'. In the 'Positioning' section, 'X Offset' and 'Y Offset' are both set to 0 and are highlighted with a red box. The 'Other Options' section includes 'Suppress Ref. Des.', 'Exclude Pads', 'Plot Job Name', 'Plot Window', 'Plot OLE Objects', 'Filled Lines/Pads', and 'CAM Plane Layers'.

Layout tervezés

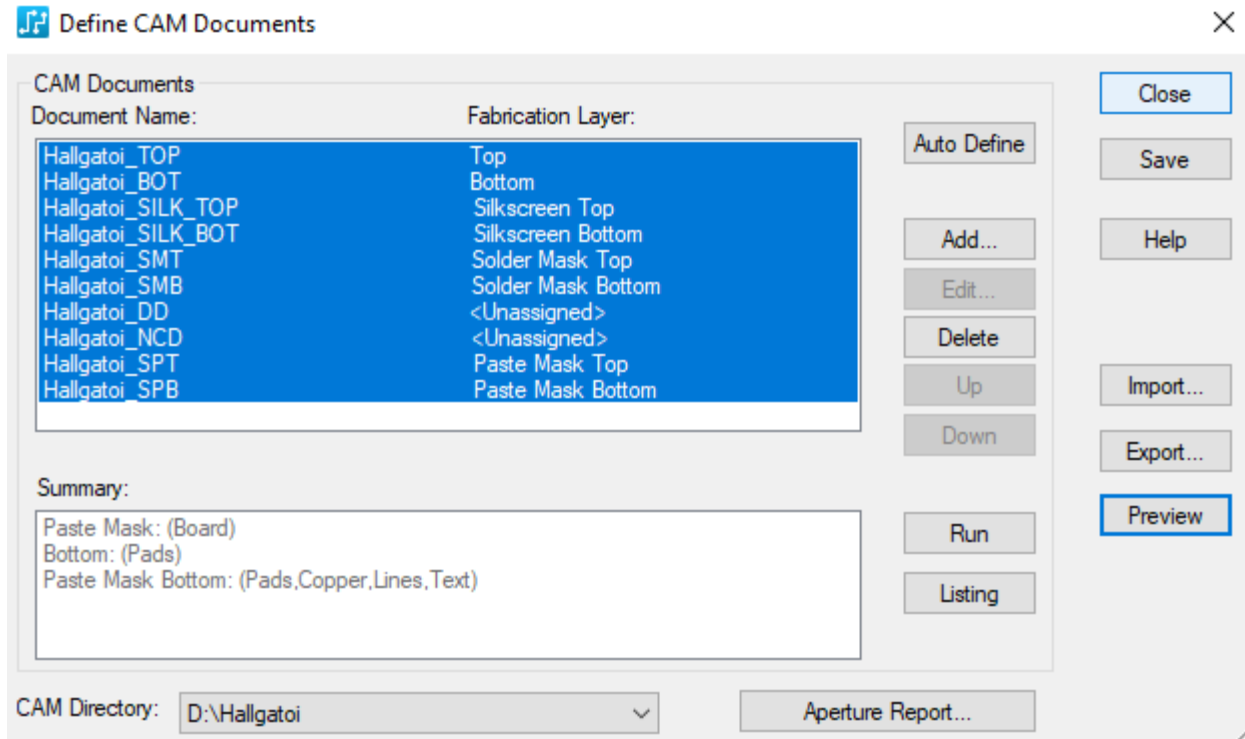
Ez az összes, gyártásba adni kívánt rétegre el kell végezni!

Ha minden réteget beállítottunk: SAVE és RUN.

Preview: réteg előnézet.

RUN után a megjelölt könyvtárba generálja a GERBER file-okat a rendszer.

(Érdeemes generálni egy mappát a D:\ meghajtóra.)



Layout tervezés

- A kész Gerber file-ok mehetnek is a gyártóhoz.

