

Kapcsolási rajz szerkesztő

A KiCad csapata

Tartalomjegyzék

Bevezetés.a KiCad. kapcsolási rajz.szerkesztő .be	2
Leírás	2
Kezdeti konfiguráció	2
A.kapcsolási rajz.szerkesztő . felhasználói felület	4
Navigálás.a szerkesztő .felületen	4
Gyorsbillentyűk	5
Egérműveletek és kiválasztás	5
Bal oldali eszköztár megjelenítési vezérlői	6
Kapcsolási Rajz készítése és szerkesztés	8
Bevezetés	8
Kapcsolási Rajz szerkesztési műveletek	8
Rácsok	9
Pattanás	10
Objektumtulajdonságok szerkesztése	10
Munkaszimbólumokkal	10
Hivatkozási jelölők és szimbólumok megjegyzései	17
Elektromos kapcsolatok	20
Netclasses	31
Grafikus elemek	36
Kapcsolási Rajz beállítás	42
Gyorsított szimbólumok mentése	48
Hierarchikus séma	50
Bevezetés	50
Lapok hozzáadása a tervhez	50
Navigálás a lapok között	51
Elektromos csatlakozások a lapok között	52
Hierarchikus tervezési példák	54
Egy kapcsolási rajz vizsgálata	57
Számszámkeresése	57
Háló kiemelés	58
Keresztvizsgálat a PCB-ről	58
Elektromos szabályok ellenőrzése	58
Lábnymok hozzárendelése	68
Lábnymok hozzárendelése a Szimbólum tulajdonságaiban	68
Lábnymok hozzárendelése szimbólumok elhelyezése közben	70
Lábnymok hozzárendelése a Footprint Assignment Tool segítségével	71
Előre és hátra megjegyzés	79
PCB frissítése a kapcsolási rajzból (további megjegyzés)	79
A séma frissítése a PCB-ről (hátsó megjegyzés)	80
Kimenetek generálása	83
Nyomtatás	83
Ábrázolás	84

Anyagjegyzék generálása	85
Netlista generálása	88
Szimbólumok és szimbólumkönyvtárak	95
Szimbólumkönyvtárak kezelése	95
Szimbólumok létrehozása és szerkesztése	98
Böngészés a szimbólumkönyvtárak között	123
Szimulátor	124
Értékelés	124
Modellek hozzárendelése	125
SPICE direktívák	130
Futás szimulációk	131
Speciális témák	140
Konfiguráció és testreszabás	140
Szöveges változók	140
Adatbázis-könyvtárak	142
Egyedi Netlist és BOM formátumok	145
Akciók hivatkozása	162
Kapcsolási Rajz szerkesztő	162
Gyakori	168

Használati útmutató

JEGYZET

Ennek a kézikönyvnek a felülvizsgálata folyamatban van, hogy lefedje a KiCad legújabb stabil verzióját. Tartalmaz néhány olyan részt, amely még nem fejeződött be. Türelmüket kérjük, amíg önkéntes műszaki íróink dolgoznak ezen a feladaton, és várjuk az új közreműködőket, akik segítenének abban, hogy a KiCad dokumentációja minden eddiginél jobb legyen.

szerzői jog

Ennek a dokumentumnak a szerzői joga © 2010-2023, az alább felsorolt közreműködők tulajdona. **Ö** terjesztheti és/vagy módosíthatja a GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>) feltételei szerint, későbbi verzió, Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), 3.0 vagy újabb verzió.

Az útmutatóban szereplő összes védjegy a jogos tulajdonosa.

Közreműködők

Szereplők: Jean-Pierre Charras, Fabrizio Tappero, Wayne Stambaugh, Graham Keeth

Visszacsatolás

A KiCad projekt szívesen fogad visszajelzéseket, hibajelzéseket és javaslatokat a szoftverrel vagy annak dokumentációjával kapcsolatban. A visszajelzés küldésével vagy a probléma bejelentésével kapcsolatos további információkért tekintse meg a <https://www.kicad.org/help/report-an-issue/> oldalon található utasításokat.

Bevezetés a KiCad kapcsolási rajz szerkesztőbe

Leírás

A KiCad Schematic Editor egy kapcsolási rajz rögzítő szoftver, amelyet a KiCad részeként terjesztenek, és a következő operációs rendszereken érhető el:

- Linux
- Apple macOS
- ablakok

Az operációs rendszertől függetlenül az összes KiCad fájl 100%-ban kompatibilis az egyik operációs rendszerrel a másikkal.

A Schematic Editor egy integrált alkalmazás, ahol a rajzolás, vezérlés, elrendezés, könyvtárkezelés és a PCB tervező szoftverhez való hozzáférés minden funkciója magán a szerkesztőn belül történik.

A KiCad Schematic Editor a KiCad PCB szerkesztővel való együttműködésre szolgál, amely a KiCad nyomtatott áramkör-tervező szoftvere. Más csomagokhoz netlist fájlokat is tud exportálni, amelyek felsorolják az összes elektromos csatlakozást.

A kapcsolási rajz szerkesztő tartalmaz egy szimbólumkönyvtár-szerkesztőt, amely képes szimbólumokat létrehozni és szerkeszteni, valamint könyvtárakat kezelni. A modern kapcsolási rajz rögzítő szoftverhez szükséges további, de alapvető funkciókat is integrálja:

- Elektromos szabályok ellenőrzése (ERC) a hibás és hiányzó csatlakozások automatikus vezérléséhez
- Területfájlok exportálása számos formátumban (Postscript, PDF, HPGL és SVG)
- Anyagjegyzék generálása (Python vagy XSLT szkripteken keresztül), amelyek sok rugalmas formátumot tesznek lehetővé).

A kapcsolási rajz szerkesztő többféle módon támogatja a többlapos kapcsolási rajzokat:

- Lapos hierarchiák (a kapcsolási rajz lapok nincsenek kifejezetten összekapcsolva a mesterdiagramban).
- Egyszerű hierarchiák (minden sémalap csak egyszer használatos).
- Összetett hierarchiák (egyes sémalapokat többször is használnak).

A hierarchikus vázlatokat [a kézikönyv későbbi részében](#) részletesen ismertetjük.

Kezdeti konfiguráció

A kapcsolási rajz szerkesztő első futtatásakor, ha a globális szimbólumkönyvtár-tábla `sym-lib-table` fájlja nem található a KiCad konfigurációs mappájában, akkor a KiCad megkérdezi, hogyan kell létrehozni ezt a fájlt:

Configure Global Symbol Library Table

KiCad has been run for the first time using the new symbol library table for accessing libraries. In order for KiCad to access symbol libraries, you must configure your global symbol library table. Please select from one of the options below. If you are not sure which option to select, please use the default selection.

- Copy default global symbol library table (recommended)
- Copy custom global symbol library table
- Create an empty global symbol library table

Select global symbol library table file:

(None)



OK

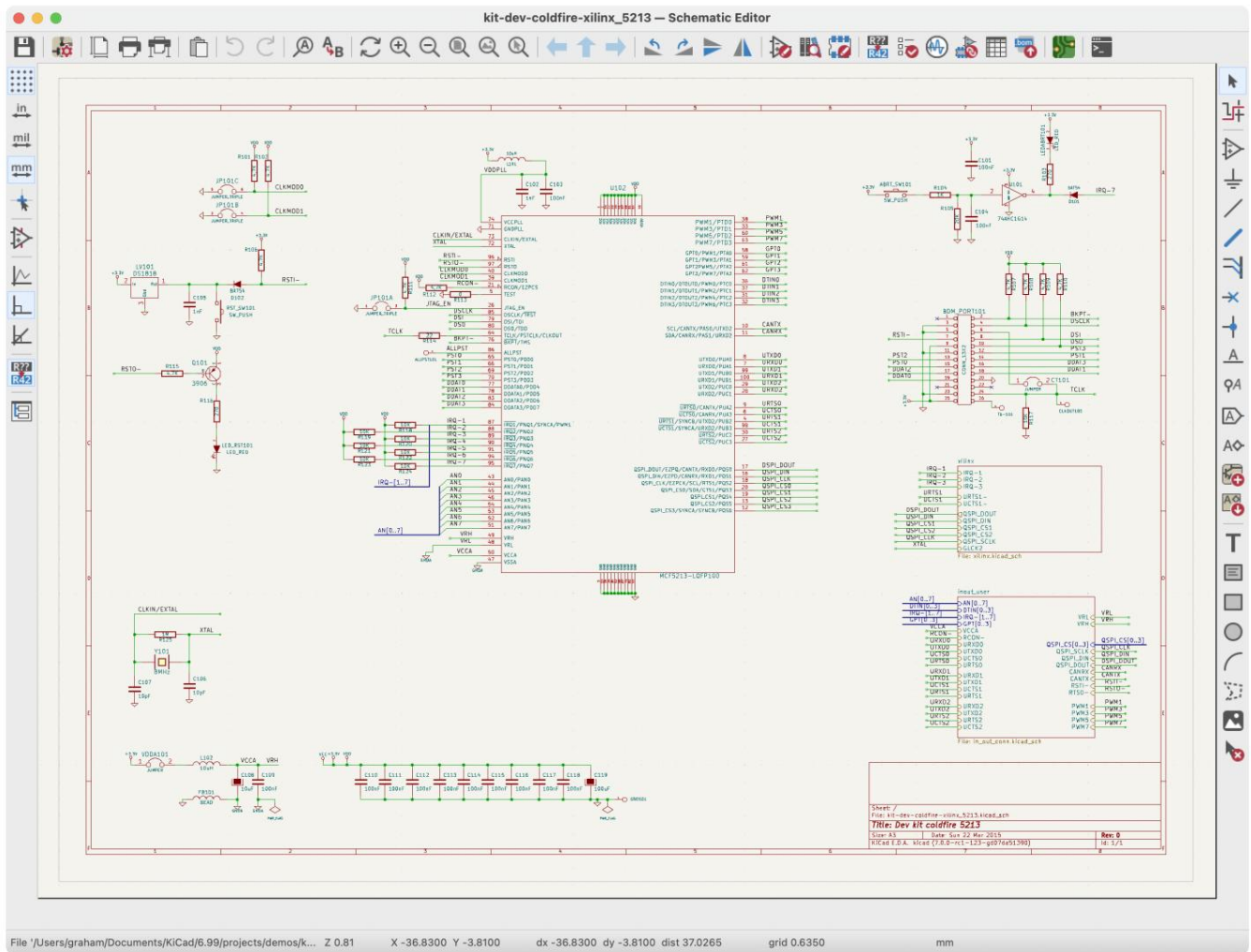
Az első lehető ség javasolt (Alapértelmezett globális szimbólumkönyvtár-tábla másolása (ajánlott)). Az alapértelmezett szimbólumkönyvtár táblázat tartalmazza a KiCad részeként telepí tett összes szabványos szimbólumkönyvtárat.

Ha ez az opció le van tiltva, a KiCad nem találja az alapértelmezett globális szimbólumkönyvtár táblát. Ez valószí nű leg azt jelenti, hogy nem telepí tette a szabványos szimbólumkönyvtárakat a KiCad segí tségével, vagy nem ott vannak telepí tve, ahol a KiCad elvárja, hogy megtalálja ő ket. Egyes rendszereken a KiCad könyvtárak kü lön csomagként vannak telepí tve.

- Ha telepí tette a szabványos KiCad szimbólumkönyvtárakat, és használni szeretné ő ket, de az első opció le van tiltva, válassza a második lehető séget, és tallózással keresse meg a `Sym-lib-table` fájlt abban a könyvtárban, ahová a KiCad könyvtárakat telepí tette.
- Ha már rendelkezik egy egyéni szimbólumkönyvtár-táblázzal, amelyet használni szeretne, válassza a második lehető séget, és tallózással keresse meg a `sym-lib-table` fájlt.
- Ha ú j szimbólumkönyvtár-táblát szeretne létrehozni a semmiből, válassza a harmadik lehető séget.

A szimbólumkönyvtár kezelését késő bb részletesebben ismertetjü k.

A kapcsolási rajz szerkesztő felhasználói felület



A kapcsolási rajz szerkesztő fő felhasználói felületét a fenti képen látható. A központban található a fő szerkesztő vászon, amelyet körülvéve:


- Legjobb eszköztárak (fájlkezelés, nagyítási eszközök, szerkesztői eszközök)
- Bal oldali eszköztár (megjelenítési lehetőségek)
- Alul az üzenetpanel és az állapotsor
- Jobb oldali panel (rajz- és tervezői eszközök)


Navigálás a szerkesztő felületen




A szerkesztő vászon a készülő vázlatot jeleníti meg. Páztázzhat és nagyíthatja a kapcsolási rajz különböző részeire, és megnyithat bármely sémalapot a tervben.

Alapértelmezés szerint a középső vagy jobb egérgombbal történő húzással a vászonnézet páztázzható, az egérgörgő görgetése pedig nagyíthatja vagy kicsinyíti a nézetet. Ezt a viselkedést a beállítások Egér és érintőpad szakaszában módosíthatja (a részletekért lásd: [Konfiguráció és testreszabás](#)).


Számos más nagyítási eszköz is elérhető a felső eszköztárból:

-  rálépés a nézetablak közepére.



 kicsinyíti a nézetablak közepétől.





-  nagyítja, hogy illeszkedjen a keret a rajzlap köré.
-  nagyítja, hogy illeszkedjen a kapcsolási rajz minden eleméhez (a rajzlap kivételével). Például, ha vannak a rajzlapon kívül elhelyezett elemek láthatók lesznek az objektumokra való nagyítás után.
-  lehetővé teszi egy doboz rajzolását a nagyított terület meghatározásához.

A kurzor aktuális pozíciója az ablak alján jelenik meg (X és Y), az aktuális nagyítási tényezővel (Z), a kurzor relatív pozíciójával (dx, dy és dist), a rács beállítással és a megjelenítési egységekkel együtt.

A relatív koordináták nullára állíthatók két pont közötti  . Ez a távolság mérésénél hasznos megnyomással vagy objektumok igazításával.

Gyorsbillentyűk

A  +  parancsikon megjeleníti az aktuális gyorsbillentyűk listáját. Az alapértelmezett gyorsbillentyűk listája a [Műveletek](#) között található. A kézikönyv [referencia](#) része.

Az ebben a kézikönyvben leírt gyorsbillentyűk a szabványos PC-billentyűzetben megjelenő billentyűcímkéket használják. Apple billentyűzetkiosztás esetén használja a  helyett  , és a  helyett  .

Sok művelethez alapértelmezés szerint nincs hozzárendelve gyorsbillentyű, de a gyorsbillentyűk hozzárendelhetőek vagy újradefiniálhatók a gyorsbillentyű-szerkesztővel (Beállítások > Beállítások... > [Gyorsbillentyűk](#)).

JEGYZET

A gyorsbillentyűkkel elérhető műveletek közül sok a helyi menüben is elérhető. A helyi menü eléréséhez kattintson a jobb gombbal a szerkesztővázonra. Különböző műveletek állnak rendelkezésre attól függően, hogy mi van kiválasztva, vagy melyik eszköz aktív.

A gyorsbillentyűk a user.hotkeys fájlban tárolódnak a KiCad konfigurációs könyvtárban. A helyszíni platformfüggő:

- Windows: %APPDATA%\kicad\6.0\user.hotkeys
- Linux: ~/.config/kicad/6.0/user.hotkeys
- macOS: ~/Library/Preferences/kicad/6.0/user.hotkeys

A KiCad a gyorsbillentyűk beállításait egy user.hotkeys fájlból importálhatja a Gyorsbillentyűk importálása gombjával a gyorsbillentyű-szerkesztőben.

Egérműveletek és kiválasztás

Az elemek kijelölése a szerkesztővázonban a bal egérgombbal történik. Az objektumra való egyszeri kattintás kiválasztja azt. Kattintson és húzza a dobozt. A doboz balról jobbra történő kijelölése csak azokat az elemeket jelöli ki, amelyek teljesen a dobozon belül vannak. A jobbról balra mutató doboz kijelöli azokat az elemeket, amelyek hozzáérnek a dobozhoz. A balról jobbra haladó kijelölő doboz sárgával van megrajzolva, a kurzorral, amely az exkluzív kijelölést jelzi, a jobbról balra mutató kijelölő doboz pedig kék színnel, a befogadó kijelölést jelző kurzorral.

A kijelölési művelet módosítható a módosító billentyűk nyomva tartásával kattintás vagy húzás közben. A következő módosító billentyűk érvényesek, amikor az egyes elemek kijelöléséhez kattintanak:



Módosító gombok (Ablakok)	Módosító gombok (Linux)	Módosító kulcsok (macOS)	Kiválasztási effektus
Ctrl	Ctrl	Cmd	Kiválasztás váltása.
Váltás	Váltás	Váltás	Adja hozzá az elemet a meglévő kijelöléshez.
Ctrl + Váltás	Ctrl + Váltás	Cmd + Váltás	Távolítsa el az elemet a meglévő kijelölésből.
hosszú kattintás	hosszú kattintás ill. Alt	hosszú kattintás ill. <small>választási lehetőségek</small>	Tisztázza a kiválasztást egy előugró menüből.

A következő módosító billentyűk érvényesek, amikor húzza a doboz kijelölését:

Módosító gombok (Ablakok)	Módosító gombok (Linux)	Módosító kulcsok (macOS)	Kiválasztási effektus
Ctrl	Ctrl	Cmd	Kiválasztás váltása.
Váltás	Váltás	Váltás	Tétel(ek) hozzáadása a meglévő kijelöléshez.
Ctrl + Váltás	Ctrl + Váltás	Cmd + Váltás	Elem(ek) eltávolítása a meglévő kijelölésből.











Egy objektum kiválasztása az objektumra vonatkozó információkat jeleníti meg az ablak alján található üzenetpanelen.

Ha duplán kattint egy objektumra, megnyílik egy ablak az objektum tulajdonságainak szerkesztéséhez.

Ha  mindig törli az aktuális szerszámot vagy műveletet, és visszatér a kiválasztási eszközhöz. Megnyomása megnyomja, amikor a kiválasztó eszköz aktív, az aktuális kijelölés törlődik. 

Bal oldali eszköztár megjelenítési vezérlő

A bal oldali eszköztár lehetőséget kínál az elemek megjelenítésének módosítására a kapcsolási rajz szerkesztőben.

	<p>Be-/kikapcsolja a rácsos megjelenítést.</p> <p>Megjegyzés: alapértelmezés szerint a rács elrejtése letiltja a rácsillesztést. Ez a viselkedés a Beállítások Megjelenítési beállítások részében módosítható.</p>
  	<p>A koordináták és méretek megjelenítése/bevitelének egysége, milben vagy milliméterben.</p>
	<p>Váltás a teljes képernyős és a kis szerkesztő kurzor között (szálkereszt).</p>
	<p>Be-/kikapcsolja a láthatatlan rétegek kijelzőt.</p>
  	<p>Váltás a szabad szög, a 90 fokos és a 45 fokos mód között új vezetékek, buszok és grafikus vonalak elhelyezéséhez.</p>
	<p>Megnyitja és bezárja a dokkolt hierarchia-navigátor ablaktáblát.</p>

Kapcsolási rajz készítés és szerkesztés

Bevezetés

A KiCad-dal tervezett kapcsolási rajz több, mint egy elektronikus eszköz egyszerű grafikus ábrázolása. Általában ez egy olyan fejlesztési lánc belépési pontja, amely lehetővé teszi:

- Szabálykészlet alapján történő érvényesítés és [\(Elektromos szabályok ellenőrzése\)](#) a hibák és kihagyások észlelése érdekében.
- [Anyagjegyzék](#) automatikus generálása.
- [Hálózati lista generálása](#) olyan szimulációs szoftverekhez, mint a SPICE.
- [Áramkör meghatározása](#) a PCB elrendezésre való átvitelhez.









A kapcsolási rajz főként szimbólumokból, vezetékekből, címkékből, csomópontokból, buszokból és tápfeszültség szimbólumokból áll. A séma áttekinthető sége érdekében tisztán grafikus elemeket, például buszbejegyzéseket, megjegyzéseket és vonalláncokat helyezhet el.

















A szimbólumokat a szimbólumkönyvtárakból adják hozzá a kapcsolási rajzhoz. A kapcsolási rajz elkészítése után a csatlakozások és a lábnyomok halmaza importálódik a PCB szerkesztőbe a kártya tervezéséhez.

A sémák egyetlen lapon is szerepelhetnek, vagy több lapra feloszthatók. A KiCadben a többlapos kapcsolási rajzok hierarchikusan vannak rendezve, gyökérlappal és állapotokkal. Minden lap saját .kicad_sch fájllal rendelkezik, és maga egy teljes KiCad séma. A hierarchikus sémákkal való munka a [Hierarchikus séma](#) fejezetben található.

Kapcsolási rajz szerkesztési műveletek

A sémakeresztő eszközök a jobb oldali eszköztárban találhatóak. Amikor egy szerszámot aktiválnak, az aktív marad mindaddig, amíg egy másik szerszámot ki nem választanak, vagy a szerszámot a gombbal le nem vonják. A kiválasztó eszköz mindig aktív, ha bármely más eszközt törölnek.

	Kijelölő eszköz (az alapértelmezett eszköz)
	Emelje ki a hálót úgy, hogy a vezetékeit és a hálócímkeket más színnel jelöli. Ha a PCB Editor is nyitva van, akkor a kiválasztott hálónak megfelelő réz is kiemelve lesz. A háló kiemelése törölhető, ha a kiemelő eszközzel újra a helyre kattint, vagy a Clear Net Highlighting gyorsbillentyűvel ().
	Új szimbólum elhelyezéséhez jelenítse meg a szimbólumválasztó párbeszédpanelét.
	Új teljesítményszimbólum elhelyezéséhez jelenítse meg a teljesítményszimbólum-választó párbeszédpanelét.
	Húzzon egy vezetékot.
	Rajzolj egy buszt.
	Rajolja meg a vezeték-busz belépési pontokat. Ezek az elemek csak grafikusak és nem hoznak létre kapcsolatot, ezért nem használhatók vezetékek összekapcsolására.

	Helyezzen el egy "Nincs csatlakozás" jelzőt. Ezeket a zászlókat olyan szimbólumtűkre kell elhelyezni, amelyeket nem kell csatlakoztatni. A "Nincs csatlakozás" jelzők azt jelzik az elektromos szabályellenőrző számára, hogy a tű szándékosan nincs csatlakoztatva, és nem hiba.
	Helyezzen el egy csomópontot. Ez két keresztező vezeték vagy egy vezeték és egy tűt köti össze, ami néha kétértelmű lehet csomópont nélkül (pl. ha egy vezeték vagy egy tű nincs közvetlenül egy másik vezeték végéhez csatlakoztatva).
	Helyezzen el egy helyi címkét. A helyi címkék az ugyanazon a lapon található elemeket kapcsolják össze. A csatlakozásokhoz két különböző lap között használjon globális vagy hierarchikus címkéket.
	Helyezzen el egy net osztály direktívát vagy címkét.
	Helyezzen el egy globális címkét. Minden azonos nevű globális címkét csatlakoztatva van, még akkor is, ha különböző lapokon található.
	Helyezzen el egy hierarchikus címkét. A hierarchikus címkéket arra használják, hogy kapcsolatot teremtsenek a állapot és a lap szülő lapját. A hierarchikus címkékről, lapokról és tűkről további információt a Hierarchikus séma szakaszban talál.
	Helyezzen el egy hierarchikus állapotot. Ennek az állapotnak meg kell adnia a fájl nevét.
	Importáljon hierarchikus tűt egy állapról. Ez a parancs csak hierarchikus állapotokon hajtható végre. A cél állapon elhelyezett hierarchikus címkéknek megfelelő hierarchikus tűket hoz létre.
	Írjon szöveges megjegyzést.
	Helyezzen el egy szövegdobozt.
	Rajzolj egy téglalapot.
	Rajzolj egy kört.
	Rajzolj egy ívet.
	Vonalakat rajzolni. Megjegyzés: A vonalak grafikus objektumok, és nem azonosak a Huzal eszközzel elhelyezett vezetékekkel. Nem kapcsolnak össze semmit.
	Helyezzen el egy bittérképes képet.
	A kattintott elemek törlése.

Rácsok

A kapcsolási rajz szerkesztőben a kurzor mindig egy rács felett mozog. A rács testreszabható:

- A méret a jobb gombbal kattintva vagy a Nézet Rács tulajdonságai... menü pontban módosítható.
- A szín megváltoztatható a Beállítások párbeszédpanel Színek oldalán (Beállítások Általános beállítások menü).

Az alapértelmezett rácsméret 50 mil (0,050") vagy 1,27 milliméter.

Ez az ajánlott rács a szimbólumok és vezetékek kapcsolási rajzon történő elhelyezéséhez, valamint a csapok elhelyezéséhez, amikor szimbólumot tervezünk a Szimbólumszerkesztőben.

JEGYZET

A vezetékek csak akkor csatlakoznak más vezetékekhez vagy csapokhoz, ha végük pontosan egybeesik. Ezért nagyon fontos, hogy a szimbólumcsapokat és vezetékeket a rácshoz igazítsák. Javasoljuk, hogy mindig 50 mil-es rácsot használjon a szimbólumok elhelyezésekor és a vezetékek rajzolásakor, mert a KiCad szabványos szimbólumkönyvtár és az összes stílusát követő könyvtár is 50 milliós rácsot használ. Az 50 mil-től eltérő rácsméret használata megfelelő csatlakoztatás nélküli kapcsolási rajzokat eredményez!

Kisebb rácsok is használhatók, de ez csak szöveges és szimbólumgrafikákhoz készült, csapok és vezetékek elhelyezésére nem ajánlott.

JEGYZET

A rácshoz nem igazított szimbólumok, vezetékek és egyéb elemek visszapattinthatók a rácusra úgy, hogy kijelölik őket, jobb kattintással, majd az Elemek rácshoz igazítása parancsra kattintanak.



Pattanás

A kapcsolási rajz elemek, például a szimbólumok, vezetékek, szöveg és grafikus vonalak mozgásakor, húzásakor és rajzolásakor a rácshoz illeszkednek. Ezenkívül a huzalszámmal akkor is a csapokhoz pattan, ha a rácpattanás le van tiltva.

A táblázat módosító billentyűivel az egér mozgása közben a rács és a túlrögzítés is letiltható lent.

JEGYZET

Apple billentyűzeteken használja a  kulcs helyett .

Módosító kulcs	Hatás
	A rácsillesztés letiltása.
	Tiltsa le a vezetékek csapokhoz való rögzítését.



Objektumtulajdonságok szerkesztése

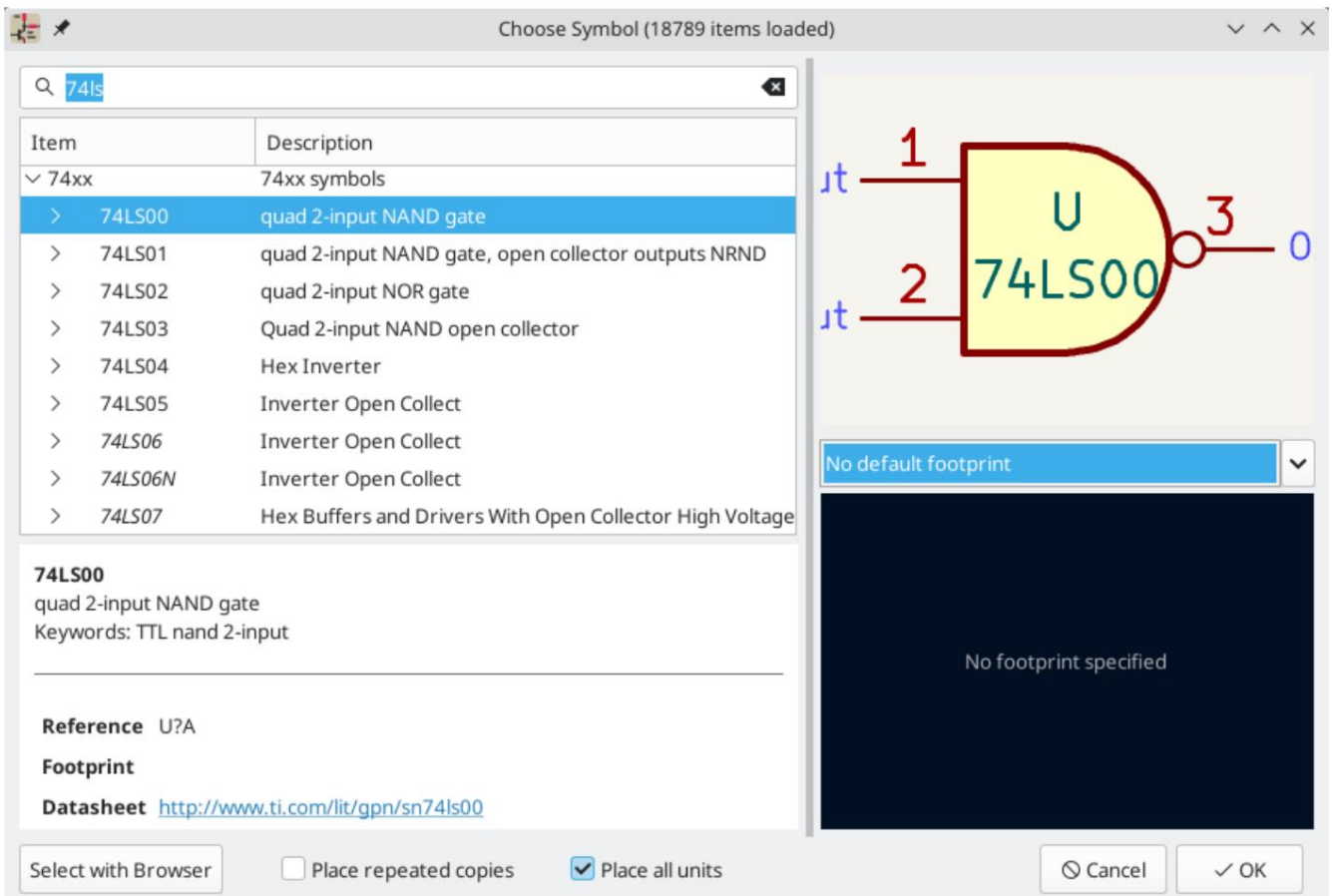
Minden objektum rendelkezik párbeszédpanelen szerkeszthető tulajdonságokkal. A kiválasztott elem(ek) tulajdonságainak szerkesztéséhez használja a gyorsbillentyűt, vagy válassza a Tulajdonságok parancsot a jobb gombbal kattintva helyi menüből. A tulajdonságok párbeszédpanel csak akkor nyithatja meg, ha az összes kiválasztott elem azonos típusú. Különböző típusú elemek tulajdonságainak egyidejű szerkesztéséhez tekintse meg az alábbi, tömeges szerkesztő eszközökről szóló részt.

A Tulajdonságok párbeszédablakban minden numerikus értéket tartalmazó mező elfogadhat olyan alapvető matematikai kifejezést is, amely számértéket eredményez. Például egy méret $2 * 2$ mm formátumban adható meg, ami 4 mm-es értéket eredményez. Alapvető aritmetikai operátorok és zárójelek a műveletek sorrendjének meghatározásához támogatottak.

Munka szimbólumokkal

Szimbólumok elhelyezése

Ha szimbólumot szeretne elhelyezni a kapcsolási rajzon, használja a  gombot vagy a  gyorsbillentyűt. A Szimbólumok kiválasztása párbeszédpanel megjelenő ikon, és kiválaszthatja a hozzáadni kívánt szimbólumot. A szimbólumok szimbólumkönyvtár szerint vannak csoportosítva.



Alapértelmezés szerint csak a szimbólum/könyvtár neve és a leírás oszlopai jelennek meg. További oszlopok hozzáadásához kattintson a jobb gombbal az oszlop fejlécére, és válassza az Oszlopok kiválasztása lehetőséget.

A Szimbólum kiválasztása párbeszédpanel név, kulcsszavak, leírás és minden további szimbólummező alapján szűri a szimbólumokat aszerint, hogy mit ír be a kereső mezőbe.

Néhány speciális szűrő is elérhető:

- Helyettesítő karakterek: * tetszőleges számú karakternek felel meg, beleértve a karaktereket sem, és a ? bármely karakternek megfelel.
- Kulcs-érték párok: ha egy könyvtárrész leírása vagy kulcsszavai „Kulcs:123” formátumú címkét tartalmaznak, akkor ehhez viszonyítva a „Kulcs>123” (nagyobb mint), „Kulcs<123” (kisebb, mint), stb. A számok a következő, a kis- és nagybetűket figyelmen kívül hagyó utótagok egyikét tartalmazhatják:


p	n	u	m	k	meg	g	t
10^{-12}	$-9 \cdot 10$	$-6 \cdot 10$	$-3 \cdot 10$	$3 \cdot 10$	$6 \cdot 10$	$9 \cdot 10$	$12 \cdot 10$


ki	mi	GI	ti
2^{10}	2^{20}	2^{30}	2^{40}

- Reguláris kifejezések: ha ismeri a reguláris kifejezéseket, ezeket is használhatja. A használt reguláris kifejezés írási stílusát a [wxWidgets Advanced Regular Expression stílus](#), ami hasonló a Perl reguláris kifejezéseseihez.



Ha a szimbólum alapértelmezett lábnyomot ad meg, akkor ennek a lábnyomnak az elő nézete látható a jobb alsó sarokban. Ha a szimbólum lábnyomszűrőket tartalmaz, akkor a jobb oldali lábnyom legördülő menüben választhat alternatív lábnyomokat, amelyek megfelelnek a lábnyomszűrőknek.

Miután kiválasztotta az elhelyezni kívánt szimbólumot, a szimbólum a kurzorhoz lesz csatolva. Ha bal egérgombbal kattint a kívánt helyre a kapcsolási rajzon, a szimbólum a kapcsolási rajzba kerül. Mielőtt elhelyezné a szimbólumot a kapcsolási rajzon, elforgathatja, tükrözheti és szerkesztheti a mezőit a gyorsbillentyűk vagy a jobb gombbal kattintva helyi menü segítségével. Ezeket a műveleteket az elhelyezés után is el lehet végezni.


Ha az Ismételt másolatok elhelyezése opció be van jelölve, egy szimbólum elhelyezése után a KiCad elkezd elhelyezni a szimbólum másik példányát. Ez a folyamat addig folytatódik, amíg a felhasználó meg nem nyomja .

Több egységet tartalmazó szimbólumok esetén, ha az Összes egység elhelyezése opció be van jelölve, a szimbólum elhelyezése után a KiCad elkezd a következő egységet helyezni a szimbólumba. Ez addig folytatódik, amíg az utolsó egységet vagy a felhasználót el nem helyezték megnyomja .

Hatalomszimbólumok elhelyezése

Az **áramszimbólum** az elektromos hálózathoz való csatlakozást jelképező szimbólum. A szimbólumok a teljesítménykönyvtárban vannak csoportosítva, így a szimbólumválasztó segítségével elhelyezhető. Mivel azonban gyakoriak az áramelhelyezések, rendelkezésre áll a  szerszám. Ez az eszköz hasonló, kivéve, hogy a keresés közvetlenül a teljesítménykönyvtárban és a  bármely más, hatalomszimbólumokat tartalmazó könyvtár.




Mozgó szimbólumok

A szimbólumok mozgathatók az Áthelyezés () vagy a Húzás () eszközöket. Ezek az eszközök a kiválasztott szimbólumra hatnak, vagy ha gombbal (nincs szimbólum kiválasztva, ezek a kurzor alatti szimbólumra hatnak).

Az Áthelyezés eszköz magát a szimbólumot mozgatja anélkül, hogy fenntartana vezetékes kapcsolatokat a szimbólum érintkezőihez.

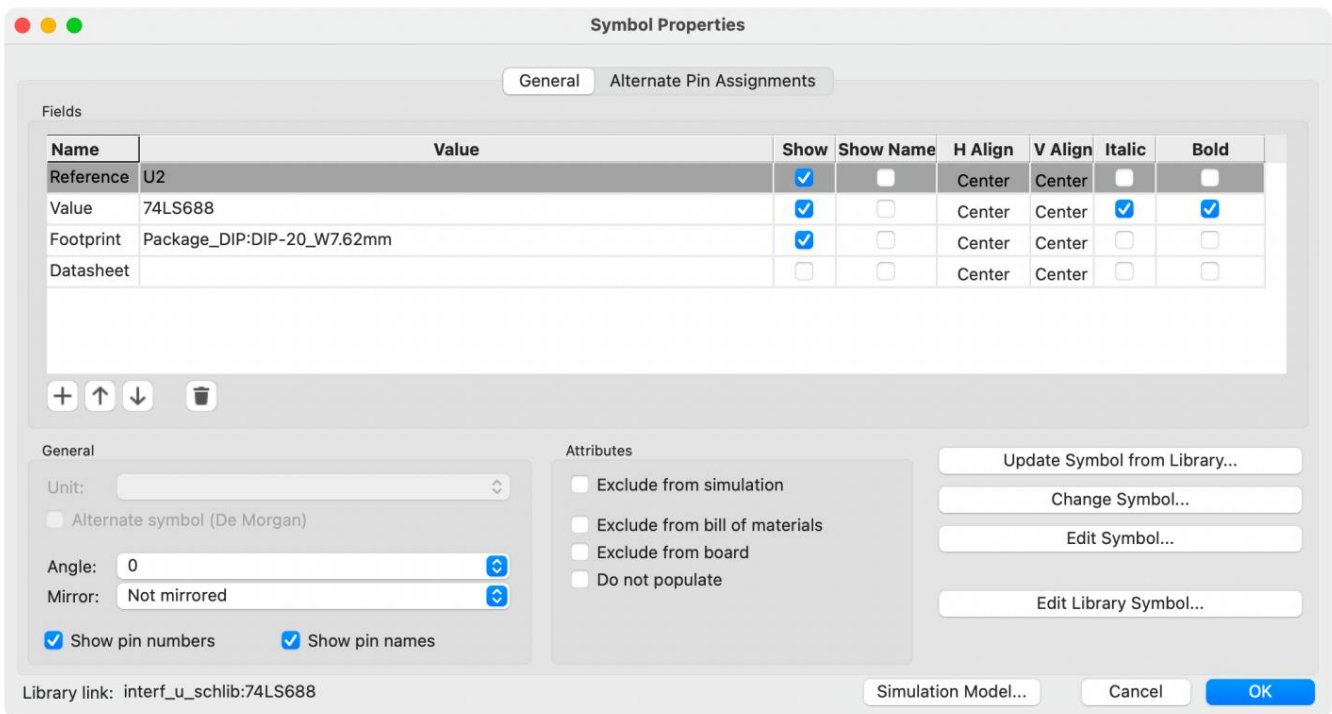
A Drag eszköz úgy mozgatja a szimbólumot, hogy a vezetékes kapcsolatokat nem bontja meg, így a csatlakoztatott vezetékeket is mozgatja.

A szimbólumokat úgy is húzhatja, hogy rákattint és húzza őket az egérrel, a Beállítások menü Egér és érintő pad részében található Bal gomb húzómozdulat beállítástól függően.

A szimbólumok forgathatók is () vagy tükrözve az X-ben () vagy Y () irányokat.

Szimbólum tulajdonságainak szerkesztése

A szimbólum mezőit a szimbólum tulajdonságai ablakban szerkeszthető. Nyissa meg a Szimbólum tulajdonságai ablakot egy szimbólumhoz a gyorsbillentyűvel vagy duplán a szimbólumra kattintva.



A Szimbólum tulajdonságai ablak a szimbólum összes mezőjét megjeleníti egy táblázatban. Új mezők adhatók hozzá, a meglévő mezők pedig törölhető, szerkeszthető, átrendezhető, áthelyezhető vagy átméretezhető.

Az egyes mezők neve és értéke látható vagy rejtett lehet, és többféle formázási lehetőség is létezik: vízszintes és függőleges igazítás, tájolás, pozíció, betűtípus, szövegszín, szövegméret és félkövér/dőlt kiemelés. A mezők automatikus elhelyezése táblánként is engedélyezhető. A kijelzett pozíció mindig egy normálisan megjelenített szimbólum esetén van feltüntetve (nincs elforgatás vagy tükrözés), és a szimbólum rögzített pontjához viszonyítva van.

JEGYZET

A szimbólummezők formázási lehetőségei megjeleníthető vagy elrejthető, ha a jobb gombbal a szimbólummező táblázat fejlécsorára kattintunk, és engedélyezzük vagy letiltjuk a kívánt oszlopokat. Alapértelmezés szerint nem minden oszlop jelenik meg.

A Szimbólum frissítése a könyvtárból... gomb a szimbólum kapcsolási rajzi másolatának frissítésére szolgál, hogy megfeleljen a könyvtárban lévő másolatnak. A Szimbólum módosítása... gomb segítségével az aktuális szimbólumot egy másik szimbólumra cserélheti a könyvtárban.

Szimbólum szerkesztése... megnyitja a Szimbólumszerkesztőt a kapcsolási rajzon szereplő szimbólum másolatának szerkesztéséhez. Vegye figyelembe, hogy a könyvtárban lévő eredeti szimbólum nem módosul. A Könyvtári szimbólum szerkesztése... gomb megnyitja a Szimbólumszerkesztőt a könyvtárban lévő eredeti szimbólum szerkesztéséhez. Ebben az esetben a kapcsolási rajzon szereplő szimbólum mindaddig nem módosul, amíg a felhasználó rá nem kattint a Szimbólum frissítése a könyvtárból... gombra.

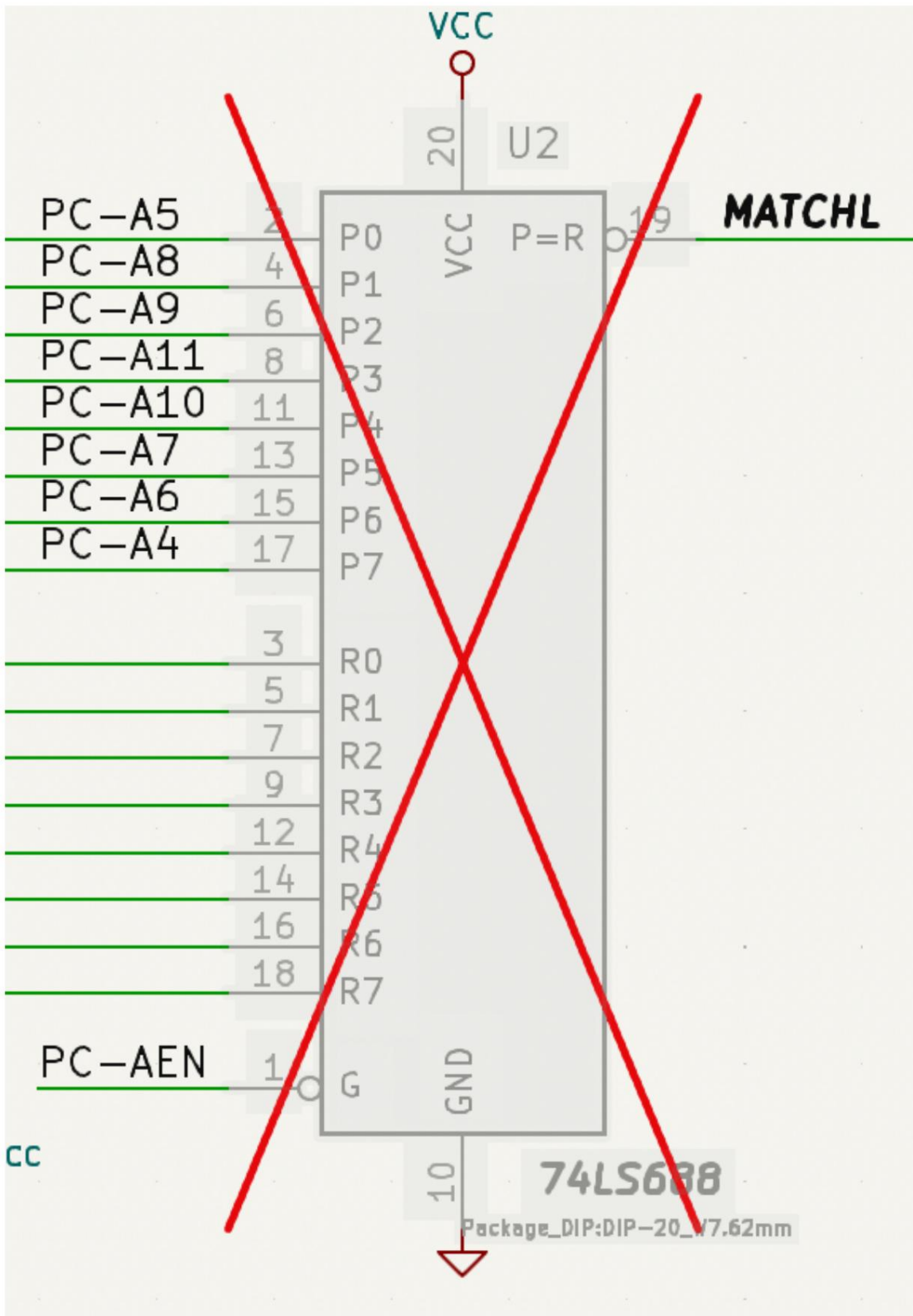
A szimbólumoknak számos olyan attribútuma van, amelyek befolyásolják, hogy a KiCad más részei hogyan kezelik a szimbólumokat.

Kizárás a szimulációból megakadályozza, hogy a szimbólum szerepeljen a SPICE szimulációkban.

Az anyagjegyzékből való kizárás megakadályozza, hogy az összetevő szerepeljen a [BOM-exportokban](#).

A kártyáról való kizárás azt jelenti, hogy a szimbólum csak vázlatos, és a megfelelő lábnyom nem kerül hozzáadásra a PCB-hez.

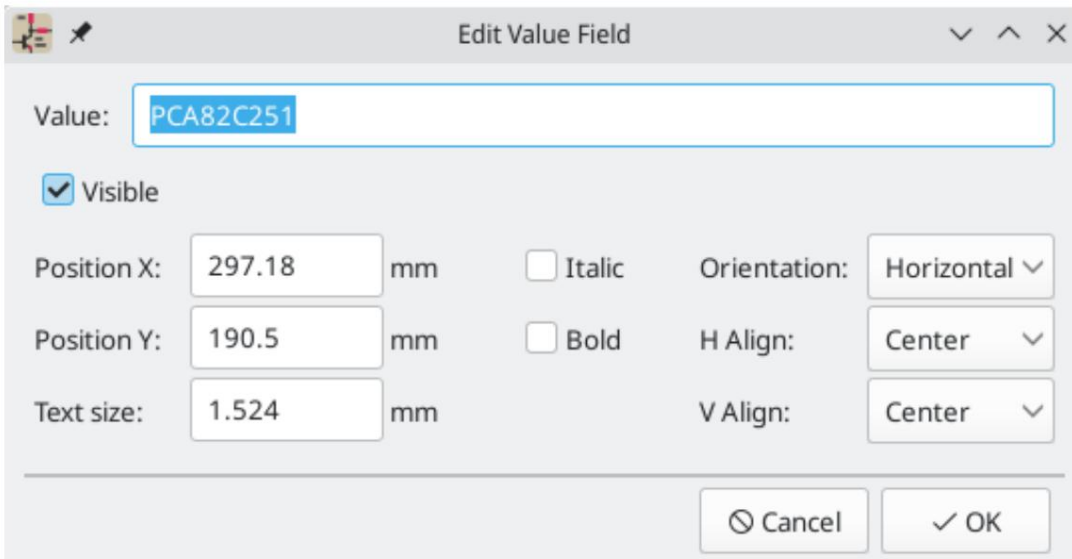
A Ne töltse fel azt jelenti, hogy az alkatrészt nem szabad a PCB-hez csatlakoztatni, bár a megfelelő alapterületet továbbra is hozzá kell adni a kártyához. A DNP-szimbólumok telítetlenek és piros "X"-szel jelennek meg felettük a kapcsolási rajzon, az alábbi ábra szerint.



Szimbólummezők egyéni szerkesztése

Egyedi szimbólum szövegmező közvetlenül a gyorsbillentyűvel (szimbólum helyett egy mezővel) vagy a mezőre való dupla kattintással szerkeszthető.


Egyes szimbólummezőknek saját gyorsbillentyűjük van a közvetlen szerkesztésükhöz. A kiválasztott szimbólummal a Referencia, Érték és Lábnyom mezők szerkeszthetők a , , vagy gyorsbillentyűkkel, ill.

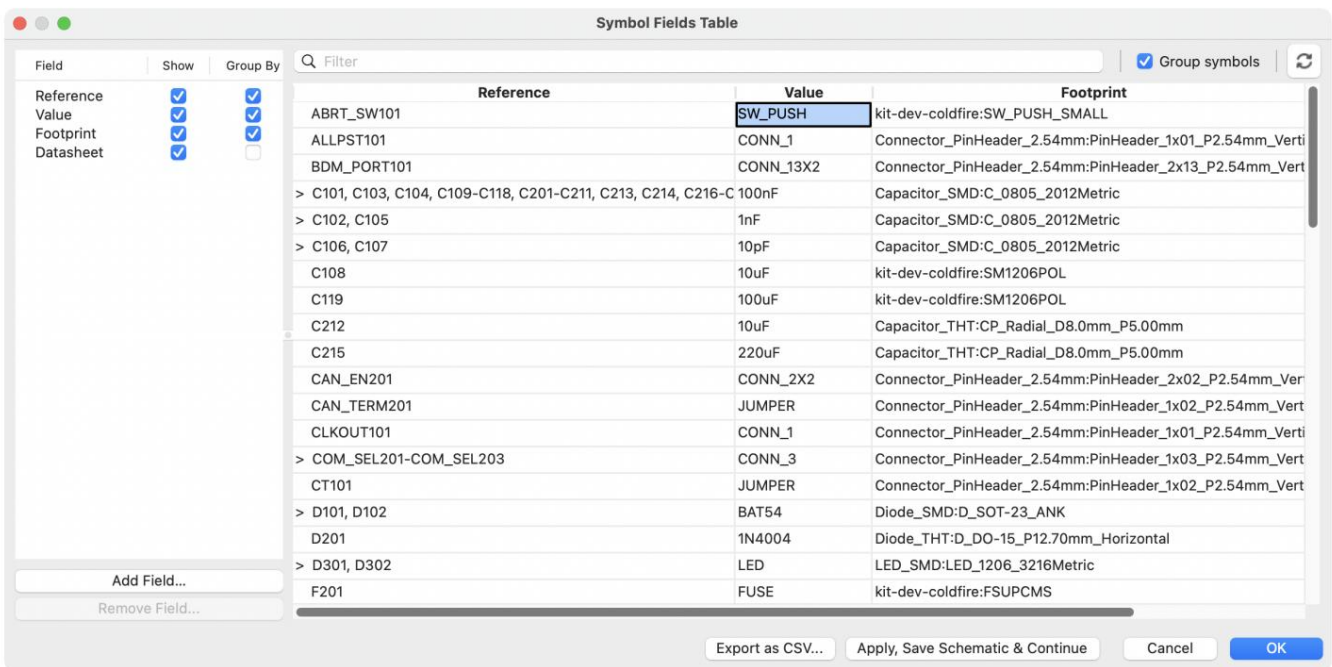


A párbeszédpanel beállításai ugyanazok, mint a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelen, de csak egyetlen mező re vonatkoznak.




A szimbólummező k automatikusan áthelyezhető k a megfelelő helyre a Mező k automatikus elhelyezése mű velettel (válasszon ki egy szimbólumot, és nyomja meg a gombot). A mező k automatikus elhelyezése a kapcsolási rajz szerkesztő szerkesztési beállításában konfigurálható, beleértve a mező k automatikus elhelyezésének beállításait is.

Szimbólum mező k táblázata

A Szimbólummező k táblázata lehetővé teszi az összes szimbólum mező értékének megtekintését és módosítását a táblázatkezelő felületen. A Szimbólummező k táblázatát a  gomb.



A cellákban a nyíl billentyűkkel vagy a gombbal lehet navigálni  /  +  mozgatni jobbra/balra és  /  +  lefelé/felfelé mozgáshoz, ill.

A cellák egy tartománya kiválasztható kattintással és húzással. A kijelölt cellák teljes tartománya (+) másolásra vagy beillesztésre kerül. A  +  vagy beillesztve a  táblázat cellatartományának másolása hasznos lehet az anyagjegyzék létrehozásához. A cellák másolásának és beillesztésének további részleteit alább ismertetjük.

Bármely szimbólummező megjeleníthető vagy elrejthető a bal oldalon található Megjelenítes jelölő négyzetekkel, vagy a táblázat fejlécére való jobb gombbal kattintva. Új szimbólummező k adhatók hozzá a Mező hozzáadása... gombbal.

A hasonló szimbólumok tetszőleges szimbólummező k szerint csoportosíthatók a Group By jelölő négyzetek használatával. A csoportosított szimbólumok egyetlen sorban jelennek meg a táblázatban. A csoportosított sor a sor bal oldalán lévő nyíllal kattintva kibontható az egyes szimbólumok megjelenítéséhez. A Szimbólumok csoportosítása jelölő négyzet engedélyezi vagy letiltja a szimbólumcsoportosítást, a gomb pedig újraszámítja a csoportosításokat.



A szimbólumok szűrhető k a felül található Szűrő szövegdoboz segítségével. A szűrő támogatja a helyettesítő karaktereket: * tetszőleges számú karakterrel egyezik, beleértve az egyiket sem, és a ? bármely karakternek megfelel.

Az Exportálás CSV-ként... gombbal mentheti a szimbólummezőket egy külső fájlba. Ez használható egyszerű anyagjegyzék-generáló eszközként, bár a [BOM-eszköz](#) jobb ellenőrzést biztosít a generált kimenet felett.

Trükkök a mezők kitöltésének egyszerűsítésére

Számos speciális másolási/beillesztési módszer található a táblázatban az értékek nagyobb régiókba való beillesztésére, beleértve a beillesztett cellák automatikus növelését. Ezek a szolgáltatások hasznosak lehetnek több szimbólumban megosztott értékek beillesztésekor.

Ezeket a módszereket az alábbiakban szemléltetjük.

1. Másolás (Ctrl + C)	2. Válassza ki a célcellákat	3. Beillesztés (Ctrl + V)																																													
<table border="1"><tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	abc												<table border="1"><tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	abc												<table border="1"><tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>abc</td><td>abc</td><td></td></tr><tr><td>abc</td><td>abc</td><td></td></tr></table>	abc						abc	abc		abc	abc										
abc																																															
abc																																															
abc																																															
abc	abc																																														
abc	abc																																														
<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13										<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13										<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr></table>	11	12	13				11	12	13	11	12	13	11	12	13						
11	12	13																																													
11	12	13																																													
11	12	13																																													
11	12	13																																													
11	12	13																																													
11	12	13																																													
<table border="1"><tr><td>11</td><td></td><td></td></tr><tr><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td></tr><tr><td>41</td><td></td><td></td></tr><tr><td>51</td><td></td><td></td></tr></table>	11			21			31			41			51			<table border="1"><tr><td>11</td><td></td><td></td></tr><tr><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td></tr><tr><td>41</td><td></td><td></td></tr><tr><td>51</td><td></td><td></td></tr></table>	11			21			31			41			51			<table border="1"><tr><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr><tr><td>21</td><td>21</td><td>21</td></tr><tr><td>31</td><td>31</td><td>31</td></tr><tr><td>41</td><td>41</td><td>41</td></tr><tr><td>51</td><td>51</td><td>51</td></tr></table>	11	11	11	21	21	21	31	31	31	41	41	41	51	51	51
11																																															
21																																															
31																																															
41																																															
51																																															
11																																															
21																																															
31																																															
41																																															
51																																															
11	11	11																																													
21	21	21																																													
31	31	31																																													
41	41	41																																													
51	51	51																																													
<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12		21	22								<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12		21	22								<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>11</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>21</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>11</td></tr></table>	11	12		21	22		11	12	11	21	22	21	11	12	11						
11	12																																														
21	22																																														
11	12																																														
21	22																																														
11	12																																														
21	22																																														
11	12	11																																													
21	22	21																																													
11	12	11																																													
<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13	21	22	23							<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	11	12	13	21	22	23							<table border="1"><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr></table>	11	12	13	21	22	23				11	12										
11	12	13																																													
21	22	23																																													
11	12	13																																													
21	22	23																																													
11	12	13																																													
21	22	23																																													
11	12																																														

JEGYZET

Ezek a technikák más, rácsvezérlő elemmel rendelkező párbeszédablakban is elérhető k.

Hivatkozási jelölők és szimbólumok megjegyzései

A hivatkozási jelölések a terv összetevő inek egyedi azonosító i. Gyakran nyomtatják nyomtatott áramköri lapra és összeállítási diagramokon, és lehetővé teszik a szimbólumok kapcsolási rajzát a kártya megfelelő összetevő ihez.

A KiCad-ben a referencia jelölések egy betűből állnak, amely az alkatrész típusát jelzi (R az ellenállás, C a kondenzátor, U az IC stb.), amelyet egy szám követ. Ha a szimbólum több egységből áll, akkor a hivatkozás

A jelölőnek egy záróbetűje is lesz, amely jelzi az egységet. Azokon a szimbólumokon, amelyek nem rendelkeznek hivatkozási jelölő készlettel, egy ? karakter helyett szám. A hivatkozási jelöléseknek egyedinek kell lenniük.

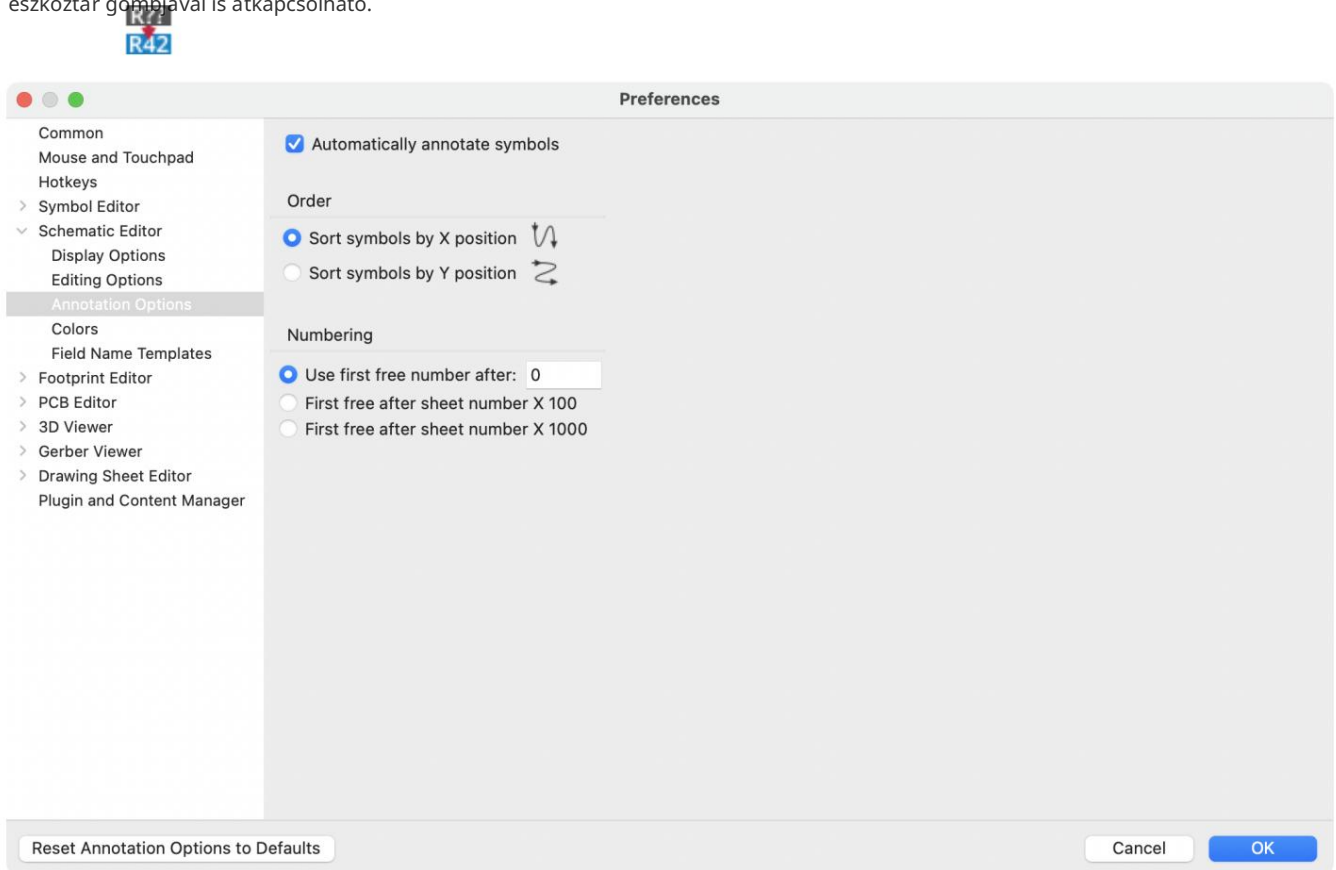
A hivatkozási jelölések automatikusan beállíthatók, amikor szimbólumokat adnak hozzá a kapcsolási rajzhoz, és saját maga is beállíthatja vagy alaphelyzetbe állíthatja a hivatkozási jelöléseket, ha manuálisan szerkeszti az egyes szimbólumok hivatkozási jelölő mezőjét, vagy tömegesen, a Megjegyzés eszközzel.

JEGYZET

A szimbólum hivatkozási jelölésének beállítási folyamatát annotációnak nevezzük.

Automatikus megjegyzés

Ha az automatikus annotáció engedélyezve van, a szimbólumok automatikusan megjegyzésekkel lesznek ellátva, amikor hozzáadják őket a kapcsolási rajzhoz. Az automatikus annotációt úgy engedélyezheti, hogy bejelöli a Szimbólumok automatikus megjegyzése jelölő négyzetet a kapcsolási rajz szerkesztő Annotáció beállítási panelen a Beállítási táblákban. Az automatikus annotáció a bal oldali eszköztár gombjával is átkapcsolható.




Ha egyidejűleg több szimbólumot ad hozzá, a rendszer a Rendezés beállítási táblájának megfelelően megjegyzésekkel látja el őket, X vagy Y pozíció szerint rendezve.

A Számozás opció beállítja az új hivatkozási jelölések kezdő számát. Ez lehet a legalacsonyabb elérhető szám, vagy a lapszámon alapuló szám.

Az annotációs beállítási táblákkal kapcsolatos további információkért tekintse meg a Feljegyzés eszköz dokumentációját.

Annotációs eszköz

A Megjegyzés eszköz automatikusan hozzárendeli a hivatkozási jelöléseket a kapcsolási rajzon szereplő szimbólumokhoz. A Megjegyzés eszköz elindításához kattintson a  gombot a felső eszköztáron.

Annotate Schematic

Scope

Entire schematic
 Current sheet only
 Selection

Recurse into subsheets

Order

Sort symbols by X position
 Sort symbols by Y position

Options

Keep existing annotations
 Reset existing annotations

Numbering

Use first free number after:
 First free after sheet number X 100
 First free after sheet number X 1000

Annotation Messages:

Show: All
 Errors 0
 Warnings 0
 Actions
 Infos
 Save...

Clear Annotation

Close

Annotate

Az eszköz számos lehető séget kí nál a szimbólumok megjegyzéseinek szabályozására.

Hatókör: Kiválasztja, hogy a megjegyzés a teljes kapcsolási rajzra, csak az aktuális lapra vagy csak a kiválasztott szimbólumokra kerü ljön alkalmazásra. Ha a Visszatérés állapotokra opció be van jelölve, a kiválasztott hatókör állapotain lévő szimbólumok újrajelölésre kerü lnek; ellenkező esetben az állapotokon lévő szimbólumok nem kerü lnek újrajelölésre. Például, ha az Ismétlés állapotokra és a Kijelölés csak be van jelölve, a szimbólumok a kiválasztott állapotokon újrajeljegyzésre kerü lnek.

Opciók: Kiválasztja, hogy a megjegyzés az összes szimbólumra vonatkozzon-e, és visszaállítsa a *meglévő hivatkozási jelöléseket, vagy csak a megjegyzés nélkü li szimbólumokra.

Sorrend: Kiválasztja a számozás irányát. Ha a szimbólumok X pozíció szerint vannak rendezve, a sémalap bal oldalán lévő összes szimbólum kisebb számozású lesz, mint a lap jobb oldalán lévő szimbólumok száma. Ha a szimbólumok Y pozíció szerint vannak rendezve, a lap tetején lévő összes szimbólum kisebb számozású lesz, mint a lap alján lévő szimbólumok száma.

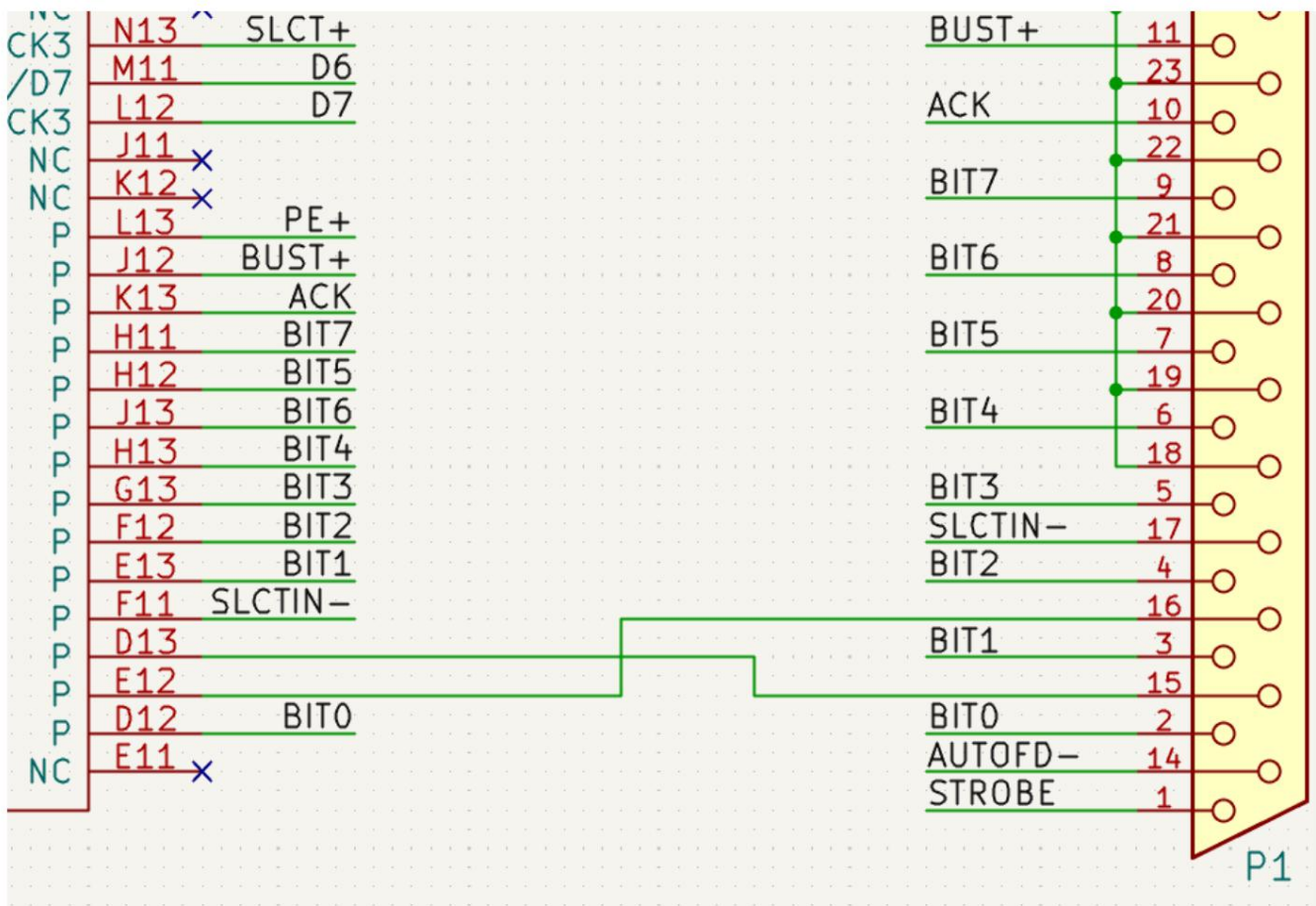
Számozás: Kiválasztja a hivatkozási jelölések számozásának kezdő pontját. A kiindulópont feletti legalacsonyabb fel nem használt szám kerü l kiválasztásra minden hivatkozási jelnél. A kiindulópont lehet tetszőleges szám (általában nulla), vagy lehet a lapszám 100-zal vagy 1000-rel megszorozva úgy, hogy az egyes alkatrész hivatkozási jelölése annak a vázlatos oldalnak feleljen meg, amelyen van.

A Jegyzet törlése gomb törli az összes hivatkozási jelölést a kiválasztott hatókörben.

Az annotációs üzenetek szűrhetőek az alul található jelölő négyzetekkel, vagy a Mentés... gombbal jelentésbe menthetőek.

Elektromos kapcsolatok

A kapcsolatok létrehozásának két elsődleges módja van: vezetékek és címkék. A vezetékek közvetlen kapcsolatot hoznak létre, míg a címkék más, azonos nevű címkékkel csatlakoznak. Mind a vezetékek, mind a címkék a kapcsolási rajzon láthatók lent.



A csatlakozások buszokkal és rejtett tápcsatlakozókon keresztül implicit csatlakozásokkal is megvalósíthatók.

Ez a rész két speciális szimbólumtípust is tárgyal, amelyeket a jobb oldali eszköztáron található "Power symbol" gombbal lehet hozzáadni:

- Tápfeszültség szimbólumok: a vezetékek táphálózathoz vagy földelő hálózathoz történő csatlakoztatására szolgáló szimbólumok.
- PWR_FLAG: egy speciális szimbólum, amely azt jelzi, hogy a hálózat tápellátást kap, ha nem csatlakozik egy tápkimeneti érintkezőhöz (például egy külső csatlakozón keresztül a táplált táphálózathoz).

Vezetékek

A vezetékeket arra használják, hogy közvetlenül létesítsenek elektromos kapcsolatot két pont között. A kapcsolat létrehozásához a vezeték egy szakaszát a végénél egy másik szegmenshez vagy egy tűhöz kell csatlakoztatni. Csak a vezetékvégek hoznak létre kapcsolatokat; ha egy vezeték keresztezi egy másik vezeték közepét, a csatlakozás nem jön létre.

A nem csatlakoztatott vezetékvégeken egy kis négyzet található, amely jelzi a csatlakozási pontot. A négyzet eltűnik, ha a vezeték végéhez csatlakoztatják. Az össze nem kapcsolt csapoknak van egy köre, amely szintén eltűnik, ha a kapcsolat létrejön.



JEGYZET






A vezetékek csak akkor csatlakoznak más vezetékekhez vagy csapokhoz, ha végük pontosan egybeesik. Ezért fontos, hogy a szimbólumcsapokat és vezetékeket a rácshoz igazítsák. Javasoljuk, hogy mindig 50 mil-es rácsot használjon a szimbólumok elhelyezésekor és a vezetékek rajzolásakor, mert a KiCad szabványos szimbólumkönyvtár és az összes stílusát követő könyvtár is 50 milliós rácsot használ.

JEGYZET



A rácshoz nem igazított szimbólumokat, vezetékeket és egyéb elemeket vissza lehet illeszteni a rácsra, ha kijelöltet, jobb kattintással, majd az Elemek rácshoz igazítása lehetőséget választja.



Drótok rajzolása és szerkesztése

Az elemek huzallal történő összekapcsolásának megkezdéséhez használja a Huzal  a jobb oldali eszköztárban (). Vezetékek is lehetnek eszközt, amely automatikusan elindul, ha rákattint egy nem csatlakoztatott szimbólum tőrre vagy végére.

A vezetékeket 90 fokos szögre korlátozhatja a  gombbal a bal oldali eszköztárban, vagy 45 fokos szögben a  gomb. A  gombbal bármilyen szögben elhelyezheti a vezetékeket. Ezekon a módokon válthat, vagy kiválaszthatja a  + , a kívánt módot a Beállítások kapcsolási rajz szerkesztő Szerkesztési beállítások menüpontban. használatával. Ezek a módok a vezetékeken kívül a [grafikus vonalakra](#) is hatással vannak.

Mint a [PCB szerkesztőben](#), a  billentyű a vezeték testtartását váltja.

A vezetékek mozgathatók és szerkeszthetők az Áthelyezés  vagy húzza  eszközökkel. A szimbólumokhoz hasonlóan az Áthelyezés eszköz (csak a kiválasztott szegmenst mozgatja át, anélkül, hogy a meglévő kapcsolatokat fenntartaná más szegmensekkel. A Húzás eszköz fenntartja a meglévő kapcsolatokat.

A csatlakoztatott vezetékeket a Select Connection (Kapcsolat kiválasztása) eszközzel  + . Ez az eszköz kiválasztja az összes csatlakoztatott elemet választhatja ki (vezetékcszakaszok, amíg el nem ér egy csomópontot, kezdve a kiválasztott szegmennel vagy a kurzor alatti szegmennel. Az eszköz ismételt használatával a meglévő kijelölés a következő csomópontra bővíti.

A vezetékcszakaszt két részre bonthatja, ha jobb gombbal rákattint egy vezetékre, és kiválasztja a Szétválasztás lehetőséget. A szegmens az egér aktuális pozíciójában lesz elválasztva. Úgy is elválaszthat egy vezetékcszakaszt a szomszédos szegmensektől, ha jobb gombbal rákattint a szegmensre, és kiválasztja a Megszakítás parancsot.

A vezetékek vonalstílusát általában a hálózat [hálózati osztály beállításait](#) követi (a hálók az Alapértelmezett hálózati osztályban vannak, ha nincs más hálózati osztály megadva). A kiválasztott vezetékcszakaszok vonalstílusát azonban felülírhatja a vezeték tulajdonságai párbeszédpanelen (ha egy vezetékcszakasz van kiválasztva). A vezeték szélessége, szín és vonalstílus (folytonos, szaggatott, pontozott stb.) beállítható. A szélesség 0-ra állítható, a szín törlése és az Alapértelmezett vonalstílus használata az alapértelmezett szélességet, színt és stílust használja a netclass beállításokból. Ha a kijelölésben vezetékcsatlakozás is szerepel, itt a csomópont mérete is szerkeszthető.

Wire & Bus Properties

Wire/bus width: mm Color:


Style: ▼

Junction size: mm

*Set width to 0 to use netclass's wire/bus widths.
Clear color to use Schematic Editor colors.*

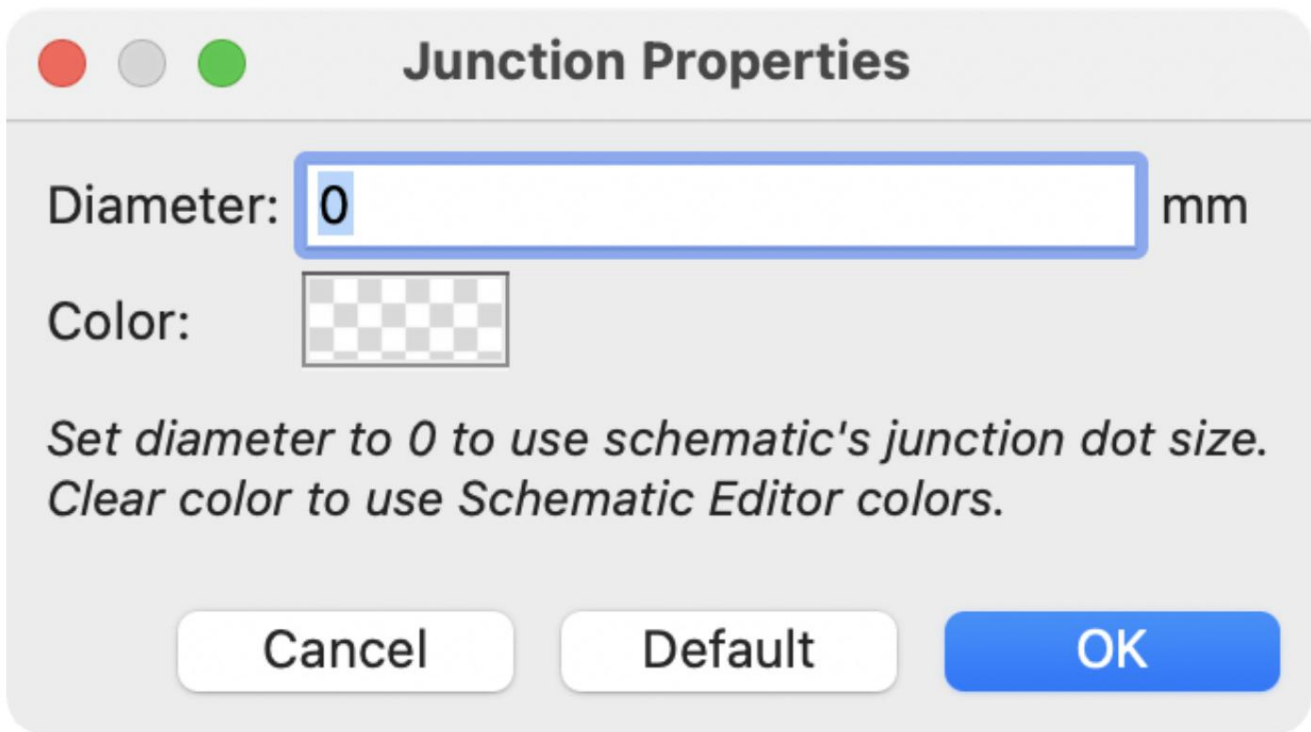
Cancel Default OK

Vezeték csomópontok

A keresztező vezetékek nincsenek implicit módon csatlakoztatva. Ha kapcsolatra van szükség, össze kell kapcsolni őket egy csomópont hozzáadásával (gomb  a jobb oldali eszköztáron). A csomópontok automatikusan hozzáadódnak vezetékek, amelyek egy meglévő vezeték tetején kezdődnek vagy végződnek.

A fenti vázlatos ábrán a csatlakozási pontokat a P1 18., 19., 20., 21., 22. és 23. érintkező höz csatlakoztatott vezetékeken használják.

A csomópont mérete automatikusan követi a kapcsolási rajzon a kapcsolási rajz beállítás **Általános** **Formázás** menü pontban megadott csomóponti pont méretét. A szín követi a [netclass beállítást](#). Az automatikus méret és szín felülírható az egyes csomópontok tulajdonságaiban; a 0 -s méret megegyezik a kapcsolási rajz alapértelmezett mérettel, a szín törlése pedig a netclass színt használja.






Címkék

A címkék a vezetékek és érintkezők hálózati elnevezésére szolgálnak. Az azonos hálózati névvel rendelkező vezetékek csatlakoztatottnak minősülnek, így a címkék segítségével közvetlen vezetékcsatlakozások húzása nélkül is csatlakoztathatók.

Egy hálónak csak egy neve lehet. Ha két különböző címkét helyeznek el ugyanazon a hálón, az ERC megsértése generálódik. A netlistában csak az egyik netnév kerül felhasználásra. A végleges netnév meghatározása az [alábbiakban leírt szabályok szerint történik](#).

Háromféle címké létezik, mindegyik más-más csatlakozási hatókörrel.

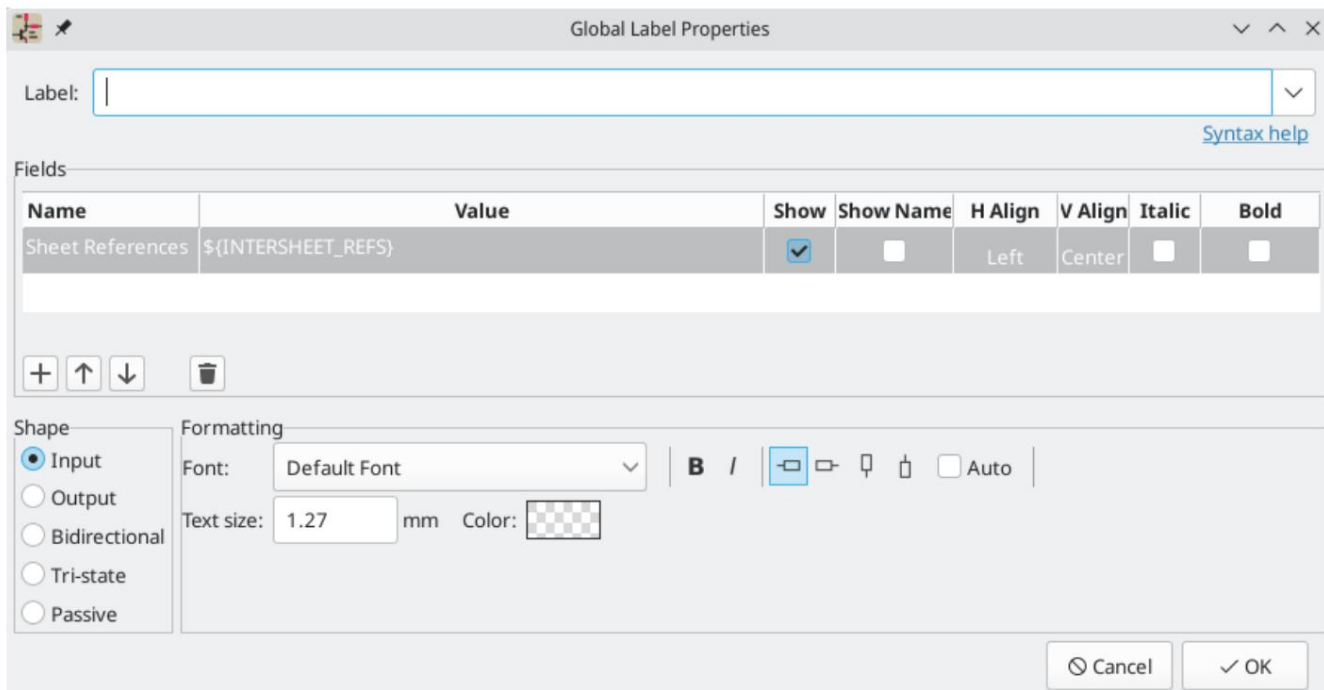
- A helyi címkék, amelyeket egyszerűen címkéknek is neveznek, csak egy lapon belül hoznak létre kapcsolatokat. Adjon hozzá egy helyi címkét a jobb oldali  eszköztár gombjával.
- A globális címkék a kapcsolási rajzon bárhol kapcsolatot létesítenek, laptól függetlenül. Adjon hozzá egy globális címkét a  gombot a jobb oldali eszköztárban.
- A hierarchikus címkék hierarchikus laptűskéihez csatlakoznak, és a [hierarchikus sémákban](#) használatosak az alárendelt lapok szülő lapjukhoz való csatlakoztatására. Adjon hozzá egy hierarchikus címkét a jobb oldalon található gombbal  eszköztár.

JEGYZET

Az azonos nevű címkék a címké tőpusától függetlenül összekapcsolódnak, ha ugyanazon a lapon vannak.

Címkék hozzáadása és szerkesztése

Miután a megfelelő gombot vagy gyorsbillentyűt használta a címké létrehozásához, megjelenik a Címké tulajdonságai párbeszédpanel.



A cí mke mező beállítja a cí mke szövegét, amely meghatározza azt a hálót, amelyet a cí mke hozzárendel a csatolt vezetékhez.

A cí mkeszöveg támogatja a felső sávok, alsó indexek stb. [jelölését](#), valamint [a változók helyettesítését](#). Összefoglaláshoz használja a párbeszédpanel Szintaxis súgó hivatkozását.

Számos lehetőség van a cí mke megjelenésének szabályozására. Módosíthatja a szöveg [betű típusát](#), méretét és színét, valamint beállíthatja a félkövér és dőlt betűs hangsúlyt. Beállíthatja a szöveg tájolását is a cí mke csatlakozási pontjához képest. A hierarchikus és globális cí mkéknek számos további opciója van: az Auto beállítás automatikusan beállítja a cí mke tájolását a csatlakoztatott sémaelemek alapján, az Alakzat pedig a cí mke körvonalának alakját (bemenet, kimenet, kétirányú, háromállapotú vagy passzív). A körvonal alakja tisztán vizuális, és nincs elektromos következménye.

JEGYZET

Az alapértelmezett szövegméret a [sémabeállításban](#) állítható be, az alapértelmezett betű típus pedig a Beállításokban.

JEGYZET

A globális cí mkék további beállítással rendelkeznek a cí mke szövege körül margók szabályozására a [kapcsolási rajz beállítási párbeszédpanelen](#).

A cí mkékhez mezők is hozzáadhatók. Két mezőnek van speciális jelentése (az alábbiakban ismertetett Net Class és Sheet), de tetszőleges [Hivatkozások](#), mezők is hozzáadhatók. A cí mkemezők [szimbólummezőként viselkednek](#): megjelenítheti vagy elrejtetheti nevűket és értéküket, és beállíthatja az igazítást, a tájolást, a pozíciót, a méretet, a betűtípust, a színt és a hangsúlyt.

JEGYZET

A cí mkemezők formázási beállításai megjeleníthetőek vagy elrejtethetőek, ha a jobb gombbal a cí mkemező táblázat fejlécsorára kattintunk, és engedélyezzük vagy letiltjuk a kívánt oszlopokat. Alapértelmezés szerint nem minden oszlop jelenik meg.

A szimbólummezőkhöz hasonlóan a cí mkemezők is egyenként szerkeszthetőek egy adott cí mkemező tulajdonságainak megnyitásával a kapcsolási rajzból (kattintson duplán a cí mkemezőre, vagy használja a [gombot](#)).

A cí mke tulajdonságainak elfogadása után a cí mke a kurzorhoz kerül elhelyezésre. A cí mke csatlakozási pontja a cí mke sarkában lévő kis négyzet. A négyzet eltűnik, ha a cí mkét egy vezetékhez vagy egy tűvévéhez csatlakoztatják.

unconnected_label

A csatlakozási pont címkésöveghez viszonyított helyzete megváltoztatható, ha a címke tulajdonságai között más címke tájolást választ, vagy a címke tükrözésével/forgatásával.

A címke tulajdonságai párbeszédablak bármikor elérhető egy címke kiválasztásával és a gyorsbillentyűk használatával, duplán a címke-re kattintva, vagy a jobb gombbal kattintva a helyi menü **Properties...** parancsával.

Netosztályok hozzárendelése címkekkel

A netnevek hozzárendelése mellett a címkek is használhatók a net osztályok hozzárendelésére. A **Net Class** nevű címkemező hozzárendeli a megadott hálózati osztályt a címkehez társított hálózathoz. A hálózati osztályok ilyen módon történő hozzárendelésének megkönnyítése érdekében a **Net Class** az új címkemező alapértelmezett neve, a **Net Class** mező pedig a terv összes hálózati osztályának legördülő listáját jeleníti meg. A hálózati osztályokat a **Schematic Setup** vagy a **Board Setup** programban kell létrehozni ablakokat, mielőtt hozzájuk lehetne rendelni egy címkemezőt.

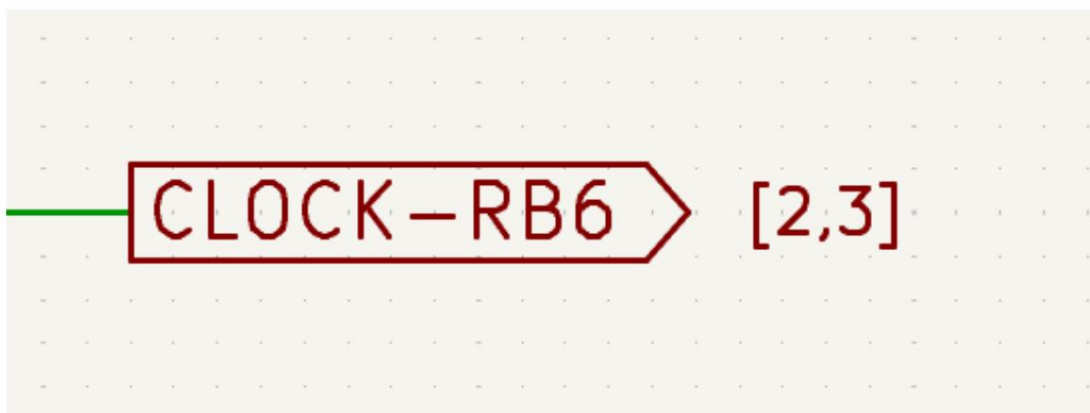
A hálózati osztályok hozzárendelésével kapcsolatos további információért tekintse meg a [netclass dokumentációját](#).

Lapközi hivatkozások

A globális címkek lapközi hivatkozásokat jeleníthetnek meg, amelyek a kapcsolási rajz azon helyeinek oldalszámainak listája, ahol ugyanaz a globális címke megjelenik. Egy lapközi hivatkozásra kattintva a listában szereplő oldalra jut. Ha több hivatkozás is szerepel a listában, a hivatkozási listára kattintva megjelenik egy menü a kívánt oldal kiválasztásához.

A lapok közötti hivatkozások globálisan szabályozhatók a **kapcsolási rajz beállítás** ablak Formázás oldalán. A hivatkozások engedélyezhetőek vagy letilthatók, és a lista megjelenített formátuma módosítható, beleértve az opcionális elő- vagy utótagokat is.

Az alábbi képen látható egy globális címke lapok közötti hivatkozásokkal két másik kapcsolási rajz oldalra. A [és] előtag és utótag hozzáadásra kerül a kapcsolási rajz beállításban.



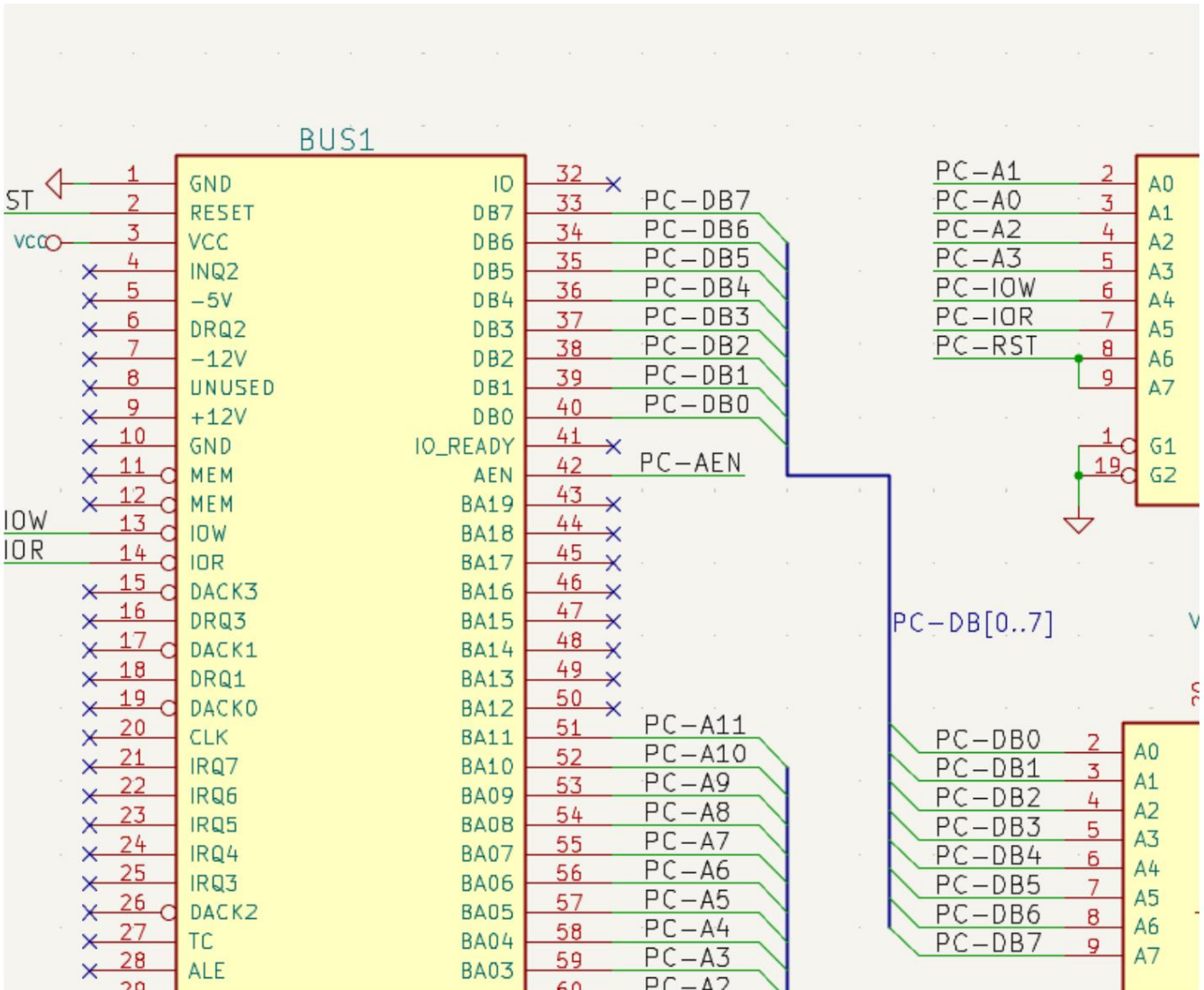
A rendszer automatikusan hozzáad egy `#{INTERSHEET_REFS}` értékű Laphivatkozások mezőt a globális címkekhez, és az adott címke-re vonatkozó lapközi hivatkozások megjelenésének szabályozására szolgál. A `#{INTERSHEET_REFS}` szövegváltozó kibővíti a globális címke lapközi hivatkozásainak teljes listáját, ahogy az itt be van állítva.

Kapcsolási Rajz beállítás. A lapközi hivatkozások láthatósága globálisan a sémabeállítási táblában vezérelhető, nem pedig a Laphivatkozások mező láthatósági vezérlő jével. A Laphivatkozások mezőnek nincs jelentése más típusú címkék esetében.

Buszok

A buszok segítségével csoportosíthatók a kapcsolódó jelek a kapcsolási rajzon a bonyolult tervezések egyszerűsítése érdekében. A buszok úgy hivatkozhatók, mint a vezetékek a busz eszközzel, és a jelvezetékekhez hasonlóan címkékkel vannak elnevezve.

A következő kapcsolási rajzon sok érintkező csatlakozik a buszokhoz, amelyek a vastag kék vonalak középpén.



Busztagok

A KiCad 6.0 és újabb verzióiban kétféle busz létezik: vektorbuszok és csoportbuszok.

A vektorbusz egy közös előtaggal kezdődő és számmal végződő jelek gyűjteménye. A vektorbuszok neve <PREFIX>[M..N], ahol a PREFIX bármely érvényes jelnév, M az első utótag száma, N pedig az utolsó utótag száma. Például a DATA[0..7] busz tartalmazza a DATA0 jeleket és így tovább, ADATOK1, ADATOK7. Nem számít, hogy M és N melyik sorrendben van megadva, de mindkettőnek nem negatívnak kell lennie.

A csoportbusz egy vagy több jel és/vagy vektorbusz gyűjteménye. A csoportbuszok használhatók egymáshoz kapcsolódó jelek kötegelésére, még akkor is, ha különböző nevűek. A csoportbuszok speciális címkés szintaxist használnak:

<OPTIONAL_NAME>{SIGNAL1 SIGNAL2 SIGNAL3}

A csoport tagjai kapcsos zárójelben ({}) vannak felsorolva, szóközzel elválasztva. A csoport opcionális neve a nyitó kapcsos zárójel elé kerül. Ha a csoportbusz névtelen, az eredményű I kapott hálózatok a PCB-n csak a csoporton belül li jelnevek lesznek. Ha a csoportbusznak van neve, az eredményű I kapott hálózatok elő tagként a nevet kapják, egy ponttal (.) választva el az elő tagot a jel nevéthő I.

Például az {SCL SDA} busznak két jeltagja van, és a hálózatlistában ezek a jelek SCL és SDA lesznek. Az USB1{DP DM} busz USB1.DP és USB1.DM nevű hálózatokat generál. Nagyobb buszokkal, amelyek több hasonló áramkörön keresztül I ismétlődnek, ez a technika idő t takarí that meg.

A csoportbuszok vektorbuszokat is tartalmazhatnak. Például a MEMORY{A[7..0] D[7..0] OE WE} busz vektorbuszokat és sima jeleket is tartalmaz, és olyan hálózatokat eredményez, mint a MEMORY.A7 és MEMORY.OE a PCB-n.

A buszvezetékek ugyanú gy hú zhatók és csatlakoztathatók, mint a jelvezetékek, beleértve a csomópontok használatát a keresztező vezeték közötti kapcsolatok létrehozására. A jelekhez hasonlóan a buszoknak is csak egy neve lehet – ha ugyanahhoz a buszhoz két egymásnak ellentmondó cí mkét csatolnak, az ERC megsértése generálódik.

Kapcsolatok a busz tagjai között

A busz ugyanazon elemei közé csatlakoztatott érintkező ket cí mkéssel kell összekötni. Nem lehet érintkező t közvetlenül I a buszhoz csatlakoztatni; az ilyen tí pusú kapcsolatot a KiCad figyelmen kí vü I hagyja.

A fenti példában a csatlakozásokat a csapokhoz csatlakoztatott vezetékeken elhelyezett cí mkék végzik. A buszok buszbejegyzései (45 fokos vezetékszakaszok) csak grafikus jellegű ek, és nem szű kségesek a logikai kapcsolatok kialakí tásához.

Valójában az ismétlési paranccsal () a kapcsolatok nagyon gyorsan létrehozhatók a következő módon, ha a komponens érintkező it növekvő sorrendben igazí tják (gyakori eset a gyakorlatban olyan komponenseknél, mint például a memóriák, mikroprocesszorok...):

- Helyezze el az első cí mkét (például PCA0)
- Használja az ismétlés parancsot, amennyire szű kséges a tagok elhelyezéséhez. A KiCad automatikusan létrehozza a következő cí mkéket (PCA1 , PCA2 ...) fű ggő legesen igazí tva, elméletileg a többi csap helyzetére.
- Hú zzuk meg a vezetékét az első cí mke alá. Ezután az ismétlés paranccsal helyezze el a többi vezetékét a cí mkék alá.
- Ha szű kséges, a buszbejegyzéseket ugyanú gy helyezze el (Helyezze el az első bejegyzést, majd használja az ismétlés parancsot).

JEGYZET

A Beállí tások menü kapcsolási rajz szerkesztő Szerkesztési beállí tások részében állí thatja be az ismétlési paramétereket:

- Ví zszintes emelkedés
- Fű ggő leges hangmagasság
- Cí mke növelése (a cí mkék növelhető k vagy csökkenthető k 1-gyel, 2-vel, 3-mal stb.)

Busz kibontása

A kihajtható eszköz lehető vé teszi a jelek gyors kitérését a buszról. Egy jel kibontásához kattintson jobb gombbal egy buszobjektumra (buszvezeték stb.), és válassza a Kibontás a buszról lehető séget. Alternatív megoldásként használja a Busz kibontása gyorsbillentyű t (alapértelmezett:), amikor a kurzor egy buszobjektum felett van. A menü ben kiválaszthatja, hogy melyik busztagot kí vánja kibontani.

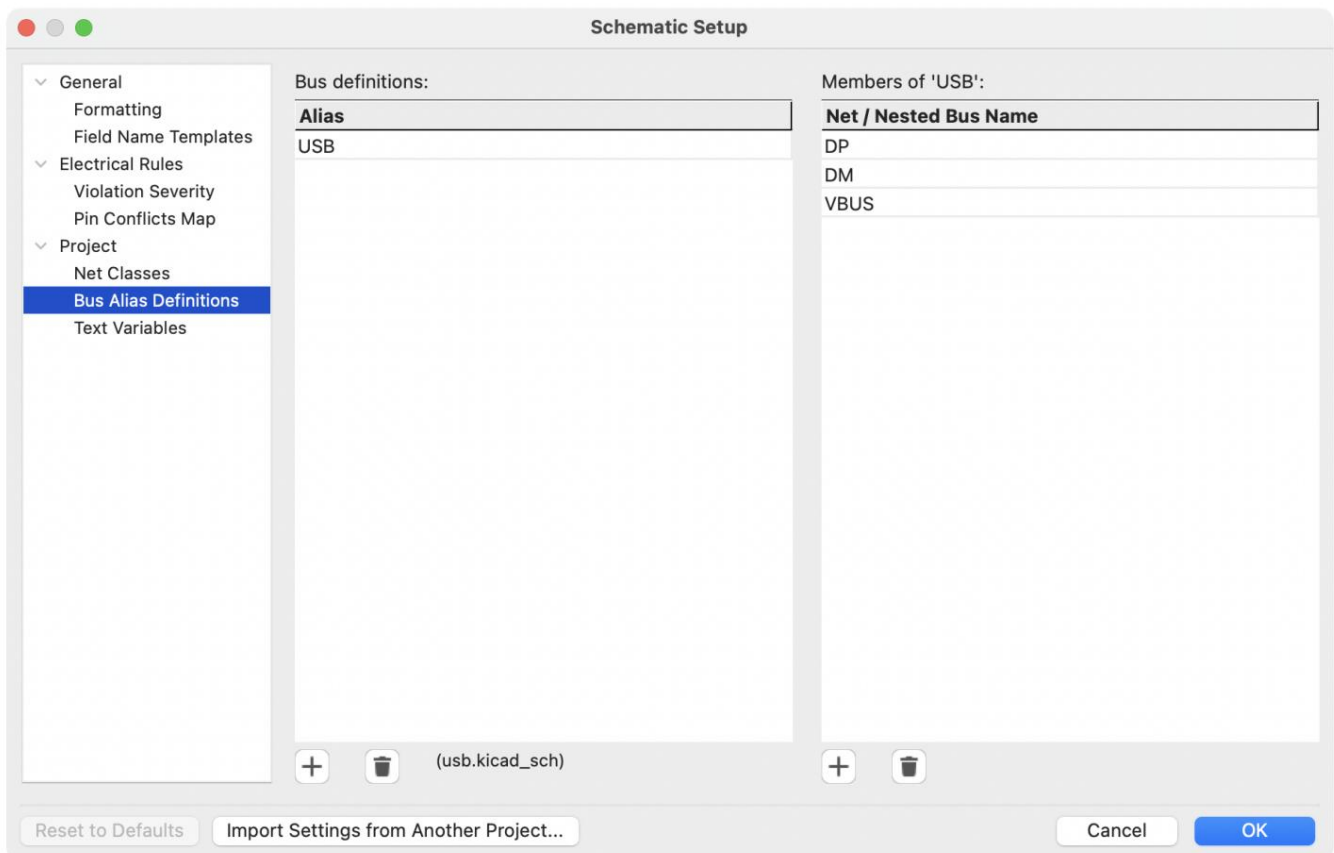
C

A busztag kiválasztása után a következő kattintással a busztag címe a kívánt helyre kerül. Az eszköz automatikusan létrehoz egy buszbemenetet és vezetéket, amely a cím helyére vezet. A cím helyezése után folytathatja a további vezetékszemlések elhelyezését (például a komponens érintkező hővezető csatlakoztatáshoz), és a vezetéket a szokásos módon befejezheti.

Busz álnévek

A buszálnevek olyan parancsikok, amelyek lehetővé teszik a nagyobb csoportos buszokkal való hatékonyabb munkát. Lehetővé teszik egy csoportbusz definiálását és egy rövid név megadását, amelyet azután használhatunk a teljes csoportnév helyett a kapcsolási rajzon.

Busz álnévek létrehozásához nyissa meg a Busz álnévek definíciói ablaktáblát a [kapcsolási rajz beállítáiban](#).



Az álnév bármilyen érvényes névvel elnevezhető. A párbeszédpanel segítségével jeleket vagy vektorbuszokat adhat hozzá az álnévhez. Parancsiként beírhatja vagy beillesztheti a jelek és/vagy buszok listáját szóközzel elválasztva, és ezek mind hozzáadódnak az álnév definíciójához. Ebben a példában egy USB nevű álnévet definiálunk DP és tagokkal , DM, VBUS.

Az álnév meghatározása után használható csoportbusz-címekben, ha az álnév nevét a csoportbusz kapcsos zárójelébe helyezi: {USB}. Ennek ugyanaz a hatása, mint a busz {DP DM VBUS} címkézésének. Elő tagnevet is hozzáadhat a csoporthoz, például USB1{USB} bonyolult buszokat, az álnévek , ami a fent leírt USB1.DP-hez hasonló hálózatokat eredményez. Mert használatával a kapcsolási rajzon lévő címek sokkal rövidebbek lehetnek. Ne feledje, hogy az álnévek csak egy parancsikon, és az álnévek neve nem szerepel a netlistában.

A buszálnevek az álnév létrehozásakor megnyíló kapcsolási rajz fájlba kerülnek mentésre. A Bus Alias Definitions ablak a kiválasztott álnévhez tartozó kapcsolási rajz fájlt mutatja az álnév alján

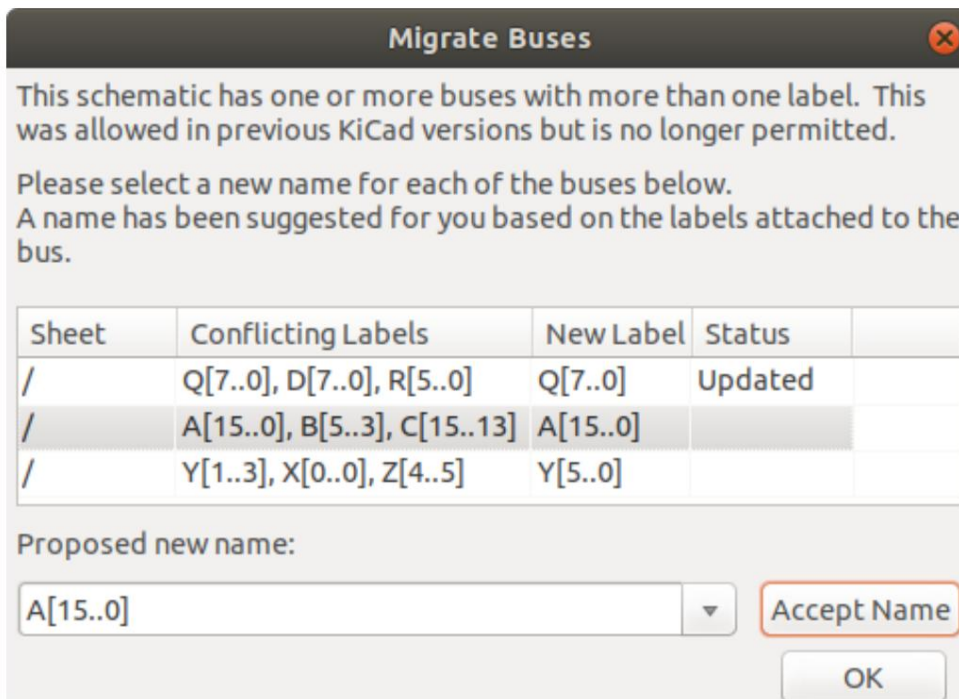
lista. Az adott sémalapon létrehozott álnévek bármely más sémalapon használhatók, amely ugyanabban a hierarchikus kialakításban van. Ha egy hierarchikus tervben több lap azonos nevű buszálneveket tartalmaz,

az álneveknek ugyanazoknak a tagoknak kell lenniük. Az ERC a szabálysértést jelenti, ha több, azonos nevű buszálnévnek nincs konzisztens tagja.

Több címkével ellátott buszok

A KiCad 5.0 és korábbi verziói lehetővé tették a különböző címkével ellátott buszvezetékek összekapcsolását, és a hálózatok listázása során csatlakoztak ezekhez a buszokhoz. Ezt a viselkedést eltávolították a KiCad 6.0-ban, mert nem kompatibilis a csoportbuszokkal, és zavaros hálózati listákhoz is vezet, mivel az adott jel által fogott név nem könnyen megjósolható.

Ha megnyit egy tervet, amely ezt a funkciót használta a KiCad modern verziójában, akkor megjelenik a Buszok áttelepítési párbeszédpanel, amely végigvezeti Öt a kapcsolási rajz frissítésén, hogy csak egy címke legyen az adott buszvezeték-készleten.



Minden olyan buszvezeték-készlethez, amelynél egynél több címke van, ki kell választania a megtartani kívánt címkét. A legördülő névmezőben választhat a tervben meglévő címkék közül, vagy választhat más nevet úgy, hogy manuálisan beírja az új névmezőbe.

Rejtett tápcsapok

Ha egy szimbólum tápérintkezői láthatók, azokat csatlakoztatni kell, mint minden más jelet. Azonban az olyan szimbólumokat, mint a kapuk és a flip-flopok, néha rejtett tápbemeneti érintkezőkkel rajzolják meg, amelyeket implicit módon csatlakoztatnak.

A KiCad automatikusan összekapcsolja a „power input” típusú láthatatlan érintkezőket a tűvel azonos nevű globális hálózathoz. Például, ha egy szimbólumnak van egy VCC nevű rejtett tápbemeneti érintkezője, ez a láb globális lesz minden lapon csatlakozik a VCC hálózathoz.

JEGYZET

A rejtett tűk a kapcsolási rajzon a Rejtett tűk megjelenítése opció bejelölésével jeleníthetők meg a kapcsolási rajz szerkesztő Megjelenítési beállítások részben a beállításoknál, vagy a Nézet, Rejtett tűk megjelenítése menüpontban. A bal oldali eszköztáron egy váltó ikon is található.



Szükséges lehet a különböző névű táphálózatok összekapcsolása (például GND a TTL komponensekben és VSS a MOS komponensekben). Ennek eléréséhez minden hálózathoz adjon hozzá egy **teljesítmény szimbólumot**, és kösse össze őket egy vezetékkel.

Ha rejtett tápcsatlakozókat használ, nem ajánlott helyi címkéket használni a tápcsatlakozáshoz, mivel ezek nem csatlakoznak más lapokon lévő rejtett tápcsatlakozókhoz.

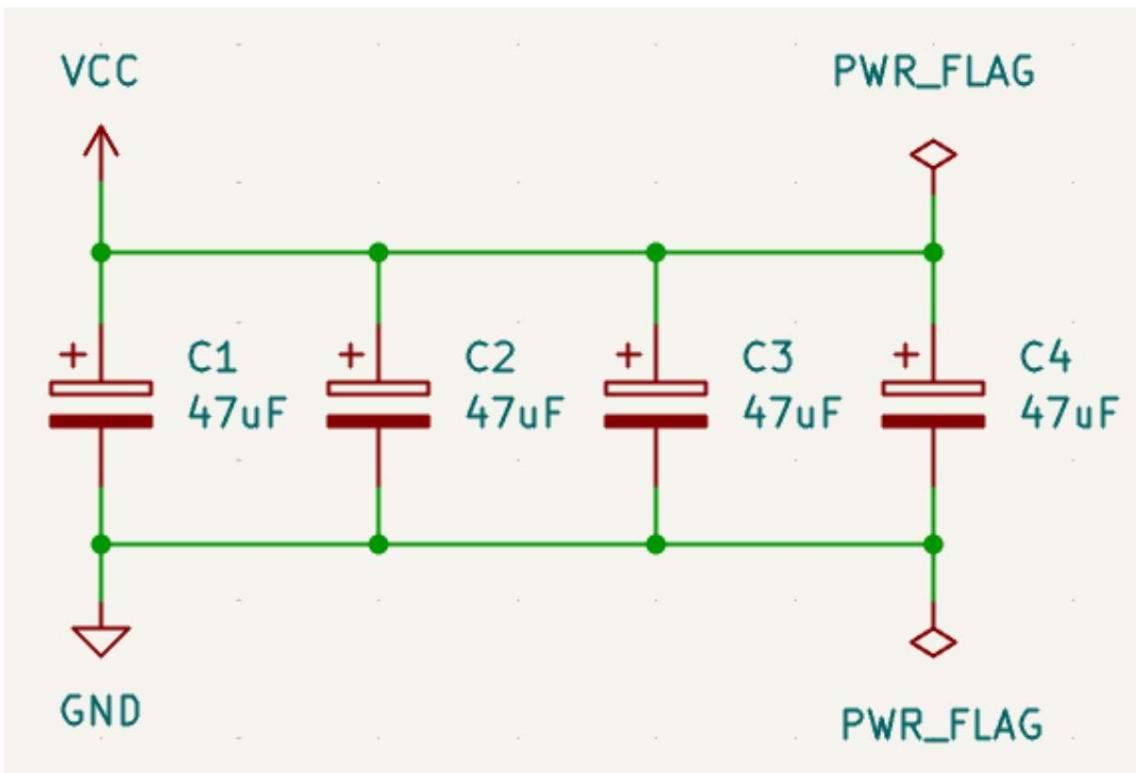
JEGYZET

Vigyáznia kell a rejtett tápbemeneti érintkezőkre, mert nem szándékos csatlakozásokat hozhatnak létre. A rejtett gombostűk természetüknél fogva láthatatlanok, és nem jelenítik meg a pin nevüket. Ez megkönnyíti, hogy véletlenül két tápcsatlakozót csatlakoztasson ugyanahhoz a hálózathoz. Emiatt a láthatatlan tápérintkezők használata a szimbólumokban nem javasolt a bekapcsoló szimbólumokon kívül, és csak a régi tervekkel és szimbólumokkal való kompatibilitás miatt támogatott.

Hatalom szimbólumok

A tápszimbólumok olyan szimbólumok, amelyeket hagyományosan az elektromos hálózathoz való csatlakozás jelzésére használnak, például Amellett, hogy vizuálisan jelzik, hogy a csatlakoztatott hálózat egy tápsín, a VCC vagy a GND teljesítményszimbólumok. globális kapcsolatok létrehozása: két azonos névvel rendelkező hatalomszimbólum csatlakozik egymáshoz bárhol a kapcsolási rajzon, lapról függetlenül.

Az alábbi ábrán a teljesítmény szimbólumokat használjuk a kondenzátorok pozitív és negatív kapcsainak a VCC, illetve a GND hálózatra történő csatlakoztatására.



A KiCad szabványos könyvtárában a hatalomszimbólumok a teljesítménykönyvtárban találhatók, de a hatalomszimbólumok bármely könyvtárban létrehozhatók. Egyéni teljesítményszimbólum létrehozásához hozzon létre egy új szimbólumot egy láthatatlan bemeneti tűvel. Nevezze el a tűt a kívánt táphálózatnak megfelelően. Ezenkívül állítsa be a "Define as power symbol" szimbólum tulajdonságot. A **rejtett táptű skék szakaszban** leírta szerint a láthatatlan tápbemeneti érintkezők globális kapcsolatokat hoznak létre a rejtett tápcsatlakozók neve alapján. A hatalomszimbólum létrehozásának folyamatát a **Szimbólumszerkesztő részben** ismertetjük részletesebben.

A csatlakoztatott hálózat nevét a teljesítményszimbólum pin neve határozza meg, nem pedig a szimbólum neve vagy értéke. Ez azt jelenti, hogy a hatványszimbólum hálózatnevek csak a szimbólumszerkesztőben módosíthatók, a kapcsolási rajzon nem.

Nettó név hozzárendelési szabályok

A kapcsolási rajzon minden hálózathoz hozzá van rendelve egy név, függetlenül attól, hogy ezt a nevet a felhasználó adja meg, vagy a KiCad automatikusan generálja.

Ha több címke van ugyanahhoz a hálózathoz csatolva, a végső hálózatnév meghatározása a következő sorrendben történik, a legmagasabb prioritástól a legalacsonyabbig:

1. Globális címkek
2. [Hatalom szimbólumok](#)
3. Helyi címkek
4. Hierarchikus címkek
5. Hierarchikus lapcsapok

Ha egy hálózathoz több azonos típusú címke is van csatolva, a nevek ábcéje szerint vannak rendezve, és az első kerül felhasználásra.

Ha egy hálózat egy hierarchia több lapján halad keresztül, akkor a nevét a hierarchia legmagasabb szintjéről veszi, ahol hierarchikus címkekkel vagy helyi címkekkel rendelkezik. Szokás szerint a helyi címkek elsőbbséget élveznek a hierarchikus címkekkel szemben.

Ha a fenti címkecsoportok egyikike sem kapcsolódik egy hálózathoz, a hálózat neve automatikusan generálódik a csatlakoztatott szimbólumtűk alapján.

PWR_FLAG

A fenti képernyő képen két PWR_FLAG szimbólum látható. Azt jelzik az ERC-nek, hogy a két VCC és GND táphálózat ténylegesen egy áramforráshoz csatlakozik, mivel egyik hálózathoz sem kapcsolódik kifejezetten áramforrás, például feszültség szabályozó kimenet.

E két jelző nélkül az ERC eszköz a következőket diagnosztizálná: Hiba: A bemeneti táp érintkezőjét nem hajtja meg semmilyen kimeneti táp érintkező.

A PWR_FLAG szimbólum a teljesítményszimbólum könyvtárban található. Ugyanezt a hatást érhetjük el, ha bármilyen kimeneti csapot csatlakoztatunk a hálózathoz.

Nincs kapcsolat jelző

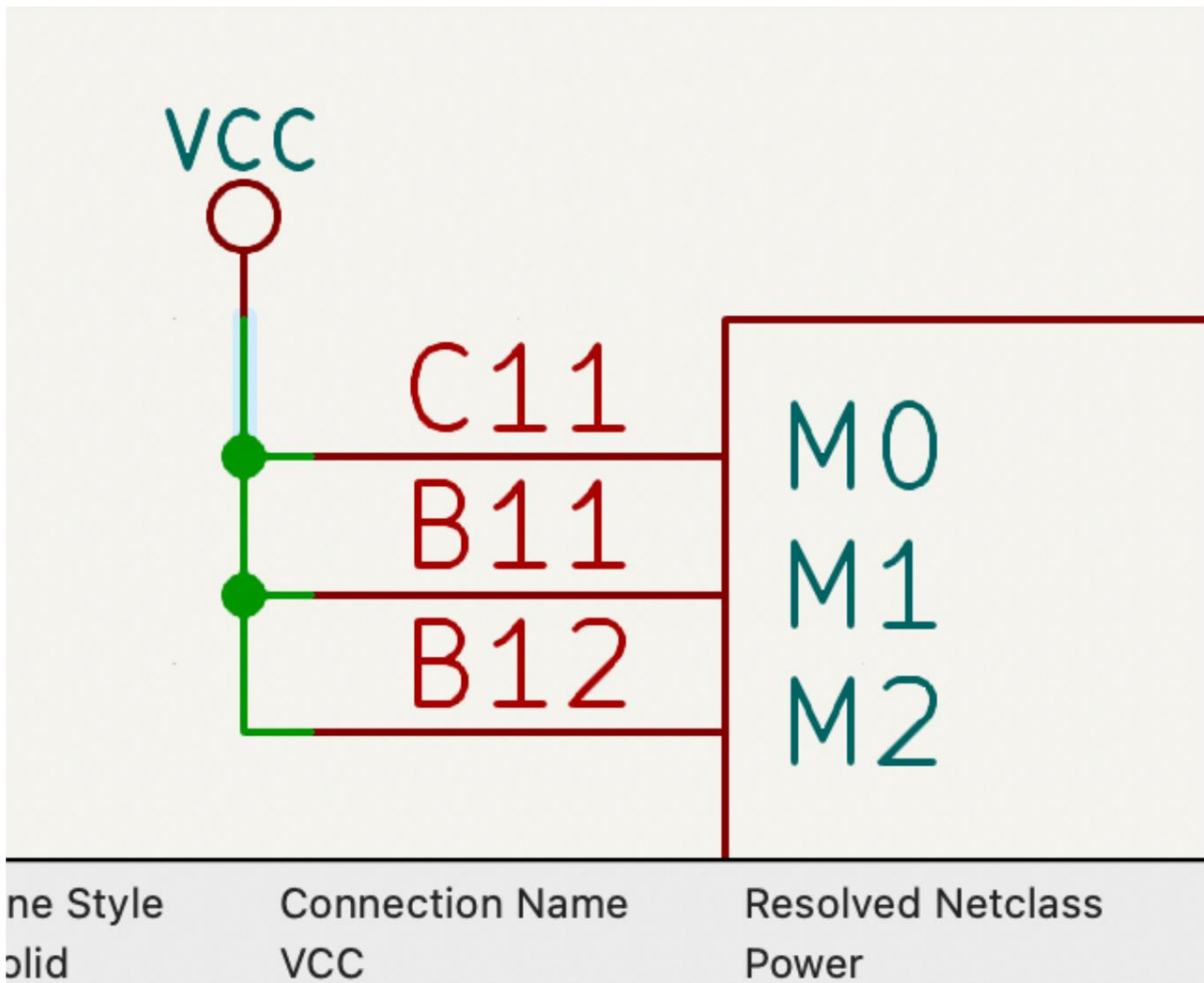
A kapcsolat nélküli jelzők () jelzik, hogy egy érintkezőt szándékosan nem csatlakoztattak. Ezek a jelzők nincsenek hatással a kapcsolási rajz csatlakoztathatóságára, de megakadályozzák, hogy a szándékosan szétválasztott érintkezők „unconnected pin” ERC figyelmeztetést kapjanak.

Netclasses

A hálózati osztályok hálózatok csoportjai, amelyekhez tervezési szabályokat (a PCB-hez) és grafikus tulajdonságokat (a kapcsolási rajzhoz) lehet hozzárendelni. A KiCadben minden háló pontosan egy netosztály része. Ha nem ad hozzá netet egy adott osztályhoz, akkor az a Default osztály része lesz, amely mindig létezik.

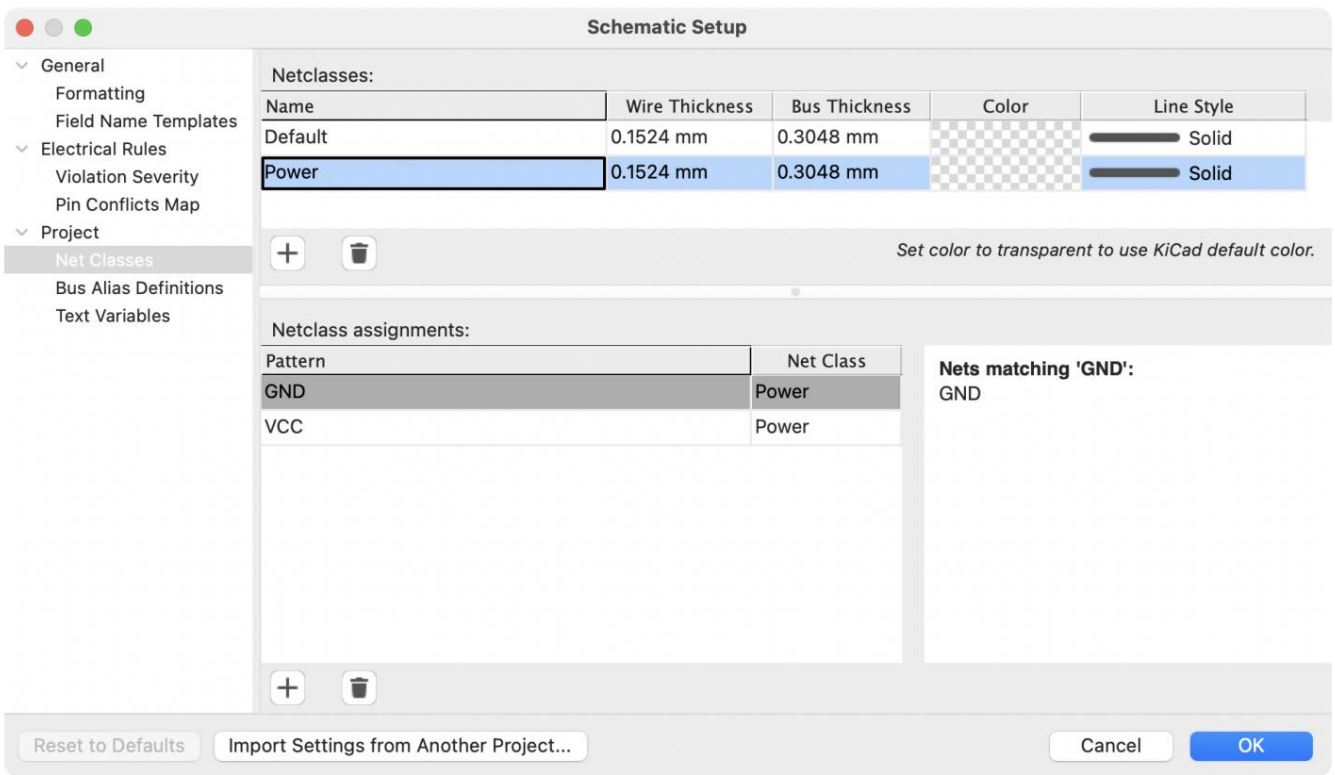
Hálózati osztályok hozhatók létre és szerkeszthetők a kapcsolási rajz vagy a Táblabeállítás párbeszédablakban. Hálókat hozzáadhatók a hálózati osztályokhoz a kapcsolási rajzon vagy a táblán az alábbiakban ismertetett mintaalapú hozzárendelésekkel. A hálókat a kapcsolási rajzban a hálózati osztályokhoz is hozzárendelhetők, grafikus hozzárendelésekkel net osztály direktívákkal vagy hálózati címkékkel.

Ha kiválaszt egy vezeték vagy címkét, az ablak alján lévő üzenetpanelen megjelenik a hálózat hálózati osztálya.



Hálózati osztályok kezelése a kapcsolási rajz beállításban

A hálózati osztályok kezelése a kapcsolási rajz beállítás párbeszédpanel Hálózati osztályai paneljén történik.



A felső panel felsorolja a tervben létező hálózati osztályokat. Az Alapértelmezett hálózati osztály mindig létezik, és a gombbal további hálózati osztályokat adhat hozzá, vagy a gombbal eltávolítja a kiválasztott hálózati osztályt.

Minden hálózati osztálynak egyedi grafikus tulajdonságai lehetnek, amelyek meghatározzák, hogy az adott hálózati osztály vezetékai hogyan jelenjenek meg a kapcsolási rajzon. A vezetékek és buszok vastagsága, színe és vonalstílus (egyszerű, szaggatott, pontozott stb.) mind beállítható. A szín az átlátszóra állítja a téma alapértelmezett vezeték/busz színét fogja használni a hálózati osztályhoz, amely a Beállításokban konfigurálható.

Az egyes hálózati osztályokhoz táblatervezési szabályokat is beállíthat, bár a DRC mezőnk alapértelmezés szerint rejtve vannak. További oszlopok megjelenítéséhez vagy elrejtéséhez kattintson a jobb gombbal a fejlécsorra. A netclass tervezési szabályok beállításával kapcsolatban további információkért tekintse meg a [PCB szerkesztő dokumentációját](#).

Az alsó panel felsorolja a minta alapú hálózati osztályok hozzárendeléseit. Minden sor rendelkezik egy háló névmintával és egy hálózati osztállyal; a mintának megfelelő nevű hálózatok a megadott hálózati osztályhoz vannak rendelve. Ha egy háló több mintának felel meg, akkor az első egyezés kerül felhasználásra. A minta alapú hálózati osztályok hozzárendelése dinamikusak: ha egy új hálózatot adunk hozzá, amely megfelel egy meglévő mintának, az automatikusan hozzá lesz rendelve a kapcsolódó hálózati osztályhoz. A nettó minták egyaránt használhatnak helyettesítő karaktereket (*, hogy tetszőleges számú karakterhez illeszkedjen, beleértve a semmit, és ? bármilyen karakterhez), és [reguláris kifejezések](#). A kiválasztott mintának megfelelő hálók a mintalista jobb oldalán jelennek meg.

Például a net* minta megegyezik a net nevű hálókkel és bármely más, net betűvel kezdődő hálózattal. Mivel a * reguláris kifejezésekben némileg eltérő jelentéssel bír (a * nullára vagy többre egyezik az előző karakterből), a net* minta egy nevével is megegyezik.

JEGYZET

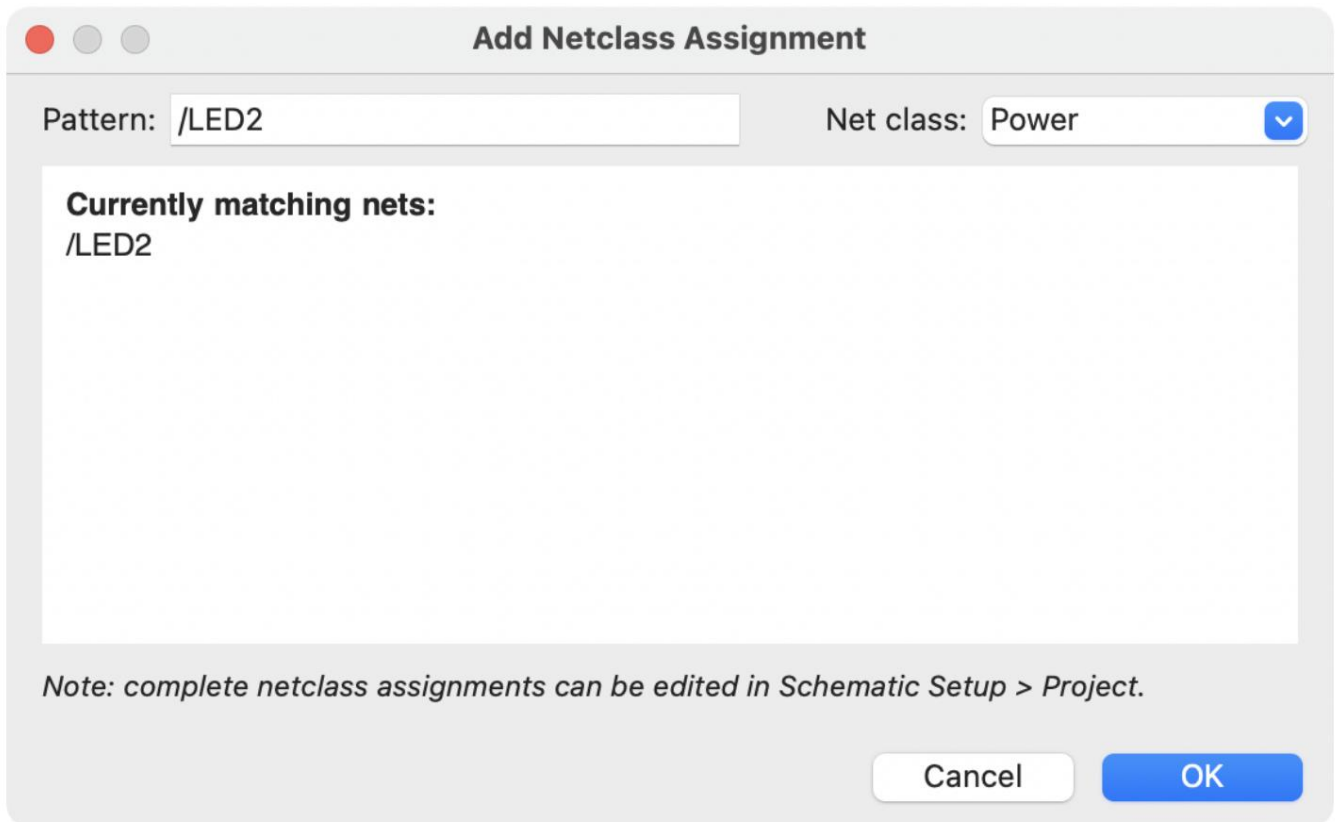
Ne feledje, hogy a netneveknek tartalmazniuk kell a teljes lap elérési útját. Például egy helyileg felcímkézett hálózatnak a gyökérlapon a neve / előtagja van.

Használja a + gombot egy nettó osztály hozzárendelési minta hozzáadásához vagy a - gombot a minta eltávolításához.

JEGYZET

A csak a * helyettesítő karaktert tartalmazó hálózati osztály minta megfelel az összes kifejezetten elnevezett hálózatnak, de nem egyezik a címkézetlen hálózatokkal. A címkézetlen hálózatokhoz való illeszkedés érdekében a helyettesítő karakter elé többet is megadhat a hálózat nevéből. Minden címkézetlen hálózat neve Net-vel kezdődik, így a Net-* minta minden címkézetlen hálóval megegyezik. Netclass direktívával is hozzárendelhet egy netosztályt egy címkézetlen hálózathoz.

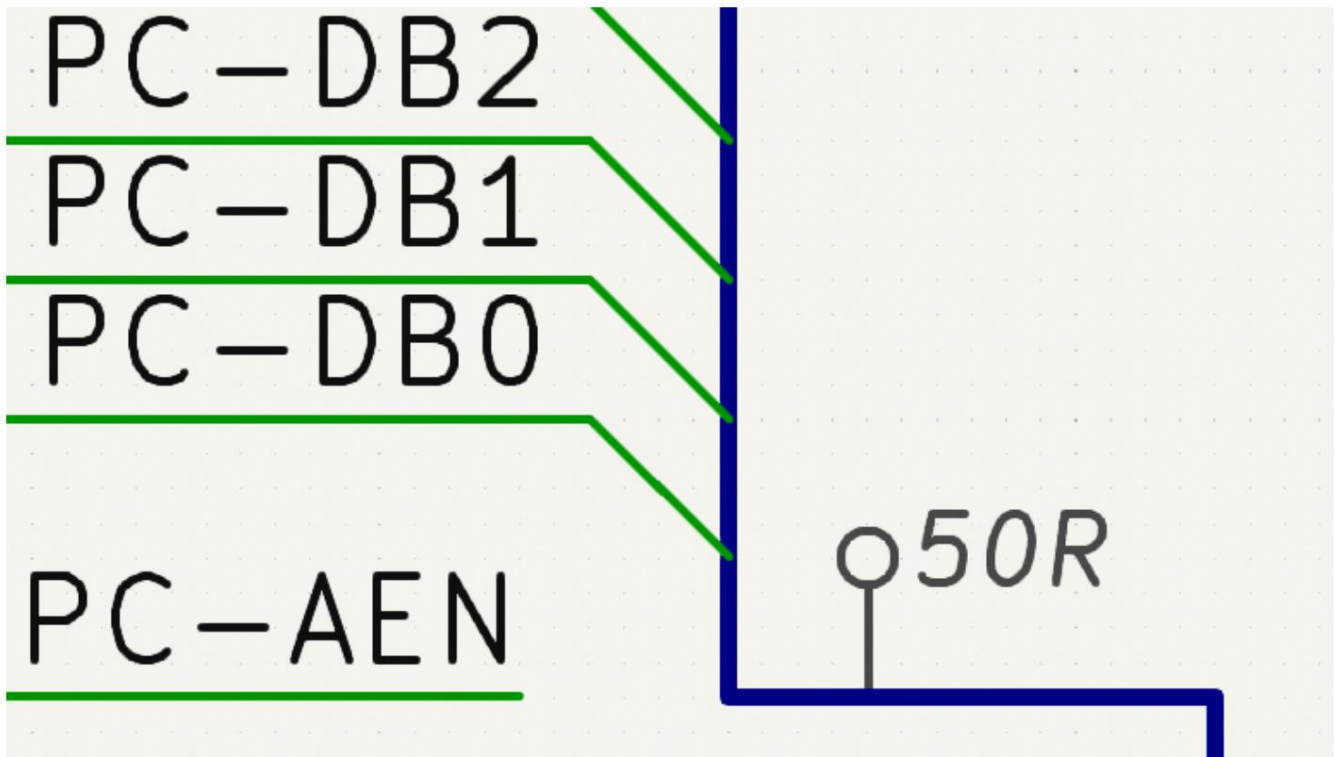
Ahelyett, hogy hálózati osztály mintákat adna hozzá a sémabeállítás párbeszédablakban, közvetlenül létrehozhat hálózati osztály mintákat a kapcsolási rajz vászonból. Kattintson a jobb gombbal egy hálózatra, és válassza a Hálózati osztály hozzárendelése... parancsot a Hálózati osztály hozzárendelése párbeszédpanel megjelenítéséhez. A netclass minta előre ki van töltve a kiválasztott háló nevével, de a minta igény szerint módosítható. A mintának megfelelő összes háló megjelenik a párbeszédablakban.




Hálózati osztályok grafikus hozzárendelése a kapcsolási rajzban

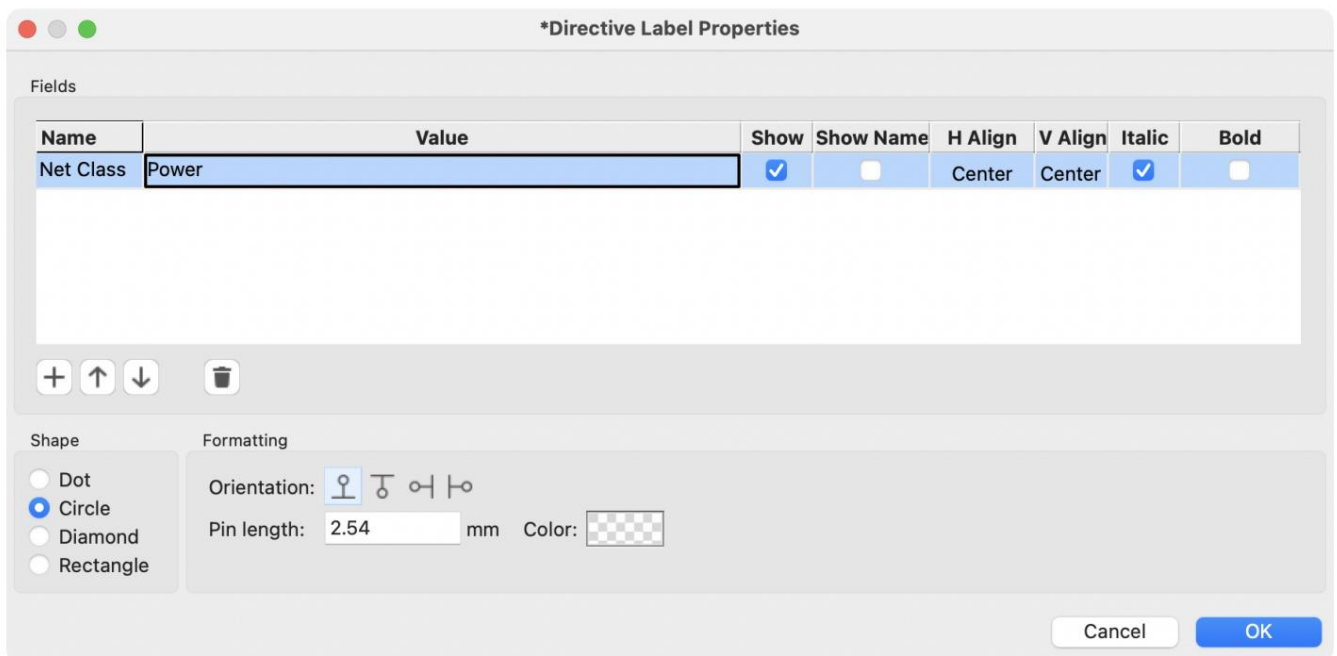
A mintaalapú hálózati osztályok hozzárendelésének alternatívájaként a hálózati osztályok grafikus hozzárendelhetőek a hálózatokhoz a kapcsolási rajzon, akár net osztály direktívák, akár címkék használatával. A hálózati osztályokat a [kapcsolási rajz beállítás](#)ban kell létrehozni, mielőtt grafikus hozzárendelhetőek.

Az alábbi képen egy net class direktíva van a jelek hozzárendelésére az 50R hálózati osztályhoz.



A net osztályú direktívák hozzáadódnak a  gombot a jobb oldali eszköztárban. Úgy viselkednek, mint a címkék, kivéve, hogy nem használhatók háló elnevezésére. A csatolt hálózathoz a direktívai és Net Class mezőjének értéke szerint van hozzárendelve egy hálózati osztály. A Net Class mező legördülő listáját jeleníti meg a tervben szereplő összes nettó osztályról.

Ha egy direktívát csatolunk egy buszhoz, akkor a busz minden tagja a megadott hálózati osztályhoz van hozzárendelve.



A kapcsolódó hálózati osztályon kívül szerkesztheti a direktívai alakját (pont, kör, rombusz vagy téglalap), tájolását, hosszát és színét a direktívai tulajdonságaiban.

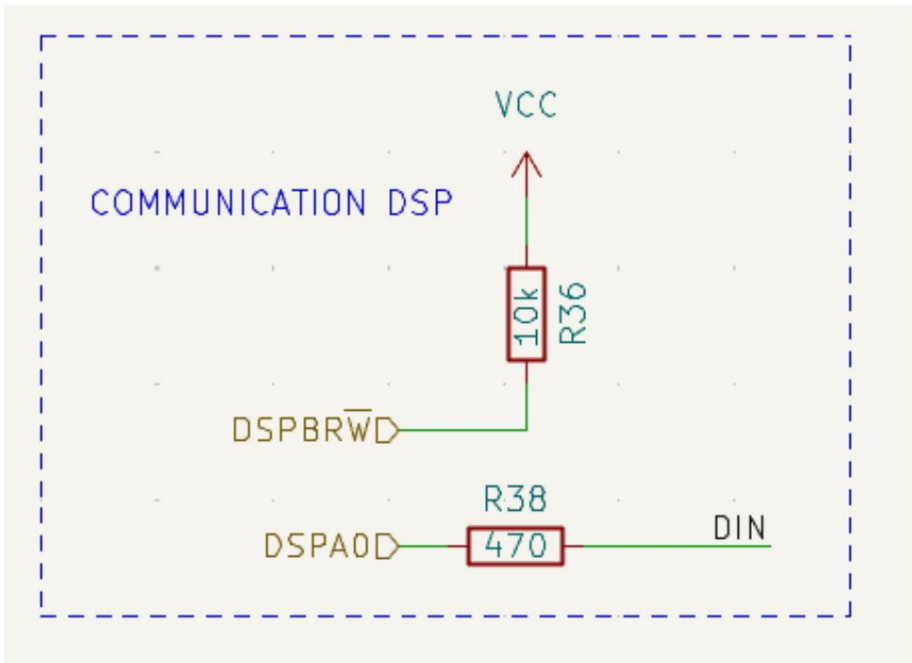
A hálózati címkék arra is használhatók, hogy hálózati osztályokat rendeljenek a hálózatokhoz egy Net Class mező hozzáadásával.

Ha egynél több különböző hálózati osztály van grafikusán hozzárendelve egyetlen hálózathoz, az ERC hibát jelent. A grafikus hálózati osztályok hozzárendeléseit felülről látják a minta alapú hozzárendeléseket: ha egy hálózat egyezik egy hálózati osztály minta hozzárendelésével, és van grafikusán hozzárendelt hálózati osztály is, akkor a grafikusán hozzárendelt hálózati osztály kerül felhasználásra.

Grafikus elemek


Szöveg, grafikus alakzatok és képek adhatók hozzá a kapcsolási rajzokhoz dokumentációs célból. Ezeknek az elemeknek nincs elektromos hatása a kapcsolási rajzra.

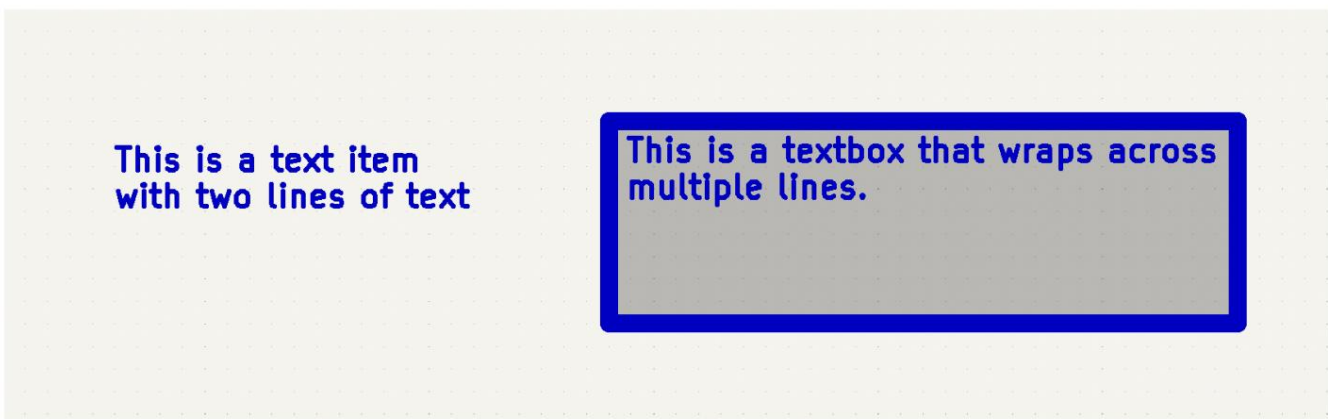
Az alábbi képen grafikus vonalak és szöveg ("COMMUNICATION DSP") látható a szimbólumokon és többféle címkén kívül.



Szöveg és szövegdozok

Kétféle szöveget lehet hozzáadni a vázlatokhoz, amelyeket szövegnek nevezünk (a jobb oldali eszköztár megfelelő gombjaival hozzáadhatók.

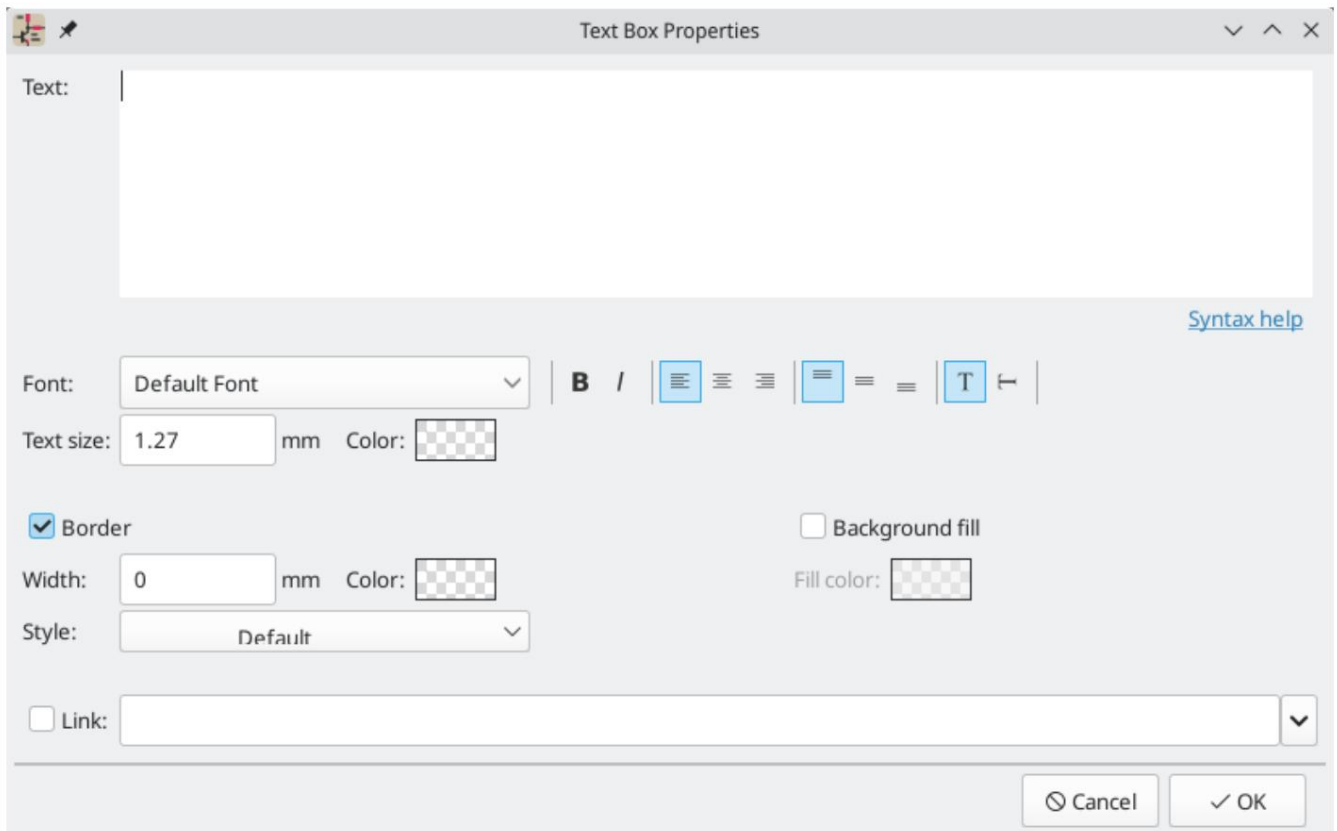
T) és szövegdozok (). Mindkét



Mindkét típusú szövegelem támogatja a többsoros szöveget és az alapvető formázási funkciókat, de a szövegdozok úgy tördelik a szöveget, hogy beleférjenek a körvonalba, és további formázási lehetőségek is vannak. Minden szöveg állítható betűtípus, szín, méret, félkövér és dőlt, aláhúzott, balra és jobbra igazítással, valamint függőleges és vízszintes tájolással rendelkezik. A szövegdozok emellett támogatják a vízszintes központosítást, a függőleges igazítási lehetőségeket, valamint a színes kereteket és kitöltést.

JEGYZET

Az alapértelmezett szövegméret a [sémabeállításban](#) állítható be, az alapértelmezett betűtípus pedig a Beállításokban.



Linkek

A szöveg és a szövegdobozok hivatkozásokká alakíthatók, ha a szövegtulajdonságokban a Hivatkozás mező beírunk egy célt. A hivatkozás célpontja lehet egy helyi fájl (a file:// protokoll előtaggal, majd a fájl elérési útjával), egy webhelyre (http:// vagy https:// használatával, majd az URL többi része), vagy egy másik oldalt ugyanabban a kapcsolási rajzban (a # jellel, majd az oldalszámmal). Ezek automatikusan is kitölthetők a hivatkozás célmezőjében található legördülő menü segítségével.

Betűtípusok

A szöveg és a szövegdobozok támogatják az egyéni betűtípusokat, amelyek a szöveg tulajdonságai párbeszédpanelen a Betűtípus legördülő menüvel választhatók ki. A KiCad betűtípuson kívül bármilyen, a számítógépre telepített TTF betűtípus használható.

JEGYZET

A felhasználói betűtípusok nincsenek beágyazva a projektbe. Ha a projektet egy másik számítógépen nyitják meg, amelyen nincs telepítve a kiválasztott betűtípus, akkor egy másik betűtípus kerül a helyére. A maximális kompatibilitás érdekében használja a KiCad betűtípusát.

Szövegjelölés

A szöveg támogatja a felső indexek, alsó indexek, felső sávok jelölését, a projektváltozók kiértékelését és a szimbólummezők értékeinek elérését.

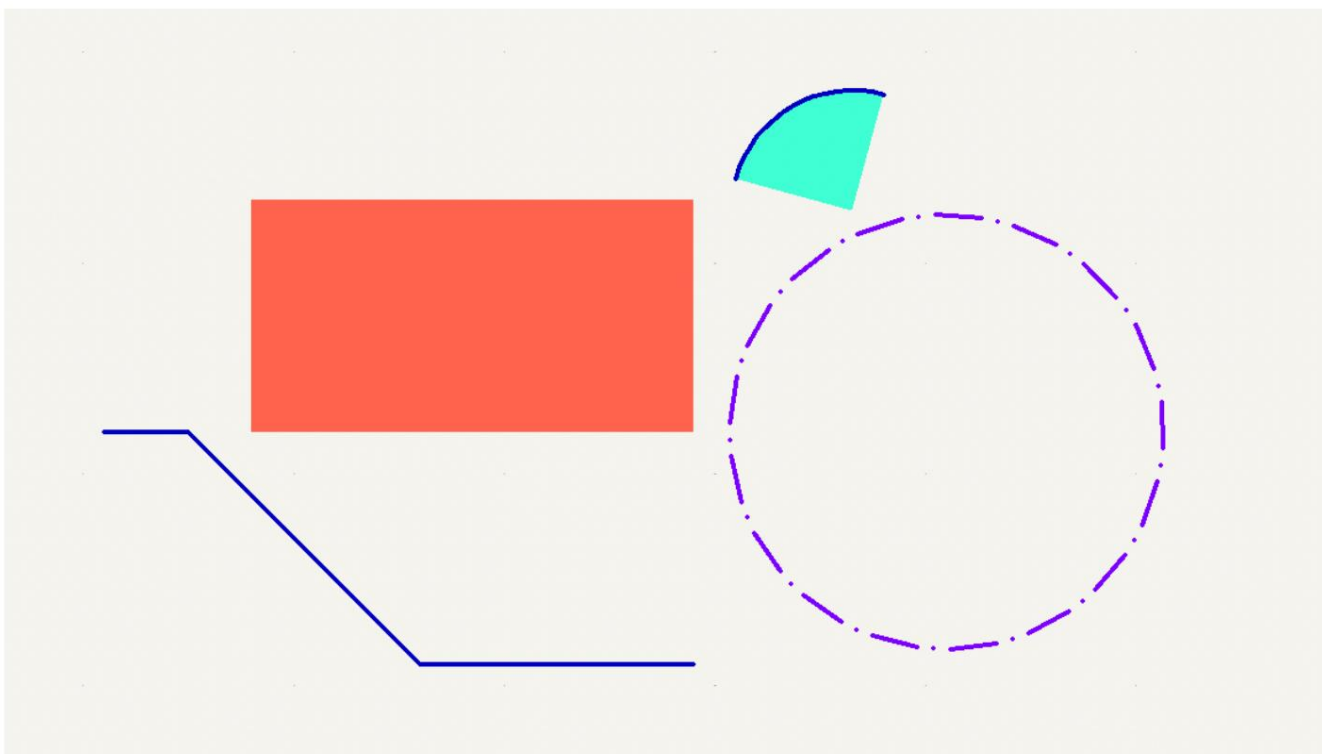
Funkció	Markup Syntax	Eredmény
Felső index	szöveg ^{felső index}	szöveg ^{felső index}
Elő jegyzés	szöveg _{alsó index}	szöveg _{alsó index}
Overbar	~{szöveg}	szöveg
Változók	\${változó}	változó_érték
Szimbólum mezők	#{refdes:field}	a refdes szimbólum mező_értéke

JEGYZET

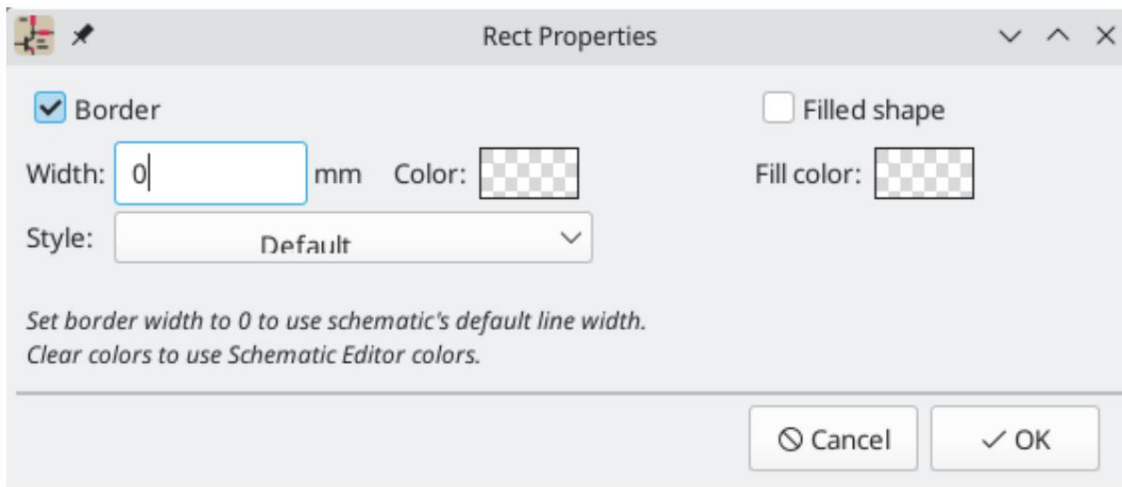
A változókat használat előtt meg kell határozni a [kapcsolási rajz beállításában](#). Számos [beépített rendszerszöveg változó is létezik](#).

Grafikus formák

Grafikus téglalapok (■), körök (●), ívek (⤵), és sorok (⋯) mindegyike hozzáadható a megfelelő használatával (gombok a jobb oldali eszköztáron).



A vonalszélesség, a szín és a stílus (folytonos, szaggatott vagy pontozott) a tulajdonságok párbeszédpanelen állítható be minden egyes alakzathoz (□). A téglalapok, körök és ívek kitöltési színt is tartalmazhatnak, és eltávolíthatók a körvonalaik.



Ha egy alakzat vonalszélességét 0-ra állítja, az a vázlatos alapértelmezett vonalszélességet használja, amely a [kapcsolási rajz beállításában konfigurálható](#). Ott is konfigurálható a kötő jelek térköze. Egy vonal vagy kitöltési szín eltávolítása a színtéma grafikai színtétét használja, amely a Beállításokban konfigurálható.

A [vezetékekhez](#) hasonlóan a grafikus vonalak is betartják a vonalrajzolás mód beállítást (90 fok, 45 fok vagy szabad szög), amelyet a bal oldali eszköztár váltógombjaival (, ill.) állíthat be. Váltogatja a módot, és Váltás + Hely

[Akárcsak a PCB-sávok esetében](#), a gyorsbillentyű vonaltartást vált.

Bittérképes képek

A bittérképes képeket a és a méretezéssel lehet hozzáadni a gomb. A kapcsolási rajzon lévő képek áthelyezhetőek a kapcsolási rajzhoz. A tulajdonságok párbeszédpanel lehetővé teszi a hely és a lépték beállítását, valamint a képszűrésképtárolást.

Szöveg és grafika tömeges szerkesztése

A szöveg és a grafika tulajdonságai tömegesen szerkeszthetők a Szöveg és grafika tulajdonságainak szerkesztése párbeszédpanelen (Eszközkészlet Szöveg és grafika tulajdonságainak szerkesztése...). Az eszköz a vezetékek és buszok vizuális tulajdonságait is módosíthatja.

Edit Text and Graphic Properties

Scope

- Reference designators
- Values
- Other symbol fields
- Wires & wire labels
- Buses & bus labels
- Global labels
- Hierarchical labels
- Label fields
- Sheet titles
- Other sheet fields
- Sheet pins
- Sheet borders & backgrounds
- Schematic text & graphics

Filters

- Filter fields by name:
- Filter items by parent reference designator:
- Filter items by parent symbol library id:
- Filter items by parent symbol type: Non-power symbols ▾
- Filter items by net:
- Only include selected items

Set To

Font:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/>	<input type="checkbox"/>	Text color:	
Text size:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/> mm	<input checked="" type="checkbox"/>	Bold	
Orientation:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Italic	
H Align:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/> (fields only)	<input checked="" type="checkbox"/>	Visible	(fields only)
V Align:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/> (fields only)	<input checked="" type="checkbox"/>	Show field name	(fields only)
Line width:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/> mm	<input type="checkbox"/>	Line color:	
Line style:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/>	<input type="checkbox"/>	Fill color:	
Junction size:	<input style="width: 90%;" type="text" value="-- leave unchanged --"/> mm	<input type="checkbox"/>	Junction color:	

Hatókör és szűrők

A hatókör beállításai az eszközt csak bizonyos típusú objektumok szerkesztésére korlátozzák. Ha nincs kiválasztva hatókör, akkor semmi sem lesz szerkesztve.

A szűrők korlátozzák az eszközt a kiválasztott hatókör bizonyos objektumainak szerkesztésére. Az objektumok csak akkor módosulnak, ha megfelelnek az összes engedélyezett és releváns szűrőknek (egyes szűrők nem vonatkoznak bizonyos típusú objektumokra. Például a szimbólummező szűrők nem vonatkoznak a vezetékekre, és figyelmen kívül hagyják őket a vezetékek tulajdonságainak megváltoztatásakor). Ha nincs engedélyezve szűrő, a kiválasztott hatókörben lévő összes objektum módosul. Szövegdobozzal rendelkező szűrők esetén a helyettesítő karakterek támogatottak: * tetszőleges számú karakterrel egyezik, beleértve az egyiket sem, és a ? bármely karakternek megfelel.

Szűrő a mezőket névszűrők alapján a megadott szimbólumra, címkére vagy lapmezőre.

Elemek szűrése szülő hivatkozás-jelölő alapján a megadott hivatkozási jellel rendelkező szimbólummezőire szűrődik. Elemek szűrése szülő szimbólum-könyvtár-azonosító szűrők alapján a megadott könyvtár-azonosítóval rendelkező szimbólumok mezőire. Elemek szűrése szülő szimbólum-típus szerint szűrők a kiválasztott típusú (hatékony vagy nem teljesítmény) szimbólumok mezőire.

Tételek szűrése hálószerűen a megadott hálón lévő vezetésekre és címkekre.

Csak a kiválasztott elemek szűrit foglalja bele az aktuális kijelölésbe.

Szerkeszthető tulajdonságok

A szűrt objektumok tulajdonságait a párbeszédablak alsó részében lehet új értékekre állítani.

A legördülő listák és szövegmezők beállíthatók -- változatlanul hagyva -- a meglévő értékek megőrzése érdekében.

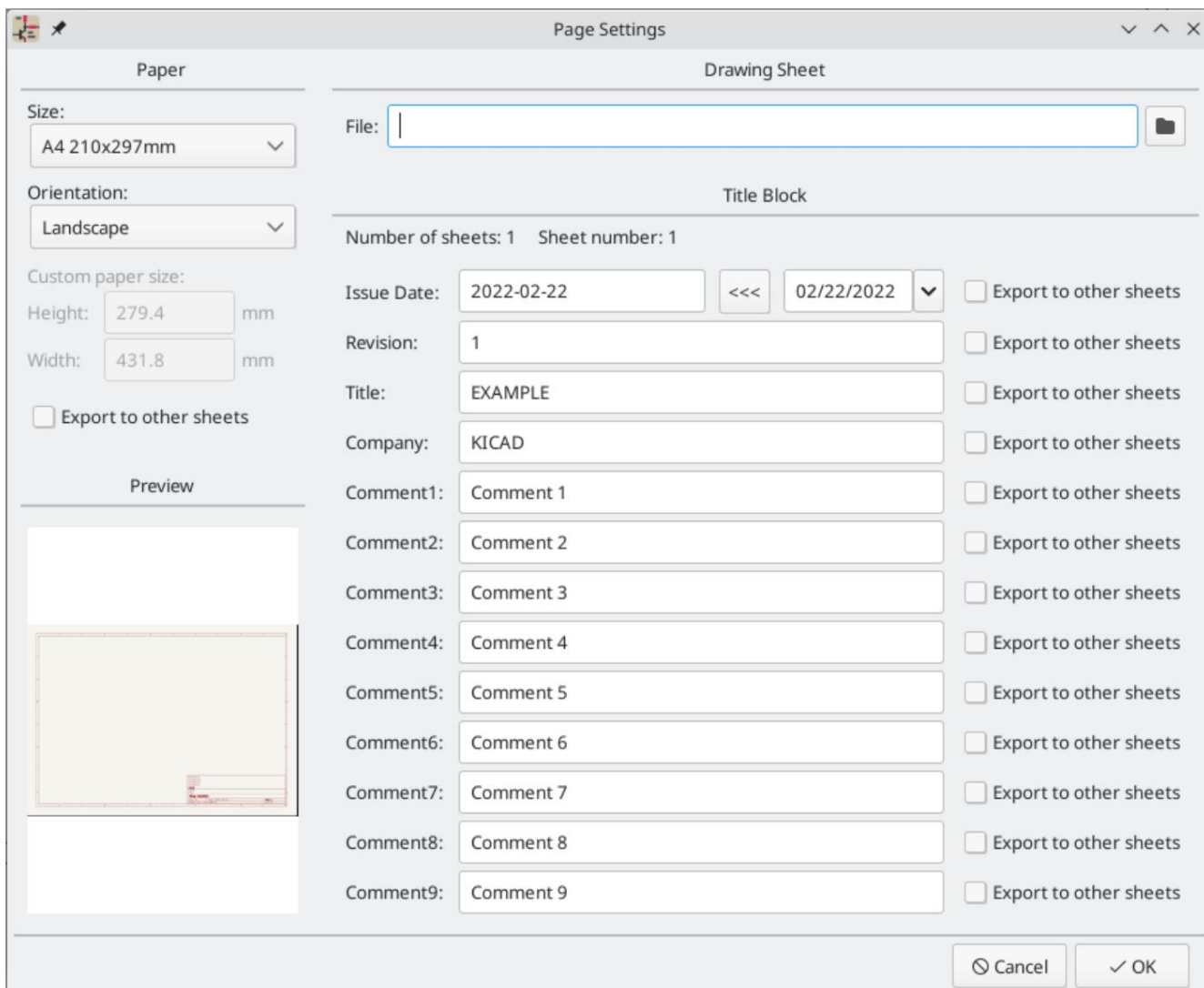
A jelölő négyzetek bejelölhetőek vagy törölhetőek a módosítás engedélyezéséhez vagy letiltáshoz, de átkapcsolhatók egy harmadik „változatlanul hagyva” állapotba is. Az érték megváltoztatásához ellenőrizni kell a szűrt tulajdonságokat; a saktábla színminta azt jelzi, hogy a szűrt a sémabeállítások vagy a netclass tulajdonságok alapértelmezett értékétől öröklődik.

A módosítható szövegtulajdonságok a következők: betűtípus, szövegméret, szövegtájolás (jobbra/fel/balra), vízszintes és függőleges igazítás, szövegszín, kiemelés (félkörvörös és dőlt), valamint a mezők és mezőnevek láthatósága.

A módosítható grafikus és vezeték tulajdonságok a következők: vonalszélesség, vonalstílus (folytonos, szaggatott és szaggatott vonalak), vonalszín, alakzatok kitöltési színe, valamint vezeték elágazásoknál a csomópont mérete és színe.

Lapcím blokk

A cím blokk szerkesztése az Oldalbeállítások eszközzel történik ().



Page Settings

Paper

Size: A4 210x297mm

Orientation: Landscape

Custom paper size:

Height: 279.4 mm

Width: 431.8 mm

Export to other sheets

Drawing Sheet

File:

Number of sheets: 1 Sheet number: 1

Title Block

Issue Date: 2022-02-22 <<< 02/22/2022 Export to other sheets

Revision: 1 Export to other sheets

Title: EXAMPLE Export to other sheets

Company: KICAD Export to other sheets

Comment1: Comment 1 Export to other sheets

Comment2: Comment 2 Export to other sheets

Comment3: Comment 3 Export to other sheets

Comment4: Comment 4 Export to other sheets

Comment5: Comment 5 Export to other sheets

Comment6: Comment 6 Export to other sheets

Comment7: Comment 7 Export to other sheets

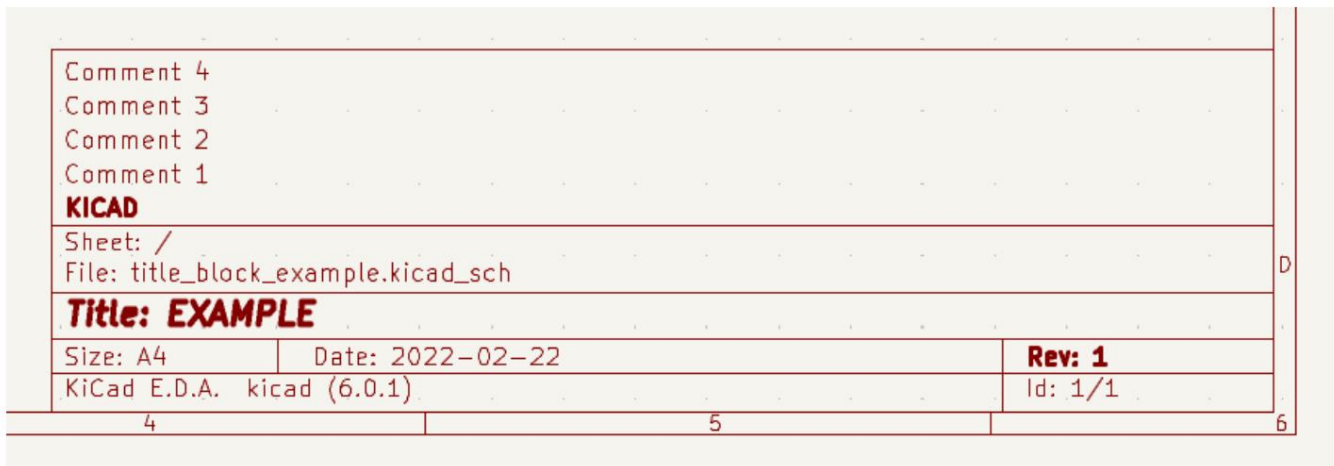
Comment8: Comment 8 Export to other sheets

Comment9: Comment 9 Export to other sheets

A címblokk minden mezője, valamint a papír mérete és tájolása szerkeszthető. Ha egy mezőnél be van jelölve az Exportálás más lapokra opció, akkor a mező az összes lap címblokkjában frissül, nem csak az aktuális lapot.

A dátumot a mai vagy bármely más dátumra állíthatja a Kiadás dátuma melletti balra nyíló gomb megnyomásával. Vegye figyelembe, hogy a kapcsolási rajzon szereplő dátum nem frissül automatikusan.

Rajzlap sablonfájl is kiválasztható.



Comment 4		
Comment 3		
Comment 2		
Comment 1		
KICAD		
Sheet: /		
File: title_block_example.kicad_sch		
Title: EXAMPLE		
Size: A4	Date: 2022-02-22	Rev: 1
KiCad E.D.A. kicad (6.0.1)		Id: 1/1

A lapszám (X/Y lap) automatikusan frissül, de a lapszámok manuálisan is beállíthatók a Szerkesztés - Lapszám szerkesztése... menü pontban.

Kapcsolási Rajz beállítás


A kapcsolási rajz beállítás ablak az aktuálisan aktív kapcsolási rajzra jellemző kapcsolási rajzi beállítások megadására szolgál. Például a kapcsolási rajz beállítás ablak formázási beállításokat, elektromos szabálykonfigurációt, hálózati osztály beállítását és kapcsolási rajz szövegváltozó beállítását tartalmazza.

A Beállítások importálása másik projektből... gombbal egy meglévő projektből importálhat kapcsolási rajz beállításokat. Ez lehetővé teszi, hogy kiválassza a sablonként használandó projektet, és válassza ki az importálandó beállításokat (formázási beállítások, mező név-sablonok, tű-ütközési térkép, szabálysértési súlyosságok és hálózati osztályok).

Kapcsolási rajz formázás

The image shows a 'Schematic Setup' dialog box with various configuration options for schematic symbols and text. The 'Text' section includes settings for default text size (50 mils), label offset ratio (15%), and global label margin (37.5%). The 'Symbols' section includes default line width (6 mils) and pin symbol size (25 mils). The 'Inter-sheet References' section includes options to show inter-sheet references and own page references, with radio buttons for 'Standard (1,2,3)' and 'Abbreviated (1..3)'. The 'Dashed Lines' section includes dash length (12) and gap length (3). The dialog also has a sidebar on the left and buttons for 'Reset to Defaults', 'Import Settings from Another Project...', 'Cancel', and 'OK' at the bottom.

A formázási panel a szimbólumok, szövegek, címkek, grafikák és vezetékek megjelenésének beállításait tartalmazza.

A Szimbólum egység jelölése beállítja, hogy a több egységből álló szimbólum minden egysége hogyan hivatkozzon a hivatkozási jelölésére. Alapértelmezés szerint minden egységhez más betűfüzök a hivatkozási jelölőhöz elválasztó nélkül, például U1B a szimbólum U1 betűk második egysége, és különböző , de ezen lehet változtatni. Helyette számok is használhatók elválasztók használhatók a szimbólum jelölő és az egységazonosító között (. , vagy nincs).

Az alapértelmezett szövegméret beállítja a szöveg-, szövegmező- és címkeeszközök által használt alapértelmezett szövegmagasságot. A címke eltolási aránya szabályozza a helyi címke szövege és a csatolt vezeték közötti függőleges távolságot a címke szövegméretéhez képest. Ez befolyásolja a szimbólumtűskék közötti távolságot és azok PIN-számát is. A globális címke margója határozza meg a globális címke körüli doboz méretét a globális címke szövegméretéhez viszonyítva. A margó növelése hasznos lehet, hogy elkerülje a szöveg átfedését a felső sávokkal (~) vagy a betűket ereszkedővel, de ez azt okozhatja, hogy a szorosan csomagolt globális címkek átfedjék egymást.

Az alapértelmezett vonalszélesség beállítja a szimbólumgrafikák alapértelmezett vonalszélességét, ha a szimbólum nem írja felül az alapértelmezett vonalszélességet. Pin-szimbólum-méret-skálák szimbólumtű grafikus stílusú megjegyzések, például a buborék a fordított tűn.

A csomópont mérete beállítja a kapcsolási rajz alapértelmezett vezetékcsatlakozási pontméretét. Az alapértelmezett méret felírható az egyes csomópontok tulajdonságainak szerkesztésével.

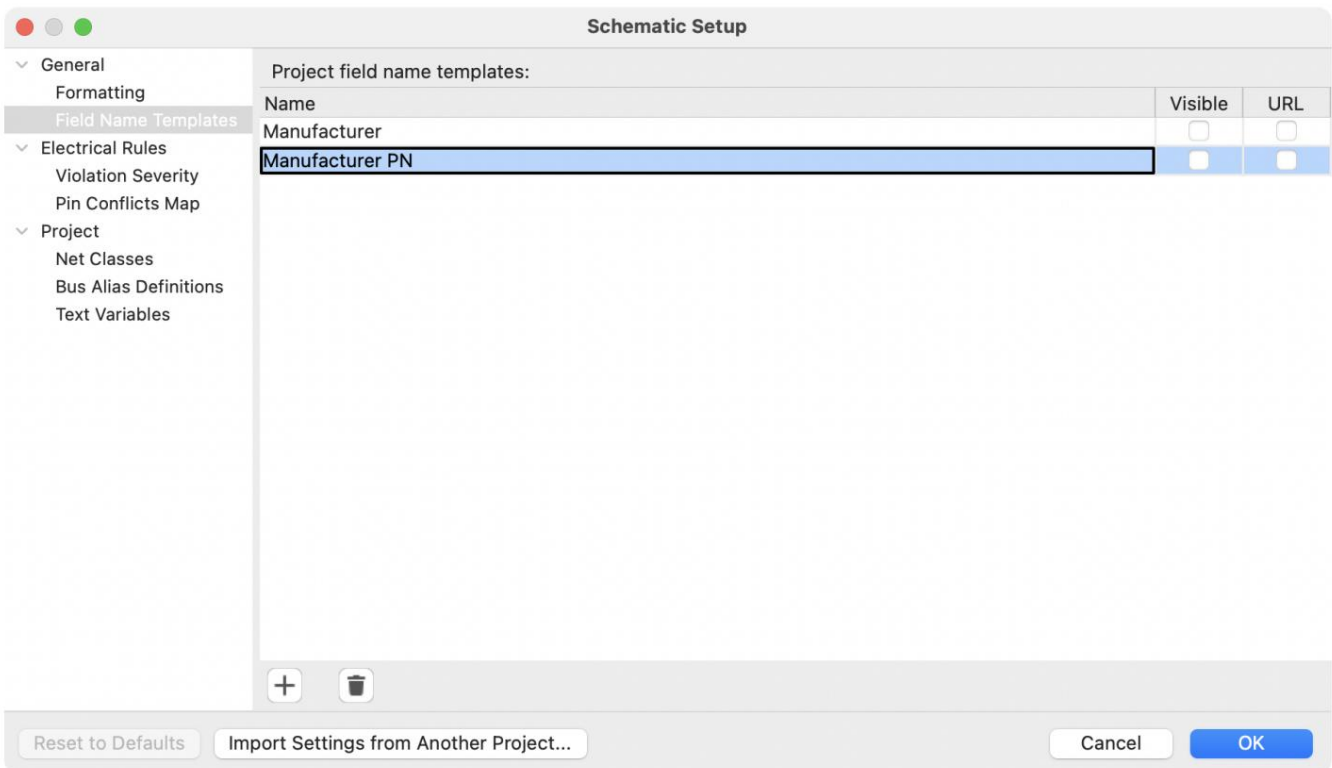
A Lapközi hivatkozások megjelenítése funkció engedélyezi vagy letiltja a [lapközi hivatkozások](#) megjelenítését, amelyek a globális címkek melletti oldalszámok listája, amelyek a kapcsolási rajz más helyeire hivatkoznak, ahol ugyanaz a globális címke megjelenik. A Saját oldalhivatkozás megjelenítése azt szabályozza, hogy az aktuális oldal szerepeljen-e az oldalszámok listájában. A standard és a rövidítés határozza meg, hogy az oldalszámok teljes listája jelenjen-e meg, vagy csak az első és az utolsó oldalszám. Az elő- és utótag mező opcionális karaktereket adnak hozzá előtte és utána

az oldalszámok listája. Az alábbi, lapok közötti hivatkozás képén egy [és] elő tag és utótag kerül hozzáadásra.



A szaggatott vonal megjelenését a Formázás szakasz szabályozza. A kötő jel hossza szabályozza a kötő jelek hosszát, míg a hézag hossza a kötő jelek és pontok közötti távolságot. A kötő jel és a hézag hossza a vonal szélességéhez viszonyított: a 2-es hézaghossz a vonal szélességének kétszeresét jelenti.

Mező név-sablonok



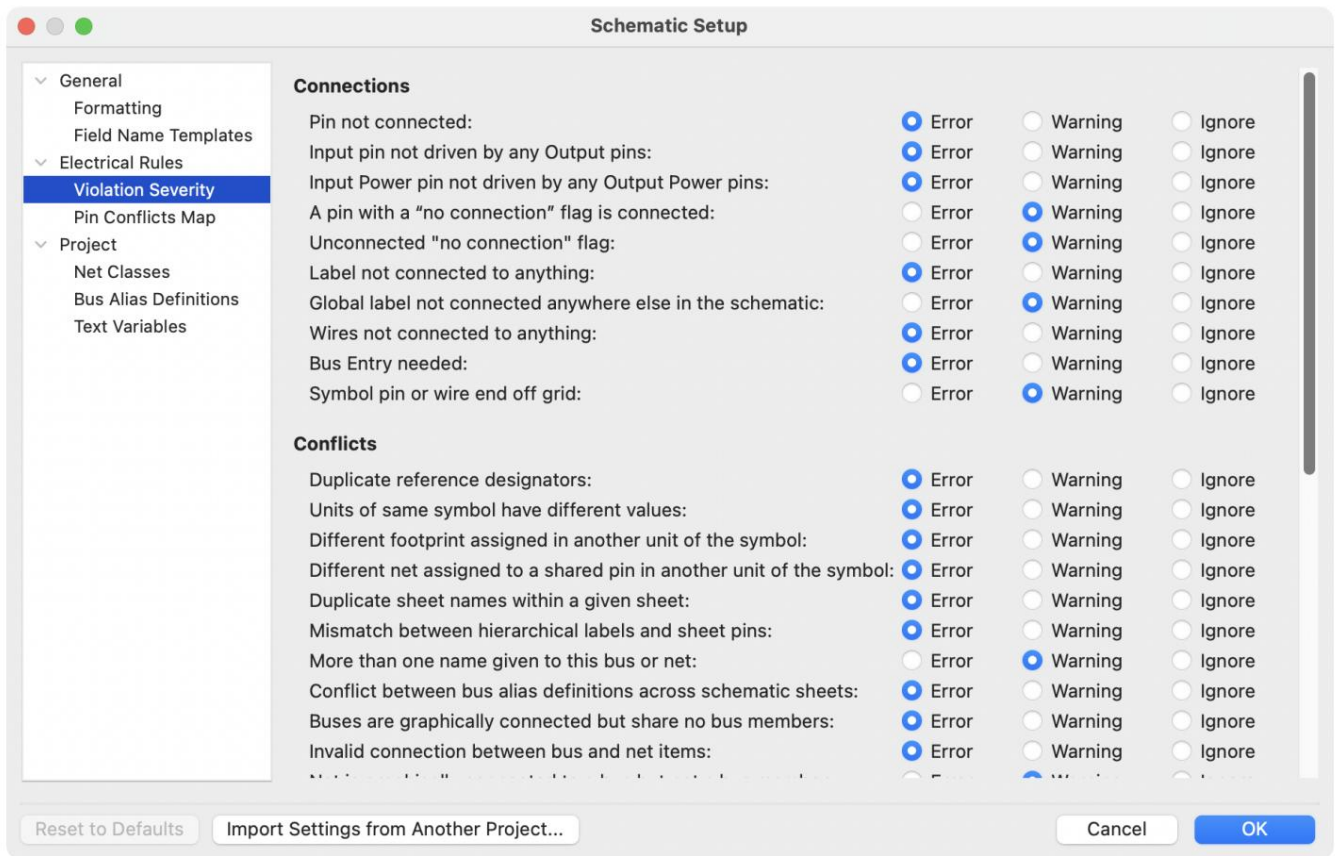
A mező név-sablonok üres szimbólummezők, amelyek automatikusan hozzáadódnak a kapcsolási rajzon szereplő összes szimbólumhoz. Ezek akkor lehetnek hasznosak, ha a kapcsolási rajzban minden szimbólumnak további mezőkre van szüksége a könyvtár szimbólumaiban meghatározott mezőkon, például a gyártó cikkszámának mezőjére.

A sablonmezők láthatók vagy láthatatlanok, valamint URL-mezőkként is beállíthatók.

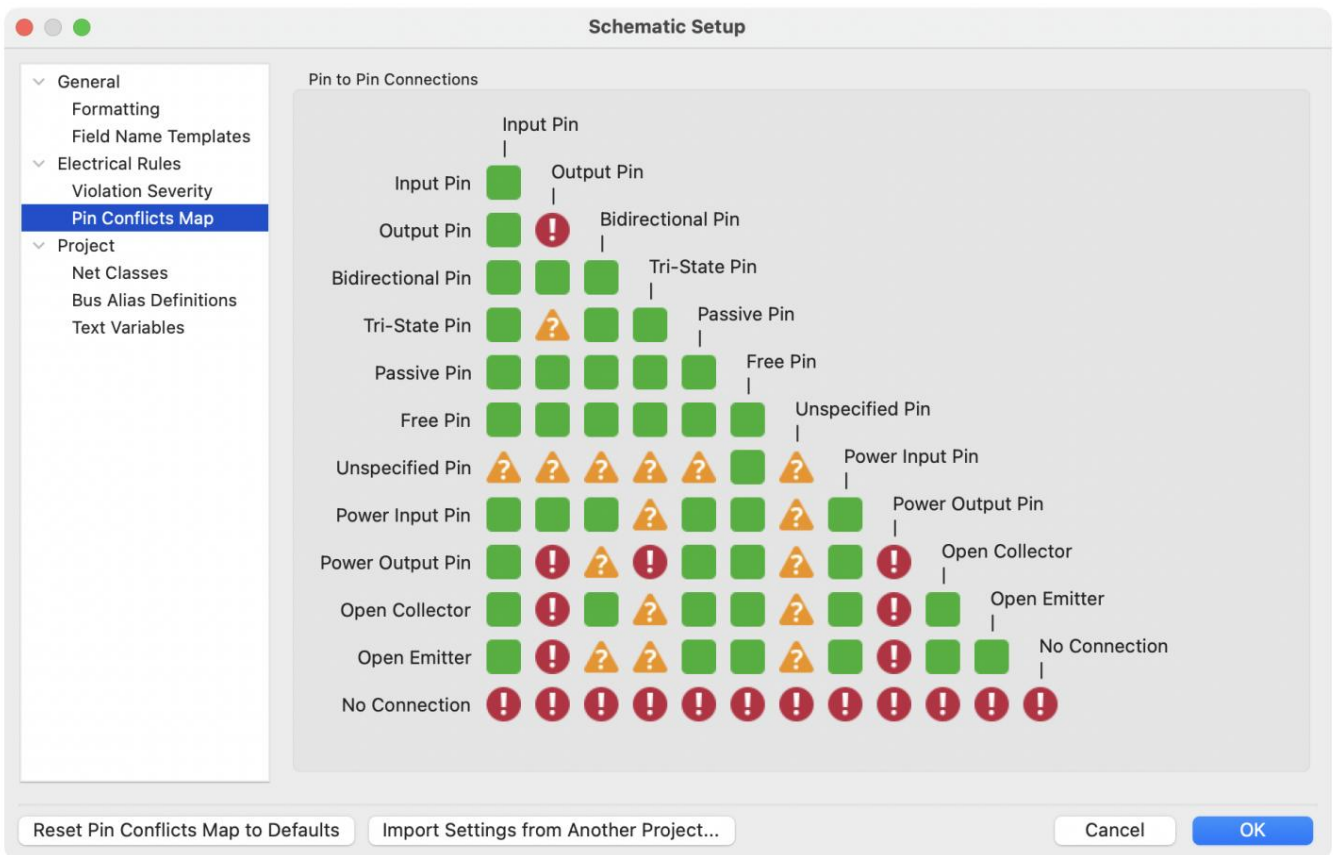
A kapcsolási rajz beállításban meghatározott mező név-sablonok csak az aktuális projektre vonatkoznak. A mező név-sablonok a Beállításokban is megadhatók, amelyek a számtól függően szerkesztett összes projektre vonatkoznak.

Az ERC megsértése sú lyossága és a tú konfliktusok térképe

A Szabálysértés sú lyossága panelen beállíthatja, hogy milyen tí pusú ERC-ű zeneteket kell jelenteni hibaként, figyelmeztetésként vagy figyelmen kí vű l hagyva.

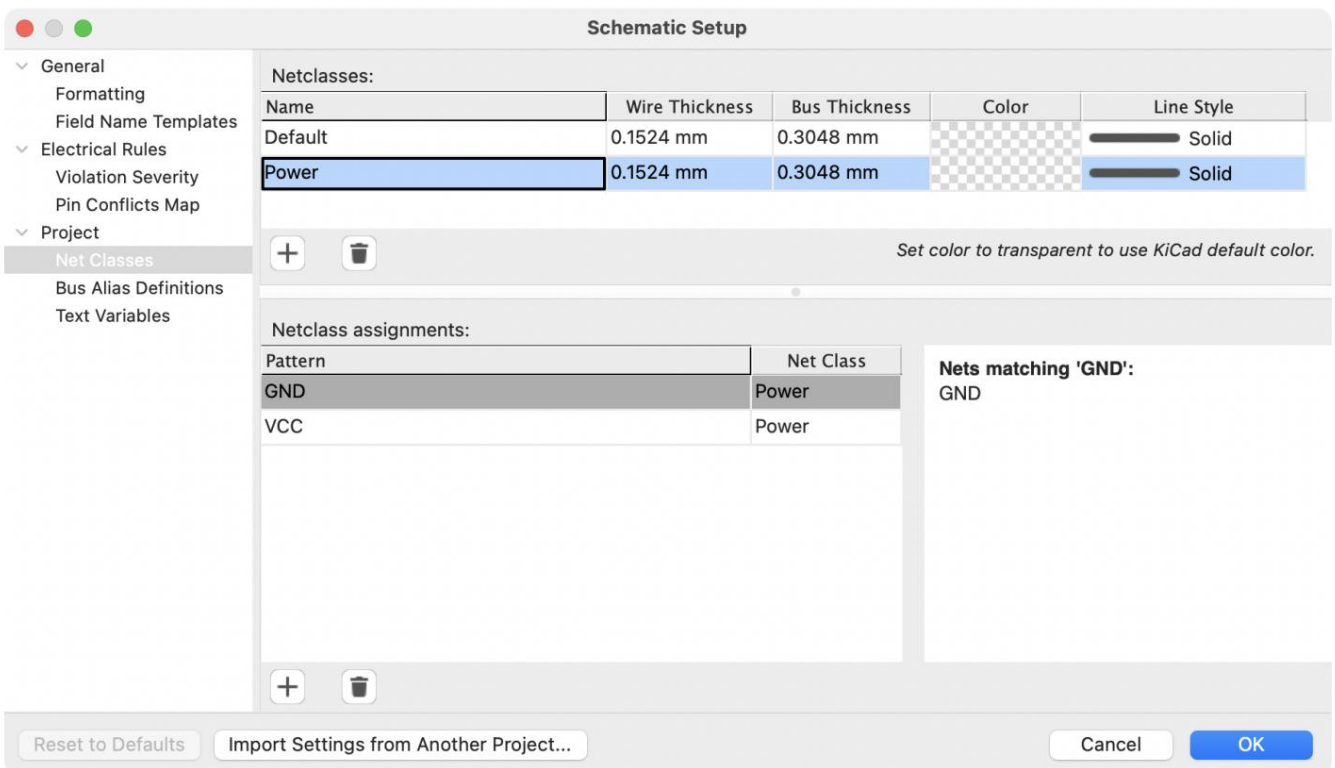


A Pin Conflicts Map lehető vé teszi a csatlakozási szabályok konfigurálását a hibák és a figyelmeztetések elektromos feltételeinek meghatározásához az alapján, hogy milyen tí pusú érintkező k vannak csatlakoztatva egymáshoz. Például alapértelmezés szerint hiba keletkezik, ha egy kimeneti érintkező t egy másik kimeneti érintkező höz csatlakoztatnak.



Ezeket a paneleket részletesebben az [ERC részben ismertetjük k.](#)

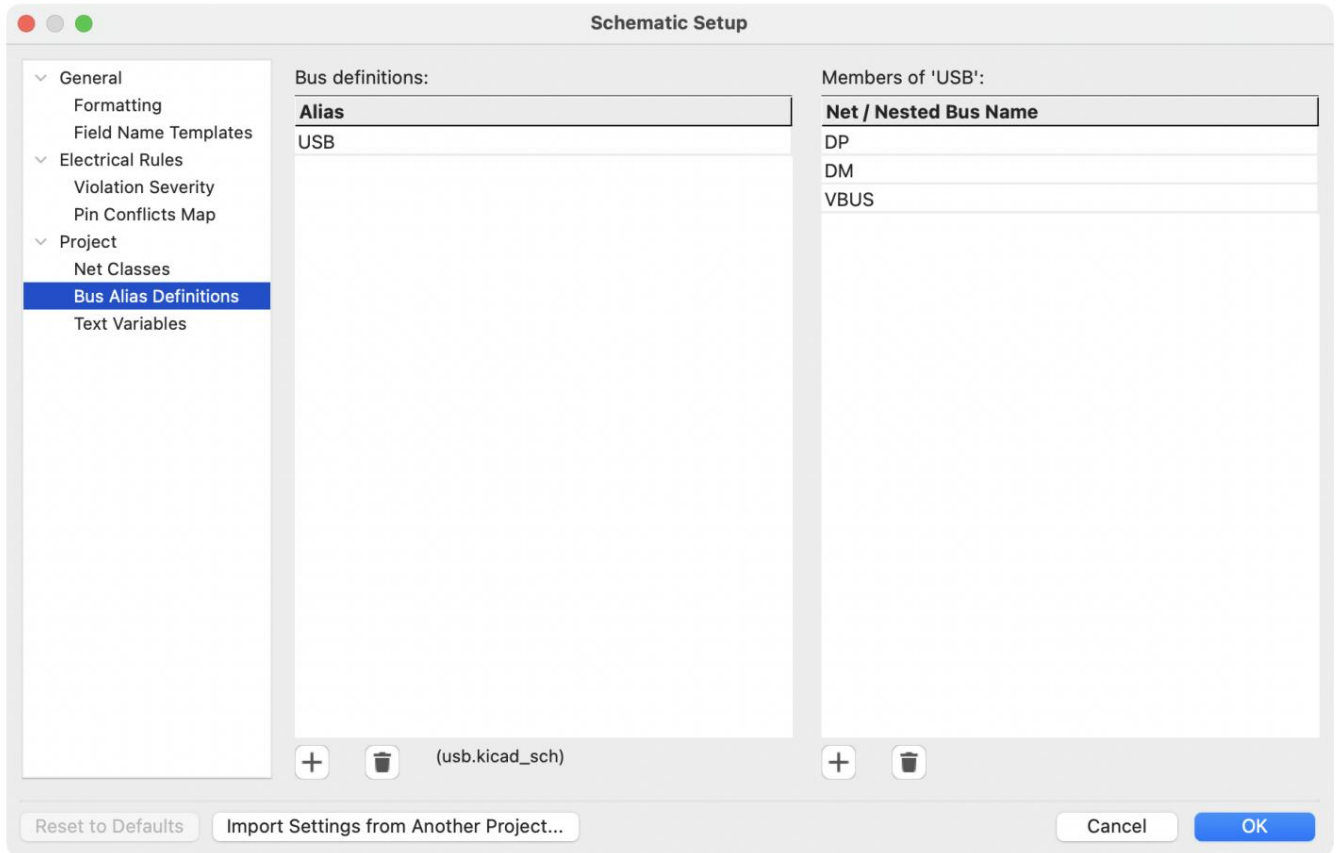
Nettó osztályok



A Hálózati osztályok panel lehetővé teszi a projekt hálózati osztályainak kezelését, és hálózatok hozzárendelését a mintákkal rendelkező hálózati osztályokhoz. A hálózati osztályok kezelése ezen a panelen megegyezik a Board Setup párbeszédpanelen való kezeléssel. A hálók a kapcsolási rajzban a hálózati osztályokhoz is hozzárendelhetőek, grafikus hozzárendelésekkel [net osztály direktívákkal](#) vagy [hálózati címkékkel](#).

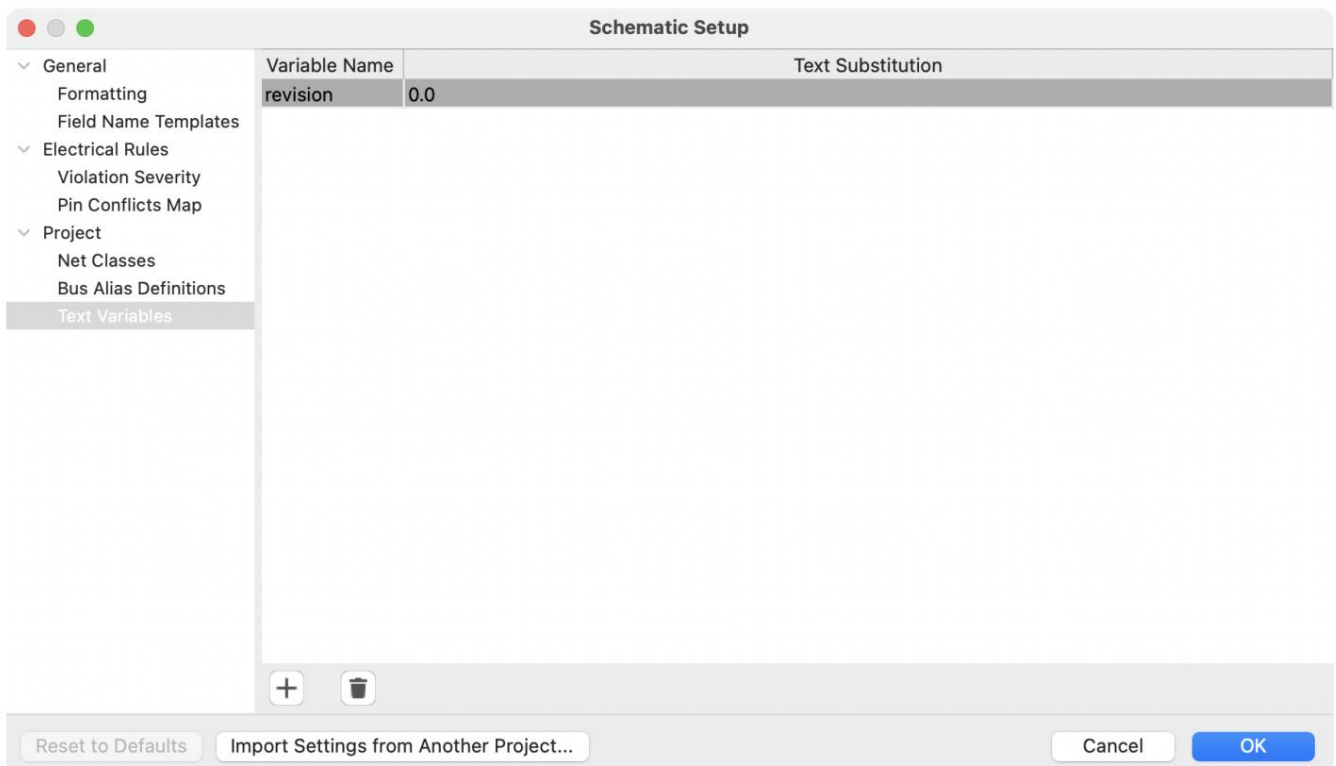
A minta alapú hálózati osztályok hozzárendelését részletesebben a [netosztályok részben ismertetjük](#).

Busz alias definíciók



A Bus Alias Definitions panel lehetővé teszi buszálnevek létrehozását, amelyek a buszon lévő jelcsoportok nevei. A busz álnevekkel kapcsolatos további információkért tekintse meg a [busz álnevek dokumentációját](#).

Szöveges változók



Szövegcsere változók a Szövegváltozók részben hozhatók létre. Ezekkel a változókkal bármilyen szöveges karakterláncot helyettesíthet a változó nevével. Ez a helyettesítés mindenhol megtörténik, ahol a változó nevét használják a `{VARIABLENAME}` változó helyettesítési szintaxisában.

Például létrehozhat egy `VERSION` nevű változót, és a szöveghelyettesítést 1.0-ra állíthatja. Ha megváltoztatja a PCB-n lévő akkor bármelyikben megadhatja a `{VERSION}` értéket, és a KiCad az 1.0-t fogja helyettesíteni. 2.0-ra szöveges objektumot, cserélve, minden szöveges objektum, amely tartalmazza a `{VERSION}` verziót, automatikusan frissül. Szokásos szöveget és változókat is keverhet. Létrehozhat például egy szöveges objektumot a Verzió: `{VERSION}` szöveggel, amely a Verzió: 1.0 szöveggel lesz helyettesítve.

Szöveges változók a Board Setupban is létrehozhatók. A szöveges változók projektszintűek; a kapcsolási rajz szerkesztőben létrehozott változók a táblaszerkesztőben is elérhetőek, és fordítva.

Számos [beépített rendszerszöveg-változó is létezik](#).

Gyorsíttott szimbólumok mentése

Alapértelmezés szerint a KiCad a beállított útvonalak és könyvtári sorrend szerint tölti be a szimbólumokat a projektkönyvtárakból. Ez problémát okozhat egy nagyon régi projekt betöltésekor: ha a könyvtárban lévő szimbólumok megváltoztak vagy eltávolították őket, vagy a könyvtár már nem létezik, mióta a projektben használták őket, a projektben lévőek automatikusan lecserélődnek az újakra. Előfordulhat, hogy az új verziók nem illeszkednek megfelelően, vagy eltérő irányban helyezkednek el, ami hibás kapcsolási rajzot eredményez.

A projekt mentésekor a program elmenti az aktuális könyvtár szimbólumainak tartalmát tartalmazó gyorsíttott könyvtárat a kapcsolási rajzzal együtt. Ez lehetővé teszi a projekt terjesztését a teljes könyvtárak nélkül. Ha olyan projektet tölt be, amelynek a gyorsíttott könyvtárban és a rendszerkönyvtárban is jelen vannak szimbólumok, a KiCad átvizsgálja a könyvtárakat ütközésekért. A talált ütközések a következő párbeszédpanelen jelennek meg:

This project uses symbols that no longer match the ones in the system libraries. Using this tool, you can rescue these cached symbols into a new library.

Choose "Rescue" for any parts you would like to save from this project's cache, or press "Cancel" to allow the symbols to be updated to the new versions.

All rescued components will be renamed with a new suffix of "-RESCUE-kicad_test" to avoid naming conflicts.

Symbols with cache/library conflicts:

Rescue symbol	Symbol name
<input checked="" type="checkbox"/>	DIODE

Instances of this symbol:

Reference	Value
D1	DIODE
D2	DIODE
D3	DIODE

Cached Part:



Library Part:



Never Show Again

Cancel

OK

Ebben a példában látható, hogy a projekt eredetileg egy diódát használt a katóddal felfelé, de a könyvtár most tartalmaz egy diódát a katóddal lefelé. Ez a változtatás megtöri a vázlatot! Ha itt megnyomja az OK gombot, a szimbólum-gyorsítótár könyvtárat egy speciális mentési könyvtárba menti, és az összes szimbólumot átnevezi, hogy elkerülje az elnevezési ütközéseket.

Ha megnyomja a Mégse gombot, nem történik mentés, így a KiCad alapértelmezés szerint betölti az összes új összetevőt. Ha ezen a ponton elmenti a kapcsolási rajzot, a gyorsítótár felülírásra kerül, és a régi szimbólumok nem lesznek visszaállíthatók.

Ha elmentette a kapcsolási rajzot, továbbra is visszatérhet és újra futtathatja a mentési funkciót az "Eszközök" menü "Gyorsítótárazott összetevők mentése" kiválasztásával a mentési párbeszédpanel ismételt előhívásához.

Ha nem szeretné látni ezt a párbeszédpanelt, nyomja meg a "Soha ne jelenjen meg újra" gombot. Az alapértelmezés szerint nem tesz semmit, és engedélyezi az új összetevők betöltését. Ez a lehetőség visszaváltoztatható a Könyvtárak beállításiban.

Hierarchikus séma

Bevezetés

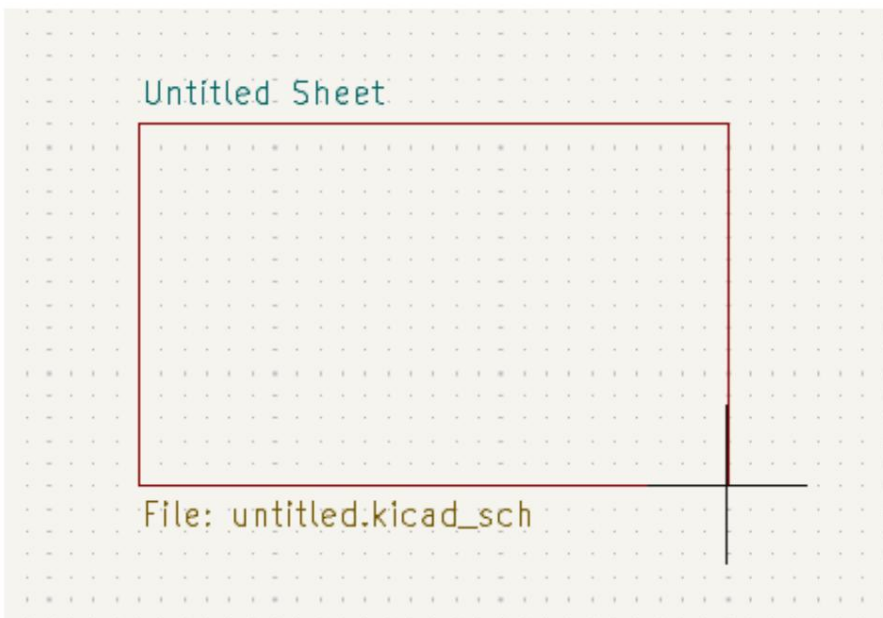
A KiCadben a többlapos séma hierarchikus: egyetlen gyökérlap van, és további lapok jönnek létre a gyökérlap vagy egy másik állapot állapotjaiként. A munkalapok igény szerint többször is beépíthetők egy hierarchiába.

A kapcsolási rajzok gondos megrajzolása hierarchikus tervként javítja a kapcsolási rajz olvashatóságát és csökkenti az ismétlődő rajzolást.

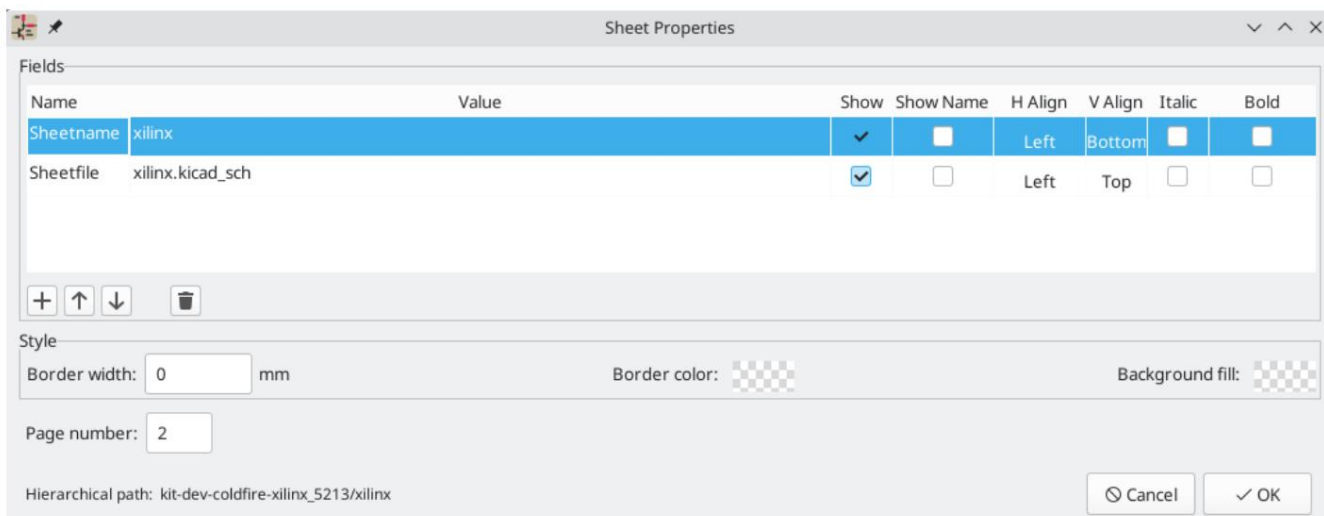
A hierarchikus séma létrehozása a gyökérlaptól kezdődik. A folyamat egy állapot létrehozása, majd az állapot az áramkör megrajzolása és a lapok közötti szükséges elektromos kapcsolatok létrehozása. Kapcsolatok hozhatók létre egy állapot hálói és a szülőlap hálói között hierarchikus tűk és címkék használatával, vagy a hierarchia bármely két hálója között globális címkék használatával.

Lapok hozzáadása a tervhez

Állapot adhat hozzá egy tervhez a Hierarchikus lap hozzáadása eszközzel (gyorsbillentyű vagy a jobb oldali eszköztár). Indítsa el az eszközt, majd kattintson kétszer a vásznon az állapot szimbólum bal felső és jobb alsó sarkának megrajzolásához. Tegye elég nagyra a lap körvonalát, hogy beleférjen a [később hozzáadni kívánt hierarchikus tűkbe](#).



Megjelenik a Lap tulajdonságai párbeszédpanel, és a lap és a fájlnev megadását kéri.



A munkalap nevének egyedinek kell lennie, mivel az allapon lévő összes hálózat teljes hálózatnévében szerepel. Például egy net1 helyi címkével rendelkező hálózatnak a lap1 lapon a teljes netneve /lap1/net1 lenne. A lap

A név a grafikus felhasználói felület különböző helyein is hivatkozik a lapra, beleértve a [címblokkot](#) és a [hierarchia-navigátort](#).

A lapfájl megadja azt a fájlt, amelybe az új lapot menti vagy ahonnan betölti. A lapfájl elérési útja lehet relatív vagy abszolút. Általában célszerű az allapfájlokat a projektkönyvtárba menteni, és relatív elérési utat használni, hogy a projekt hordozható legyen.

Egyetlen lapfájl többször is használható egy projektben, ha minden ismétlődő laphoz ugyanazt a fájlnévet adjuk meg; a lapra rajzolt áramkör használatonként egyszer példányosításra kerül, és az egyszeri példányon végzett szerkesztések tükröződnek a többi példányban is.

JEGYZET

A munkalapfájlok több projekt között is megoszthatók, így lehetővé válik a projektek közötti újrafelhasználás. Ez azonban nem javasolt az elérési út hordozhatósági aggályai és a megosztott munkalap szerkesztése közben más projektek véletlen módosításának kockázata miatt.

A lap oldalszáma itt konfigurálható. Az oldalszám megjelenik a lapcímblokkban és a [hierarchia-böngészőben](#), a lapok pedig oldalszám szerint vannak rendezve a hierarchia-böngészőben és nyomtatáskor [vagy nyomtatáskor](#).

Számos grafikus opció is elérhető. A szegély szélessége beállítja a lap alakja körüli szegély szélességét. Szegélyszín és Hátterkitöltés állítja be a lap alakzatának szegélyének és kitöltésének színét. Ha nincs szín beállítva, megjelenik egy sakktábla-minta és a színtéma alapértelmezett értékei használt.


A munkalapok tetszőleges egyéni mezőket támogatnak, amelyeket a [+](#) és [-](#) gombokkal lehet hozzáadni és eltávolítani. A [+](#) gomb opcionálisan megjeleníthető a kapcsolási rajzon a Megjelenítés négyzetük bejelölésével, és elérhető a lapon belülről vagy más lapmezőkből [szöveges változók segítségével](#).



A Lap tulajdonságai párbeszédablak bármikor elérhető, ha kiválaszt egy lapszimbólumot, és a [+](#) vagy a [-](#) jobb gombbal kattint egy lapszimbólumra, és kiválasztja a Tulajdonságok... menüpontot.


gyorsbillentyű.

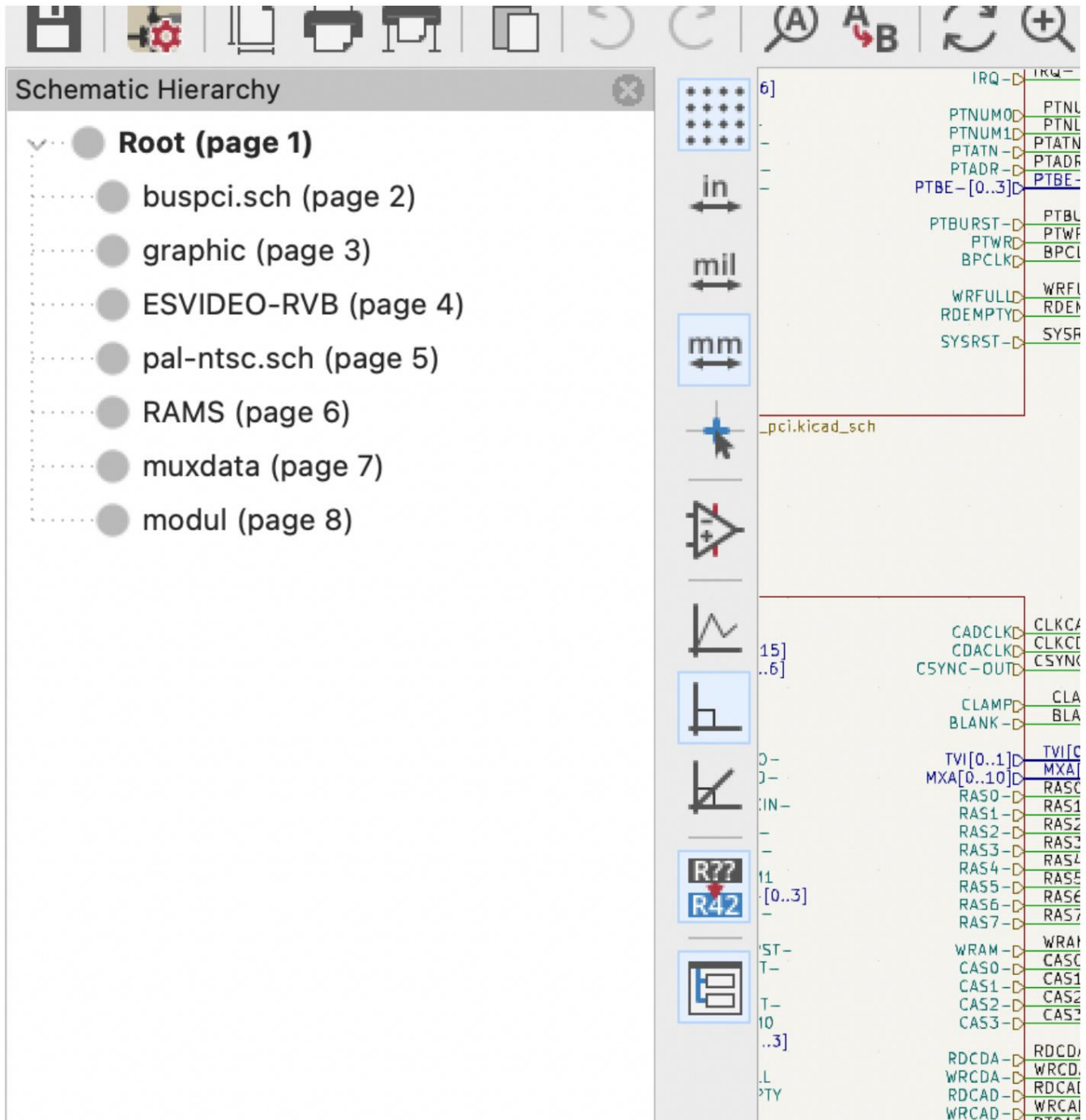
Navigálás a lapok között

Beírhat egy hierarchikus lapot a szülőlapról, ha duplán kattint az alárendelt lap alakjára, vagy kattintson a jobb gombbal az utódlapra, és válassza az Enter Sheet parancsot.

A séma segítségével térjen vissza a szülőlaphoz,  gombra a felső eszköztáron, vagy kattintson a jobb gombbal egy üres részre és kattintson a Kilépés a lapra gombra.

A következő lapra ugorhat a  gombot, vagy az előző lapra a gombbal  gomb.


Alternatív megoldásként bármelyik lapra ugorhat a hierarchia navigátorral. A hierarchia navigátor megnyitásához kattintson a gombra a  bal oldali eszköztáron. A hierarchia-navigátor a képernyő bal oldalán dokkol. Minden lap a design elemként jelenik meg a fában. A munkalap nevére kattintva az adott munkalap megnyílik a szerkesztési vásznon.





Elektromos csatlakozások a lapok között

Címke áttekintése

A lapok közötti elektromos csatlakozások címkékkal készülnek. A KiCadben többféle címke létezik, mindegyik más-más csatlakozási hatókörrel.

A helyi címkék csak egy lapon belül hoznak létre kapcsolatokat. Ezért a helyi címkék nem használhatók a csatlakozáshoz lapok között. A helyi címkéket a  gomb.

- A globális címkék a kapcsolási rajzon bárhol kapcsolatot létesítenek, laptól függetlenül. A globális címkék a következővel egészülnek ki  gomb.
- A hierarchikus címkék a szülőlapon elérhető hierarchikus lapcsapokhoz kapcsolódnak. A hierarchikus kialakítások hierarchikus címkékre és tűkre támaszkodnak, hogy kapcsolatot teremtsenek a szülőlapok és az alárendelt lapok között; a hierarchikus tűket úgy képzelheti el, mint egy lap interfészét. A hierarchikus címkéket a  gomb.

JEGYZET

Az azonos nevű címkék a címke típusától függetlenül összekapcsolódnak, ha ugyanazon a lapon vannak.

JEGYZET

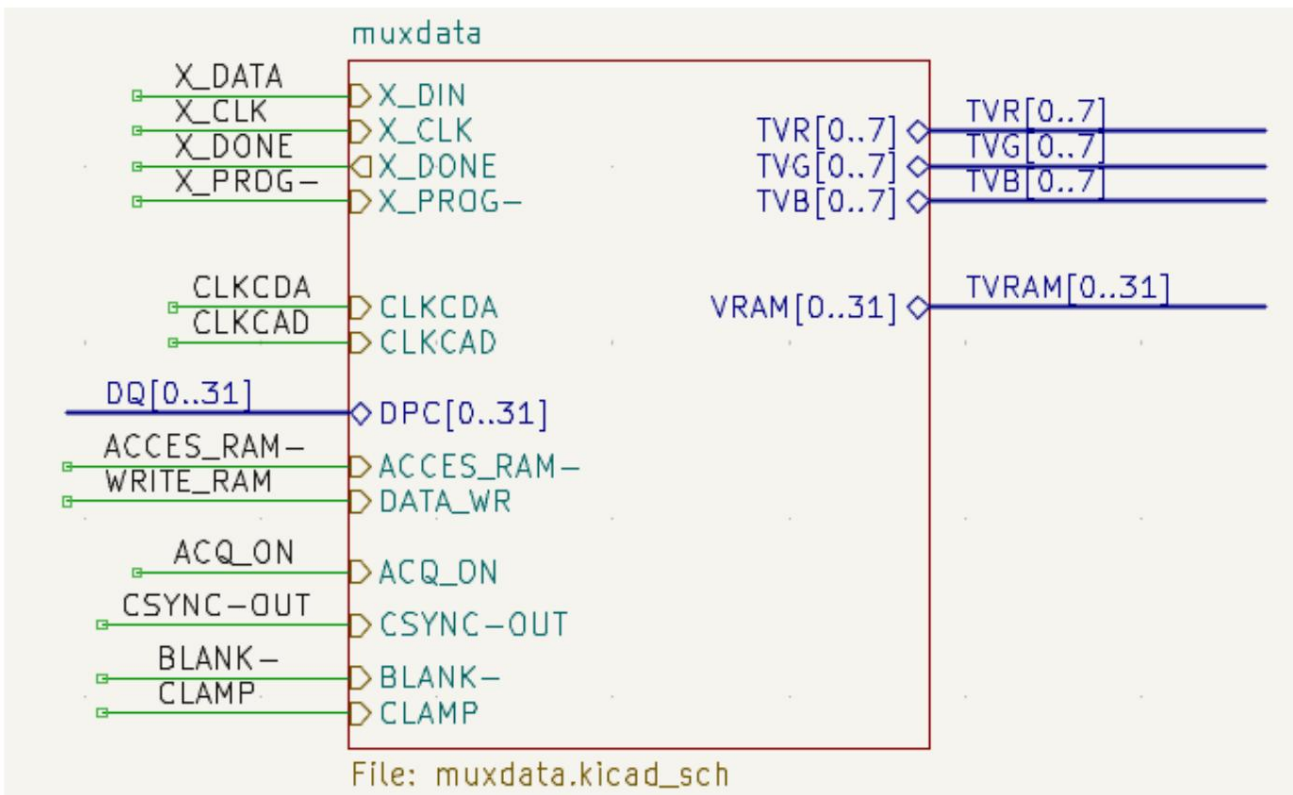
[A rejtett tápérintkezők](#) globális címkéknek is tekinthetők, mivel a sematikus hierarchiában bárhol csatlakoznak.


Hierarchikus lapcsapok

Az allapon belüli hierarchikus címkék elhelyezése után megfelelő hierarchikus tűket lehet hozzáadni az allap szimbólumához a szülőlapon. Ezután vezetékkel, címkével és buszokkal csatlakozhat a hierarchikus érintkezőkhöz. Az allapszimbólum hierarchikus tűi a megfelelő hierarchikus címkékkel vannak összekötve magán az allapon.

JEGYZET

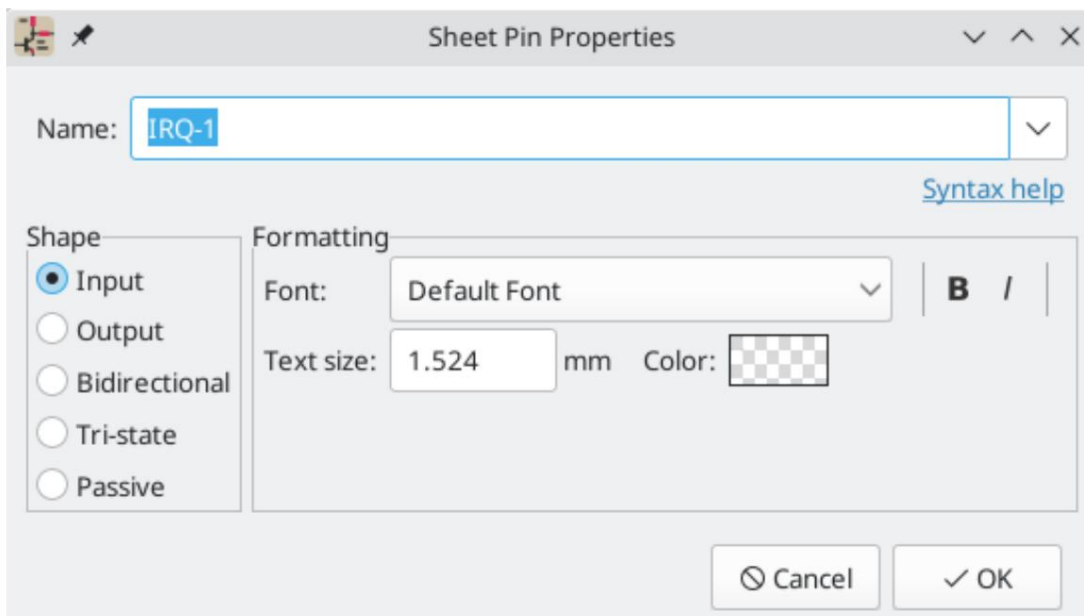
A hierarchikus címkéket meg kell határozni az allapon, mielőtt a megfelelő hierarchikus laptűt importálhatná a lapszimbólumba.



Az allap minden hierarchikus címkéjéhez importálja a megfelelő hierarchikus tűt a lapszimbólumba a jobb oldali eszköztáron lévő gombra, majd a lap szimbólumra  kattintva. Egy laptű az elsőnek

páratlan hierarchikus címke kerül a kurzorhoz, ahol bárhol elhelyezhető a lapszimbólum szegélye mentén. Ha ismét rákattint az eszközzel, akkor a további laptűk importálása folytatódik, amíg nincs több hierarchikus tű, amelyet importálni kell az allapról. A laptűk úgy is importálhatók, hogy a lapszimbólum jobb gombjának helyi menüjében kiválasztja a Laptűk importálása lehetőséget .

A laptűk tulajdonságait a Laptű tulajdonságai párbeszédpanelen szerkesztheti. Nyissa meg ezt a párbeszédpanelét úgy, hogy duplán kattint egy laptűre, válasszon ki egy laptűt és használja a gyorsbillentyűt, vagy kattintson a jobb gombbal egy laptűre, és válassza a Tulajdonságok menüpontot.



A laptű neve szerkeszthető a szövegmezőben vagy az allapon található hierarchikus címkék legördülő listájából kiválasztva. A laptű nevének meg kell egyeznie az állapot megfelelő hierarchikus címkéjével, így ha egy tűnév megváltozik, a címkének is meg kell változnia.

Az alak megváltoztatja a lapcsap alakját, és nincs elektromos hatása. Beállítható, bemenet, kimenet, kétirányú, háromállapotú vagy passzív. A gombostű betűtípusa, szövegmérete, színe és a hangsúly (félkövér vagy dőlt) szintén módosítható.

Hierarchikus tervezési példák

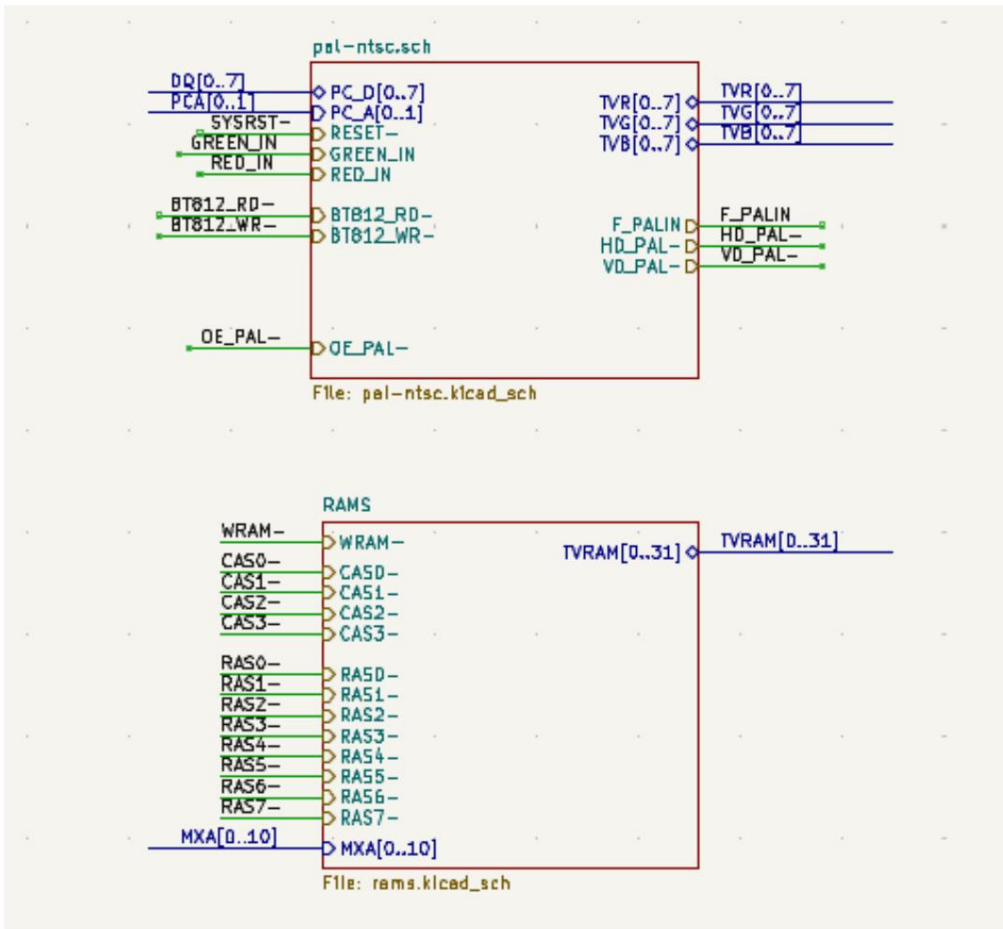
A hierarchikus tervek több kategória egyikébe sorolhatók:

- Egyszerű: minden lapot csak egyszer használnak fel.
- Összetett: egyes lapokat többször példányosítanak.
- Lapos: egy egyszerű hierarchia alesete, az állapotok és a szülője közötti kapcsolatok nélkül. Lapos hierarchiák használhatók egy nem hierarchikus terv megjelenítésére.

Mindegyik hierarchia modell hasznos lehet; a legmegfelelőbb a tervezéstől függ.

Egyszerű hierarchia

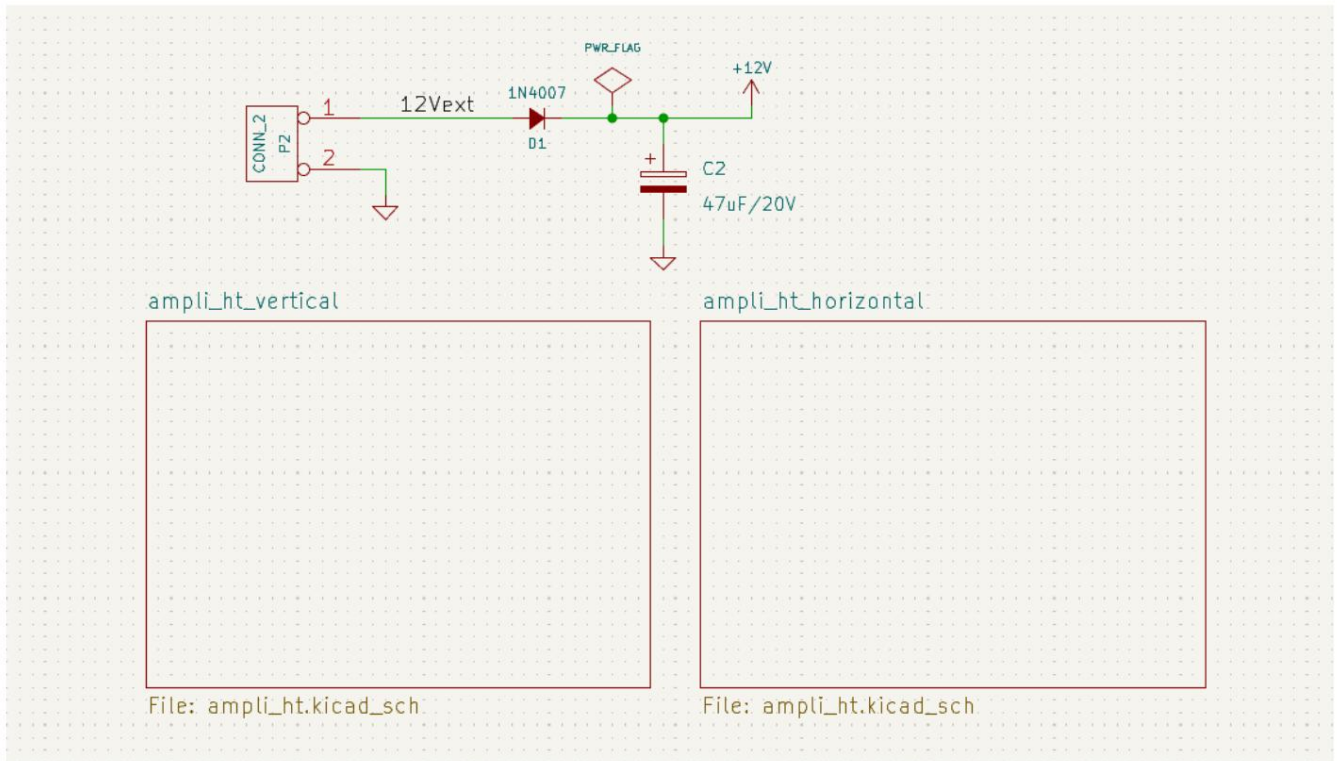
Egy egyszerű hierarchia példája a KiCadhez mellékelte videó bemutató projekt. A gyökérlap hét egyedi állapot tartalmaz, amelyek mindegyike hierarchikus címkékkel és laptűkkel kapcsolja össze a lapokat a gyökérlapon. Az állapotok két szimbóluma alább látható.



Komplex hierarchia

A komplex_hierarchia demóprojekt egy példa az összetett hierarchiára. A gyökérlap két allapszimbólumot tartalmaz, amelyek mindkettő ugyanarra a lapfájltra (`ampli_ht.kicad_sch`) utal. Ez lehetővé teszi, hogy a kialakítás ugyanannak az erősítő áramkörnek két példányát tartalmazza. Bár a két lapszimbólum ugyanarra a fájl névre utal, a lapnevek egyediek (`ampli_ht_vertical` és `ampli_ht_horizontál`). Az egyes állapotokon belül az áramkörök azonosak, kivéve a referencia jelöléseket, amelyek mint mindig egyediek.

Ez a projekt nem tartalmaz laptűs csatlakozásokat. Az egyetlen kapcsolat a gyökérlap és az állapotok között a hatalomszimbólumokkal létrehozott globális hatalmi kapcsolatok . Az összetett hierarchiában lévő lapok azonban tartalmazhatnak laptűske-csatlakozásokat, ha az a tervnek megfelelő.

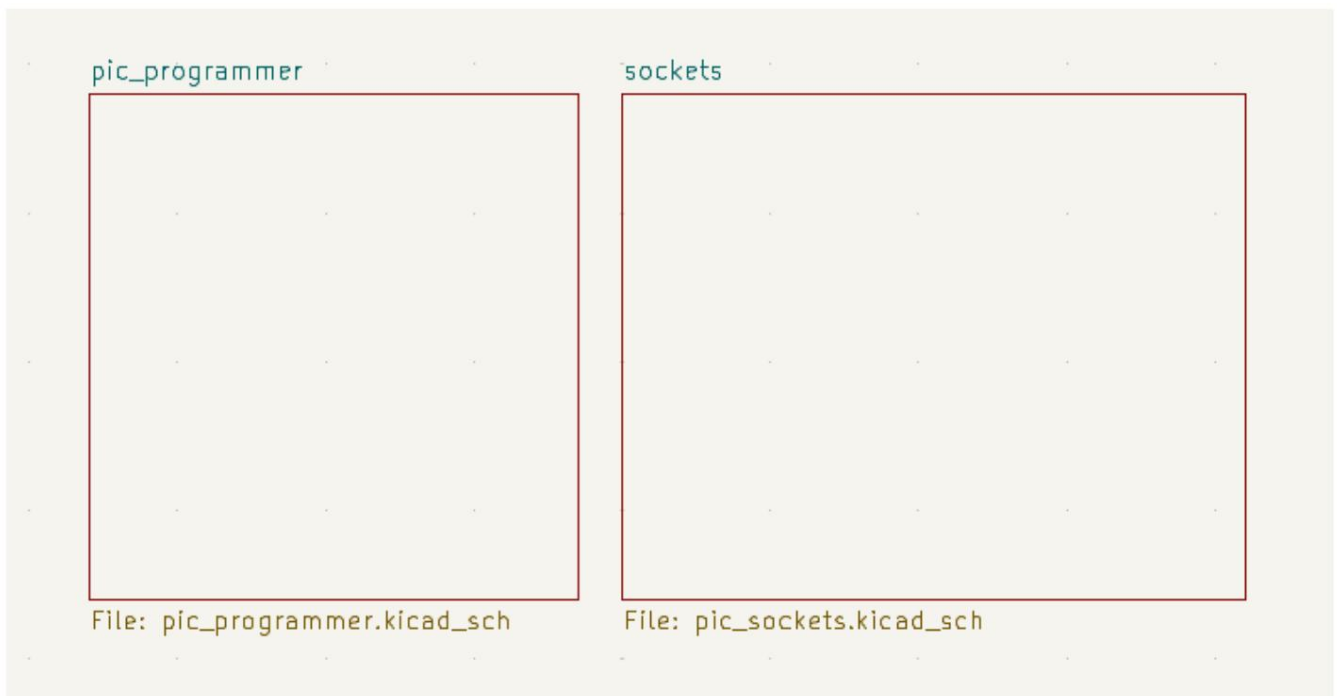


Lapos hierarchia

A flat_hierarchy demóprojekt egy példa a lapos hierarchiára. A gyökérlap két egyedi allapszimbólumot tartalmaz hierarchikus laptűk nélkül. A projekt gyökérlapja nem tesz mást, mint megtartja az állapotokat, és az állapotok csak további oldalakként használhatók a kapcsolási rajzon.


JEGYZET

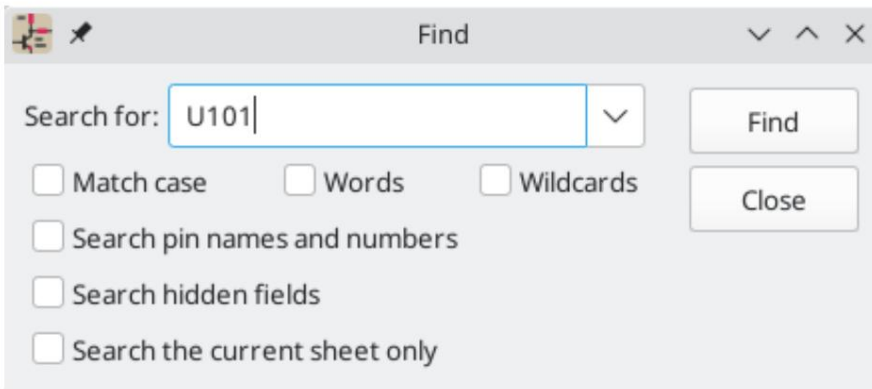
Ez a legegyszerűbb módja többoldalas kapcsolási rajzok létrehozásának a KiCadben.



Egy kapcsolási rajz vizsgálata

Szerszám keresése

A Keresés eszköz szöveget keres a kapcsolási rajzon, beleértve a hivatkozási jelöléseket, a tűneveket, a szimbólummezőket és a grafikus szöveget. Amikor az eszköz egyezést talál, a vászon nagyításra kerül és az egyezés középpontjába kerül, a szöveg pedig kiemelésre kerül. Indítsa el az eszközt a  gombot a felső eszköztáron.



A Keresés eszköznek több lehetősége van:

Kis- és nagybetűk egyeztetése: Kiválasztja, hogy a keresés megkülönbözteti-e a kis- és nagybetűket.

Szavak: Ha kiválasztja, a keresés csak a kapcsolási rajzon szereplő teljes szavakkal fog megegyezni a keresett kifejezéssel.


Ha nincs kijelölve, akkor a keresés megegyezik, ha a keresett kifejezés egy nagyobb szó része a kapcsolási rajzon.

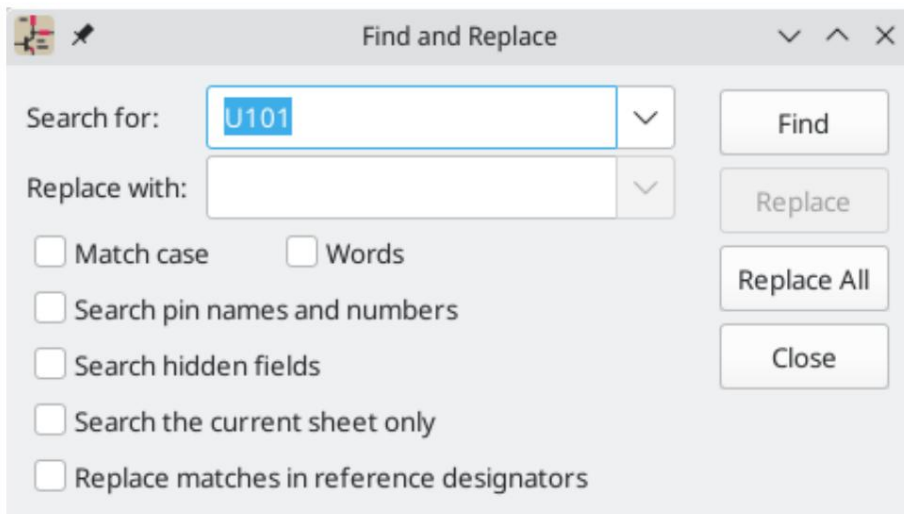
Helyettesítő karakterek: Ha kiválasztja, helyettesítő karakterek használhatók a keresési kifejezésekben. ? bármely karakternek megfelel, a * pedig tetszőleges számú karakternek felel meg. Vegye figyelembe, hogy ha ezt az opciót választja, a részleges egyezések nem adódnak vissza: az abc* keresése megfelel az abcd karakterláncnak, de az abc keresése nem fog.

Pin nevek és számok keresése: Kiválasztja, hogy a keresés vonatkozzon-e a PIN kódnevekre és számokra.

Rejtett mezők keresése: Kiválasztja, hogy a keresés csak a látható mezőkre vonatkozzon-e, vagy tartalmazzon rejtett szimbólummezőket.

Keresés csak az aktuális lapon: Kiválasztja, hogy a keresés az aktuális sémalapra vagy a teljes kapcsolási rajzra korlátozódjon.


Létezik egy Keresés és csere eszköz is, amely úgy aktiválódik, hogy ugyanúgy  gombot a felső eszköztáron. Ezt az eszközt viselkedik, mint a Keresés eszköz, de emellett néhány vagy minden egyezést más szöveggel helyettesíthet.




Ha be van jelölve a Hivatkozási jelölések egyezéseinek cseréje opció, a hivatkozási jelölések módosulnak, ha egyező szöveget tartalmaznak. Ellenkező esetben a hivatkozási jelöléseket ez nem érinti.

Háló kiemelés

Egy elektromos hálózat kiemelhető a kapcsolási rajzszerkesztőben, hogy megjelenítse a kapcsolási rajzon megjelenő összes helyet. A háló kiemelése aktiválható a Sematikus szerkesztőben vagy a megfelelő háló kiemelésével a PCB szerkesztőben, ha a keresztzondák kiemelése engedélyezett (lásd alább). Ha a háló kiemelése aktív, a kiemelt háló más színnel jelenik meg. Alapértelmezés szerint ez a szín rózsaszín, de a Beállítások párbeszédpanel Szín részében konfigurálható.

A hálók kiemelhetők egy vezetékre vagy tűre kattintva a Háló kiemelés eszközzel a jobb oldali eszköztárban (). Alternatív megoldásként a Highlight Net gyorsbillentyű () kiemeli a kurzor alatti hálót.

A háló kiemelése törölhető a Háló kiemelés törlése művelettel (gyorsbillentyű ) vagy a Háló kiemelés eszközzel a kapcsolási rajzon egy üres területen. Alapértelmezés szerint törli a háló kiemelését is, de ez szükség esetén letiltható a Beállítások Sematikus szerkesztő Szerkesztési beállítások menüpontban.

Keresztzondázás a PCB-ről

A KiCad lehetővé teszi a kétirányú keresztzondázást a kapcsolási rajz és a PCB között. Számos különböző típusú keresztzondázás létezik.

A keresztzondázás lehetővé teszi egy szimbólum vagy tű kiválasztását a kapcsolási rajzon a megfelelő lábnyom vagy pad kiválasztásához a NYÁK-ban (ha van ilyen), és fordítva. Alapértelmezés szerint a keresztzondázás azt eredményezi, hogy a kijelző a keresztben vizsgált elemre összpontosul, és illeszkedik a nagyításhoz. Ez a viselkedés letiltható a Beállítások párbeszédpanel Megjelenítési beállítások részében.


A keresztzondázás kiemelése lehetővé teszi egy háló kiemelését a kapcsolási rajzon és a PCB-n egyidejűleg. Ha a Beállítások párbeszédpanel Megjelenítési beállítások részében engedélyezve van a „Keresztpróbázott hálózatok kiemelése” opció, egy hálózat vagy busz kiemelése a kapcsolási rajzszerkesztőben a megfelelő hálózat vagy hálózatok kiemelését eredményezi a PCB-szerkesztőben, és fordítva.

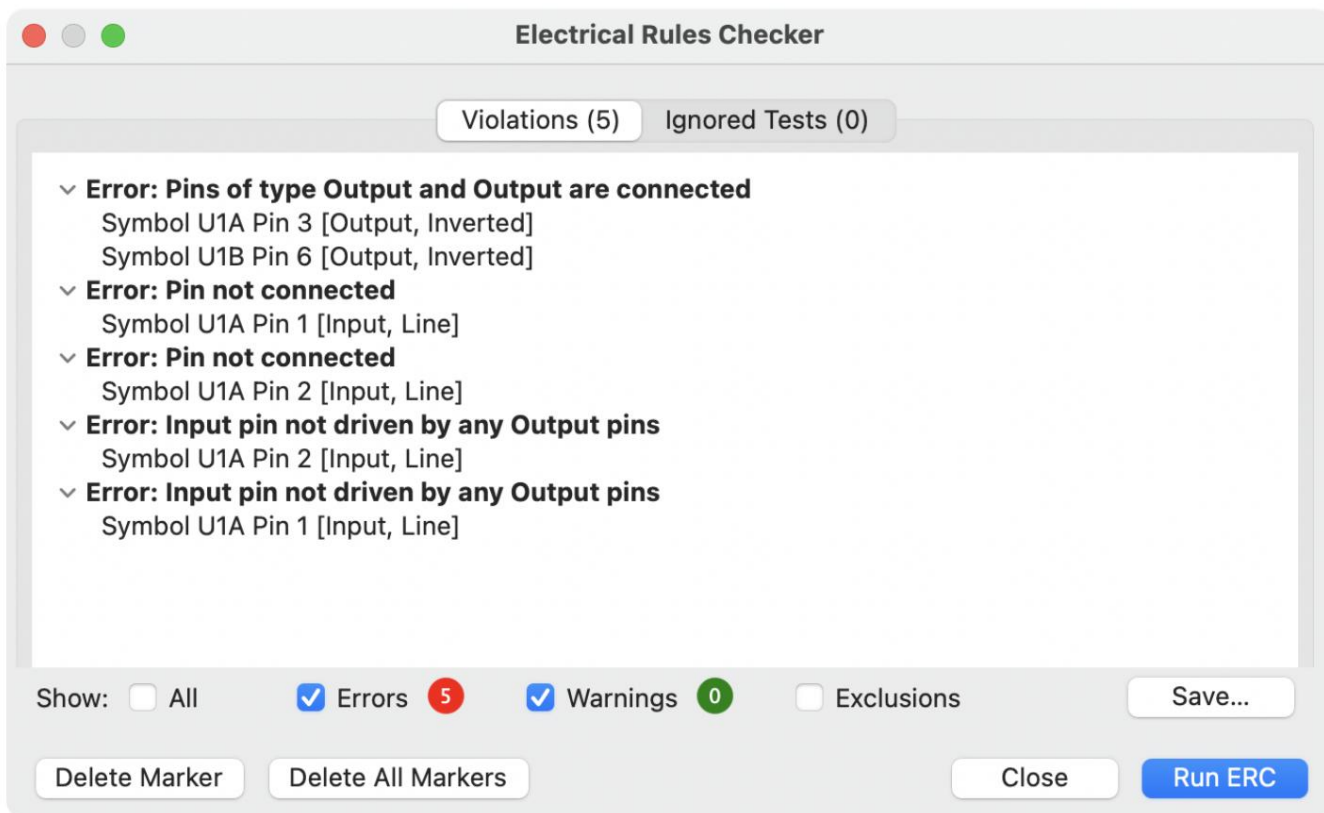
Elektromos szabályok ellenőrzése

Az Electrical Rules Check (ERC) eszköz ellenőrzi, hogy vannak-e bizonyos hibák a kapcsolási rajzban, például nem csatlakoztatott érintkezők, nem csatlakoztatott hierarchikus szimbólumok, rövidre zárt kimenetek vagy egyéb illegális kapcsolatok stb. Az ERC megsértése hibaként vagy figyelmeztetésként jelenik meg az észlelt probléma súlyosságától függően. .

Az ERC tökéletlen, és nem képes minden hibát észlelni, de számos gyakori problémát és mulasztást képes észlelni. A folytatás előtt minden észlelt problémát ellenőrizni és kezelni kell. Az ERC minősége közvetlenül összefügg az [elektromos érintkezők tulajdonságainak](#) deklarálásával kapcsolatos gondossággal a szimbólum létrehozása során. Ha a szimbólumok helytelenül vannak megtervezve, az ERC nem közöl pontos információkat.

Az ERC a gombra kattintva indítható el

 gombra a felső eszköztáron, és kattintson az ERC futtatása gombra.



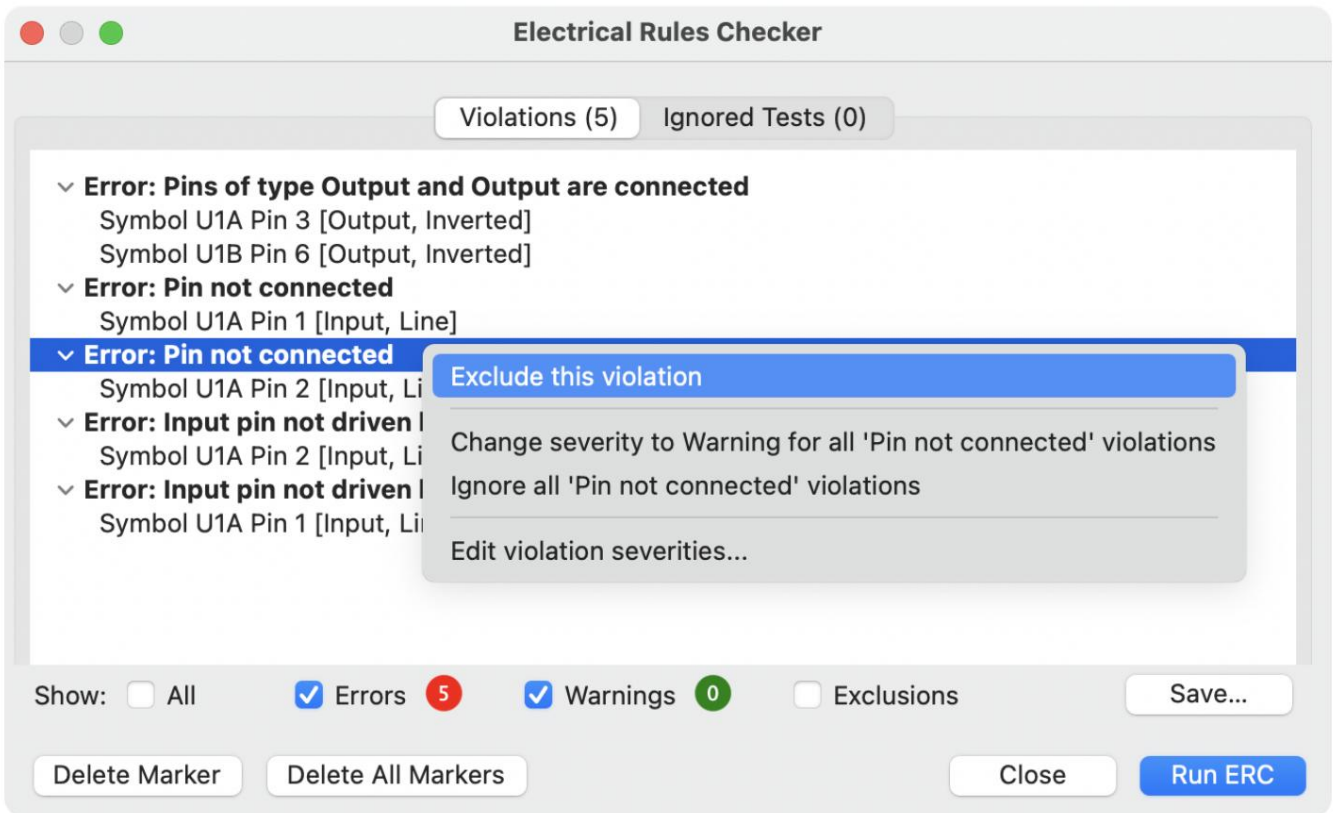
Az esetleges figyelmeztetéseket vagy hibákat a Szabálysértések lapon jelentjük, és az egyes szabálysértésekhez tartozó jelzőket a kapcsolási rajzon úgy helyezzük el, hogy azok a kapcsolási rajz megfelelő részére mutassanak. A figyelmeztetéseket sárga nyilak jelzik, a hibákat pedig piros nyilak. A kizárt szabálysértések zöld nyilakként jelennek meg.

JEGYZET

A szabálysértés kiválasztása az ERC ablakban a kiválasztott szabálysértési jelölőre ugrik a kapcsolási rajzon.

Az ablak alján lévő számok a hibák, figyelmeztetések és kizárások számát mutatják. A szabálysértések mindegyik típusa kiszűrhető a listából a megfelelő jelölőnégyzettel. A jelölők törlése gombra kattintva törli az összes szabálysértést, amíg az ERC újra le nem fut.

A szabálysértésekre a jobb gombbal kattintva figyelmen kívül hagyhatja őket, vagy módosíthatja súlyosságukat:

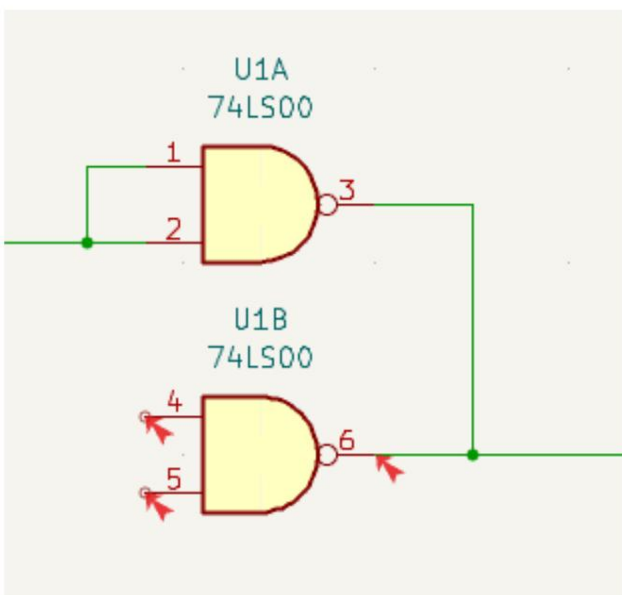


- A szabálysértés kizárása: figyelmen kívül hagyja ezt a szabálysértést, de nincs hatással a többi szabálysértésre.
- Súlyosság módosítása: a szabálysértés típusát figyelmeztetésről hibára vagy hibáról figyelmeztetésre módosítja. Ez egy adott típusú összes jogsértést érint.
- Mindet figyelmen kívül hagyja: figyelmen kívül hagyja az adott típusú összes megsértését. Ez a teszt most a Figyelmen kívül hagyott tesztek lapon jelenik meg, nem pedig a Szabálysértések lapon.

Ki is zárhatja a kiválasztott jelölőt az Ellenőrzés Jelölő kizárása menüponttal, és megjelenítheti vagy elrejtheti a jelölő egyes kategóriáit (hibák, figyelmeztetések és kizárások) a Nézet menüben.

A kizárt és figyelmen kívül hagyott szabálysértések a tervezési szabály-ellenőrző futtatásai között emlékeznek meg.

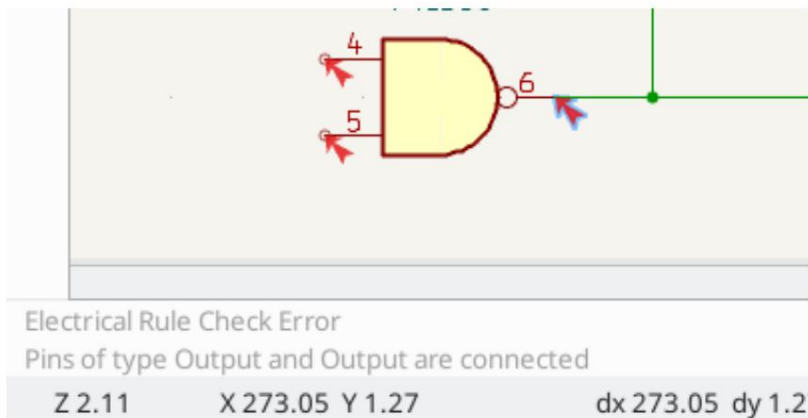
ERC példa



A fenti képernyőképen három hiba található.

- Két kimenet össze van kötve (piros nyíl jobb oldalon).
- Két bemenet nincs csatlakoztatva (piros nyíl a bal oldalon). Ez tulajdonképpen két hiba tűnként: mindegyik érintkező nincs csatlakoztatva, és mindegyik érintkező bemeneti láb, amelyet nem kimeneti láb hajt meg.

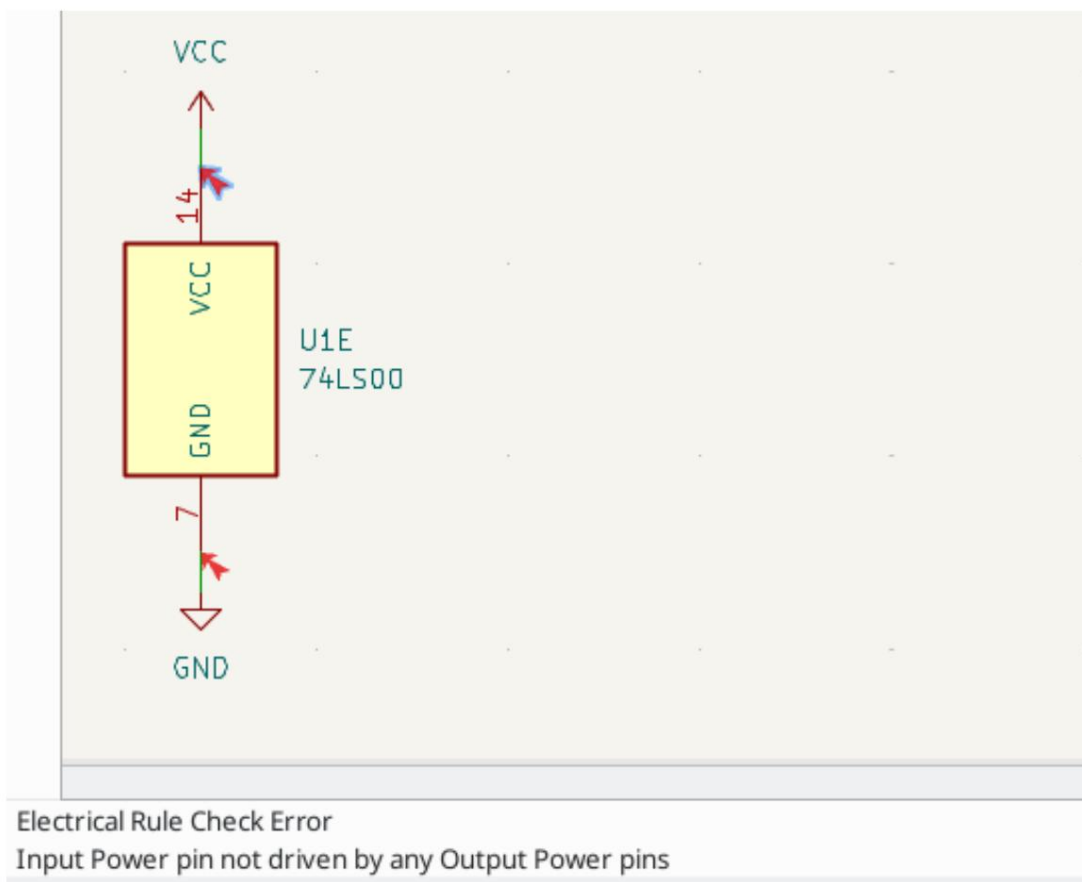
Az ERC-jelölő kiválasztásakor megjelenik a szabálysértés leírása az ablak alján lévő üzenetpanelen.



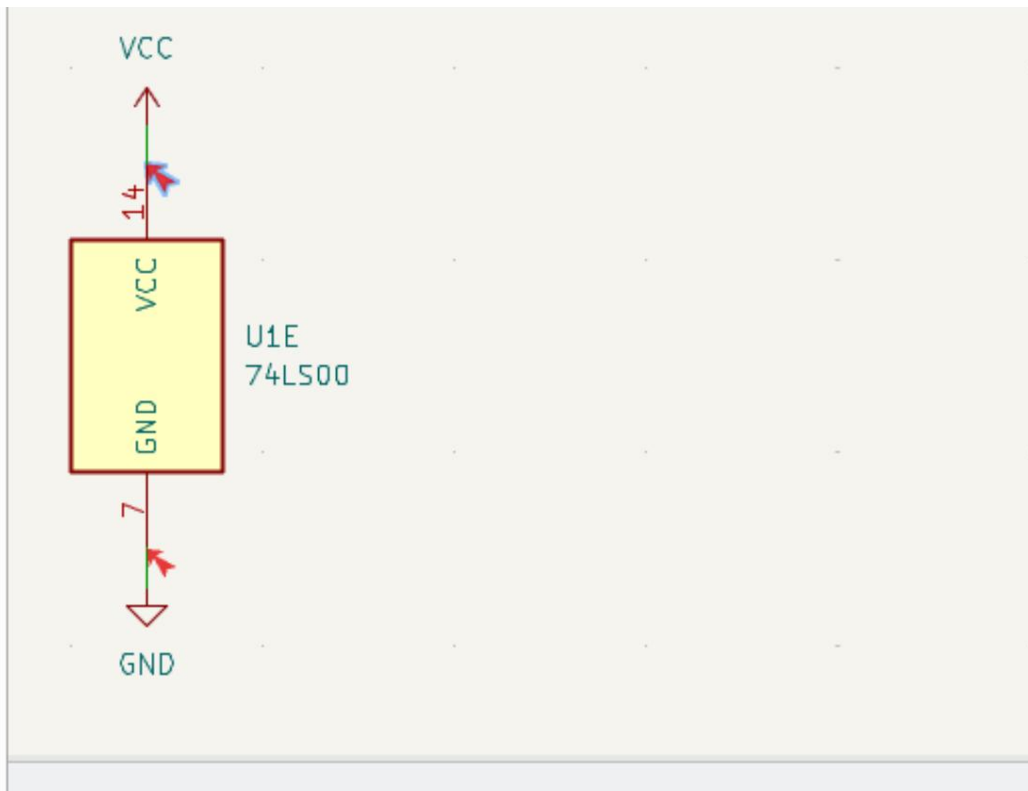
Tápcsapok és tápjelzők

Gyakori, hogy a "Bemeneti táp érintkezőjét nem hajtja meg semmilyen kimeneti táp érintkező" hibaüzenet a táptüskéken, amint az az alábbi példában látható, még akkor is, ha úgy tűnik, hogy a táp érintkezők megfelelően csatlakoznak a tápsínhez.

Ez akkor fordul elő, ha az áramellátást csatlakozókon vagy más alkatrészekon keresztül biztosítják, amelyek nincsenek megjelölve teljesítménykimenetként. Ezekben az esetekben az ERC nem észlel semmilyen, a hálózathoz csatlakoztatott kimeneti táp érintkezőt, és megállapítja, hogy a bemeneti táp érintkezőjét nem áramforrás hajtja.



A figyelmeztetés elkerülése érdekében csatlakoztassa a hálózatot a PWR_FLAG szimbólumhoz egy ilyen hálózati hálón, a következő példában látható módon. A PWR_FLAG szimbólum a teljesítmény szimbólum könyvtárban található. Alternatív megoldásként csatlakoztasson bármilyen teljesítmény kimeneti érintkezőt a hálózathoz; A PWR_FLAG egyszerűen egy szimbólum egyetlen kimeneti kimenettel.



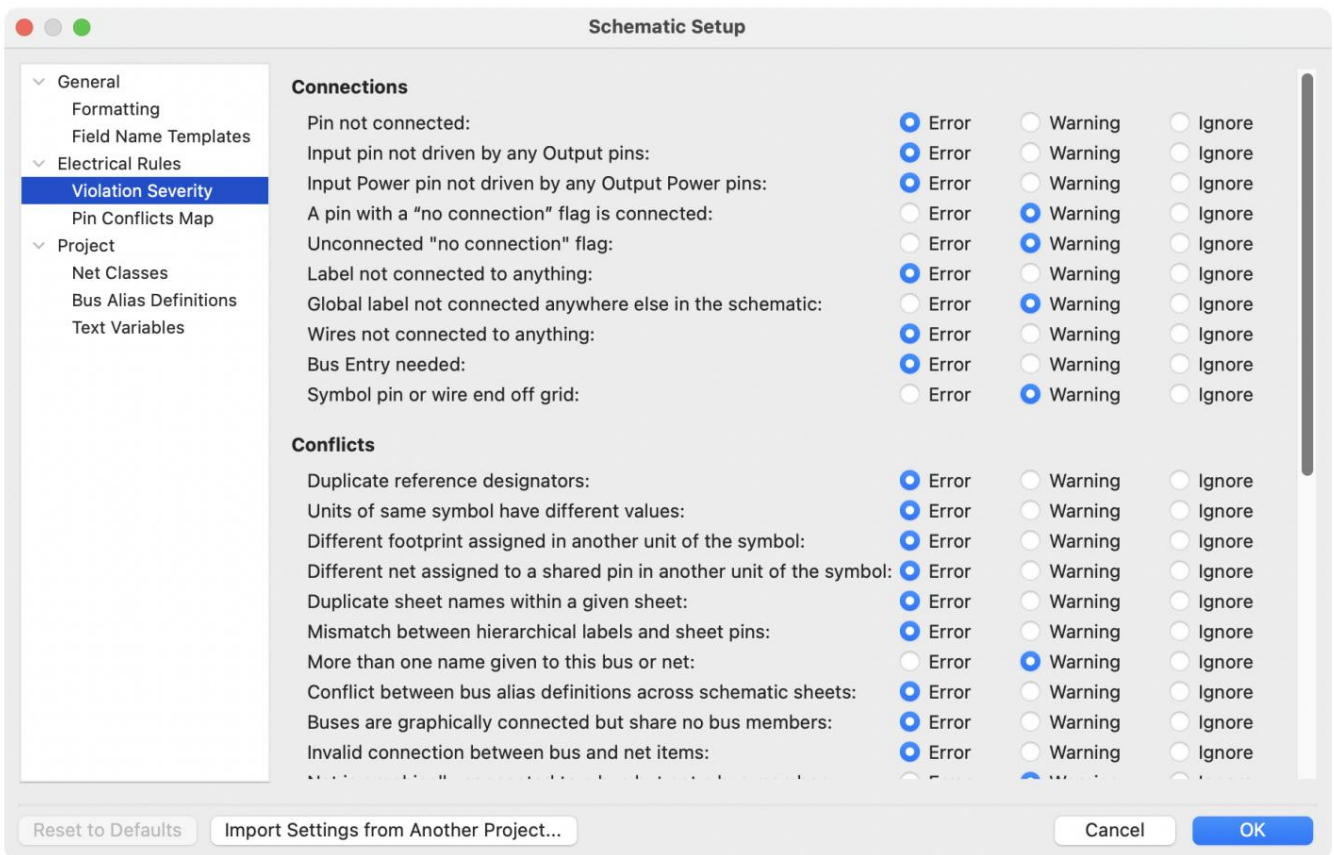
Electrical Rule Check Error
Input Power pin not driven by any Output Power pins

A földi hálóknak gyakran szükségük van egy PWR_FLAG-ra is, mivel a feszültségszabályozók kimenetei teljesítmény-kimenetként vannak megadva, de a földelési érintkezőik jellemzően tápbemenetként vannak jelölve. Ezért a földelések úgy tűnhetnek, hogy nincsenek a forráshoz csatlakoztatva, hacsak nem PWR_FLAG szimbólumot használnak.

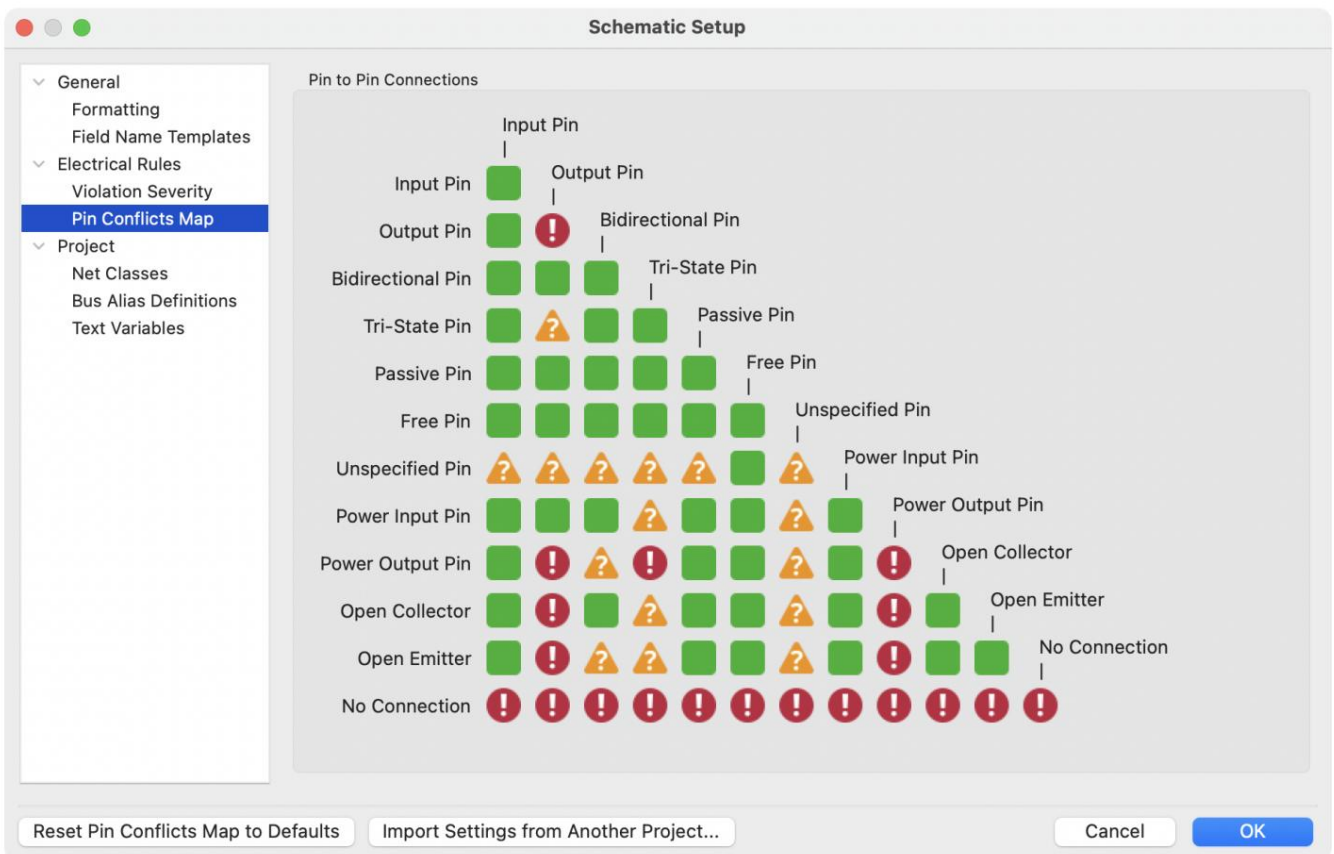
A tápcsatlakozókról és tápjelzőkről további információért tekintse meg a PWR_FLAG [dokumentációját](#).

ERC konfiguráció

A [Sematikus beállítás](#) Szabállysértés súlyossága paneljén beállíthatja, hogy milyen típusú ERC-üzeneteket kell jelenteni hibaként, figyelmeztetésként vagy figyelmen kívül hagyva.



A [vázlatos beállításban](#) a Pin-konfliktusok térképe panelen konfigurálhatja a kapcsolódási szabályokat a hibák és a figyelmeztetések elektromos feltételeinek meghatározásához aszerint, hogy milyen típusú érintkezők vannak csatlakoztatva egymáshoz. Például alapértelmezés szerint hiba keletkezik, ha egy kimeneti érintkezőt egy másik kimeneti érintkezőhöz csatlakoztatnak.



A szabályok megváltoztathatók, ha a mátrix kívánt négyzetére kattintunk, aminek hatására a mátrix váltogatja a választási lehetőségeket: engedélyezett, figyelmeztetés, hiba.

Az ERC ellenőrzések listája

Az alábbi táblázat felsorolja a KiCad által ellenőrzött elektromos szabályokat és az egyes ellenőrzések alapértelmezett szabálysértési súlyosságát. Minden súlyosság konfigurálható.


Szabálysértés	Leírás	Alapértelmezett súlyosság
Pin nincs csatlakoztatva	Minden szimbólumcsapot háléhoz kell csatlakoztatni, kivéve, ha a tűn nincs csatlakozási jelző vagy elektromos típusú Nincs kapcsolat.	Hiba
A beviteli tűt egyik sem hajtja meg Kimeneti érintkezők	Minden bemeneti érintkezőt egy kimeneti érintkezőhöz kell csatlakoztatni. Hiba	
Bemeneti táp érintkezőt nem hajt meg semmilyen kimeneti táp érintkező	Minden bemeneti táp érintkezőt egy kimeneti táp érintkezőhöz kell csatlakoztatni. Ennek a jogsértésnek a gyakori okát felt ismertetjük .	Hiba
Egy „nincs kapcsolat” jelzővel ellátott tű van csatlakoztatva	A csatlakozási jelzővel nem rendelkező csapok semmi máshoz nem csatlakoztathatók.	Figyelem
Nincs kapcsolat "nincs kapcsolat" zászló	Egyetlen kapcsolatjelzőt sem lehet csatlakoztatatlanul hagyni. Ezeket egy tűhöz vagy címkéhez kell csatlakoztatni.	Figyelem
A címke nincs csatlakoztatva bármilyen	A globális, hierarchikus és helyi címkéket egy tűhöz vagy más címkéhez kell csatlakoztatni.	Hiba
A globális címke nincs csatlakoztatva bárhol máshol a kapcsolási rajzon	A globális címkéknek többször kell megjeleníteniük egy kapcsolási rajzon; különben nem kapcsolnak össze semmit.	Figyelem
A vezeték nincs csatlakoztatva bármilyen	A vezetékeket tűhöz vagy címkéhez kell csatlakoztatni.	Hiba
Busz belépés szükséges	Ez a szabálysértés csak az EAGLE projektekből importált projektekre vonatkozik. Olyan helyeket jelöl, ahol az importőr nem tudott automatikusan buszbejegyzéseket hozzáadni az importált kapcsolási rajzhoz, ezért ezeket kézzel kell hozzáadnia.	Hiba
Szimbólum túske vagy huzalvégű rács	A szimbólumcsapokat és a vezetékvégeket a rácsra kell igazítani az egymáshoz való csatlakozáshoz.	Figyelem
Ismétlődő hivatkozási jelölések	Két szimbólumnak nem lehet ugyanaz a hivatkozási jele.	Hiba
Az azonos szimbólum egységeinek különböző értékei vannak	Egy szimbólum minden egységének azonos értékűnek kell lennie.	Hiba
A szimbólum másik egységéhez rendelt eltérő lábnyom	Egy szimbólum minden egységéhez ugyanazt a lábnyomot kell hozzárendelni.	Hiba

Szabálysértés	Leírás	Alapértelmezett súlyosság
A szimbólum másik egységében lévő megosztott tűhöz rendelt eltérő háló	A szimbólum több egysége között megosztott érintkezőknek ugyanannak a hálózatnak kell lennie az összes egység között.	Hiba
Lapnevek ismétlődése egy adott lapon belül	Egy adott munkalapon belül minden hierarchikus munkalapnak egyedi névvel kell rendelkeznie.	Hiba
közötti eltérés hierarchikus címkék és lapok csapok	Minden hierarchikus címkének rendelkeznie kell egy megfelelő hierarchikus laptűvel a szülőlapon, és minden hierarchikus laptűnek egy megfelelő hierarchikus címkével kell rendelkeznie az utódlapon.	Hiba
Több név is adott ennek a busznak vagy hálózatnak	A hálóknak csak egyetlen neve lehet, tehát ha egy hálóhoz több címke is kapcsolódik, akkor egy név lesz kiválasztott és kanonikus névként használt.	Figyelem
Ütközés a busz alias között definíciók vázlatosan ágynemű	Ha ugyanazt a busz alias nevet használja több lapon, akkor az álnév tagjainak azonosaknak kell lenniük minden laphoz.	Hiba
A buszok grafikusan kapcsolódnak egymáshoz, de nincs közös busztagjai	A grafikusan összekapcsolt buszoknak közös busztagokkal kell rendelkezniük.	Hiba
Érvénytelen kapcsolat között busz és net cikkek	A buszokat nem lehet nettó elemekhez kötni, mint pl vezetékek, egyedi hálókra utaló címkék vagy egyedi hálókra utaló laptűk. A címkék és laptűk csak akkor csatlakoztathatók buszokhoz, ha nem egyedi jelekre utalnak.	Hiba
A hálózat grafikusan kapcsolódik egy buszhoz, de nem egy buszhoz tag	A hálókat csak akkor lehet buszbelépővel összekötni, ha a busz tagja.	Figyelem
Ütköző hálózati osztályok hozzárendelése	Egy hálózathoz csak egy hálózati osztály rendelhető.	Hiba
A szimbólum nincs jegyzetekkel ellátva	A szimbólumokat egyedi hivatkozási jelöléssel kell ellátni.	Hiba
Feloldatlan szövegváltozó	A szöveges változókat (<code>\${variable_name}</code>) használatuk előtt meg kell határozni a sematikus beállításban .	Hiba
SPICE modell probléma	A SPICE modelleken nem lehetnek szintaktikai hibák vagy egyéb problémák.	Hiba
A címkék hasonlóak (csak kis/nagybetűs különbség)	Ha két címke hasonló, és csak bizonyos betűkben különbözik, akkor ez elírási hiba lehet, amely két címke szétválasztását okozhatja, amikor össze kívánják őket kapcsolni.	Figyelem

Szabálysértés	Leírás	Alapértelmezett súlyosság
Könyvtári szimbólum probléma	<p>Számos szimbólumkönyvtár problémát ellenőriztünk:</p> <ul style="list-style-type: none"> Az egyes szimbólumokhoz tartozó szimbólumkönyvtár szerepel és engedélyezve van a könyvtártáblázatban A kapcsolási rajzon minden szimbólum létezik a szimbólumkönyvtárában A kapcsolási rajzon minden szimbólum megegyezik a szimbólumkönyvtárában lévő másolattal 	Figyelem
A szimbólumnak több egysége van, mint vannak meghatározva	A szimbólumok nem tartalmazhatnak több egységet a kapcsolási rajzon, mint amennyit a szimbólum meghatároz. A sematikus egységeknek pontosan meg kell felelniük a szimbólumdefiníciónak.	Hiba
A szimbólumnak vannak olyan egységei, amelyek nincsenek elhelyezve	A több egységből álló szimbólumban szereplő összes egységet el kell helyezni a kapcsolási rajzon.	Figyelem
A szimbólum bemeneti tűi nincsenek elhelyezve	A több egységből álló szimbólumok olyan egységeket tartalmaznak, amelyek bemeneti érintkezői nincsenek elhelyezve, így ezek a bemeneti érintkezők nem kapcsolódnak semmihez. Minden bemeneti érintkezős egységet el kell helyezni a kapcsolási rajzon.	Figyelem
A szimbólumnak kétirányú tűi vannak, amelyek nincsenek elhelyezve	A több egységet tartalmazó szimbólumok olyan egységeket tartalmaznak, amelyek kétirányú érintkezői nincsenek elhelyezve, így ezek a kétirányú tűk nem kapcsolódnak semmihez. Minden kétirányú tűkés egységet el kell helyezni a kapcsolási rajzon.	Figyelem
A szimbólumnak nincsenek elhelyezett tápbemeneti érintkezői	A több egységet tartalmazó szimbólumok olyan egységeket tartalmaznak, amelyek tápbemeneti érintkezői nincsenek elhelyezve, így ezek a bemeneti érintkezők nem lesznek csatlakoztatva semmihez. Minden tápfeszültség bemeneti érintkezővel rendelkező egységet el kell helyezni a vázlatos.	Hiba
Konfliktus probléma a tűk között	A tűk közötti kapcsolatoknak meg kell egyeznie a tűkonfliktusok térképén engedélyezett csatlakozásokkal .	A Pin-konfliktusokból Térkép

ERC jelentésfájl

Az ERC jelentésfájlt az ERC párbeszédablakban a **Mentés...** gombra kattintva hozhatja létre és mentheti el. Az ERC-jelentésfájlok kiterjesztése .rpt.

 Az alábbiakban egy példa az ERC jelentésfájltra látható.

ERC-jelentés (2022. október 21. péntek, 14:07:05 EDT, UTF8 kódolás)

***** Lap /

[pin_not_driven]: A bemeneti lábat nem hajtja meg egyetlen kimeneti érintkező sem
; Súlyosság: hiba

@(149,86 mm, 60,96 mm): Szimbólum U1B [74LS00] 4. láb [, Bemenet, Vonal]

[pin_not_connected]: A pin nincs csatlakoztatva

; Súlyosság: hiba

@(149,86 mm, 60,96 mm): Szimbólum U1B [74LS00] 4. láb [, Bemenet, Vonal]

[pin_not_connected]: A pin nincs csatlakoztatva

; Súlyosság: hiba

@(149,86 mm, 66,04 mm): Szimbólum U1B [74LS00] 5. tű [, Bemenet, vonal]

[pin_to_pin]: Az Output és Output típusú érintkezők csatlakoztatva vannak

; Súlyosság: hiba

@(165,10 mm, 63,50 mm): Szimbólum U1B [74LS00] 6. tű [, Kimenet, fordított] @(165,10 mm,

46,99 mm): Szimbólum U1A [74LS00] 3. tű [, Kimenet, fordított] [pin_not_driven] : Bemeneti

érintkezőt nem hajt meg semmilyen kimeneti érintkező

; Súlyosság: hiba

@(149,86 mm, 66,04 mm): Szimbólum U1B [74LS00] 5. tű [, Bemenet, vonal]

** ERC üzenetek: 5 hiba 5 figyelmeztetés 0

Lábnyomok hozzárendelése

A nyomtatott áramköri lap továbbítása előtt ki kell választani a lábnyomokat minden egyes alkatrészhez, amelyet a kártyára szerelnek fel. A lábnyomok határozzák meg a réz kapcsolatokat a fizikai komponensek és az irányított nyomok között a áramköri.

Egyes szimbólumokhoz előre hozzárendelt lábnyomok tartoznak, de sok szimbólumhoz több lábnyom is lehetséges, így a felhasználónak kell kiválasztania a megfelelőt.

A KiCad többféle módszert kínál a lábnyomok hozzárendelésére:

- Szimbólum tulajdonságai
 - Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanel
 - Szimbólum mezők táblázata
- A szimbólumok elhelyezése közben
- Lábnyom-hozzárendelési eszköz

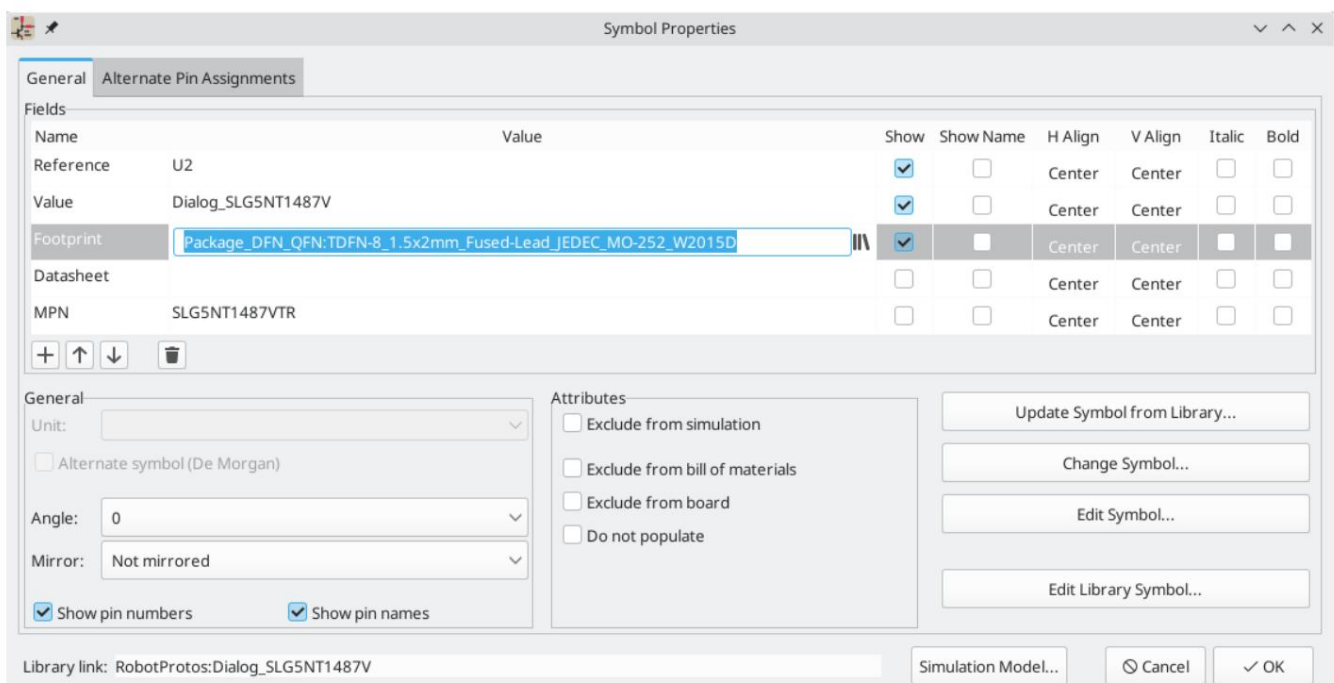
Az alábbiakban mindegyik módszert ismertetjük. Hogy melyiket használjuk, az preferencia kérdése; a helyzettől függően egy módszer kényelmesebb lehet. Mindezek a módszerek egyenértékűek abban, hogy a szimbólum Footprint mezőjében tárolják a kiválasztott lábnyom nevét.

JEGYZET

A lábnyom-könyvtár táblát konfigurálni kell a lábnyomok hozzárendelése előtt. A Footprint Library Table konfigurálásával kapcsolatos információkért tekintse meg a [PCB Editor kézikönyvét](#).

Lábnyomok hozzárendelése a Szimbólum tulajdonságaiban

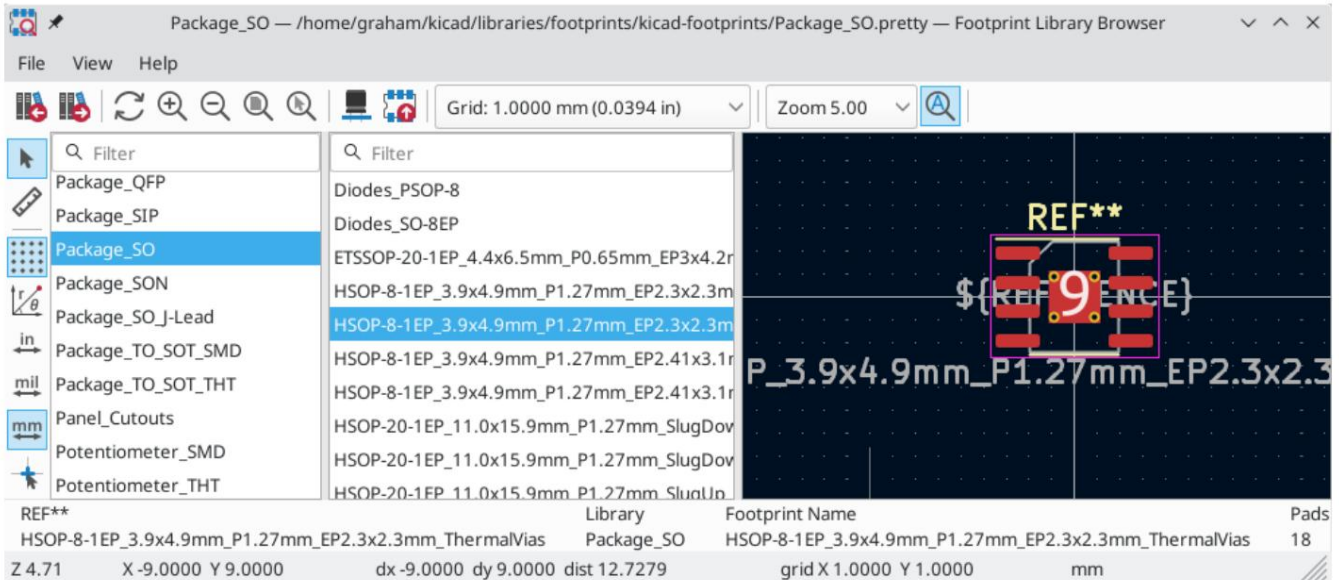
A szimbólum Footprint mezője közvetlenül szerkeszthető a szimbólum Tulajdonságok ablakában.



A Footprint mezőben lévő gombra kattintva megnyílik a Footprint Library Browser, amely megjeleníti az elérhető lábnyomokat és lábnyomkönyvtárakat.

A lábnyom névére egyetlen kattintással kiválasztható a lábnyom és

megjeleníti a jobb oldali előnézeti ablaktáblában, míg egy lábnymra duplán kattintva bezárja a böngészőt, és a szimbólum Footprint mezőjét a kiválasztott lábnymra állítja.



Lábnymok hozzárendelése a szimbólummezők táblázatával

Az egyes szimbólumok tulajdonságainak egyenkénti szerkesztése helyett a Szimbólummezők táblázata használható a terv összes szimbólumának egy helyen történő megtekintéséhez és szerkesztéséhez. Ez magában foglalja a lábnymok hozzárendelését az egyes szimbólumok Footprint mezőjének szerkesztésével.

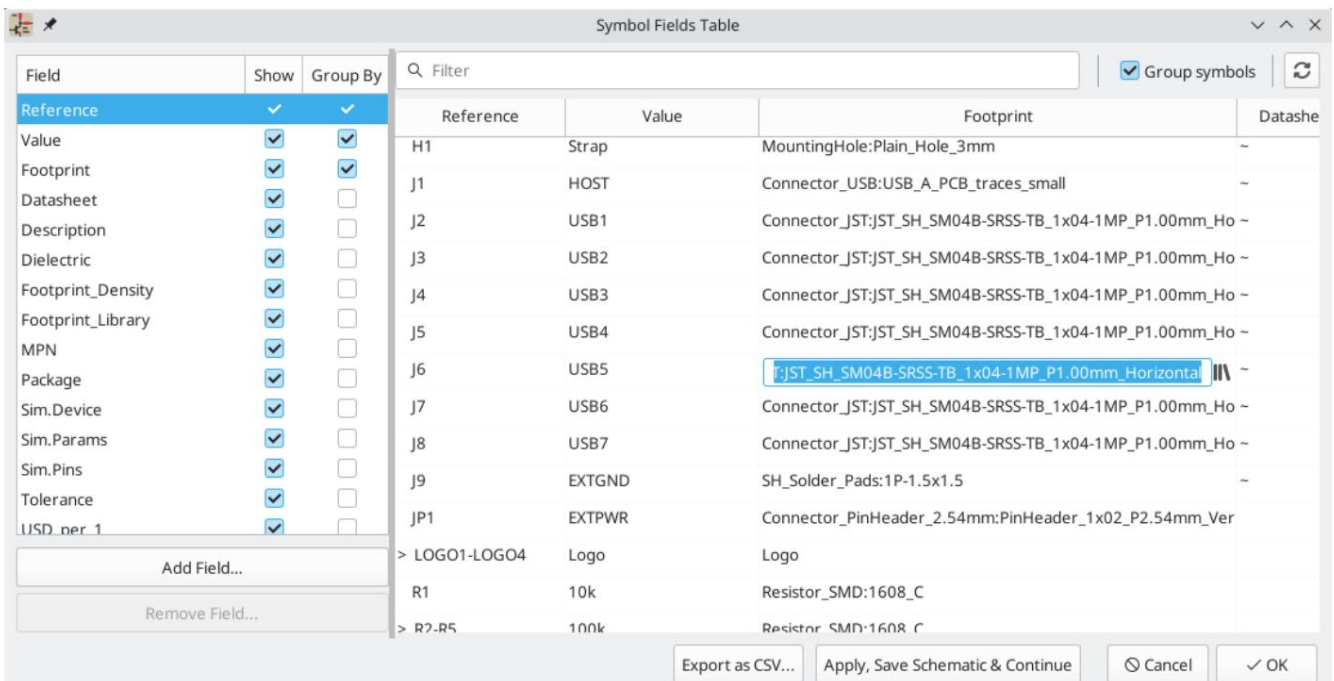
A Szimbólummezők táblázata az Eszközök Szimbólummezők szerkesztése... vagy a



gombot a tetején

eszköztár.

A Footprint mező itt is ugyanúgy viselkedik, mint a Szimbólum tulajdonságai ablakban: közvetlenül szerkeszthető, vagy a Footprint Library Browser segítségével vizuálisan is kijelölhető a lábnymok.



A Szimbólummezők táblázatával kapcsolatos további információkért lásd a [szimbólumtulajdonságok szerkesztéséről szóló részt](#).

Lábnymok hozzárendelése szimbólumok elhelyezése közben

Lábnymok a szimbólumokhoz rendelhetők, amikor a szimbólumot először hozzáadják a kapcsolási rajzhoz.

Egyes szimbólumok alapértelmezett lábnyommal vannak definiálva. Ezekhez a szimbólumokhoz ez a lábnyom előre hozzá van rendelve, amikor hozzáadják őket a kapcsolási rajzhoz. Az alapértelmezett lábnyom a Szimbólum hozzáadása párbeszédpanelen látható. Azoknál a szimbólumoknál, amelyeknél nincs megadva alapértelmezett szimbólum, a lábnyom legördülő menüben a „Nincs alapértelmezett lábnyom”, a lábnyom előnézeti vásznon pedig a „Nincs lábnyom megadva”.

Item	Description
> 74xx_IEEE	74xx series IEEE syn
> Amplifier_Audio	Amplifier for audio a
> Amplifier_Buffer	Buffer amplifiers
> Amplifier_Current	Amplifiers for curre
> Amplifier_Difference	Amplifiers for analo
> Amplifier_Instrumentation	Instrumentation am
> Amplifier_Operational	General operationa
> Amplifier_Operational_gkeeth	
> Amplifier_Video	Video amplifiers
> Analog	Miscellaneous analo
> Analog_ADC	Analog to digital cor
> Analog_DAC	Digital to analog cor
> Analog_Switch	Analog switches
▼ Audio	Audio devices
AD1853	Stereo, 24-Bit, 192
AD1855	Stereo, 96 kHz, Mul
AD1955	High Performance M

AD1853
Stereo, 24-Bit, 192 kHz, Multibit Sigma-Delta DAC, SSOP-28
Keywords: audio dac 2ch 24bit 192kHz

Reference U?

Footprint Package_SO:SSOP-28_5.3x10.2mm_P0.65mm

Datasheet <https://www.analog.com/media/en/technical-documen>

Select with Browser Place repeated copies Place all units

A szimbólumokhoz lehetnek lábnyomszűrők, amelyek meghatározzák, hogy mely lábnyomokat érdemes használni az adott szimbólumhoz. Ha a kiválasztott szimbólumhoz lábnyomszűrők vannak megadva, akkor a lábnyomszűrőknek megfelelő összes lábnyom opcióként megjelenik a lábnyom legördülő menüben. A kiválasztott lábnyom megjelenik az előnézeti vásznon, és hozzá lesz rendelve a szimbólumhoz, amikor a szimbólumot hozzáadják a kapcsolási rajzhoz.

A lábnyom-beállítások nem jelennek meg a lábnyom legördülő menüben, hacsak nincsenek betöltve a lábnyom-könyvtárak. A Footprint könyvtárak a Footprint Editor vagy a Footprint Library Browser első megnyitásokor töltődnek be.

A lábnyomszűrővel kapcsolatos további információkért lásd a [Szimbólumszerkesztő dokumentációját](#).

Lábnyomok hozzárendelése a Footprint Assignment Tool segítségével

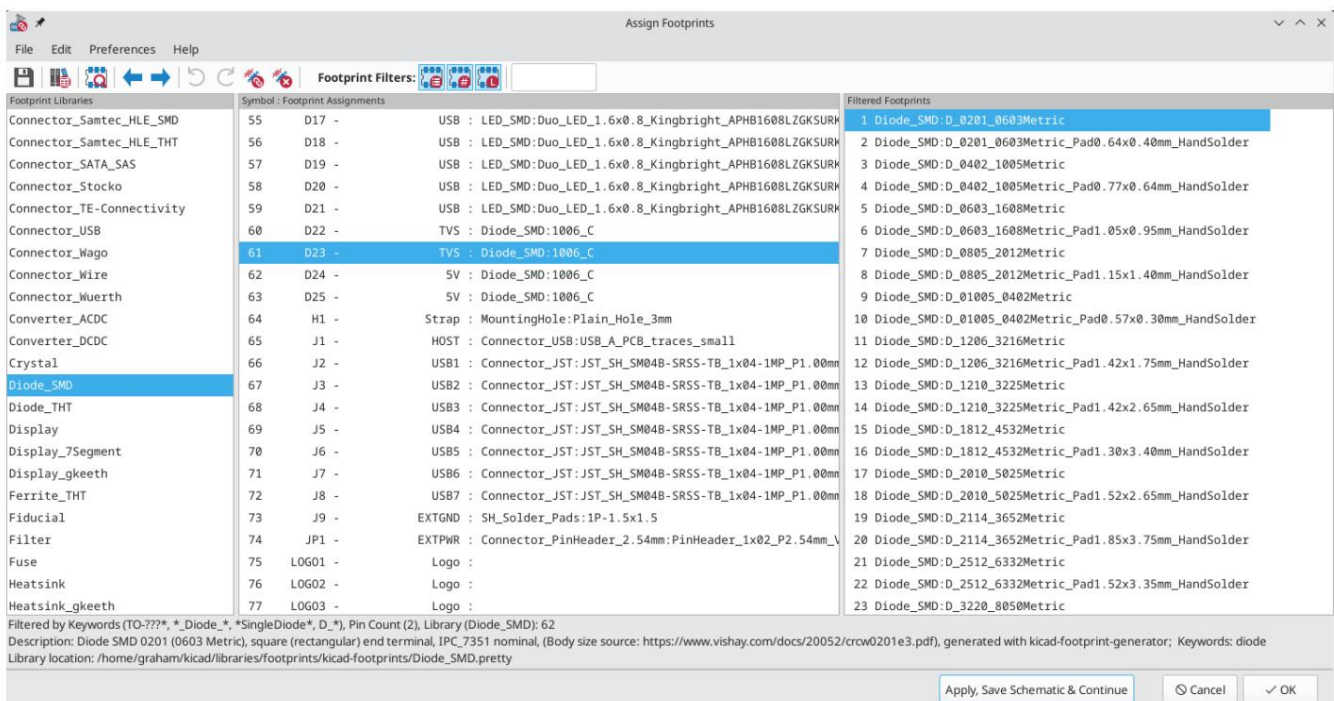
A Footprint Assignment Tool lehetővé teszi, hogy a kapcsolási rajzon szimbólumokat társítson a nyomtatott áramköri kártya elhelyezésekor használt lábnyomokhoz. Lábnyomlista-szűrés, lábnyom-megtekintést és 3D-s komponensmodell-megtekintést biztosít, így biztosítva, hogy az egyes komponensekhez a megfelelő lábnyom legyen hozzárendelve.

Az összetevők a megfelelő lábnyomokhoz manuálisan vagy automatikusan is hozzárendelhetők ekvivalenciafájlok (.equ fájlok) létrehozásával. Az ekvivalenciafájlok olyan keresési táblázatok, amelyek az egyes összetevőket a lábnyomukkal társítják.

Futtassa az eszközt az Eszközök Lábnyomok hozzárendelése... menüponttal, vagy kattintson a gombra  ikonra a felső eszköztáron.













A lábnyom-hozzárendelési eszköz áttekintése

Az alábbi kép a Footprint Assignment Tool főablakát mutatja.



- A bal oldali ablaktábla tartalmazza a projekthez társított elérhető lábnyom-könyvtárak listáját.
- A középső ablaktábla tartalmazza a kapcsolási rajzon szereplő szimbólumok listáját.
- A jobb oldali ablaktábla tartalmazza a projekt lábnyom-könyvtáraiból betöltött elérhető lábnyomok listáját.
- Az alsó panel leírja a lábnyomlistára alkalmazott szűrőket, és információkat nyomtat a jobb szélső ablaktáblában kiválasztott lábnyomról.

A felső eszköztár a következő parancsokat tartalmazza:

	Vigye át az aktuális lábnyom társításokat a kapcsolási rajzra.
	Szerkessze a globális és a projekt lábnyom-könyvtár táblázatait.
	Tekintse meg a kiválasztott lábnyomot a lábnyom-nézegetőben.
	Válassza ki az előző szimbólumot lábnyom társítás nélkül.
	Válassza ki a következő szimbólumot lábnyom-asszociáció nélkül.
	Az utolsó szerkesztés visszavonása.
	Az utolsó szerkesztés újraindítása.
	Hajtsa végre az automatikus lábnyom társítást egy ekvivalenciafájl segítségével.
	Törölje az összes lábnyom-hozzárendelést.
	A lábnyomlista szűrése a kiválasztott szimbólumban meghatározott lábnyomszűrők alapján.
	A lábnyomlista szűrése a kiválasztott szimbólum tűszáma alapján.
	A lábnyomlista szűrése kiválasztott könyvtár szerint.

Az alábbi táblázat felsorolja a Footprint Assignment Tool billentyűparancsait:

Jobb Nyíl / Tab	Aktiválja az aktuálisan aktivált ablaktábla jobb oldalán található panelt. Ugorjon az első ablaktáblára, ha az utolsó ablaktábla jelenleg aktív.
Bal Nyíl	Aktiválja az aktuálisan aktivált ablaktáblától balra lévő panelt. Ugorjon az utolsó ablaktáblára, ha az első ablaktábla jelenleg aktív.
Felfelé mutató nyíl	Válassza ki az aktuálisan kiválasztott lista előző elemét.
Le Nyíl	Válassza ki az aktuálisan kiválasztott lista következő elemét.
Oldal fel	Válassza ki az elemet egy teljes oldallal feljebb az aktuálisan kiválasztott elemhez képest.
oldal Le	Válassza ki az elemet egy teljes oldallal lefelé az aktuálisan kiválasztott elemhez képest.
itthon	Válassza ki az aktuálisan kiválasztott lista első elemét.
Vége	Válassza ki az aktuálisan kiválasztott lista utolsó elemét.

Lábnyomok kézi hozzárendelése a Footprint Assignment Tool segítségével

A lábnyomnak egy összetevőhöz való manuális társításához először jelöljön ki egy összetevőt az összetevő (középső) ablaktáblában. Ezután válasszon ki egy lábnyomot a lábnyom (jobb oldali) panelen a kívánt névére duplán kattintva

lábnyom. Az alapterület hozzá lesz rendelve a kiválasztott komponenshez, és automatikusan kiválasztásra kerül a következő, hozzárendelt lábnyom nélküli komponens.




JEGYZET

Ha nem jelenik meg lábnyom a lábnyompanelen, ellenőrizze, hogy a [lábnyomszűrő beállításai](#) megfelelően vannak-e alkalmazva.

Ha minden összetevőhöz lábnyom van hozzárendelve, kattintson az OK gombra a hozzárendelések mentéséhez és az eszközből való kilépéshez. Alternatív megoldásként kattintson a Mégse gombra a frissített hozzárendelések elvetéséhez, vagy kattintson az Alkalmaz, Save Sematic & Continue gombra, ha az új hozzárendeléseket az eszközből való kilépés nélkül szeretné menteni.

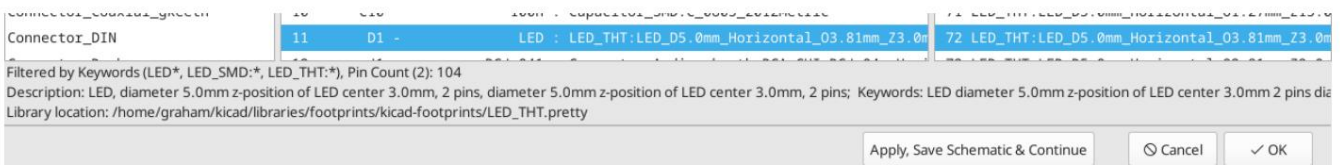
A lábnyomlista szűrése

Négy szűrési lehetőség van, amelyek korlátozzák, hogy mely lábnyomok jelenjenek meg a lábnyompanelen. A szűrési lehetőségeket három gombbal és a felső eszköztáron található szövegmezővel lehet engedélyezni és letiltani.

- : **Az egyes szimbólumokban definiálható szűrők aktiválása.** Például egy opamp szimbólum meghatározhatja a szűrők, amelyek csak a SOIC és DIP lábnyomokat mutatják.
- : Csak azokat a lábnyomokat jelenítse meg, amelyek megfelelnek a kiválasztott szimbólum tűszámának.
- : Csak a bal oldali ablaktáblában kiválasztott könyvtár lábnyomait jelenítse meg.
- Szöveg beírása a szövegmezőbe elrejtje azokat a lábnyomokat, amelyek nem egyeznek a szöveggel. Ez a szűrő le van tiltva, ha a doboz üres.

Ha az összes szűrő le van tiltva, megjelenik a teljes lábnyom lista.

Az alkalmazott szűrők leírása az ablak alsó paneljén látható, a kiválasztott szűrőknek megfelelő lábnyomok számával együtt. Például, ha a szimbólum lábnyom-szűrői és gombostűszám-szűrői engedélyezve vannak, az alsó ablaktábla kinyomtatja a lábnyom-szűrőket és a gombostűszám-szűrőket:



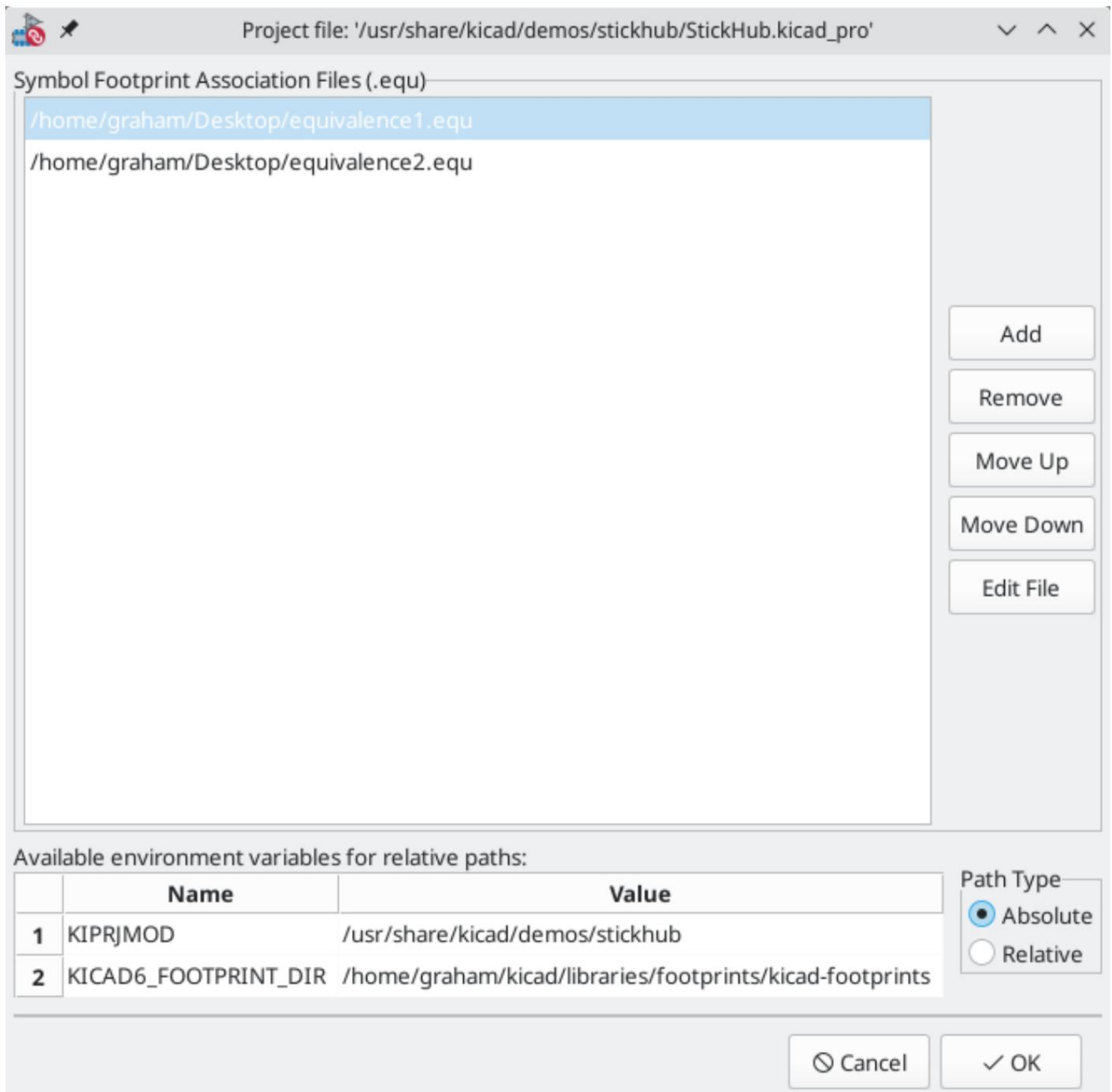
Egyszerre több szűrő is használható a lábnyompanelen található esetlegesen megfelelő lábnyomok listájának szűkítéséhez. A KiCad szabványos könyvtárban található szimbólumok lábnyomszűrőket határoznak meg, amelyeket úgy terveztek, hogy a tűszám-szűrővel együtt használhatók.

Lábnyomok automatikus hozzárendelése a Footprint Assignment Tool segítségével

A Footprint Assignment Tool lehetővé teszi a lábnyom-hozzárendelések tárolását egy külső fájlban, és a hozzárendelések későbbi betöltését, akár egy másik projektben is. Ez lehetővé teszi a szimbólumok automatikus társítását a megfelelő lábnyomokhoz.

A külső fájl ekvivalenciafájlnak nevezik, és egy szimbólumérték leképezését tárolja a megfelelő lábnyomhoz. Az egyenértékűségi fájlok általában az .equ fájlkiterjesztést használják. Az ekvivalenciafájlok egyszerű szintaxisú sima szöveges fájlok, amelyeket a felhasználónak kell létrehoznia egy szövegszerkesztővel. A szintaxis leírása alább található.

A használni kívánt ekvivalenciafájlok kiválasztásához kattintson a Beállítások Lábnyom-asszociációs fájlok kezelése menüpontra a Footprint Assignment Tool-ban.



- Adjon hozzá új egyenértékűségi fájlokat a Hozzáadás gombra kattintva .
- Távolítsa el a kiválasztott ekvivalenciafájlt az Eltávolítás gombra kattintva .
- Módosítsa az ekvivalenciafájlok prioritását a Felfelé és Lefelé gombokra kattintva. Ha egy szimbólum értéke több ekvivalenciafájlban is megtalálható, akkor az utolsó egyező ekvivalenciafájl lábnyoma felülírja a korábbi egyenértékűségi fájlokat.
- Nyissa meg a kiválasztott ekvivalenciafájlt a Fájl szerkesztése gombra kattintva.

A releváns környezeti változók az ablak alján jelennek meg. Ha a Relatív elérési út opció be van jelölve, akkor ezek a környezeti változók automatikusan a kiválasztott ekvivalenciafájlok elérési útjainak létrehozására lesznek felhasználva a projekthez vagy a lábnyom-könyvtárakhoz képest.

A kívánt ekvivalencia fájlok megfelelő sorrendben történő betöltése után az automatikus lábnyom társítás végrehajtható a Footprint Assignment Tool felső eszköztárában található gombra kattintva.

A betöltött ekvivalenciafájlban található összes szimbólumhoz automatikusan hozzárendeli a lábnyomát.

A már hozzárendelt lábnyomokkal rendelkező szimbólumok azonban nem frissülnek.

Egyenértékűségi fájl formátum

Az ekvivalenciafájlok minden szimbólumértékhez egy sorból állnak. Minden sor a következő szerkezettel rendelkezik:

```
'<szimbólum érték>' '<lábnyomkönyvtár>:<lábnyom neve>'
```

Minden nevet/értéket szimpla idézőjelekkel (') kell körülvenni, és egy vagy több szóközzel el kell választani. A # karakterrel kezdődő sorok megjegyzések.

Például, ha azt szeretné, hogy az összes LM4562 értékű szimbólumhoz a Package_SO:SOIC_8_3,9x4,9_P1,27mm lábnyom legyen hozzárendelve, az ekvivalenciafájlban a következőnek kell lennie:


```
"LM4562" "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
```

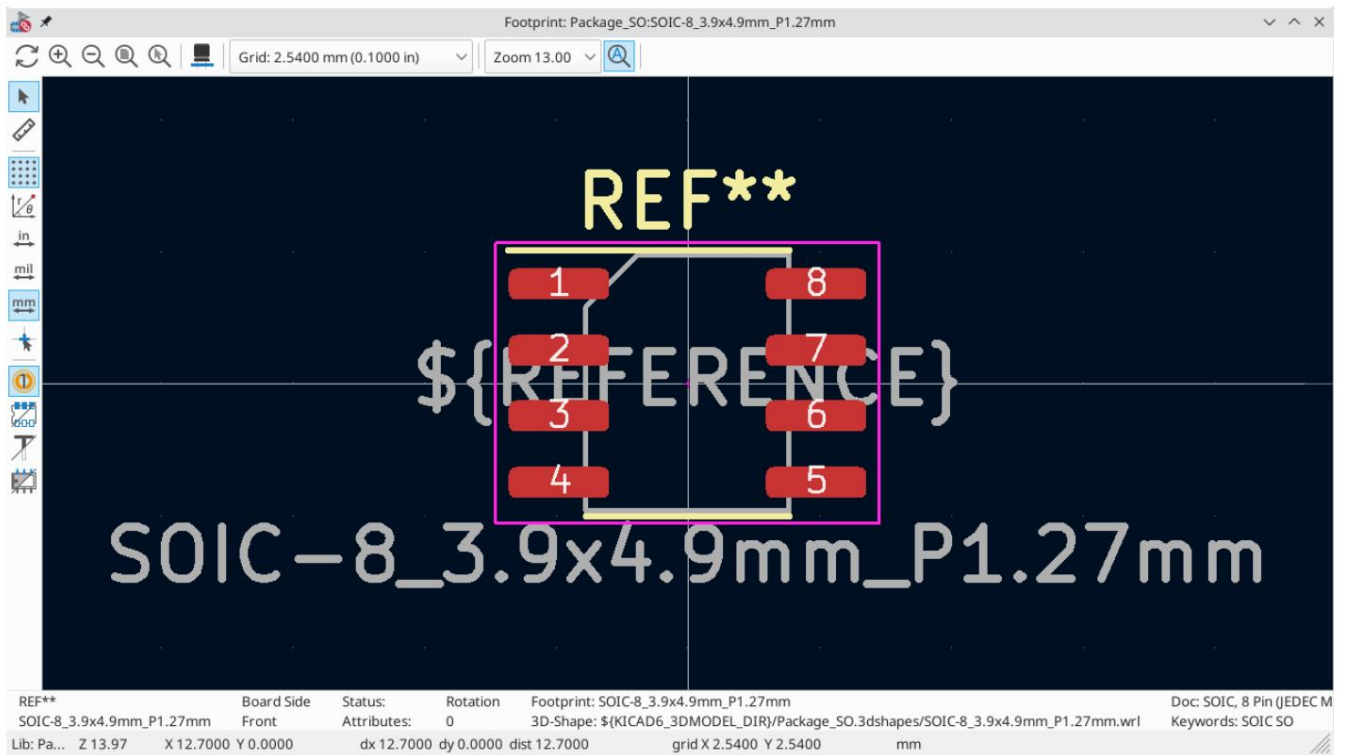
Íme egy példa egyenértékűségi fájl:

```
#integrált áramkörök (smd):
'74LV14' 'Package_SO:SOIC-14_3.9x8.7mm_P1.27mm'
'EL7242C' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'DS1302N' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'LM324N' 'Package_SO:SOIC-14_3.9x8.7mm_P1,27mm'
'LM358' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'LTC1878' 'Package_SO:MSOP-8_3x3mm_P0,65mm'
'24LC512I/SM' 'Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm'
'LM2903M' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'LT1129_SO8' 'Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm'
'LT1129CS8-3.3' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'LT1129CS8' 'Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm'
'LM358M' "Package_SO:SOIC-8_3,9x4,9_P1,27mm"
'TL7702BID' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
'TL7702BCD' "Package_SO:SOIC-8_3.9x4.9_P1.27mm"
„U2270B” „Package_SO:SOIC-16_3,9x9,9_P1,27mm”

#szabályozók
'LP2985LV' 'Package_TO_SOT_SMD:SOT-23-5_Hand Soldering'
```

Az aktuális lábnyom megtekintése













A Footprint Assignment Tool egy lábnyom-nézegetőt tartalmaz. A gombra kattintva elindítja  gombot a felső eszköztáron a lábnyom-nézegetőt, és megjeleníti a kiválasztott lábnyomot.




A felső eszköztár a következő parancsokat tartalmazza:

	Nézet frissítése
	Nagyítás
	Kicsinyítés
	Nagyítás, hogy a rajz illeszkedjen a megjelenítési területhez
	3D-s megtekintő megjelenítése

A bal oldali eszköztár a következő parancsokat tartalmazza:

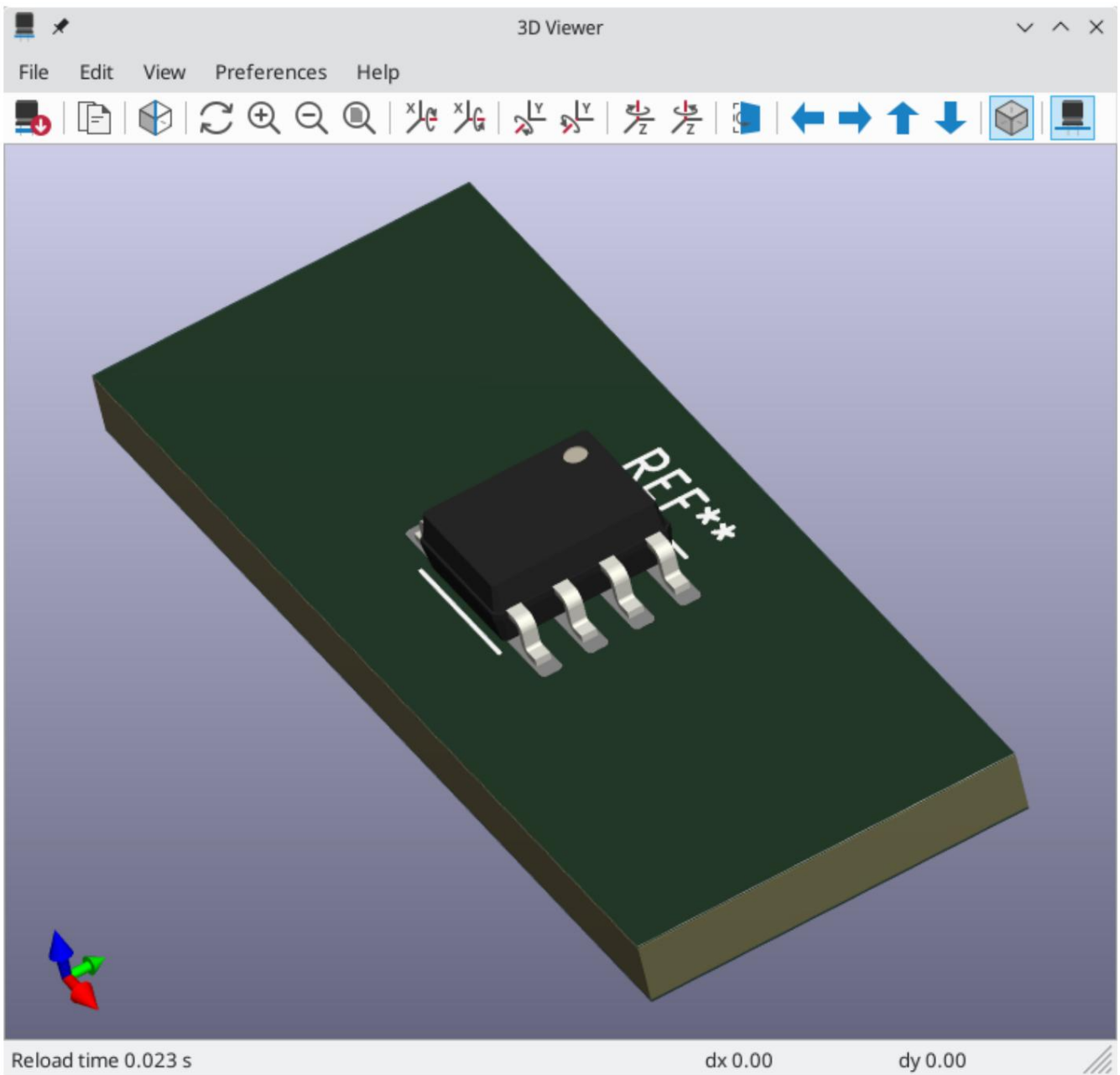
	Használja a kiválasztó eszközt
	Interaktív mérés két pont között
	Rácspontok vagy vonalak megjelenítése
	Váltás a poláris és derékszögű koordináta-rendszerek között
	Használjon hüvelyket
	Koordináták megjelenítése mill-ben (1/1000 hüvelyk)
	Koordináták megjelenítése milliméterben
	A teljes ablakban lévő szátkereszt megjelenítésének váltása
	Váltás a rajzlapok között vázlatos vagy normál módban
	Váltás a rajzlapok között normál módban vagy körvonal módban
	Váltás a szöveg rajzolása normál módban vagy vázlat mód között
	Váltás a grafikus vonalak rajzolása között normál módban vagy körvonal módban

Az aktuális 3D-s modell megtekintése

Kattintson a  gomb megnyitja a lábnyomot a 3D-s modellnézegetőben.

JEGYZET

Ha az aktuális lábnyomhoz nem létezik 3D-s modell, csak maga a lábnyom jelenik meg a 3D-s megtekintőben.



A 3D Viewer leírása a [PCB Editor kézikönyvében található](#).

Előre és hátra megjegyzés

PCB frissítése a kapcsolási rajzból (további megjegyzés)

A NYÁK frissítése a vázlatból eszközzel szinkronizálhatja a tervezési információkat a sémakerkesztőből a táblaszerkesztőbe. Az eszköz az

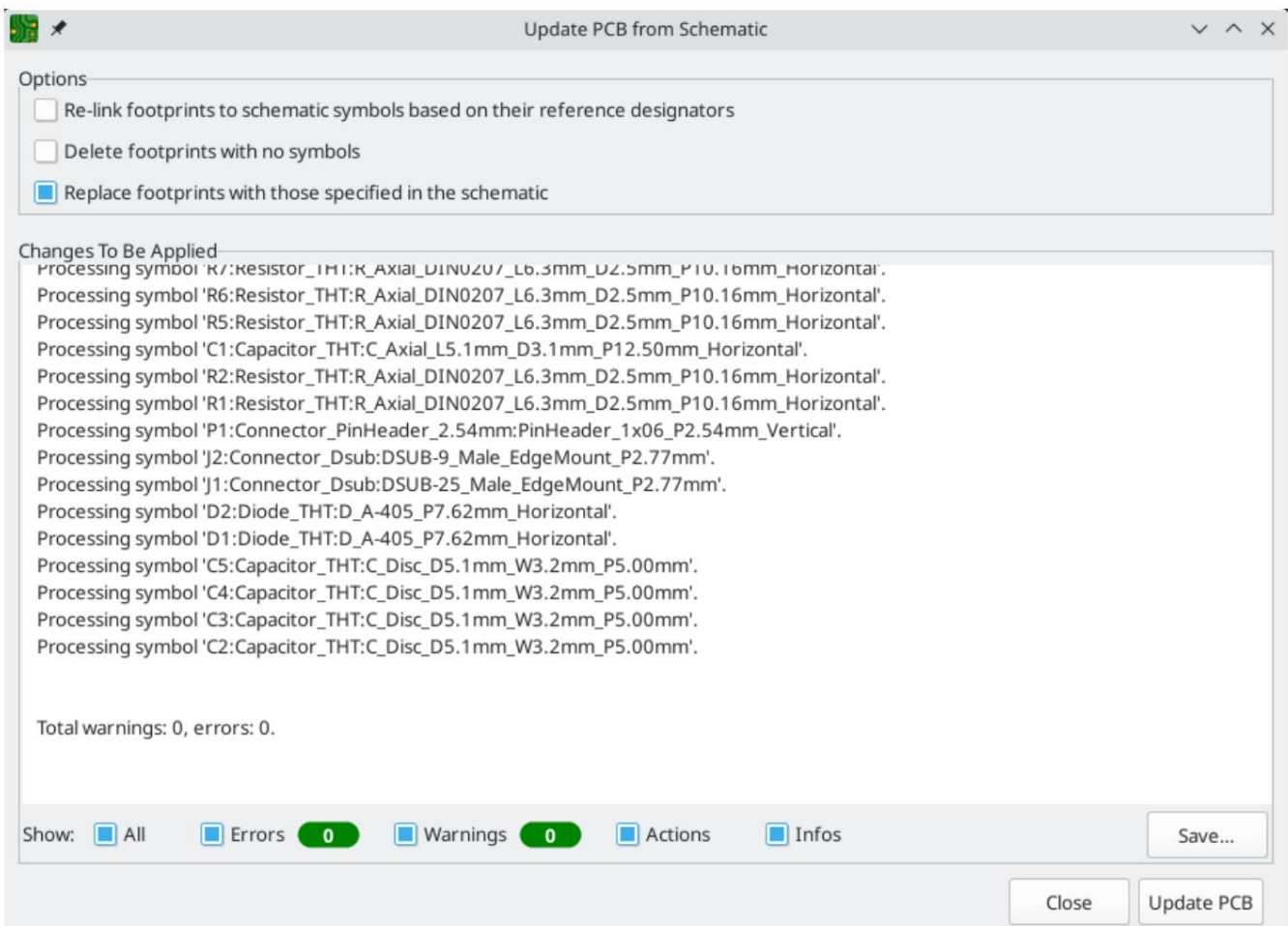
Eszközök Nyomatott kártya frissítése vázlatból () menüponttal elérhető mind a kapcsolási rajz-, **fr**ind a kártyaszerkesztőben.

Használhatja a Board Editor felső eszköztárának  ikonját is. Ez a folyamat gyakran

továbbító annotációnak hívják.

JEGYZET

A PCB frissítése a kapcsolási rajzról a tervezési információk kapcsolási rajzról a PCB-re való átvitelének előnyben részesített módja. A KiCad régebbi verzióiban az ezzel egyenértékű folyamat az volt, hogy exportálnak egy netlistát a Schematic Editorból, és importálják a Board Editorba. Többé nem szükséges netlist fájlt használni.



Az eszköz minden szimbólumhoz hozzáadja a lábnyomot a táblához, és a frissített sematikus információkat továbbítja a táblára.

Különösen a kártya hálózati csatlakozásait frissítik, hogy megfeleljenek a kapcsolási rajznak. Az [Exclude from board attribútummal](#) rendelkező szimbólumok nem kerülnek át a PCB-re.

A PCB-n végrehajtandó változtatások az Alkalmazandó változtatások panelen találhatóak. A PCB nem módosul mindaddig, amíg a PCB frissítése gombra nem kattint.

Az ablak alján található jelölőnégyzetekkel megjelenítheti vagy elrejtheti a különböző típusú üzeneteket. A változásokról készült jelentés a Mentés... gombbal fájlba menthető.

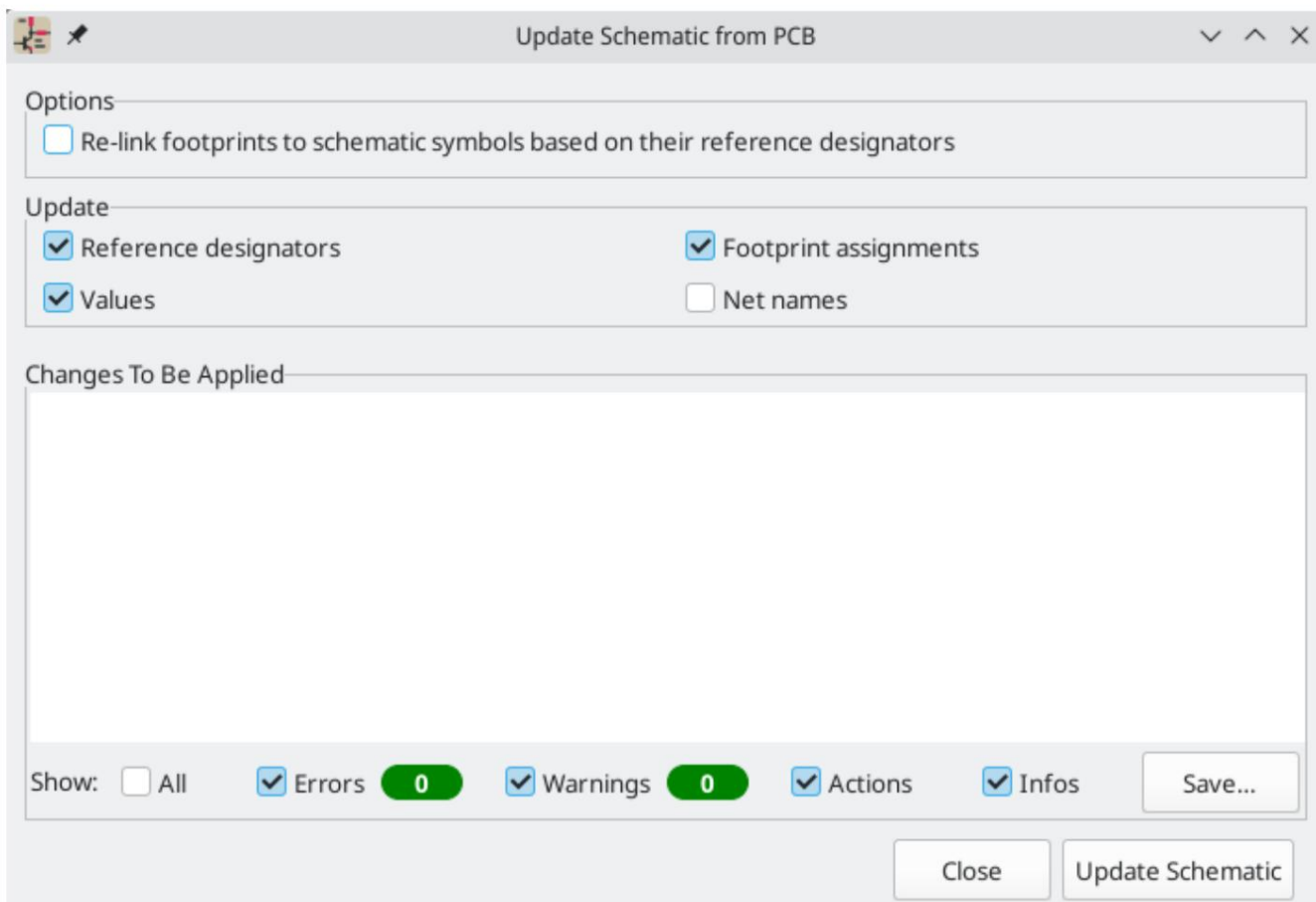
Lehetőségek

Az eszköznek számos lehetősége van viselkedésének szabályozására.

választási lehetőség	Leírás
Kapcsolja újra a lábnyomokat sematikus szimbólumokhoz a hivatkozási jelöléseik alapján	<p>A lábnyomokat rendszerint a sematikus szimbólumokhoz kapcsolják egy egyedi azonosítón keresztül, amely akkor jön létre, amikor a szimbólumot hozzáadják a kapcsolási rajzhoz. A szimbólum egyedi azonosítója nem módosítható.</p> <p>Ha be van jelölve, a PCB-n lévő minden egyes lábnyom újra kapcsolódik ahhoz a szimbólumhoz, amelynek a hivatkozási jele megegyezik a lábnyoméval.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a lábnyomokat és a szimbólumokat a rendszer a szokásos módon egyedi azonosítóval kapcsolja össze, nem pedig hivatkozási jelöléssel. Minden lábnyom hivatkozási jelölése frissül, hogy megfeleljen a kapcsolódó szimbólum hivatkozási jelölésének.</p> <p>Ezt a lehetőséget általában be kell hagyni. Hasznos olyan speciális munkafolyamatoknál, amelyek a kapcsolási rajzok és a lábnyomok közötti kapcsolatok megváltoztatásán alapulnak, mint például a séma átalakítása az egyszerűbb elrendezés érdekében vagy az elrendezés replikálása a terv azonos csatornái között.</p>
Törölje a lábnyomokat szimbólumok nélkül	<p>Ha be van jelölve, a NYÁK-ban a kapcsolási rajzon a megfelelő szimbólum nélküli minden lábnyom törlődik a PCB-ről. Lábnyomok a „Nincs sematikus” attribútum nem változik.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a megfelelő szimbólum nélküli lábnyomok nem törlődnek.</p>
Cserélje ki a lábnyomokat a kapcsolási rajzon megadottakra	<p>Ha be van jelölve, a NYÁK-on lévő lábnyomok a megfelelő sematikus szimbólumban megadott lábnyomra lesznek cserélve.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a NYÁK-ban már található lábnyomok nem változnak, még akkor sem, ha a kapcsolási rajzot egy másik lábnyom megadására frissítik.</p>

A séma frissítése a PCB-ről (hátsó megjegyzés)

A KiCad tipikus munkafolyamata a kapcsolási rajz módosítása, majd a változtatások szinkronizálása a kártyával a PCB frissítése séma alapján eszközzel. Azonban a fordított folyamat is lehetséges: tervmódosításokat lehet végrehajtani a kártyán, majd visszaszinkronizálni a kapcsolási rajzhoz az Eszközök Vázlat frissítése a NYÁK-ról menüpontban a kapcsolási rajz- vagy a kártyaszerkesztőben. Ezt a folyamatot backannotációnak is nevezik.



Az eszköz szinkronizálja a hivatkozási jelölések, értékek, lábnyom-hozzárendelések és hálózatnevek változásait a tábláról a kapcsolási rajzra. Minden módosítástípus külön-külön engedélyezhető vagy letiltható.

A kapcsolási rajzon végrehajtandó módosítások az Alkalmazandó változtatások ablaktáblában vannak felsorolva. A kapcsolási rajz mindaddig nem módosul, amíg a Schematika frissítése **gombra** nem kattint .

Az ablak alján található jelölőnégyzetekkel megjelenítheti vagy elrejtheti a különböző típusú üzeneteket. A változásokról készült jelentés a Mentés... **gombbal** fájlba menthető .

Lehetőségek

Az eszköznek számos lehetősége van viselkedésének szabályozására.

választási lehetőség	Leírás
Kapcsolja újra a lábnyomokat sematikus szimbólumokhoz a hivatkozási jelöléseik alapján	<p>Ha be van jelölve, a PCB-n lévő minden egyes lábnyom újra kapcsolódik ahhoz a szimbólumhoz, amelynek a hivatkozási jele megegyezik a lábnyoméval. Ez az opció nem kompatibilis a szimbólumhivatkozás-jelölők frissítésével.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a lábnyomokat és a szimbólumokat a rendszer a szokásos módon egyedi azonosítóval kapcsolja össze, nem pedig hivatkozási jelöléssel.</p>
Hivatkozási jelölések	<p>Ha be van jelölve, a szimbólum-hivatkozási jelölések frissítésre kerülnek, hogy megfeleljenek a hivatkozott lábnyomok hivatkozási jelöléseinek.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a szimbólumhivatkozás-jelölők nem frissülnek.</p>
Értékek	<p>Ha be van jelölve, a szimbólumértékek frissülnek, hogy megfeleljenek a kapcsolódó lábnyomok értékeinek.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a szimbólumértékek nem frissülnek.</p>
Lábnyom feladatok	<p>Ha be van jelölve, a lábnyom-hozzárendelések frissülnek azon szimbólumok esetében, amelyek lábnyomát megváltoztatták vagy kicserélték a táblán.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a szimbólum-lábnyom-hozzárendelések nem frissülnek.</p>
Netnevek	<p>Ha be van jelölve, a kapcsolási rajz frissül a táblán végrehajtott netnévmódosításokkal. A hálócímkeket szükség szerint frissítjük vagy hozzáadjuk a kapcsolási rajzhoz, hogy megfeleljenek a táblának.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a hálózatnevek nem frissülnek a kapcsolási rajzon.</p>

JEGYZET

A földrajzi reannotáció A funkció a backannotating hivatkozási jelölésekkel együtt használható a terv összes összetevőjének újrajelölésére az elrendezésben való elhelyezkedésük alapján.

Hátsó annotáció CMP fájlokkal

A kiválasztott változtatások a NYÁK-ról a kapcsolási rajzra is szinkronizálhatók, ha exportálunk egy CMP-fájlt a PCB-szerkesztőből (Fájl Exportálás Lábnyom-asszociációs (.cmp) fájl...) és importáljuk a Sematikus szerkesztőbe (Fájl Import Footprint Assignments ...).

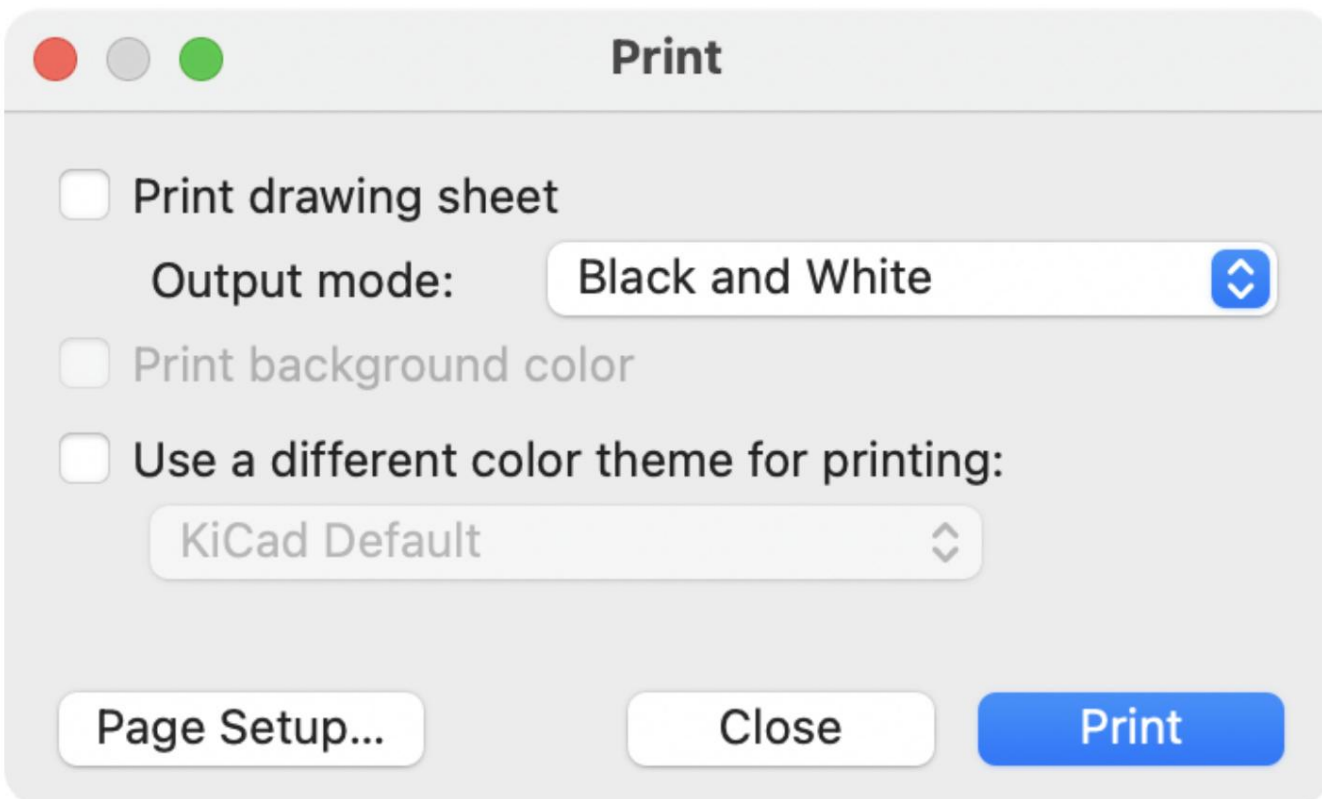
JEGYZET

Ez a módszer csak a lábnyom-hozzárendeléseken és a lábnyommezőkön végzett módosításokat tudja szinkronizálni. Javasoljuk, hogy használja a séma frissítése a PCB eszközzel.

Kimenetek generálása

Nyomtatás

A KiCad ki tudja nyomtatni a kapcsolási rajzot egy szabványos nyomtatóra a Fájll Nyomtatás... segítségével.



Nyomtatási lehetőségek

Rajzlap nyomtatása: A rajzlap szegélyét és címblokkját tartalmazza a nyomtatott kapcsolási rajzban.

Kimeneti mód: Nyomtassa ki a kapcsolási rajzot színesben vagy fekete-fehérben.

Nyomtatási háttérszín: A kinyomtatott kapcsolási rajzban szerepeltesse a háttérszínt. Ez az opció csak akkor engedélyezett, ha a Csak fekete-fehér nyomtatás funkció le van tiltva.

Más színtémát használjon a nyomtatáshoz: Válasszon más színsémát a nyomtatáshoz, mint a Sematikus szerkesztőben megjelenítésre kiválasztott színsémát.

Oldalbeállítás...: Megnyit egy oldalbeállítási párbeszédpanelt a papír méretének és tájolásának beállításához.

Előnézet: Megnyit egy nyomtatási előnézeti párbeszédpanelt.

Bezárás: Bezárja a párbeszédpanelt nyomtatás nélkül.

Nyomtatás: Megnyitja a rendszer nyomtatási párbeszédpanelt.

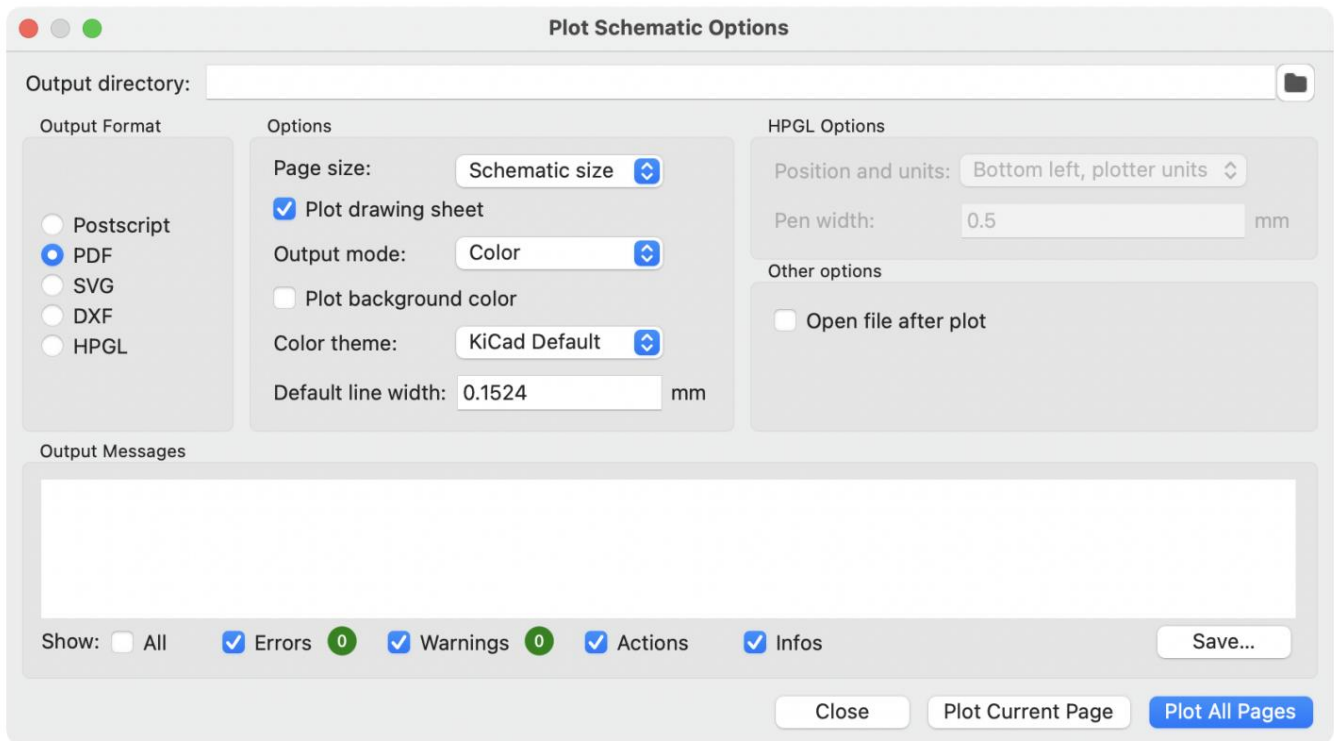
JEGYZET

A nyomtatás platform- és nyomtató-specifikus illesztőprogramokat használ, és váratlan eredményekkel járhat. Fájllba történő nyomtatáskor a Nyomtatás helyett a Nyomtatás használata javasolt.

Ábrázolás

A KiCad a kapcsolási rajzokat fájlba tudja nyomtatni a Fájl Nyomatás... segítségével.

A támogatott kimeneti formátumok: Postscript, PDF, SVG, DXF és HPGL.



A kimeneti üzenetek ablaktábla üzeneteket jelenít meg a generált fájlokról. A jelölőnégyzetekkel különböző típusú üzenetek jeleníthetők meg vagy rejtethetők el, a Mentés... gombbal pedig fájlba menthetők az üzenetek.

Az Aktuális oldal ábrázolása gomb a séma aktuális oldalát ábrázolja. Az Összes oldal ábrázolása gomb a séma összes oldalát ábrázolja. Minden oldalhoz egy fájl jön létre, kivéve a PDF kimenetet, amely minden sémaoldalt külön oldalként ábrázol egyetlen PDF fájlban.

Rajzadási lehetőségek

Kimeneti könyvtár: Adja meg a nyomtatott fájlok mentési helyét. Ha ez egy relatív elérési út, akkor a projektkönyvtárhoz viszonyítva jön létre.

Kimeneti formátum: Válassza ki a nyomtatáshoz használni kívánt formátumot. Egyes formátumok eltérő opciókkal rendelkeznek, mint mások.

Oldalméret: Beállítja a nyomtatott kimenethez használt oldalméretet. Ez beállítható úgy, hogy megfeleljen a vázlatos méretnek vagy annak másik lapméret.

Rajzlap ábrázolása: A rajzlap szegélyét és címblokkját tartalmazza a nyomtatott kapcsolási rajzban.

Kimeneti mód: A kimenetet színesre vagy fekete-fehérre állítja. Nem minden kimeneti formátum támogatja a színeket.

Nyomatás háttérszíne: A sematikus háttérszínt tartalmazza a nyomtatott kimenetben. A háttérszín nem jelenik meg, ha a kimeneti formátum nem támogatja a színeket, vagy a kimeneti mód fekete-fehér.

Színéma: Kiválasztja a nyomtatott kimenethez használandó színtémát.

Alapértelmezett vonalszélesség: Kiválasztja a meghatározott vastagságú vonalak alapértelmezett szélességét (azok a vonalak, amelyek vastagsága 0-ra van állítva). Azok a vonalak, amelyeknek meghatározott vastagsága van, az adott vastagságban jelennek meg.

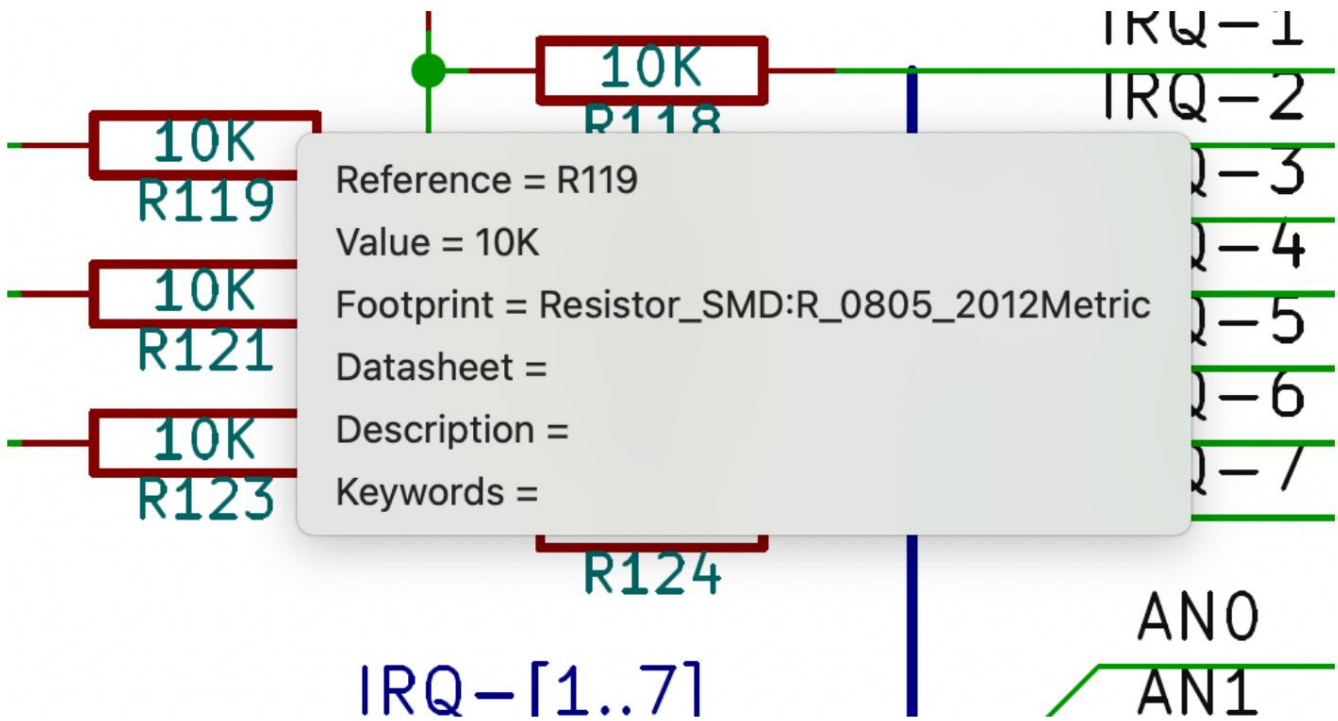
Pozíció és mértékegységek: Beállítja a plotter origóját és mértékegységeit. Ez a beállítás csak a HPGL kimenetre vonatkozik.

Tollszélesség: Beállítja a plotter tollszélességét. Ez a beállítás csak a HPGL kimenetre vonatkozik.

Fájl megnyitása nyomtatás után: automatikusan megnyitja a nyomtatott kimeneti fájlt, amikor a nyomtatás befejeződött.

Interaktív PDF funkciók

Az ábrázolt PDF-ek számos interaktív funkcióval rendelkeznek.



- A hiperhivatkozások kattinthatók.
- A tartalomjegyzék vázlatos lapokkal, valamint az egyes lapokon található szimbólumokkal és hierarchikus címkéssel van feltöltve.
- Számos sematikus elemre kattintva megjelenik egy felugró menü, amely releváns információkat tartalmaz.
 - A szimbólumok a szimbólummezőket jelenítik meg.
 - A hierarchikus állapotok megjelenítik a lapnevüket és a fájlnevüket, valamint lehetőséget adnak magának a lapnak a megadására.
 - A címkék a feloldott hálózatot és a hálózati osztályt jelenítik meg.
 - A buszok bemutatják tagjaikat.

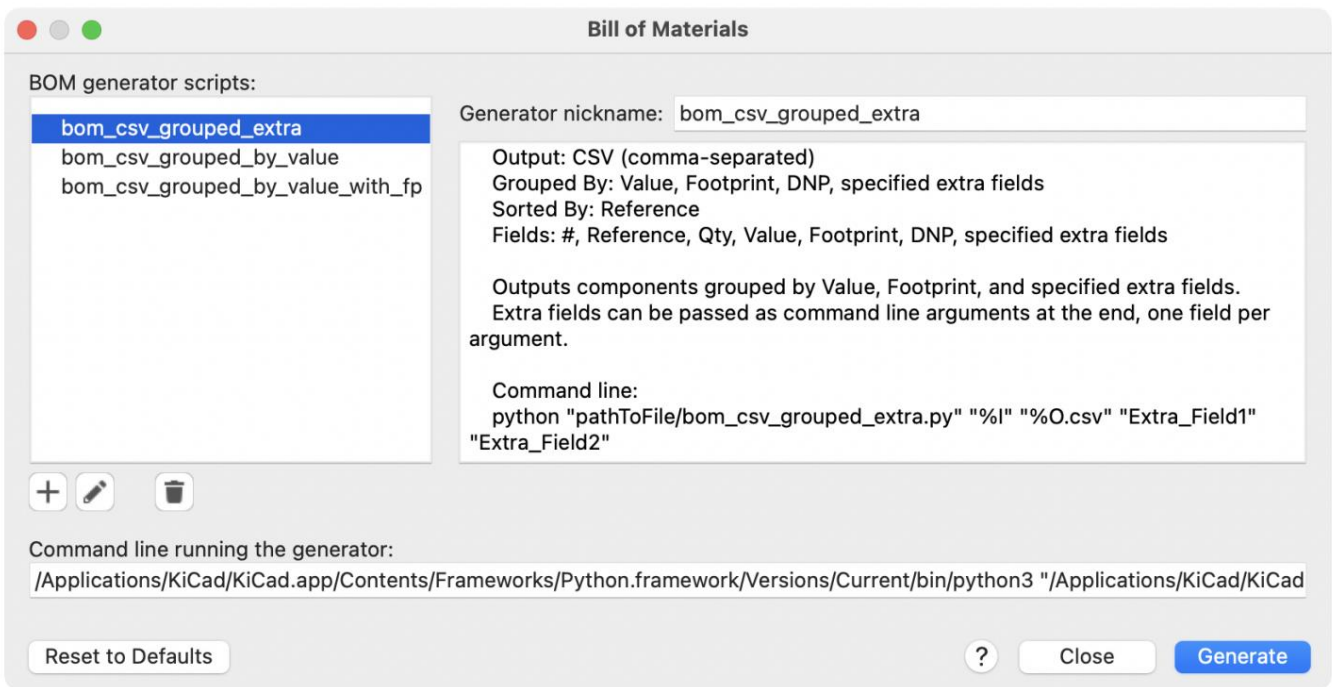
JEGYZET

E funkciók némelyike nem támogatott minden PDF-olvasóban.

Anyagjegyzék generálása

A KiCad az Eszközök Anyagjegyzék létrehozása... vagy a felső eszköztár gombjával tud anyagjegyzéket generálni.

Az előállított anyagjegyzék listázza a tervben szereplő összes összetevőt, kivéve azokat az összetevőket, amelyeknél az [Exclude from material bill of material property](#) set.



A BOM eszköz egy külső szkriptet használ a tervezési információk kívánt kimeneti formátumba történő feldolgozásához.

A KiCad számos darabjegyzék-generátor szkriptet tartalmaz, és a felhasználók saját maguk is létrehozhatnak. A darabjegyzék-generátor szkriptek általában Python-t vagy XSLT-t használnak, de más eszközök is használhatók, amennyiben megad egy [parancssort](#) a KiCad számára, amelyet a generátor futtatásakor végre kell hajtani.

A BOM-generátor szkriptek listájában kiválaszthatja, hogy melyik anyagjegyzék-generátort használja. A párbeszédpanel többi része a kiválasztott generátorral kapcsolatos információkat jelenít meg. A generátor megjelenített nevét a Generátor becenév szövegmezővel módosíthatja.

A jobb oldali ablaktábla a kiválasztott szkriptre vonatkozó információkat jelenít meg. A generátor végrehajtásakor a jobb oldali ablaktábla a szkript kimenetét jeleníti meg.

Az alsó szövegmező tartalmazza azt a parancsot, amelyet a KiCad a generátor végrehajtásához fog használni. A parancsfájl kiválasztásakor automatikusan kitöltődik, de előfordulhat, hogy egyes generátorok esetén a parancsot kézzel kell szerkeszteni. A KiCad elmenti a parancssort minden generátorhoz, amikor az anyagjegyzék eszköz be van zárva, így a parancssori testreszabások megmaradnak. A parancssorral kapcsolatos további részletekért tekintse meg a [speciális dokumentációt](#).

Windows rendszeren az anyagjegyzék-generátor párbeszédpanelen van egy további lehetőség Konzolablak megjelenítése. Ha ez a lehetőség nincs bejelölve, akkor az anyagjegyzék-generátorok egy rejtett konzolablakban futnak, és a kimenet átírányítja és kinyomtatja a párbeszédablakban. Ha ez az opció be van jelölve, akkor a darabjegyzék-generátorok egy látható konzolablakban futnak, amelyre akkor lehet szükség, ha a generátor beépülő modul grafikus felhasználói felületet biztosít.

BOM generátor szkriptek

Alapértelmezés szerint a BOM eszköz három kimeneti parancsfájl-beállítást kínál.

- A `bom_csv_grouped_extra` egy CSV-fájlt ad ki egyetlen szekcióval, amely a terv minden összetevőjét tartalmazza. Az összetevők csoportosítása érték, lábnyom, DNP (nem kell kitölteni) és a parancssorban megadott további mezők szerint történik. További mezők megadásához adja hozzá a kívánt mezőneveket idézőjeles karakterláncként a parancssor végén. Például az MPN mező szerepeltetéséhez a parancssor vége a következő lenne: `<parancsfájl elérési útja>/bom_csv_grouped_extra.py "%I" "O.csv" "MPN"`. Az anyagjegyzék oszlopai a következők:
 - o Sorszám

Hivatkozási jelző(k)

- Mennyiség
- Érték
- Lábnyom
- DNP
- Megadott extra mezők
- A `bom_csv_grouped_by_value` egy két részből álló CSV-fájlt ad ki. Az első rész a terv minden összetevőjét tartalmazza, minden sorban egyetlen komponenssel. A második rész szintén minden összetevőt tartalmaz, de a komponensek a szimbólum neve, értéke, lábnyoma és DNP szerint vannak csoportosítva (nem kell kitölteni).

Az anyagjegyzék oszlopai a következők:

- Sorszám
- Mennyiség
- Hivatkozási jelző(k)
- Érték
- Szimbólumtár és szimbólumnév
- Lábnyom
- Adatlap
- DNP
- Bármely más szimbólummező
- A `bom_csv_grouped_by_value_with_fp` egy CSV-fájlt ad ki, egyetlen szekcióval, amely a terv minden összetevőjét tartalmazza. Az összetevők érték, lábnyom és DNP (nem kell feltölteni) szerint vannak csoportosítva. Az anyagjegyzék oszlopai a következők:

- Hivatkozási jelző(k)
- Mennyiség
- Érték
- Szimbólum neve
- Lábnyom
- Szimbólum leírás
- Eladó
- DNP

További generátor szkriptek telepítve vannak a KiCad segítségével, de alapértelmezés szerint nincsenek feltöltve a generátor szkriptlistájába. Ezeknek a szkripteknek a helye az operációs rendszertől függ, és a telepítés helyétől függően változhat.

Operációs rendszer	Elhelyezkedés
ablakok	C:\Program Files\KiCad\6.0\bin\scripting\plugins\
Linux	/usr/share/kicad/plugins/
Mac operációs rendszer	/Applications/KiCad/KiCad.app/Contents/SharedSupport/plugins/

A gombra kattintva további szkriptek is hozzáadhatók a BOM-generátor szkriptek listájához. A szkriptek a gombra kattintva eltávolíthatók. A gomb megnyitja a kiválasztott szkriptet egy szövegszerkesztőben.

Az egyéni darabjegyzék-generátorok létrehozásával és használatával kapcsolatos további információkért tekintse meg a [speciális dokumentációt](#).

A BOM létrehozásának egyéb módjai

A KiCad számos további módszert kínál a BOM létrehozására, bár a BOM eszköz ajánlott.

- A [Symbol Fields Table](#) CSV-t exportálhat, amely anyagjegyzékként használható. Ez az opció tartalmazza az összes szimbóluminformációt, de korlátozott vezérlést biztosít a kimenet felett.
- A PCB-szerkesztő a Fájll Gyártási kimenetek BOM... menüpontra kattintva exportálhat egy anyagjegyzéket. Ez a módszer nem szabályozza a kimeneti formátumot, és nem tartalmazza az összes szimbóluminformációt.

Netlista generálása

A hálózati lista egy fájl, amely leírja a szimbólum érintkezők közötti elektromos kapcsolatokat. Ezeket a kapcsolatokat hálónak nevezzük. A Netlist fájlok a következőket tartalmazzák:

- A szimbólumok listája és a tükör.
- A szimbólum érintkezők közötti kapcsolatok (hálózatok) listája.

Sok különböző netlista formátum létezik. Néha a szimbólumlista és a hálók listája két külön fájl.

Ez a hálózati lista alapvető fontosságú a sematikus rögzítőszoftverek használatában, mivel a netlista a kapcsolat más elektronikus CAD szoftverekkel, például PCB-elrendezési szoftverekkel, szimulátorokkal és programozható logikai fordítókkal.

A KiCad számos netlist formátumot támogat:

- KiCad formátum, amelyet a KiCad PCB Editor importálhat. Azonban a ["PCB frissítése vázlatból"](#) eszközt kell használni ahelyett, hogy egy KiCad hálózati listát importálna a PCB szerkesztőbe.
- OrCAD PCB2 formátum, nyomtatott áramköri lapok tervezéséhez OrCAD segítségével.
- CADSTAR formátum, PCB-k tervezéséhez CADSTAR-ral.
- Spice formátum, különféle külső áramkör-szimulátorokhoz használható.

JEGYZET

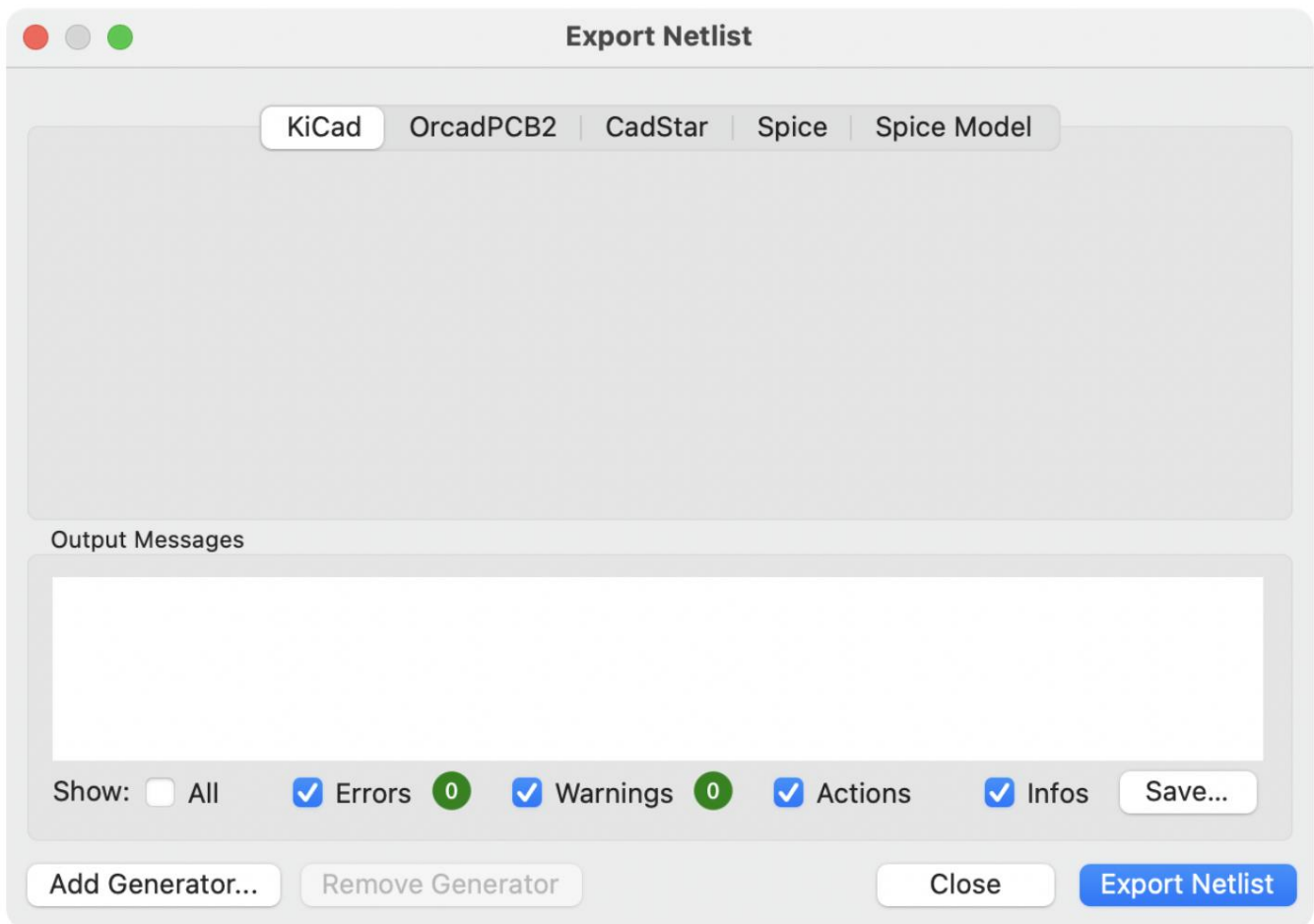
A KiCad 5.0-s és újabb verzióiban nem szükséges hálózati listát készíteni a terv kapcsolási rajzának a sémakeresztőből a PCB szerkesztőbe történő átviteléhez. Ehelyett használja a ["PCB frissítése vázlatból"](#) eszközt.

JEGYZET

Más netlistákat használó szoftvereszközök korlátozhatják a szóközt és a speciális karaktereket az összetevők neveiben, tükörben, hálókban és egyéb mezőkben. A kompatibilitás érdekében ügyeljen az ilyen korlátozásokra az egyéb használni kívánt eszközökben, és ennek megfelelően nevezze el az összetevőket, hálózatokat stb.

Netlist formátumok

A hálózati listák exportálása a Hálólista exportálása párbeszédpanelen történik (Fájl Exportálás Hálólista...).



A KiCad támogatja a hálózati listák exportálását többféle formátumban: KiCad, OrcadPCB2, CADSTAR, Spice és Spice Model.

Mindegyik formátum kiválasztható az ablak tetején lévő megfelelő fül kiválasztásával. Néhány netlist formátum további opciókat is tartalmaz.

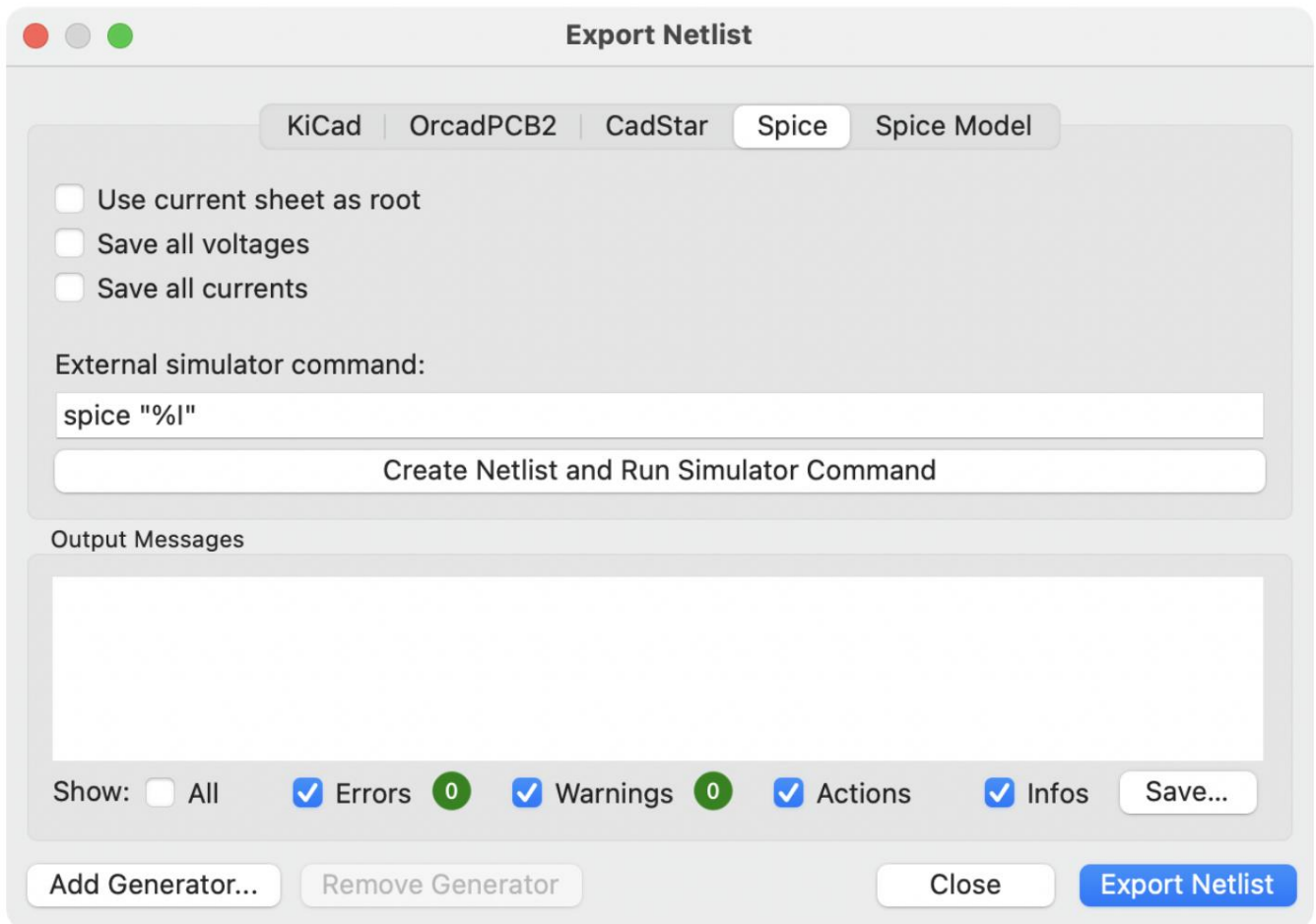
A Netlist exportálása gombra kattintva megjelenik egy netlist fájlnev, és elmenti a netlistát.

JEGYZET

A netlista generálása nagy kapcsolási rajzok esetén akár több percig is eltarthat.

Egyéni generátorokat más netlista formátumokhoz is hozzáadhat a Generátor hozzáadása... gombra kattintva. Az egyéni generátorok a KiCad által meghívott külső eszközök, például Python-szkriptek vagy XSLT-stíluslapok. Az egyéni hálózati lista generátorokkal kapcsolatos további információért lásd [az egyéni hálózati lista generátorok hozzáadása című részt](#).

Spice Netlist formátum



A Spice netlist formátum számos lehetőséget kínál.

Ha az aktuális lap használata gyökérként van kiválasztva, csak az aktuális lap kerül exportálásra egy alárámköri modellbe.

Ellenkező esetben a teljes kapcsolási rajzot exportálja.

Az all voltages mentése opció hozzáad egy .save all parancsot a hálózati listához, aminek hatására a szimulátor elmenti az összes csomóponti feszültséget. Az all currents mentése opció hozzáad egy .probe alli parancsot a netlistához, ami azt okozza a szimulátor elmenti az összes csomóponti áramot.

JEGYZET

A pontos viselkedés szimulációs eszközökönként változhat.

A passzív szimbólumértékek automatikusan besabályozódnak, hogy kompatibilisek legyenek a különféle Spice szimulátorokkal.

Kimondottan:

- μ és M egység előtagként u- ra , illetve Meg - re cserélődik
- Az egységek eltávolításra kerülnek (pl. a 4,7 k Ω 4,7 k Ω -ra módosul)
- Az RKM formátumú értékek átírásra kerülnek Spice-kompatibilisre (pl. a 4u7 4.7u- ra módosul)

A Spice netlist exportáló egy egyszerű módot is kínál a generált netlista külső szimulátorral történő szimulálására. Ez hasznos lehet szimuláció futtatásához a [KiCad belső ngspice szimulátora nélkül](#), vagy ngspice szimuláció futtatásához olyan opciókkal, amelyeket a KiCad szimulátor eszköze nem támogat.

Írja be a külső szimulátor elérési útját a szövegmezőbe, ahol a %I jelenti a generált hálózati listát. Kattintson a Netlist létrehozása és a Simulator parancs futtatása gombra a hálózati lista létrehozásához és a rendszer automatikus futtatásához szimulátor.

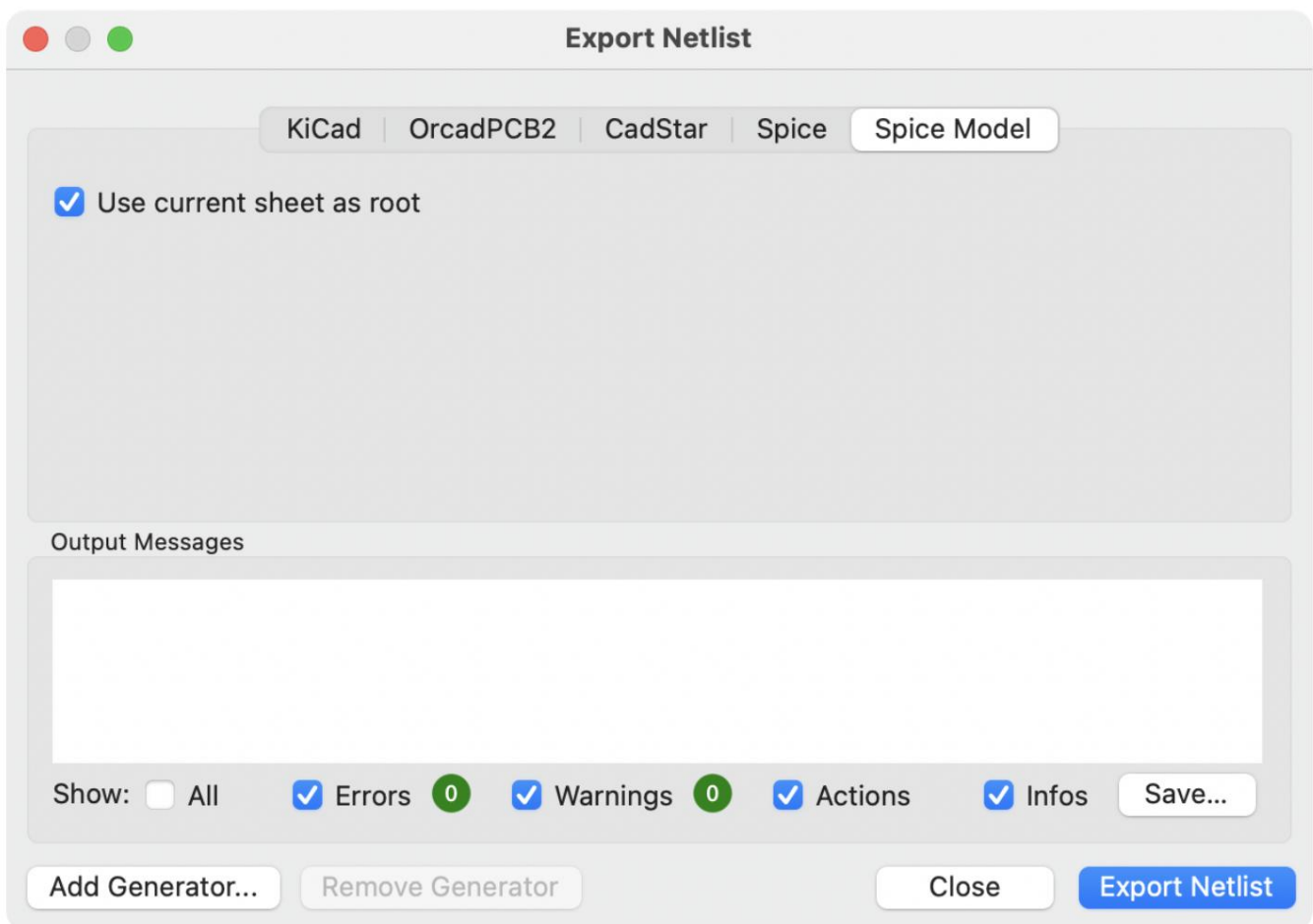
JEGYZET

Az alapértelmezett szimulátor parancsot ("%I" fűszer) úgy kell beállítani, hogy a rendszerére telepített szimulátorra mutasson.

A fűszerszimulátorok elvárják, hogy a szimulációs parancsok (.PROBE stb.) szerepeljenek a netlistában. A sematikus diagramban szereplő ponttal (.) kezdődő szövegsorok bekerülnek a netlistába. Ha egy szövegobjektum több sort tartalmaz, csak a ponttal kezdődő sorok kerülnek bele.

Az .include direktívák a modellkönyvtár fájlok felvételéhez automatikusan hozzáadódnak a hálózatlistához a kapcsolási rajzon szereplő szimbólumok Spice modell beállításai alapján.

Spice Model Netlist formátum



A KiCad a kapcsolási rajz netlistáját is tudja exportálni Spice áramkör modellként, amely egy külön Spice szimulációba foglalható. A kapcsolási rajzon szereplő bármely hierarchikus címkét az áramköri modell érintkezőjeként használjuk.

A modell minden érintkezője megjegyzéssel van ellátva, amely leírja a tú elektromos irányát:

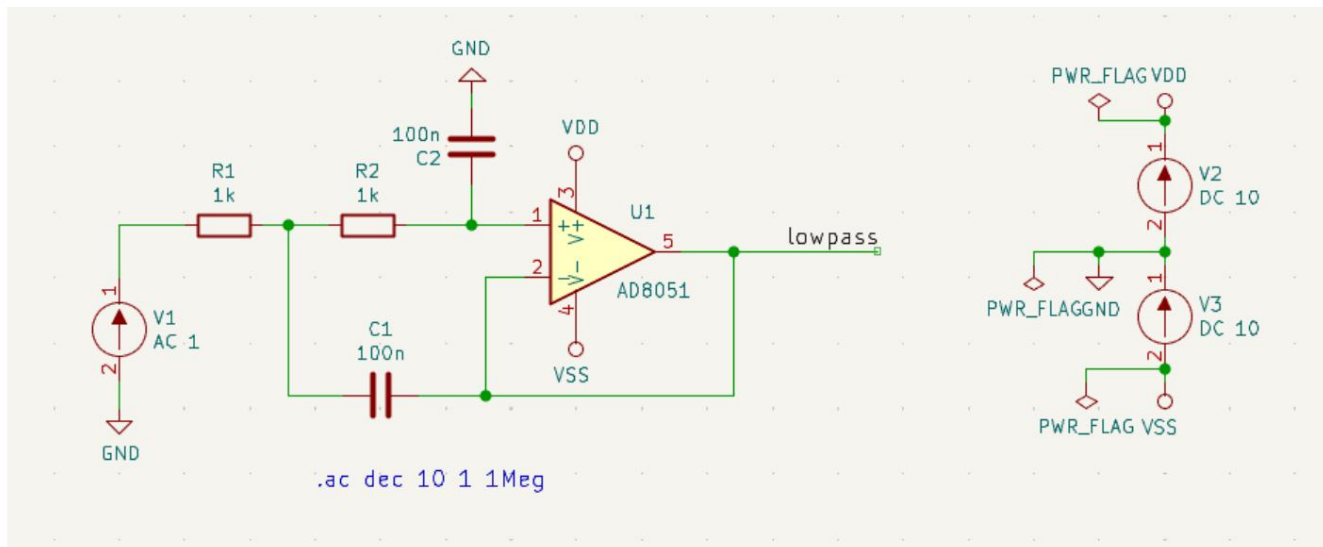
- A bemeneti hierarchikus címkék egy bemeneti megjegyzéshez vannak hozzárendelve
- A kimeneti hierarchikus címkék egy kimeneti megjegyzéshez vannak leképezve
- A kétirányú hierarchikus címkék egy inout annotációhoz vannak leképezve
- A háromállapotú hierarchikus címkék egy háromállapotú annotációra vannak leképezve

A passzív hierarchikus címkék passzív annotációhoz vannak hozzárendelve

Ha az aktuális lap használata gyökerként van kiválasztva, csak az aktuális lap kerül exportálásra egy áramkörti modellbe. Ellenkező esetben a teljes kapcsolási rajzot exportálja.

Netlist példák

Az alábbiakban a Sallen_key projekt vázlatát látható, amely a KiCad szimulációs demóiban található.



Ennek a kapcsolási rajznak a KiCad formátumú netlistája a következő:

(export ("E" verzió) (design

(forrás "

usr/share/kicad/demos/simulation/sallen_key/sallen_key.kicad_sch") (dátum: "V. 01. május 2022 03:14:05 PM EDT")

(eszköz " Eeschema (6.0.4)") (lap ("1" szám) (név "/") (tbélyegek

"/") (title_block (title) (cég) (rev) (dátum)

(forrás "sallen_key.kicad_sch") (megjegyzés ("1" szám) ("" érték))

(megjegyzés ("2"

szám) (""

érték))

(megjegyzés ("3" szám) ("" érték)) (megjegyzés

("4" szám) (érték "")) (megjegyzés (szám "5") (érték

"")) (megjegyzés (szám "6") (érték "")) (megjegyzés

("7" szám) (érték "")) (megjegyzés (szám "8") (érték

"")) (megjegyzés (szám "9") (érték "")))) (összetevők

(comp (ref "C1") (érték "100n") (libsource (lib "

sallen_key_schlib") ("C" rész) ("" leírás "/") (tstamps

"/")) (tstamps "00000000-0000-0000-0000-00005789077d"))

(comp (ref "C2") (érték

"100n") (mezők

(mező

(név "Mezőnév") "Érték") (mező (név "SpiceMapping")

"1 2") (mező (név "Spice_Primitive") " C"))

(libsource (lib "sallen_key_schlib") ("C" rész) (leírás "")) (tulajdonság (név "Mezőnév") (érték "Érték"))

(tulajdonság (név "Spice_Primitive") (érték "C")) (tulajdonság (név

"SpiceMapping") (érték "1 2")) (tulajdonság (név "Sheetname") (érték ""))

(tulajdonság (név "Sheetfile") (érték "sallen_key.kicad_sch")) (lapútvonal

() nevek "/") (tbélyegek "/") (tbélyegek

"00000000-0000-0000-0000-00005789085b"))

(comp (ref "R1") (érték

"1k") (mezők

(mező

(név "Mezőnév") "Érték") (mező (név "SpiceMapping")

"1 2") (mező (név "Spice_Primitive") " R"))

(libsource (lib "sallen_key_schlib") ("R" rész) (leírás "")) (tulajdonság (név "Mezőnév") (érték "Érték"))

(tulajdonság (név "SpiceMapping") (érték "1 2")) (tulajdonság (név

"Spice_Primitive") (érték "R")) (tulajdonság (név "Sheetname") (érték

"")) (tulajdonság (név "Sheetfile") (érték "sallen_key.kicad_sch"))

(lapútvonal () nevek "/") (tbélyegek "/") (tbélyegek

"00000000-0000-0000-0000-0000578906ff"))

(comp (ref "R2") (érték

"1k") (mezők

(mező

(név "Mezőnév") "Érték") (mező (név "SpiceMapping")

"1 2")

Spice formátumban a netlista a következő:

```
.title KiCad sematikus .include  
"ad8051.lib"  
XU1 Net-_C2-Pad1_ /lowpass VDD VSS /lowpass AD8051 C2 Net-  
_C2-Pad1_ GND 100n C1 /lowpass  
Net-_C1-Pad2_ 100n R2 Net-_C2-Pad1_  
Net-_C1-Pad2__1k Net-_C1-Pad2__1k _R1-  
Pad2_ 1k V1 Net-_R1-Pad2_ GND AC 1  
  
V2 VDD GND DC 10  
V3 GND VSS DC 10  
.ac dec 10 1 1Meg .end
```

Szimbólumok és szimbólumkönyvtárak

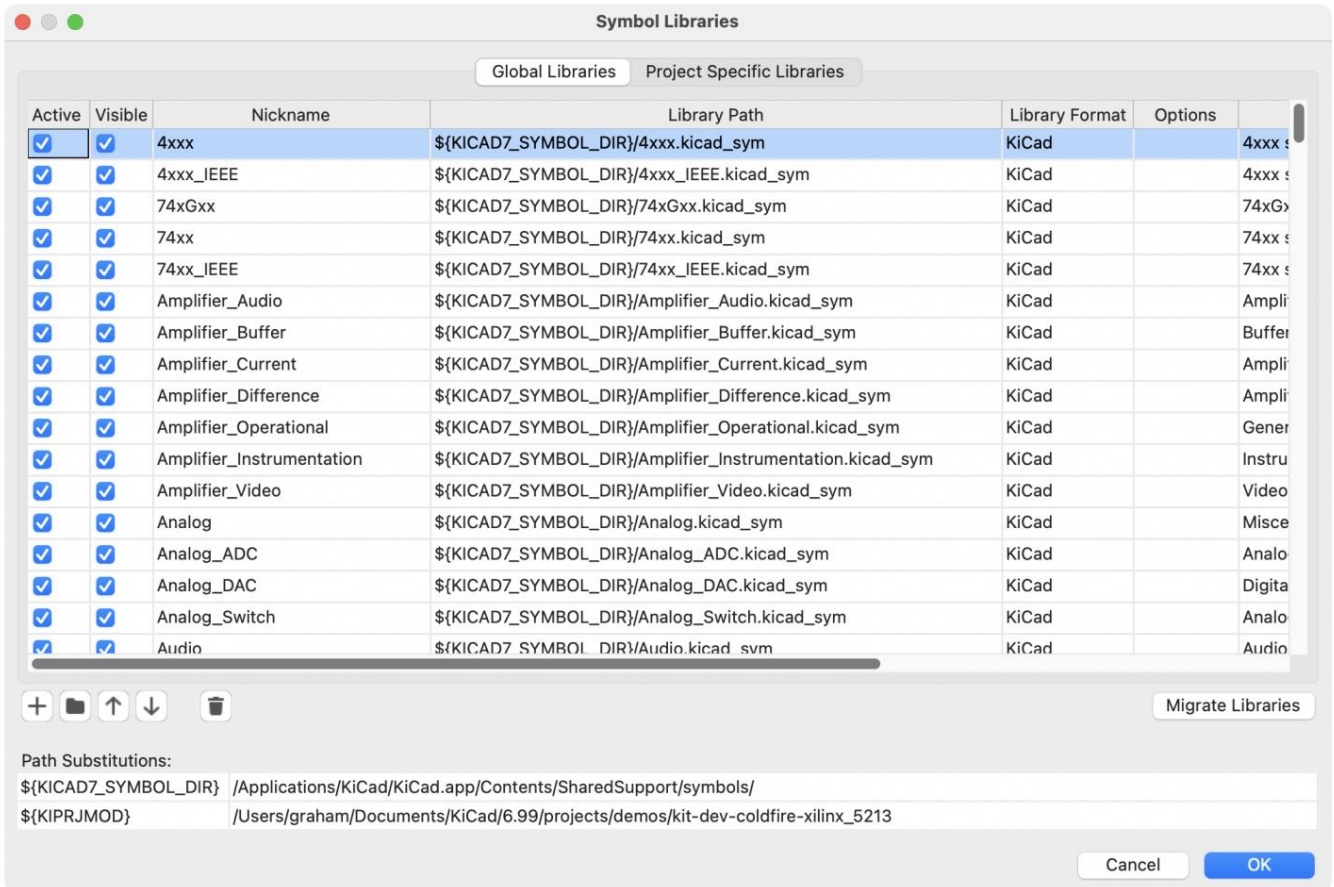
A KiCad a szimbólumokat szimbólumkönyvtárakba rendezi, amelyek szimbólumgyűjteményeket tartalmaznak. A kapcsolási rajzon minden szimbólum egyedileg azonosítható egy teljes névvel, amely egy könyvtár becenevéből és egy szimbólum nevéből áll.

Például az Audio:AD1853 azonosító a Hangkönyvtárban található AD1853 szimbólumra utal.

Szimbólumkönyvtárak kezelése

A KiCad a szimbólumkönyvtárak táblázatát használja a szimbólumkönyvtár becenevének leképezésére a lemezen lévő mögöttes szimbólumkönyvtárra.

A KiCad globális szimbólumkönyvtár táblát, valamint minden projekthez specifikus táblázatot használ. Bármelyik szimbólumkönyvtár-tábla szerkesztéséhez használja a Beállítások Szimbólumkönyvtárak kezelése... menüpontot.



A globális szimbólumkönyvtár táblázat azon könyvtárak listáját tartalmazza, amelyek mindig elérhetőek, függetlenül az aktuálisan betöltött projekttől. A táblázat a KiCad konfigurációs mappájában található sym-lib-table fájlba kerül mentésre. [A mappa helye](#) a használt operációs rendszertől függ.

A projektspecifikus szimbólumkönyvtár táblázat azon könyvtárak listáját tartalmazza, amelyek kifejezetten az aktuálisan betöltött projekthez állnak rendelkezésre. Ha vannak projektspecifikus szimbólumkönyvtárak, akkor a tábla a projektmappában található sym-lib-table fájlba kerül mentésre.

Kezdeti konfiguráció

Amikor a KiCad sématisztító először fut, és a globális szimbólumtábla fájl sym-lib-table nem található a KiCad konfigurációs mappájában, a KiCad végigvezeti a felhasználót egy új szimbólumkönyvtár-tábla beállításon.

Ezt a folyamatot fentebb leírtuk.

Táblázatbejegyzések kezelése

A szimbólumkönyvtárak csak akkor használhatók, ha hozzáadták őket a globális vagy projektspecifikus szimbólumkönyvtár táblához.

Adjon hozzá egy könyvtárat a gombra kattintva, és válasszon ki egy könyvtárat, vagy kattintson a gombra, és írja be a könyvtárfájl elérési útját. A kiválasztott könyvtár hozzáadódik az éppen megnyitott (globális vagy projektspecifikus) könyvtártáblához. A könyvtárak a kívánt könyvtári bejegyzések kiválasztásával és a gombra kattintva távolíthatók el.

A felfelé és lefelé mutató gombok a kiválasztott könyvtárat fel-le mozgatják a könyvtártáblázatban. Ez nem befolyásolja a könyvtárak megjelenítési sorrendjét a Szimbólumkönyvtár-böngésző ben, a Szimbólumszerkesztő ben vagy a Szimbólum hozzáadása eszközben.

A könyvtárak inaktívvá tehetőek az első oszlopban található Aktív jelölő négyzet kijelölésének törlésével. Az inaktív könyvtárak továbbra is a könyvtártáblában vannak, de nem jelennek meg egyetlen könyvtár-böngésző ben sem, és nem töltődnek be lemezről, ami csökkentheti a betöltési időt.

A könyvtárak egy tartománya kiválasztható a tartomány első könyvtárára, majd a tartomány könyvtárára kattintva. -kattintva az utolsó

Minden könyvtárnak egyedi becenevvel kell rendelkeznie: ugyanabban a táblában nem megengedettek ismétlődő becenevek.

A becenevek azonban megkötözhetők a globális és a projektkönyvtár táblái között. A projekttáblában lévő könyvtárak első bbséget élveznek a globális táblában azonos nevű könyvtárakkal szemben.

A könyvtár beceneveinek nem kell kapcsolódniuk a könyvtár fájlnevéhez vagy elérési útjához. A kettőspont (:) nem használható könyvtári becenevekben vagy szimbólumnevekben, mert elválasztóként szolgál a becenevek és a szimbólumok között.

Minden könyvtárbejegyzésnek érvényes elérési úttal kell rendelkeznie. Az utak meghatározhatók abszolútként, relatívként vagy [környezet szerint változó helyettesítéssel](#).

A megfelelő könyvtárformátumot kell kiválasztani, hogy a könyvtár megfelelően olvasható legyen. A "KiCad" formátum a KiCad 6+ verziójú könyvtáraihoz (.kicad_sym fájlok), míg a "Legacy" formátum a KiCad régebbi verzióinak könyvtáraihoz (.lib fájlok) használatos. A régi könyvtárak csak olvashatók, de áttelepíthetők KiCad formátumú könyvtárakba a Könyvtárak áttelepítése gombbal (lásd [a Régi könyvtárak áttelepítése című részt](#)).

Van egy opcionális leírásmező a könyvtári bejegyzés leírásának hozzáadásához. Az opciómező jelenleg nem használatos, így az opciók hozzáadásának nincs hatása a könyvtárak betöltésekor.

Környezeti változók helyettesítése

A szimbólumkönyvtár táblák támogatják a környezeti változók helyettesítését, ami lehetővé teszi olyan környezeti változók meghatározását, amelyek egyéni elérési utat tartalmaznak a könyvtárak tárolási helyéhez. A környezeti változók helyettesítését a \${ENV_VAR_NAME} szintaxis használata támogatja a szimbólumkönyvtár elérési útjában.

Alapértelmezés szerint a KiCad több környezeti változót definiál, amelyek leírása [projektmenedzser dokumentációjában található](#). A környezeti változók a Beállítások -> Útvonalak konfigurálása... párbeszédablakban állíthatók be.

A környezeti változók használata a szimbólumkönyvtár táblákban lehetővé teszi a könyvtárak áthelyezését a szimbólumkönyvtár táblák feltörése nélkül, mindaddig, amíg a környezeti változók frissülnek, amikor a könyvtár helye megváltozik.

A `$(KIPRJMOD)` egy speciális környezeti változó, amely mindig az aktuális projektkönyvtár abszolút elérési útjára bővíti. A `$(KIPRJMOD)` lehetővé teszi a könyvtárak tárolását a projekt mappájában anélkül, hogy abszolút elérési utat kellene használni a projektkönyvtár táblájában. Ez lehetővé teszi a projektek áthelyezését a projektkönyvtár tábláinak feltörése nélkül.

Használati minták

A szimbólumkönyvtárak globálisan vagy kifejezetten az aktuálisan betöltött projekthez definiálhatók. A felhasználó globális táblájában meghatározott szimbólumkönyvtárak mindig elérhetőek, és a felhasználó KiCad konfigurációs mappájában található `sym-lib-table` fájlban tárolódnak. A projektspecifikus szimbólumkönyvtár tábla csak az éppen megnyitott projektfájlhoz aktív.

Mindegyik módszernek vannak előnyei és hátrányai. Az összes könyvtár meghatározása a globális táblában azt jelenti, hogy szükség esetén mindig elérhetőek lesznek. Ennek az a hátránya, hogy megnöveli a betöltési időt.

Az összes szimbólumkönyvtár projektspecifikus alapon történő meghatározása azt jelenti, hogy csak a projekthez szükséges könyvtárakkal rendelkezik, ami csökkenti a szimbólumkönyvtár betöltési idejét. Hátránya, hogy mindig emlékeznie kell minden projekthez szükséges szimbólumkönyvtár hozzáadására.

Az egyik használati minta az általánosan használt könyvtárak globális meghatározása, és a projektspecifikus könyvtártáblában csak a projekthez szükséges könyvtárak meghatározása. Nincs korlátozás a könyvtárak meghatározására.

Örökségi könyvtárak migrálása

A régi könyvtárak (.lib fájlok) csak olvashatók, de áttelepíthetők a KiCad 6-os verziójú könyvtáraiba (.kicad_sym). A 6. verziójú KiCad könyvtárakat nem lehet megtekinteni vagy szerkeszteni a 6.0.0-nál régebbi KiCad verziókkal.

A régi könyvtárak átalakíthatók KiCad 6 könyvtárakká, ha kijelölik őket a szimbólumkönyvtár táblázatban, és a Könyvtárak áttelepítése gombra kattintanak. Egyszerre több könyvtár is kiválasztható és migrálható a kattintással vagy `-kattintással`.

váltás

Ctrl

A könyvtárak egyenként is konvertálhatók, ha megnyitják őket a Szimbólumszerkesztőben, és új könyvtárként mentik őket.

Legacy Project Remapping

A szimbólumkönyvtár-tábla megvalósítása előtt készített kapcsolási rajz betöltésekor a KiCad megkísérli a kapcsolási rajzban található szimbólumkönyvtár hivatkozásokat a megfelelő könyvtári tábla szimbólumokra leképezni. Ennek a folyamatnak a sikere több tényezőtől függ:

- a kapcsolási rajzon használt eredeti könyvtárak továbbra is elérhetőek és változatlanok attól az időponttól kezdve, amikor a szimbólumot hozzáadták a kapcsolási rajzhoz.
- minden mentési művelet végrehajtásra kerül, amikor észlelték a mentési könyvtár létrehozását vagy a meglévő mentési könyvtár naprakészen tartását.
- a projektszimbólum-gyorsítótár sértetlensége nem sérül.

FIGYELEM

Az új leképezés biztonsági másolatot készít az új leképezés során megváltozott összes fájlról a projektmappa mentési-mentési mappájában. Mindig készítsen biztonsági másolatot a projektről, mielőtt újratervezi, arra az esetre, ha valami rosszul sülne el.

FIGYELEM

A mentési művelet akkor is végrehajtásra kerül, ha le van tiltva, hogy a megfelelő szimbólumok rendelkezésre álljanak az új jratérképezéshez. Ne szakítsa meg ezt a műveletet, különben az új jratérképezés nem fogja megfelelően új jratépezni a kapcsolási rajz szimbólumokat. A törölt szimbólumhivatkozásokat manuálisan kell javítani.

JEGYZET

Ha az eredeti könyvtárakat eltávolították, és a mentést nem hajtották végre, a gyorsírtár-könyvtár végső megoldásként használható helyreállítási könyvtárként. Másolja át a gyorsírtár-könyvtárat egy új fájl névre, és adja hozzá az új jratépezési könyvtárfájlt a könyvtárlista tetejére a KiCad szimbólumkönyvtár-tábla megvalósítása előtti verziójával.

Szimbólumok létrehozása és szerkesztése

A szimbólumok és szimbólumkönyvtárak áttekintése

A szimbólum egy komponens sematikus ábrázolása. Egy szimbólum a következőkből áll:

- Grafikus elemek (vonalak, körök, ívek, szöveg stb.), amelyek meghatározzák, hogyan néz ki a szimbólum egy sematikában.
- Pincék, amelyek grafikus tulajdonságokkal (vonal, órajel, fordított, alacsony szintű aktív stb.) és elektromos tulajdonságokkal (bemenet, kimenet, kétirányú stb.) is rendelkeznek, amelyeket az Elektromos szabályok ellenőrzése (ERC) használ.
- Mezők, például hivatkozások, értékek, megfelelő lábnyom-nevek a PCB tervezéshez stb.

A szimbólumkönyvtár egy vagy több szimbólumból áll. Általában a szimbólumok logikailag vannak csoportosítva funkció, típus és/vagy gyártó szerint.

A szimbólumok származtathatók egy másik szimbólumból ugyanabban a könyvtárban. A származtatott szimbólumok megosztják az alapszimbólum grafikus alakját és túl definíciót, de felülírhatják az alapszimbólum tulajdonságmezőit (érték, lábnyom, lábnyomszűrők, adatlap, leírás stb.). A származtatott szimbólumok felhasználhatók az alaprészhez hasonló szimbólumok meghatározására. Például a 74LS00, 74HC00 és 7437 szimbólumok mind származtathatók egy 7400-as szimbólumból. A KiCad korábbi verzióiban a származtatott szimbólumokat álneveknek nevezték.

Szimbólumszerkesztő áttekintése

A KiCad egy szimbólumszerkesztő eszközt biztosít, amely lehetővé teszi a könyvtárak létrehozását, szimbólumok hozzáadását, törlését vagy átvitelét a könyvtárak között, szimbólumok fájlba exportálását és szimbólumok importálását fájlokból.

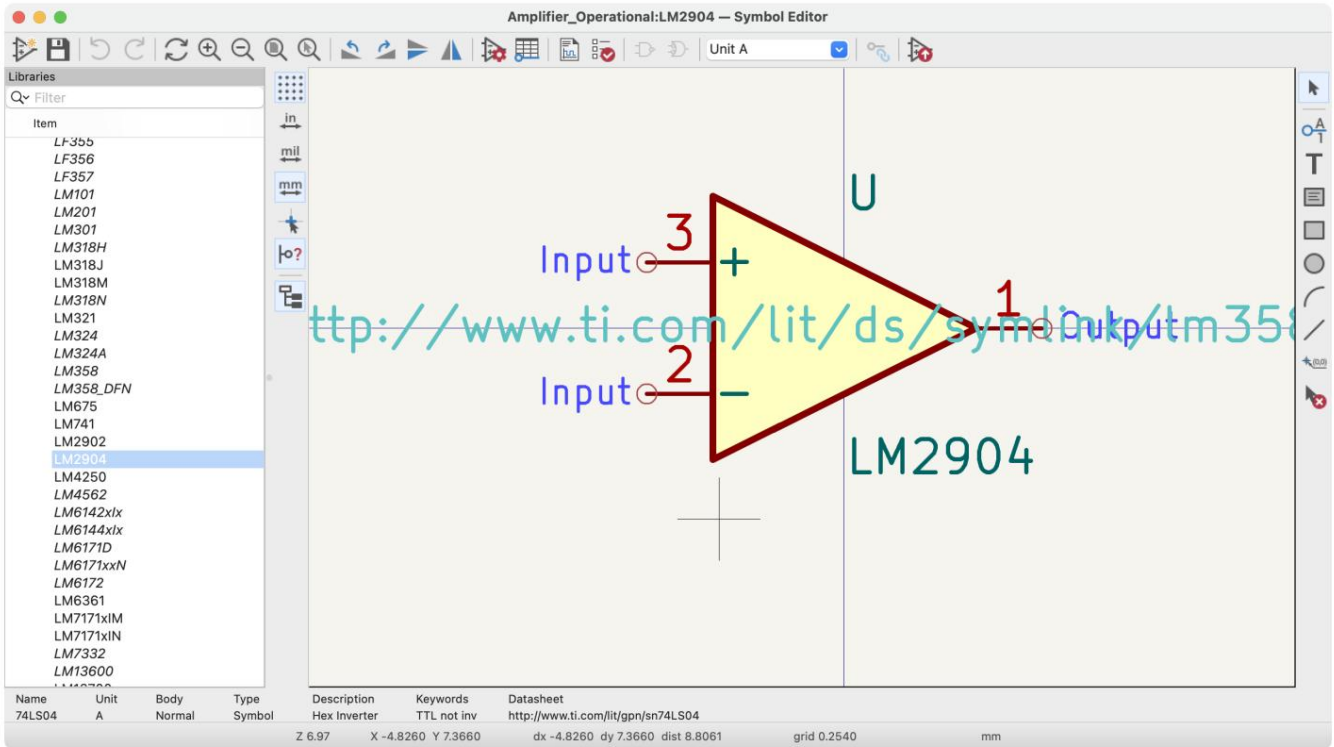
A szimbólumok tervezésének folyamata általában a következőket tartalmazza:

- Annak meghatározása, hogy a szimbólum egy vagy több egységből áll-e.
- Annak meghatározása, hogy a szimbólumnak van-e alternatív testírlusa (más néven De Morgan-ábrázolás).
- Szimbolikus ábrázolásának megtervezése vonalak, téglalapok, körök, sokszögek és szöveg segítségével.
- Túl hozzáadása az egyes túl grafikus elemeinek, nevének, számának és elektromos tulajdonságainak (bemenet, kimenet, háromállapotú, kimeneti teljesítmény stb.) gondos meghatározásával.
- Annak meghatározása, hogy a szimbólumot egy másik szimbólumból kell-e származtatni, ugyanolyan grafikai kialakítással és túl definícióval.
- Opcionális mezők hozzáadása, például a PCB tervező szoftver által használt lábnyom neve és/vagy láthatóságuk meghatározása.

A szimbólum dokumentálása leíró karakterlánc hozzáadásával és adatlapokra mutató hivatkozásokkal stb.




















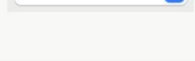


- Mentse el a kívánt könyvtárba.

A Szimbólumszerkesztő fő ablak lent látható. Három eszköztárból áll, amelyek gyors hozzáférést biztosítanak a közös funkciókhoz, valamint egy szimbólummegtekintési/-szerkesztési területet. Nem minden parancs érhető el az eszköztáron, de minden parancs elérhető a menüben.













Fő eszköztár

A fő eszköztár a fő ablak tetején található. Gombokkal rendelkezik a visszavonás/újraírás és parancsokhoz, nagyítási parancsokhoz, szimbólumtulajdonságok párbeszédpanelhez és egység/ábrázolás kezelési vezérlőkhöz.

	Hozzon létre egy új szimbólumot a kiválasztott könyvtárban.
	Mentse el az aktuálisan kiválasztott könyvtárat. A könyvtárban lévő összes módosított szimbólum mentésre kerül.
	Az utolsó szerkesztés visszavonása.
	Az utolsó visszavonás újabb elvégzése.
	Frissítse a kijelzőt.
	Nagyítás.
	Kicsinyítés.
	Nagyítás, hogy elérjen a szimbólum a kijelzőn.
	Nagyítás a kijelöléshez.
	Forgassa el az óramutató járásával ellentétes irányba.
	Forgassa el az óramutató járásával megegyező irányba.
	Tű kör vízszintesen.
	Függőlegesen tűkrözve.
	Szerkessze az aktuális szimbólum tulajdonságait.
	Szerkessze a szimbólum csapjait egy táblázatos felületen.
	Nyissa meg a szimbólum adatlapját, ha definiálva van.
	Tesztelje az aktuális szimbólumot tervezési hibákra.
	Válassza ki a normál testtípust. A gomb le van tiltva, ha az aktuális szimbólumnak nincs alternatív testtípusa.
	Válassza ki az alternatív testtípust. A gomb le van tiltva, ha az aktuális szimbólumnak nincs alternatív testtípusa.
	Válassza ki a megjelenítendő több egységből álló szimbólum mértékegységét. A legördülő vezérlő letiltásra kerül, ha az aktuális szimbólum nem több egységet tartalmazó szimbólumból származik.
	Engedélyezze a szinkronizált tű szerkesztési módját. Ha ez a mód engedélyezve van, a tűs módosítások az összes többi szimbólumegységre átvitelre kerülnek. A PIN-kód módosításait a rendszer nem továbbítja. Ez a mód automatikusan engedélyezve van a több cserélhető egységet tartalmazó szimbólumok esetén, és nem engedélyezhető csak egy egységet tartalmazó szimbólumok esetén.
	Illessze be az aktuális szimbólumot a kapcsolási rajzba.








Elem eszköztár

A fő ablak jobb oldalán található függőleges eszköztár lehetővé teszi a szimbólumok megtervezéséhez szükséges összes elem elhelyezését.


	Eszköz kiválasztása. A kijelölő eszközzel a jobb gombbal kattintva megnyílik a kurzor alatti objektum helyi menüje. A bal egérgombbal a kijelölő eszközzel megjeleníti az objektum attribútumait a kurzor alatt a fő ablak alján lévő üzenetpanelen. A bal oldali dupla kattintással a kijelölő eszközzel megnyílik a kurzor alatti objektum tulajdonságai párbeszédpanel.
	Pin eszköz. Újgombostű hozzáadásához kattintson a bal gombbal.
	Grafikus szöveg eszköz. Új grafikus szövegelem hozzáadásához kattintson a bal gombbal.
	Grafikus szövegdoboz eszköz. Kattintson a bal gombbal egy új grafikus szövegdoboz-elem hozzáadásához.
	Téglalap eszköz. Kattintson a bal gombbal egy grafikus téglalap első sarkának rajzolásához. Kattintson ismét a bal gombbal a téglalap ellenkező sarkának elhelyezéséhez.
	Kör eszköz. Kattintson a bal gombbal egy új grafikus kör rajzolásának megkezdéséhez a középpontból. Kattintson ismét a bal gombbal a kör sugarának meghatározásához.
	Ívszerszám. Kattintson a bal gombbal egy új grafikus ív rajzolásának megkezdéséhez az első ív végpontjától. Kattintson ismét a bal egérgombbal a második ív végpontjának meghatározásához. Állítsa be a sugarat az ív középpontjának húzásával.
	Összekötött vonal eszköz. Kattintson a bal gombbal egy új grafikus sor rajzolásának megkezdéséhez az aktuális szimbólumban. Kattintson a bal gombbal minden további csatlakoztatott vonalhoz. Kattintson duplán a bal egérgombbal a sor befejezéséhez.
	Horgony szerszám. Kattintson a bal gombbal a szimbólum rögzítési pozíciójának beállításához.
	Eszköz törlése. Kattintson a bal gombbal egy objektum törléséhez az aktuális szimbólumból.

Beállítások eszköztár


A fő ablak bal oldalán található függőleges eszköztár lehetővé teszi a szerkesztő rajzi beállításainak néhány beállítását.

	A rács láthatóságának be- és kikapcsolása.
	Állítsa be a mértékegységeket hüvelykre.
	Állítsa be a mértékegységeket mils-re (0,001 hüvelyk).
	Állítsa be az egységeket milliméterre.
	Teljes képernyős kurzor be- és kikapcsolása.
	A tűs elektromos tűpusok kijelzése.
	A könyvtár és a szimbólumfa megjelenítésének váltása.

Szimbólumok mentése könyvtárakba

A  gomb megjeleníti vagy elrejtje az elérhető könyvtárak listáját, amely lehetővé teszi az aktuális könyvtár kiválasztását.


A szimbólum mentésekor az ebbe a könyvtárba kerül.

A ikonra kattintva  ikon a bal oldali eszköztáron váltja a könyvtárak és szimbólumok fanézetét. Egy szimbólumra kattintva megnyílik a szimbólum.

JEGYZET

Egyes szimbólumok más szimbólumokból származnak. A származtatott szimbólumnevek általában a betűvel jelennek meg a fanézetben. Ha egy származtatott szimbólumot megnyitunk, annak szimbólumgrafikája nem szerkeszthető. A szimbólummezők a szokásos módon szerkeszthetőek lesznek. Egy alapszimbólum és az összes származtatott szimbólum grafikájának szerkesztéséhez nyissa meg az alapszimbólumot.

Módosítás után egy szimbólum menthető az aktuális könyvtárba vagy egy másik könyvtárba.

A módosított szimbólum aktuális könyvtárba mentéséhez kattintson a  ikonra. A módosításokat a címsorban megkezdett szimbólumra.

JEGYZET

Egy módosított szimbólum mentése az összes többi módosított szimbólumot is elmenti ugyanabba a könyvtárba.

A szimbólumváltozások új szimbólummá való mentéséhez kattintson a Fájllista - Mentés másként... menüpontra. A szimbólum menthető az aktuális könyvtárba vagy egy másik könyvtárba. A szimbólumnak új neve lehet beállítandó.

Csak az aktuális szimbólumot tartalmazó új fájl létrehozásához kattintson a Fájllista - Exportálás - Szimbólum... menüpontra. Ez a fájl egy szabványos könyvtárfájl lesz, amely csak egy szimbólumot tartalmaz.

Szimbólumok létrehozása

Új szimbólum létrehozása

Új szimbólumot a gombra kattintva hozhat létre  ikonra. A rendszer számos szimbólumtulajdonságot kér.

- Szimbólum név
- Opcionális alapszimbólum, amelyből az új szimbólum származtatható. Az új szimbólum az alapszimbólum grafikus alakját és konfigurációját fogja használni, de a származtatott szimbólumban más szimbóluminformációk is módosíthatók. Az alapszimbólumnak ugyanabban a könyvtárban kell lennie, mint az új származtatott szimbólumnak.
- A hivatkozás jelölő első tagja (U, C, R...).
- A csomagonkénti egységek száma, és hogy ezek az egységek felcserélhetőek-e (például egy 7400 négyes NAND szimbólumnak 4 egysége lehet, minden kapuhoz egy).
- Ha egy másik teststílus (néha "De Morgan megfelelő je") kívánatos.
- Hogy a szimbólum hatalomszimbólum-e. A teljesítményszimbólumok a Sematika szerkesztőben az Add Power Symbol párbeszédablakban jelennek meg, az Érték mezők nem szerkeszthetőek a kapcsolási rajzon, nem rendelhető hozzájuk lábnyom, nem kerülnek a NYÁK-ra, és nem szerepelnek az anyagjegyzékben.
- Ki kell-e zárni a szimbólumot az anyagjegyzékből.
- Ki kell-e zárni a szimbólumot a PCB-ről.

Számos grafikus lehetőség is van.

- Az egyes tű k vége és a tű neve közötti eltolás.
- Megjelenik-e a PIN-kód és a PIN-név.
- A gombostű k nevei a tű k mellett vagy a tű k végén jelenjenek-e meg a szimbólumtörzsben.

Ezek a tulajdonságok később a Szimbólum tulajdonságai ablakban is módosíthatók.

Symbol name:

Derive from existing symbol:

Default reference designator:

Number of units per package: All units are interchangeable

Create symbol with alternate body style (De Morgan)

Create symbol as power symbol

Exclude from schematic bill of materials

Exclude from board

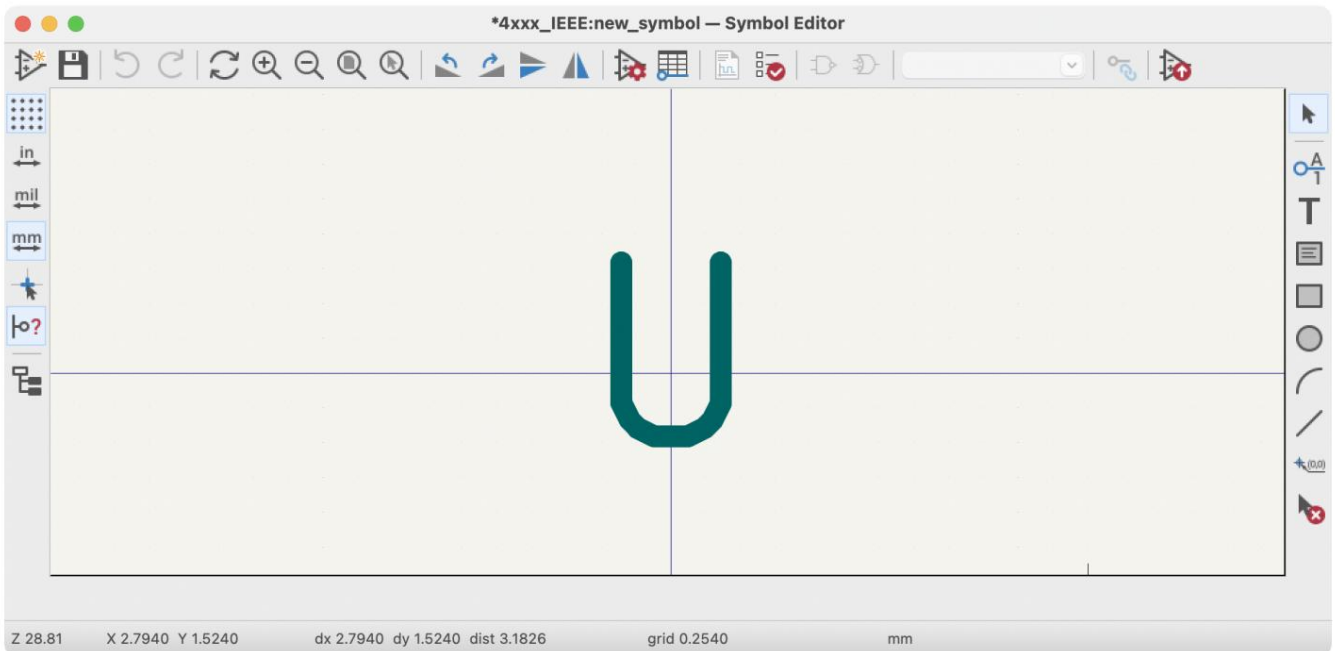
Pin name position offset: mm

Show pin number text

Show pin name text

Pin name inside

A fenti tulajdonságokkal egy új szimbólum jön létre, amely az alábbiak szerint jelenik meg a szerkesztőben.



A középső kék kereszt a szimbólum horgony, amely megadja a szimbólum eredetét, azaz a koordinátákat (0, 0).

A horgony a gomb kiválasztásával áthelyezhető



ikonra, és kattintson az új kék vánt horgonyozási cíóra.

Szimbólum létrehozása másik szimbólumból

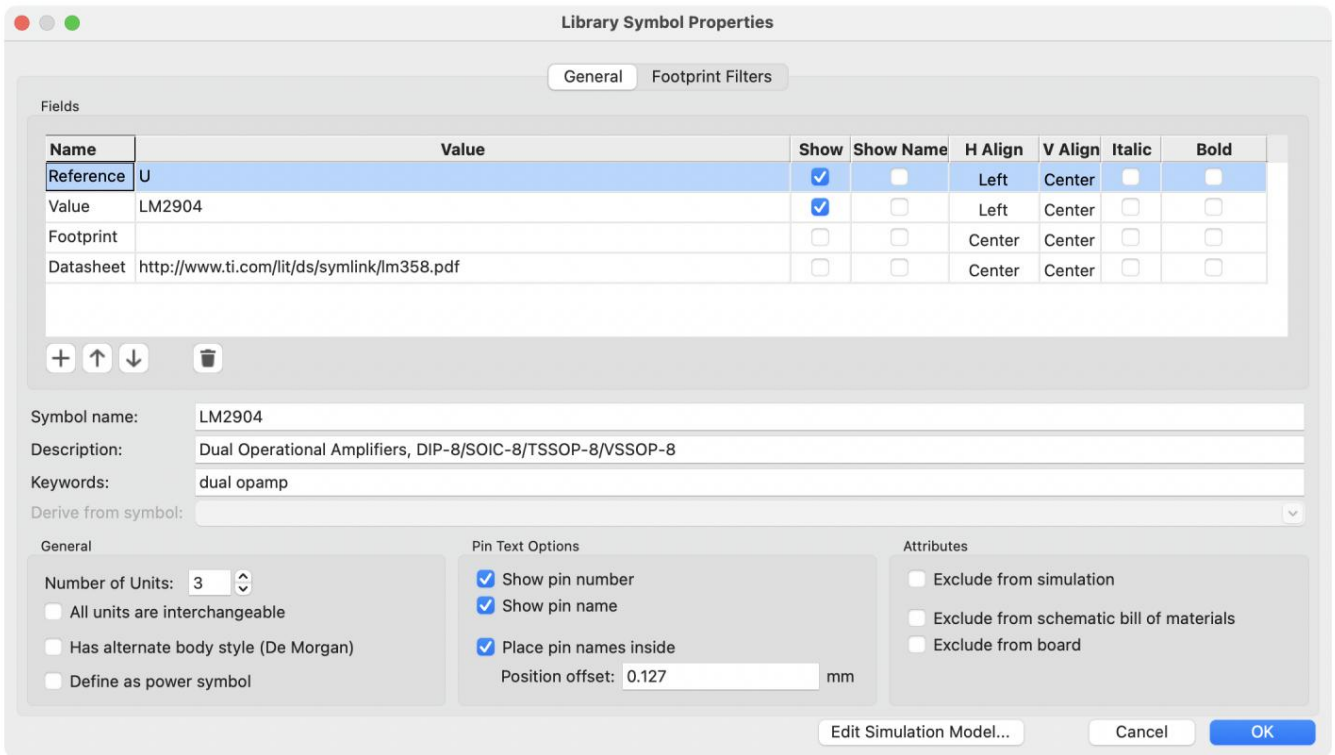
A létrehozni kívánt szimbólum gyakran hasonló a szimbólumtárban már szereplő szimbólumhoz. Ebben az esetben egyszerű a meglévő szimbólum betöltése és módosítása.

- Töltse be a szimbólumot, amelyet kiindulási pontként fog használni.
- Mentse el a szimbólum új másolatát a Fájlműveletek -> Mentés másként... menüpontban. A Mentés másként párbeszédpanel kérni fogja az új szimbólum nevét és azt a könyvtárat, amelybe menteni szeretné.
- Szükség szerint szerkessze az új szimbólumot.
- Mentse el a módosított szimbólumot.

Szimbólum tulajdonságai

A szimbólum tulajdonságait a szimbólum létrehozásakor állítják be, de bármikor módosíthatók. A szimbólum tulajdonságainak megváltoztatásához kattintson a gombra a Szimbólum tulajdonságai párbeszédablak megjelenítéséhez. Duplán kattinthat egy üres helyre a szerkesztő vászonban.



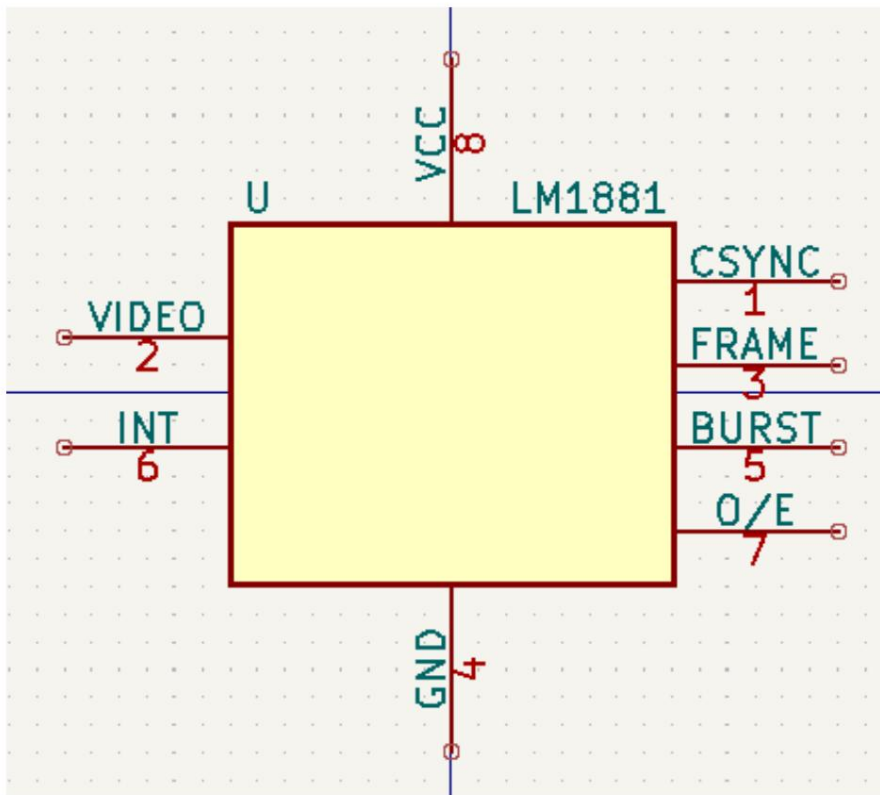


Fontos, hogy beállítsa az egységek számát, és ellenőrizze, hogy az összes egység felcserélhető-e, és adott esetben más-más teststílusú-e, mert ezek a beállítások befolyásolják, hogy a tűk és a grafika hogyan kerül az egyes szimbólumegységekhez.

Ha megváltoztatja a csomagokénti egységek számát, miután a csapokat hozzáadta a szimbólumhoz, akkor további munkát kell végeznie a további egységek tűk és grafikák hozzáadásához. Ha ezeket a tulajdonságokat eredetileg megfelelően beállították volna, a tűk és a grafika automatikusan hozzáadásra kerültek volna minden egységhez. Ennek ellenére ezek a tulajdonságok bármikor módosíthatók.

A Pin szám megjelenítése és a PIN-kód megjelenítése grafikus beállítások határozzák meg a PIN-kód és a PIN-név szövegének láthatóságát. A Pin nevek elhelyezése belülről opció határozza meg a tűnév pozícióját a tűtörzséhez képest. Ha az opció be van jelölve, a gombostűk nevei a szimbólum körvonalán belül jelennek meg. Ebben az esetben a Pin Name Position Offset tulajdonság határozza meg a szöveg eltolását a tűtörzsvégétől. A 0,02 és 0,05 hüvelyk közötti érték általában ésszerű.

Az alábbi példa egy szimbólumot mutat be, amelyben nincs bejelölve a PIN-kód elhelyezése opció. Figyelje meg a nevek és PIN-kódok helyzetét.

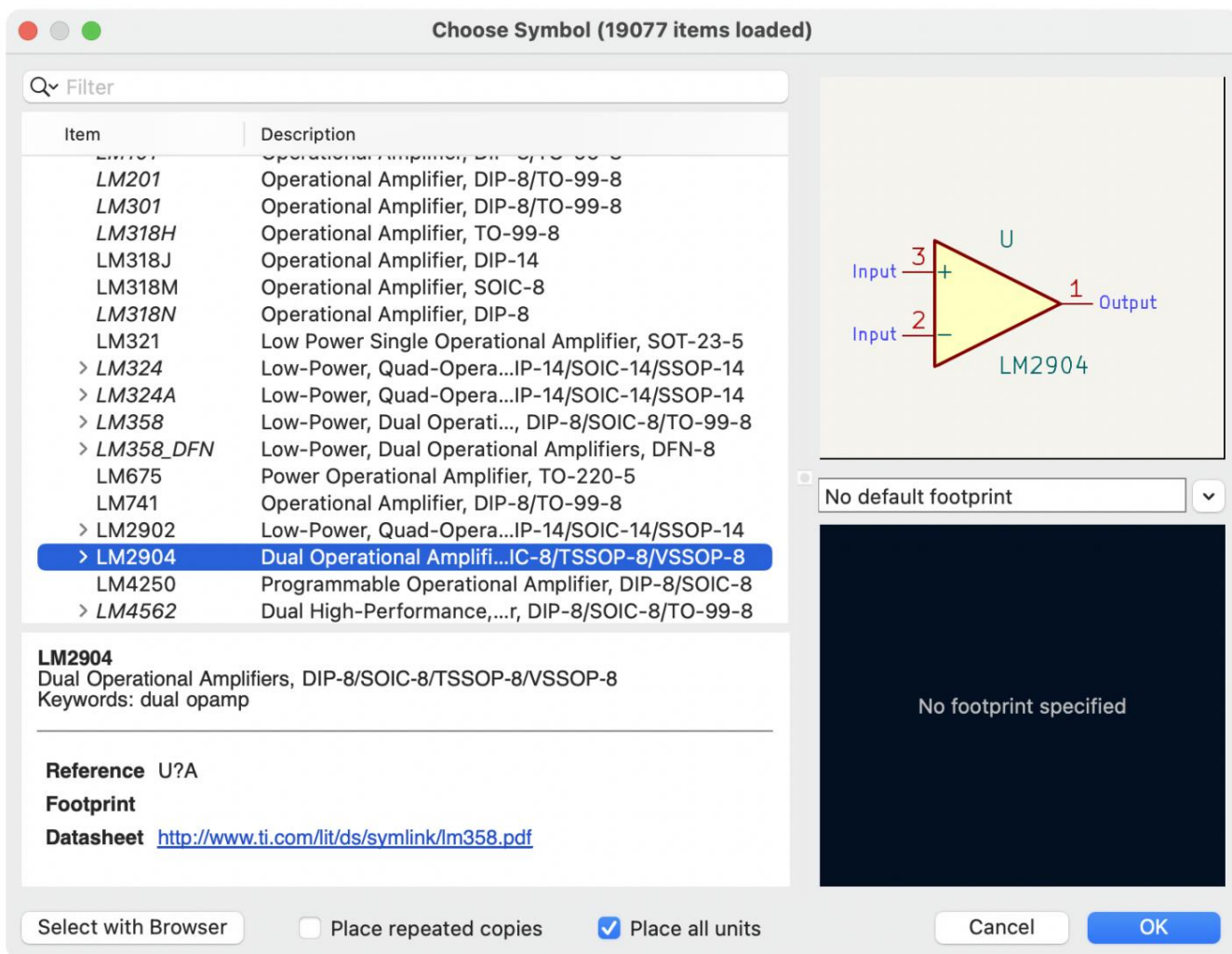


Szimbólum neve, leírása és kulcsszavai

A szimbólum neve a szimbólum neve a könyvtárban. A szimbólumokat a könyvtár és a szimbólumnév kombinációja azonosítja.

A KiCad korábbi verzióiban a szimbólum neve az Érték mezőhöz volt kapcsolva. Ezt a hivatkozást a KiCad 7.0 és újabb verzióiban eltávolították.

A szimbólumleírásnak tartalmaznia kell az összetevő rövid leírását, például az összetevő funkcióját, megkülönböztető jellemzőit és csomagopcióit. A kulcsszavaknak tartalmazniuk kell az összetevőhöz kapcsolódó további kifejezéseket. A kulcsszavak első sorban a szimbólum keresésének segítségére szolgálnak.



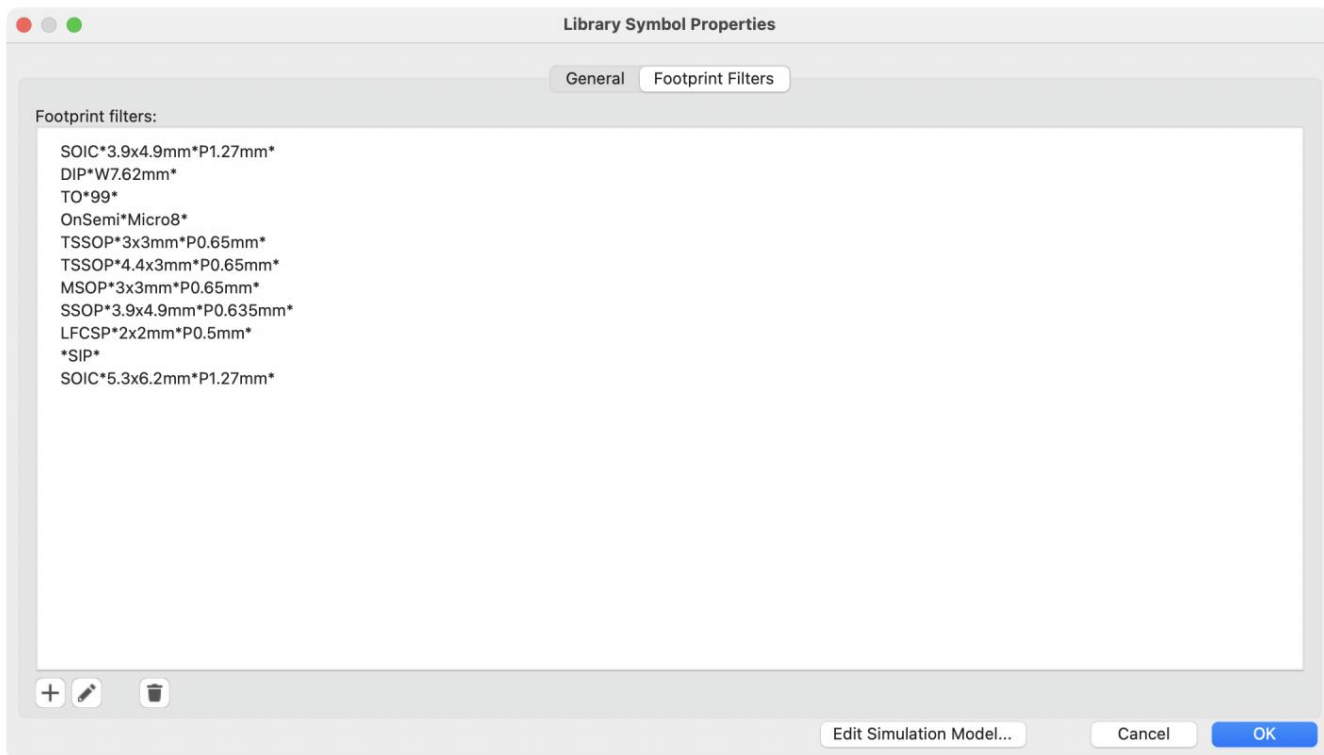
A szimbólum neve, leírása és kulcsszavai mind a szimbólumok keresésekor használatosak a Szimbólumszerkesztőben és a Szimbólum hozzáadása párbeszédpanelen. A leírás és a kulcsszavak a Szimbólumkönyvtár-böngésző és a Szimbólum hozzáadása párbeszédpanelen jelennek meg.

Lábnyomszűrók


A lábnyomszűrók lapon határozható meg, hogy mely lábnyomokat érdemes használni a szimbólummal. A szűróket a Footprint Assignment eszközben lehet alkalmazni, így minden szimbólumhoz csak a megfelelő lábnyomok jelennek meg.

Több lábnyom-szűró definiálható. A szűrók bármelyikének megfelelő lábnyomok jelennek meg; ha nincs szűró definiálva, akkor az összes lábnyom megjelenik.

A szűrók használhatnak helyettesítő karaktereket: * tetszőleges számú karakternek felel meg, beleértve a nullát és a ? nulla vagy egy karakternek felel meg. Például a SOIC-* megfelel a SOIC-8_3,9x4,9 mm_P1,27 mm-es lábnyomnak, valamint bármely más, SOIC- karakterrel kezdődő lábnyomnak. A SOT?23 szűró megfelel a SOT23 és a SOT-23 szűrónek.



Szimbólumok alternatív v szimbolikus ábrázolással

Ha a szimbólumhoz más törzsstílus van megadva, akkor egyszerre egy törzsstílust kell kiválasztani a szerkesztéshez. A normál ábrázolás szerkesztéséhez kattintson a gombra  ikon.

Szerkeszteni a váltakozó reprezentáció, kattintson a  ikon. Használja a



egység kiválasztása legördülő menüből válassza ki a szerkeszteni kívánt mértékegységet.

Grafikai elemek

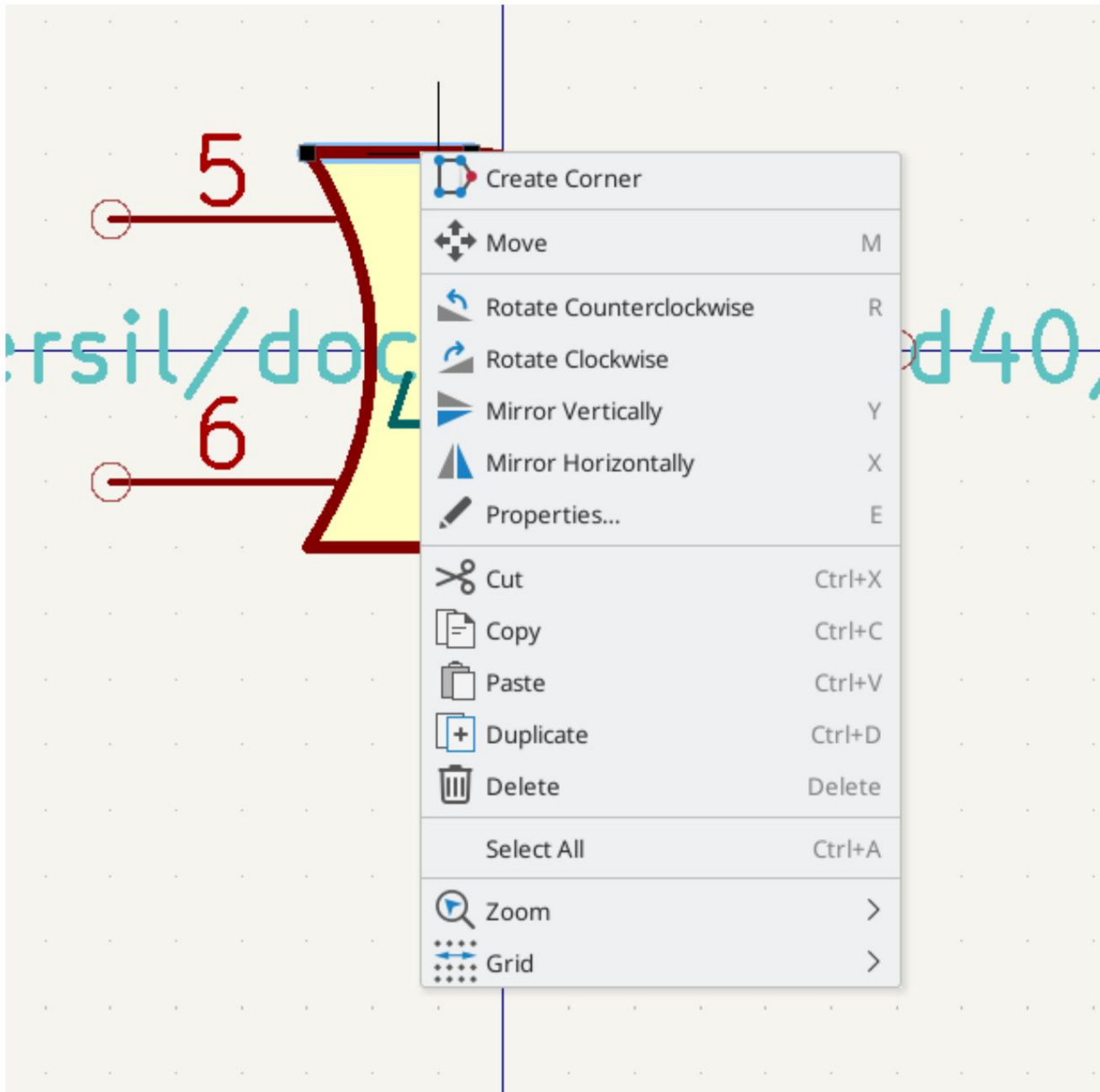
A grafikus elemek egy szimbólum vizuális megjelenítését hozzák létre, és nem tartalmaznak elektromos csatlakozási információkat. A grafikus elemek a következő eszközökkel készülnek:

- Kezdő és végpontok által meghatározott vonalak és sokszögek.
- Két átlós sarok által meghatározott téglalapok.
- A középpont és a sugár által meghatározott körök.
- Az ív kezdő- és végpontja, valamint középpontja által meghatározott ívek. Egy ív 0° -tól 180° -ig terjed.

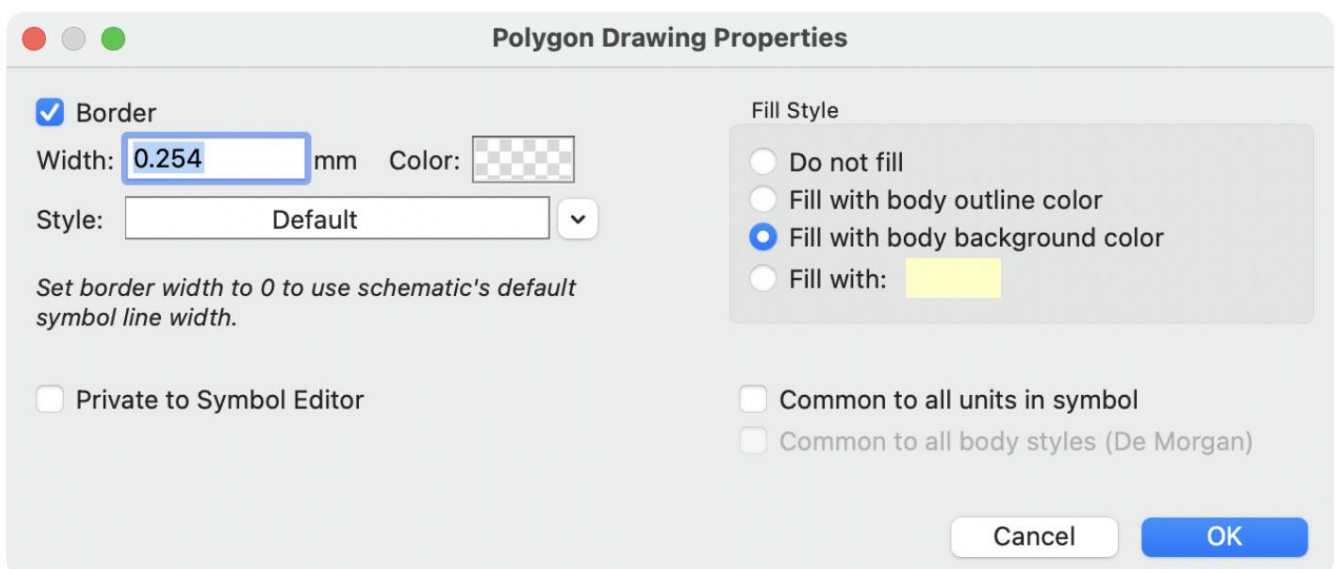
A fő ablak jobb oldalán található függőleges eszköztár lehetővé teszi, hogy elhelyezze a szimbólumok ábrázolásához szükséges összes grafikus elemet.

Grafikus elem tagság

Minden grafikus elem (vonal, ív, kör stb.) meghatározható úgy, mint az összes egységre és/vagy teststílusra jellemző, vagy egy adott egységre és/vagy teststílusra jellemző. Az elem opciói gyorsan elérhetőek, ha az elemre jobb gombbal kattintunk, és megjelenik a kiválasztott elem helyi menüje. Az alábbiakban egy sor elem helyi menüje látható.



Az elem tulajdonságainak módosításához kattintson duplán a bal egérgombbal egy elemre. Az alábbiakban egy sokszög elem tulajdonságai párbeszédpanel látható.



Egy grafikus elem tulajdonságai a következők:

- A szegély határozza meg, hogy meg kell-e rajzolni az alakzat körvonalát.
- A szélesség és a szín határozza meg a vonal szélességét és a szegély színét. A 0 szegélyszélesség a kapcsolási rajzot használja alapértelmezett szimbólum vonalshélesség. A stílus határozza meg a szegély vonalstílusát (folytonos, szaggatott, pontozott stb.).
- A kitöltésszín határozza meg, hogy a grafikus elem által meghatározott alakzat kitöltetlenül vagy kitöltetlenül rajzolódjon-e. A kitöltő szín lehet a szín-téma törzskörvonalának színe, a törzs háttérszíne vagy egyéni szín.
- A szimbólumban lévő összes egységnél közös meghatározza, hogy a grafikus elem a szimbólum minden egységéhez van-e megrajzolva csomagonként egynél több egységgel, vagy a grafikus elem csak az aktuális egységhez van rajzolva.
- Az összes teststílus közös (De Morgan) meghatározza, hogy a grafikus elem minden szimbolikus ábrázoláshoz egy alternatív teststílusú szimbólumokban legyen megrajzolva, vagy a grafikus elem csak az aktuális teststílushoz kerül megrajzolásra.
- A Szimbólumszerkesztő privát funkciója miatt az alakzat csak akkor lesz látható, ha a szimbólumot a Szimbólumszerkesztő ben szerkesztik. Az alakzat el lesz rejtve, amikor a szimbólumot hozzáadják egy kapcsolási rajzhoz.

Grafikus szövegelemek

A **T**íkon lehet végezni grafikus szöveg létrehozását. A grafikus szöveg automatikusan olvasható legyen, még akkor is, ha a szimbólum tükrözött. Kérjük, vegye figyelembe, hogy a grafikus szövegelemek nem azonosak a szimbólummezővel.

Több egység szimbólumként és alternatív teststílusok

A szimbólumoknak legfeljebb két teststílus lehet (egy szabványos szimbólum és egy alternatív szimbólum, amelyet gyakran "De Morgan megfelelő jének" neveznek), és/vagy csomagonként egynél több egységet tartalmazhatnak (például logikai kapuk). Egyes szimbólumok csomagonként egynél több egységet tartalmazhatnak, mindegyik különböző szimbólumokkal és túkonfigurációkkal.

Vegyük például egy két kapcsolós relét, amely három különböző egységgel rendelkező szimbólumként tervezhető: tekercs, 1. kapcsoló és 2. kapcsoló. Egy csomagonként több egységet és/vagy alternatív karosszerűt tartalmazó szimbólum tervezése nagyon rugalmas. Egy gombostű vagy egy testszimbólum elem lehet közös minden egységben, vagy specifikus egy adott egységre, vagy lehet közös mindkét szimbolikus ábrázolásban, tehát specifikus egy adott szimbólumábrázolásra.

Alapértelmezés szerint a túkon az egységre és a teststílusára vonatkoznak. Ha egy gombostű minden egységben vagy teststílusban közös, csak egyszer kell létrehozni. Ez a helyzet a teststílusú grafikai formák és szövegek esetében is, amelyek minden egységnél közősek lehetnek, de jellemzően az egyes teststílusokra jellemzőek.

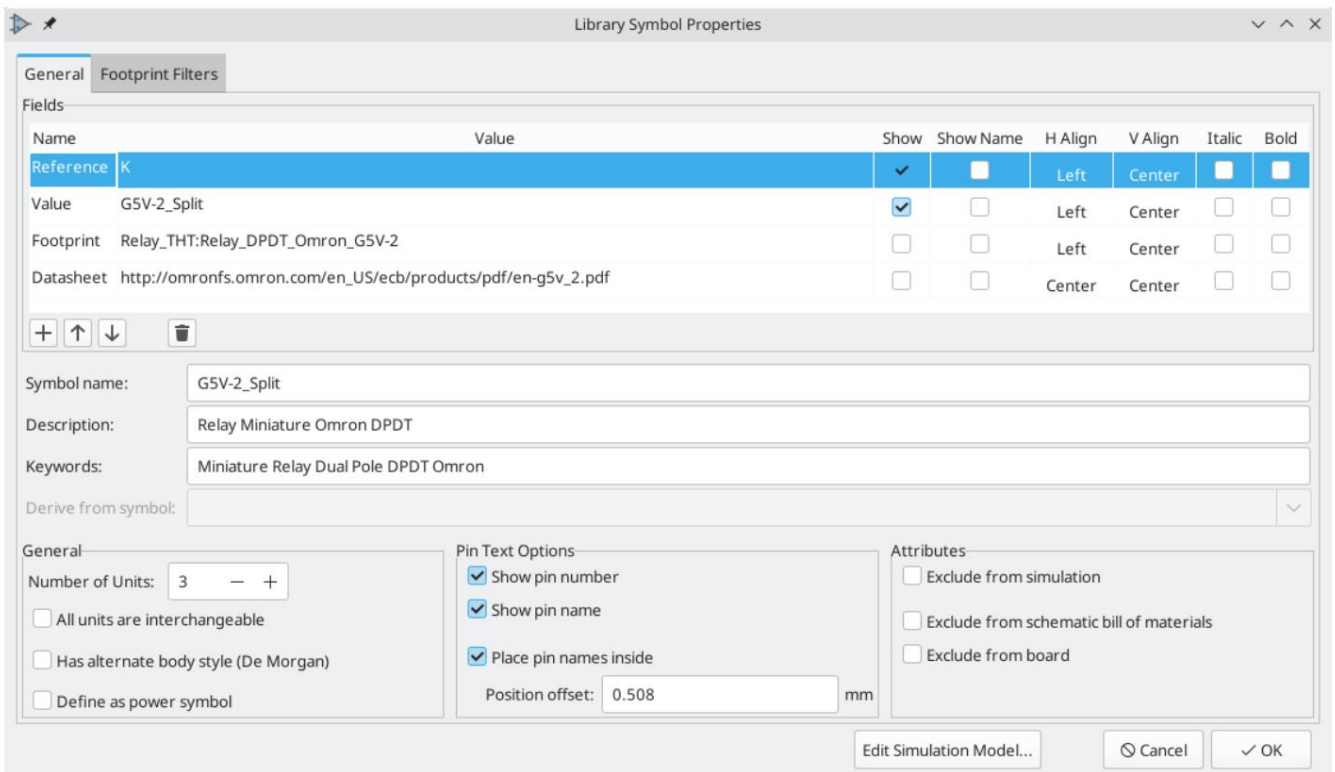
Ha további mértékegységeket szeretne hozzáadni egy szimbólumhoz, állítsa be az Egységek száma tulajdonságot a megfelelő számmal a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelen. Alapértelmezés szerint a szimbólumegységek neve A egység stb., de a Szerkesztés Egység megjelenítési névnek beállítása... menü pontban tetszőlegesen beállíthat egy B egység nevet az aktuális mértékegységhez.

Alternatív törzsszín hozzáadásához állítsa be a Has alternate body style (De Morgan) tulajdonságot a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelen.

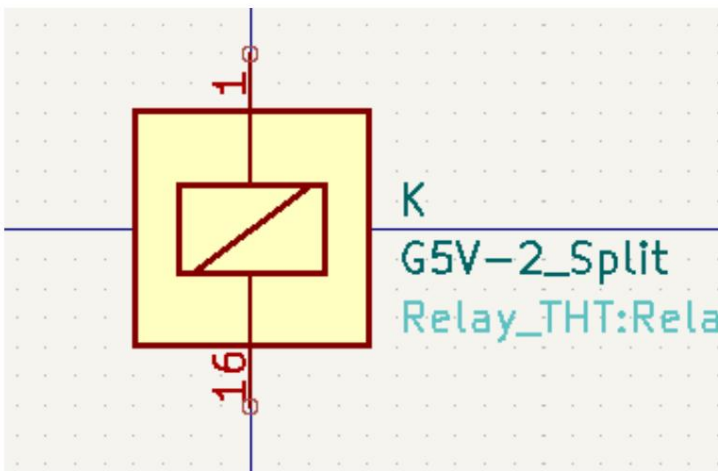
Példa több nem cserélhető egységgel rendelkező szimbólumra

Példaként több egységet tartalmazó szimbólumra, amelyek nem cserélhetőek fel, vegyen egy relét, amely csomagonként 3 egységet tartalmaz: tekercs, 1. kapcsoló és 2. kapcsoló.

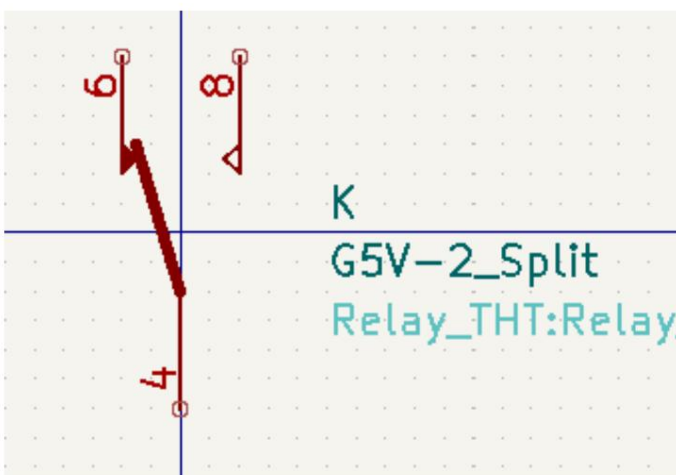
A három egység nem egyforma, ezért a Minden egység felcserélhető elemet törölni kell a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelen. Alternatív megoldásként ez a beállítás megadható a szimbólum eredeti létrehozásakor.



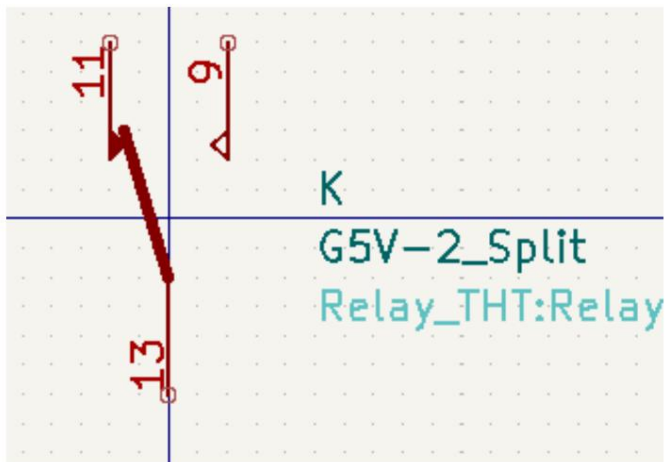
A egység



B egység



C egység



Az A egység szimbóluma és elrendezése nem ugyanaz, mint a B és C egységnek, ezért az egységek nem cserélhető k fel.

JEGYZET

A szinkronizált tű k szerkesztése az ikonra kattintva engedélyezhető . Ebben az ü zemódban a tű s módosí tások terjesztik a szimbólumegységek között; az egyik egységben végrehajtott változtatások a többi egységben is megjelennek. Ha ez a mód le van tiltva, az egyik egységben végrehajtott tű s módosí tások nincsenek hatással a többi egységre. Ez a mód automatikusan engedélyezve van, ha az All units is changeable (Minden egység felcserélhető) be van jelölve, de letiltható. Az ü zemód nem engedélyezhető , ha a Minden egység felcserélhető jelölő négyzet nincs bejelölve, vagy ha a szimbólumnak csak egy egysége van.

Pin létrehozása és szerkesztése

A gomb megnyomásával gombostű t hozhat létre és szű rhat be. A kitű ző tulajdonságait a gombostű re dupla kattintással szerkesztheti. A már hozzáadott gombostű ket is törölheti vagy áthelyezheti. A csapokat körü ltekintő en kell létrehozni, mert minden hiba kihat a PCB tervezésére.

Pin áttekintése

A tű t grafikus ábrázolása, neve és száma határozza meg. A gombostű neve és száma tartalmazhat betű ket, számokat és szimbólumokat, de szóközt nem. Ahhoz, hogy az Elektromos Szabályok Ellenő rző (ERC) eszköz hasznos legyen, a tű elektromos tí pusát (bemenet, kimenet, háromállapotú ...) is megfelelő en meg kell határozni. Ha ez a tí pus nincs megfelelő en definiálva, a sematikus ERC-ellenő rzési eredmények érvénytelenek lehetnek.

Fontos jegyzetek:

- A szimbólumtű k szám szerint illeszkednek a lábnyompárnákhoz. A szimbólumban szereplő PIN-kódnak meg kell egyeznie a lábnyomban szereplő megfelelő pad számmal.
- Ne használjon szóközt a pinnevekben és a számokban. A szóközöket automatikusan aláhú zásjelekre (_).
- Invertált jellel (overbar) rendelkező tű név meghatározásához használja a ~ (tilde) karaktert, majd a szöveget a kapcsos zárójelben történő megfordí táshoz. Például a ~{FO}O az FO O-t jelení ti meg.
- Ha a pin név ü res, a pin névtelennek minő sü l.
- A pin nevek megismételhető k egy szimbólumban.
- A PIN-kódoknak egyedinek kell lenniü k egy szimbólumban.

Pin tulajdonságai

Pin name:

Pin number:

Electrical type:

Graphic style:

X position: in

Y position: in

Orientation:

Pin length: in

Name text size: in

Number text size: in

Common to all units in symbol

Common to all body styles (De Morgan)

Visible

Preview:

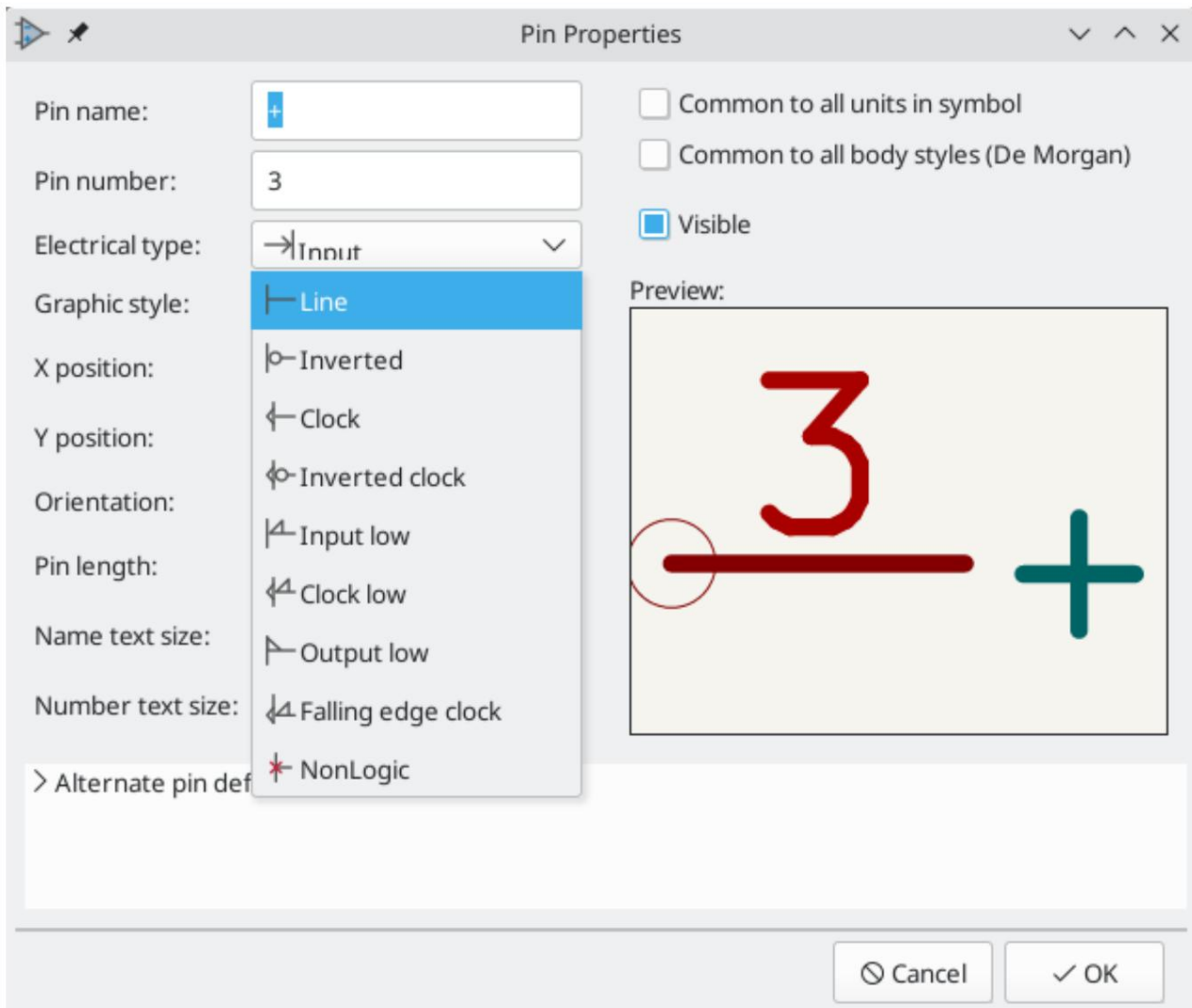
> Alternate pin definitions

A tű tulajdonságai párbeszédpanel lehetővé teszi a tű összes jellemzőjének szerkesztését. Ez a párbeszédablak automatikusan megjelenik, amikor létrehoz egy gombostűt, vagy ha duplán kattint egy meglévő tűre. Ez a párbeszédpanel lehetővé teszi a következők módosítását:

- A tű név és a szöveg mérete.
- A pin szám és a szöveg mérete.
- A tű hossza.
- A tű elektromos típusa és grafikus stílusa.
- Egység- és pótképviseleti tagság.
- Pin láthatóság.
- [Alternatív tű definíciók.](#)

Pin grafikai stílusok

A különböző tűs grafikai stílusok az alábbi ábrán láthatók. Ezek a stílusok pusztán grafikusak, és nem befolyásolják a tű elektromos típusát.



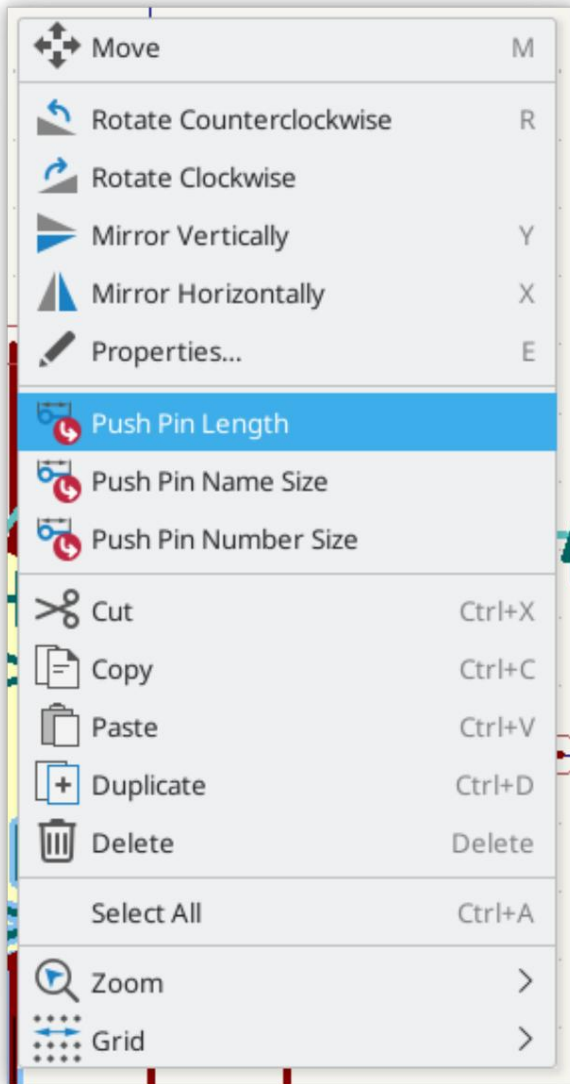
Pin elektromos típusok

A megfelelő elektromos típus kiválasztása fontos a sematikus ERC-szerszámhoz. Az ERC ellenőrzései, hogy a érintkezők megfelelően vannak-e csatlakoztatva, például gondoskodik arról, hogy a bemeneti érintkezőket meghajtsák, és a tápellátás megfelelő forrásból kapjon áramot.

Pin tí pusa	Leí rás
Bemenet	Egy tű , amely kizárólag bemenet.
Kimenet	Egy tű , amely kizárólag kimenet.
Kétirányú	Egy érintkező , amely lehet bemenet vagy kimenet, például mikrokontroller adatbusz tű je.
Háromállapotú	Három állapotú kimeneti érintkező (magas, alacsony vagy nagy impedancia)
Passzí v	Passzí v szimbólum tű : ellenállások, csatlakozók stb.
Ingyenes	Egy érintkező , amely szabadon csatlakoztatható bármely más érintkező höz, elektromos probléma nélkü l.
Meg nem határozott	Olyan tű , amelynél az ERC ellenő rzés nem számí t.
Tápellátás	Egy szimbólum tápcsatlakozója. Speciális esetként a láthatatlannak jelölt tápbemeneti érintkező k automatikusan az azonos nevű hálózatra csatlakoznak. További információért tekintse meg a Power Symbols részt .
Teljesí tmény	Olyan tű , amely tápellátást biztosí t más érintkező knek, például a szabályozó kimenetének.
Nyitott gyű jtő	Nyí lt kollektoros logikai kimenet.
Nyissa ki az adót	Nyí lt emitteres logikai kimenet.
Nincs kapcsolat	Egy tű , amit nem szabad semmihez kötni.


A tű k tulajdonságainak rátolása más csapokra

Egy gombostű hosszát, névméretét vagy számméretét alkalmazhatja a szimbólumban szereplő többi tű re, ha jobb gombbal rákattint a gombostű re, és kiválasztja a Nyomótű hossza, Nyomótű név mérete vagy Nyomótű szám mérete . A szimbólumban szereplő összes többi csap frissí tésre kerül.



Pinek meghatározása több egységhez és alternatív szimbolikus ábrázolásokhoz

A több egységet és/vagy grafikus ábrázolást tartalmazó szimbólumok különösen problémásak a túlkészítés során és szerkesztésekor. A gombostűk többsége az egyes szimbólumegységekhez (mivel minden egységhez más-más túlkészlet tartozik) és minden egyes teststílushoz specifikus (mivel a normál testforma és az alternatív forma alakja és helyzete eltérő).

A szimbólumkönyvtár-szerkesztő lehetővé teszi a túlkészítés egyidejű létrehozását. Alapértelmezés szerint a túlkészítés végrehajtott módosítások a többszörös egység szimbólumok összes egységénél, az alternatív szimbolikus ábrázolással rendelkező szimbólumoknál pedig mindkét megjelenítésénél. Ez alól az egyetlen kivétel a túlkészítés grafikus típusa és neve, amelyek nem kapcsolódnak egymáshoz a szimbólumegységek és a törzsstílusok között. Ezt a függőséget azért hozták létre, hogy a legtöbb esetben megkönnyítse a gombostűk létrehozását és szerkesztését. Ezt a függőséget az eszköztár  ikon a fő menüben váltogatásával lehet letiltani. Ez lehetővé teszi, hogy minden egységhez és ábrázoláshoz teljesen függetlenül hozzon létre csapokat.

A túlkészítések lehetnek közös, vagy a különböző egységekre jellemzőek lehetnek. A túlkészítések lehetnek közös mindkét szimbolikus ábrázolásban, vagy specifikusak az egyes szimbolikus ábrázolásokra. Ha egy túlkészítés minden egységben közös, akkor csak egyszer kell kihívni.

A túlkészítés tulajdonságai párbeszédpanelen vannak beállítva általánosan vagy specifikusként.


Például erre a 7400-as négy bemeneti NAND kapu kimeneti érintkezője. Mivel négy egység és két szimbolikus ábrázolás létezik, a szimbólumdefinícióban nyolc külön kimeneti érintkező van meghatározva. Új 7400-as szimbólum létrehozásakor a normál szimbolikus ábrázolás az egysége jelenik meg a könyvtárban

szekesztő . A tű stí lus szerkesztéséhez az alternatív szimbolikus ábrázolásban elő ször engedélyezni kell az eszköztáron lévő gombra kattintva. Az egyes egységek PIN-kódjának szerkesztéséhez válassza ki a megfelelő egységet a gombbal



legördülő vezérlés.

Táblázat rögzítése

A gombostű k szerkesztésének másik módja a Pin Table használata, amely a szimbólumban  ikon. Megjelenik a Pin Table szereplő összes tű n és azok tulajdonságain keresztül elérhető el egy táblázatnézetben, így hasznos a gombostű k tömeges módosításához.

Bármely pin tulajdonság szerkeszthető a megfelelő cellára kattintva. A csapok hozzáadhatók és eltávolíthatók a + és ikonok.

Ugyanazt a tulajdonságot egyszerre több tű höz is szerkesztheti a tű k csoportosításával. A gombostű k név szerint automatikusan csoportosíthatók, vagy manuálisan is csoportosíthat több csapot úgy, hogy kijelölőket, és rákattint a Kijelölt csoportosítás lehetőségére. Kattintson a gombra a kézi csoportosítás törléséhez. A táblázatot úgy is szűrheti, hogy csak bizonyos mértékegységekben jelenjenek meg a tű k.

JEGYZET

A kitűzött táblázat oszlopai megjeleníthető k vagy elrejthető k, ha a jobb gombbal rákattint a fejlécsorra, és bejelöli vagy törölje a további oszlopokat. Egyes oszlopok alapértelmezés szerint el vannak rejtve.

Az alábbi képernyő képen egy négyes opamp tű táblázata látható.

Pin Table									
Pin numbers: 1-8			Pin count: 8				Duplicate pins: none		
Count	Number	Name	Electrical Type	Graphic Style	Orientation	X Position	Y Position	Visible	Unit
1	1	~	↳ Output	├ Line	↳ Left	7.62 mm	0 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	A
1	2	-	→ Input	├ Line	↳ Right	-7.62 mm	2.54 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	A
1	3	+	→ Input	├ Line	↳ Right	-7.62 mm	-2.54 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	A
1	4	V-	→ Power input	├ Line	↑ Up	-2.54 mm	7.62 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	C
1	5	+	→ Input	├ Line	↳ Right	-7.62 mm	-2.54 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	B
1	6	-	→ Input	├ Line	↳ Right	-7.62 mm	2.54 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	B
1	7	~	↳ Output	├ Line	↳ Left	7.62 mm	0 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	B
1	8	V+	→ Power input	├ Line	↓ Down	-2.54 mm	-7.62 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	C

Alternatív pin-definíciók

A tűkhöz alternatív tűdefiníciók is hozzáadhatók. Az alternatív tűdefiníciók lehetővé teszik a felhasználó számára, hogy más nevet, elektromos típus és grafikus stílust válasszon a tűhöz, amikor a szimbólumot elhelyezték a kapcsolási rajzon. Ez használható olyan tűkhöz, amelyek több funkcióval rendelkeznek, például a mikrokontroller lábaihoz.

Alternatív tűdefiníciók kerülnek hozzáadásra a Pin tulajdonságai párbeszédpanelen, az alábbiak szerint. Minden alternatív tűdefiníció tartalmaz egy tűnevet, elektromos típus és grafikai stílust. Ennek a mikrokontroller lábának az összes perifériás funkciója a szimbólumban alternatív tűnévként van definiálva.

Pin Properties

Pin name:

Pin number:

Electrical type:

Graphic style:

X position: mm

Y position: mm

Orientation:

Pin length: mm

Name text size: mm


Number text size: mm

Common to all units in symbol

Common to all body styles (De Morgan)

Visible

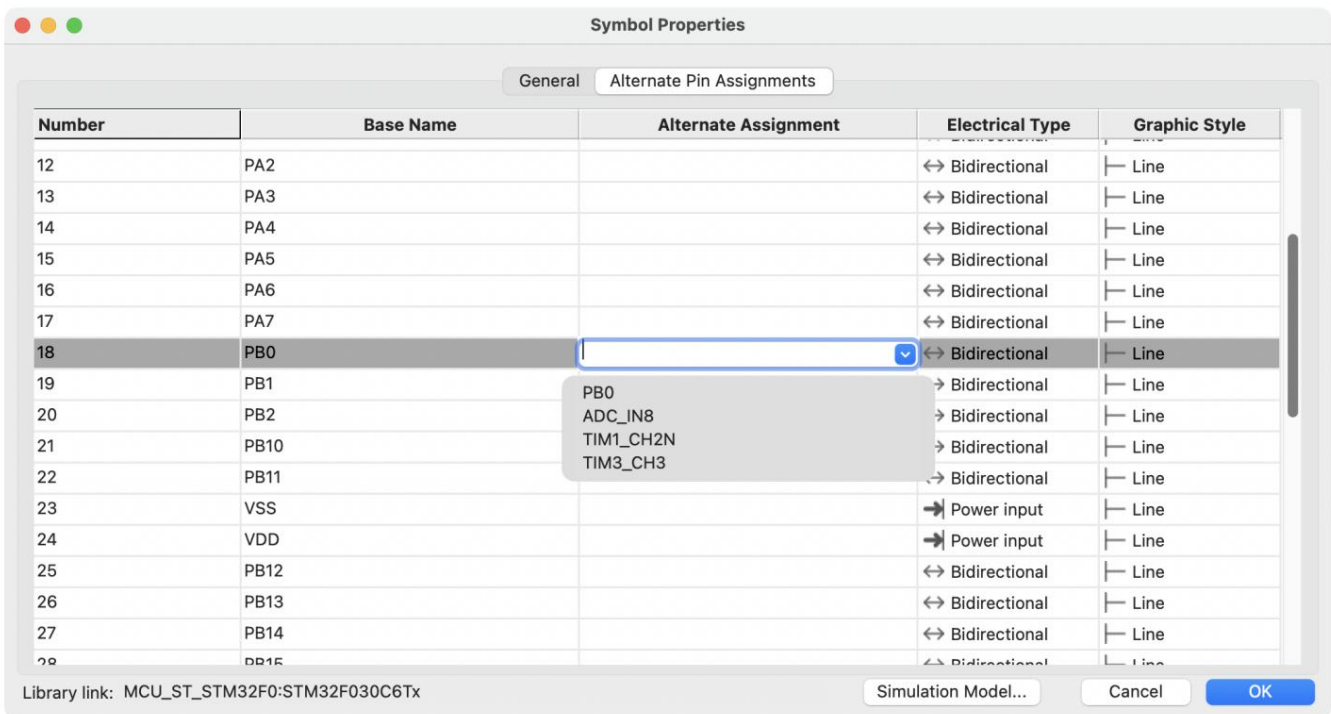
Preview:



^ Alternate pin definitions

Alternate Pin Name	Electrical Type	Graphic Style
ADC_IN8	↔ Bidirectional	└ Line
TIM1_CH2N	↔ Bidirectional	└ Line
TIM3_CH3	↔ Bidirectional	└ Line

Az alternatív definíciók kiválaszthatók a Sematicus szerkesztőben, miután a szimbólumot elhelyezték a kapcsolási rajzon. Az alternatív gombostű a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanel Alternatív PIN-kiosztás lapján van hozzárendelve. Az alternatív definíciók az Alternatív hozzárendelés oszlop legördülő menüjében választhatók ki.



Szimbólum mező k

Az összes könyvtárszimbólum négy alapértelmezett mező vel van definiálva. A hivatkozási jelölő , az érték, a lábnyom-hozzárendelés és az adatlaphivatkozás mező k minden szimbólum létrehozásakor vagy másolásakor jönnek létre. Csak a hivatkozási jelölés szü kséges.

A Footprint mező , ha van, hivatkozást tartalmaz a szimbólum lábnyomára. A formátum az, ahol LIBNAME a lábnyomkönyvtár neve LIBNAME:FOOTPRINTNAME , a lábnyomkönyvtár táblázatban (lásd a [Footprint Library táblázatot](#) szakasz a PCB szerkesztő kézikönyvében) és a FOOTPRINTNAME a lábnyom neve a LIBNAME könyvtárban

A könyvtárakban definiált szimbólumok általában csak ezzel a négy alapértelmezett mező vel vannak meghatározva. További mező k, például szállí tó, cikkszám, egységköltség stb. adhatók a könyvtár szimbólumokhoz, de ez általában a kapcsolási rajzszerkesztő ben történik, í gy a további mező k a kapcsolási rajzon szereplő összes szimbólumra alkalmazhatók.

JEGYZET


További ü res szimbólummező k létrehozásának kényelmes módja a mező név-sablonok használata. A mező név-sablonok ü res mező ket határoznak meg, amelyek minden szimbólumhoz hozzáadódnak, amikor beszú rják a kapcsolási rajzba. A mező név-sablonok definiálhatók globálisan (minden séma esetén) a Sematicus szerkesztő beállí tásaiban, vagy helyileg (az egyes projektekre jellemző en) a Sematicus beállí tás párbeszédablakban.

JEGYZET

Ha nagy mennyiségű összetevő adatot szeretne kezelni a szimbólummező kben, fontolja meg [az adatbázis-könyvtárak használatát](#).

Szimbólummező k szerkesztése

Meglévő szimbólummező szerkesztéséhez kattintson duplán a mező re, jelölje ki, vagy vigye az egérmutatót, és nyomja meg a gombot, vagy kattintson a jobb gombbal a mező szövegére, és válassza a Tulajdonságok menü pontot .

Új mező k hozzáadásához, nem kötelező mező k törléséhez vagy meglévő mező k szerkesztéséhez használja a  ikont a fő eszköztáron a megnyitáshoz a [Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanel](#)t.

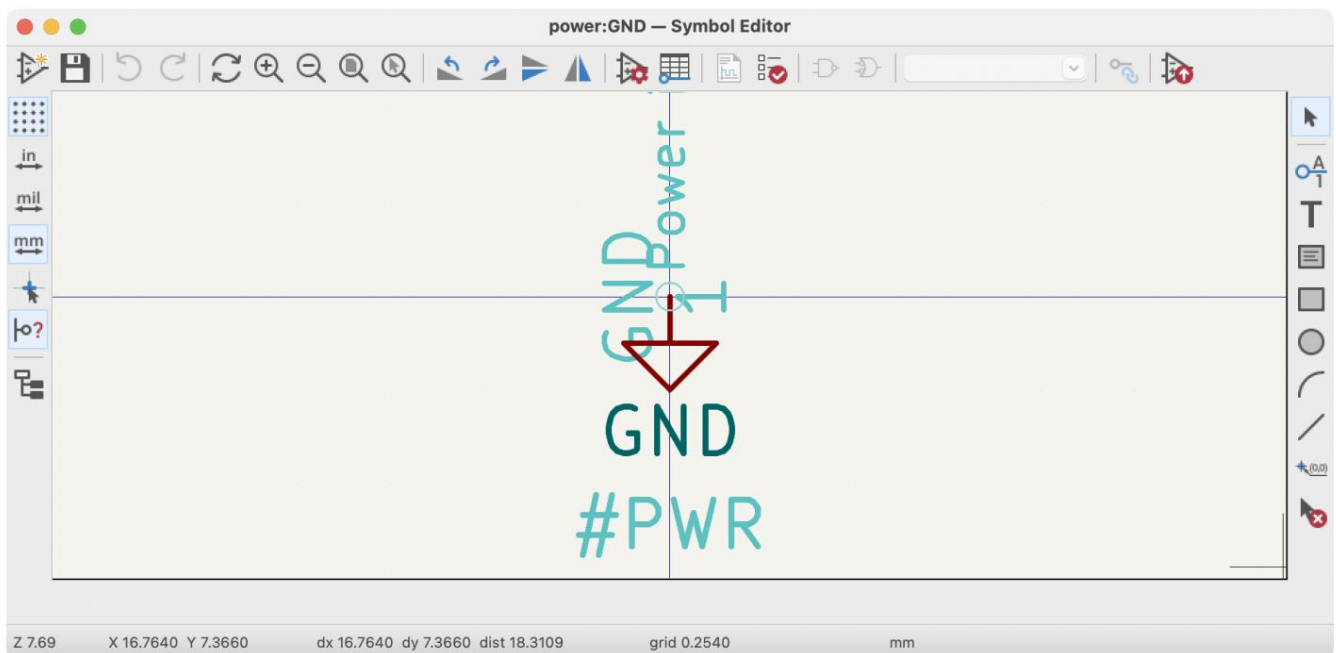
A mező k a szimbólumhoz társított szöveges információk. Ne keverje össze ő ket a szimbólumok grafikus ábrázolásában szereplő szöveggel.

Erő szimbólumok létrehozása

A tápszimbólumok olyan szimbólumok, amelyeket a vezetékek címkézésére használnak a táphálózat részeként, például VCC vagy GND. A teljesítmény szimbólumok viselkedését az [elektromos csatlakozások címkézését írja le](#). A hatványszimbólumok kezelése és létrehozása ugyanúgy történik, mint a normál szimbólumok, de az alábbiakban több további szempont is leírható.

Hasznos lehet a hatalom szimbólumokat elhelyezni egy dedikált könyvtárban. A KiCad szimbólumkönyvtára hatalomszimbólumokat helyez el a teljesítménykönyvtárban, és a felhasználók létrehozhatnak könyvtárakat saját teljesítményszimbólumaik tárolására. Ha a Define as power symbol négyzet be van jelölve egy szimbólum tulajdonságai között, akkor a szimbólum megjelenik a Sematicus szerkesztő Hatalomszimbólum hozzáadása párbeszédpaneljén a kényelmes hozzáférés érdekében.

Az alábbiakban egy példa látható a GND teljesítmény szimbólumra.



A tápfeszültség szimbólumok egy láthatatlan jelzéssel ellátott „Power input” típusúak. A Define as power symbol tulajdonságot is be kell jelölni. [A láthatatlan tápbemeneti érintkező](#) nek van egy speciális tulajdonságuk, hogy implicit globális kapcsolatokat hoznak létre a típus alapján.

JEGYZET

Ha a teljesítményszimbólum be van jelölve a Define as power symbol tulajdonsággal, akkor a tápbemeneti érintkezőt nem kell láthatatlannak jelölni. A konvenció azonban az, hogy ezeket a csapokat mindenképpen láthatatlanná kell tenni.

Hatásszimbólum létrehozásához kövesse az alábbi lépéseket:

- Adjon hozzá egy Power Input típusú tűt, ahol a Visible nincs bejelölve, és a tűt a kívánt hálózatnak megfelelően nevezze el. és csatlakoztassa az 1-es számú, hossza 0, állítsa a grafikai stílust Vonal értékre. A pin név határozza meg a tűt a hálózathoz; ebben az esetben a pin automatikusan csatlakozik a net GND-hez. A tűszám, a hossza és a vonal stílus elektromos szempontból nem számít.
- Helyezze a csapot a szimbólum horgonyra.
- Az alakzati eszközök segítségével rajzolja meg a szimbólumgrafikát.
- Állítsa be a szimbólum értékét. A szimbólumérték elektromosan nem számít, de a kapcsolási rajzon megjelenik. A félreértések elkerülése érdekében meg kell egyeznie a pin névvel (amely meghatározza a csatlakoztatott hálózat nevét).
- Jelölje be a Define as power symbol négyzetet a Szimbólum tulajdonságai ablakban. Ez megjeleníti a szimbólumot az Add Power Symbol párbeszédablakban, az Érték mezőt csak olvashatóvá teszi a kapcsolási rajzon, megakadályozza, hogy a szimbólumhoz lábnyomot rendeljenek, és kizárja a szimbólumot a tábláról, a BOM-ról és a hálózati listákról.
- Állítsa be a szimbólum hivatkozását, és törölje a jelet a Megjelenítés négyzetből. A referenciaszöveg nem fontos, kivéve az első karaktert, amely # legyen. A fent látható teljesítményszimbólum esetében a hivatkozás #GND lehet. A #-vel kezdődő hivatkozásokkal rendelkező szimbólumok nem kerülnek hozzáadásra a PCB-hez, nem szerepelnek a Bill of Materials exportban vagy a hálózati listákban, és nem rendelhető hozzájuk lábnyom a lábnyom-hozzárendelési eszközben. Ha egy hatványszimbólum hivatkozása nem #-nel kezdődik, a karakter automatikusan beszúrásra kerül a megjegyzés- vagy lábnyom-hozzárendelési eszközök futtatásakor.

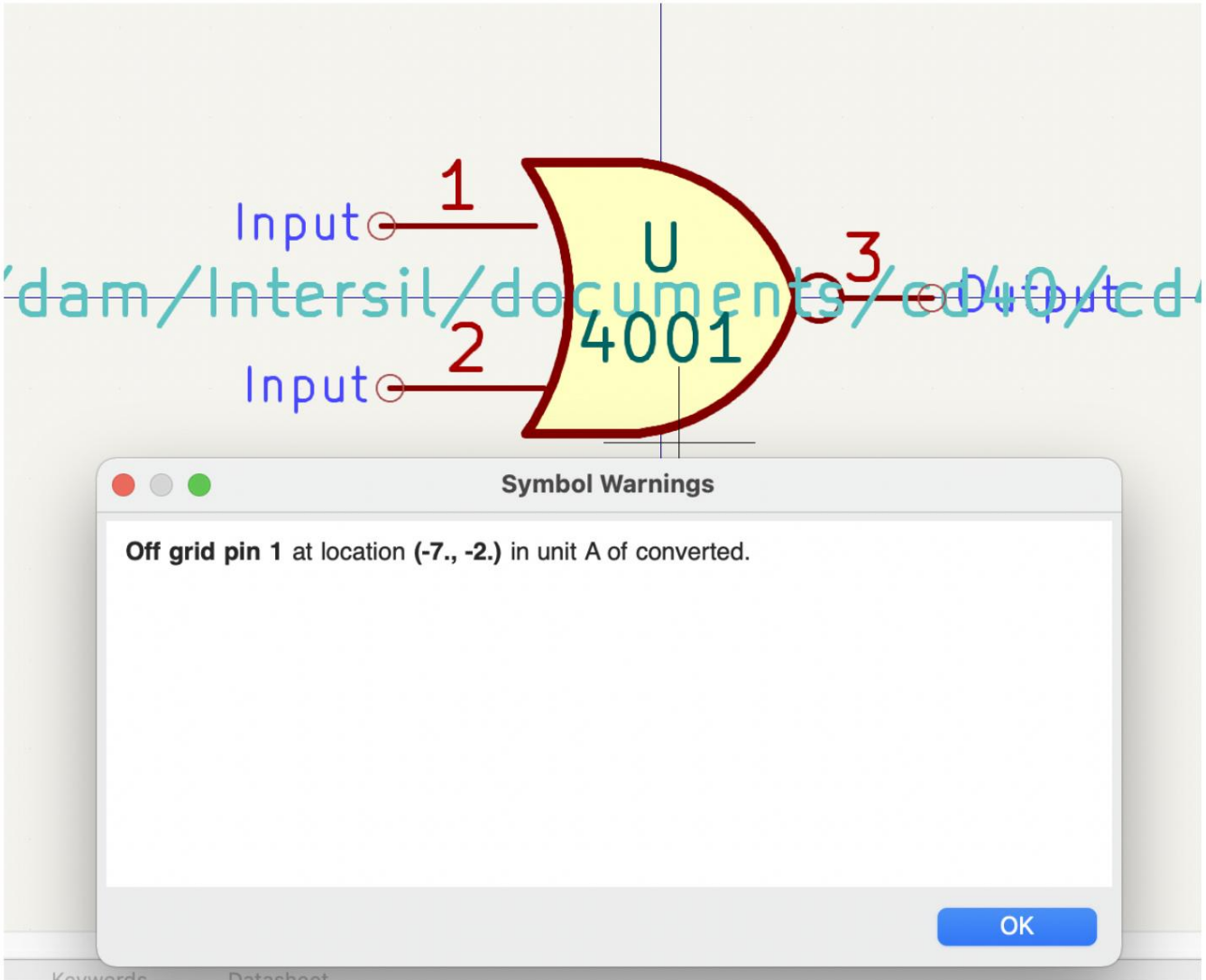
Egy egyszerűbb módszer egy új hatalomszimbólum létrehozására, ha egy másik szimbólumot használunk kiindulási pontként, [amint azt korábban lártuk](#).

JEGYZET

A csatlakoztatott hálózat nevét a teljesítményszimbólum pin neve határozza meg, nem pedig a szimbólum neve vagy értéke. Meglévő tápszimbólum módosításakor ügyeljen arra, hogy a tűt átnevezze úgy, hogy az új szimbólum csatlakozzon a megfelelő táphálózathoz. Ez azt jelenti, hogy a hatványszimbólum hálózatnevek csak a szimbólumszerkesztőben módosíthatók, a kapcsolási rajzon nem.

Szimbólumok ellenőrzése

A Szimbólumszerkesztő ellenőrizheti a szimbólumokkal kapcsolatos gyakori problémákat. Futtassa a szimbólum-ellenőrzőt a felső eszköztár gombjával.



A szimbólumellenőrző a következőket ellenőrzi:

- Rácson kívülli tűk
- A szimbólumegységek között duplikált tűk
- Helytelenül megtervezett [teljesítményszimbólumok](#). A hatalom szimbólumoknak a következőket kell tartalmazniuk:
 - Egyetlen egység
 - Nincsenek alternatív karosszériák
 - Egyetlen érintkező, amely vagy Power Output típusú (lásd [PWR_FLAG](#)), vagy láthatatlan és Power típusú Bemenet (lásd [a teljesítményszimbólumokat](#))

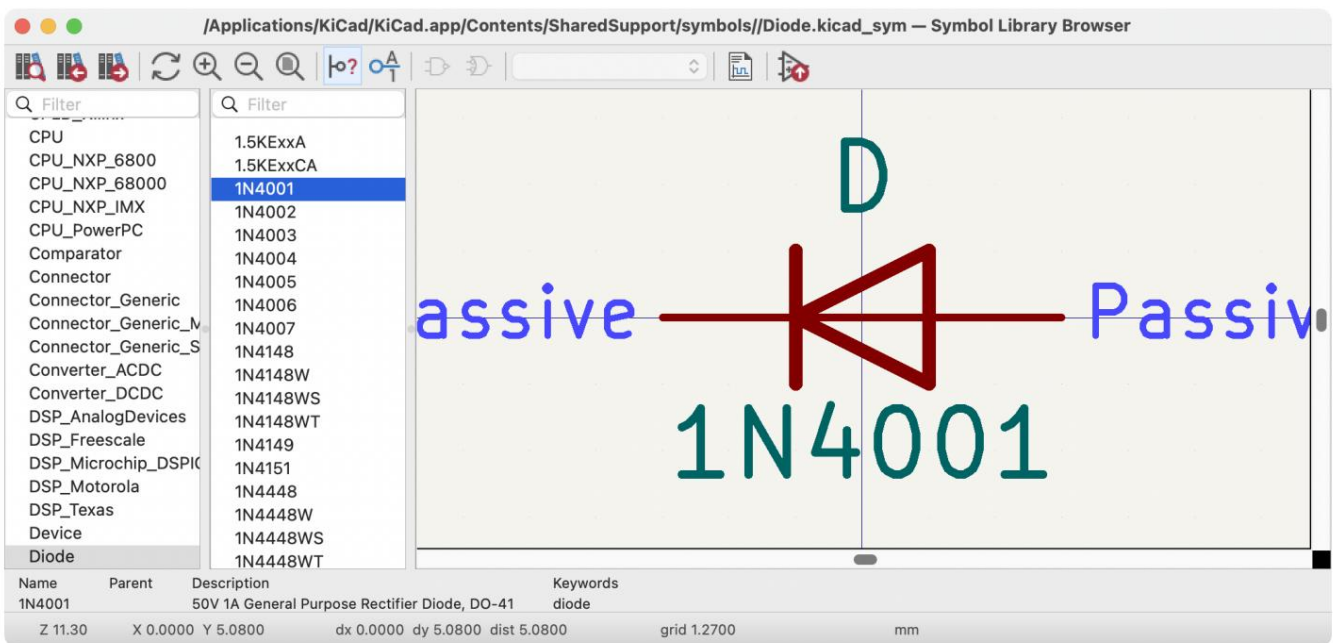
Illegális hivatkozási jelölő elő tagok: a hivatkozási jelző elő tagok nem végző dhetnek számmal vagy ?

- [Rejtett tápbemeneti érintkező k](#) nem tápfeszű ltség szimbólumokban: ezek implicit kapcsolatokat hoznak létre, és nem ajánlottak

Böngészés a szimbólumkönyvtárak között

A Symbol Library Browser segítségével gyorsan megvizsgálhatja a szimbólumkönyvtárak tartalmát. A Symbol Library Viewer a fő eszköztár ikonjára kattintva érhető el, Nézet Szimbólumtár-böngésző , vagy a Kijelölés böngésző vel elemre kattintva a Szimbólum kiválasztása ablakban .

Egy könyvtár tartalmának megvizsgálásához válasszon ki egy könyvtárat a bal oldali ablaktáblán található listából. A kiválasztott könyvtár összes szimbóluma megjelenik a második ablaktáblában. Válassza ki a szimbólum nevét a szimbólum megtekintéséhez.



Kattintson duplán egy szimbólum nevére, vagy használja a  gomb hozzáadja a szimbólumot a kapcsolási rajzhoz.

A felső eszköztár a következő parancsokat tartalmazza:

	Nyissa meg a kiválasztott szimbólumot a Szimbólum kiválasztása ablakban.
	Válassza ki az elő ző szimbólumot a könyvtárban.
	Válassza ki a következő szimbólumot a könyvtárban.
	Zoom eszközök.
	Adott esetben válassza ki a szimbólum szabványos vagy alternatív v De Morgan-ábrázolását.
	Válassza ki a több egységből álló szimbólum mértékegységét.
	Nyissa meg a szimbólum adatlapját, ha definiálva van.
	Illessze be az aktuális szimbólumot a kapcsolási rajzba.

Szimulátor

A KiCad beágyazott elektromos áramkör-szimulátort biztosít az [ngspice](#) használatával mint a szimulációs motor. A legegyszerűbb szimulációk kivételével mindegyik szimulációs modellt fel kell venni a szimbólumokhoz, mielőtt szimulálni tudná a kapcsolási rajtot.

Amikor a szimulátorral dolgozik, a hivatalos Simulation_SPICE szimbólumkönyvtár hasznos lehet. A szimulációhoz használt gyakori szimbólumokat tartalmazza, mint például a feszültség-áramforrásokat és a tranzisztorokat, amelyek érintkezőinek számozása megfelel az ngspice csomópont sorrendjének specifikációjának.

A KiCad tartalmaz néhány bemutató projektet a szimulátor képességeinek bemutatására. Megtalálhatóak a demók/szimulációs könyvtárban.

Értékjelölés

A szimulátor számos jelölést támogat a számértékek írásához:

- Egyszerű jelölés: 10100 , 0,003 ,
- Tudományos jelölés: 1.01e4 , 3e-3 ,
- Elő tag jelölése: 10,1k , 3m .
- RKM jelölés: 4k7 , 10R .

Keverheti az elő tagot és a tudományos jelöléseket. Mint ilyen, a 3e-4k egy érvényes bemenet, és egyenértékű 0,3- mal . Az érvényes elő tagok listája alább látható. Az elő tagok megkülönböztetik a kis- és nagybetűket.

Elő tag	Jelentése	Érték
a	atto	10^{-18}
f	femto	10^{-15}
p	pico	10^{-12}
n	nano	10^{-9}
u	mikro	10^{-6}
m	milli	10^{-3}
k	kiló	10^3
M	mega	10^6
G	giga	10^9
T	tera	10^{12}
P	peta	10^{15}
E	pl	10^{15}

A **Raw SPICE Element** modellek és **direktívák** közvetlenül az ngspice-nek kerülnek átadásra anélkül, hogy a KiCad átformálta volna az ngspice fogyasztásához szükséges értékeket. Az Ngspice más, a kis- és nagybetűket nem érző jelölést használ: 1 mega (10⁶) ott 1Meg, míg 1M⁶ 1 milli (10³). A kiválasztott kompatibilitási módtól függően előfordulhat, hogy az ngspice nem támogatja ugyanazokat az értékjelöléseket, mint a KiCad, ezért óvatosan kell eljárni a nyers SPICE elemek és szimulációs direktívák használatakor.

Modellek hozzárendelése

Az áramkör szimulálásához szimulációs modelleket kell hozzárendelnie a szimbólumokhoz.

Minden szimbólumhoz csak egy modell lehet hozzárendelve, még akkor is, ha a szimbólum több egységből áll. Több egységet tartalmazó szimbólumok esetén a modellt az első egységhez kell rendelni.

A SPICE modell információit a rendszer szöveggént tárolja a szimbólummezőben. Ezért vagy a szimbólumszerkesztőben vagy a sematikus szerkesztőben definiálhatja. Ha szimulációs modellt szeretne hozzárendelni egy szimbólumhoz, nyissa meg a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelét, és kattintson a Szimulációs modell... gombra, amely megnyitja a Szimulációs modell szerkesztő párbeszédpanelét.

Egy szimbólumot teljesen kizárhat a szimulációból, ha bejelöli a Szimulációból való kizárás jelölő négyzetet a Szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelen.

Kikövetkeztetett modellek

Az ellenállás-, induktor- és kondenzátormodellekre lehet következtetni, ami azt jelenti, hogy a KiCad észleli, hogy passzív, és automatikusan hozzárendeli a megfelelő szimulációs modellt. Ezért nem igényelnek különleges beállításokat; a felhasználóknak csak a szimbólumértékmezőt kell beállítaniuk.

A KiCad a következő kritériumok alapján következtet szimulációs modellekre a szimbólumokra:

- A szimbólumnak pontosan két tülje van,
- A hivatkozási jelölés R betűvel kezdődik, L vagy C.

A kikövetkeztetett modellek ideális modellek. Ha a szimuláció nem ideális modellt igényel, akkor kifejezetten hozzá kell rendelni egy modellt.

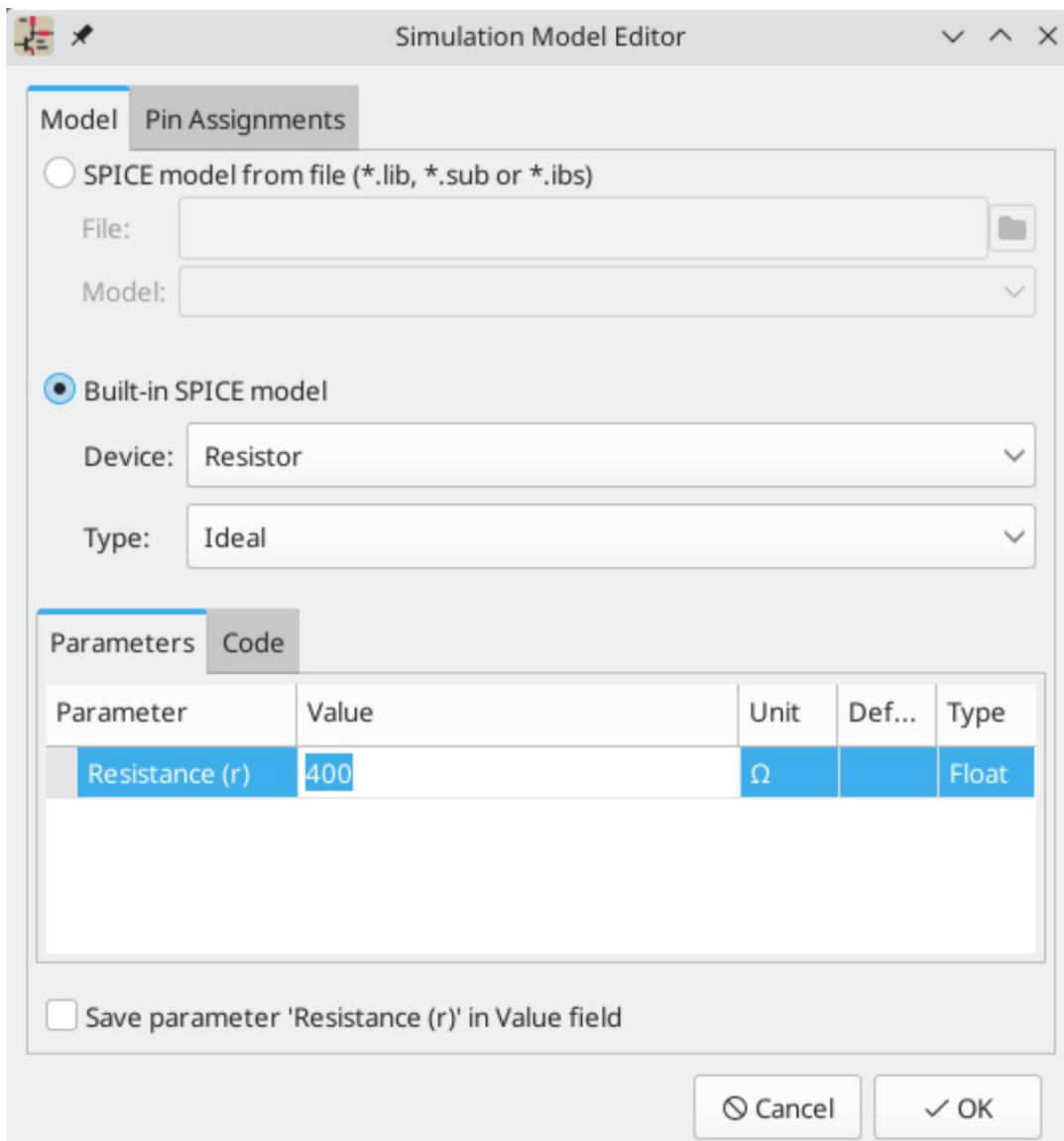
Beépített modellek

A KiCad számos szabványos szimulációs modellt kínál. Nem igényelnek külön modellfájlt. A következő eszközök állnak rendelkezésre:

- Ellenállások (potenciométereket is beleértve), kondenzátorok, induktorok
- Átviteli vezetékek
- Kapcsolók
- Feszültség- és áramforrások
- Diódák
- Tranzisztorok (BJT, MOSFET, MESFET és JFET)
- Nyers SPICE elemek

Ha beépített modellt szeretne hozzáadni egy szimbólumhoz, nyissa meg a Szimulációs modell szerkesztő párbeszédpanelét (Szimbólum tulajdonságai Szimulációs modell...), és válassza a Beépített SPICE modell lehetőséget.

Tekintse meg az [ngspice dokumentációját](#) további részletekért ezekről a modellekről.



Az eszköz beállítja a szimulálandó eszköz típusát: ellenállás, BJT, feszültségforrás stb. Ez az érték a szimbólum Sim.Device mezőjében tárolódik.

A típus kiválasztja az eszközhöz használandó modell típusát. A legtöbb készülő léken többféle modell közül lehet választani, amelyek pontosságuk mértékében, milyen jellemzőkre van optimalizálva és milyen paraméterekkel változhatnak. A részletekért lásd az ngspice dokumentációját. Ez az érték a szimbólum Sim.Type mezőjében tárolódik.

A Paraméterek lapon a modell paraméterei jelennek meg, és szerkeszthetők. Például egy ellenállás ellenállása, egy feszültségforrás hullámalakja, egy MOSFET szélessége és hossza stb. A modell alapértékeitől eltérő paraméterek a szimbólum Sim.Params mezőjében tárolódnak.

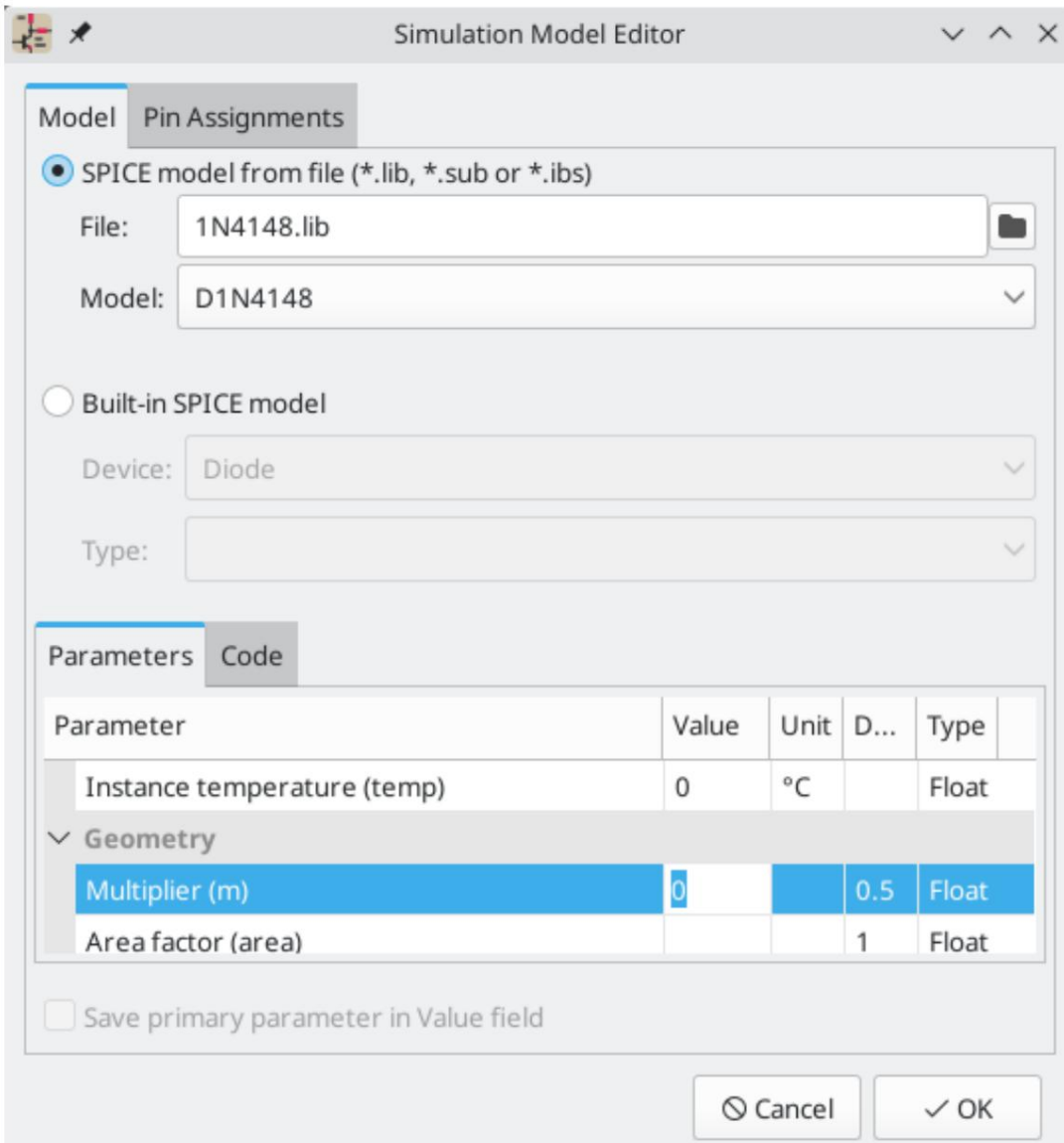
A kódfülon megjelenik a generált SPICE modell, ahogy az a SPICE hálózatlistára lesz írva szimuláció céljából.

A '<paraméter neve>' paraméter mentése az Érték mezőben jelölő négyzet a szimbólum Érték mezőjét használja a paraméterek tárolására a Sim.Params mező helyett. Ez megkönnyíti az egyszerű modellek szerkesztését a kapcsolási rajzból a szimulációs modellszerkesztő megnyitása nélkül. Ez az opció csak ideális passzív modelleknél (R, L, C) és egyenáramú forrásoknál áll rendelkezésre. Ha a Sim.Params mező szerepel a szimbólumban, akkor az első bbséget élvez az Érték mezővel szemben.

Könyvtári modellek

A KiCad képes betölteni a SPICE modelleket külső fájlokból. A modelleknek szabványos SPICE formátumúaknak kell lenniük, és nem titkosítottak.

Modell külső fájlból való betöltéséhez nyissa meg a Szimulációs modellszerkesztő párbeszédpanelét (Szimbólum tulajdonságai Szimulációs modell...), és válassza ki a SPICE modellt a fájlból.



A fájl a használandó modellfájl elérési útja. Az elérési út lehet abszolút vagy relatív a projektmappához képest. Az elérési út relatív is lehet a SPICE_LIB_DIR értékéhez, ha definiálta ezt az elérési útváltozót. A könyvtár fájlneve a szimbólum Sim.Library mezőjébe kerül a mentésre.

A Modell a kívánt modell neve a modellfájlban. Ha a fájl több modellt tartalmaz, akkor mindegyik megjelenik a legördülő listában. A kiválasztott modell megjelenik a szimbólum Sim.Name mezőjében.

A paraméterek felülírhatók (vagy további paraméterek adhatók meg) a Paraméterek fül segítségével. A kiválasztott modellben vagy a paraméterek fülön megadott összes paraméter a szimbólum Sim.Params mezőjében tárolódik.

A kód fülön megjelenik a generált SPICE modell, ahogy az a SPICE hálózatlísta írási szimuláció céljából.

Könyvtári modellek (IBIS)

Az IBIS (I/O Buffer Information Specification) fájlok a SPICE modellek alternatívája a digitális részekben lévő bemeneti/kimeneti pufferek viselkedésének modellezésére. Az IBIS-fájl betöltéséhez a felhasználóknak követniük kell a SPICE könyvtármodellekre vonatkozó eljárást, de .ibs fájlt kell megadniuk.

Simulation Model Editor

Model | **Pin Assignments**

SPICE model from file (*.lib, *.sub or *.ibs)

File:

Component:

Pin:

Model:

Built-in SPICE model

Device:

Type:

Parameters | **Code**

Parameter	Value	Unit	Def...	Type
Power supply (vcc)	typ		typ	String
Parasitic pin resistance (rpin)	typ		typ	String
Parasitic pin inductance (lpin)	typ		typ	String
Parasitic pin capacitance (cpin)	typ		typ	String
Waveform				
ON time (ton)	100n	s		Float
OFF time (toff)	100n	s		Float
Delay (td)	0	s	0	Float
Number of cycles (n)	50		1	Int

Save primary parameter in Value field

A fájl a használandó modellfájl elérési útja. Az elérési út lehet abszolút vagy relatív a projektmappához képest. Az elérési út relatív is lehet a SPICE_LIB_DIR értékéhez, ha definiálta ezt az elérési út változót. A könyvtár fájlneve a szimbólum Sim.Library mezőjébe kerül mentésre. Ha egy IBIS-modellfájlt tölt be, a párbeszédpanel többi mezője az IBIS-modellhez fog vonatkozni.

A komponens kiválasztja, hogy az IBIS fájl melyik összetevőt használja, mivel az IBIS fájlok több összetevőt is tartalmazhatnak. Az összetevő nevét a rendszer a szimbólum Sim.Name mezőjébe menti.

A Pin kiválasztja, hogy az IBIS modellben melyik tűt szimulálja. A kiválasztott gombostűt egy szimbólumtűhöz kell rendelni a Pin-hozzárendelések lapon. A kiválasztott gombostű számát a rendszer a szimbólum Sim.Ibis.Pin mezőjében tárolja.

A Modell a kiválasztott érintkezőhöz elérhető modellek listája, például bemenet vagy kimenet. A kiválasztott modellnév a szimbólum Sim.Ibis.Model mezőjébe kerül mentésre.

A Type kiválasztja, hogy a tűnek mit kell tennie a szimulációban. A tű lehet passzív eszköz, amely nem vezet semmilyen értéket; lehet egy egyenáramú meghajtó, amely magas, alacsony vagy nagy impedanciájú; vagy lehet téglalap alakú hullám vagy PRBS meghajtó. Ez az érték a szimbólum Sim.Type mezőjében tárolódik.

A Paraméterek lapon megtekintheti és szerkesztheti a modell paramétereit. Minden paraméternél válthat egy minimális, tipikus és maximális érték között, az IBIS fájlban meghatározottak szerint. Kiválaszthatja a meghajtott hullámforma paramétereit is, attól függően, hogy milyen típusú érintkezőt választott. Az alapértelmezett eltérő paraméterek a szimbólum Sim.Params mezőjében tárolódnak.

JEGYZET

A KiCad nem szállítja IBIS-modelleket a szimbólumokhoz. Az IBIS modellek általában az eszkögyártóktól szerezhetőek be.

JEGYZET

A KiCad Simulation_SPICE szimbólumkönyvtára számos olyan szimbólumot tartalmaz, amelyek hasznosak lehetnek az IBIS szimulációkhoz. Az IBIS_DEVICE eszköz (bemeneti) lábakként használható, míg az IBIS_DRIVER az illesztő program tűinek szimulálására használható. Mindegyiknek létezik változata a differenciálcsapokhoz.

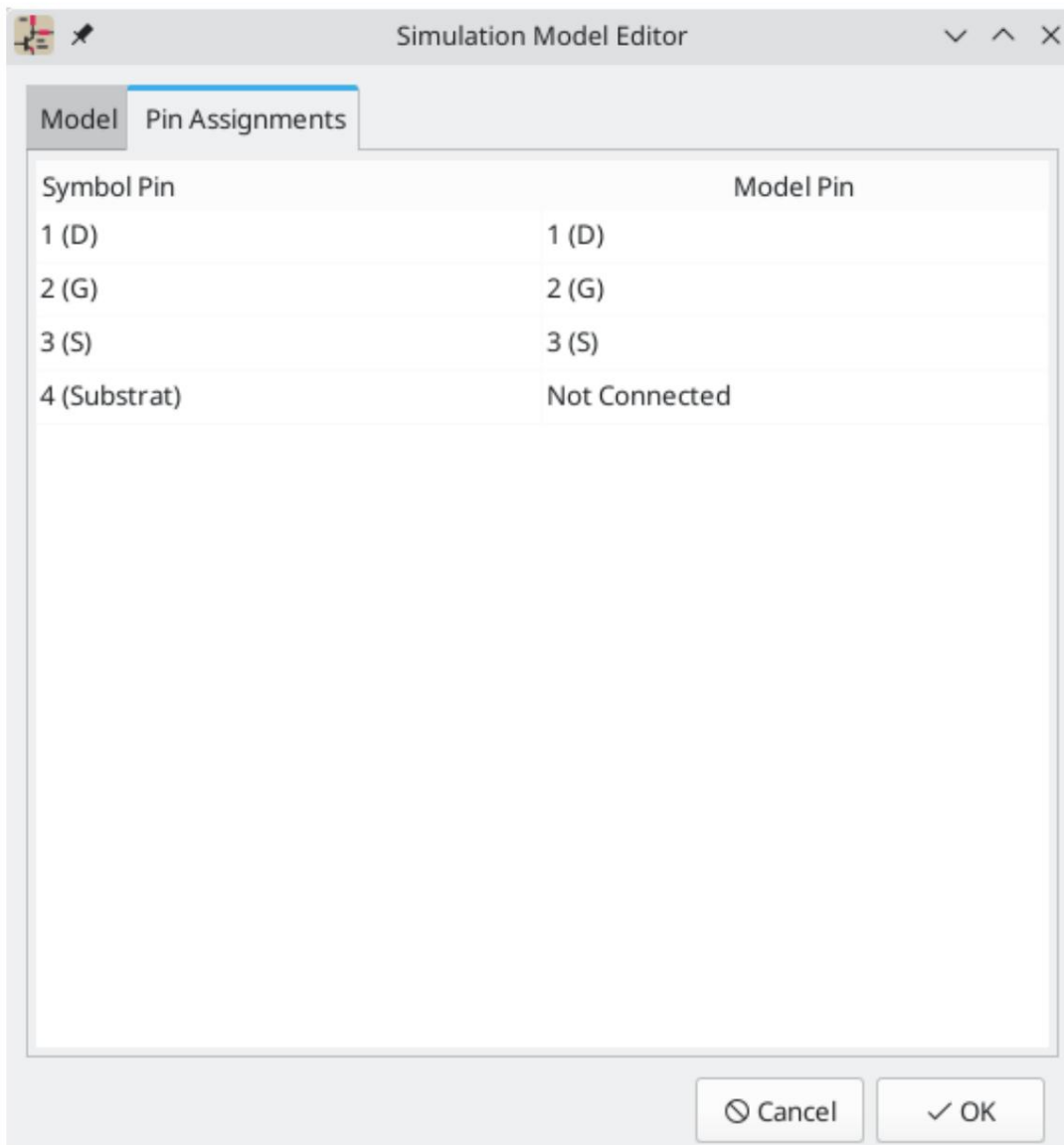
Pin-hozzárendelés

A szimulációs modellek tűinek számozása eltérhet a megfelelő szimbólumtól. Például a diódák SPICE modelljei általában az 1-es érintkezőt tekintik anódnak, míg a vázlatos szimbólumokat általában az 1-es tűvel mint katóddal rajzolják.

A Szimulációs Modell-szerkesztő Pin-hozzárendelések lapjának segítségével leképezheti a szimbólum csapjait a szimulációs modell tűire.

JEGYZET

Mindig győződjön meg arról, hogy a szimbólumcsapok megfelelően vannak leképezve a szimulációs modell tűire.



A bal oldali oszlopban az egyes szimbólumok neve és száma látható. Minden szimbólum tú höz kiválaszthatja a megfelelő t t a szimulációs modellből l a jobb oldali oszlop legördü lő menü jében.

Ha alárámköri modellt használ, a párbeszédpanel a modell kódját jelení ti meg a lábak hozzárendelése alatt, hogy referenciaként szolgáljon a lábak hozzárendelése során.

SPICE direktí vák

Lehető ség van SPICE direktí vák hozzáadására egy sematikus lap szövegmező ibe történő elhelyezésével. Ez a megközelí tés kényelmes az alapértelmezett szimulációs tí pus meghatározásához. A támogatott direktí vák listája a szövegmező kben a következő :

- Ponttal kezdő dő irányelvek (pl . .tran 10n 1m)
- Induktorok csatolási együ tthatói (pl. K1 L1 L2 0,89)


További komponensek elhelyezése szövegmező k használatával nem lehetséges.

Ha a vázlatos szövegben szimulációs parancs szerepel, a szimulátor azt szimulációs parancsként fogja használni, amikor megnyitja a szimulátort. A Szimulációs parancs párbeszédablakban azonban felü lí rhatja.

Tekintse meg az [ngspice dokumentációját](#) további részletekért a SPICE direktí vákról.

Futás szimulációk

Felhasználói felület

Szimuláció futtatásához nyissa meg a SPICE szimulátor párbeszédablakot az **Inspect** Simulator elemre kattintva a sémaszerkesztő ablakban, vagy használja a  gombot a felső eszköztáron.



A párbeszédpanel több részre oszlik:

- Az ablak tetején található egy eszköztár gombokkal a gyakran használt műveletekhez.
- Az ablak fő része grafikusán mutatja a szimulációs eredményeket. A jeleket meg kell vizsgálni, mielőtt megjelenéne a diagramon.
- A plot panel alatt a kimeneti konzol az ngspice szimulációs motor naplóját mutatja.
- Az ablak jobb oldalán megjelenik az ábrázolt jelek listája, az aktív kurzorok listája, valamint egy hangolóeszköz a komponensek értékeinek a szimulációs eredmények alapján történő beállításához.

Munkafüzetek

A munkafüzetek olyan fájlok, amelyek információkat tárolnak a szimulációs környezetről, beleértve a szimuláció beállítási paramétereit és a megjelenített jelek listáját. Használhatók az elemzések beállításainak tárolására, amelyek ezután újratölthetők és egy későbbi időpontban újra futtathatók.

A munkafüzetet a **Fájl** Munkafüzet és fájl mentése Munkafüzet megnyitása menüpontban mentheti és töltheti be.

JEGYZET

A munkafüzetek tárolják a szimuláció beállítási adatait, de nem tárolják a szimulációs eredményeket. A szimulációs eredményeket PNG (grafika) vagy CSV (adatpontok) formátumba exportálhatja a **Fájl** Aktuális diagram exportálása PNG formátumban... és a **Fájl** Aktuális diagram exportálása CSV formátumban menüpontokkal.

Szimuláció futtatása

A szimuláció futtatása előtt ki kell választani a szimuláció típusát és a szimulációs paramétereket.

Ezt megteheti a Szimuláció Beállítások... vagy a Sim Command gombbal (), majd válassza ki a rendelkezésre álló elemzési típusok egyikét:


- AC
- DC átvitel
- Működési pont
- Átmeneti
- Egyedi

Az elemzési típusok további magyarázata az [ngspice dokumentációjában található](#).

A szimuláció konfigurálásának másik módja a [SPICE direktívák](#) beírása a kapcsolási rajzok szövegmezőibe. A szimulációs parancshoz kapcsolódó szövegmezős direktívákat felülírják a párbeszédablakban kiválasztott beállítások.

Ez azt jelenti, hogy a szimuláció lefutása után a párbeszédablak felülírja a sematikus direktívákat, amíg a szimulátort újra megnyitják.

A szimulációs parancs beírása után a felhasználók elindíthatják a szimulációt a Szimuláció Szimuláció indítása (

Ctrl + R) vagy a szimuláció futtatása/leállítása gomb ().

AC elemzés

The image shows a 'Simulation Command' dialog box with the 'AC' tab selected. The dialog has a title bar with a simulation icon, a pencil icon, and window controls. Below the title bar are tabs for 'AC', 'DC Transfer', 'Operating Point', 'Transient', and 'Custom'. The 'AC' tab is active and contains the following settings:

- Number of points per decade: 10
- Start frequency: 1 Hertz
- Stop frequency: 1Meg Hertz

Below these settings are three checked checkboxes:

- Add full path for .include library directives
- Save all voltages
- Save all currents

At the bottom, there is a 'Compatibility mode' dropdown menu set to 'User configuration', and two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

Kiszámítja az áramkör kis jelű váltakozó áramú viselkedését egy inger hatására. Évtizedes söprést hajt végre az ingerfrekvencián.

A váltakozó áramú elemzés futtatásához ki kell választania az évtizedenkénti mérési pontok számát, valamint az évtizedes söprés kezdő és záró gyakoriságát.

A kimenet Bode-diagramként jelenik meg (kimenet nagysága és fázisa az ingerfrekvencia egy évtizedes söprögetésével szemben).

DC transfer elemzés

The image shows a software dialog box titled "Simulation Command" with a window icon, a pencil icon, and standard window controls (minimize, maximize, close). The dialog has five tabs: "AC", "DC Transfer" (which is selected), "Operating Point", "Transient", and "Custom". The "DC Transfer" tab contains two columns for "Source 1" and "Source 2". The "Source 2" column has a checkbox that is currently unchecked. Each source column has five rows of input fields: "Sweep type:" (both set to 'V'), "Source:" (both empty dropdowns), "Starting value:" (both empty text boxes followed by "Volts"), "Final value:" (both empty text boxes followed by "Volts"), and "Increment step:" (both empty text boxes followed by "Volts"). Below these fields is a "Swap sources" button. At the bottom of the dialog, there are three checked checkboxes: "Add full path for .include library directives", "Save all voltages", and "Save all currents". Below these is a "Compatibility mode:" dropdown menu set to "User configuration". At the very bottom are "Cancel" and "OK" buttons.

Kiszámítja az áramkör egyenáramú viselkedését egy vagy két forrás (feszültség vagy áram), ellenállások vagy a szimulációs hőmérséklet szipörése közben.

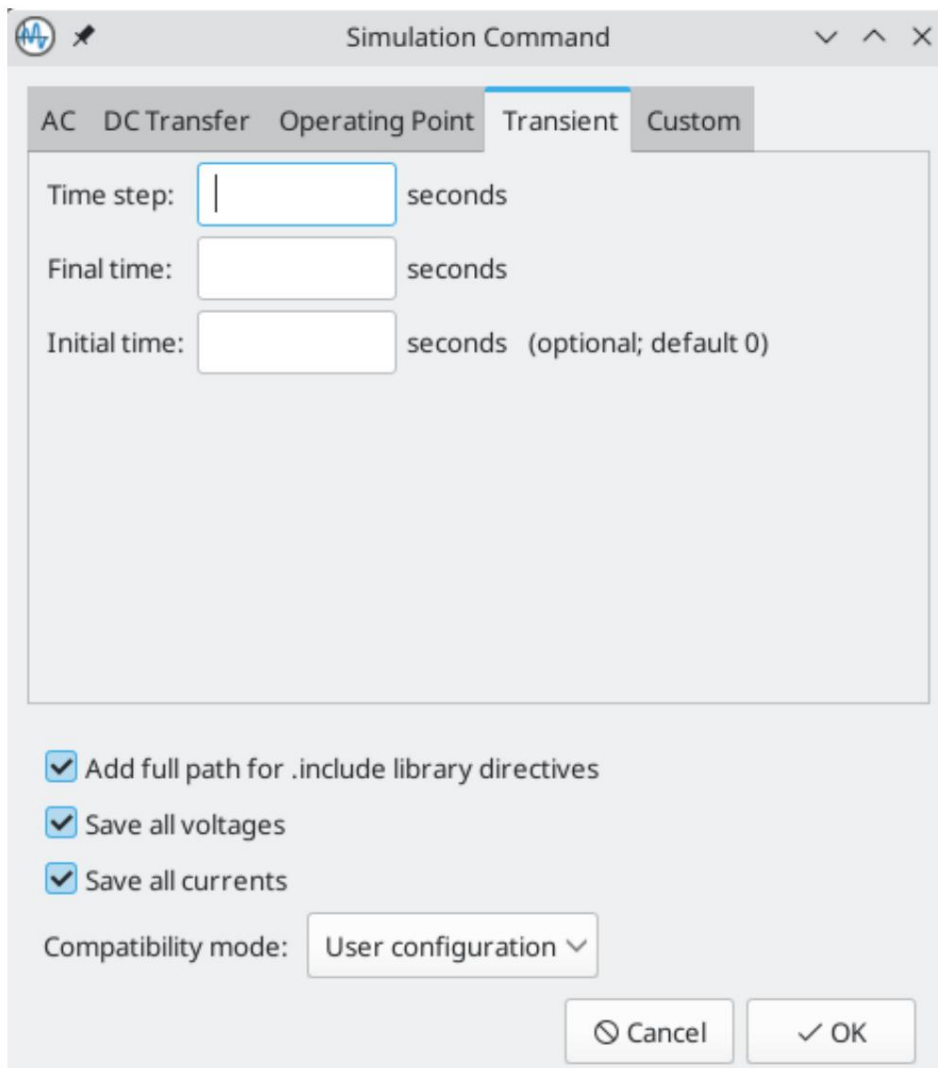
Az egyenáramú elemzés futtatásához ki kell választania, hogy milyen típusú sweep-et kell végrehajtani, melyik forrást, ellenállást vagy hőmérsékleti értéket kell sweepelni, és mi legyen a sweep tartomány(ok) és lépés(ek).

A kimenet diagramként jelenik meg.

Működési pont elemzés

Kiszámítja az áramkör egyenáramú működési pontját. Ennek az elemzésnek nincs opciója, az eredményeket a rendszer a SPICE naplóba nyomtatja.

Átmeneti elemzés



The image shows a software dialog box titled "Simulation Command" with a window icon, a pencil icon, and standard window controls (minimize, maximize, close). The dialog has five tabs: "AC", "DC Transfer", "Operating Point", "Transient" (which is selected and highlighted with a blue underline), and "Custom".

Under the "Transient" tab, there are three input fields:

- "Time step:" followed by a text box containing a vertical bar and the word "seconds".
- "Final time:" followed by a text box and the word "seconds".
- "Initial time:" followed by a text box and the text "(optional; default 0)".

Below these fields are three checked checkboxes:

- Add full path for .include library directives
- Save all voltages
- Save all currents

At the bottom left, there is a "Compatibility mode:" label followed by a dropdown menu showing "User configuration".

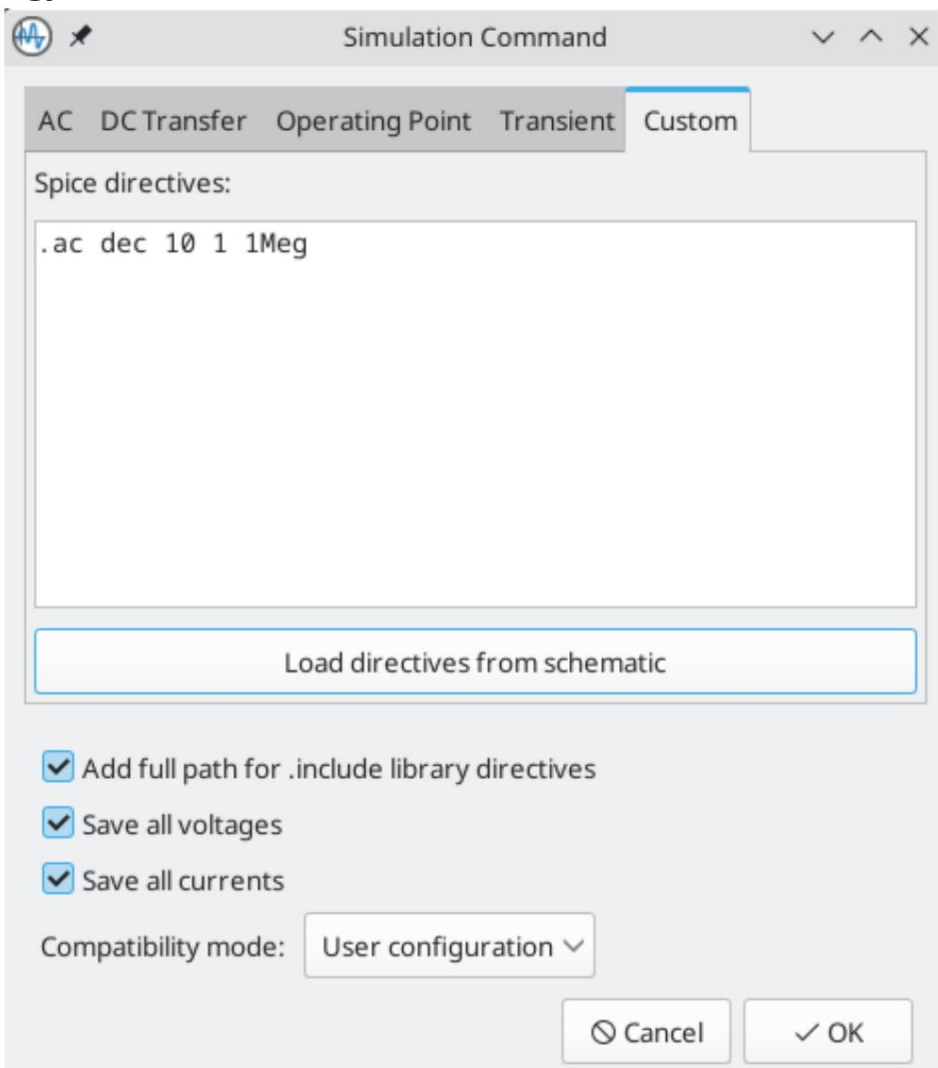
At the bottom right, there are two buttons: "Cancel" (with a circular arrow icon) and "OK" (with a checkmark icon).

Kiszámítja az áramkör időben változó viselkedését.

Egy tranziens elemzés futtatásához meg kell adnia a javasolt idő lépést és a végső szimulációs időt. Opcionálisan megadhat egy kezdő idő pontot az alapértelmezett 0 felülírásához.

A kimenet diagramként jelenik meg.

Egyedi elemzés



Az egyéni elemzés lehetővé teszi, hogy SPICE parancsokat írjon az elemzés beállításához. Nyomja meg az Irányelvek betöltése kapcsolási rajzból gombot a SPICE direktívák sématiszövegében történő másolásához az egyéni elemzési szövegmezőbe.

Tekintse meg az [ngspice dokumentációját](#) az elemzési parancsokkal kapcsolatos további információkért.

További szimulációs beállítások

Számos szimulációs lehetőség létezik, amelyek minden típusú szimulációra érvényesek.

Adja hozzá a teljes elérési utat az `.include library` direktívákhoz, amelyek szabályozzák, hogy a relatív elérési utakat abszolút útvonalakként kell-e alakítani `.include` direktívák sématiszövegében.


Az összes feszültség mentése és az összes áram mentése szabályozza, hogy a szimulátor mentse-e a feszültségeket és az áramokat az eszközök belső csomópontjaihoz. Ha nincs bejelölve, a szimulátor csak a külső csomópontok feszültségét és áramát menti el.

A Kompatibilitási mód legördülő menüből kiválaszthatja azt a kompatibilitási módot, amelyet a szimulátor a modellek betöltéséhez használ.

A Felhasználói konfiguráció beállítás a felhasználó `.spicein` ngspice konfigurációs fájljára vonatkozik. A kompatibilitási módok leírása az ngspice dokumentációjában található.

Tapintó jelek

A jellista használata

Megjelenítheti az elérhető jelek listáját a Szimuláció Jelek hozzáadása menü ponttal (Ctrl + gyorsbillentyű vagy  gomb). (Ha duplán kattint egy elemre a listában, az hozzáadódik a vizsgált jelek listájához. Egyszerre több jel is kiválasztható a Ctrl / Váltás kulcsok.

A szonda eszköz használata

A szimulátor ablakának () eszköztárában elérhető egy vizsgálóeszköz, amely felhasználóbarát módot biztosít a jelek kiválasztására a ábrázoláshoz. Ha aktiválva van, a felhasználók rákattinthatnak az elemekre a sematikus szerkesztő ben. Feszültség méréséhez kattintson a vezetékre a szonda eszközzel. Amikor a számmal a vezeték felett lebeg, a megfelelő háló ki van emelve. Áram érzékeléséhez kattintson a szimbólum tőjére. Amikor egy tő fölé viszi az egeret, a kurzor feszültségsonda szimbólumról árambillincs szimbólumra változik. Ezzel nem lehet tápjeleket szondázni eszköz.

SPICE direktívák használata

Bár az ngspice támogatja a .plot direktívát, a KiCad jelenlegi verzióiban nem használható.

Differenciálfeszültség

A differenciális feszültség tapintásához általában szimulációs szimbólumra van szükség. Az egyik Simulation_SPICE:VOLTMETER_DIFF formában érhető el a hivatalos könyvtárakban. Ennek a szimbólumnak két kivezetése van a feszültségkülönbség érzékelésére, és egyet a felhasználó szondázhat.

JEGYZET

A kicad_builtin_vdiff nevű SPICE modell előre hozzá van rendelve a beépített VOLTMETER_DIFF szimbólumhoz. A felhasználóknak nem szabad azonos nevű SPICE-modellt megadni.

A .probe vd(X) direktívák elhelyezésével, ahol X az eszköz neve (például R1), szintén lehetséges a szondázás a kétterminális eszközökön, például egy ellenálláson. Ezután a szondázáshoz írja be a vd_X értéket, amikor jelet ad hozzá a jelek listája segítségével. Vegye figyelembe, hogy a jel nem jelenik meg a jelzések listájában, azt a felhasználónak kell beírnia. Ennek a módszernek az az előnye, hogy nem ad hozzá további szimbólumokat a kapcsolási rajzlapoz.

Távolítsa el a jelszondát

A jelszonda eltávolításához kattintson rá duplán a jellistában, vagy kattintson rá jobb gombbal, és válassza a Jel eltávolítása lehetőséget.

Tuning alkatrészek

A passzív (R, L, C) értékeket csúszkák segítségével lehet grafikusán módosítani. Amikor a csúszkát új pozícióba állítja, a szimuláció az új paraméterekkel fut, és a diagramok frissülnek. Ha egy komponenshez csúszkát szeretne hozzáadni, használja a Szimuláció Összetevő értékének hangolása vagy az eszköztár gombját, majd kattintson a hangolnival várt összetevő re.

- A felső szövegmező állítja be az összetevő maximális értékét.
- A középső szövegmező a tényleges összetevő értéket állítja be.
- Az alsó szövegmező állítja be az összetevő minimális értékét.
- A csúszka lehetővé teszi a felhasználó számára az összetevő értékének módosítását.
- A Mentés gomb a kapcsolási rajzon a komponens értékét a csúszkával kiválasztott értékre módosítja.

A gomb eltávolítja az összetevőt a Hangolás panelről, és visszaállítja eredeti értékét.

Az eredmények megjelenítése

Ábrázolt mennyiségek

Ez a szakasz azokra a szimulációs parancsokra vonatkozik, amelyek vektorokat (például .ac és .tran) adnak ki.

A szimulációs eredmények diagramok formájában jelennek meg. Több diagram is megnyitható külön lapokon, de csak az aktív frissül a szimuláció végrehajtásakor. Így lehetséges a szimulációs eredmények összehasonlítása a különböző futtatásokhoz.

A diagramok testreszabhatók a rács és a jelmagyarázat láthatóságának váltásával a Nézet menüben. Ha egy jelmagyarázat látható, húzással megváltoztathatja a helyzetét. A diagram hátterét sötétről világosra válthatja a Nézet Fehér háttér menüponttal, és átkapcsolhatja az áram- és fázisdiagramokat, hogy szaggatott vonalakat használjanak a folyamatos helyett a Nézet Pontozott áram/fázis menüponttal.

A pontos mérés érdekében lehetővé van egy kurzor hozzáadása a jelhez. Ehhez kattintson a jobb gombbal a jel nevére a Jelek panelen, és válassza a Kurzor megjelenítése lehetőséget. Ezután lehetséges a kurzor mozgatása az érdekes pontra. Az értékek ezután megjelennek az ablak Kurzor részében. A kurzor elrejtéséhez kattintson jobb gombbal a jelre, és válassza a Kurzor elrejtése lehetőséget. Minden jelhez egy kurzor jelenhet meg.

A következő interakciók lehetségesek a plot panellel:

- görgesse az egér görgőjét a nagyító táshoz/kicsinyítéshez
- kattintson a jobb gombbal a helyi menü megnyitáshoz a nézet módosításához
- rajzoljon egy kijelölő téglalapot a kiválasztott terület nagyításához
- húzza a kurzort a koordinátáinak módosításához

Számértékek

Egyes elemzési típusok, például az egyenáramú működési pont elemzés (.op), nem rendelkeznek grafikus kimenettel a ábrázoláshoz. Ehelyett a kimenetüket a SPICE konzolon nyomtatják ki.

Eredmények exportálása

A KiCad szimulátora két módszert kínál az eredmények exportálására:

- Képként a Fájl Aktuális terv exportálása PNG-ként...
- Az adatpontokat tartalmazó .csv fájlként a Fájl Aktuális terv exportálása CSV-ként... menüpontban.

Hibaelhárítás

Helytelen netlista

A SPICE netlistát a Simulation Show SPICE netlist... menüponttal lehet megtekinteni. Ez a hibaelhárítási módszer némi SPICE ismeretet igényel, de a netlistában lévő hibák észlelése segíthet meghatározni a szimulációs problémák okát.

Szimulációs hiba

A kimeneti konzol a szimulátor üzeneteit jeleníti meg. Javasoljuk, hogy ellenőrizze a konzol kimenetét, hogy ellenőrizze, nincs-e hiba vagy figyelmeztetés.

Konvergencia problémák

Abban az esetben, ha a szimuláció ésszerű időn belül nem konvergál (vagy egyáltalán nem), akkor lehetőség van a következő SPICE direktívák hozzáadására.

FIGYELEM

A konvergencia opciók megváltoztatása hibás eredményekhez vezethet. Ezeket a lehetőségeket óvatosan kell használni.

```
.options  
gmin=1e-10 .options  
abstol=1e-10 .options  
reltol=0,003 .options cshunt=1e-15
```

- A `gmin` a program által megengedett minimális vezetőképesség. Az alapértelmezett érték $1e-12$.
- az `abstol` a program abszolút aktuális hibátűrése. Az alapértelmezett érték 1 pA.
- `reltol` a program relatív hibátűrése. Az alapértelmezett érték 0,001 (0,1%).
- A `cshunt` az áramkör minden feszültségcsomópontjából kondenzátort ad a testhez.

Speciális témák

Konfiguráció és testreszabás

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációról álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Szöveges változók

A KiCad támogatja a szöveges változókat, amelyek lehetővé teszik a változónév helyettesítését egy meghatározott szöveges karakterláncsal.

Ez a helyettesítés mindenhol megtörténik, ahol a változó nevét használják a változó helyettesítési szintaxisában

```
{VARIABLENAME} .
```

Meghatározhatja saját szövegváltozóit a [kapcsolási rajzban](#) vagy a [táblabeállításban](#) párbeszédpaneleket, de számos beépített rendszerszöveg-változó is létezik. A rendszerszöveg-változók bizonyos kontextusokban elérhetőek, másokban nem.

A következő változók használhatók sematikus szövegben, címkékben, címkémezőben, hierarchikus lapmezőben, szimbólumszövegekben és szimbólummezőben. Számos [változó is használható a PCB szerkesztőben](#).

A hierarchikus lapmezőben használt változók a hierarchikus lap tulajdonságaira vonatkoznak, nem a szülőre, ha csak nincs másképp jelezve. Például a `{#}` az alap oldalszámát adja vissza, ha hierarchikus lapmezőben használja, de a szülő lap oldalszámát adja vissza, ha a szülő lap grafikus szövegében használja.

Változó neve	Leírás
#	Lapszám.
##	A tematikus lapok teljes száma.
SHEETPATH	Az aktuális munkalap elérési útja.
FÁJLNÉV	A gyökér tematikus lap fájlneve, fájlkiterjesztéssel.
PROJEKT NEVE	Projektnév, fájlkiterjesztés nélkül.
KIADÁS DÁTUMA	A rajzlap Kiadás dátuma mezőjének tartalma.
MOSTANI DÁTUM	Mai dátum, ISO formátumban.
FELÜLVIZSGÁLAT	A rajzlap Felülvizsgálat mezőjének tartalma.
CÍM	A rajzlap Cím mezőjének tartalma.
VÁLLALAT	A rajzlap Cég mezőjének tartalma.
MEGJEGYZÉS1 - MEGJEGYZÉS9	A rajzlap Megjegyzés<n> mezőjének tartalma.
<változónév>	A <változónév> projektszövegváltozó tartalma.
<mező név>	<p>A szimbólummező, a hierarchikus lapmező vagy a <mező név> címkmező tartalma. A mező csak a szülő objektumon belül érhető el, így a szimbólummező más szövegből vagy a szimbólumon belül a mezőből és hierarchikus lapmezőből is elérhető. A lapon belül vagy a lap egyéb lapmezőiben érhető el.</p> <p>Mind a beépített, mind a felhasználó által definiált mezők állnak rendelkezésre. A beépített mezők minden nagybetűt használnak: például az U1 értékének eléréséhez, használja \${U1:VALUE}.</p> <p>A beépített szimbólummezők ADATLAP, DNP, EXCLUDE_FROM_BOARD, EXCLUDE_FROM_BOM, LÁBNYOM, FOOTPRINT_LIBRARY, FOOTPRINT_NAME, REFERENCIA, SYMBOL_DESCRIPTION, SYMBOL_KEYWORDS, SYMBOL_LIBRARY, SYMBOL_NAME, MÉRTÉKEGYSÉG, ÉRTÉK.</p> <p>A beépített munkalapmezők a következők: SHEETNAME és SHEETFILE.</p> <p>A beépített címkmezők CONNECTION_TYPE, SHORT_NET_NAME, NET_NAME, NET_CLASS, és INTERSHEET_REFS (csak globális címkék esetén).</p>
<refdes>: <mező név>	<p>A <fieldname> mező tartalma a <refdes> szimbólumban.</p> <p>Mind a beépített, mind a felhasználó által definiált mezők állnak rendelkezésre. A beépített mezők minden nagybetűt használnak: például az U1 értékének eléréséhez, használja \${U1:VALUE}.</p> <p>A beépített szimbólummezők ADATLAP, DNP, EXCLUDE_FROM_BOARD, EXCLUDE_FROM_BOM, LÁBNYOM, FOOTPRINT_LIBRARY, FOOTPRINT_NAME, REFERENCIA, SYMBOL_DESCRIPTION, SYMBOL_KEYWORDS, SYMBOL_LIBRARY, SYMBOL_NAME, MÉRTÉKEGYSÉG, ÉRTÉK.</p>

Adatbázis-könyvtárak

Az adatbázis-könyvtár a KiCad szimbólumkönyvtár egy tí pusa, amely egy kü lő SQL-adatbázis részre tárol adatokat.

Az adatbázis-könyvtárak önmagukban nem tartalmazzak szimbólum- vagy lábnyom-definíciókat. Ehelyett más KiCad könyvtárakban található szimbólumokra és lábnyomokra hivatkoznak. Minden adatbázis-könyvtár bejegyzés leképez egy KiCad szimbólumot (egy másik könyvtárból) egy tulajdonsághalmazra (mezőkre), és általában egy KiCad lábnyomra (a lábnyomkönyvtárból).

Az adatbázis-könyvtárak használatával teljesen definiált részeket (néha atomi részeknek neveznek) hozhat létre KiCad-szimbólumokból és lábnyomokból anélkül, hogy az összes alkatrésztulajdonságot egy szimbólumkönyvtárban kellene tárolnia. A kü lő adatbázis összekapcsolható harmadik féltől származó eszközökkel az alkatrészek és az életciklusok kezelésére. Az adatbázis-könyvtár munkafolyamatok általában összetettebbek, mint a szabványos KiCad könyvtári munkafolyamatok, ezért az ilyen típusú könyvtárakat általában csak olyan helyzetekben használják, amikor hatékonyabbá teszi a teljesen meghatározott részekből álló nagy könyvtár kezelését (például szervezeti vagy csoportbeállításokban).

A KiCad nem biztosítja a grafikus felhasználói felületet SQL-adatbázis szerkesztéséhez vagy adatbázis-könyvtár meghatározásához. A felhasználó feladata, hogy megtalálja a legmegfelelőbb munkafolyamatot és eszközláncot magának az adatbázisnak a létrehozásához és frissítéséhez. Előfordulhat, hogy egyes felhasználók közvetlenül szeretnék szerkeszteni az adatbázist egy harmadik féltől származó adatbázis-kliensen keresztül, mások pedig más harmadik féltől származó szoftvereket, például egy részéletciklus-kezelési (PLM) eszközt használhatnak adatok létrehozásához és szerkesztéséhez.

Az adatbázis-könyvtárban egy vagy több olyan tábla található, amelyek általában egyetlen alkatrésztípust képviselnek (például ellenállások vagy kondenzátorok). Minden táblázatnak lehet egy független sémája, ami azt jelenti, hogy a különböző típusú részek eltérő tulajdonságokkal rendelkezhetnek, amelyeket a KiCad szimbólummezőivel fordítanak le. Minden táblázatnak rendelkeznie kell egy egyedi azonosító oszloppal, amely az adott táblázatból elhelyezett szimbólum azonosítójaként szolgál. Ez az egyedi azonosító általában egy cikkszám (vagy egy gyártó cikkszám, vagy egy belső szervezeti cikkszám). Minden táblázatnak rendelkeznie kell egy oszloppal is, amely egy KiCad szimbólumhoz való hozzárendelést tartalmaz, `LibraryNickname:SymbolName` formában. A LibraryNicknévnek meg kell egyeznie a KiCad könyvtártábláiban található szimbólumkönyvtárral. A táblák tartalmazhatnak egy KiCad lábnyomot tartalmazó oszlopot is, `LibraryNickname:FootprintName` formában.

Ha ez az oszlop jelen van, a táblázatból elhelyezett szimbólumok lábnyom-leképezést tartalmaznak.

A táblázatok tetszőleges további oszlopokat is tartalmazhatnak, amelyek opcionálisan leképezhetőek a KiCad szimbólummezőire. A KiCad adatbázis-könyvtár konfigurációs fájlja szabályozza, hogyan nevezzék el ezeket a mezőket, hogy láthatóvá legyenek-e a mezők, és hogy a mezőket bele kell-e venni a Szimbólumválasztóban megjelenített adatokba.

Adatbázis-könyvtár konfigurációs fájlok

Adatbázis-könyvtár létrehozásához létre kell hoznia egy konfigurációs fájlt, amely tartalmazza a KiCad számára az adatbázishoz való csatlakozáshoz és a táblákból való adatok lekéréséhez szükséges információkat. Másolja az alábbi sablont egy új fájlba, és mentse el `kicad_dbl` kiterjesztéssel. Ezután hozzáadhatja ezt a fájlt a globális szimbólumkönyvtár táblájához a Szimbólumkönyvtárak konfigurálása párbeszédpanelen.

```

{
  "meta":
    { "verzió": 0
    },
  "name": "Saját adatbázis könyvtár", "description":
  "Összetevő k adatbázisa", "source": { "type": "odbc", "dsn": ""},
  "felhasználónév":
    "", "password": "",
    "timeout_seconds":
    2, "connection_string":
    ""

  },
  "könyvtárak": [ {

    "név": "Ellenállások", "tábla":
    "Ellenállások", "kulcs":
    "Alkatrészazonosító",
    "szimbólumok": "Szimbólumok",
    "lábnyomok": "Lábnyomok", "mező k": [ {

      "column": "MPN", "name":
      "MPN", "visible_on_add":
      false, "visible_in_chooser": igaz,
      "show_name": igaz, "herit_properties": igaz

    },
    {
      "column": "Érték", "név":
      "Érték", "visible_on_add":
      igaz, "visible_in_chooser": igaz,
      "show_name": hamis

    }

  ],
  "properties":
    { "description": "Description", "footprint_filters":
    "Footprint Filters", "keywords": "Kulcsszavak", "exclude_from_bom":
    "Nincs jegyzék", "exclude_from_board":
    "Csak sematikus"

    }

  ]
}

```

A forrás konfigurálása

A KiCad jelenleg csak az ODBC-kapcsolatokat támogatja az SQL-adatbázisokhoz. Csatlakozhat DSN-en vagy kapcsolati karakterláncon keresztül. Ha megadja a DSN-nevet, az opcionális felhasználónév- és jelszómező ket fogja használni a DSN-hez való csatlakozáshoz. Ha van egy kapcsolati karakterlánc, akkor a dsn , felhasználónév , és a jelszómező ket figyelmen kívül hagyja.

A kapcsolati karakterlánc közvetlenül az ODBC-illesztő programnak lesz átadva, így bármilyen paramétert megadhat, amelyet az ODBC-illesztő program támogat.

A KiCad nem ajánl vagy támogat egyetlen ODBC-illesztő programot vagy adatbázis-kiszolgálót sem, de tesztelték, hogy SQLite, MySQL, MariaDB és PostgreSQL-el működik.

JEGYZET

Flatpak felhasználók: A Flatpak sandbox miatt a helyi gépen futó adatbázis-kiszolgálókhoz csak TCP/IP-n keresztül lehet csatlakozni. Az alapértelmezett UNIX tartományi socket kapcsolatok használata, például a MySQL, MariaDB vagy PostgreSQL esetében, nem lehetséges. Először győződjön meg arról, hogy az adatbázis-kiszolgáló engedélyezi a TCP/IP kapcsolatokat, majd adja hozzá a szükséges Port paramétert a kapcsolati karakterláncához. Például adja hozzá a Port=3306; a MySQL/MariaDB alapértelmezett TCP-portjához vagy Server=localhost;Port=5432; hogy a PostgreSQL-t TCP-kapcsolat használatára kényszerítse a helyi szerverrel.

Könyvtárak konfigurálása

Minden adatbázis-könyvtár tartalmazhat "alkönyvtárakat", amelyek egyetlen adatbázistáblára vannak leképezve. A konfigurációs fájl könyvtárak bejegyzése olyan objektumok listáját tartalmazza, amelyek mindegyike egyetlen könyvtárat határoz meg. A következő beállításoknak létezniük kell minden könyvtárhoz:

név : A KiCad felhasználói felületén megjelenő tábla neve.

táblázat : A tábla neve az adatbázisban.

kulcs : Az oszlopnév, amely egy egyedi kulcsot tartalmaz, amely a tábla részeinek azonosítására szolgál.

szimbólumok : KiCad szimbólum hivatkozásokat tartalmazó oszlopnév.

lábnyomok : KiCad lábnyom hivatkozásokat tartalmazó oszlopnév.

mezők : A mező definíciók listája. Minden itt meghatározott mező hozzáadódik a szimbólumhoz, amikor felkerül a kapcsolási rajzra. Ha egy megfelelő nevű mező már definiálva van a forrásszimbólumban, az adatbázistábla értéke felülírja a forrásszimbólumban meghatározott értéket. Minden mező definíció a következőket tartalmazhatja:

oszlop : Az adatbázistábla oszlopának neve, amelyet le kell képezni egy mezőre.

name : Az adatbázisból feltöltendő KiCad mező neve.

Látható_on_hozzáadás : Ha igaz, ez a mező látható lesz a kapcsolási rajzon, amikor egy szimbólumot ad hozzá. Ha ez a beállítás nincs megadva, akkor alapértelmezés szerint false lesz.

látható_választóban : Ha igaz, ez a mező oszlopként jelenik meg a Szimbólumválasztóban. Ha ez a beállítás nincs megadva, alapértelmezés szerint false lesz.

show_name : Ha igaz, a mező neve az értéke mellett megjelenik a kapcsolási rajzon. Ha ez a beállítás nincs megadva, alapértelmezés szerint false lesz.

inherit_properties : Ha a valódi, és a forrásszimbólumon már létezik egy adott nevű mező, csak a mező tartalma frissítésre kerül az adatbázisból, és a többi tulajdonság (látható_hozzáadás stb.) a forrásszimbólumban beállított formában marad meg. Ha a megadott mező név nem létezik a forrásszimbólumban, akkor ez a beállítás figyelmen kívül marad. Ha ez a beállítás nincs megadva, akkor alapértelmezés szerint false lesz.

tulajdonságok : A szimbólumtulajdonságok leképezése az adatbázis oszlopaihoz. Minden tulajdonság nem kötelező ; az adatbázis-könyvtár konfigurációjában nem megadott értékek a forrásszimbólumhoz beállított értékekből öröklődnek.

A következő tulajdonságok támogatottak:

`description` : A szimbólum leírás tulajdonsága.

`footprint_filters` : A jövőbeni bővítésre fenntartva.

`kulcsszavak` : A szimbólum Kulcsszavak tulajdonsága.

`exclude_from_bom` : A szimbólum "Kizárása az anyagjegyzékből" beállítása. Az itt megnevezett oszlopnak numerikus típusúnak kell lennie, és a rendszer logikai értéknek veszi (0 hamis, 1 igaz).

`exclude_from_board` : A szimbólum "Kizárása a PCB-ről" beállítása. Az itt megnevezett oszlopnak numerikus típusúnak kell lennie, és a rendszer logikai értéknek veszi (0 hamis, 1 igaz).

Az adatbázis-oszlopok leképezhető egyéni (felhasználó által meghatározott) mezőkre vagy bizonyos beépített KiCad mezőkre, beleértve az Értéket és az Adatlapot.

Adatbázis-könyvtárak használata

Miután létrehozta a konfigurációs fájlt és hozzáadta a szimbólumkönyvtár táblájához, a Szimbólumválasztó segítségével elhelyezheti az adatbázistáblák részeit. Az adatbázis-könyvtárból elhelyezett részek frissíthetők a Szimbólumok frissítése a könyvtárból funkcióval, amely frissíti az adatbázisban módosított mezőket, valamint frissíti az alapul szolgáló szimbólumot, ha a forráskönyvtárban módosult.

Vegye figyelembe, hogy az adatbázistábla által hivatkozott forráskönyvtárak a szimbólumkönyvtár táblában is jelen kell, hogy legyenek, hogy az adatbázis-könyvtár működjön. Ha egy könyvtárat csak szimbólumforrásként szeretne használni egy adatbázis-könyvtárhoz, akkor elrejtetheti azt a Szimbólumválasztóban, ha törli a "Látható" jelölő négyzetet a Szimbólumkönyvtárak kezelése párbeszédpanelen.

Egyedi Netlist és BOM formátumok

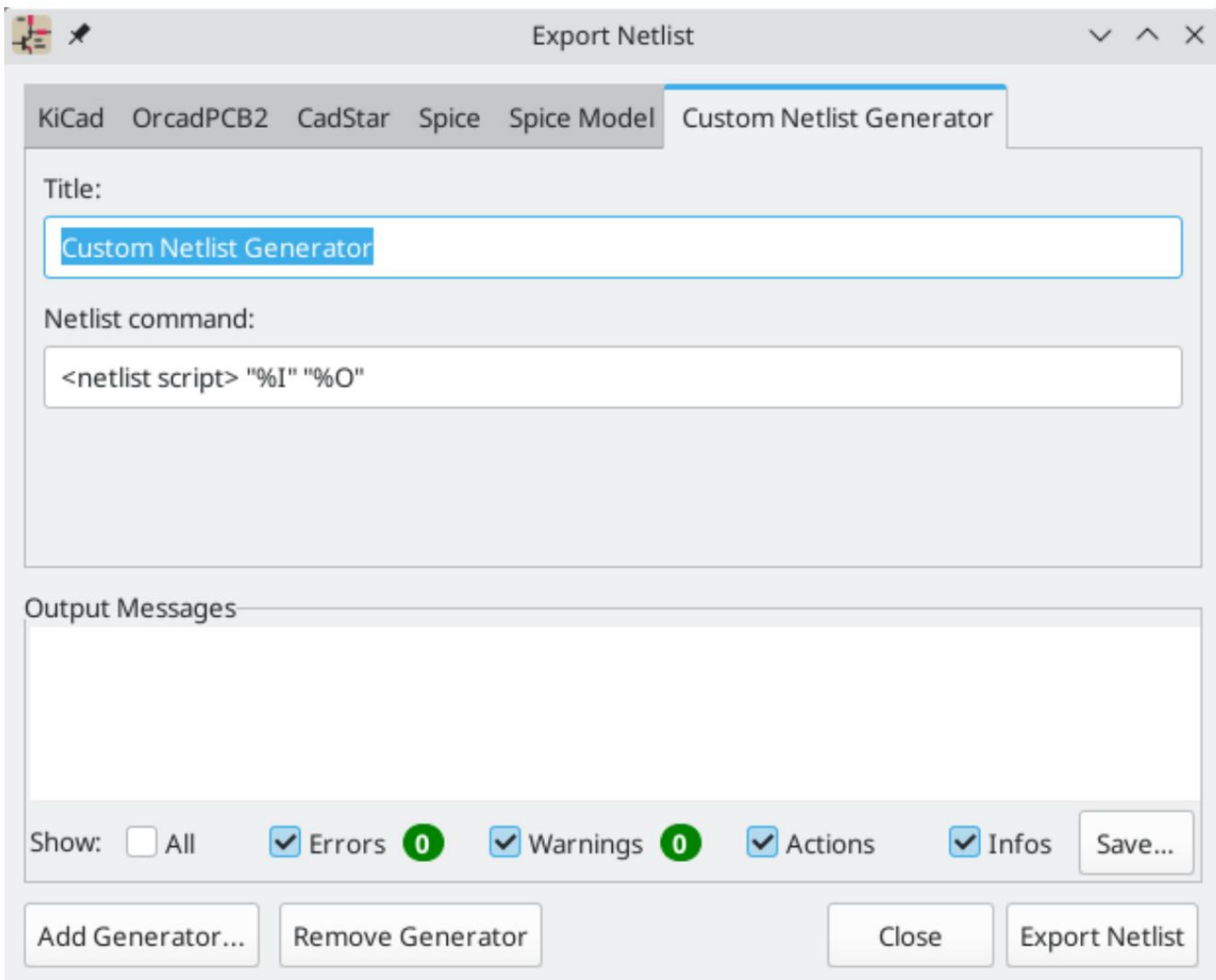
A KiCad különböző formátumokban képes hálózati listákat és anyagjegyzékeket kiadni, és a felhasználók kívánság szerint új formátumokat definiálhatnak.

A netlista exportálásának folyamatát a netlista exportálása részben ismertetjük. A BOM-kimenet leírása a [BOM-exportálási részben található](#).

A következő szakasz leírja, hogyan hozhat létre exportált új kimeneti formátumhoz.

Új netlista generátorok hozzáadása

Az új hálózati lista generátorok hozzáadhatók a Netlista exportálása párbeszédablakhoz a Generátor hozzáadása... gombra kattintva.



Az új generátorokhoz névre és parancsra van szükség. A név megjelenik a lap címkéjén, és a parancs minden alkalommal lefut, amikor a Netlist exportálása gombra kattintanak.

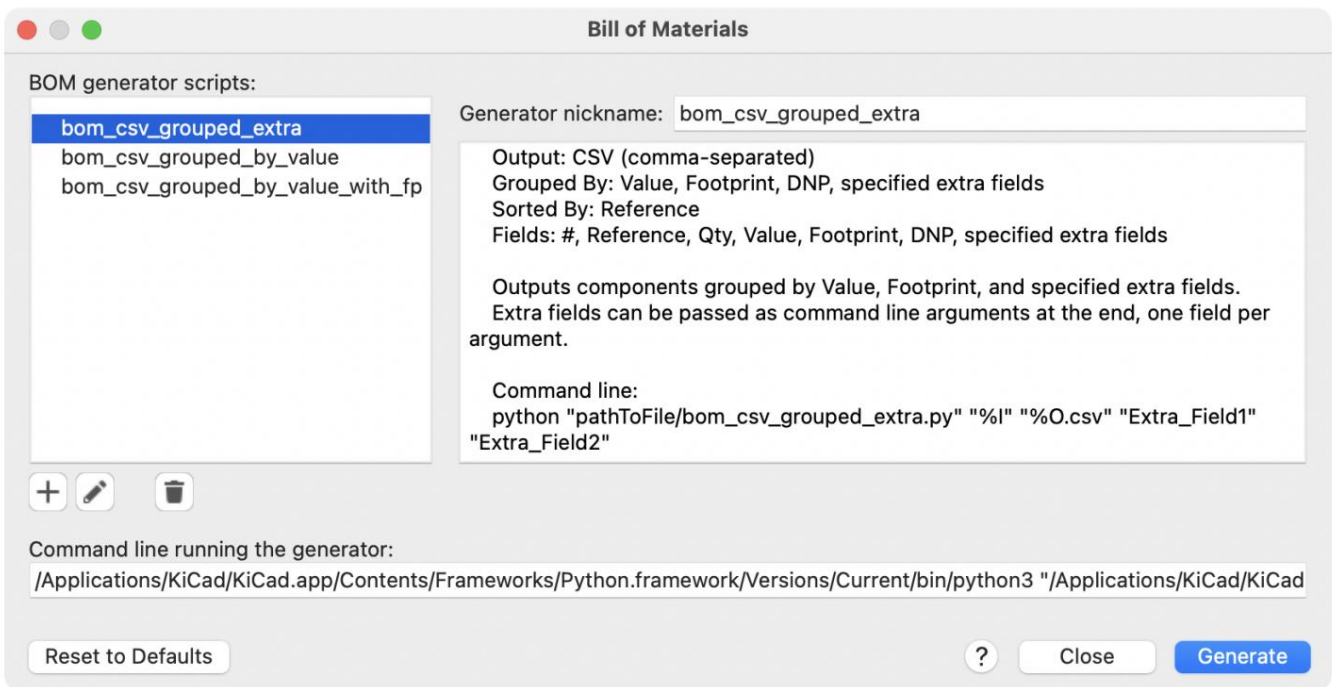
A hálózati lista generálásakor a KiCad létrehoz egy köztes XML fájlt, amely tartalmazza a kapcsolási rajzból származó összes hálózati lista információt. A generátor parancs ezután lefut, hogy a közbelső netlistát a kívánt netlista formátumra alakítsa.

A netlist parancsot megfelelően be kell állítani, hogy a netlist generátor szkript a köztes netlist fájlt vegye be bemenetként, és a kívánt netlist fájlt adja ki. A pontos netlist parancs a használt generátor szkripttől függ. A [parancsformátum](#) leírása alább található.

A Python és az XSLT gyakran használt eszközök egyéni hálózati lista generátorok létrehozására.

Új darabjegyzék-generátor hozzáadása

A KiCad a köztes hálózati lista fájlt is használja a BOM-ok előállításához a [BOM generálása eszközzel](#).



A gombra kattintva további szkriptek is hozzáadhatók a BOM-generátor szkriptek listájához. A szkriptek a gombra kattintva eltávolíthatók. A gomb megnyitja a kiválasztott szkriptet egy szövegszerkesztőben.

A Pythonban és XSLT-ben írt generátorszakriptek tartalmazhatnak fejléc megjegyzést, amely leírja a generátor működését és használatát. Ez a fejléc megjegyzés minden egyes generátor leírásaként megjelenik a BOM párbeszédpanelen. A fejléc megjegyzésének tartalmaznia kell a @package karakterláncot. Minden, ami ezt a karakterláncot követi a megjegyzés végéig, a generátor leírásaként szolgál.

A KiCad automatikusan kitölti a parancssori mezőt új generátorszakript hozzáadásakor, de előfordulhat, hogy a parancssort kézzel kell módosítani a generátor szkripttől függően. A KiCad megpróbálja automatikusan meghatározni a kimeneti fájl kiterjesztését a példa parancssorából a generátor szkript fejlécében.

Generátor parancssori formátum

A netlist vagy BOM exportáló parancssora határozza meg azt a parancsot, amelyet a KiCad futtat a kiválasztott kimeneti fájl létrehozásához.

Egy xsltproc-ot használó netlist exportőr esetén a következő példa:

```
xsltproc -o %O.net /usr/share/kicad/plugins/netlist_form_pads-pcb.asc.xsl %I
```

Egy Pythont használó anyagjegyzék-exportőr esetében a következő példa:

```
/usr/bin/python3 /usr/share/kicad/plugins/bom_csv_grouped_by_value.py "%I" "%O.csv"
```

JEGYZET

javasoljuk, hogy a parancssorban lévő argumentumokat idéző jelekkel (") vegye körül, ha szóközt vagy más speciális karaktert tartalmaznak.

Néhány karaktersorozat, például a %I és a %O különleges jelentéssel bír a parancssorban, mivel a KiCad a parancs végrehajtása előtt fájlnévvel vagy elérési úttal helyettesíti őket.

A paraméter lecserélve...	Leírás	
%ÉN	<projekt elérési útja>/<projekt név>.xml	A köztes netlist fájl abszolút elérési útja és fájlneve, amely a BOM vagy a netlist generátor bővítmény bemenete
%O	<projekt elérési útja>/<projekt név>	A kimeneti BOM vagy netlist fájl abszolút elérési útja és fájlneve (fájlkiterjesztés nélkül). Előfordulhat, hogy a %O sorozat után megfelelő fájlkiterjesztést kell megadni.
%B	<projekt neve>	A kimeneti BOM vagy netlist fájl alapfájlneve (útvonal vagy fájlkiterjesztés nélkül). Előfordulhat, hogy a %B sorozat után megfelelő fájlkiterjesztést kell megadni.
%P	<projekt elérési útja>	A projektkönyvtár abszolút elérési útja, zárójel nélkül írás.

Köztes netlista fájl

A BOM fájlok és hálózati listák exportálásakor a KiCad létrehoz egy köztes hálózatlista fájlt, majd egy külön eszközt futtat, amely utólag feldolgozza a közbenső hálózati listát a kívánt hálózatlista vagy BOM formátumba.

A köztes hálózati lista XML szintaxist használ. Nagy mennyiségű adatot tartalmaz a tervezésről. A kimenetű (BOM vagy netlist) függően a teljes köztes hálózati listafájl különböző részhalmozai szerepelnek a végső kimeneti fájlban.

Az alábbiakban részletesen ismertetjük a köztes netlista fájl szerkezetét.

Mivel a köztes hálózati listafájlból a kimeneti netlistává vagy darabjegyzék-fájllá történő átalakítás egy szöveg-szöveg átalakítás, az utófeldolgozást Python, XSLT vagy bármilyen más eszközzel írható, amely képes XML-t bemenetként venni.

JEGYZET

Az XSLT nem ajánlott új netlist vagy BOM exportőrök számára; Helyette Pythont vagy más eszközt kell használni. A KiCad 7-től kezdődően az xsltproc már nincs telepítve a KiCaddal, bár külön is telepíthető. Mindazonáltal az alábbiakban bemutatunk néhány példát az XSLT-t használó netlist exportőrökre.

Köztes Netlista szerkezet

Ez a minta képet ad a netlist fájlformátumról.

```

<? xmlversion = " 1 < . 0" kódolás = " utf - 8 "? >
exportversion = " D " >< design
  >< forrás >
    F:\ kicad _ aux \ netlist _ teszt \ netlist _ teszt . sch < / forrás >
    < dátum > 2 9 / 0 8 / 2 0 1 0 2 1: 0 7: 5 1 < / dátum
    >< eszköz > eeschema ( 2 0 1 0 - 0 8 - 2 8 BZR 2 4 5 8 ) - instabil < / eszköz > < /
design > <
összetevő k > <
  compref = " P 1 "
  >< érték > CONN_ 4 < / érték >
  < libsourcelib = < " konn " rész = " CONN_ 4" / >
  sheetpathnames = " / " / " / > timestamps = <
  4 1 < / timestamps > < / comp > < compref =
    " U 2 "
  >< érték > 7 4 LS 7 4 < / érték >
  < libsourcelib = " 7 4 xx " > part " 7 4 LS 7 4 " /
  = < sheetpathnames = " / " / " / > timestamps = <
  C 6 E 2 0 BA < / timestamps > < / comp > <
  compref =
    " U 1 "
  >< érték > 7 4 LS 0 4 < / érték >
  < libsourcelib = " 7 4 xx " > part " 7 4 LS 0 4 " /
  = < lapelérési ú tnevek = " / " / " / > timestamps = <
  C 6 E 2 0 A 6 < / timestamps > < / comp > <
  compref =
    " C 1 "
  >< érték > CP < / value >
  < libsourcelib = " eszköz " part = " CP " / >
  < lapú tvonalak = " / " / " / > timestamps = <
  9 4 < / timestamps > < compref =
    " R 1 "
  >< érték > R < / érték >
  < libsourcelib = " eszköz " > part " R " /
  = < sheetpathnames = " / " / " / > timestamps = <
  C 6 E 2 0 8 A < / timestamps > < / comp > < /
összetevő k
>< libparts / > <
könyvtárak / >

< hálók >
  < netcode = " 1 " név = " GND " >
    < noderef = " U 1 " pin = " 7 " / >
    < noderef = " C 1 " pin = " 2 " / >
    < noderef = " U 2 " pin = " 7 " / >
    < noderef = " P 1 " pin = " 4 " / >
  < / net >
  < netcode = " 2 " név = " VCC " >
    < noderef = " R 1 " pin = " 1 " / >
    < noderef = " U 1 " pin = " 1 4 " / >
    < noderef = " U 2 " pin = " 4 " / >
    < noderef = " U 2 " pin = " 1 " / >
    < noderef = " U 2 " pin = " 1 4 " / >
    < noderef = " P 1 " pin = " 1 " / >
  < / net >
  < netcode = " 3 " név = " " >
    < noderef = " U 2 " pin = " 6 " / >
  < / net >
  < netcode = " 4 " név = " " >
    < noderef = " U 1 " pin = " 2 " / >
    < noderef = " U 2 " pin = " 3 " / >
  < / net >

```


Általános netlist fájlstruktúra

A köztes Netlist öt szekciót foglal magában.

- A fejléc szakasz.
- Az alkatrészek szakasz.
- A lib részek szakasz.
- A könyvtárak részleg.
- A hálók rész.

A fájl tartalom <export> határolójellel rendelkezik

```
<export version="D">  
...  
</export>
```

A fejléc szakasz

A fejlécben van a <design> határoló

```
<design>  
<source>F:\kicad_aux\netlist_test\netlist_test.sch</source> <date>21/08/2010  
08:12:08</date> <tool>eeschema  
(2010-08-09 BZR 2439) -unstable</tool> </design>
```

Ez a rész megjegyzés rovatnak tekinthető .

Az alkatrészek szakasz

A komponens szekcióban az <komponensek> határoló található

```
<összetevő k>  
<comp ref="P1">  
<érték>CONN_4</value>  
<libsource lib="conn" part="CONN_4"/>  
<sheetpath names="/" tstamps="/">  
<tstamps> 4C6E2141</tstamps> </  
comp>  
</components>
```

Ez a szakasz a kapcsolási rajzban szereplő alkatrészek listáját tartalmazza. Mindegyik komponens leírása a következő :

```

<comp ref="P1">
<value>CONN_4</value>
<libsource lib="conn" part="CONN_4"/>
<sheetpath names="/" tstamps="/">
<tstamps>4C6E2141</tstamps> </
comp>

```

Elem neve	Elem leírása
libsource	annak a libnek a neve, ahol ez az összetevő megtalálható.
rész	komponens neve ebben a könyvtárban.
lapútvonal	a lap elérési útja a hierarchián belül: azonosítsa a lapot a teljes sematikus hierarchián belül.
tstamps	az összetevő időbélyegzője.

Megjegyzés az alkatrészek időbélyegeivel kapcsolatban

Egy komponens azonosításához a netlistában, és így a táblán is, az időbélyeg hivatkozást minden komponenshez egyediként használjuk. A KiCad azonban egy segédmódszert biztosít egy olyan komponens azonosítására, amely a megfelelő lábnyom a táblán. Ez lehetővé teszi a komponensek újrjelölését egy sematikus projektben, és nem veszíti el a kapcsolatot az összetevő és a lábnyoma között.

Az időbélyeg egy egyedi azonosító a sematikus projekt minden egyes összetevőjéhez vagy lapjához. Összetett hierarchiákban azonban ugyanazt a lapot többször használják, így ez a lap azonos időbélyegzővel rendelkező komponenseket tartalmaz.

Egy összetett hierarchián belül adott lapnak egyedi azonosítója van: a munkalap elérési útja. Egy adott összetevőnek (egy összetett hierarchián belül) egyedi azonosítója van: a lap elérési útja és annak időbélyege.

A libparts rész

A libparts szekcióban a <libparts> határoló található, és ennek a szakasznak a tartalma a kapcsolási rajzon van meghatározva könyvtárak.

```

<libparts>
<libpart lib="device" part="CP">
  <description>Kondenzátor polarizáció</description>
  <footprints>
    <fp>CP*</fp>
    <fp>SM*</fp>
  </footprints>
  <fields>
    <field name="Reference">C</field> <field
      name="Valeur">CP</field> </fields>
  <pins> <pin
    num="1"
    name="1" type="passive"/> <pin num="2" name="2"
    type="passive"/> </pins> </libpart> </libparts>

```

Elem neve	Elem leírása
<lábnyomok>	A szimbólum lábnyomának szűrésére. Minden lábnyomszűrésre külön <fp> címkében található.
<mezők>	A szimbólum mezőire. Minden mező neve és értéke külön <field name="fieldname">... </field> címkében van megadva.
<csapok>	A szimbólum csapjai. Minden gombostűre külön <pin num="pinnum" type="pintype"/> címkében van megadva. A lehetséges pincímek leírása alább található.

A lehetséges elektromos típusok a következők:

Pintype	Leírás
Bemenet	Szokásos bemeneti pin
Kimenet	Szokásos kimenet
Kétirányú	Bemenet vagy Kimenet
Háromállapotú	Busz bemenet/kimenet
Passzív	A passzív alkatrészek szokásos végei
Meg nem határozott	Ismeretlen elektromos típus
Tápellátás	Egy komponens tápellátása
Teljesítmény	Teljesítmény, mint egy szabályozó kimenet
Nyitógyűjtő	Nyitógyűjtő gyakran megtalálható az analóg komparátorokban
Nyissa ki az adót	Nyitógyűjtő néha megtalálható a logikában
Nem kapcsolódik	A kapcsolási rajzon nyitva kell hagyni

A könyvtárak részleg

A könyvtárak szakaszban a <libraries> határoló található. Ez a szakasz a használt sematikus könyvtárak listáját tartalmazza a projektben.

```
<libraries>
  <library logical="device"> <uri>F:
    \kicad\share\library\device.lib</uri> </library> <library
    logical="conn"> <uri>F:\kicad\
    share\library\conn.lib</uri> </library> </libraries>
```

A háló rész

A nets szekcióban a <nets> határoló található. Ez a rész a kapcsolási rajz csatlakoztathatóságát írja le az összes háló és az egyes hálókhöz csatlakoztatott érintkezők felsorolásával.

```

<háló>
  <net code="1" name="GND">
    <node ref="U1" pin="7"/> <node
    ref="C1" pin="2"/> <node ref="U2"
    pin="7"/> <node ref="P1" pin="4"/
    >
  </net>
  <net code="2" name="VCC">
    <node ref="R1" pin="1"/> <node
    ref="U1" pin="14"/> <node ref="U2"
    pin="4"/> <node ref="U2" pin="1"/
    > <node ref="U2" pin="14"/> <node
    ref="P1" pin="1"/> </net> </nets>

```

Egy lehetséges háló a következő ket tartalmazza.

```

<net code="1" name="GND">
  <node ref="U1" pin="7"/> <node
  ref="C1" pin="2"/> <node ref="U2"
  pin="7"/> <node ref="P1" pin="4"/
  > </net>

```

Elem név	Elem leírása
net kód	egy belső azonosító ehhez a hálózathoz
név	a net neve
csomópont	egy szimbólum tője (tűvel azonosítva) (a ref) amely a hálóhoz kapcsolódik

Példa netlista exportőrökre

Néhány példa az XSLT-t használó netlist exportőrökre az alábbiakban található.

Az XSLT maga egy XML nyelv, amely nagyon alkalmas XML transzformációkra. Az xsltproc program használható az Intermediate XML netlist bemeneti fájl olvasására, stíluslap alkalmazására a bemenet átalakítására, és az eredmények kimeneti fájlba mentésére. Az xsltproc használatához XSLT-konvenciókat használó stíluslapfájllra van szükség. A teljes átalakítási folyamatot a KiCad kezeli, miután egyszer be van állítva az xsltproc meghatározott módon történő futtatására.

Az XSL transzformációkat (XSLT) leíró dokumentum itt érhető el: <http://www.w3.org/TR/xslt>

JEGYZET

Amikor új netlista exportőrt ír, fontolja meg Python vagy más eszköz használatát az XSLT helyett.

PADS netlist példa XSLT használatával

A következő példa bemutatja, hogyan hozhat létre exportőrt a PADS netlist formátumhoz az xlstproc használatával.

A PADS netlista formátum két részből áll:

- A lábnyomok listája
- A hálók listája az egyes hálókhoz csatlakoztatott betétekkel együtt.

Az alábbiakban egy XSL stíluslap található, amely a köztes netlist fájlt PADS netlist formátumba konvertálja.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <!--XSL stíluslap
Eeschema Generic Netlist formátumba PADS netlista formátumba
Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
GPL v2.

Hogyan kell használni:
    https://lists.launchpad.net/kicad-developers/msg05157.html
-->

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
    <!ENTITY nl "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF --> ]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"> <xsl:output method="text" omit-xml-
declaration="yes" indent="nem"/>

<xsl:template match="/export"> <xsl:text>*PADS-
    PCB*&nl;*PART*&nl;</xsl:text> <xsl:apply-templates select="components/
    comp"/> <xsl:text>&nl;*NET*&nl;</xsl:text> <xsl:apply-templates
    select="nets/net"/> <xsl:text>*END*&nl;</xsl:text> </
    xsl:sablon>

<!-- minden komponenshez --> <xsl:template
match="comp"> <xsl:text> </xsl:text>
    <xsl:value-of select="@ref"/>
    <xsl:text> </xsl:text> <xsl:choose>

        <xsl:when test = "lábnyom != " ">
            <xsl:apply-templates select="footprint"/>
        </xsl:when>
        <xsl:otherwise>
            <xsl:text>ismeretlen</xsl:text> </
            xsl:otherwise>
    </xsl:choose>
    <xsl:text>&nl;</xsl:text> </xsl:template>

<!-- minden hálóra -->
<xsl:template match="net">
    <!-- a hálózatok csak akkor jelennek meg, ha egynél több tű van a hálózatban --> <xsl:if
    test="count(node)>1">
        <xsl:text>*JEL* </xsl:text>
        <xsl:choose>
            <xsl:when test = "@név != " ">
                <xsl:value-of select="@name"/>
            </xsl:when>
            <xsl:egyébként>
                <xsl:text>N-</xsl:text>
                <xsl:value-of select="@code"/>
            </xsl:otherwise>
        </xsl:choose>
        <xsl:text>&nl;</xsl:text> <xsl:apply-
        templates select="node"/> </xsl:if>

</xsl:template>

<!-- minden csomópontoz -->
<xsl:template match="node"> <xsl:text> </
    xsl:text>

```

És itt van a PADS netlist kimeneti fájlja az xsltproc futtatása után :

```
*PADS-PCB*
*RÉSZ*
P1 ismeretlen
U2 ismeretlen
U1 ismeretlen
C1 ismeretlen
R1 ismeretlen
*HÁLÓ*
*JEL* GND
U1.7
C1.2
U2.7
P1.4
*JEL* VCC
R1.1
U1.14
U2.4
U2.1
U2.14
P1.1
*JEL* N-4
U1.2
U2.3
*JEL* /SIG_OUT P1.2 U2.5
U2.2
*JEL* /

CLOCK_IN R1.2 C1.1

U1.1
P1.3

*VÉGE*
```

A konvertáláshoz szükséges parancssor a következő :

```
kicad\bin\xsltproc.exe -o test.net kicad\bin\plugins\netlist_form_pads-pcb.xsl test.tmp
```

Cadstar netlist példa XSLT használatával

A következő példa bemutatja, hogyan hozhat létre exportőrt a Cadstar netlist formátumhoz az xsltproc használatával .

A Cadstar formátum két részből áll:

- A lábnyom lista
- A Nets lista: a padok hivatkozásainak csoportosítása háló szerint

Az alábbiakban egy XSL stíluslap található, amely a köztes netlist fájlt Cadstar netlist formátumba konvertálja.


```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <!--XSL stíluslap
Eeschema Generic Netlist formátumba CADSTAR netlista formátumba
    Copyright (C) 2010, Jean-Pierre Charras.
    Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
    GPL v2. -->

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
    <ENTITY nl "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF --> ]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"> <xsl:output method="text" omit-
xml-declaration="yes" indent="nem"/>

<!-- Netlist fejléc --> <xsl:template
match="/export">
    <xsl:text>.HEA&nl;</xsl:text> <xsl:apply-
templates select="design/date"/> <!-- .TIM sor generálása <time> --> <xsl:apply-templates select="design/tool"/>
    <!-- .APP sor generálása <eeschema version>
-->

    <xsl:apply-templates select="components/comp"/> <!-- Összetevő k listájának létrehozása --> <xsl:text>&nl;&nl;</xsl:text>
    <xsl:apply-templates select="nets/net"/>
    kapcsolatok --> <xsl:text>&nl;.END&nl;</xsl:text> </
--> <!-- Létrehozza a hálók listáját és
xsl:template>

    <!-- Sor generálása .TIM 20/08/2010 10:45:33 -->
<xsl:template match="tool">
    <xsl:text>.APP "</xsl:text> <xsl:apply-
templates/> <xsl:text>"&nl;</
xsl:text> </xsl:template>

    <!-- .APP "eeschema (2010-08-17 BZR 2450)-unstable" sor generálása -->
<xsl:template match="date">
    <xsl:text>.TIM </xsl:text> <xsl:apply-
templates/> <xsl:text>&nl;</
xsl:text> </xsl:template>

<!-- minden komponenshez -->
<xsl:template match="comp">
    <xsl:text>.ADD_COM </xsl:text> <xsl:value-of
select="@ref"/>
    <xsl:text> </xsl:text>
    <xsl:choose>
        <xsl:when test="value != "">
            <xsl:text>"</xsl:text> <xsl:apply-templates select="value"/> <xsl:text>"
        </xsl:when>
        <xsl:egyébként>
            <xsl:text>""</xsl:text>
        </xsl:otherwise>
    </xsl:choose>
    <xsl:text>&nl;</xsl:text> </
xsl:template>

<!-- minden hálóra -->
<xsl:template match="net">
    <!-- a hálózatok csak akkor jelennek meg, ha a netben egynél több tű van --> <xsl:if
test="count(node)>1"> <xsl:variable
name="netname">

```

Itt van a Cadstar kimeneti fájlja.

```
.HEA
.TIM 21/08/2010 08:12:08
.APP "eeschema (2010-08-09 BZR 2439) - instabil"
.ADD_COM P1 "CONN_4"
.ADD_COM U2 "74LS74"
.ADD_COM U1 "74LS04"
.ADD_COM C1 "CP"
.ADD_COM R1 "R"

.ADD_TER U1.7 "GND"
.TER      C1.2
          U2.7
          P1.4

.ADD_TER R1.1 "VCC"
.TER      U1.14
          U2.4
          U2.1
          U2.14
          P1.1

.ADD_TER U1.2 "N-4"
.TER      U2.3

.ADD_TER P1.2 "/SIG_OUT"
.TER      U2.5
          U2.2

.ADD_TER R1.2 "/CLOCK_IN"
.TER      C1.1
          U1.1
          P1.3

.VÉGE
```

OrcadPCB2 netlist példa XSLT használatával

Ennek a formátumnak csak egy szakasza van, ez a lábnyomlista. Minden lábnyom tartalmaz egy listát a párnáiról egy hálóra hivatkozva.

Az alábbiakban egy XSL stíluslap található, amely a köztes netlist fájlt Orcad netlist formátumra konvertálja.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <!--XSL stíluslap
Eeschema Generic Netlist formátumba CADSTAR netlista formátumba
Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
GPL v2.

Hogyan kell használni:
https://lists.launchpad.net/kicad-developers/msg05157.html
-->

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
<ENTITY nl "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF --> ]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"> <xsl:output method="text" omit-
xml-declaration="yes" indent="nem"/>

<!--
Netlist fejléc létrehozása
a teljes netlistát (ez egyenértékű a C
fő funkciójával
-->
<xsl:template match="/export">
<xsl:text>{ Eeschema Netlist Version 1.1 </xsl:text> <!-- Generate line .TIM <time>
-->
<xsl:apply-templates select="design/date"/> <!-- Sor eeschema
verzió generálása <xsl:apply-templates select="design/.. -->
tool"/> <xsl:text>}&nl;</xsl:template>

<!-- Összetevő k listájának létrehozása --> <xsl:apply-
templates select="components/comp"/> <!-- Összetevő k listájának létrehozása -->

<!-- fájl vége -->
<xsl:text>}&nl;*&nl;</xsl:text> </xsl:template>

<!--
Hozzon létre azonosítókat a fejlécben, például "eeschema (2010-08-17 BZR 2450)-unstable"
-->
<xsl:template match="tool"> <xsl:apply-
templates/> </xsl:template>

<!--
Dátum generálása a fejlécben, például "20/08/2010 10:45:33"
-->
<xsl:template match="date"> <xsl:apply-
templates/> <xsl:text>&nl;</
xsl:text> </xsl:template>

<!--
Ez a sablon minden egyes összetevő t
beolvas (útvonal = /export/components/
comp) sorokat hoz létre:
( 3EBF7DBD $noname U1 74LS125 ... pin
lista ) ...

és meghívja a "create_pin_list" sablont a t lista összeállításához
-->
<xsl:template match="comp">
<xsl:text>{ </xsl:text>

```

Itt van az OrcadPCB2 kimeneti fájl.

```
{ Eeschema Netlist Version 1.1 29/08/2010 21:07:51 eeschema
(2010-08-28 BZR 2458)-instable}
( 4C6E2141 $noname P1 CONN_4
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 /CLOCK_IN )
( 4 GND )
)
( 4C6E20BA $noname U2 74LS74
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 N-04 )
( 4 VCC )
( 5 /SIG_OUT ) ( 6 ? )







( 7 GND )
( 14 VCC )
)
( 4C6E20A6 $noname U1 74LS04
( 1 /CLOCK_IN )
( 2 N-04 )
( 7 GND )
( 14 VCC )
)
( 4C6E2094 $noname C1 CP
( 1 /CLOCK_IN )
( 2 GND )
)
( 4C6E208A $noname R1 R
( 1 VCC )
( 2 /CLOCK_IN )
)
}
*
```



Akciók hivatkozása

Az alábbiakban felsoroljuk a KiCad Schematic Editor összes elérhető műveletét: egy gyorsbillentyű hozzárendelhető parancs.

Sematikus szerkesztő

Az alábbi műveletek a Sematikus szerkesztőben érhetőek el. A beállítások gyorsbillentyűk szakaszában ezekhez a műveletekhez bármelyik gyorsbillentyűt hozzá lehet rendelni.


Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Elemek igazítása ehhez Rács		
Jegyzetek Vázlatos...		Töltse ki a sematikus szimbólum hivatkozási jelöléseket
Jegyzetek Automatikusan		Az új alkatrészek szimbólumainak automatikus megjegyzéseinek be- és kikapcsolása
Lábnymok hozzárendelése...		Futtassa a lábnyom-hozzárendelési eszközt
Clear Net Kiemelés		Törölje a meglévő hálózati kiemeléseket
A rajz exportálása ide Vágólap		Az aktuális lap rajzának exportálása a vágólapra
Könyvtári szimbólum szerkesztése...	 +  + 	Nyissa meg a könyvtár szimbólumot a Szimbólumszerkesztőben
Lap szerkesztése Szám...		Szerkessze az aktuális vagy kiválasztott lap oldalszámát
Szimbólummező k szerkesztése...		Az összes szimbólum mezőinek tömeges szerkesztése sematikusán
Szimbólumkönyvtár hivatkozások szerkesztése...		Szerkessze a kapcsolási rajzok és a könyvtári szimbólumok közötti kapcsolatokat
Szerkesztés szimbólummal Szerkesztő	 + 	Nyissa meg a kiválasztott szimbólumot a Szimbólumszerkesztőben
Netlist exportálása...		Exportálja a netlist-ot tartalmazó fájlt több formátum egyikében
Szimbólumok exportálása a könyvtárba...		A kapcsolási rajzban használt szimbólumok hozzáadása egy meglévő szimbólumkönyvtárhoz (nem távolítja el más szimbólumokat ebből a könyvtárból)

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Szimbólumok exportálása új könyvtárba...		Hozzon létre egy új szimbólumkönyvtárat a kapcsolási rajzon használt szimbólumok felhasználásával (ha a könyvtár már létezik, akkor lecseréljük)
BOM generálása...		Készíti a tényleges anyagjegyzéket az aktuális kapcsolási rajzhoz
Jelölje ki a Net		Jelölje ki a netet a kurzor alatt
Jelölje ki a Nets-t		Jelölje ki a háló vezetékeit és tűit
Lábnym-hozzárendelések importálása...		Szimbólum-lábnym-hozzárendelések importálása a által létrehozott .cmp fájlból tábla szerkesztője
Vonal mód ehhez Vezetékek és buszok		A rajzolás és húzás korlátozása vízszintes, függőleges vagy 45 fokos szögű mozgásokra
Vonal mód ehhez Vezetékek és buszok		Rajzoljon és húzzon bármilyen szögben
Vonal mód ehhez Vezetékek és buszok		Váltás a következő vonal módra
Vonal mód ehhez Vezetékek és buszok		A rajzolás és húzás korlátozása vízszintes vagy függőleges mozgásokra
A régi könyvtár szimbólumainak újratervezése...		A régi sémakönyvtár-szimbólum-hivatkozásokat újraképezzék a szimbólumkönyvtár-táblával
Javítási séma		Futtasson különböző diagnosztikát, és próbálja meg kijavítani a kapcsolási rajzot
Mentő szimbólumok...		Keresse meg a régi szimbólumokat a projektben, és nevezze át/mentse meg őket
Szimulátor...		Szimuláljon áramkört a SPICE-ben
Aktuális mentése Lapmásolás másként...		Mentse el az aktuális lap másolatát egy másik helyre vagy névre
Sematikus beállítás...		Szerkessze a sematikus beállításokat, beleértve a megjegyzésszerűségeket és az elektromos szabályokat
Válassza ki a PCB-n		Válassza ki a megfelelő elemeket a PCB-szerkesztőben
ERC hibák megjelenítése		Jelölje ki megjelenítése az elektromos szabályellenőrző hibákhoz
ERC megjelenítése Kizárások		Jelölje ki megjelenítése a kizárt elektromos szabályok ellenőrző megsértésére
ERC megjelenítése Figyelmeztetések		Jelölje ki megjelenítése az elektromos szabályellenőrző figyelmeztetésekhez
Rejtett megjelenítése Mezők		A rejtett szövegmezők megjelenítésének váltása
Rejtett pin megjelenítése		A rejtett tűk megjelenítésének váltása

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Scripting konzol		Mutassa meg a Python parancsfájl-konzolt
Hierarchia Navigátor	Ctrl + H	A sematikus laphierarchia-böngésző megjelenítése vagy elrejtése
Szimbólum Ellenőrző		Jelenítse meg a szimbólum-ellenőrző ablakot
Elektromos szabályok Ellenőrző		Végezze el az elektromos szabályok ellenőrzését
Adatlap megjelenítése	D	Megnyitja az adatlapot a böngészőben
Ív hozzáadása		Adjon hozzá egy ívet
Kör hozzáadása		Kör hozzáadása
Téglalap hozzáadása		Adjon hozzá egy téglalapot
Lap hozzáadása	S	Adjon hozzá egy hierarchikus lapot
Szövegdoboz hozzáadása		Szövegdoboz hozzáadása
Befejezési lap		Fejezze be a rajzlapot
Lap importálása PIN-kóddal		Importáljon egy hierarchikus laptól
Vezeték hozzáadása a buszhoz Belépés	Z	Vezetékbemenet hozzáadása egy buszhoz
Net Class hozzáadása Írányelv		Adjon hozzá egy net osztály direktívát vagy címkét
Globális címké hozzáadása	Ctrl + L	Adjon hozzá egy globális címkét
Hierarchikus hozzáadása Címké	H	Adjon hozzá egy hierarchikus címkét
Kép hozzáadása		Adjon hozzá bittérképes képet
Adjon hozzá csomópontot	J	Adjon hozzá egy csomópontot
Címké hozzáadása	L	Adjon hozzá egy netcímkét
Add No Connect Zászló	K	Adjon hozzá egy kapcsolat nélküli jelzőt
Add Power	P	Adjon hozzá egy erő szimbólumot
Szöveg hozzáadása	T	Szöveg hozzáadása
Szimbólum hozzáadása	A	Adjon hozzá egy szimbólumot
Busz hozzáadása	B	Adjon hozzá egy buszt

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Befejezés vezeték vagy busz	K	Teljes rajz az aktuális szegmensnél
Befejezni a buszt		Komplett busz az aktuális szegmessel
Célvonalak		Teljesítesse a csatlakoztatott vonalakat az aktuális szegmessel
Befejező vezeték		Komplett vezeték áramszegmessel
Szegmens váltása Testtartás	/	Átváltja az aktuális szegmens testhelyzetét.
Utolsó visszavonása Szegmens	Vissza	Egy szegmessel visszalépi az aktuális sort.
Bontsa ki a buszból	C	Szakítsa ki egy vezetéket a buszból
Netclass hozzárendelése...		Rendeljen hálózati osztályt a mintának megfelelő hálókhoz
Autoplace Fields	O	Futtatja az automatikus elhelyezési algoritmust a szimbólum vagy a lap mező in
Szünet		Oszd össze kapcsolódó szegmensekre
Szimbólum módosítása...		Rendeljen hozzá egy másik szimbólumot a könyvtárból
Szimbólumok módosítása...		Rendeljen hozzá különböző szimbólumokat a könyvtárból
Tisztítólap Pins		Törölje a hivatkozás nélküli lapokat
Lábnym szerkesztése...	F	Megjeleníti a lábnymmező párbeszédpanel
Referencia szerkesztése Kijelölő ...	U	Megjeleníti a hivatkozásjelölő párbeszédpanel
Szöveg szerkesztése & Grafikai tulajdonságok...		Szöveg és grafikai tulajdonságok globális szerkesztése a séma szerint
Érték szerkesztése...	V	Megjeleníti az értékmező párbeszédpanel
Tű kör Vízszintesen	X	A kiválasztott elem(ek)et balról jobbra fordítja
Függőleges tű kör	Y	A kiválasztott elem(ek)et felülről lefelé fordítja
Táblázat rögzítése...		Megjeleníti a tű táblázatot a gombostű tömeges szerkesztéséhez
Tulajdonságok...	E	Megjeleníti az elem tulajdonságai párbeszédpanel
Az utolsó tétel ismétlése	Ins	Megkettőzi az utoljára rajzolt elemet

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Csere	Váltás + S	Felcseréli a kiválasztott elemek pozícióját
Szimbólum tulajdonságai...		Megjeleníti a szimbólum tulajdonságai párbeszédpanelét
Váltani Irányelv címké		A meglévő elem módosítása direktívák vagy címkéké
Váltás globálisra Címké		Meglévő elem módosítása globális címkéké
Váltani Hierarchikus címké		Módosítja a meglévő elemet hierarchikus címké
Váltás a Címké lehetőségre		Meglévő elem módosítása címkéké
Váltás szövegre		A meglévő elem módosítása szöveges megjegyzéssé
Váltás szövegre Doboz		Meglévő elem módosítása szövegmezővé
De Morgan Átalakítás		Váltás a De Morgan ábrázolások között
Szimbólum frissítése...		Frissíti a szimbólumot, hogy belefoglalja a könyvtár változásait
Szimbólumok frissítése a könyvtárból...		Frissíti a szimbólumokat, hogy belefoglalja a könyvtár változásait
Mozgatás Aktiválás		
Húzza	G	Elhúzza a kiválasztott elem(ek)et
Mozog	M	Áthelyezi a kiválasztott elem(ek)et
Válassza a Kapcsolat lehetőséget	Alt + 4	Válasszon ki egy teljes kapcsolatot
Válassza a Csomópont lehetőséget	Alt + 3	Válasszon egy csatlakozási elemet a kurzor alatt
Navigáljon vissza	Alt + Bal	Ugrás vissza a lapnavigációs előzményekben
Lap módosítása		Váltson a megadott lap tartalmára a kapcsolási rajzszerkesztőben
Írja be a munkalapot		Jelenítse meg a kiválasztott lap tartalmát a sémaszerkesztőben
Navigáljon előre	Alt + Jobb	Lépjön előre a lapnavigációs előzményekben
Hagyja el a lapot	Alt + Vissza	Jelenítse meg a szülő lapot a sémaszerkesztőben
Következő lap	PgDn	Ugrás a következő lapra szám szerint
Előző lap	PgUp	Ugrás az előző lapra szám szerint

Akcció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Nyomja meg a PIN-kódot Méret		A pin szám méretének másolása a szimbólumban lévő többi tűhöz
Sarok létrehozása		Hozzon létre egy sarkot
Távolítsa el a sarkot		Távolítsa el a sarkot
Szimulátor hozzáadása szonda		
Válasszon egy értéket hangolni kell		
Sorok hozzáadása		Csatlakoztatott grafikus vonalak hozzáadása
Szövegdoboz hozzáadása		Szövegdoboz-elem hozzáadása
Rajz befejezése		Fejezd be az alakzat rajzolását
Szimbólum mozgatása Horgony		Adjon meg egy új helyet a szimbólumhorgony számára
Pin hozzáadása		Adjon hozzá egy tűt
Szöveg hozzáadása		Szöveges elem hozzáadása
Szimbólum hozzáadása Vázlatos		Szimbólum hozzáadása a sémához
Másolat		
Vágott		
Szimbólum törlése		Távolítsa el a kiválasztott szimbólumot a könyvtárból
Ismétlődő szimbólum		Készítsen másolatot a kiválasztott szimbólumról
Szimbólum szerkesztése		A kiválasztott szimbólum megjelenítése a szerkesztővásznán
Export...		Szimbólum exportálása új könyvtárfájlba
Szimbólum exportálása másként SVG...		Hozzon létre SVG-fájlt az aktuális szimbólumból
Nézet exportálása PNG- ként...		PNG-fájl létrehozása az aktuális nézetből

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Szimbólumfa elrejtése		
Szimbólum importálása...		Szimbólum importálása az aktuális könyvtárba
Újszimbólum...	N	Hozzon létre egy új szimbólumot
Szimbólum beillesztése		
Szimbólum átnevezése...		Nevezze át a kiválasztott szimbólumot
Könyvtár mentése másként...	Ctrl + Váltás + S	Mentse az aktuális könyvtárat egy új fájlba.
Mentés másként...		Mentse az aktuális szimbólumot egy másik könyvtárba.
Állítsa be az egység kijelzőjét Név...		Állítsa be az egység megjelenítési nevét
Pin megjelenítése Elektromos típusok		Jelölje meg a típusokat elektromos típusokkal
Pin megjelenítése Számok		Jelölje meg a típusokat számokkal
Szimbólumfa megjelenítése		
Szinkronizált típusok Mód		Szinkronizált típusok mód Ha engedélyezve van, az összes változást (kivéve a pin számokat) továbbítja más egységekre. Alapértelmezés szerint engedélyezve van a cserélhető egységekkel rendelkező több egységből álló alkatrészekhez.
Szimbólummező kiegészítése...		Frissítse a szimbólumot, hogy megfeleljen a szülő szimbólum módosításainak
Szimbólum Mozgás Aktiválja		

Gyakori

Az alábbi műveletek elérhetőek a KiCadben, beleértve a Sematicus szerkesztőt is. A beállítások gyorsbillentyűk szakaszában ezekhez a műveletekhez bármelyik gyorsbillentyűt hozzá lehet rendelni.

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
--------	--------------------------------	--------

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Marker kizárása		Jelölje ki kizárásként az aktuális szabálysértést az Ellenőrző ablakban
Következő jelölő		Ugrás a következő jelölőre az Ellenőrző ablakban
Előző jelölő		Ugrás az előző jelölőre az Ellenőrző ablakban
Könyvtár hozzáadása...		Adjon hozzá egy meglévő könyvtári mappát
Kattintson	Visszatérés	Bal egérgomb kattintást hajt végre
Dupla kattintás	Vége	Dupla kattintást végez az egér bal gombjával
Kurzor lefelé	Le	
Gyors kurzor lefelé	Ctrl + Le	
Kurzor balra	Bal	
A kurzor gyorsan balra	Ctrl + Bal	
Kurzor jobbra	Jobb	
Gyors kurzor jobbra	Ctrl + Jobb	
Kurzor felfelé	Fel	
Gyors kurzor felfelé	Ctrl + Fel	
Váltson a Fast Gridre 1	Alt + 1	
Váltson a Fast Gridre 2	Alt + 2	
Váltás a További lehetőségre Rács	N	
Váltás az Előzőre Rács	Váltás + N	
Rács tulajdonságai...		Állítsa be a rács méreteit
Reset Grid Origin	Z	
Rács eredete	S	Állítsa be a rács kezdő pontját
Inaktív réteg Nézet mód		Váltás az inaktív rétegek között a normál és a halványított között
Inaktív réteg Nézet mód (3-állapot)	H	Változtassa meg az inaktív rétegeket a normál, a halvány és a rejtett között

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Új könyvtár...		Hozzon létre egy új könyvtári mappát
Nyisd ki...	Ctrl + O	Meglévő dokumentum megnyitása
Oldalbeállítások...		A papírméret és a címblokk információinak beállításai
Pan Le	Váltás + Le	
Páztázás balra	Váltás + Bal	
Pan Jobbra	Váltás + Jobb	
Pan Up	Váltás + Fel	
Pin Library		Tartsa a könyvtárat a lista tetején
Cselekmény...		Cselekmény
Nyomtatás...	Ctrl + P	Nyomtatás
Kilépés		Zárja be az aktuális szerkesztőt
Helyi visszaállítás Koordináták	Hely	
Visszaszáll		Dobja el a változtatásokat
Megment	Ctrl + S	Változtatások mentése
Összes mentése		Mentse el az összes változtatást
Mentés másként...	Ctrl + Váltás + S	Az aktuális dokumentum mentése egy másik helyre
Másolat mentése...		Mentse el az aktuális dokumentum másolatát egy másik helyre
Válassza az Oszlopok lehetőséget		
3D Viewer	Alt + 3	3D-s megtekintő ablak megjelenítése
Kontextus megjelenítése Menü		Hajtsa végre a jobb egérgomb műveletét
Lábnym könyvtár Böngésző		Böngésszen a lábnymkönyvtárak között
Footprint Editor		Lábnymok létrehozása, törlése és szerkesztése
Szimbólumtár Böngésző		Böngésszen a szimbólumkönyvtárak között
Szimbólum szerkesztő		Szimbólumok létrehozása, törlése és szerkesztése

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Rács megjelení tése		Háttérrács megjelení tése a szerkesztő ablakban
Poláris koordináták		Váltás a poláris és derékszögű koordinátarendszerek között
Kapcsoló egységek	Ctrl + U	Váltás angolász és metrikus mértékegységek között
Oldja fel a Könyvtár rögzí tését		Ne tartsa többé a könyvtárat a lista élén
PCB frissí tés innen Vázlatos...	F8	Frissí tse a PCB-t a kapcsolási rajzon végzett változtatásokkal
A séma frissí tése PCB-rő l...		Frissí tse a kapcsolási rajzot a PCB-n végzett változtatásokkal
Középre a kurzorra	F4	Középre a kurzorra
Objektumok nagyí tása	Ctrl + itthon	Objektumok nagyí tása
Nagyí tás, hogy illeszkedjen	itthon	Nagyí tás, hogy illeszkedjen
Nagyí tás a kurzornál	F1	Nagyí tás a kurzornál
Nagyí tás		Nagyí tás
Kicsinyí tés itt Kurzor	F2	Kicsinyí tés a kurzornál
Kicsinyí tés		Kicsinyí tés
Frissí tés	F5	Frissí tés
Nagyí tás a kijelöléshez	Ctrl + F5	Nagyí tás a kijelöléshez
Megszű ntetí		Az aktuális eszköz visszavonása
Másolat	Ctrl + C	A kiválasztott elem(ek) másolása a vágólapra
Vágott	Ctrl + X	A kiválasztott elem(ek) kivágása a vágólapra
Ciklusí v szerkesztés mód	Ctrl + Hely	Váltson egy másik í vszerkesztési módszerre
Töröl	Del	Törli a kiválasztott elem(ek)e)t
Interaktí v törlés Eszköz		A kattintott elemek törlése
Másolat	Ctrl + D	Megkettő zí a kiválasztott elem(ek)e)t
megtalálja	Ctrl + F	Szöveg keresése
Keresés és csere	Ctrl + Alt + F	Szöveg keresése és cseréje

Akcó	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Újra	Ctrl + Y	Az utolsó szerkesztés újraindítása
Cserélje ki az összeset		Cserélje ki az összes egyezést
Csere és keresés Következő		Cserélje ki az aktuális egyezést, és keresse meg a következőt
Keresési panel megjeleníté	Ctrl + G	A kereső panel megjelenítése/elrejtése
Mindent kiválaszt	Ctrl + A	Válassza ki az összes elemet a képernyőn
Visszavonás	Ctrl + Z	Az utolsó szerkesztés visszavonása
Mérő eszköz	Ctrl + Váltás + Interaktív + M	Interaktív módon mérje meg a pontok közötti távolságot
Elem(ek) kiválasztása		Elem(ek) kiválasztása
Útvonalak konfigurálása...		Szerkessze az elérési útvonal konfigurációs környezeti változóit
Adományoz		Nyissa meg az „Adományozás a KiCad-nek” elemet egy webböngészőben
Részt venni		Nyissa meg a "Hozzájárulás a KiCad-hez" elemet egy webböngészőben
A KiCad használatának első lépései		Nyissa meg a kezdőknek szóló „Getting Started in KiCad” útmutatót
Segítség		Nyissa meg a termékdokumentációt egy webböngészőben
Gyorsbillentyűk listája...	Ctrl + F1	Megjeleníti az aktuális gyorsbillentyűk táblázatát és a megfelelő parancsokat
Preferenciák...	Ctrl + ,	Az összes megnyitott eszköz preferenciáinak megjelenítése
Hiba bejelentése		Jelentse a KiCad problémáját
Footprint könyvtárak kezelése...		Szerkessze a globális és a projekt lábnyom-könyvtárak listáját
Szimbólum kezelése Könyvtárak...		Szerkessze a globális és a projektszimbólum-könyvtár listákat