

Kapcsolási rajz készítése és NYÁK tervezése

ExpressSCH és ExpressPCB programokkal

Készítette: Támcsu Péter Debrecen, 2016.05.05.

Programok beszerzése

https://www.expresspcb.com/expresspcb

Made in the USA	S (1) (2)	
expresspcb	Home Free Software PCB Manufacturing Community Support Login	
Search Q	ExpressPCB	
	😭 💓 🚱 🖶 Share	
Software	PCB Layout Software	
ExpressPCB	Our ExpressPCB circuit board layout program is a snap to learn and use. Laying out PCBs is easy, even for the first time user. Here are the steps:	
ExpressSCH	Step 1	
Release Notes		
Software Gizmos xCheck 1. How did you first learn about	Select the Components – Begin your layout by adding the components. Select the parts from the Component Manager dialog box. Many components (such as connectors) include Digl-key part numbers to make ordering easy.	
Expresspcb.com?		
 Friends or Colleague Educational Institution 		

A program ingyenesen letölthető a fenti címről. Az oldal aljára navigálva A Download Now gombra kattintva. A felugró ablakon az email cím megadása opcionális, elég a Download gombra kattintani a letöltéshez.

ExpressPCB 7.3.5





Version: 7.3.5

Download ExpressPCB for XP, 2000, NT, Vista, Windows 7, Windows 8.1 and Windows 10.



ExpressSCH Program felülete

ExpressSCH - (Untitled)	- 0 ×
File Edit View Sheet Component Help	
k ···· P	
	(-0) (2, 2, 2, 4) (-0) (-1, 2, 2, 4)
reiso eszkoztar	
1	(6) (K (K (K)))
→	
······································	
Eczköztár	
	an a
······································	
Munkatarülat	
O	
Igazilas Munkolon válosztó	
Állanoteor Company Name	
Alia POLSOI Schematic Name	
Igazítás mértéke	
Sheet 1	<u> </u>
V-1900 V-7250 Comp. 0.050"	10000

Az Eszköztáron érhetők el a rajzoló funkciók, a felső eszköztár az aktuálisan kiválasztott funkció szerint változhat.

Több munkalap is megnyitható egy fájlon belül.

Az eszköztárak ikonjai



Kijelölés



Nagyítás



Alkatrészek elhelyezése



Szimbólumok elhelyezése



Szöveg rajzolása



Téglalap rajzolása



Vonal rajzolása



Köt vagy ív rajzolása



Kivezetés hozzáadása



Beállítások





Alkatrész és szimbólum választó



Visszavonás



Előző nagyítás visszaállítása



Teljes méret



Alkatrész elforgatása



Alkatrész és szöveg együttes elforgatása



Új sarokpont létrehozása

Összekötés megszűntetése

Beállítások (Options)

- View pontban beállítható a mértékegység, hüvelyk és mm
- Colors pontban a megjelenített színek módosíthatók
- *Misc* pontban módosítható a komponensek mentési útvonala

Options	Options 📃	Options
View Colors Misc Display units: Inches mm View Statusbar Display grid: Grid spacing (inches): ,200 If Show grid Snap to grid: Snap to grid: Snap to grid	View Colors Misc Background Default colors Wires and parts Corners Page perimeter Selected items Grid	View Colors Right mouse button: • • Displays a popup menu • • Scrolls main window when mouse is dragged to the outside Directory where custom PCB and schematic components are saved: C:\Users\nyuszis\Documents\ExpressPCB Browse Default
OK Cancel	OK Cancel	OK Cancel

Alkatrész vagy szimbólum tallózása, elhelyezése

Component and symbol manager	
Show schematic components and symbols: • Library components C Library symbols C Custom components C Custom symbols	
Connector - 2 Pin Connector - 3 Pin Connector - 4 Pin Connector - 6 Pin Connector - 8 Pin Connector - 10 Pin Connector - DB 9 Connector - DB15 Connector - DB25 Connector - Jack for wall transformer Connector - Jumper - 2 pin Connector - Ribbon cable 10 Pin Connector - Ribbon cable 20 Pin Connector - Ribbon cable 24 Pin	J
Orientation: Pr w w w w w w w w w w w w w w w w w w	Insert into Done Done

az alkatrész és szimbólum választó gombot megnyomva egy listából kiválasztható a beilleszteni kívánt alkatrész vagy szimbólum. A beilleszthető komponensekből kedvencek (favorites) hozható létre Beillesztés az Insert Into *schemantic* gomb megnyomásával történik



>

Válasszuk ki a vonal rajzolása funkciót az Eszköztárból

- 1. Rajzoljunk egy háromszöget (a rajzolás folytonossága a jobb egérgomb lenyomásával lehetséges)
- 2. Rajzoljunk a két végére egy egy vonalat és arra merőlegesen egy rövidebb vonalat
- 3. Készítsünk egy nyilat
- 4. Válasszuk a kijelölést az Eszköztárból, jelöljük ki a nyilat és a menüből válasszuk a *Copy* majd a *Paste* menüpontot.
- 5. Válasszuk ki a Kivezetés hozzáadása funkciót <u>készítsünk két kivezetést az elkészült led két</u> végére

Egyéni alkatrész készítése, 5050 led elnevezés

ママシン

A korábban bemutatott Copy + Paste módon készítsünk további 2 ledet. A kivezetéseket jelölő pontokra duplán kattintva előjön a jobb oldalon látható panel. Ezen számozzuk be a kivezetéseket és nevezzük el őket. Ebben az esetben pipáljuk be a *Hide pin* number és Hide pin name melletti

pipákat, hogy ne jelenjenek meg

mellett.

számok és szövegek a kivezetések

in number:	<u>1</u>
Pin number (i.e. 1, 2): 1	Auto assign pin number to 1
Text height: 0,060" 💌 🔽 Hi	ide pin number
Text orientation: $\begin{bmatrix} R14 \\ \frac{\Phi}{2} \end{bmatrix} \neq 12$	R 4 4
'in name text:	
Pin name (i.e. CLK or D0): R (+)	
Text height: 0,060" 💌 🔽 H	ide pin name
Text orientation: $R14$ $\frac{4}{2}$ $\frac{1}{2}$	R 14
Position (inches): X 4,400	Y 3,450

Egyéni alkatrész készítése, 5050 led mentés

Rotate body 90° Rotate body & text 90° Flip right to left

Flip top to bottom

Component Help

Sheet

Group to make component... Ungroup component

Save custom component...

Set component Properties...

Group to make symbol Ungroup symbol Save custom symbol... Set symbol Properties...

Component & symbol Manager... Component information... Jelöljük ki az elkészült alkatrészrajzot Válasszuk a *Compontent* menüből a *Group to make component…* pontot, OK-ézzük le a megjelenő *Component properties* panelt.

Group to make component...

Ungroup component

Save custom component...

Válasszuk a *Component* menüből a *Save custom component…* pontot és nevezzük el az elkészült alkatrészünket, majd *Save*

me : 5050_	_led		
	Save	Cancel	

Alkatrészek elnevezése, tulajdonságainak beállítása

Component ID:	
Part ID (i.e. U12 or C13): E1	Auto assign Part ID
Text height: 0,060" - H	lide part ID
Text orientation: R14 $\frac{\frac{4}{2}}{\omega}$ \$18	R14
Component name or value:	
Part name (i.e. 74LS74 or .1uf):	
Text height: 0,060" 💌 🗆 H	ide part name
Text orientation: $\begin{bmatrix} R14 \\ \frac{1}{22} \end{bmatrix} \neq 13$	R 14
Order # (i.e. Digikey 1234-ND):	
Order # (i.e. Digikey 1234-ND): [(The order # is printed on the Bill ()f Materials)

- Part ID, alkatrész azonosítója
- Auto assign Part ID, következő sorszám
- Text height, azonosító szöveg mérete
- *Hide part ID,* azonosító ne jelenjen meg
- Part name, alkatrész neve vagy értéke
- *Text height*, szöveg mérete
- Hide part name, alketrész neve nem jelenjen meg
- Text orientation, szöveg elrendezése
- Order, cikkszáma, ez jelenik meg a költségszámításban

Elemtesztelő tervezése

- 1. Illesszük be a kellő alkatrészeket
- 2. Illesszük mellé az ellenállásokat és a kondenzátorokat, adjuk meg az értékeiket



Elemtesztelő tervezése

- 3. Kössük össze az alkatrészeket
- 4. Nevezzük el az alkatrészeket, R ellenállás, C kondenzátor, U nagyobb egység...

3





Kapcsolási rajz ellenőrzése

Miután elkészült a terv, egy egyszerű ellenőrizés futtatható a *File* menü *Check schematic for netlist errors* pont alatt.

• ha folytonossághiányt észlel az alábbi hiba üzenettel jelzi



• ha egy alkatrész nincs elnevezve az alábbi hiba üzenettel jelzi



Elkészült kapcsolási rajz mentése

Az elkészült kapcsolási rajzmentése a File menü Save pontjában lehetséges, érdemes ékezetek nélküli fájlnevet



használni.

ExpressPCB program felülete



Az Eszköztáron érhetők el a rajzoló funkciók, a felső eszköztár az aktuálisan kiválasztott funkció szerint változhat.

3 réteg láthatósága variálható

- szövegrész (sárga)
- felső oldal (piros)
- alsó oldal (zöld)

Eszköztárak ikonjainak jelentése



Kijelölés



Nagyítás



Forrszem elhelyezése



Alkatrész elhelyezése



Huzalozás







Téglalap rajzolása

🜔 Kör vagy ív rajzolása

Kitöltési terület rajzolása

📘 Szélek rajzolása

Új sarokpont beszúrás



Huzalozás törlése



Forrszem információ



📑 Összekötések

megjelenítése



Tulajdonságok





Alkatrész elhelyezése



Visszalépés





Réteg láthatósága







Kiemelt szöveg



Következő hálózat

Beállítások (Options)

- View pontban beállítható a mértékegység, hüvelyk és mm
- Colors pontban a megjelenített színek módosíthatók
- *Misc* pontban módosítható a komponensek mentési útvonala

Options		Options	×	Options
View Co Display units: Inches mm Display grid: Grid spacing (inches): J100 ✓ Show grid Snap to grid: Snap to grid: ✓ Snap to grid Filled Planes: □ Hide Filled Planes □ Lock Filled Planes 	lors Misc View layers: View top copper layer View bottom copper layer View silkscreen layer View top solder mask layer View bottom solder mask layer View Boround inner layer View Ground inner layer View connections View conners View conners View holes	View Color Background Top layer Bottom layer Corners, top layer Corners, top layer Silkscreen layer Board edges	Selected items Hightlighted netlist pads Grid	View Colors Misc Right mouse button: Displays a popup menu Scrolls main window when mouse is dragged to the outside Directory where custom PCB and schematic components are saved: C:\Users\nyuszis\Documents\ExpressPCB Browse Default Enable Splash Enable Filled Plane Info Box
ОК	Cancel	OK	Cancel	OK Cancel

Alkatrész tallózása, beillesztése



az alkatrész választó gombot megnyomva egy listából kiválasztható a beilleszteni kívánt alkatrész. A beilleszthető alkatrészekből kedvencek (favorites) hozható létre Beillesztés az Insert component into PCB gomb megnyomásával történik

Egyedi alkatrész készítése, 5050 led forrszemek



Zoom To Fit Zoom To Previous Set origin with mouse Set origin with coordinates...

lew pad properties:		
ad type: SMT - rectangular surface mount pad	.	
Pad width (mm): 1,30 Height: 1,40		
Pad layer:		
		Cancel

Kezdésként érdemes kikeresni a pad méretét a neten. Ebben az esetben mm-ben van megadva a méret, ezért a beállításoknál állítsuk mm-re a mértékegységet..

- 1. Válasszuk ki a *View* menü *Set origin with mouse* pontját és tetszőlegesen kattintsunk a munkaterületre
- 2. Válasszuk ki a forrszem elhelyezése funkciót az eszköztárból és a felső eszköztáron kattintsunk a *Create new pad* gombra
- 3. A megjelenő panelen válasszuk ki a legördülő menüből az *SMT - rectangular surface mount pad*, pontot. A szélességet adjuk meg 1,30 a magasságot 1,40 mmnek, a *Pad layer* pontban pedig a réteget válasszuk ki a felső-t.
- 4. Kattintsunk tetszőleges helyen a munkaterületen, ezzel elhelyezzük az új forrszem típust.
- 5. Ismételjük meg még 3x az elhelyezést
- 6. Hozzunk létre egy 1,30 x 1,30 -as új forrszemet és helyezzünk el belőle 2-őt a munkaterületen

Egyedi alkatrész készítése, 5050 led forrszemek folytatás



- 7. Kattintsunk duplán a bal felső forrszemre és állítsuk be a megjelenő panelon a pozícióját X : 0 és Y : 0 -ra, adjuk meg 1-es sorszámot a *Pin number* mezőben.
- Kattintsunk a bal oldali középső forrszemre és állítsuk be X : 0, Y : 1,59 *Pin number* : 3
- 9. Kattintsunk duplán a bal alsó forrszemre és állítsuk be X : 0, Y : 3,20 (4,6 1,4) Pin number : 5
- 10. Kattinsunk a jobb felső forrszemre és állítsuk be X : 4,40, Y : 0, Pin : 2
- 11. A jobb középső X : 4,40, Y : 1,59, Pin : 4
- 12. A jobb alsó pedig X : 4,40, Y : 3,2, Pin : 6

Pad type: 1,30mm x 1,40mm SMT (top surface	e) 🗾
Pad orientation (surface mount pads only):	<u>₹</u> ≪ <u>₹</u> ≫ €
Position (mm): X -1,27 Y -0,64	
Pin number (i.e. 1, 2,3): 1	Auto assign pin number to 1

Egyedi alkatrész készítése, 5050 led forrszemek folytatás

Component Layout Help Rotate body 90° Rotate body 90° Rotate body & text 90° Flip right to left Group to make PCB component Ungroup PCB component Save custom component... Save custom component...



- 13. Jelöljük ki mind a 6 forrszemet és válasszuk a *Component* menü, *Group to make PCB component* pontját.
- 14. Jelöljük ki az új alkatrészt és válasszuk a *Component* menü *Save custom component…* pontját és nevezzük el az úk alkatrészt pl.: 5050_led_top_side néven (ne használjunk ékezetet)
 - A referenciapontot a *View* menü *Reset origin to upper left*, meüpont választásával tudjuk visszaállítani a bal felső sarokba.



Elemtesztelő NYÁK tervezése, kezdő lépések





az Alkatrész elhelyetése gombra kattintva tallózzuk ki a kellő alkatrészeket, a jelenlegi példában 1 oldalas NYÁK-ot fogunk készíteni így most minden esetben válasszuk az alkatrészek közül a (top surface) lehetőséget. Furat szerelt alkatrészeknél nincs választási lehetőség.

Helyezzük el a munkaterületen a főbb alkatrészeket.

A *File* menü *Link schematic to PCB* pontban tallózzuk ki a korábban elmentett SCH fájlt, ezzel a lépéssel a tervhez köthetjük a kapcsolási rajzot.

Elemtesztelő NYÁK tervezése, főbb alkatrészek

assign Part ID
⁷ / _Δ ¹ ¹ / ₄
+

Az alkatrészekre duplán kattintva a bal oldali panel jelenik meg, ahol a *Part ID* pontban megadható az alkatrész azonosítója. Itt azokat az elnevezéseket kell használni amiket a kapcsolási rajzon használtunk.



A főbb alkatrészek elhelyezése után határozzuk meg a NYÁK-unk méretét, a sárga keret méretezésével, vagy a pontra duplán kattintva megadható pontosan.

A szövegrész réteg bekapcsolásával láthatóvá válnak az alkatrész azonosítói.

Elemtesztelő NYÁK tervezése, további alkatrészek





Helyezzük el az ellenállásokat és a kondenzátorokat is.

Az eszköztáron az **S**összekötések megjelenítése funkciót kiválasztva egy forrszemre kattintva kékkel kijelölődnek az összekötendő kivezetések.

Amennyiben az ellenállás távolabbi oldalán jelenik meg a kijelölés, forrgassunk el az ellenállást a felső eszköztáron található 💦 ikonnal.

A hálózatokon végiglépkedhetünk a következő hálózat ikonnal. Amennyiben hiányzik egy alkatrész, a bal oldalon látható hibaüzenet jelenik meg.

Elemtesztelő NYÁK tervezése, huzalozás



A huzalozás signal funkciót választva az eszköztáron, kössük össze a kivezetéseket, segítségként érdemes használni az összekötések megjelenítése pontot.

A GND-t ne kössük össze, hanem válasszuk a skitöltési terület rajzolása funkciót és jelöljük ki az egész tervet, így a

teljes felület lesz majd a GND.

Ahol az alkatrész alá folyhat forraszanyag ott készítsünk "kizáró" felületet a GND felületen a Draw "keep out" area in filled plane pontot választva.



Elemtesztelő NYÁK tervezése, végső simítások





Azoknál a forrszemeknél ahol GND csatlakozás kell, készíthetünk kapcsolatot a kitöltött területtel. A forrszemre jobb egérgombra kattintva a felugró menüből válasszuk a *Top layer pad shape* ► *Thermal pad to filled plane* -t.

Készíthetünk úgy is összeköttetést, hogy egy rövid huzallal kivezetjük a kitöltött területre és a huzal tulajdonságánál a *0 Clearance, allow trace to connect to plane* pontot választjuk

Default clearance



0 Clearance



Elemtesztelő NYÁK tervezése, nyomtatás előkészítés



Print layout	
Printer: PDFCreator	▼ Orientation:
Top copper layer Bottom copper layer Silkscreen layer (componen Inner layer connections Silkscreen, pads and text or	r outlines)
Paper: Size: A4	
Source:	•
Print page footer Print in color Enlarge to fit page	Number of copies: 1

Az elkészült NYÁK tervet a *File* menü *Print…* pontjában lehet kinyomtatni. Ha toner transfer módszerrel szeretnénk a NYÁK-ot elkészíteni, akkor a nyomtatást nem közvetlenül a nyomtatóra, hanem virtuális nyomtatóra érdemes készíteni, hogy a kívánt transzformáció elvégezhető legyen.

A nyomtatásnál rétegenként készítsünk egy PDF-et, majd azt egy képszerkesztő programmal tükrözzük.

Én az inkscape programot ajánlom.

Elemtesztelő NYÁK tervezése, nyomtatás

🕗 🕭 🥼 👊 💵 🚎 📑 🕺 X: 206,415 🕀 Y: 863,162 🗘 S

Szerkesztés Nézet Réteg Objektum Útvonal Szöveg Szűrők Kiterjesztések

*Új dokumentum 1 - Inkscape

<u>+</u> 5

900

9.00

Atalános	Megjelen ítés		
Háttéral	kalmazás		
O Vekt	oros		
 Bitke 	ip.		
Bitkép-b	eállítások		
		DP1 300	

az inkscape programba az elkészült PDF fájl megnyitható. Az Objektum menü Vízszintes tükrözés pontjával a kívánt transzformáció elvégezhető.

A nyomtató beállításaiban érdemes minél nagyobb felbontást és telítettséget választani

Az Inkscape programban a nyomtatáskor a Megjelenítés fülön a Bitkép pontot kell választani és a felbontást átírni 300 dpi-re.

