

PCB szerkesztő

A KiCad csapata

Tartalomjegyzék

Bevezetés a KiCad PCB szerkesztőbe	2
Kezdeti konfiguráció	2
A PCB szerkesztő felhasználói felülete	3
Navigálás a szerkesztő vásznon	3
Gyorsbillentyűk	4
Kijelző és kiválasztási vezérlők	5
Tábla rétegek	5
A megjelenés panel	5
Kiválasztás és a kiválasztási szűrő	6
Háló kiemelés	8
Keresztszondázás a kapcsolási rajzból	8
Bal oldali eszköztár megjelenítési vezérlői	8
PCB készítése	10
Alapvető PCB koncepciók	10
Képességek	10
Egy kapcsolási rajzból kiindulva	10
A nulláról indulva	11
A tábla beállítása	11
Tábla szerkesztése	21
Elhelyezési és rajzolási műveletek	21
Pattanás	22
Objektumtulajdonságok szerkesztése	23
Munka-lábnymokkal	23
Munka-párnákkal	23
Zónákkal való munka	26
Grafikus objektumok	29
Méretek	33
Nyomvonalak irányítása	36
Előre és hátra megjegyzés	43
Záró	47
Tömeges szerkesztő eszközök	48
Tisztító eszközök	48
Grafika importálása	48
Egy tábla vizsgálata	49
Mérőeszköz	49
Tervezési szabály ellenőrzése	49
Szerszám keresése	53
Keresés panel	54
3D Viewer	54
Háló ellenőr	57
Kimenetek generálása	59
Gyártási kimenetek és ábrázolás	59

Fúrófájlok	62
Alkatrészelhelyezési fájlok	63
További gyártási kimenetek	64
Nyomtatás	65
Fájlok exportálása	66
Lábnymok és lábnymkönyvtárak	68
Lábnymkönyvtárak kezelése	68
Lábnymok létrehozása és szerkesztése	70
Haladó témák	71
Konfiguráció és testreszabás	71
Szöveges változók	76
Egyedi tervezési szabályok	77
Szkriptelés	89
Munka az IDF-komponens-körvonaláival	91
Akciók hivatkozása	100
PCB szerkesztő	100
3D Viewer	111
Gyakori	113

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 segíteni szeretnének abban, hogy a KiCad dokumentációja minden eddiginél jobb legyen.

szerzői jog

Ennek a dokumentumnak a szerzői joga © 2010-2023, az alább felsorolt közreműködők tulajdona. Ön 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, Cirilo Bernardo, Jon Evans, Graham Keeth

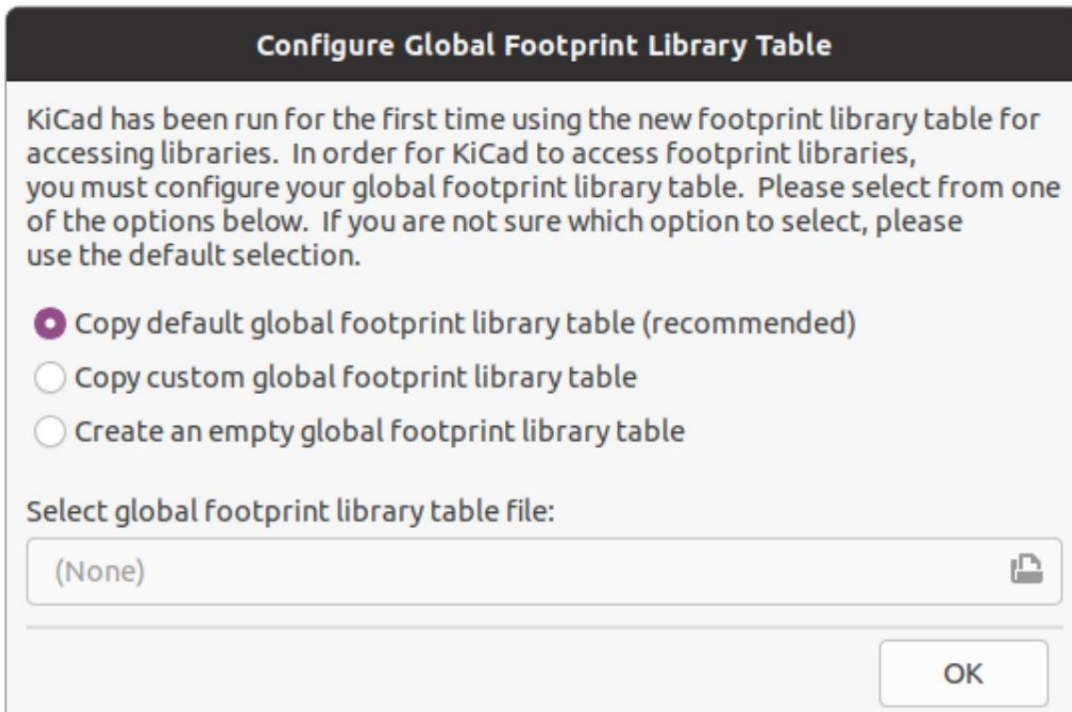
Visszacsatolás

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 PCB szerkesztőbe

Kezdeti konfiguráció

A PCB-szerkesztő első futtatásakor, ha az fp-lib-table globális lábnyomtábla fájl nem található a KiCad konfigurációs mappájában, akkor a KiCad megkérdezi, hogyan kell létrehozni ezt a fájlt:



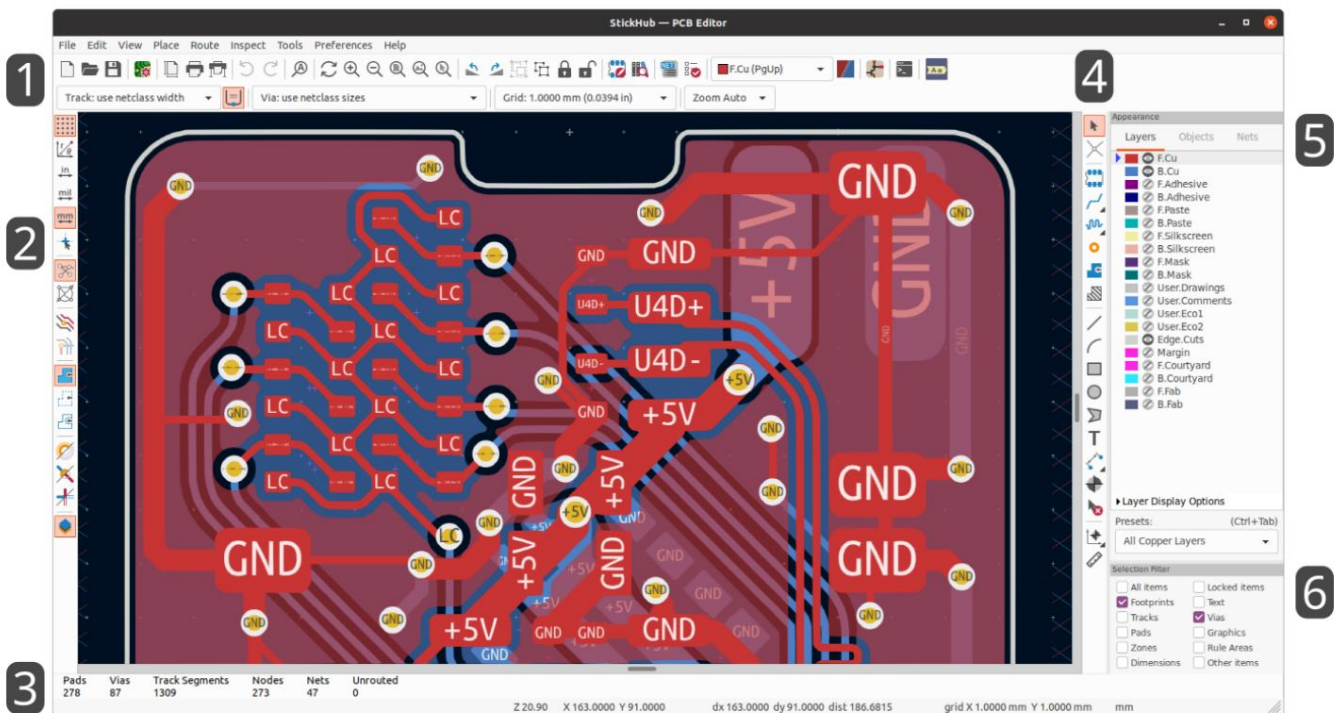
Az első lehetőség javasolt (Alapértelmezett globális lábnyom-könyvtár táblázat másolása (ajánlott)). Az alapértelmezett lábnyomkönyvtár táblázat tartalmazza a KiCad részeként telepített összes szabványos lábnyomkönyvtárat.

Ha ez az opció le van tiltva, a KiCad nem találja az alapértelmezett globális lábnyomkönyvtár táblát. Ez valószínűleg azt jelenti, hogy nem telepítette a szabványos lábnyom-könyvtárakat a KiCad segítségével, vagy nem ott vannak telepítve, ahol a KiCad elvárja, hogy megtalálja őket. Egyes rendszereken a KiCad könyvtárak külön csomagként vannak telepítve.

- Ha telepítette a szabványos KiCad lábnyom-könyvtárakat, és használni szeretné őket, de az első opció le van tiltva, válassza a második lehetőséget, és tallózással keresse meg az fp-lib-table fájlt abban a könyvtárban, ahová a KiCad könyvtárakat telepítette.
- Ha már rendelkezik egy egyéni lábnyom-könyvtár táblázattal, amelyet használni szeretne, válassza a második lehetőséget, és tallózással keresse meg az fp-lib-table fájlt.
- Ha új lábnyom-könyvtár táblázatot szeretne létrehozni a semmiből, válassza a harmadik lehetőséget.

A Footprint könyvtár kezelését később részletesebben ismertetjük.

A PCB szerkesztő felhasználói felülete



A PCB szerkesztő fő felhasználói felülete fent látható, néhány kulcsfontosságú elem feltüntetésével:

1. Legfelső eszköztárak (fájlkezelés, nagyítási eszközök, szerkesztő eszközök)
2. Bal oldali eszköztár (megjelenítési lehetőségek)
3. Üzenetpanel és állapotsor
4. Jobb oldali eszköztár (rajz- és tervezőeszközök)
5. Megjelenés panel
6. Kiválasztó szűrőpanel

Navigálás a szerkesztő vásznon


A szerkesztő vásznon egy nézet a készülő táblára. Pásztázhat és nagyíthat a tábla különböző részeire, és a nézet megfordításával is megjelenítheti a táblát alulról.

Alapértelmezés szerint a középső vagy jobb egérgombbal történő húzással a vászonnézet pásztázható, 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 eszköztárban:





- ráközelít a nézetablak közepére.
- kicsinyít a nézetablak közepétől.
- nagyít, hogy illeszkedjen a keret a rajzlap köré.
- nagyít, hogy az elemek a rajzlapon belülré illeszkedjenek.
- 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 beállításával 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-billentyűzeten megjelenő billentyűcímkeket használják. Apple billentyűzetkiosztás esetén használja  helyett , és a  helyett .

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

JEGYZET

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

A gyorsbillentyűk a user.hotkeys fájlban tárolódnak a KiCad konfigurációs könyvtárában. A helyszín platformfüggetlen:

- 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.

Kijelző és kiválasztási vezérlők

Tábla rétegek

A NYÁK-szerkesztő rétegei a táblán lévő fizikai rézrétegeket, valamint az olyan dolgok meghatározására használt grafikus rétegeket képviselik, mint a szitanyomás, a forrasztómaszk és a tábla széle. Mindig van egy réteg, amely aktív a szerkesztőben. Az aktív réteg a többi fólia tetejére kerül, és az újonnan létrehozott objektumokhoz lesz hozzárendelve. Az aktív réteget a felső eszköztár rétegválasztó legördülő listája jelzi, és a megjelenés panelen is kiemelve. Az aktív réteg megváltoztatásához kattintson a bal gombbal egy réteg nevére a megjelenés panelen, használja a legördülő rétegválasztót a felső eszköztáron, vagy használjon gyorsbillentyűt. A rétegek elrejtethők a táblanézet egyszerűsítése érdekében. A fóliát akkor is elrejtetheti, ha az az aktív réteg.

A táblarétegek sorrendjének megjelenítése

JEGYZET

TODO: Magyarázd el.

A megjelenés panel

A megjelenés panel vezérlőket tartalmaz a PCB-szerkesztő rajzvásznán lévő objektumok láthatóságának, színének és átlátszatlanságának kezeléséhez. Három lapja van: a Rétegek lapon található a táblarétegek vezérlői, az Objektumok fülön a különböző típusú grafikus objektumok, a Hálók lapon pedig a patkányfészek és a réz elemek megjelenésének vezérlői találhatóak.

Rétegvezérlők

A megjelenés panel Rétegek lapján minden táblaréteg a színével és láthatósági állapotával együtt látható. Az aktív réteget a színminta bal oldalán lévő nyíl jelzi. Kattintson a bal gombbal egy rétegre, hogy kiválassza aktív réteggé. Kattintson a bal gombbal a megfelelő láthatósági ikonra a látható és a rejtett réteg közötti váltáshoz. Kattintson duplán vagy középső gombbal a színmintára a réteg színének megváltoztatásához.

JEGYZET

Először létre kell hoznia egy egyéni színtémát a Beállításokban, mielőtt módosíthatja a rétegszíneket a megjelenés panelen.

A rétegek listája alatt egy kibontható panel található, amely rétegmegjelenítési beállításokat tartalmaz. Az első beállítás szabályozza, hogy a nem aktív rétegek hogyan jelenjenek meg: normál, halványan vagy rejtett. A rétegmegjelenítési mód a nézet egyszerűsítésére és egyetlen rétegre fókuszálására használható. Az inaktív fóliák elemei nem választhatók ki, ha a nem aktív réteg megjelenítési módja "Hovány" vagy "Elrejtés". A + gyorsbillentyűvel gyorsan válthat ezeken a megjelenítési módokon.

Flip board nézetben a tábla úgy jelenik meg, mintha alulról nézné (vagyis tükrözve az Y tengely körül). Ez a lehetőség a Nézet menüben is elérhető.

JEGYZET

A táblanézet megfordítása nem változtatja meg a vizuális rétegek sorrendjét, az aktív réteg elől marad, majd a többi réteg normál sorrendben.

Objektumvezérlők

A megjelenés panel Objektumok lapja hasonló a Rétegek laphoz. A fő különbségek az, hogy egyes objektumok nem rendelkeznek színbeállítással, és négy típusú objektum (sávok, átmenetek, padok és zónák) rendelkezik átlátszatlanságvezérlő csúszkával. Az itt megadott átlátszatlanság-beállítás megszorozódik a rétegszínekben beállított bármilyen átlátszatlansággal. Alapértelmezés szerint,

minden objektum teljesen átlátszatlan, kivéve a zónákat, amelyek áttetszőre vannak beállítva, hogy könnyebben láthassák az objektumokat a kitöltött zónaterületeken.

Előre beállított rétegek

A fólia-előbeállítások tárolják, hogy mely fóliák és objektumok láthatók és rejtettek az egyszerű előhívás érdekében. Számos beépített réteg-előbeállítás létezik, és elmentheti saját egyéni előre beállított beállításait. Az egyéni előbeállítások a kártya projektbeállításáiban vannak eltárolva, mivel az előre beállított értékek egy adott kártyacsomaghoz specifikusak lehetnek.

Egy előre beállított beállítás betöltéséhez válassza ki azt a Presets legördülő menüből a megjelenési panel alján, vagy használja a gyorsváltót a gomb lenyomva tartásával. Miután megjelenik a gyorsváltó **Csatlak, Előrebeállítás** gomb megnyomásával a megnyomhatja **Tab** **Váltás + Tab** megnyomásával lépkedhet az elérhető előre beállított beállítások között. Amikor elenged **Érték** a kiemelt preset betöltődik.

Egyéni beállítás mentéséhez először a láthatósági vezérlőkkel válassza ki, hogy mely fóliákat szeretné megjeleníteni, majd válassza az Előbeállítások mentése... lehetőséget a Presets legördülő menüből. Adjon nevet az előre beállított beállításnak, és mostantól elérhető lesz a legördülő menüben és a gyorsváltón keresztül. Egyéni beállítás módosításához kövesse ugyanezt a folyamatot, és mentse el a módosított verziót ugyanazzal a névvel, hogy felülírja a meglévő verziót. Egyéni beállítás törléséhez válassza a Delete Preset... opciót a legördülő menüből, és válassza ki a törölni kívánt preset-et a listából.

Net és net osztályvezérlők

A megjelenés panel Hálók lapja a táblán található összes háló és hálóosztály listáját mutatja. Mindegyik hálónak van egy láthatósági vezérlője, amely szabályozza a háló láthatóságát a patkányfészekben. A hálók elrejtése a patkányfészekbe nem változtatja meg a tábla csatlakoztathatóságát, és nincs hatással a tervezési szabályellenőrzőre; csak az a célja, hogy a patkányfészek könnyebben érthető legyen.

Minden hálóhoz és hálóosztályhoz is hozzá lehet rendelni egy színt. Alapértelmezés szerint ez a szín a háló ratsnest vonalaira vonatkozik (vagy a háló osztály összes hálójára). A hálónak alapértelmezés szerint nincs színük; ezt egy sakktábla-minta jelzi a színmintában. A szín beállításához kattintson duplán vagy jobb gombbal egy háló vagy hálóosztály színmintájára.

JEGYZET

Az Alapértelmezett net osztályhoz nem lehet szín hozzárendelni, mivel az ebben az osztályban lévő hálók csak a színtéma által meghatározott alapértelmezett ratsnest színt fogják használni.

A hálókat és hálóosztályokat a megjelenés panelen keresztül is kiválaszthatja és kiemelheti: kattintson jobb gombbal egy hálóra vagy hálóosztályra, hogy megjelenítse ezeket a lehetőségeket a menüben.

A netosztályok listája alatt egy kibontható panel található, amely nettó megjelenítési opciókat tartalmaz. Az első opció szabályozza a nettó színek alkalmazásának módját. Ha az "Összes" van kiválasztva, a hálóhoz vagy hálóosztályhoz tartozó összes réz elem (padok, sávok, átmenők és zónák) a kiválasztott színt veszi fel. Ha a "Ratsnest" van kiválasztva (alapértelmezett érték), akkor a nettó és a nettó osztály színei csak a ratsnestre vannak hatással. Ha a „Nincs” van kiválasztva, a rendszer figyelmen kívül hagyja a nettó és a nettó osztály színeit.

A második lehetőség azt szabályozza, hogy a patkányfészek vonalak hogyan legyenek megrajzolva. Az "Összes réteg" azt jelenti, hogy a patkányfészek vonalak az összes nem kapcsolódó elem között lesznek. A „látható rétegek” azt jelentik, hogy a rejtett rétegeken lévő elemekhez nem húzódnak a patkányfészek vonalai, még akkor sem, ha ezek az elemek nincsenek összekötve.

Kiválasztás és a kiválasztási szűrő

Az elemek kijelölése a szerkesztővászonban a bal egérgombbal történik. Az objektumra való egyszeri kattintás kijelöli azt, a húzás pedig egy dobozkijelölést hajt végre. A balról jobbra történő kijelölés csak elemeket jelöl ki

amelyek teljesen a dobozban vannak. A jobbról balra mutató doboz kijelöli azokat az elemeket, amelyek hozzáérnek a dobozhoz. Egy balról jobbra mutató jelölőnégyzet sárga színnel van megrajzolva, egy kurzorral, amely az exkluzív kiválasztást jelzi, és egy jobbról balra A kiválasztó mező kék színnel van megrajzolva egy kurzorral, amely a befogadó kijelölést jelzi.

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
			Kiválasztás váltása. +click can Megjegyzés: a Beállítások PCB szerkesztő Szerkesztési beállítások menüpontban kell újra kijelölni a netet .
			Adja hozzá az elemet a meglévő kijelöléshez.
+	+	+	Távolítsa el az elemet a meglévőből kiválasztás.
hosszú kattintás	hosszú kattintás ill	hosszú kattintás ill	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
			Kiválasztás váltása.
			Tétel(ek) hozzáadása a meglévő kijelöléshez.
+	+	+	Elem(ek) eltávolítása a meglévő kijelölésből.

A NYÁK-szerkesztő ablak jobb alsó sarkában található kiválasztási szűrő panel szabályozza, hogy milyen típusú objektumokat lehet kiválasztani az egérrel. A nem kívánt objektumtípusok kiválasztásának kikapcsolása megkönnyíti a kijelölést tételek egy sűrű táblában. Az "Összes elem" jelölőnégyzet egy parancsikont a többi elem be- és kikapcsolásához. A „Lezárva tételek" jelölőnégyzet független a többitől, és azt szabályozza, hogy a zárolt elemek kijelölhető-e vagy sem. A kijelölési szűrőben bármelyik objektumtípusra kattintva jobb gombbal gyorsan módosíthatja a szűrőt, hogy csak az adott típusú objektum kijelölését engedélyezze.

Ha egy csatlakoztatott rézelemet kijelöl, a kijelölést kibővítheti ugyanannak a hálónak a többi rézelemére a jobb gombbal kattintva a helyi menü Kijelölés kiterjesztése parancsával vagy a gyorsbillentyűvel. A parancs első futtatásakor a kijelölés a legközelebbi padra bővíti. A második alkalommal a kijelölés kibővíti az összes kapcsolódó elemre az összes rétegen.

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, amíg a kiválasztó eszköz aktív, az aktuális kijelölés törölődik.

Háló kiemelés

Egy elektromos háló (vagy hálókészlet) kiemelhető a PCB szerkesztőben, hogy látható legyen a háló a PCB-n keresztül történő elvezetése. A háló kiemelés aktiválható a kiemelendő háló kiválasztásával a PCB szerkesztőben, vagy a megfelelő háló kiválasztásával a kapcsolási rajzszerkesztőben, ha a keresztzondák kiemelése engedélyezett (lásd alább). Ha a háló kiemelése aktív, a kiemelt háló vagy hálók világosabb színnel, az összes többi elem pedig halványabb színnel jelenik meg a normálnál.

Háromféleképpen lehet kiválasztani egy hálót vagy hálókat a NYÁK-szerkesztőben: a gyorsbillentyűvel egy réz objektum kiválasztása után, bármely réz objektum helyi menüjének használatával, és a Megjelenés panel Hálózatok lapjának helyi menüjével. Ha megnyomja a Háló kiemelése gyorsbillentyűt, a kiválasztott rézelemek hálói kiemelve lesznek. Ha nincs réz elem kijelölve, akkor a szerkesztő kurzor alatti réz elem hálója lesz kiemelve.

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

Ha egy hálót vagy hálókat választott ki kiemelésre, a Háló kiemelésének váltása művelet engedélyezve lesz a bal oldali eszköztáron (a + gyorsbillentyűvel is elérhető). Ez a művelet be- vagy kikapcsolja a kiemelő kijelzőt anélkül, hogy új hálót választana a kiemeléshez.

Keresztzondázás a kapcsolási rajzból

















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 nagytáshoz. 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.

Bal oldali eszköztár megjelenítési vezérlői

A bal oldali eszköztár lehetőséget kínál az elemek megjelenítésének módosítására a PCB-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>Váltás a poláris és a derékszögű koordináták megjelenítése között az állapotsorban.</p>
	<p>A koordináták és méretek megjelenítése/bevitele hüvelykben, milben vagy milliméterben.</p>
	<p>Váltás a teljes képernyős és a kis szerkesztő kurzor között (szálkereszt).</p>
	<p>Be-/kikapcsolja a Ratsnest kijelzőt.</p>
	<p>Váltás az egyenes és az ívelt patkányfészek vonalai között.</p>
	<p>Átkapcsolja a nem aktív réteg megjelenítési módját Normál és Dim között.</p> <p>Megjegyzés: ez a gomb akkor lesz kiemelve, ha a nem aktív réteg megjelenítési módja vagy Halvány vagy Elrejtés. Mindkét esetben a gomb megnyomásával a rétegmegjelenítési mód Normálra vált. Az elrejtés mód csak a Megjelenés panel vezérlőivel vagy a gyorsbillentyűkkel érhető el </p>
	<p>Ha kiválasztott egy hálót kiemelésre, be- vagy kikapcsolja a kiemelést.</p> <p>Megjegyzés: ez a gomb le van tiltva, ha nincs net kijelölve. Egy háló kijelöléséhez használja a gyorsbillentyűt , kattintson jobb gombbal a háló bármely réz objektumára, és válassza a Háló kiemelése menüpontot a Hálózati eszközök menüből, vagy kattintson a jobb gombbal a hálóra a Megjelenés panel Hálózatok lapján található listában.</p>
	<p>Zónával töltött területek megjelenítése.</p>
	<p>Csak a zóna körvonalait jelenítse meg.</p>
	<p>Átkapcsolja a párnák megjelenítését a kitöltött és a körvonalas mód között.</p>
	<p>Átkapcsolja a VI-ok megjelenítését a kitöltött és a vázlatos mód között.</p>
	<p>Átkapcsolja a műsorszámok megjelenítését a kitöltött és a körvonalas mód között.</p>
	<p>Megjeleníti vagy elrejt a Megjelenés és Kijelölés szűrő paneleket a szerkesztő jobb oldalán.</p>
	<p>Megjeleníti vagy elrejt a Tulajdonságkezelő panelt a szerkesztő bal oldalán.</p>

PCB készítése

Alapvető PCB-koncepciók

A KiCad nyomtatott áramköri kártyái általában az elektronikus alkatrészeket és azok párnáit ábrázoló lábnyomokból, a párnák egymáshoz való csatlakozását meghatározó hálókából, sávokból, átmenőnyílásokból és töltött zónákból állnak, amelyek az egyes hálókból lévő párnák közötti részcsatlakozásokat képezik, valamint különféle grafikus elemekből. A tábla szélét meghatározó formák, szitanyomások és minden egyéb kívánt információ.

A KiCad általában a NYÁK-on lévő hálózatokról szóló információkat egy kapcsolódó kapcsolási rajzzal szinkronizálva tartja, de a hálózatok közvetlenül a PCB-szerkesztőben is létrehozhatók és szerkeszthetők.

Képességek

A KiCad képes akár 32 rézrétegű, 14 műszaki rétegű (szitanyomás, forrasztómaszk, alkatrészragasztó, forrasztópaszta stb.) és 13 általános célú rajzrétegű nyomtatott áramköri lapok létrehozására.

A KiCad összes objektumának belső mérési felbontása 1 nanométer, a mérések 32 bites egész számokként vannak tárolva. Ez azt jelenti, hogy körülbelül 4 x 4 méteres táblákat lehet létrehozni.

A KiCad jelenleg egy táblafájlt támogat projektenként/sémánként.

Egy kapcsolási rajzból kiindulva

A KiCad ajánlott munkafolyamata egy tábla létrehozása kapcsolási rajzból. Amikor új projektet hoz létre, a KiCad egy üres táblafájlt generál a projekttel azonos néven. A tábla tervezésének megkezdéséhez a kapcsolási rajz elkészítése után egyszerűen nyissa meg a táblafájlt. Ezt megteheti a KiCad projektmenedzserből, vagy a "NYÁK megnyitása a kártyaszerkesztőben" gombra kattintva a kapcsolási rajzszerkesztőben. Ha importálni szeretné a kapcsolási rajzi információkat a kártyaszerkesztőbe, beleértve a lábnyomokat és a hálózati kapcsolatokat, használja az Eszközök Vázlat frissítése a PCB-ről... műveletet (

F8

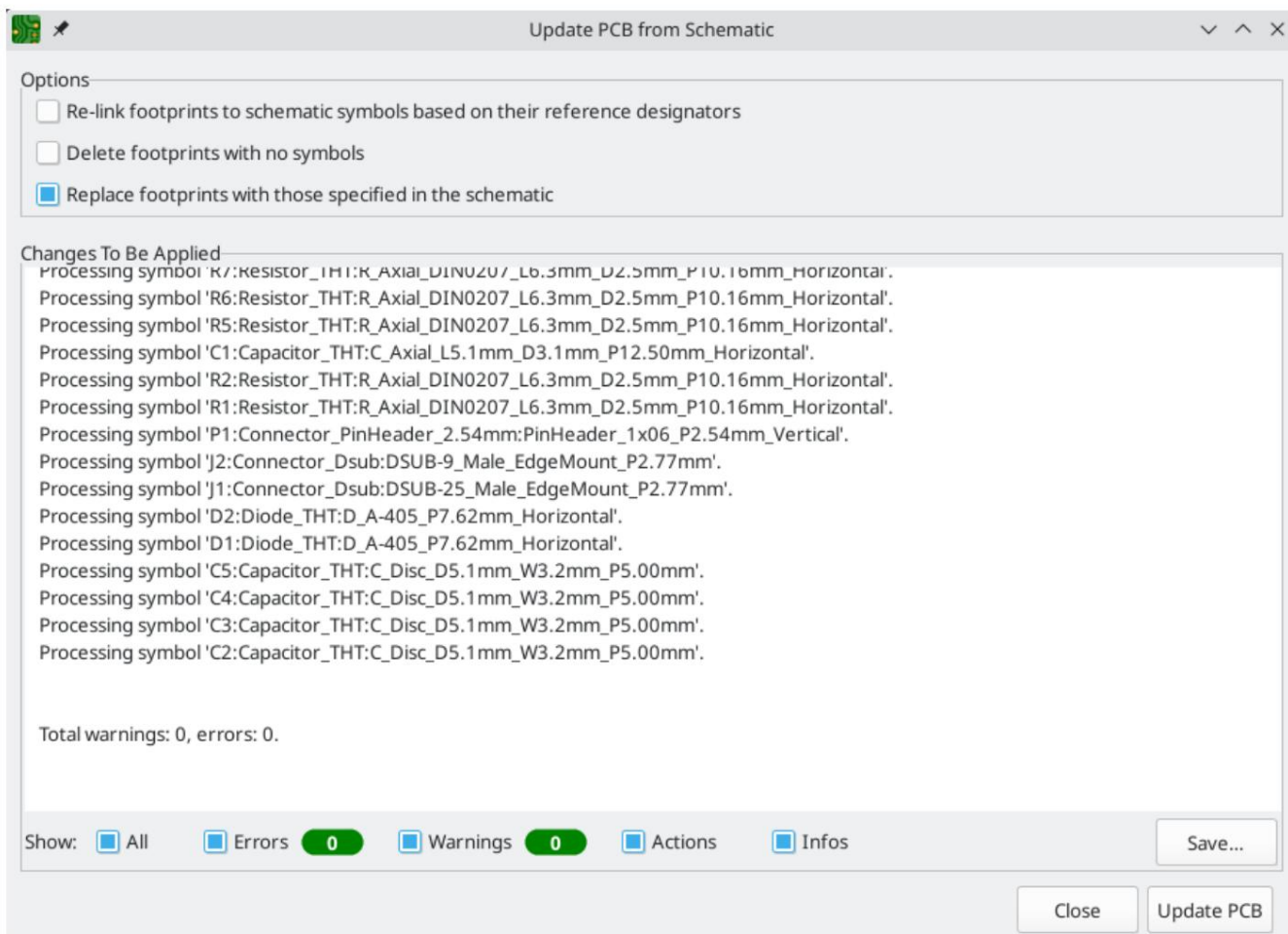
). Használhatja a



ikonra a felső eszköztáron.

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.



A séma frissítése a NYÁK-ról eszközzel további információért tekintse meg a [következő megjegyzéseket](#) [kézikönyv](#).

A nulláról indulva

Létre lehet hozni olyan táblát is, amelyhez nincs megfelelő séma, bár ennek a munkafolyamatnak vannak bizonyos korlátai, és a legtöbb felhasználó számára nem ajánlott. Ehhez a PCB szerkesztőt önállóan kell elindítani (nem a KiCad projektmenedzserből). A tervezés megkezdése előtt célszerű elmenteni a táblafájlt, amely egy projektfájlt is létrehoz a tábla beállításainak tárolására. A Fájll menü „Mentés másként...” parancsával válassza ki a táblafájl mentési helyét. Az azonos nevű projektfájl ugyanazon a helyen jön létre, ahová a táblafájlt menti.

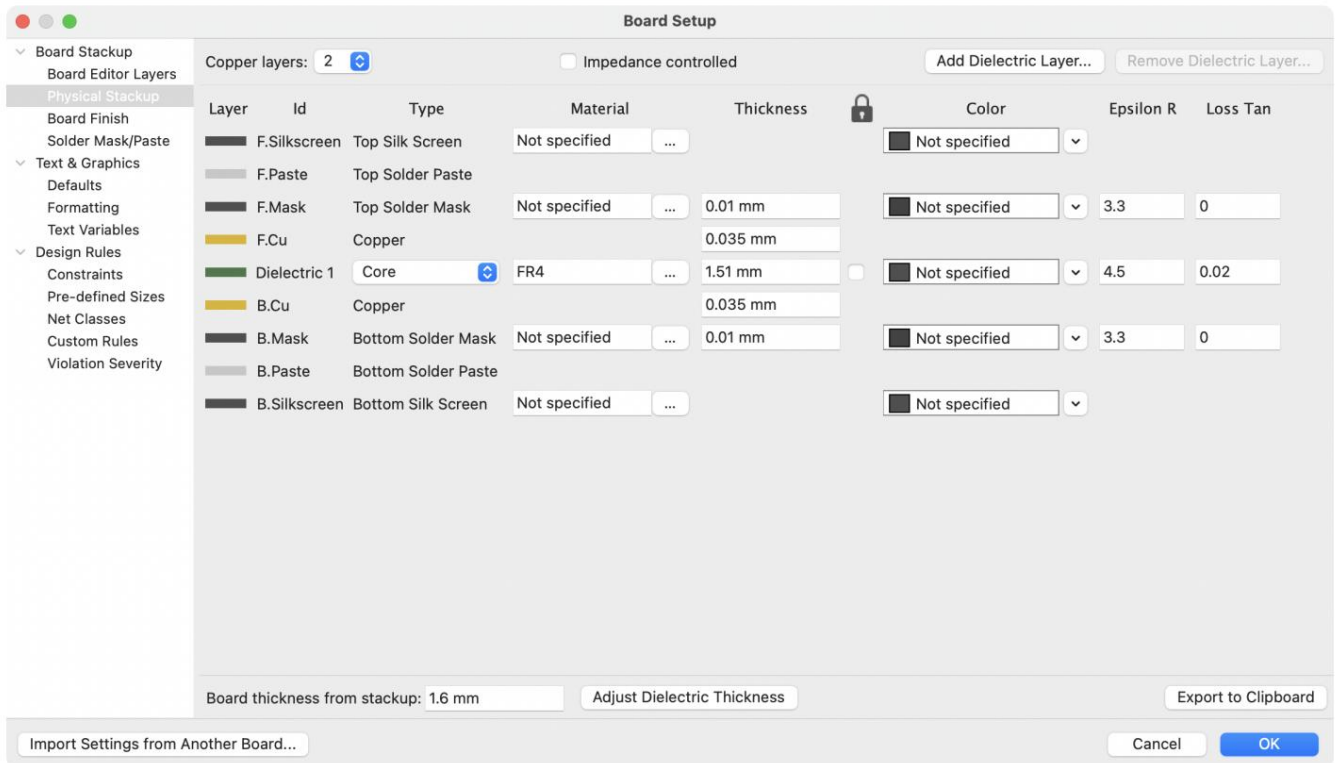
A tábla beállítása

Mielőtt elkezdené a tábla tervezését, használja a Board Setup párbeszédablakot a tábla alapvető paramétereinek konfigurálásához. A Board Setup megnyitásához kattintson az ikonra a felső eszköztáron, vagy válassza a "Board Setup..." lehetőséget a fájlból menü.

A kártya halmozásának és fizikai paramétereinek konfigurálása

A Board Setup két szakasza a tábla veremének és rétegeinek konfigurálására szolgál. A Board Editor Layers rész a technikai (nem réz) rétegek engedélyezésére vagy letiltására szolgál, és szükség esetén egyéni neveket ad a rétegeknek. A Physical Stackup szakasz a rézrétegek számának, valamint a réz- és dielektromos rétegek fizikai paramétereinek, például vastagságának és anyagtípusának konfigurálására szolgál. A dielektromos, forrasztómaszk és szitanyomásos rétegekhez színek rendelhetők, ami befolyásolja a tábla megjelenését a 3D-s megtekintőben.

A táblaverem konfigurálásához kezdje el a Fizikai halmozás szakaszt:

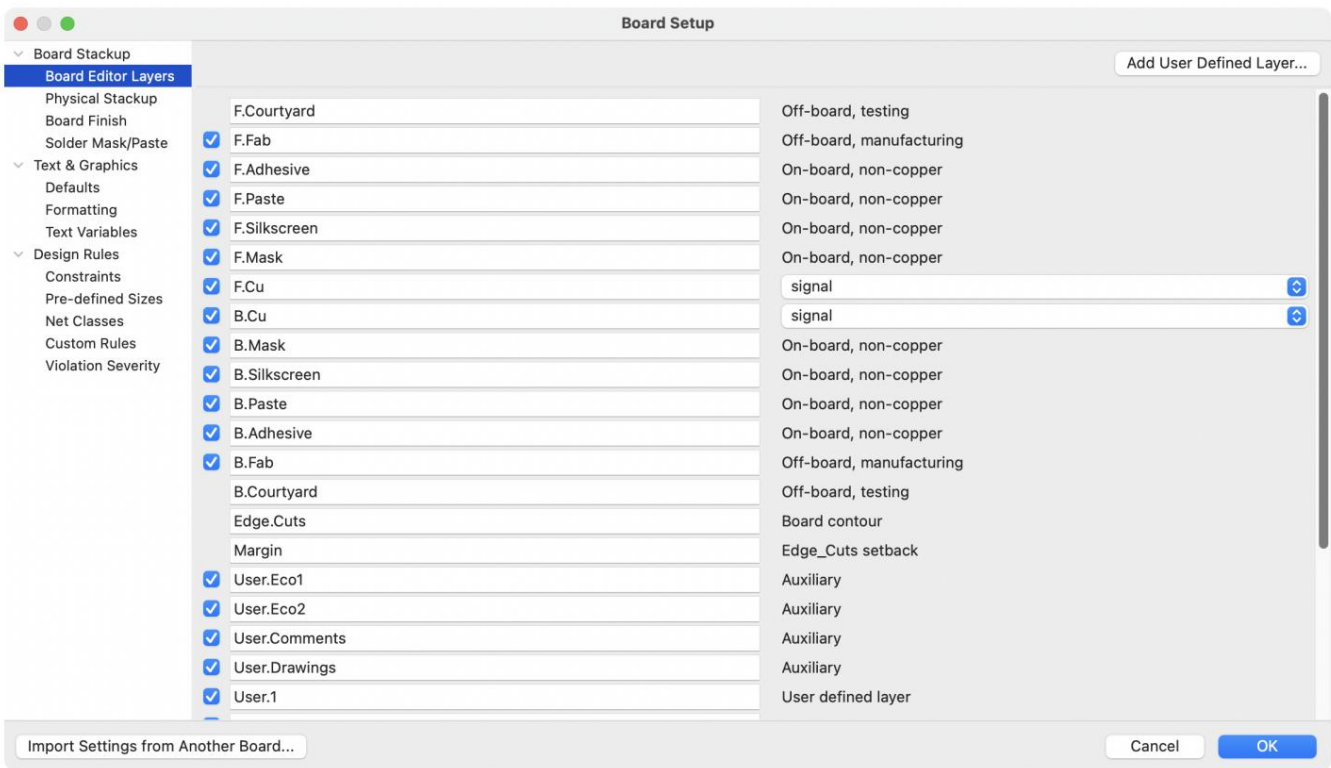


Állítsa be a rézrétegek számát a bal felső sarokban, majd adja meg a stackup fizikai paramétereit, ha szükséges. Ezeket a paramétereket meg lehet hagyni alapértelmezett értékeiken, de vegye figyelembe, hogy a táblavastagság értéket fogja használni a tábla 3D-s modelljének exportálásakor. Ha ezt a funkciót szeretné használni, célszerű ellenőrizni, hogy a köteg vastagsága megfelelő-e.

JEGYZET

A KiCad jelenleg csak a páros számú rézrétegű veremeket támogatja. Páratlan számú rétegből álló tervek (például rugalmas nyomtatott áramkörök vagy fémmagos nyomtatott áramkörök) létrehozásához egyszerűen válassza ki a következő legmagasabb páros számot, és hagyja figyelmen kívül az extra réteget.

Ezután, ha szükséges, használja a Board Editor Layers részt a rétegek átnevezéséhez vagy a nem rézrétegek elrejtéséhez, amelyeket nem fog használni a tervezésben. Például, ha nem használ hátsó szitanyomást a tervezéshez, törölje a jelölést a B.Silkscreen réteg melletti négyzetből.



JEGYZET

A rézrétegek jelölhetők jelként, teljesítménysíkként, vegyesként vagy jumperként a Board Editor Layers részben. Ez a jelölés csak útmutatóként szolgál a felhasználó számára. A nyomvonalak és zónák bármely rézrétegen irányíthatók, függetlenül attól, hogy milyen típusra van beállítva ebben a párbeszédablakban.

Néhány további kártyafelhalmozási beállítás található a táblabeállítás párbeszédpanel Board Finish és Solder Mask/Paste részeiben. A Board Finish szekcióban beállítások találhatóak a réz felület meghatározásához, és olyan speciális funkciók, mint a castellations vagy az élborítás. Ne feledje, hogy ezek a beállítások jelenleg csak a tábla attribútumainak kimenetére vannak hatással a Gerber-feladatfájlok részeként.

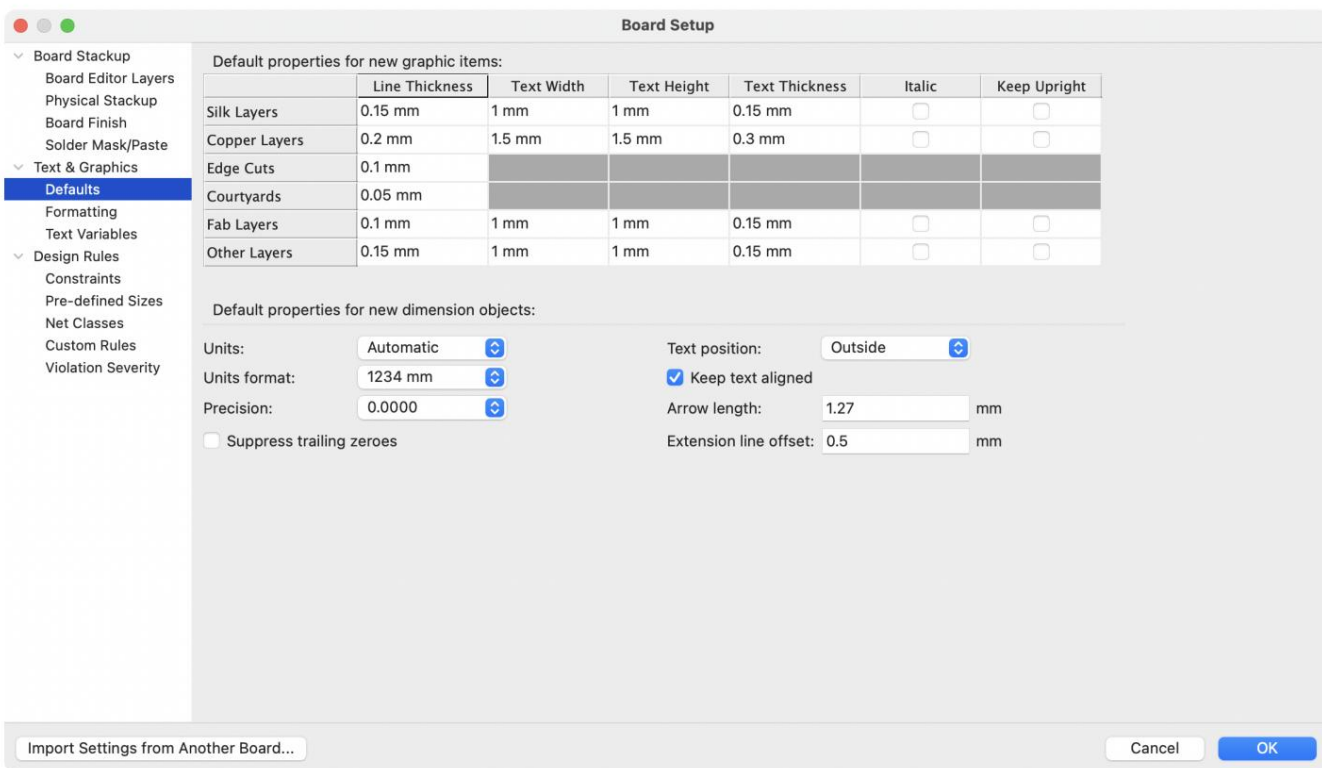
A Forrasztómaszk/Pasztza rész lehetővé teszi a hézag globális beállítását (pozitív vagy negatív) a táblán lévő rézformák és a forrasztómaszk/forrasztópasztza alakzatai között. Ezeket az értékeket a rendszer hozzáadja az egyes lábnyomokhoz vagy padokhoz beállított hézagfelülbíráshoz. A pozitív hézagértékek azt eredményezik, hogy a forrasztómaszk vagy pasztanyílás alakja nagyobb, mint a réz alakja. A negatív hézagértékek azt eredményezik, hogy a nyílás kisebb lesz, mint a réz alakú.

FIGYELEM

A legtöbb kereskedelmi NYÁK-gyártó elvárja, hogy ezek az értékek nullák legyenek, és saját maguk módosítják a forrasztómaszk- és pasztanyílásokat a CAM-folyamat részeként. Általában a legjobb, ha ezeket az értékeket az alapértelmezett nullán hagyja, kivéve, ha saját maga készíti el a nyomtatott áramköri lapot, vagy ha a gyártótól külön tanácsot ad a különböző értékek használatára.

Alapértelmezett szöveg- és grafikai beállítások konfigurálása

A Tábla beállítása párbeszédpanel Szöveg és grafika alapértelmezések szakasza használható a táblán elhelyezett új szöveg- és grafikai alakzatokhoz használt tulajdonságok beállítására.



A vonalvastagság, a szöveg mérete és a szöveg megjelenése konfigurálható a párbeszédablakban látható hat különböző rétegek kategóriához. Ezenkívül a méretobjektumok tulajdonságai minden fóliához konfigurálhatók. A mérettulajdonságokkal kapcsolatos további részletekért tekintse meg az alábbi Dimenziók részt.

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

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 szöveg helyettesítést 1.0- ra állíthatja . Most a PCB bármelyik szöveges objektumában megadhatja a \${VERSION} értéket , és a KiCad helyettesíti az 1.0-t . Ha a helyettesítést 2.0- ra módosítja , minden olyan szöveges objektum, amely tartalmazza a \${VERSION}-t, 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 .

Szövegváltozók a sematikus beállításban is létrehozhatók . A szöveges változók projektszintűek; a sematikus szerkesztőben létrehozott változók a táblaszerkesztőben is elérhetők, és fordítva.

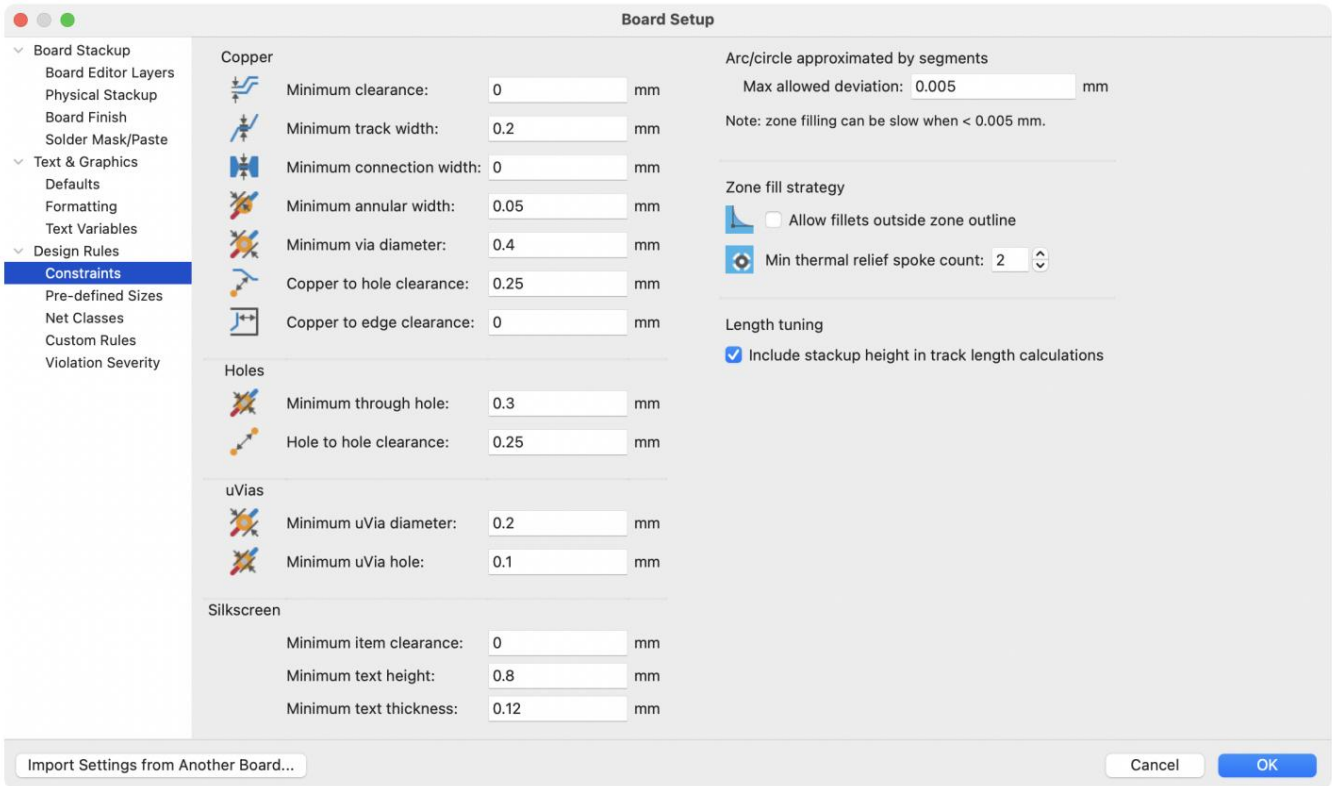
Számos [beépített rendszerszöveg-változó is létezik.](#)

Tervezési szabályok konfigurálása

A tervezési szabályok szabályozzák az interaktív útválasztó viselkedését, a réz zónák kitöltését és a tervezési szabályellenőrzőt. A tervezési szabályok bármikor módosíthatók, de javasoljuk, hogy az összes ismert tervezési szabályt a tábla tervezési folyamatának elején állítsa fel.

Korlátok

Az alapvető tervezési szabályokat a tábla beállítása párbeszédpanel Kényszerek szakaszában konfigurálhatja. Az ebben a szakaszban szereplő megkötések a teljes kártyára vonatkoznak, és az alaplap gyártója által javasolt értékekre kell beállítani. Bármely itt beállított minimális érték abszolút minimum, és nem bírálható felül konkrétabb tervezési szabállyal. Ha például azt szeretné, hogy a tábla egy részén 0,2 mm-nek, a többi részén 0,3 mm-nek kell lennie a rézhézagoknak, akkor 0,2 mm-t kell megadnia a minimális rézhézagoknak a Megszorítások részben, és egy hálózati osztályt vagy egyéni szabályt kell használnia a nagyobb érték beállításához. 0,3 mm hézag.

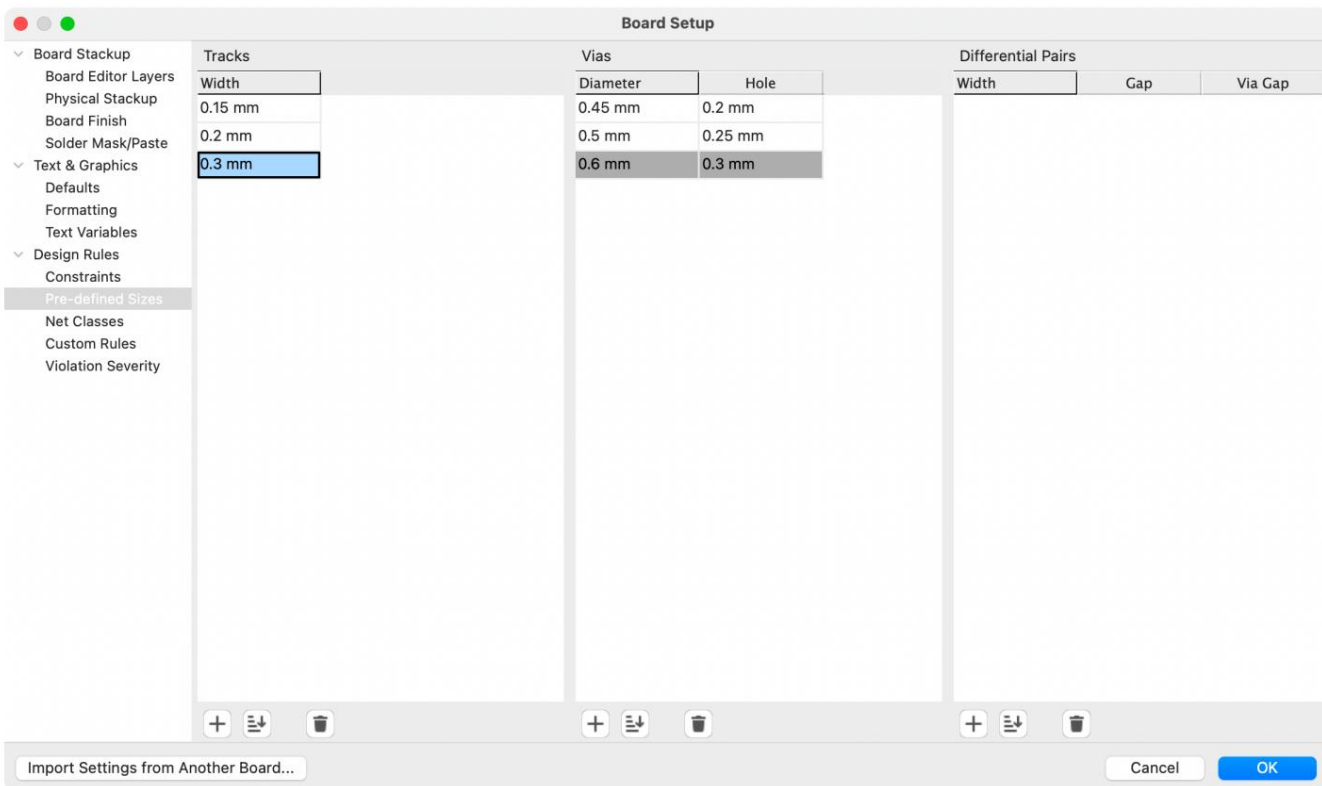


A minimális távolságok beállításán kívül számos funkció konfigurálható itt:

Beállítás	Leírás
Ív/kör szakaszokkal közelítve	<p>Bizonyos helyzetekben a KiCad-nek egyenes vonalszakaszokat kell használnia a kerek formák, például az ívek és körök közelítésére. Ez a beállítás szabályozza az e közelítés által megengedett maximális hibát: más szóval, az egyik szakaszon lévő pont és az ív vagy kör valódi alakja közötti maximális távolságot. Ha ezt az alapértelmezett 0,005 mm-es értéknél alacsonyabb értékre állítja, az simább formákat eredményez, de nagyobb táblákon nagyon lassú lehet. Az alapértelmezett érték jellemzően ív közelítési hibát eredményez, amely a gyártás miatt nem észlelhető a gyártott táblán</p> <p>tűrészhatárokat.</p>
Hagyja a filét kívül zóna körvonala	<p>A zónák a Zóna tulajdonságai párbeszédpanelen felvehető lekerekített sarkokkal. Alapértelmezés szerint a zóna körvonalán kívül nem engedélyezett a zóna réz, beleértve a szeleteket is. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy a zóna körvonalának belső sarkai még akkor sem lesznek kifutva, ha a sáv konfigurálva van. Ha engedélyezi ezt a beállítást, a zóna körvonalának belső sarkai ki lesznek töltve, még akkor is, ha ennek eredményeként a zónából származó réz a zóna körvonalán kívülre nyúlik.</p>
Minimális hőmentesség küllő gróf	<p>Ez beállítja a hőszigetelő küllők minimálisan elfogadható számát, amelyek egy betétet egy zónához kötnek. Ha ezt a megkötést megsérti, a rendszer Kongói Demokratikus Köztársaság megsértését generálja.</p>
Vegye figyelembe a halmozási magasságot a pályahossz-számításokban	<p>Alapértelmezés szerint a verem magasságát használja a rendszer egy olyan sáv további hosszának kiszámításához, amely az egyik rétegről a másikra áthaladó csatornákon keresztül halad. Ez a számítás a tábla halmozási magasságának megfelelően van konfigurálva. Egyes helyzetekben célszerű figyelmen kívül hagyni a VI-k magasságát, és csak kiszámítani a sáv hosszát, feltételezve, hogy a via-k nem adnak hozzá hosszt. A beállítás letiltása kizárja a hosszt a pályahossz-számításokból.</p>

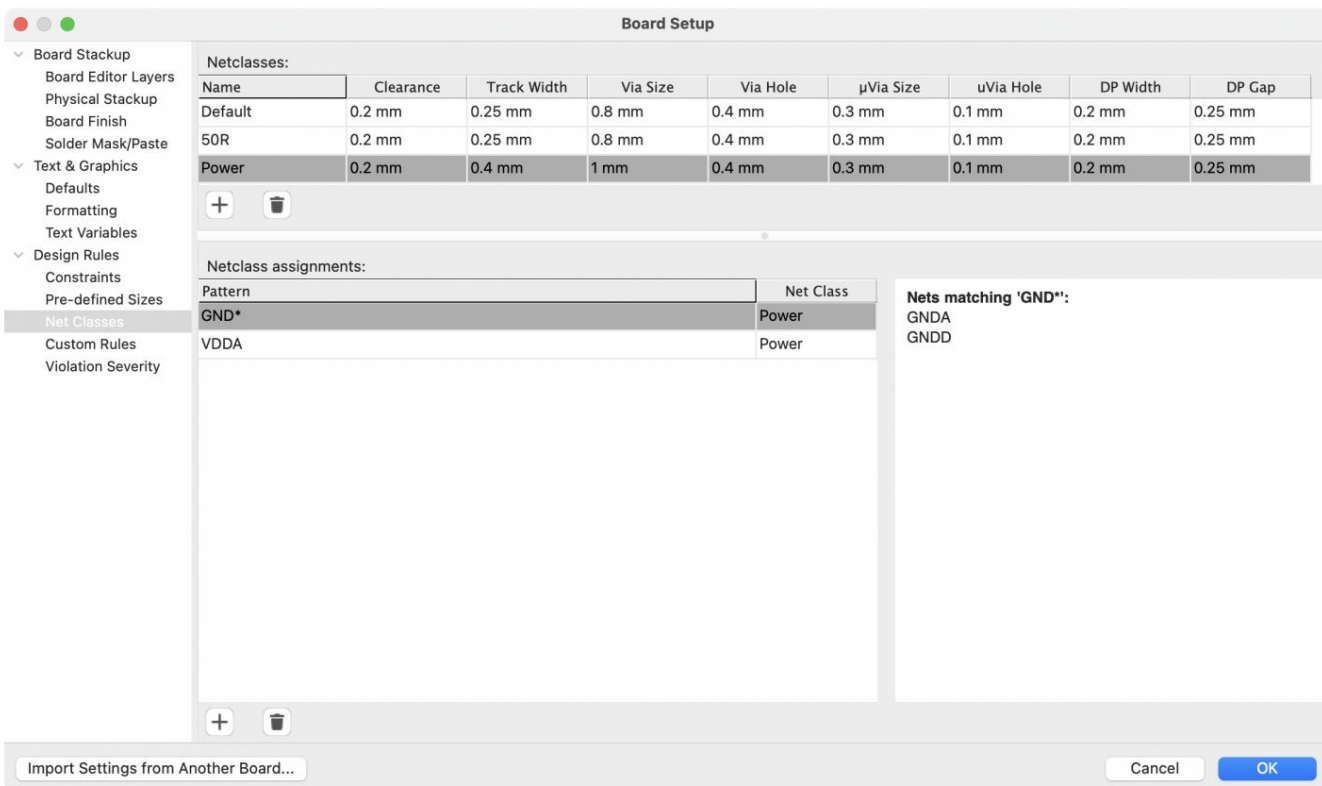
Előre meghatározott méretek

Az előre meghatározott méretek szakasz lehetővé teszi a nyomvonalak és átmenő méretek meghatározását, amelyeket elérhetővé kíván tenni a nyomvonalak irányításakor. A hálózati osztályok használhatók a különböző hálózatokban lévő sávok és via-ok alapértelmezett méreteinek meghatározására (lásd alább), de a méretek listájának ebben a szakaszban történő meghatározása lehetővé teszi, hogy átlépjen ezeken a méreteken az útválasztás során. Előfordulhat például, hogy egy táblán az alapértelmezett nyomtáv 0,2 mm legyen, de használjon 0,3 mm-t egyes nagyobb áramot szállító szakaszokhoz, és 0,15 mm-t olyan szakaszokhoz, ahol korlátozott a hely. Mindegyik nyomszélességet meghatározhatja a Board Setup párbeszédablakban, majd válthat közöttük a nyomvonalak irányítás



Net osztályok

A Hálózati osztályok szakasz lehetővé teszi az útválasztási és engedélyezési szabályok konfigurálását a különböző hálózatosztályokhoz. 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. [Net osztályok hozhatók létre és szerkeszthetők](#) a Sematikus vagy a Táblabeállítás párbeszédablakban.



A Net Classes szakasz felső része egy táblázatot tartalmaz, amely bemutatja a tervezésben szereplő nettó osztályokat és az egyes hálózatosztályokra vonatkozó tervezési szabályokat. Minden osztálynak vannak értékei a rézhézag, a nyomtáv, az átmenő méretek,

és differenciális párméretet. Ezeket az értékeket a rendszer a nyomvonalak és a vias létrehozásakor fogja használni, kivéve, ha egy konkrétabb szabály felülírja őket (lásd alább az Egyéni szabályokat).

JEGYZET

Egyetlen szabály sem írhatja felül a Board Setup Megszorítások szakaszában beállított minimális értékeket. Például, ha a nettó osztályhézagot 0,1 mm -re állítja be, de a Megszorítások részben a Minimális távolság értéke 0,2 mm, az ebbe az osztályba tartozó hálók hézaga 0,2 mm.

Az egyes hálóosztályokhoz meghatározott nyomszélességek és átmenőméretek használatosak a nyomszélesség és az átmenő méret szabályozásánál a PCB szerkesztőben a "netclass értékek használata" értékre vannak állítva. Ezek a szélességek és méretek az adott hálózati osztály alapértelmezett vagy optimális méretének számítanak. Ezek nem minimum vagy maximum értékek. A nyomtáv vagy átmenő méretének manuális módosítása a Net Classes részben meghatározott értéktől eltérő értékre nem eredményez DRC-t

megsértése. Ha a nyomvonal szélességet vagy az átmenő méretet meghatározott értékekre szeretné korlátozni, használja az egyéni szabályokat.

A Net Classes szakasz alsó része a minta alapú hálózati osztályok hozzárendeléseit sorolja fel. A minta alapú hálózati osztály-hozzárendelésekkel való munka a [Schematic Editor dokumentációjában](#) található; a minta alapú hozzárendelések a Board vagy a Schematic Setup ablakban szerkeszthetők.

Ne feledje, hogy a minta alapú hozzárendeléseket közvetlenül a PCB szerkesztő vászonról lehet létrehozni, ha jobb gombbal kattint egy réz sávra vagy zónára, majd kattintson a Netclass hozzárendelése gombra. A hálózati osztályok a kapcsolási rajzban is hozzárendelhetők [netclass direktívák](#) vagy [címkék segítségével](#) minta alapú hozzárendelések helyett.

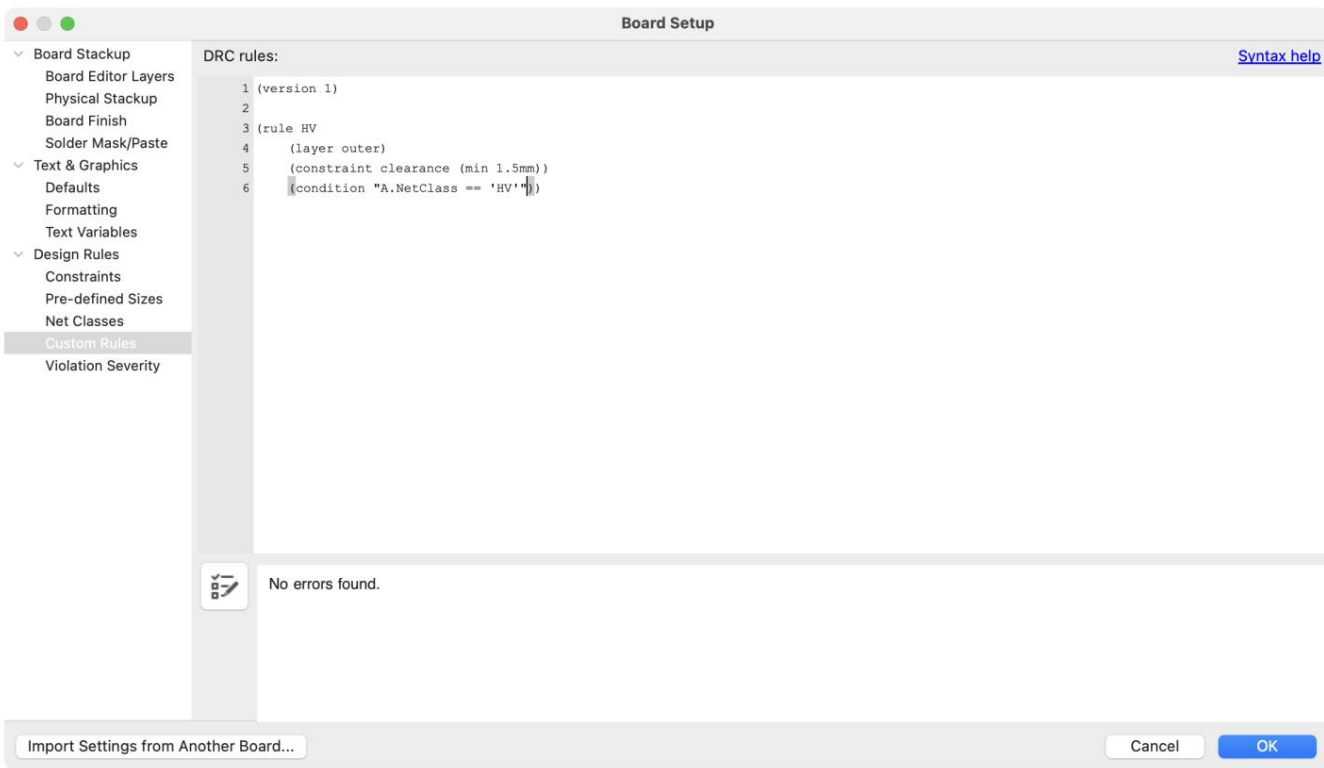
Egyéni szabályok

Az Egyéni szabályok szakasz egy szövegszerkesztőt tartalmaz tervezési szabályok létrehozásához az egyéni szabályok nyelvével.

Az egyéni szabályok speciális tervezési szabály-ellenőrzések létrehozására szolgálnak, amelyekre nem vonatkoznak az alapvető megszorítások vagy a hálózati osztálybeállítások.

Az egyéni szabályok csak akkor kerülnek alkalmazásra, ha az egyéni szabályok meghatározásaiban nincsenek hibák. Használja a Szabály szintaxis ellenőrzése gombot a definíciók teszteléséhez és a problémák megoldásához a Board Setup bezárása előtt.

Az egyéni szabályok nyelvével és a példaszabályokkal kapcsolatos további információkért tekintse meg az Egyéni tervezési szabályok című részt a Speciális témák fejezetben.

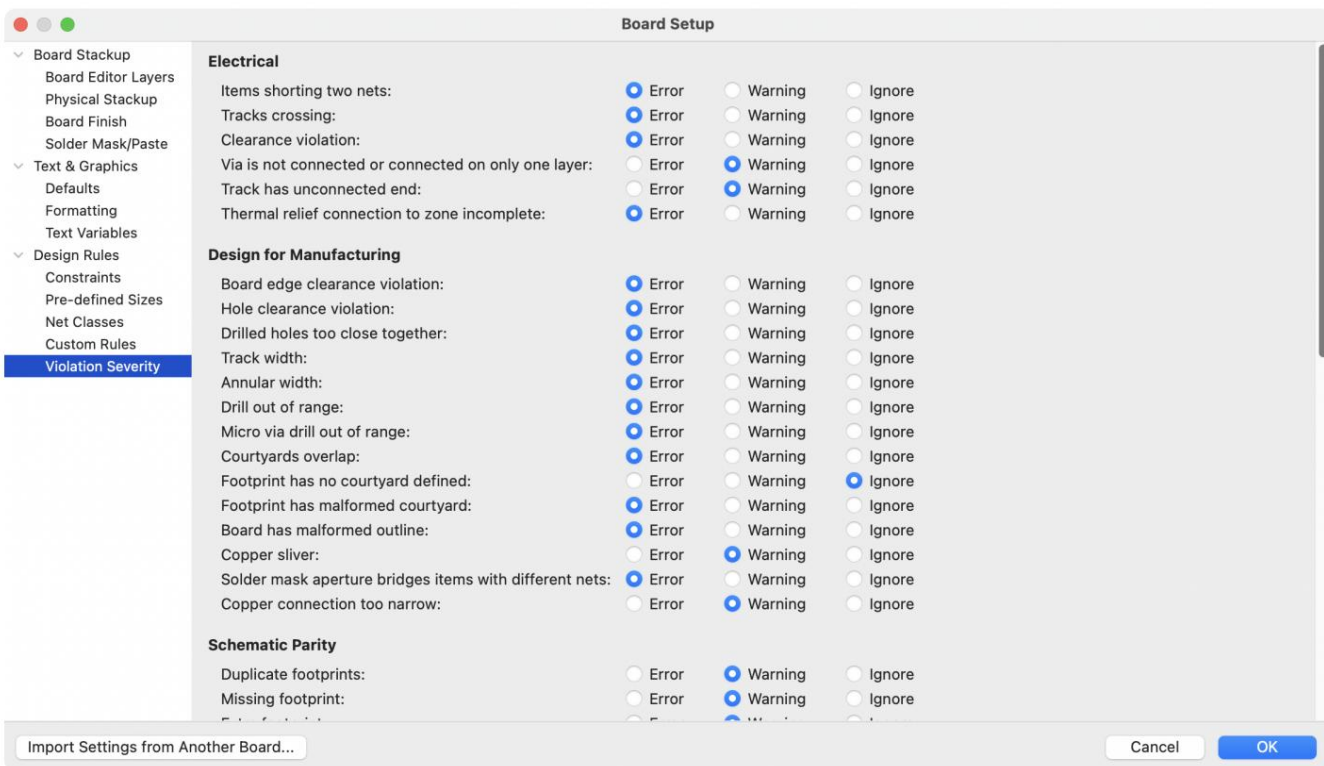


Szabálysértés súlyossága

A Szabálysértés súlyossága szakasz lehetővé teszi az egyes tervezési szabály-ellenőrzéstípusok súlyosságának konfigurálását. Mindegyik szabály beállítható úgy, hogy hibajelzőt, figyelmeztető jelzőt vagy nincs jelző (figyelmen kívül hagyva).

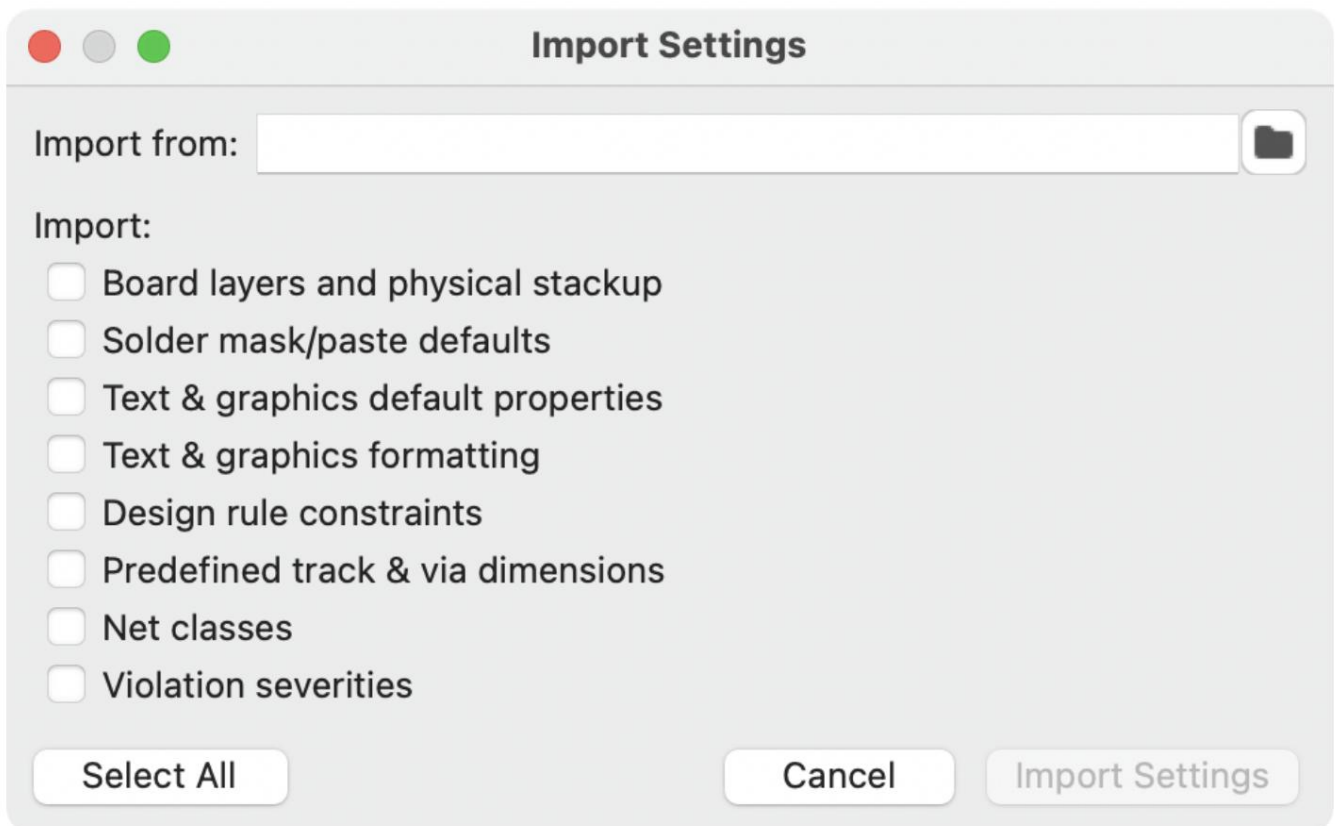
JEGYZET

Az egyes szabályok megsértése figyelmen kívül hagyható a Tervezési Szabályellenőrzőben. Ha a szabálysértés súlyossága szakaszban figyelmen kívül hagyásra állítja a szabályt, azzal teljesen letiltja a megfelelő tervezési szabály ellenőrzését. Használja ezt a beállítást óvatosan.



Beállítások importálása

A táblabeállítások egy részét vagy egészét importálhatja egy meglévő tábláról. Ezzel a technikával létrehozhat egy "sablon" táblát, amely rendelkezik a több tervhez használni kívánt beállításokkal, majd ezeket a beállításokat importálhatja a sablontábláról minden egyes új táblára ahelyett, hogy manuálisan megadná őket.



A beállítások importálásához kattintson a Beállítások importálása másik tábláról... gombra a tábla beállítása párbeszédpanel alján, majd válassza ki azt a kicad_pcb fájlt, amelyből importálni szeretne. Válassza ki az importálni kívánt beállításokat, és az aktuális beállítások felülíródnak a kiválasztott tábla értékeivel.

Tábla szerkesztése









Elhelyezési és rajzolósi műveletek


















Az elhelyezési és rajzeszközök 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.

Egyes eszköztárgombok palettán több eszköz is elérhető. Ezeket az eszközöket kicsivel jelöljük nyíl a gomb jobb alsó sarkában:



A paletta megjelenítéséhez kattintson és tartsa lenyomva az egérgombot az eszközön, vagy kattintson és húzza az egeret. A palettán a legutóbb használt eszköz látható, ha bezárja.

	Kijelölő eszköz (az alapértelmezett eszköz).
	Helyi patkányfészek eszköz: ha a tábla patkányfészek el van rejtve, a lábnymok ezzel az eszközzel történő kiválasztása csak a kiválasztott lábnymhoz tartozó patkányfészek jelenik meg. Ugyanazon lábnym ismételt kiválasztása elrejt a patkányfészkét. Az egyes lábnymokhoz tartozó helyi patkányfészek-beállítások akkor is érvényben maradnak, ha a helyi patkányfészek-eszköz már nem aktív.
	Lábnym-elhelyezési eszköz: kattintson a táblára a lábnymválasztó megnyitásához, majd kattintson újra a lábnym kiválasztása után a hely megerősítéséhez.
	Útvonal nyomvonalak / útvonal differenciálpárok: Ezek az eszközök aktiválják az interaktív útválasztót, és lehetővé teszik nyomvonalak és átjárók elhelyezését. Az interaktív útválasztó részletesebb leírása az alábbi Routing Tracks részben található.
	Hangolási hossz: Ezek az eszközök lehetővé teszik az egyes sávok hosszának vagy a differenciálpárok hosszának vagy ferdeségének hangolását az irányítás után. Részletekért lásd az Útvonalterv szakaszt.
	Vias hozzáadása: lehetővé teszi a vias elhelyezését sávok továbbítása nélkül. Az eszköz használatával a sávok tetejére helyezett átjárók a legközelebbi sávsegmens hálóját veszik fel, és ennek a sávnak a részévé válnak (a sávokhoz csatlakoztatott padok frissítése esetén a vias frissül). A bárhol máshol elhelyezett átjárók egy rézzóna hálóját veszik fel azon a helyen, ha van ilyen. Ezek a viasok nem vesznek fel automatikusan új hálót, ha a rézzóna hálóját megváltoztatják.
	Kitöltött zóna hozzáadása: Kattintson a zóna kezdőpontjának beállításához, majd a zóna többi részének megrajzolása előtt konfigurálja a tulajdonságait. A zóna tulajdonságait az alábbiakban ismertetjük részletesebben.
	Szabályterület hozzáadása: A szabályterületek, korábbi nevén megtartók korlátozhatják az elemek elhelyezését és a zónák kitöltését, valamint elnevezett területeket is meghatározhatnak, amelyekre egyedi tervezési szabályokat kell alkalmazni.

	Vonalakat rajzolni. Megjegyzés: A vonalak grafikus objektumok, és nem azonosak az Útvonalnyomok eszközzel elhelyezett nyomvonalakkal. Grafikus objektumok nem rendelhetők hálózathoz.
	Ívek rajzolása: válassza ki az ív középpontját, majd a kezdő- és végpontot. A gombra jobb gombbal kattintva megváltoztathatja az ívszerkesztési módot a meglévő ívközéppontot fenntartó és az ív sugarát fenntartó mód között.
	Rajzolj téglalapokat. A téglalapok kitölthetők vagy körvonalazhatók.
	Rajzolj köröket. A körök kitölthetők vagy körvonalazhatók.
	Rajzolj grafikus sokszögeket. A sokszögek kitölthetők vagy körvonalazhatók. Megjegyzés: A kitöltött grafikus sokszögek nem azonosak a kitöltött zónákkal: a grafikus sokszögek nem rendelhetők hálózathoz, és nem tartanak távolságot más elemektől.
	Adjon hozzá bittérképes képet.
	Szöveg hozzáadása.
	Szövegdoboz hozzáadása.
    	Méretek hozzáadása. A mérettípusokat az alábbiakban részletesen ismertetjük.
	Törlés eszköz: kattintson az objektumokra a törléshez.
 	Állítsa be a fúrási/helyi origót (a gyártási kimenetekhez használják) vagy a rács origót.
	Interaktív módon mérje meg a két pont közötti távolságot.

Pattanás

A táblaelemek mozgatásakor, húzásakor és a rajztábla elemeinek mozgatásakor, a rácson, a padokon és más elemeken a felhasználói preferenciák beállításaitól függően lehetnek rögzítési pontok. Összetett tervekben a rögzítési pontok olyan közel lehetnek egymáshoz, hogy megnehezíti az aktuális szerszámműveletet. Mind a rács, mind az objektumraszter letiltható az egér mozgatása közben az alábbi táblázat módosító billentyűivel.

Módosító kulcs	Hatás
	A rácsillesztés letiltása.
	Objektumraszter letiltása.

Objektumtulajdonságok szerkesztése

Minden objektum rendelkezik párbeszédpanelen szerkeszthető tulajdonságokkal. A kiválasztott elem¹(ek) tulajdonságainak szerkesztéséhez használja a gyorsbillentyűt, vagy válassza a Tulajdonságok parancsot a jobb gombbal kattintva helyi menüből. A tulajdonságok párbeszédpanelét 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 egy alapvető matematikai kifejezést is, amely 4 számértéket eredményez. Például egy méret $2 * 2$ mm-es formában is megadható. Alapvető aritmetikai mm-es értéket eredményezve $+$ operátorok, valamint zárójelek a műveletek sorrendjének meghatározásához támogatottak.

Munka lábnyomokkal

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik. - kiterjed a lábnyom tulajdonságokra, a könyvtárból való frissítésre stb.

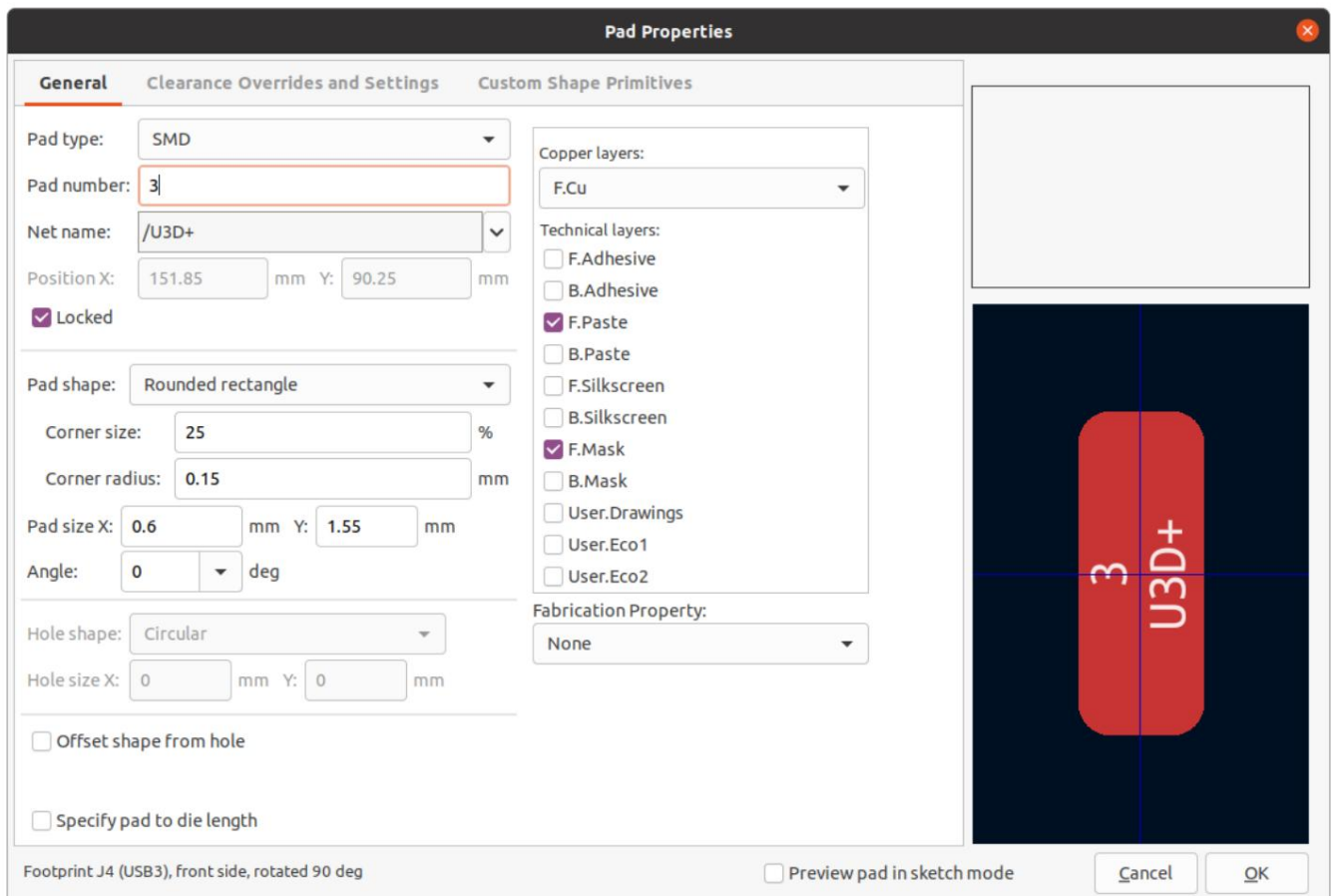
Munka párnákkal

A lábnyom minden egyes párnájának tulajdonságai a lábnyom táblára helyezése után ellenőrizhetők és szerkeszthetők. Más szóval, felülírható egy egyedi lábnyom-párna kialakítása a táblán lévő lábnyom egy adott példányában, ha a könyvtárban lévő lábnyom-terv nem megfelelő. Például előfordulhat, hogy el szeretné távolítani a forrasztópasztta nyílást egy olyan betétnél, amelynek egy adott kivitelben forrasztatlannak kell maradnia, vagy áthelyezheti az átmenő furat helyét egy axiális vezetékes ellenálláshoz, hogy illeszkedjen egy konkrét kialakítás.

JEGYZET

Alapértelmezés szerint az összes lábnyompárna pozíciója zárolva van, így lehetséges a pad tulajdonságainak szerkesztése, de a pad helyének elmozdítása a lábnyom többi részéhez képest nem. A párnák feloldhatók a szabad mozgás érdekében, ami bizonyos alkalmazásoknál hasznos lehet (például átmenő lyuknyomoknál változó vezetékpozíciókkal), de általában soha nem javasolt felületre szerelt lábnyomoknál.

A pad tulajdonságai párbeszédpanel a helyi menün vagy az alapértelmezett gyorsbillentyűn keresztül nyílik meg¹, ha egy pad van kiválasztva. Ne feledje, hogy a KiCad feltételezi, hogy ha egy pad közelében kattint, akkor valószínűleg a teljes lábnyomot próbálja kijelölni, nem pedig egyetlen padot. Egyetlen pad kiválasztásához feltétlenül kattintson a pad területén belülre, vagy kapcsolja ki a Footprints beállítást a kiválasztási szűrőben (és győződjön meg arról, hogy a Pads beállítás be van kapcsolva), hogy elkerülje a teljes lábnyom véletlen kijelölését egy adott pad helyett.



Az pad tulajdonságai párbeszédpanel Általános lapja a párna fizikai tulajdonságait jeleníti meg, beleértve a geometriáját, alakját és rétegbeállításait.

Pad type: ez a beállítás szabályozza, hogy mely funkciók legyenek engedélyezve a padhoz:

Az SMD padok elektromosan vannak csatlakoztatva, és nincs lyukuk. Más szóval, egyetlen rézrétegen léteznek.

Az átmenőlyuk- párnák elektromosan csatlakoztathatók, és lemezes furattal rendelkeznek. A lyuk minden rétegen megtalálható, a rézpárna pedig több rétegben (lásd lent a Rézrétegek beállítását).

Az Edge Connector padok olyan SMD padok, amelyek átfedhetik a tábla körvonalát az Edge.Cuts rétegen.

NPTH, A mechanikus betétek nem bevont átmenő furatok, amelyek nem rendelkeznek elektromos csatlakozással.

Az SMD Aperture padok olyan párnák, amelyekre nincs lyuk és nincs elektromos csatlakozás. Ezekkel speciális mintákat lehet hozzáadni egy műszaki réteghez, például paszta- vagy forrasztómaszk-nyíláshoz.

A Copper layers (Rézrétegek) beállítás szabályozza, hogy mely rézrétegeknek legyen alakja a padhoz társítva.

Az SMD padok esetében az F.Cu vagy a B.Cu opciók közül választhat, amelyek azt szabályozzák, hogy a pad a tábla elejére vagy hátuljára helyezkedjen el a lábnyom helyéhez képest. Más szóval, ha egy pad úgy van beállítva, hogy a B.Cu-n létezen a tulajdonságaiban, és a lábnyom a tábla hátuljára kerül, akkor ez a pad most már F.Cu-n is létezik, mert azt is megfordították.

Az átmenő lyukú betétek esetében lehetőség van a párna alakjának eltávolítására olyan rézrétegekről, ahol a párna nincs elektromosan összekötve más rézrel (pályák vagy töltött zónák). Ha a rézrétegeket csak összekapcsolt rétegekre állítja, akkor a párna alakja eltávolítja az összes nem összekapcsolt réteget, és F.Cu, B.Cu és csatlakoztatott rétegekre állítja be.

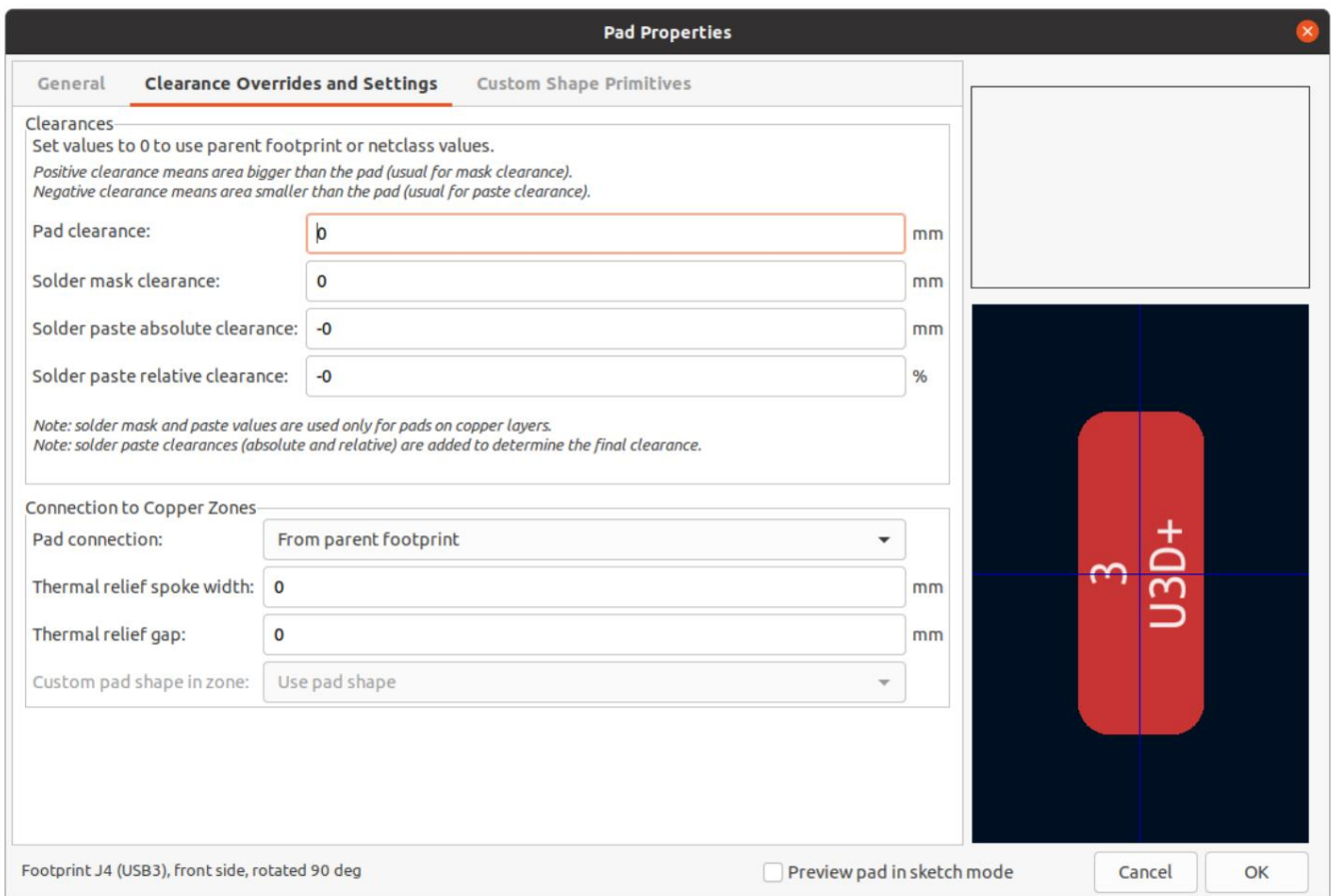
rétegek eltávolítják a párna alakját minden belső, nem összekapcsolt rétegről. Ez hasznos lehet sűrű táblakialakításoknál, hogy megnövelje az irányítható területet a belső rétegeken.

A Technikai rétegek jelölőnégyzetek szabályozzák, hogy mely technikai rétegekhez legyen hozzáadva a rekesz a pad alakjával. Alapértelmezés szerint az alátéteken a paszta- és maszkrétegen a rézrétegnek megfelelő nyílások vannak.

JEGYZET

A KiCad jelenlegi verziójában nem lehetséges eltérő lapforma vagy -méret meghatározása különböző rézrétegeken.

Pad to die hosszának megadása: Ez a beállítás lehetővé teszi egy hossz társítását ehhez a padhoz, amelyet a sávhossz hangoló eszközök és a Net Inspector hozzáad az irányított sáv hosszához. Ez felhasználható a belső kötődrott hosszának meghatározására a pontosabb hosszillesztés érdekében, vagy más olyan helyzetekben, amikor a háló elektromos hossza hosszabb, mint a táblán elvezetett nyomvonalak hossza.



Bármely technikai rétegen megjelenő nyílás ugyanolyan alakú és méretű lesz, mint a rézréteg(ek)en lévő párna alakja. A nyomtatott áramköri lapok gyártási folyamatában a gyártó gyakran módosítja a maszk- és pasztanyílások relatív méretét a rézpárna méretéhez képest, de mivel ez a méretváltozás egy gyártási folyamatra jellemző, a legtöbb gyártó elvárja, hogy a tervezési adatokat a nyílásokhoz mellékeljék. a rézpárnákkal megegyező méretűre állítva. Olyan speciális helyzetekben, amikor a tervezési adatokban túl vagy alul kell méretezni egy műszaki réteg rekesznyílását, használhatja a Felülbíráások lap beállításait.

A betéthezag szabályozza a minimális távolságot a betét és bármely rézforma (sínvonalak, átmenők, alátétek, zónák) között egy másik hálón. Ez az érték általában 0-ra van állítva, ami azt eredményezi, hogy a betéthezag öröklődik a lábnyomon beállított bármely hézagfelülírásból, vagy a tábla tervezési szabályaiból és a hálózati osztály szabályaiból, ha a lábnyomhézag is 0-ra van állítva .

A forrasztómaszk hézaga szabályozza a párna alakja és a rekesznyílás alakja közötti méretkülönbséget az F.Mask és a B.Mask rétegeken. A pozitív szám azt jelenti, hogy a forrasztómaszk nyílása nagyobb lesz, mint a réz alakja. Ez a szám minden irányban alkalmazott infláció. Például itt 0,1 mm-es érték esetén a forrasztómaszk nyílása 0,1 mm- rel felfűjödik , ami azt jelenti, hogy a betét minden oldalán 0,1 mm-es szegély lesz, és a forrasztómaszk nyílása 0,2 mm- rel szélesebb lesz, mint a betét adott tengely mentén mérve.

A forrasztópaszta abszolút hézaga szabályozza az F.Paste és a B.Paste rétegek párna alakja és a nyílás alakja közötti méretkülönbséget. A viselkedése egyébként megegyezik a forrasztómaszk hézagbeállításának viselkedésével.

A forrasztópaszta relatív hézaga lehetővé teszi a forrasztópaszta hézag értékének beállítását a betét méretének százalékában, nem pedig abszolút távolsághétként. Ha a relatív és az abszolút távolság is meg van adva, akkor ezeket összeadják a forrasztópaszta nyílás méretének meghatározásához.

A Felülbírálos lapon azt is szabályozhatja, hogy a pad hogyan csatlakozzon bármely réz zónához, amely átfedi és megosztja a hálózatát.

A betét csatlakozása szabályozza, hogy az alátét szilárd, termikus domborzattal rendelkezik-e, vagy nincs-e kapcsolat a zónával.

A többi felülbírálshoz hasonlóan ez is beállítható egy egyedi padhoz vagy egy teljes lábnyomhoz. Ennek a vezérlőnek az alapértelmezett beállítása a szülő lábnyomból, az alapértelmezett lábnyom-beállítás pedig a zóna tulajdonságainál megadott csatlakozási mód használata.

A hőmentesítő küllőszélesség szabályozza a küllők szélességét, amelyek akkor jönnek létre, ha a zóna csatlakozási módja Thermal Relief.

A hőmentesítő rés szabályozza a termikus küllők hosszát, vagy a párna alakja és a zóna kitöltött részfelülete közötti rést.

Az egyéni párnaforma a zónában szabályozza a zónakitöltő viselkedését, ha a pad egyéni alakzatot használ az alapértelmezett alakzatok egyike helyett. Ez különböző eredmények elérésére használható termikus domborművek és egyedi párnaformák használatakor.

Zónákkal való munka

A rézzónák, amelyeket más EDA-eszközök néha rézöntéseknek vagy kitöltéseknek is neveznek, szilárd vagy sraffozott rézterületek, amelyek egy adott hálózathoz vannak hozzárendelve, és automatikusan megtartják a távolságot más réztárgyaktól. A zónákat általában arra használják, hogy kitöltsenek minden szabad helyet egy táblarétegen (vagy egy réteg egy részén), hogy földi és tápsíkokat hozzanak létre, nagy áramokat hordozzanak, vagy árnyékolást biztosítsanak.

JEGYZET


Egyes EDA eszközök külön eszközökkel rendelkeznek a "síkrétegek" és a jelrétegeken lévő rézzónák létrehozására. A KiCadben mindkét alkalmazáshoz a Copper Zone eszközt használják.

A zónákat egy sokszögű körvonal határozza meg , amely meghatározza a kitöltött réz terület maximális kiterjedését. Ez a körvonal nem képviseli a fizikai rézet, és nem jelenik meg az exportált gyártási adatokban. A zóna tényleges rézterületeit minden alkalommal ki kell tölteni , amikor a körvonalat vagy a körvonalon belüli objektumokat módosítják.

A kitöltési folyamat futtatható egyetlen zónán vagy egy tábla összes zónáján (alapértelmezett gyorsbillentyű). A zónák kitöltetlenek lehetnek (alapértelmezett gyorsbillentyű + B) a teljesítmény javítása és a vizuális zűrzavar csökkentése érdekében a nagy táblák szerkesztése közben.

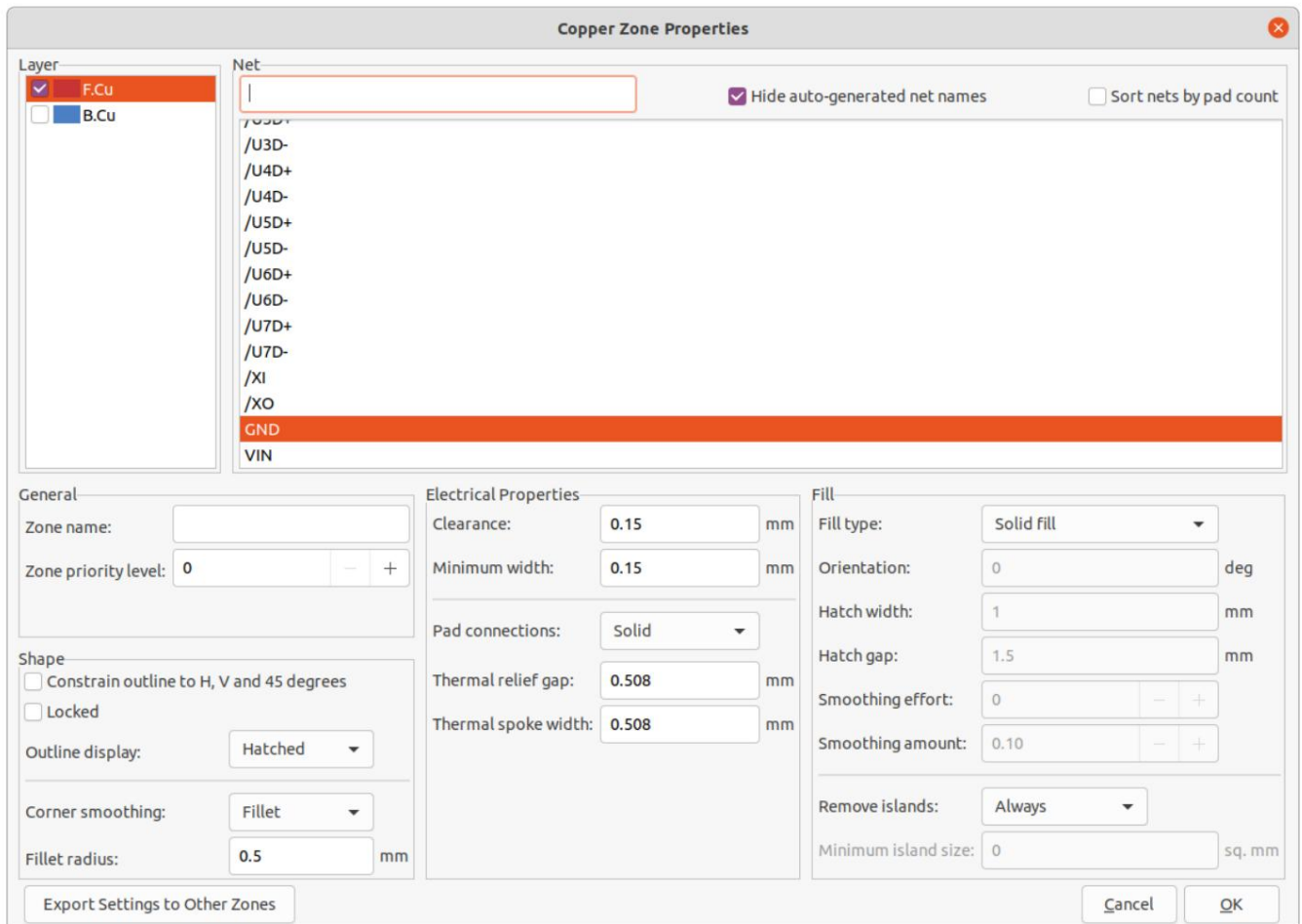
JEGYZET

A zóna kitöltése manuális folyamat, nem pedig minden alkalommal, amikor egy objektum megváltozik, ami a zóna rézének megváltozását eredményezné. Ennek az az oka, hogy a zóna kitöltése lassú folyamat lehet régebbi számítógépeken vagy nagyon nagy méretekben. A kimenetek generálása előtt fontos megbizonyosodni arról, hogy a zónakitöltések naprakészek. A KiCad ellenőrzi, hogy a zónák frissítésre kerültek-e, és figyelmezteti Önt, mielőtt kimeneteket generálna vagy a DRC-t futtatná, ha a zónákat még nem töltötték fel.

Zóna rajzoláshoz kattintson a Kitöltött zóna hozzáadása eszközre () a jobb oldali eszköztáron, vagy használja az alapértelmezett gyorsbillentyűt **Ctrl** + **Váltás** +

Z. Kattintson a zóna körvonalának első pontjának kiválasztásához. Megjelenik a Zóna tulajdonságai párbeszédpanel, ahol kiválaszthatja a zónahálózatot és egyéb tulajdonságokat. Ezek a tulajdonságok bármikor szerkeszthetők, ezért nem kritikus, hogy először mindegyiket helyesen válassza ki. Fogadja el a párbeszédpanel, és folytassa a pontok elhelyezését a zóna körvonalának meghatározásához.

A zóna befejezéséhez kattintson duplán az utolsó pont beállításához. A zóna körvonalpontjai grafikus sokszögekhez hasonlóan módosíthatók a négyzet alakú fogantyúk húzásával egy sarok mozgatásához, vagy a kör alakú fogantyúk húzásával egy él mozgatásához. A zóna tulajdonságainak szerkesztéséhez használja a gyorsbillentyűket, vagy válassza a helyi menü **Tulajdonságok** menüpontját.



Copper Zone Properties

Layer: F.Cu B.Cu

Net: |

Hide auto-generated net names Sort nets by pad count

General

Zone name:

Zone priority level: - +

Shape

Constrain outline to H, V and 45 degrees

Locked

Outline display:

Corner smoothing:

Fillet radius: mm

Electrical Properties

Clearance: mm

Minimum width: mm

Pad connections:

Thermal relief gap: mm

Thermal spoke width: mm

Fill

Fill type:

Orientation: deg

Hatch width: mm

Hatch gap: mm

Smoothing effort: - +

Smoothing amount: - +

Remove islands:

Minimum island size: sq. mm

Réteg: Egyetlen zóna objektum egy vagy több rézrétegen tud töltött rézet létrehozni. Jelölje be a négyzetet minden egyes rézréteg mellett, amelyet a zóna körvonalának ki kell töltenie. Az egyes rétegeken lévő rézet egymástól függetlenül töltik ki, de minden réteg ugyanazon a hálón lesz.

Hálózat: Válassza ki azt az elektromos hálózatot, amelyhez a zónarézt csatlakoztatni kell. Lehetőség van zónák létrehozására hálózati hozzárendelés nélkül. A háló nélküli zónák minden hálón távol tartják a réztárgyakat.

A zónanév segítségével egy zónához egy adott nevet rendelhet. Ezzel a névvel a zónára utalhatunk egyéni KDK szabályok.

A zóna prioritási szintje meghatározza azt a sorrendet, amelyben egy rétegen több zóna töltődik fel. Az adott réteg legmagasabb prioritású zónája töltődik ki először. Az alacsonyabb prioritású zónák megtartják a távolságot a magasabb prioritású zónák töltött területeitől. Ugyanazon a rétegen lévő két, azonos prioritási szinttel rendelkező zóna átfedi egymást (rövidzárlat).

FIGYELEM

Az azonos prioritási szinttel rendelkező zónák soha nem fognak távolságot tartani egymástól, még akkor sem, ha különböző hálókhoz vannak hozzárendelve! A tervezési szabályellenőrző jelteni fogja ezeket a rövidzárlatokat, de a zónakitöltő nem akadályozza meg őket.

A körvonal korlátozása H-ra, V-re és 45 fokra szabályozza a zónavázlat-rajzoló eszköz kezdeti viselkedését.

Ha ez az opció engedélyezve van, a zóna körvonala 45 fokos szögekre korlátozódik. Vegye figyelembe, hogy a zóna vázlatának létrehozása után ennek az opciónak nincs hatása. A vázlatpontok a létrehozás után szabadon módosíthatók.

A Locked azt szabályozza, hogy a zónavázlat objektum zárolva van-e vagy sem. A zárolt objektumokat nem lehet manipulálni vagy áthelyezni, és csak akkor lehet kiválasztani, ha a Kijelölési szűrő panelen engedélyezve van a Zárolt elemek opció.

A körvonal megjelenítése szabályozza, hogy a zóna körvonala hogyan rajzolódjon meg a képernyőn. Vonalmódban csak a körvonal határvonalai rajzolódnak ki. Sraffozott módban a sraffozási vonalak a körvonalszegély belsejében rövid távolságra húzódnak, hogy a zóna körvonala jobban látható legyen. Teljesen sraffozott módban sraffozási vonalak rajzolódnak ki a zóna körvonalának teljes belsejében.

A saroksímítás szabályozza a kitöltött rézterületek viselkedését a körvonal sarkainál. A sarkok letöréssel vagy filézéssel simíthatók, vagy ha a simítás ki van kapcsolva, egészen a körvonalsarokig nyúlhatnak.

JEGYZET

Alapértelmezés szerint a zóna körvonalának belső sarkaihoz nem adnak hozzá letöréseket és szeleteket, mert ez azt eredményezné, hogy a kitöltött réz kinyúlna a körvonalon kívülre. Ha sima belső sarkokra van szükség, engedélyezze az Allow Fillets külső zóna vázlat opciót a tábla beállítása párbeszédpanel Kényszer részében.

A távolság szabályozza azt a minimális távolságot, amelyet a zóna feltöltött területei megtartanak más réztárgyaktól.

Vegye figyelembe, hogy ha két biztonsági érték ütközik, akkor a nagyobb biztonsági érték kerül felhasználásra. Például, ha egy zóna 0,2 mm-es távolság használatára van beállítva, de a hálózati osztálya 0,3 mm-es távolságra van beállítva, az eredmény 0,3 mm-es távolság lesz.

A minimális szélesség szabályozza a zónában létrehozott keskeny réznyak minimális méretét. A minimális szélesség alatti rézfelületeket a töltési folyamat során eltávolítják.

A pad csatlakozás szabályozza, hogy a kitöltött zónaterületek hogyan csatlakozzanak ugyanazon a hálón lévő lábnyompárnákhoz. A szilárd csatlakozások azt eredményezik, hogy a réz teljesen átfedi a betéteket. A termikus domborművek kis rézküllőket eredményeznek, amelyek összekötik a párnát a rézzóna többi részével, növelve a hőellenállást a párna és a zóna többi része között. Ez hasznos lehet kézi forrasztásnál. A PTH domborművei termikus domborműveket alkalmaznak a bevont átmenő furattal ellátott párnákon, és szilárd csatlakozásokat használnak a felületre szerelhető párnákhoz. Egyik sem eredményezi azt, hogy a zóna ne csatlakozzon egyetlen hálóhoz sem.

A hőmentesítő rés szabályozza a távolságot bármely betét és a rézzóna között, ha a betét csatlakozási módja úgy van beállítva, hogy hőmentességet generáljon.

A termikus küllőszélesség szabályozza a „küllők” vagy rövid rézszegmensek szélességét, amelyek összekötik a betétet a rézzóna többi részével.

A kitöltés típusa szabályozza a réz zóna kitöltésének módját: az alapértelmezett a szilárd kitöltés, ami azt eredményezi, hogy a zóna körvonalán belül az összes rendelkezésre álló hely rézzel kitöltődik. A zóna beállítható úgy is, hogy kitöltse a sraffozási mintát, amely kevesebb rézet tartalmazó mintával tölti ki a területet. Ez hasznos lehet rugalmas nyomtatott áramkörök és más speciális alkalmazások esetén.

A tájolás szabályozza a sraffozási mintavonalak szögét. A 0 fokos tájolás vízszintes és függőleges vonalakat használó sraffozási mintát eredményez.

A sraffozás szélessége szabályozza a sraffozási minta egyes vonalainak szélességét.

A sraffozási rés szabályozza a sraffozási minta egyes sorai közötti távolságot.

A simítási erőfeszítés szabályozza a sraffozási mintára alkalmazott simítás stílusát. A 0 érték nem eredményez simítást, a 3 érték pedig a legfinomabb simítást. A magasabb értékek hosszabb feldolgozási időt és nagyobb Gerber-fájlokat eredményeznek.

A simítási mennyiség egy olyan arány, amely szabályozza a simítási letörések vagy szeletek méretét, amelyek akkor jönnek létre, ha a simítási erőfeszítés 0-tól eltérő értékre van állítva. A 0,0 érték nem eredményez simítást, az 1,0 érték pedig a maximális simítást más szóval a sraffozási rés felével egyenlő letörés vagy filé).

A szigetek eltávolítása szabályozza az elszigetelt réz területek, más néven szigetek viselkedését a kezdeti zóna kitöltése után.

Ha ez mindig értékre van állítva, a zónán belüli elszigetelt területek eltávolításra kerülnek. Ha a Soha értékre van állítva, az elszigetelt területek magukra maradnak, és olyan rézterületeket eredményeznek, amelyek nem csatlakoznak a hálózat többi részéhez. Ha a területkorlát alatt van, akkor megadható egy minimális szigetméret, és az e küszöb alatti szigetek eltávolításra kerülnek.

JEGYZET

A szigetek eltávolítása **beállítástól** függetlenül a szigetek soha nem kerülnek eltávolításra az elektromosan nem csatlakoztatott zónákból. Más szóval, a szigeteket csak azokból a zónákból távolítják el, amelyek legalább egy elektromos csatlakozással rendelkeznek.

Grafikus objektumok

Grafikus objektumok (vonalak, ívek, téglalapok, körök, sokszögek és szöveg) bármely fólián létezhetnek, de nem rendelhetők hálózathoz. A téglalapok, körök és sokszögek kitöltése vagy körvonala beállítható a tulajdonságai párbeszédpanelen. A vonalszélesség tulajdonság szabályozza a körvonal szélességét még kitöltött alakzatok esetén is. A **vonalszélesség** 0-ra állítható a kitöltött alakzatoknál a körvonal letiltásához.

Grafikus formák készítése

A megfelelő eszköztár segítségével vonalakat hozhatunk létre (/ , alapértelmezett gyorsbillentyű **Ctrl** + **Váltás** + **+**), ívek (/ , alapértelmezett gyorsbillentyű **Ctrl** + **Váltás** + **+**), téglalapok (+), körök (/ , alapértelmezett gyorsbillentyű **Ctrl** + **Váltás** + **+**), és sokszögek (/ , alapértelmezett gyorsbillentyű **Ctrl** + **Váltás** + **P**).

A téglalapok, körök és sokszögek kitöltött alakzatok vagy körvonalak lehetnek. A vonalszélesség beállítás szabályozza a körvonal szélességét. A körvonal szélessége kiterjed a grafikus objektum "ideális" alakjának mindkét oldalára. Például egy grafikus kör, amelynek sugara 2 mm és vonalszélessége 0,2 mm, egy tóruszból áll, amelynek külső sugara 2,2 mm és belső sugara 1,8 mm. Ha a kitöltött alak opció engedélyezve van, és a vonal szélessége 0, akkor az alakzat 2 mm sugarú kitöltött kör lesz.

Line Segment Properties
✕

Start Point	End Point
X: <input style="width: 80%;" type="text" value="148.33"/> mm	X: <input style="width: 80%;" type="text" value="151.68"/> mm
Y: <input style="width: 80%;" type="text" value="77.28"/> mm	Y: <input style="width: 80%;" type="text" value="77.28"/> mm

Locked

Line width: mm

Layer: F.Cu ▼

Az íveknek két szerkesztési módja van, amelyek a Beállítások Nyomtatott lap szerkesztő Szerkesztési beállítások menüpontban vagy a jobb oldali eszköztáron lévő gombra kattintva választhatók ki. Az első mód (ívközéppont tartása, sugár beállítása) megtartja az ív középpontjának helyzetét, ahogy az ív végpontjait vagy felezőpontjait húzza, szükség szerint módosítva a sugarat. A második mód (az ív végpontjainak vagy a kezdőpont irányának megtartása) megtartja az ív végpontjainak helyzetét és az ív görbületi irányát a felezőpont vagy a középpont húzásakor.

Szöveges objektumok létrehozása

Grafikus szöveget a (**T**) ikonra a jobb oldali eszköztárban vagy a billentyűparancs segítségével **Ctrl** + **Váltás** + **T** . Kattintson a szöveg eredetének elhelyezéséhez, majd szerkessze a szöveget és tulajdonságait a párbeszédablakban megjelenik:

Text Properties
✕

Text:
My Text

Locked

Layer: User.Eco1

Width: 1 mm

Height: 1 mm

Thickness: 0.15 mm

Position X: 158 mm

Position Y: 90 mm

Italic

Justification: Center

Orientation: 0

Mirrored

Cancel
OK

Szöveg bármely rétegre elhelyezhető, de vegye figyelembe, hogy a rézrétegeken lévő szöveg nem társítható hálózhoz, és nem képezhet kapcsolatot sávokkal vagy padokkal. A réz zónák kitöltik a szöveges objektumok téglalap alakú határolódobozát.

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}
Előjegyzés	szöveg_{alsó index}	szöveg _{alsó index}
Overbar	~{szöveg}	<u>szöveg</u>
Változók	\${változó}	változó_érték
Szimbólum mezők	\${refdes:field}	a refdes szimbólum mező_értéke

JEGYZET

A változókat használat előtt meg kell határozni [a Board Setupban](#) . Számos [beépített szövegváltozó is létezik](#).

Tábla körvonalai (élvágások)

A KiCad grafikus objektumokat használ az Edge.Cuts rétegen a tábla körvonalának meghatározásához. A körvonalnak folyamatos (zárt) alakzatnak kell lennie, de állhat különböző típusú grafikus objektumokból, például vonalakból és ívekből, vagy lehet egyetlen objektum, például téglalap vagy sokszög. Ha nincs tábla körvonal definiálva, vagy a tábla körvonala érvénytelen, akkor egyes funkciók, például a 3D-s megtekintő és egyes tervezési szabályok ellenőrzései nem működnek.

Szöveg és grafika tömeges szerkesztése

A szöveg és a grafika tulajdonságai tömegesen szerkeszthetők a Szöveg és grafika tulajdonságainak szerkesztése párbeszédpanelen (Eszközök > Szöveg és grafika tulajdonságainak szerkesztése...).

	Line Thickness	Text Width	Text Height	Text Thickness	Italic	Upright
Silk Layers	0.15 mm	1 mm	1 mm	0.15 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Copper Layers	0.2 mm	1.5 mm	1.5 mm	0.3 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Edge Cuts	0.1 mm					
Courtyards	0.05 mm					
Fab Layers	0.1 mm	1 mm	1 mm	0.15 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other Layers	0.15 mm	1 mm	1 mm	0.15 mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 szűrőnek (egy szűrő nem vonatkozik bizonyos típusú objektumokra. Például a szülő lábnymoszűrők nem vonatkoznak a grafikai elemekre, és figyelmen kívül hagyják őket a grafikai tulajdonságok megváltoztatásakor). Ha nincs engedélyezve szűrő, a kiválasztott hatókörben lévő összes objektum módosul. Szövegdobozos szűrők esetén a helyettesítő karakterek támogatottak: * bármilyen karakternek megfelel, és ? bármely karakternek megfelel.

Elemek szűrése rétegszűrőkkel a megadott táblarétegen lévő elemekre.

Más szimbólummezők szűrése névszűrőkkel a megadott szimbólummezőre.

Elemek szűrése szülőhivatkozás-jelölő szűrők alapján a lábnyom mezőire a megadott hivatkozási jelöléssel. Szűrje az elemeket a szülő lábnyom-könyvtár azonosító szűrői alapján a megadott könyvtárazonosítóval rendelkező lábnyom mezőire.

Csak a kiválasztott elemek szűrőit foglalja bele az aktuális kijelölésbe.

Akció

A szűrt objektumok tulajdonságait a párbeszédablak alsó részében lehet új értékekre állítani. A tulajdonságok tetszőleges értékre állíthatók a megadott értékekre állítás kiválasztásával, vagy visszaállíthatók a fólia alapértelmezett értékére a beállítva a fólia alapértelmezett értékeire lehetőség kiválasztásával.

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

A jelölőnégyzetek bejelölhetők vagy törölhetők a módosítás engedélyezéséhez vagy letiltásához, de átkapcsolhatók egy harmadik „változatlanul hagyva” állapotba is.


Minden elemnek beállítható a rétege.


A grafikai elemek vonalvastagsága módosítható.

A módosítható szövegtulajdonságok a következők: betűtípus, szövegszélesség, szövegmagasság, szövegvastagság (csak KiCad betűtípus), kiemelés (félkörv és dőlt) és tájolás (függőben tartva). A lábnyom szövegének láthatósága is beállítható.


Méreték


A dimenziók olyan grafikus objektumok, amelyek egy mérési vagy egyéb jelölést mutatnak be a táblán. Bármely rajzi réteghez hozzáadhatók, de általában a felhasználói rétegek egyikéhez adják hozzá. A KiCad jelenleg öt különböző dimenziótípust támogat: igazított, ortogonális, középső, radiális és vezető.

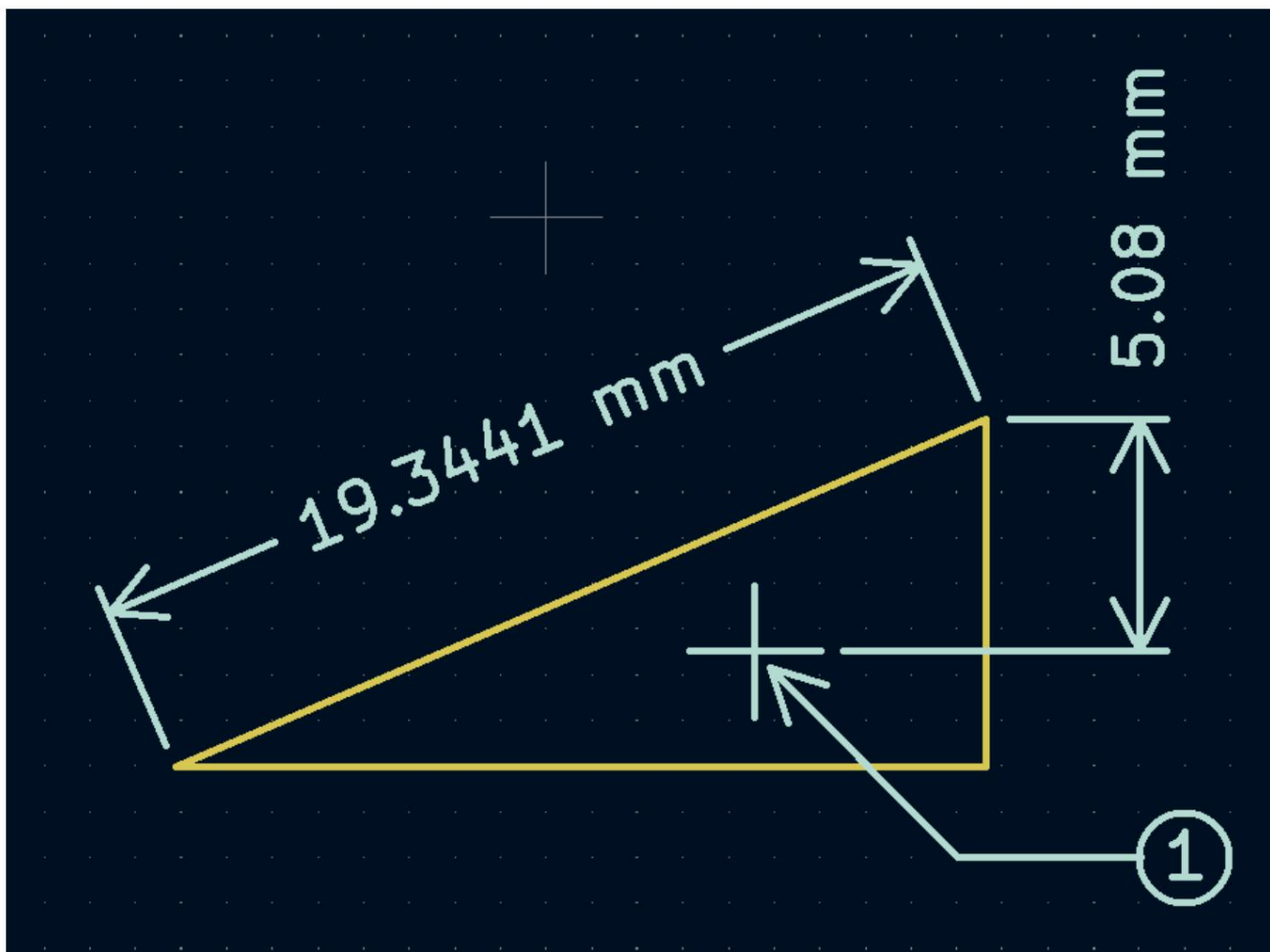
Igazított méretek (a két ) mutatja a két pont közötti távolság mérését. A mérési tengely az pontot összekötő vonal és a méretgrafika párhuzamosan marad ezzel a tengellyel.

Az ortogonális méretek () két pont távolságát is mérik, de a mérési tengely vagy az X vagy az Y tengely. Más szavakkal, ezek a méretek a két pont közötti távolság vízszintes vagy függőleges összetevőjét mutatják. Az ortogonális méretek létrehozásakor a két mérendő pont kiválasztása után kiválaszthatja, hogy melyik tengelyt használja mérési tengelyként, attól függően, hogy hova helyezi a méretet.

Középső méretek () hozzon létre egy keresztjelet egy pont vagy egy kör vagy ív középpontjának jelzésére.

Radiális méretek () egy középpont és egy kör vagy ív külső része közötti mérést mutat. A középpontját kereszt jelzi.

Leader dimenziók () hozzon létre egy nyilat egy szövegmezőhöz kapcsolódó vezetővonalal. Ez a szövegmező képes tartalmazhat bármilyen szöveget, és választható kör- vagy téglalap alakú keretet a szöveg körül. Ezt a fajta méretet gyakran használják arra, hogy felhívják a figyelmet a tervezés egyes részeire referenciaként a gyártási megjegyzésekben.



Egy méret létrehozása után a tulajdonságai szerkeszthetők (gyorsbillentyű) a megjelenített szám formátumának, valamint a szöveg és a grafikus vonalak stílusának megváltoztatásához.

JEGYZET

Testreszabhatja az újonnan létrehozott méretobjektumok alapértelmezett stílusát a Tábla beállítása párbeszédpanel Szöveg és grafika alapértelmezések részében.

Dimension Properties

Dimension Format

Value: Override value Units:

Prefix:

Suffix:

Layer: Suppress trailing zeroes

Units format:

Precision:

Preview: 5.0000 mm

Dimension Text

Font: **B** / / / / /

Width: mm Position X: mm

Height: mm Position Y: mm

Thickness: mm Orientation:

Position mode: Keep aligned with dimension

Dimension Line

Line thickness: mm Arrow length: mm

Extension line offset: mm

Méretformátum-beállítások

Érték felülírása: Ha engedélyezve van, megadhat egy mérési értéket közvetlenül az Érték mezőbe, amely megtörténik a tényleges mért érték helyett.

Előtag: Az itt beírt szöveg a mérési érték előtt jelenik meg.

Utótag: Az itt beírt szöveg a mérési érték után jelenik meg.

Fólia: Kiválasztja, hogy a méretobjektum melyik fólián létezik.

Mértékegységek: Kiválasztja, hogy mely mértékegységekben jelenítse meg a mért értéket. Az automatikus mértékegységek a méretegységek változását eredményezik, ha a táblaszerkesztő kijelzőegységeit módosítják.

Mértékegységek formátuma: Válasszon több beépített egységmegjelenítési stílus közül.

Pontosság: Válassza ki, hogy hány számjegy pontossággal jelenjen meg.

Méretszöveg-beállítások

A szövegméret-beállítások többsége megegyezik a többi grafikus szövegobjektumhoz elérhető opciókkal (lásd fent a Grafikus objektumok részt). A méretszöveghez néhány speciális beállítás is rendelkezésre áll:

Pozíció mód: Válassza ki, hogy a méretségvet kézzel kívánja-e elhelyezni, vagy automatikusan a méretmérési vonalakhoz igazítja.

Mérethez igazítás: Ha engedélyezve van, a méretségvet tájolása automatikusan módosul, hogy a szöveg párhuzamos legyen a mérési tengellyel.

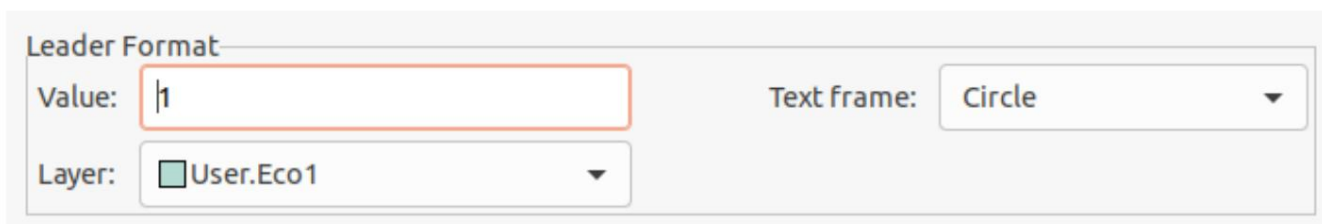
Méretvonal opciók

Vonalvastagság: Beállítja a méret alakját alkotó grafikus vonalak vastagságát.

Hosszabbítóvonal eltolás: Beállítja a távolságot a mérési ponttól a hosszabbító vonalak kezdetéig.

Nyíl hossza: Beállítja a méret alakjának nyílseizmenseinek hosszát.

Leader opciók



The image shows a 'Leader Format' dialog box. It contains three main fields: 'Value' with a text input containing '1', 'Text frame' with a dropdown menu showing 'Circle', and 'Layer' with a dropdown menu showing 'User.Eco1'.

Érték: Írja be a vezető sor végén megjelenítendő szöveget.


Szövegkeret: Válassza ki a kívánt szegélyt a szöveg körül (kör, téglalap vagy nincs).

Nyomvonalak irányítása

A KiCad interaktív útválasztóval rendelkezik, amely:

- Lehetővé teszi az egyes vágányok és differenciálpárok kézi vagy irányított (félautomata) útválasztását.
- Lehetővé teszi a meglévő tervek módosítását:
 - Meglévő útvonalak átirányítása húzásakor
 - A lábnyompárnához rögzített nyomvonalak átirányítása a lábnyom húzásakor
- Lehetővé teszi a sávosságok hangolását és a differenciálpárok torzítását (fázis) a szerpentin hangolási formák beillesztésével a szigorú időzítési követelményeket támogató tervekhez

A forgalomirányító alapértelmezés szerint tiszteletben tartja a konfigurált tervezési szabályokat a sávok elhelyezésekor: az új pályák méretét (szélességét) a tervezési szabályokból veszi, és a router figyelembe veszi a tervezési szabályokban beállított réztávolságot, amikor meghatározza, hol helyezhetők el az új pályák és átmenetek. elhelyezni. Lehetőség van ennek a viselkedésnek a letiltására, ha a Highlight Collisions router módot használja, és kapcsolja be az Allow DRC Violations opciót az útválasztó beállításainál (lásd alább).


A router három üzemmóddal rendelkezik, amelyek bármikor kiválaszthatók. Az útválasztó mód új sávok továbbítására szolgál, de akkor is, ha a Húzás (hotkey) paranccsal húzza a meglévő útvonalakat. Ezek a módok  következők:

- Ütközések kiemelése: ebben a módban a router legtöbb funkciója le van tiltva, és az útválasztás teljesen kézi. Útválasztáskor az ütközések (engedélyek megsértése) zöld színnel lesznek kiemelve, és az újonnan kijelölt nyomvonalak ütközés esetén nem rögzíthetők a helyükön, hacsak nincs bekapcsolva a Kongói Demokratikus Köztársaság megsértésének engedélyezése. Ebben az üzemmódban egyszerre legfeljebb két sávsegmens helyezhető el (például egy vízszintes és egy átlós szegmens).

- Shove: ebben a módban az irányított pálya megkerüli azokat az akadályokat, amelyeket nem lehet elmozdítani (például tányérokat és lezárt nyomokat/átjárókat), és elmozdítja az útból elmozdítható akadályokat. Az útválasztó megakadályozza a DRC megsértését ebben a módban: ha nincs mód a kurzor olyan pozíciójára irányítani, amely nem sérti a DRC-t, akkor nem jön létre új pálya.
- Walk Around: ebben az üzemmódban az útválasztó ugyanúgy viselkedik, mint a Shove módban, kivéve, hogy az akadályokat nem mozdítják el az útból.




Az, hogy melyik módot használjuk, preferencia kérdése. A legtöbb felhasználó számára azt javasoljuk, hogy használja a Shove módot a leghatékonyabb útválasztási élmény érdekében, vagy a Walk Around módot, ha nem szeretné, hogy az útválasztó módosítsa a nem irányított útvonalakat. Vegye figyelembe, hogy a Shove és Walk Around módok mindig vízszintes, függőleges és 45 fokos (H/V/45) sávszegmenseket hoznak létre. Ha a H/V/45-től eltérő szögű nyomvonalakat kell megjelenítenie, akkor a Highlight Collisions módot kell használnia, és engedélyeznie kell a Szabad szög mód opciót az Interaktív útválasztó beállításai párbeszédpanelen.


Öt fő útválasztási funkció létezik: Útvonal Single Track, Route Differential Pair, Egyetlen sáv hosszának hangolása, Egy differenciálpár hosszának hangolása és Egy differenciálpár ferdítésének hangolása. Mindezek megtalálhatók mind az Útvonal menü legördülő menüjében (egyenként) a felső eszköztáron, mind a rajzeszköztárban a jobb oldali rajzeszköztár két túlterhelt ikonjában. A túlterhelt ikonok használatát fentebb leírtuk. Az egyik a két Útvonal funkcióhoz, a másik pedig a három Hangolás funkcióhoz tartozik. Ezenkívül az Útvonal menü lehetővé teszi a Set Layer Pair és az Interactive Router Settings kiválasztását.


Nyomvonalak útvonalazásához kattintson az Útvonalí nyomok elemre  ikonra (a rajz eszköztárról vagy a felső eszköztárról a Route) vagy használja a gyorsbillentyűt. Kattintson egy kiindulási helyre, hogy kiválassza, melyik hálózatot irányítsa, és kezdje meg az útvonaltervezést. A kivezetett háló automatikusan kiemelésre kerül, és a háló számára megengedett távolságot szürke körvonal jelzi a kivezetett vágányok körül. A hézag körvonala letiltható a Beállítások párbeszédpanel Megjelenítési beállítások részében található Tisztaság körvonalak beállításának módosításával.

JEGYZET

A hézag körvonala mutatja a maximális távolságot a kivezetett hálótól a PCB-n lévő bármely más rézig. Lehetőség van egyéni tervezési szabályokkal különböző távolságok megadására a háló számára a különböző objektumok között. Ezeket a távolságokat az útválasztó figyelembe veszi, de csak a legnagyobb távolságérték jelenik meg vizuálisan.

Amikor az útválasztó aktív, új nyomvonalszegmensek rajzolódnak ki az útválasztás kezdőpontjától a szerkesztő kurzoráig. Ezek a nyomvonalak rögzítetlen ideiglenes objektumok, amelyek megmutatják, hogy milyen nyomvonalak jönnek létre, amikor egy kulccsal kattintson a bal gombbal vagy a  használ az útvonal rögzítésére. A rögzítetlen vágányszegmensek világosabb színnel jelennek meg, mint a rögzített sávszegmensek. Amikor kilép a routerből a gombbal vagy egy  eszköz kiválasztásával, csak a rögzített pályaszegmensek kerülnek mentésre. Az Útvonal befejezése művelet (gyorsbillentyű)  az összes nyomvonalat, és kilép a router.

Útválasztás közben használhatja az Utolsó szegmens visszavonása parancsot (gyorsbillentyű) a  javított sávok javításához. Ezzel a paranccsal többször is visszaléphet a már javított útvonalon.

A KiCad korábbi verzióiban a bal egérgombbal vagy az irányított szegmensek  rögzítésével az összes szegmens az egérkurzor helyére végződő szegmensig rögzítésre került, de nem. A KiCad 6-ban ez a viselkedés nem kötelező, és alapértelmezés szerint minden szegmens, beleértve az egérkurzor helyén végződőt is, rögzítve lesz. A régi viselkedés visszaállítható az "Összes szegmens javítása kattintással" opció letiltásával az Interaktív útválasztó beállításai párbeszédpanelen.

Útválasztás közben tartsa lenyomva a **Ctrl** kulcsot a rácscsillesztés letiltásához, és tartsa lenyomva az objektumokhoz, például padokhoz és átmenetekhez.

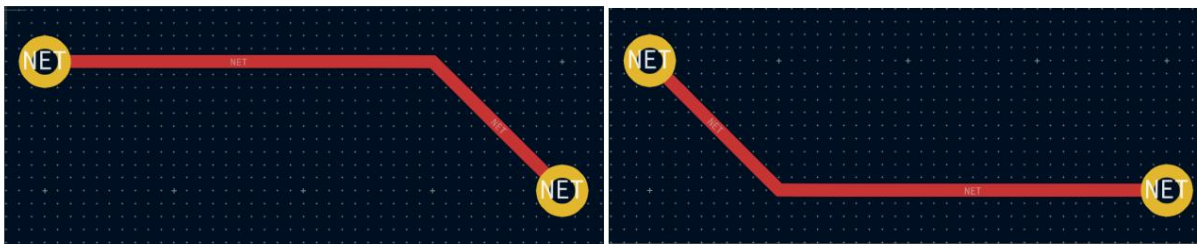
Váltás kulcs a letiltáshoz

JEGYZET

Az objektumokhoz való illesztést a Beállítások párbeszédpanel Szerkesztési beállítások részében a Mágneses pontok beállításainak módosításával is letilthatja. Javasoljuk, hogy hagyja általánosságban engedélyezve az objektumraszttert, hogy véletlenül se érje el a sávokat egy pad vagy a via közepétől.

Pálya testtartás

H/V/45 módban történő útválasztáskor a testtartás arra utal, hogy két pályaszegmens halmaza hogyan köt össze két pontot, amelyeket egyetlen H/V/45 fokos szegmens nem ér el. Ebben az esetben a pontokat egy vízszintes vagy függőleges szegmens és egy átlós (45 fokos) szegmens köti össze. A testtartás a szegmensek sorrendjére vonatkozik: hogy a vízszintes/függőleges szegmens vagy az átlós szegmens legyen az első.



A KiCad útválasztója számos tényező alapján megpróbálja automatikusan kiválasztani a legjobb testtartást. Általában az útválasztó megpróbálja minimalizálni az útvonal sarkainak számát, és lehetőség szerint elkerüli a "rossz" sarkokat, például a hegyesszögeket. Amikor egy padról vagy egy padra vezet, a KiCad azt a testhelyzetet választja, amely a pad leghosszabb éléhez igazítja az útvonalat.

Egyes esetekben a KiCad nem tudja helyesen kitalálni a kívánt testtartást. A nyomvonal testtartásának megváltoztatásához az útválasztás során használja a **Váltás** nyomvonal testhelyzet parancsot (gyorsbillentyű).

Olyan helyzetekben, amikor nincs nyilvánvaló „legjobb” testhelyzet (például amikor egy útvonalat egy viadlrról indít), a KiCad az egérkurzor mozgatásával választja ki a testhelyzetet. Ha azt szeretné, hogy az útvonal egyenes (vízszintes vagy függőleges) szakasszal kezdődjön, mozgassa az egeret a kiindulási helytől többnyire vízszintes vagy függőleges irányban. Ha azt szeretné, hogy az útvonal átlósan kezdődjön, haladjon átlós irányba.

Amint a kurzor kellő távolságra van az útvonal kiindulási helyétől, a testtartás „le van zárva”, és többé nem változik, hacsak a kurzort vissza nem hozzuk a kiindulási helyre. A testtartás érzékelése az egérkurzor mozgásából az alábbiak szerint letiltható az Interaktív útválasztó beállításai párbeszédpanelen.

JEGYZET

Ha a Switch Track Posture paranccsal felülírja a KiCad által választott testhelyzetet, az egér mozgásából származó testhelyzet automatikus észlelése le lesz tiltva az aktuális útválasztási művelet hátralévő részében.

Pálya sarok mód

A KiCad útválasztója éles vagy lekerekített (íves) sarkú vágányokat tud elhelyezni H/V/45 módban. Az éles és lekerekített sarkok közötti váltáshoz használja a Track Corner Mode parancsot (+ gyorsbillentyű). Lekerekített sarkokkal történő maráskor minden útválasztási lépés vagy egyenes szakaszt, egyetlen ívet, vagy egyenes szakaszt és ívet egyaránt elhelyez. A pálya helyzete határozza meg, hogy az ív vagy az egyenes szakasz kerüljön először elhelyezésre.

A nyomvonalak sarkai az útválasztás után is lekerekíthetők a Nyomvonalak kitöltése paranccsal a kívánt nyomvonalak kiválasztása után.

Az ívekkel ellátott sávok húzása még nem támogatott. Az ívek éles sarkokká alakulnak vissza, amikor nyomvonalakat húz, vagy ha a nyomvonalakat az útválasztó Shove módban mozgatja.

Nyomtáv

Az irányított nyomvonal szélességét háromféleképpen lehet meghatározni: ha az útválasztás kezdőpontja egy meglévő nyomvonal vége, és a felső eszköztár gombja engedélyezve van, a szélesség a meglévő nyomvonal szélességére lesz beállítva. Ellenkező esetben, ha a felső eszköztárban a nyomszélesség legördülő menü "hálózati osztály szélességének használata" értékre van állítva, a szélesség az irányított háló hálóosztályából (vagy bármely olyan egyéni tervezési szabályból, amely más szélességet ad meg a hálónak, pl. mint a nyakba szorított területen belül). Végül, ha a nyomszélesség legördülő menü a Board Setup párbeszédablakban konfigurált előre meghatározott sávméretek egyikére van állítva, akkor ez a szélesség kerül felhasználásra.

A nyomtáv soha nem lehet kisebb, mint a tábla beállítása párbeszédpanel Korlátozások szakaszában beállított minimális nyomszélesség. Ha egy előre meghatározott szélességet ad hozzá, amely kisebb, mint ez a minimális kényszer, akkor a rendszer a minimális kényszerértéket használja helyette.

A KiCad útválasztója egyetlen nyomtávot támogat az aktív útvonalhoz. Más szóval, a szélesség módosításához egy nyomvonal közepén be kell fejeznie az útvonalat, majd újra kell indítania egy új útvonalat az előző útvonal végétől.

Az aktív útvonal szélességének módosításához használja a gyorsbillentyűket és a billentyűket a Board Setup párbeszédpanelen konfigurált nyomszélességek közötti léptetéshez.

Viák elhelyezése

A sávok irányítása közben a rétegváltás során az aktuális (rögzített) sáv végére egy átmenőt szúr be.

Miután elhelyezte a via-t, az útválasztás az új rétegen folytatódik. Többféleképpen is kiválaszthat egy új réteget és beszúrhat egy átjárót:

- A gyorsbillentyű használatával kiválaszthat egy adott réteget, mint pl **PgUp** az F.Cu vagy **PgDn** a B.Cu kiválasztásához.
- A "következő réteg" vagy az "előző réteg" gyorsbillentyűk (**+** és **-**) használatával.
- A "Place Via" gyorsbillentyű használatával (**V**), amely átvált az aktív rétegpár következő rétegére.
- A Réteg kiválasztása és áthelyezése művelettel (gyorsbillentyű), amely megnyit egy párbeszédablakot a célréteg kiválasztásához.

Az átmenet mérete az aktív Via Size beállításból lesz kiválasztva, amely a felső eszköztár legördülő menüjéből vagy a Via méretének növelése (**+**) gyorsbillentyűkből érhető el. Hasonlóan a sáv szélességének méretét "hálózati osztály méretei használata"-ra van állítva, a táblabeállítások Hálózati osztályok szakaszában konfigurált via-méretek kerülnek felhasználásra (kivéve, ha egy egyéni tervezési szabály felülírja).

Ha a microvias vagy a blind/bured vias engedélyezve van a Board Setup párbeszédpanel Korlátozások részében, ezek a csatornák elhelyezhetők az útválasztás során. Használja a **a** + gyorsbillentyűt a microvia elhelyezéséhez, és a **+** gombot a vak/eltemetett átmenet elhelyezéséhez. A mikronyalások csak úgy lehet elhelyezni, hogy az egyik külső rézréteget a szomszédos réteggel összekapcsolják. Vak/temetett átmenetek bármilyen rétegre helyezhetők.

Az útválasztó által elhelyezett átjárók egy irányított pálya részének tekintendők. Ez azt jelenti, hogy a via net automatikusan frissíthető (akárcsak a pályahálózatok), például a NYÁK-nak a kapcsolási rajzból történő frissítésekor megváltozik a pálya hálózati neve. Egyes esetekben ez nem kívánatos, például varrási átmenetek létrehozásakor. A via neteken keresztüli automatikus frissítést letilthatja bizonyos viasoknál, ha kikapcsolja az "automatikus frissítés hálózaton keresztül" jelölőnégyzetet a via tulajdonságok párbeszédpanelen. A Szabadonálló Vias hozzáadása eszközzel elhelyezett Via-k úgy jönnek létre, hogy ez a beállítás le van tiltva.

Útválasztási differenciálpárok

A KiCad-ben a differenciálpárok közös alapnévvel és pozitív és negatív utótaggal rendelkező hálók.

A KiCad támogatja a + és - , vagy P és N utótagként. Például az USB+ és USB- hálózatok a differenciálpár használatát, akárcsak az USB_P és USB_N hálózatok. Az első példában az alapnév USB , a másodikban. Az , és USB_ bemenet utótagstílusok nem keverhetők: az USB+ és az USB_N hálózatok nem alkotnak differenciálpárt.

Ügyeljen arra, hogy a differenciálpár-hálózatokat ennek megfelelően nevezze el a kapcsolási rajzon, hogy lehetővé tegye a differenciálpár útválasztó használatát a PCB-szerkesztőben.

A differenciálpárok útvonalazásához kattintson a Route Differential Pairs ikonra (a rajz eszköztárról vagy a felső eszköztárról az Útvonal alatt), vagy használja a gyorsbillentyűt . Az útválasztás megkezdéséhez kattintson egy padra, via-ra vagy egy meglévő differenciálpár-sáv végére. Elkezdheti az útválasztást egy differenciálpár pozitív vagy negatív hálójáról.

JEGYZET

Jelenleg nem lehet elindítani egy differenciálpárt egy meglévő differenciálpár pálya közepén.

A differenciálpáros útválasztó a tervezési szabályokból vett hézaggal kísérli meg a sávpár útválasztását (a differenciálpár-rés konfigurálható a Tábla beállítása párbeszédpanel Hálózati osztályai szakaszában, vagy egyéni tervezési szabályok használatával). Ha az útvonal kezdő vagy záró helye a konfigurált réstől eltérő távolságra van, a router létrehoz egy rövid "fan out" szakaszt, hogy minimalizálja a nyomvonal hosszát, ahol a differenciálpár nincs csatlakoztatva.

Rétegváltáskor vagy a Place Via használatakor (egymás) művelettel a differenciálpáros útválasztó két via-t hoz létre mellett. Ezeket a nyílásokat a lehető legközelebb kell elhelyezni egymáshoz, miközben tiszteletben tartja a rézre és a lyukak közötti távolságra vonatkozó tervezési szabályokat.

Sávok módosítása

A nyomvonalak átirányítása után mozgatóval vagy húzással módosíthatók, illetve törölhetők és újraindíthatók. Ha egyetlen sávszakasz van kiválasztva, a gyorsbillentyűvel a kijelölést összes csatlakoztatott sávszegmensre ki lehet terjeszteni. A gomb első megnyomása kiválasztja a vágányszakaszokat a legközelebbi párnákkal vagy átmenőkkel ellátott csomópontok között. A gomb második megnyomása ismét kibővíti a kijelölést, hogy az összes rétegen a kiválasztott műsorszámhoz kapcsolódó összes sávszegmensre kiterjedjen. Ha ezzel a technikával kiválasztja a számokat, akkor gyorsan törölhet egy egészet kivezetett háló.

Két különböző húzási parancs használható a nyomszakasz módosítására. A Drag (45 fokos mód) parancs, a gyorsbillentyű , a nyomvonalak húzására szolgál az útválasztó segítségével. Ha az útválasztó mód Shove-ra van állítva, a parancssal való húzás a közeli számokat tolja el. Ha az útválasztó mód Walk Around-ra van állítva, az ezzel a parancssal történő húzás megkerüli vagy megáll az akadályoknál. A Drag Free Angle parancssal, a gyorsbillentyűvel egy pályaszegmensset ketté lehet osztani, és az új sarkot tetszőleges helyre húzza. A Drag Free Angle úgy viselkedik, mint a Highlight Collisions útválasztó mód: az akadályokat nem kerüli el vagy tolja el, csak kiemeli.

JEGYZET

Az ívet tartalmazó sávok húzása még nem lehetséges. Ha megpróbálja elhúzni ezeket a sávokat, az egyes esetekben az ívek eltávolítását eredményezi. Lehetőség van egy adott ív átméretezésére annak kiválasztásával és a drag parancssal (). Amikor ezzel a parancssal átméretez egy ívet, nem történik DRC ellenőrzés.




Az Áthelyezés parancs (gyorsbillentyű) pályaszegmenseken is használható. Ez a parancs felveszi a kiválasztott sávszegmenseket, figyelmen kívül hagyva a csatolt sávszegmenseket vagy átmeneteket, amelyek nincsenek kiválasztva. Nem történik DRC-ellenőrzés, ha a Move parancssal mozgatja a sávokat.


Lehetőség van a lábnyomokhoz rögzített vágányok átirányítására a lábnyomok mozgatása közben. Ehhez használja a drag parancsot () a kijelölt lábnyommal. Minden olyan sáv, amely a lábnyom egyik padján végződik, a lábnyommal együtt húzódik. Ennek a funkciónak vannak bizonyos korlátai: csak Highlight Collisions módban működik, így a lábnyomokhoz csatolt nyomok nem fognak megkerülni az akadályokat, és nem taszítják el az útból a közeli nyomokat.

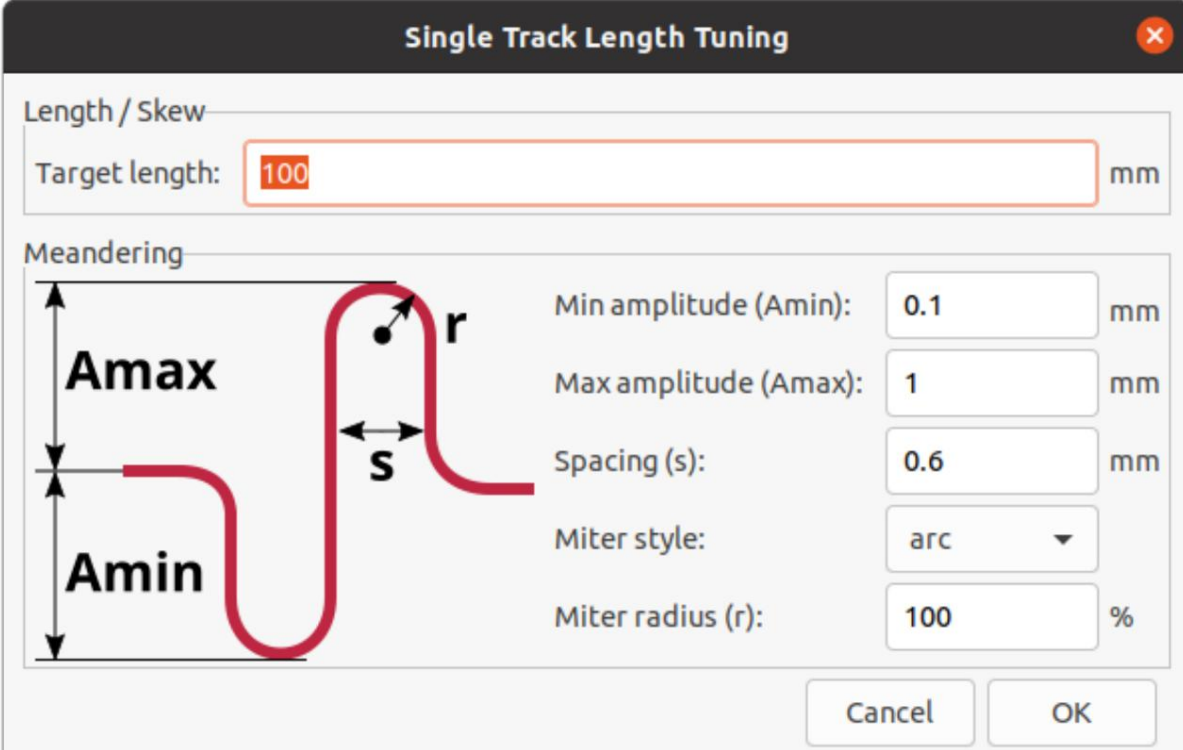
Ezenkívül csak azokat a sávokat húzza át, amelyek a lábnyom padjainak origójánál végződnek. Azok a sávok, amelyek egyszerűen áthaladnak a padon, vagy amelyek az origótól eltérő helyen végződnek, nem húzódnak.

Lehetőség van a nyomvonalak szélességének és méretének módosítására anélkül, hogy átirányítaná őket a Nyomvonalak és Vias szerkesztése párbeszédpanelen. A részletekért lásd az alábbi részt a tömeges szerkesztő eszközökről.

Hossz hangolás

A hosszhangoló eszközökkel az útválasztás után kígyózó hangoló alakzatokat lehet hozzáadni a sávokhoz. Egy műsorszám hosszának hangolásához először válassza ki a megfelelő hosszúságú hangoló eszközt. Az egysávú hangolási eszköz (ikon gyorsbillentyű)  vagy kígyózó alakzatokat ad hozzá, hogy az egyetlen sáv hosszát elérje a célértéket. A differenciálpár hangoló eszköze (ikon vagy gyorsbillentyű)  ugyanezt teszi a differenciálpárnál. A differenciálpár ferde hangoló eszköz (ikon vagy gyorsbillentyű)  meghosszabbítja a differenciálpár rövidebb tagját, hogy kiküszöbölje a pozitív és negatív oldala közötti ferdeséget (fáziskülönbséget). Az Útválasztás ikonokhoz hasonlóan a Hangolás ikonok is megtalálhatók az Útvonal menü legördülő menüjében a felső eszköztárról és a jobb oldali rajzeszköztárban.

A hosszhangoló eszközök célhosszának kiválasztásához nyissa meg a Hosszhangolási beállítások párbeszédablakot a helyi menüből vagy a + gyorsbillentyűvel a hosszhangoló eszköz  aktiválása után:



The dialog box titled "Single Track Length Tuning" contains the following elements:

- Length / Skew** section:
 - Target length: mm
- Meandering** section:
 - Diagram showing a meander wave with labels: A_{max} (total height), A_{min} (total depth), s (spacing), and r (miter radius).
 - Min amplitude (A_{min}): mm
 - Max amplitude (A_{max}): mm
 - Spacing (s): mm
 - Miter style:
 - Miter radius (r): %
- Buttons: and

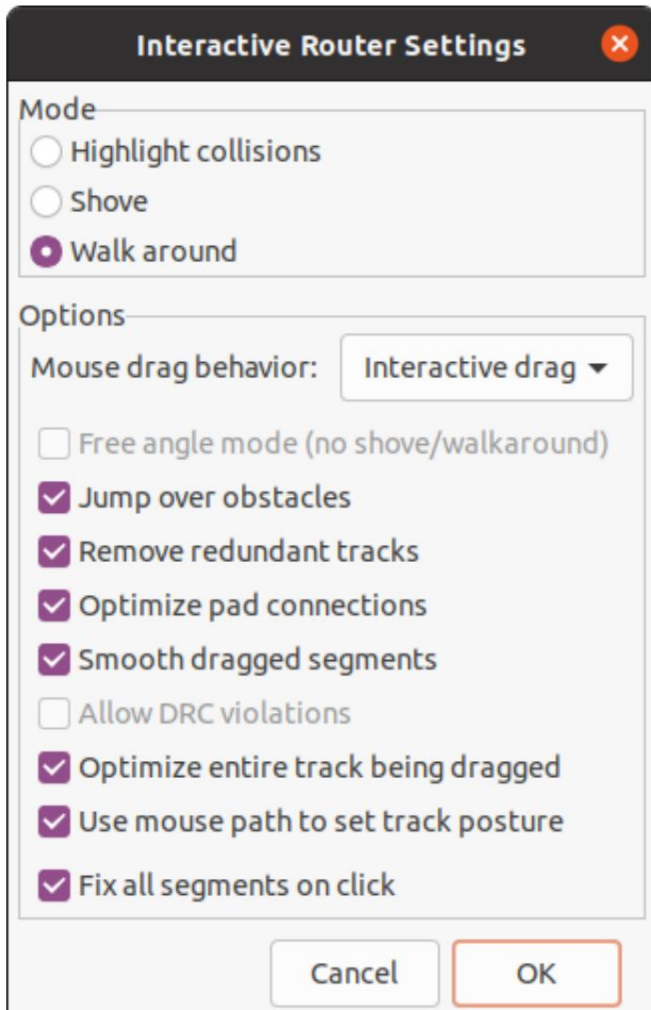
Ez a párbeszédablak használható a kanyarulat alakzatok méretének, alakjának és távolságának konfigurálására is.

A célhossz konfigurálása után kattintson egy nyomvonalra azon a területen, amelyen kanyargós alakzatokat szeretne elhelyezni. Mozgassa az egérkurzort a pálya mentén, és a kanyargós alakzatok hozzáadódnak. A kurzor mellett megjelenik egy állapotablak, amely mutatja a pálya aktuális hosszát és a cél hosszát. Kattintson újra az aktuális meander elhelyezésének befejezéséhez. Igény szerint több meander is elhelyezhető ugyanazon a pályán.

A hosszhangoló eszközök csak a pont-pont hálók hosszának hangolását támogatják két pad között. A különböző topológiájú hálózatok hosszának hangolása még nem támogatott.

Interaktív útválasztó beállításai

Az interaktív útválasztó beállításai az Útvonal menün keresztül érhetők el, vagy az eszköztáron a Route Tracks gombra kattintva jobb gombbal. Ezek a beállítások szabályozzák az útválasztó viselkedését a nyomvonalak irányításakor, valamint a meglévő útvonalak húzásakor.



Beállítás	Leírás
Mód	Beállítja az útválasztó működési módját új nyomvonalak létrehozásához és meglévő útvonalak húzásához. További információért lásd fent.
Szabad szög mód	Lehetővé teszi a nyomvonalak tetszőleges szögben történő irányítását, nem csupán 45 fokos lépésekben. Ez az opció csak akkor érhető el, ha az útválasztó mód Ütközések kiemelése értékre van állítva.
Ugorj át az akadályokon	Shove módban lehetővé teszi az útválasztó számára, hogy megpróbálja elmozdítani az ütköző vágányokat szilárd akadályok (például párnák) mögé.
Távolítsa el a felesleges pályák	Automatikusan eltávolítja az aktuálisan irányított sávban létrehozott hurkokat, és csak a hurok legutóbbi irányított szakaszát tartja meg.
Optimalizálja a pad kapcsolatokat	Ha ez a beállítás engedélyezve van, az útválasztó megpróbálja elkerülni az éles szögeket és az egyéb nemkívánatos útválasztást, amikor kilép a padokból és az átjárókból.
Sima húzott szegmensek	A sávok húzásakor megpróbálja kombinálni a pályaszakaszokat az irányváltozások minimalizálása érdekében.
<small>A Kongói Demokratikus Köztársaság megsértésének engedélyezése</small>	Ütközések kiemelése módban lehetővé teszi a Kongói Demokratikus Köztársaság szabályait sértő sávok és átmenetek elhelyezését. Más módokban nincs hatása.
Optimalizálja a húzás alatt álló teljes sávot	Ha engedélyezve van, egy sávsegmens elhúzása azt eredményezi, hogy a KiCad optimalizálja a képernyőn látható sáv többi részét. Az optimalizálási folyamat eltávolítja a szükségtelen kanyarokat, elkerüli az éles szögeket, és általában megpróbálja megtalálni a pálya legrövidebb útvonalát. Ha le van tiltva, akkor nem történik optimalizálás a közvetlenül húzott szakaszon kívüli sávon.
Használja az egér útvonalát a pálya helyzetének beállításához	Megpróbálja kiválasztani a nyomvonal helyzetét az egérútvonal alapján az útválasztásból kezdési hely.
Minden szegmens rögzítése kattintásra	Ha engedélyezve van, az útválasztás közbeni kattintás rögzíti az összes pálya pozícióját az átirányított szegmensek, beleértve az egérkurzornál végződő szegmenst is. Egy új szegmens indul az egérkurzor helyéről. Ha letiltja, az utolsó szegmens (amely az egérkurzornál végződik) nem rögzül, és az egér további mozgásával módosítható.

Előre és hátra megjegyzés

PCB frissítése a séma alapján (további megjegyzés)

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

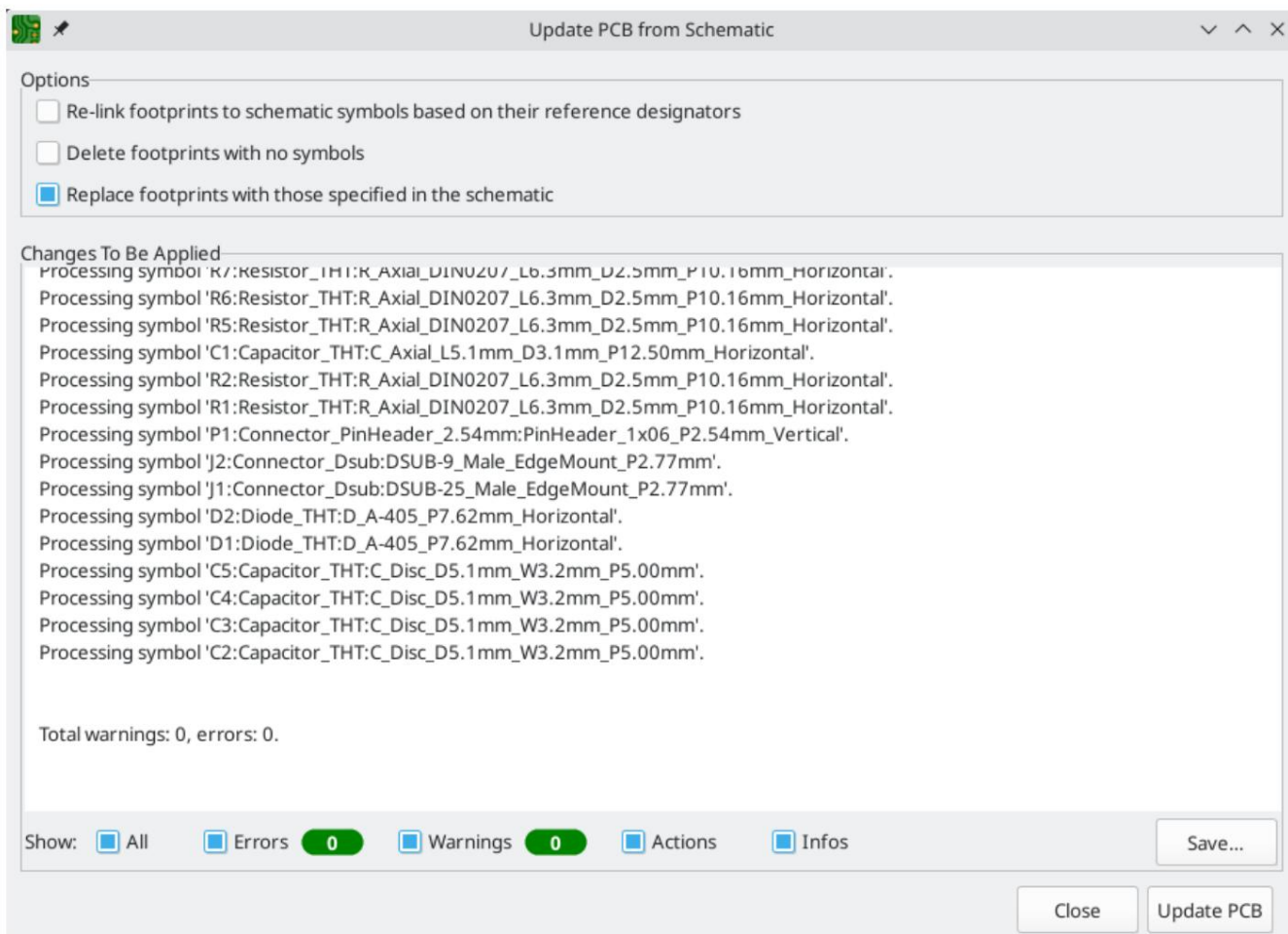
Eszközök Nyomatott kártya frissítése vázlatból () menüponttal elérhető mind a kapcsolási rajz-,  mind a kártyaszerkesztőben.

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.

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 elrejtetheti a különböző típusú üzeneteket. A változásokról készült jelentés a Mentés... gombbal fájlba menthető.

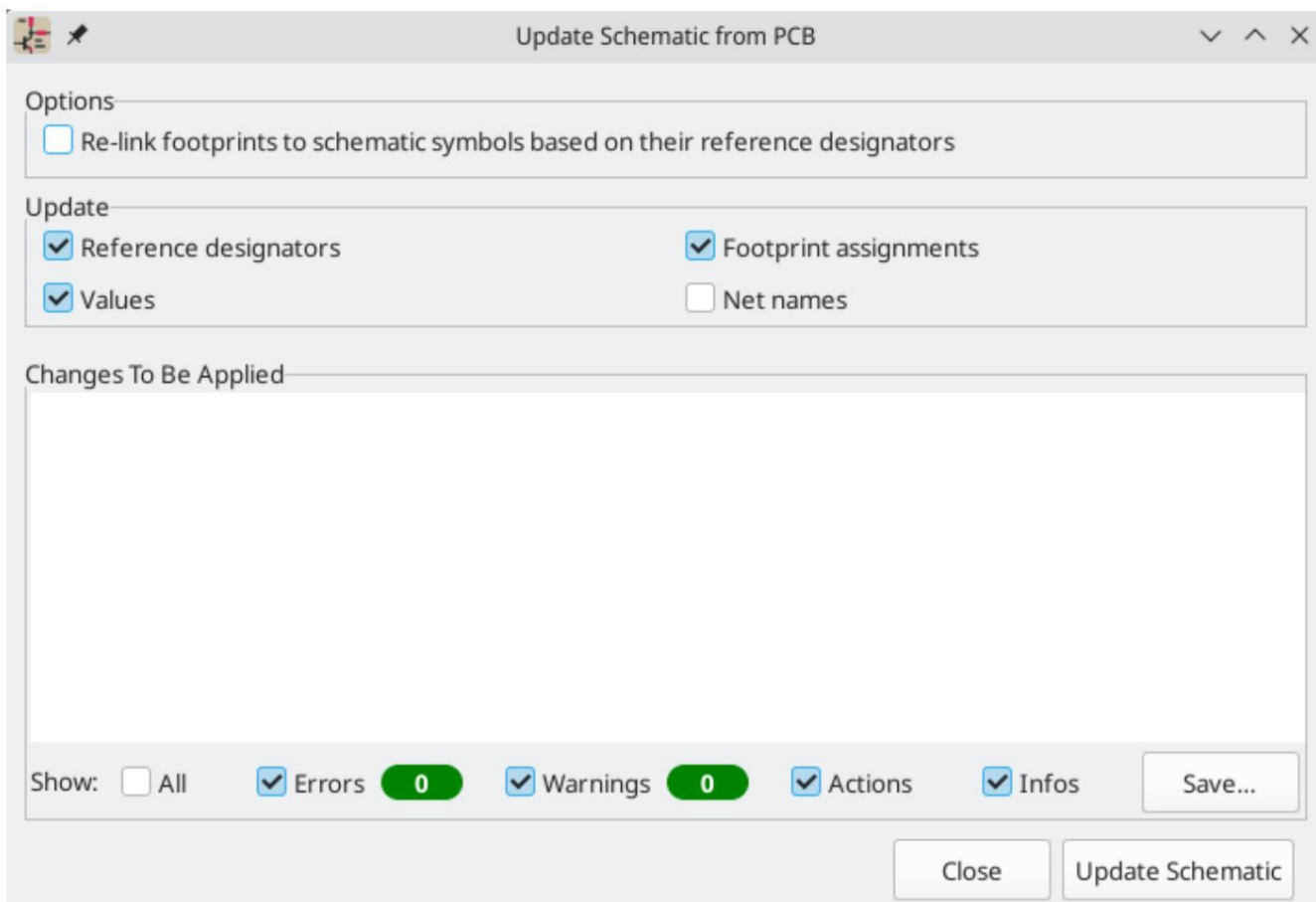
Lehetőségek

Az eszköznek számos lehetősége van viselkedésének szabályozására.

választási lehetőség	Leírás
<p>Kapcsolja újra a lábnyomokat sematikus szimbólumokhoz a hivatkozási jelöléseik alapján</p>	<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>
<p>Törölje a lábnyomokat szimbólumok nélkül</p>	<p>Ha be van jelölve, a NYÁK-ban a kapcsolási rajzon a megfelelő szimbólum nélküli minden lábnyom törlődik a PCB-ről. A "Nincs a sematikus" attribútummal rendelkező lábnyomokat ez nem érinti.</p> <p>Ha nincs bejelölve, a megfelelő szimbólum nélküli lábnyomok nem törlődnek.</p>
<p>Cserélje ki a lábnyomokat a kapcsolási rajzon megadottakra</p>	<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 visszazinkronizálni a kapcsolási rajzhoz az Eszközök Vázlat frissítése a NYÁK-ról menüpontban a kapcsolási rajz- vagy a kártyaszerkesztőben. Ezt a folyamatot gyakran visszajegyzésnek 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	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. Ha nincs bejelölve, a lábnyomokat és a szimbólumokat a rendszer a szokásos módon egyedi azonosítóval kapcsolja össze, nem pedig hivatkozási jelöléssel.
Hivatkozási jelölések	Ha be van jelölve, a szimbólum-hivatkozási jelölések frissítésre kerülnek, hogy megfeleljenek a hivatkozott lábnyomok hivatkozási jelöléseinek. Ha nincs bejelölve, a szimbólumhivatkozás-jelölők nem frissülnek.
Értékek	Ha be van jelölve, a szimbólumértékek frissülnek, hogy megfeleljenek a kapcsolódó lábnyomok értékeinek. Ha nincs bejelölve, a szimbólumértékek nem frissülnek.
Lábnyom feladatok	Ha be van jelölve, a lábnyom-hozzárendelések frissülnek azon szimbólumok esetében, amelyek lábnyomát megváltoztatták vagy kicserélték a táblán. Ha nincs bejelölve, a szimbólum-lábnyom-hozzárendelések nem frissülnek.
Netnevek	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. Ha nincs bejelölve, a hálózatnevek nem frissülnek a kapcsolási rajzon.

JEGYZET

A **Földrajzi reannotáció** funkció a visszaannotáló 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.

Földrajzi újraannotáció

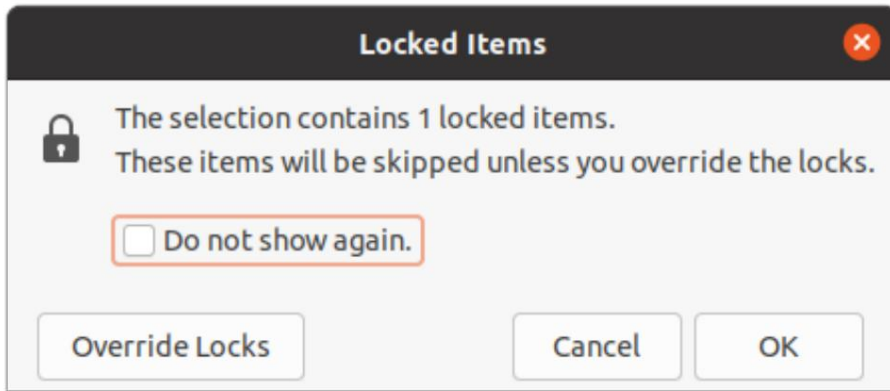
JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Záró

A legtöbb objektum zárolható a tulajdonságai párbeszédpanelen, a jobb egérgombbal kattintó helyi menü használatával vagy a Zárolás váltása gyorsbillentyűvel (L).  zárolt objektumok csak akkor jelölhetők ki, ha a „Zárolt elemek” jelölőnégyzet be van jelölve

engedélyezve van a kiválasztási szűrőben. Ha megpróbálja áthelyezni a zárolt elemeket, figyelmeztető párbeszédpanel jelenik meg:



A "Zárolások felülbíráltása" kiválasztása ebben a párbeszédablakban lehetővé teszi a zárolt elemek mozgását. Az "OK" kiválasztásával áthelyezheti a kijelölésben lévő feloldott elemeket; hátrahagyva a lezárt tárgyakat. A „Ne jelenjen meg újra” választása a munkamenet hátralévő részében emlékezni fog a választására.

Tömeges szerkesztő eszközök

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Tisztító eszközök

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Grafika importálása

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Vektoros rajzok importálása DXF és SVG fájlokból

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Bittérképes képek importálása

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Egy tábla vizsgálata

Mérőeszköz

A mérőeszköz lehetővé teszi a NYÁK-on lévő pontok közötti távolság és szög mérését. Az eszköz aktiválásához kattintson a gombra.

Miután az eszköz



ikont a jobb oldali eszköztárban, vagy használja a gyorsbillentyűt **Ctrl** + **Váltás** + **M**

aktív, kattintson egyszer a mérés kezdőpontjának beállításához, majd kattintson újra a mérés befejezéséhez.

JEGYZET

A mérőeszköz gyors mérésekhez használható, amelyeket nem kell állandóan megjeleníteni. Az elvégzett mérések csak akkor jelennek meg, ha az eszköz aktív. A nyomatokon és diagramokon megjelenő állandó méretek létrehozásához használja a Méretezési eszközöket.

Tervezési szabály ellenőrzése

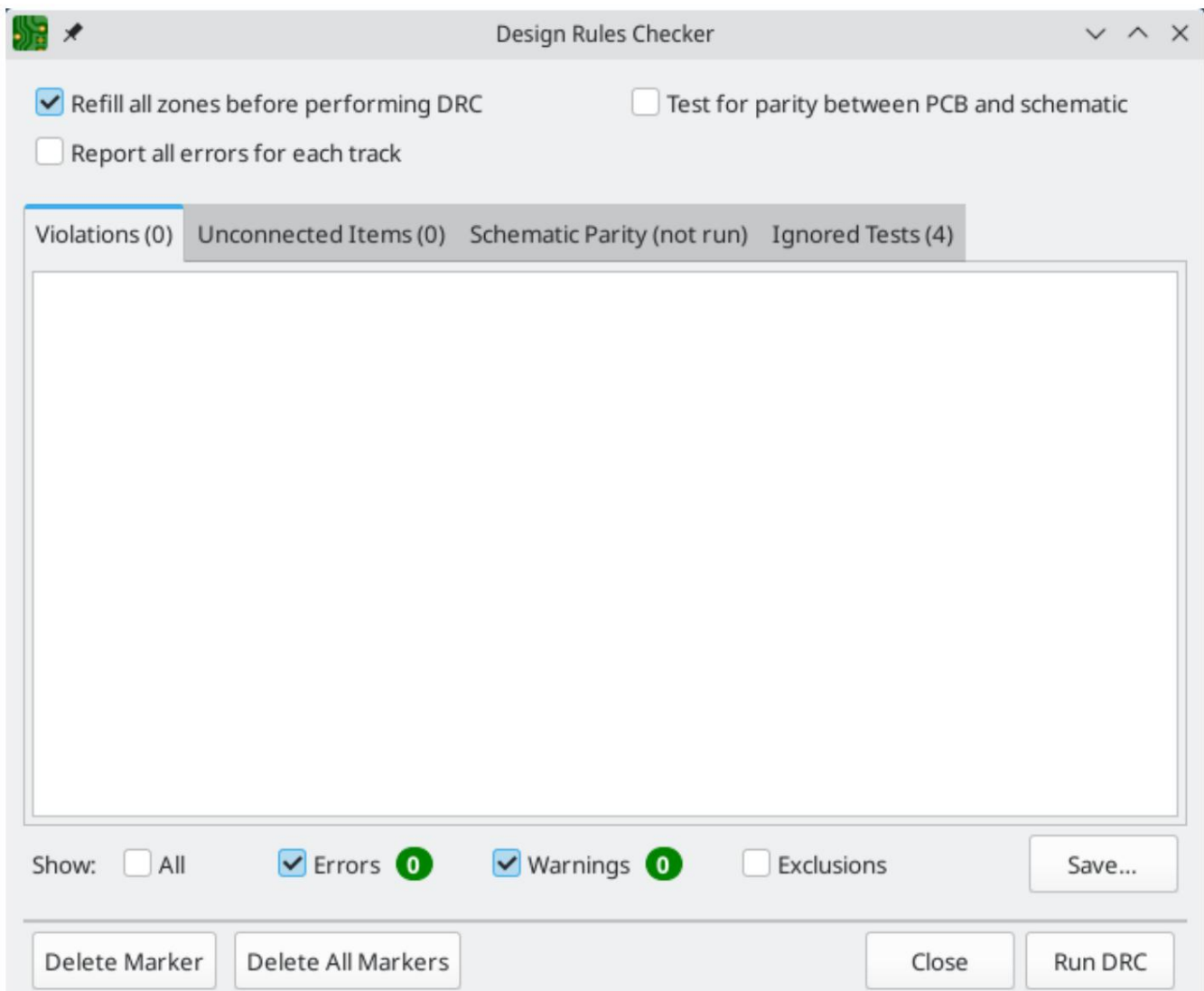
A tervezési szabályellenőrző segítségével ellenőrizhető, hogy a PCB megfelel-e a Board Setup párbeszédablakban meghatározott összes követelménynek, és hogy az összes pad a hálózatlista vagy a kapcsolási rajz szerint van csatlakoztatva. A KiCad automatikusan képes megakadályozni bizonyos tervezési szabályok megsértését a sávok irányítása során, de sok más nem lehet automatikusan megakadályozni. Ez azt jelenti, hogy fontos a tervezési szabály-ellenőrző használata, mielőtt gyártási fájlokat hozna létre egy PCB-hez.

A tervezési szabályellenőrző használatához



ikont a felső eszköztáron, vagy válassza a Tervezési szabályok ellenőrző elemét

kattintson a Vizsgálat menüre.



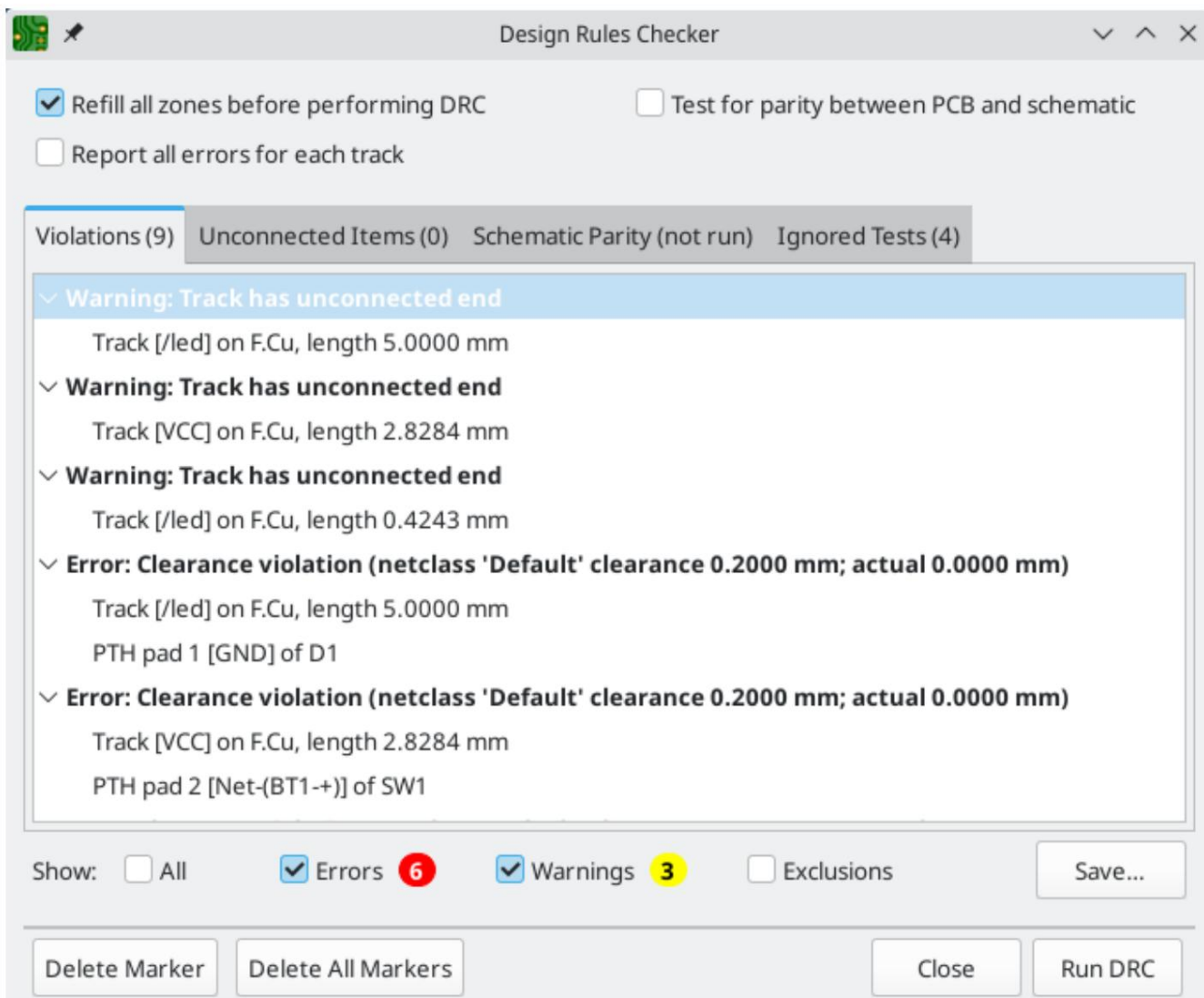
A DRC vezérlése ablak felső része tartalmaz néhány lehetőséget, amelyek a tervezési szabály-ellenőrzőt vezérlik:

Töltsön fel minden zónát a DRC végrehajtása előtt: ha engedélyezve van, a zónák minden alkalommal újratöltésre kerülnek, amikor a tervezési szabályellenőrző fut. Ennek az opciónak a letiltása helytelen DRC eredményeket eredményezhet, ha a zónákat nem töltötték fel manuálisan.

Minden pálya minden hibájának jelentése: ha engedélyezve van, a rendszer minden pályaszakaszra jelent minden törlési hibát. Ha letiltja, csak az első hibát jelenti a rendszer. Ennek az opciónak az engedélyezése azt eredményezi, hogy a tervezési szabály-ellenőrző lassabban fut.

Tesztelje a PCB és a kapcsolási rajz közötti paritást: ha engedélyezve van, a tervezési szabályellenőrző a NYÁK tervezési szabályainak tesztelése mellett a kapcsolási rajz és a PCB közötti különbségeket is megvizsgálja. Ennek az opciónak nincs hatása, ha a PCB-szerkesztőt önálló módban futtatja.

A DRC futtatása után az esetleges jogsértések megjelennek a DRC Control ablakának középső részén. A szabálysértések, a nem kapcsolódó elemek, valamint a kapcsolási rajz és a PCB közötti különbségek három különböző lapon láthatók. A szabálysértések listája alatti vezérlők használhatók a szabálysértések megjelenítésére vagy elrejtésére azok súlyosságától függően. A DRC futtatása után a Mentés gombbal egyszerű szöveges jelentésfájl hozható létre.



Minden szabálysértés egy vagy több objektumot érint a PCB-n. A jogsértések listájában az érintett objektumok a szabálysértés alatt vannak felsorolva. A listanézetben a szabálysértésre kattintva a PCB-szerkesztő nézet úgy mozgatható, hogy az érintett terület középre kerüljön. A szabálysértésben érintett objektumok egyikére kattintva az objektum kiemelésre kerül.

Az ablak alján lévő számok a hibák, figyelmeztetések és kizárások számát mutatják. A szabálysértések mindegyik típusa kiszűrhető a listából a megfelelő jelölőnégyzetekkel. A Jelölők törlése gombra kattintva törli az összes jogsértést, amíg a DRC 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.

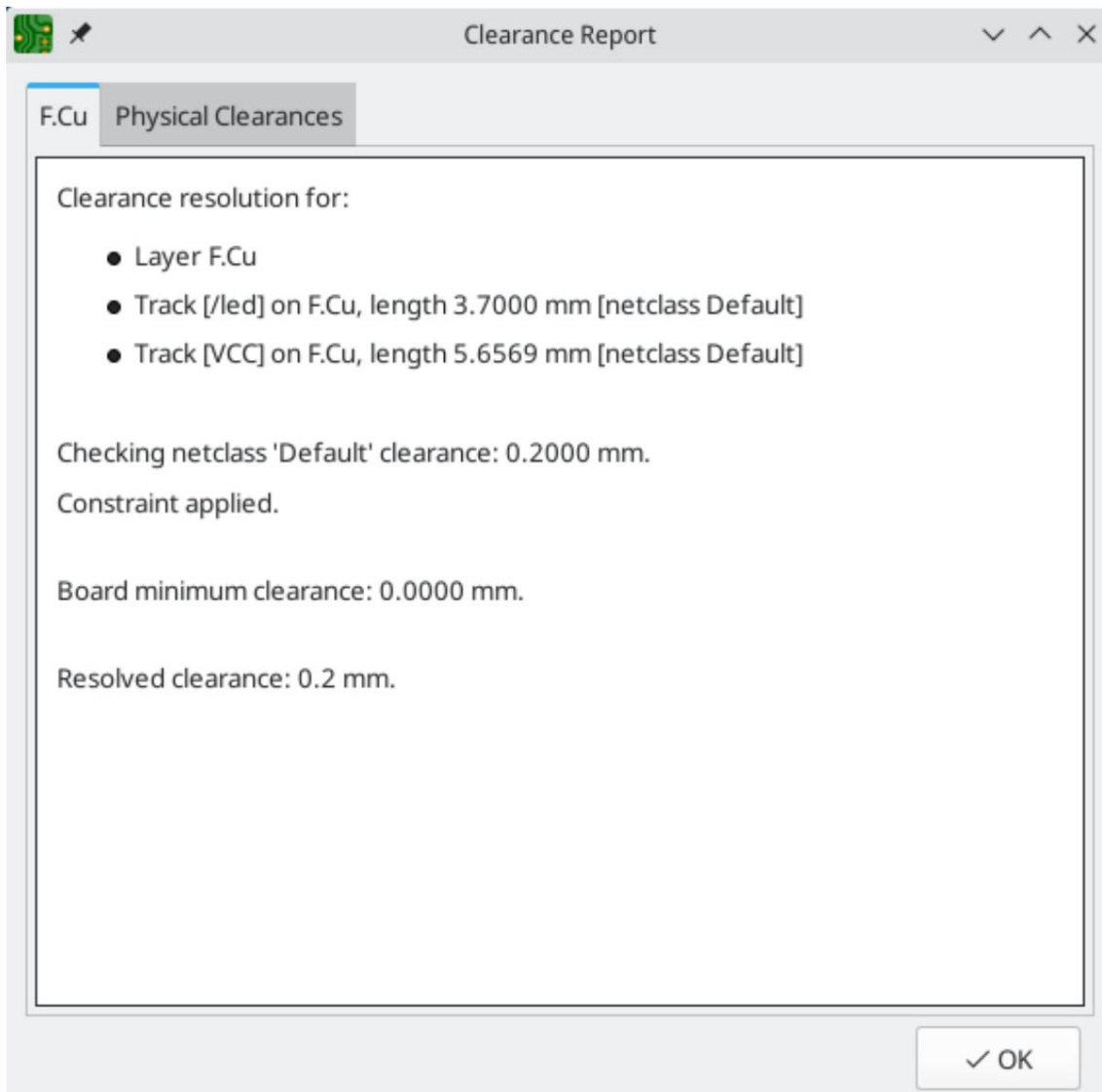
A kizárt és figyelmen kívül hagyott szabálysértések a tervezési szabály-ellenőrző futtatásai között emlékeznek meg.

Clearance és kényszerfeloldás

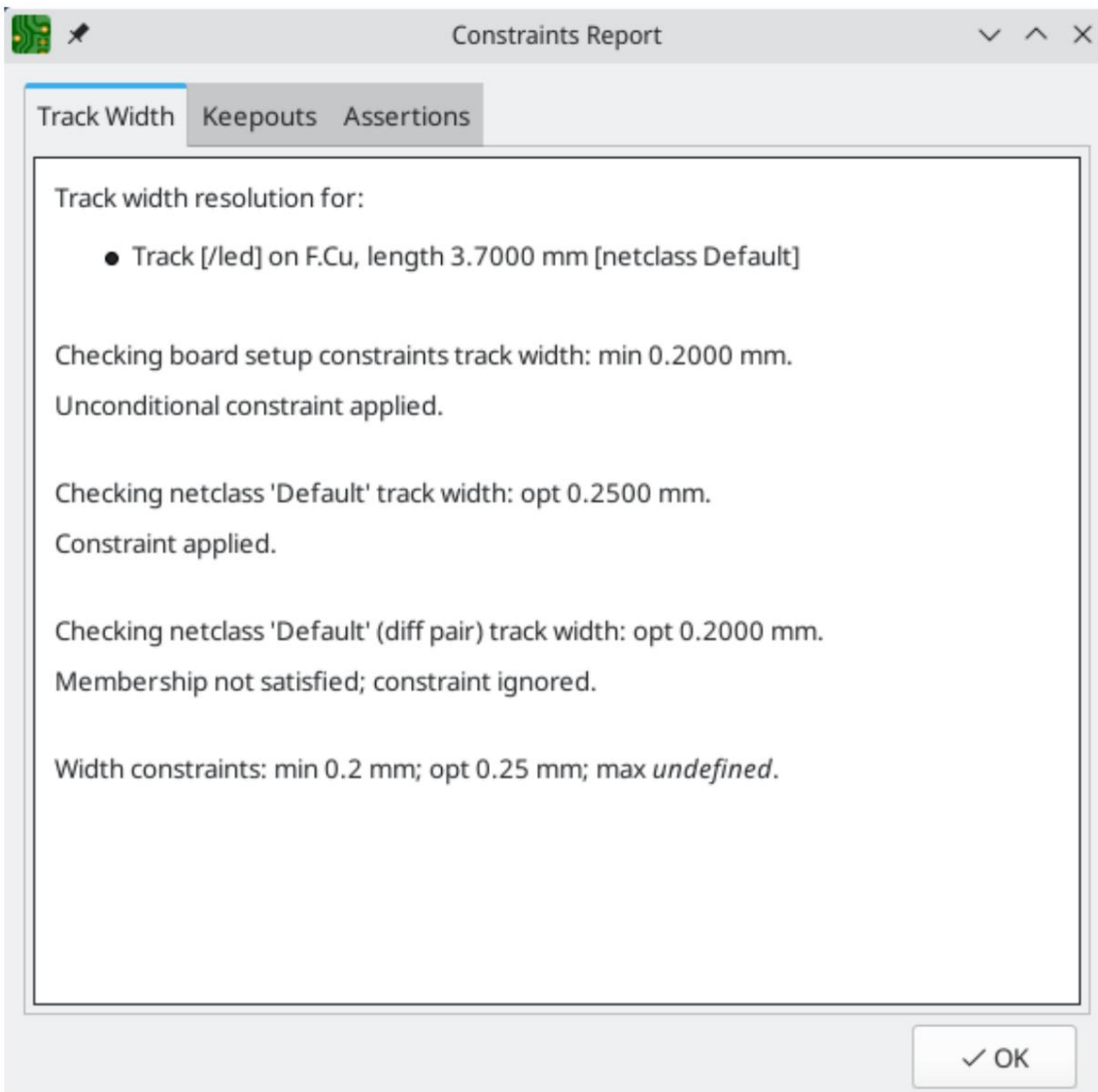
A kiürítési és kényszerfeloldó eszközök lehetővé teszik annak ellenőrzését, hogy a kiválasztott elemekre mely hézag- és tervezési kényszer szabályok vonatkoznak. Ezek az eszközök segíthetnek az összetett tervezési szabályokkal rendelkező PCB-k tervezésénél, ahol az

nem mindig világos, hogy mely szabályok vonatkoznak egy objektumra.

A két objektum között érvényes üritési szabályok ellenőrzéséhez jelölje ki mindkét objektumot, és válassza a Vizsgálat menü Clearance Resolution menüpontját .
A Clearance Report párbeszédablak megmutatja az egyes rézrétegeken lévő objektumok közötti szükséges távolságot, valamint azokat a tervezési szabályokat, amelyek ezt a távolságot eredményezték.



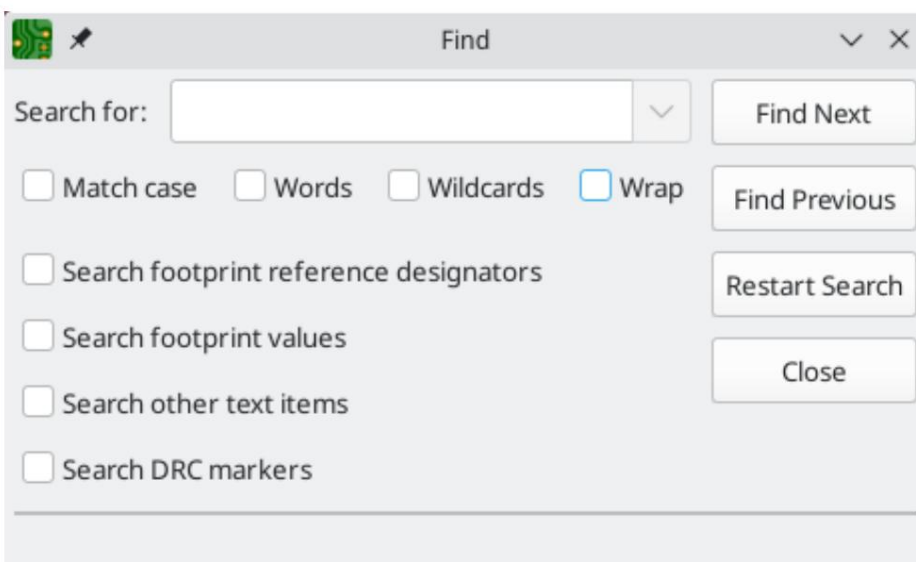
Az objektumra vonatkozó tervezési megszorítások ellenőrzéséhez jelölje ki azt, és válassza a Megszorítások felbontása lehetőséget a Vizsgálat menüből. A Megszorítások jelentés párbeszédpanelen megjelennek az objektumra vonatkozó korlátozások.



Szerszám keresése

A Keresés eszköz szöveget keres a nyomtatott áramkörü lapon, beleértve a hivatkozási jelöléseket, a lábnyommezőket és a grafikus szöveget. Amikor az eszköz egyezést talál, a vásznon 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 PCB-n lévő teljes szavakkal fog megegyezni a keresett kifejezéssel. Ha nincs kijelölve, akkor a keresés megegyezik, ha a keresett kifejezés egy nagyobb szó része a PCB-n.

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.

Burkolat: Ha kiválasztja, a keresési eredmények az utolsó találat elérése után visszatérnek az első találathoz.

Keresés lábnyom-hivatkozás-jelölőkben: Kiválasztja, hogy a keresés vonatkozzon-e a lábnyom-hivatkozás-jelölőkre.

Lábnyomértékek keresése: Kiválasztja, hogy a keresés vonatkozzon-e a lábnyomérték mezőkre.

Más szövegelemek keresése: Kiválasztja, hogy a keresés vonatkozzon-e más szövegelemekre, beleértve a grafikus szöveget és az értéktől és hivatkozástól eltérő lábnyommezőket.

DRC-jelölők keresése: Kiválasztja, hogy a keresés vonatkozzon-e a táblán látható DRC-jelölők szabálysértési leírásaira.

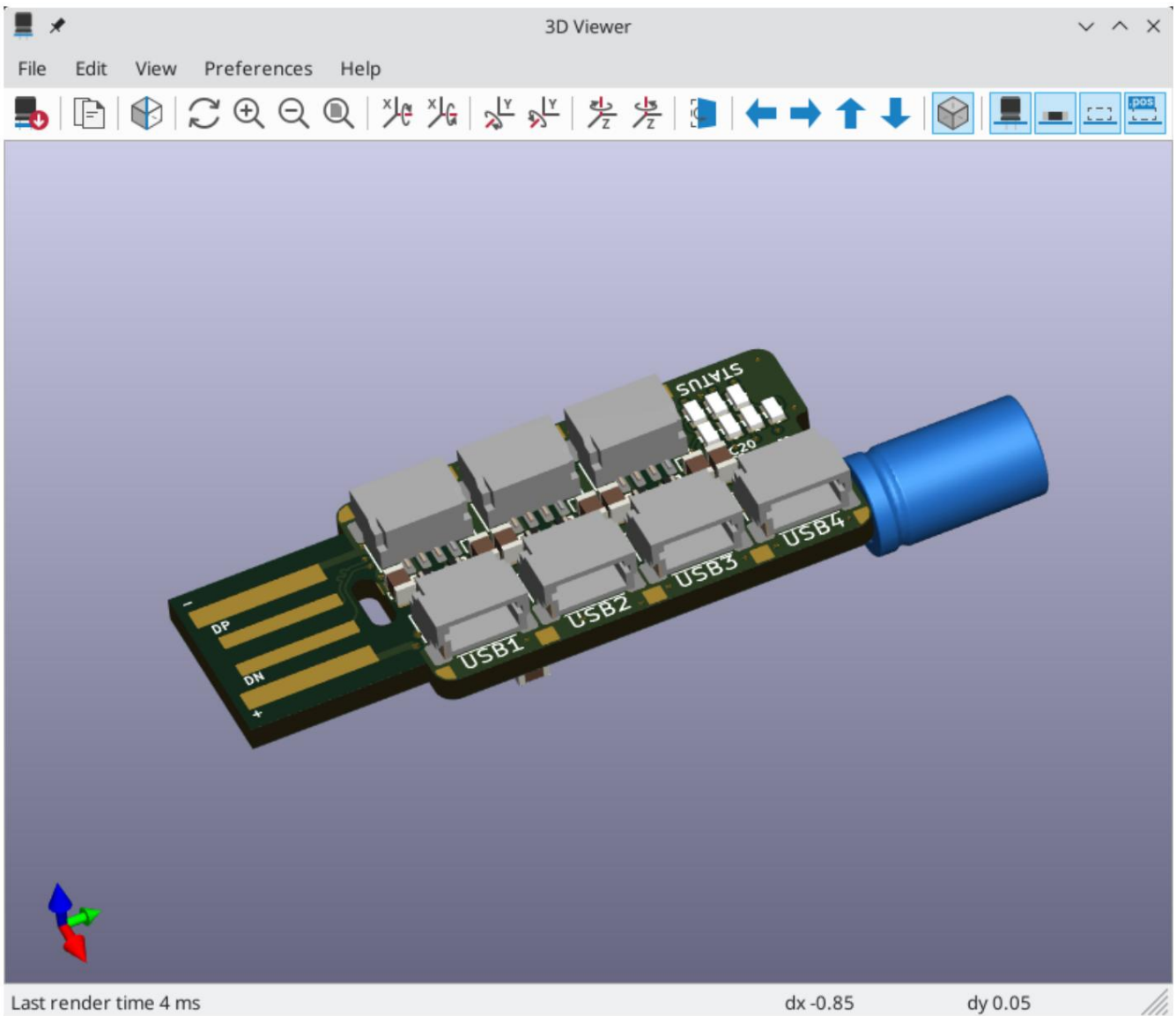
Keresés panel

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

3D Viewer

A 3D Viewer 3 dimenziós nézetet jelenít meg a tábláról és a táblán lévő alkatrészekről. Különböző perspektívákból tekintheti meg a táblát, megjelenítheti vagy elrejtheti a különböző típusú komponenseket, átvizsgálhatja a PCB-szerkesztőt a 3D-s megtekintővel, és sugárkövetéses rendereléseket hozhat létre a tábláról.



JEGYZET

Egy összetevő 3D-s modellje csak akkor jelenik meg, ha a 3D-s modellfájl létezik, és [hozzá van rendelve a lábnyomhoz](#).

JEGYZET

A KiCad szabványos könyvtárában sok lábnyomhoz még nem készült modellfájl. Ezek a lábnyomok azonban egy még nem létező 3D-s modellhez vezető utat is tartalmazhatnak, a 3D-s modell jövőbeni létrehozására számítva.

Navigálás a 3D nézetben

A bal egérgombbal történő húzással a 3D nézet körül kering. Alapértelmezés szerint ez a tábla súlypontja, de a forgáspont visszaállítható egy új pontra a táblán, ha a kurzort a kívánt pont fölé mozgatja, és a nézetet balra és jobbra megnyomja, és az egérgomb **Hely**. Az egérgörgő görgetésével nagyíthatja vagy kicsinyítheti a nézetet. Görgetés a serpenyők tartása közben lenyomva tartása közben görgetéssel is pásztázható a nézet. **Váltás** fel és le. Húzás a középpél

Különböző méretű 3D rácsok állíthatók be a Beállítások 3D rács menüben. Az egyes összetevők határolódobozai a Beállítások Modellhatároló dobozok megjelenítése menüpontban engedélyezhetők.


Ha a PCB-szerkesztő és a 3D-s megjelenítő is meg van nyitva, a NYÁK-szerkesztőben egy lábnyom kiválasztása a 3D-s megjelenítőben is kiemeli az összetevőt. A kiemelés színe a Beállítások Beállítások... 3D megtekintő Valós idejű renderelő Kijelölés színe menüpontban állítható be.

Képek generálása a 3D Viewer segítségével

Az aktuális 3D nézet a kívánt képformátumtól függően a Fájllista Aktuális nézet exportálása PNG formátumban... vagy Aktuális nézet exportálása JPG formátumban... menüponttal menthető képbe. Az aktuális nézet a vágólapra is másolható a


























gombot, vagy a Szerkesztés 3D kép másolása lehetőséget.

A 3D Viewer rendelkezik egy sugárkövető renderelési móddal, amely az alapértelmezett renderelési módnál fizikailag pontosabb megjelenítési modellt használva jeleníti meg a táblát. A sugárkövetés lassabb, mint az alapértelmezett megjelenítési mód, de akkor használható, ha a vizuálisan legvonzóbb eredményekre van szükség. A sugárkövetési mód a gombbal vagy a  Beállítások Sugárkövetés menüponttal engedélyezhető. A 3D rács és a kiemelt kiemelések nem jelennek meg sugárkövetési mód.

A színek és egyéb megjelenítési beállítások, mind a sugárkövetés, mind a nem sugárkövetés módban, a Beállítások Beállítások... 3D megtekintő menüpontban állíthatók be.

3D-s megtekintő vezérlői

Számos megtekintési beállítást a felső eszköztár vezérel.

	Töltse be újra a 3D modellt
	3D kép másolása a vágólapra
	Az aktuális nézet megjelenítése sugárkövetéssel
	Rajzolja újra
	Nagyítás
	Kicsinyítés
	Illessze a rajzot a megjelenítési területre
	Forgassa el X az óramutató járásával megegyező irányba
	Forgassa el az X-et az óramutató járásával ellentétes irányba
	Forgassa az Y-t az óramutató járásával megegyező irányba
	Forgassa el az Y-t az óramutató járásával ellentétes irányba
	Forgassa el a Z-t az óramutató járásával megegyező irányba
	Forgassa el a Z-t az óramutató járásával ellentétes irányba
	Flip tábla nézet
	Pan tábla balra
	Pan tábla jobbra
	Pan board fel
	Pan tábla le
	Ortográfiai vetítés engedélyezése/letiltása
	3D modellek megjelenítése/elrejtése átmenő furatú alkatrészekhez
	3D modellek megjelenítése/elrejtése felületre szerelhető alkatrészekhez
	3D modellek megjelenítése/elrejtése az „egyéb” típusú összetevőkhöz
	3D modellek megjelenítése/elrejtése a pozíciófájlból nem szereplő összetevőkhöz

Háló ellenőr

A Net Inspector lehetővé teszi a táblán lévő összes háló statisztikáinak megtekintését. Az ellenőr megnyitásához kattintson



a Megjelenés panel Hálózatok részének tetején lévő ikonra, vagy válassza a Hálózati ellenőrt az Ellenőrzés menüből.

menü.

Net	Name	Pad Count	Via Count	Via Length	Track Length	Die Length	Total Length
001	GND	87	49	75.7050 mm	196.5256 mm	0.0000 mm	272.2306 mm
002	+5V	35	9	13.9050 mm	87.6956 mm	0.0000 mm	101.6006 mm
003	Net-(C2-Pad1)	4	0	0.0000 mm	4.4157 mm	0.0000 mm	4.4157 mm
004	+3V3	17	0	0.0000 mm	43.0460 mm	0.0000 mm	43.0460 mm
005	+1V8	8	2	3.0900 mm	20.5597 mm	0.0000 mm	23.6497 mm
006	Net-(R3-Pad2)	2	0	0.0000 mm	1.7030 mm	0.0000 mm	1.7030 mm
007	Net-(R4-Pad2)	2	0	0.0000 mm	1.6197 mm	0.0000 mm	1.6197 mm
008	Net-(R5-Pad2)	2	0	0.0000 mm	1.7104 mm	0.0000 mm	1.7104 mm
009	Net-(R6-Pad1)	2	0	0.0000 mm	1.4346 mm	0.0000 mm	1.4346 mm
012	Net-(D15-PadGA)	3	1	1.5450 mm	12.6927 mm	0.0000 mm	14.2377 mm
013	Net-(D16-PadGA)	3	1	1.5450 mm	16.5495 mm	0.0000 mm	18.0945 mm
014	Net-(D17-PadGA)	3	1	1.5450 mm	15.1970 mm	0.0000 mm	16.7420 mm
015	Net-(D18-PadGA)	3	1	1.5450 mm	17.1834 mm	0.0000 mm	18.7284 mm
016	Net-(D19-PadGA)	3	1	1.5450 mm	9.8005 mm	0.0000 mm	11.3455 mm
017	Net-(D20-PadGA)	3	1	1.5450 mm	12.1082 mm	0.0000 mm	13.6532 mm
018	Net-(D21-PadGA)	3	1	1.5450 mm	13.9298 mm	0.0000 mm	15.4748 mm

Ha rákattint egy hálóra a listában, az megjelenik a táblán. Az oszlop címére kattintva rendezheti a hálók listáját az adott oszlop szerint.

A Csoportosítás mező lehetővé teszi a különböző hálók kombinálását és a kombinált hálók teljes hosszának megtekintését. Például, ha két DATA0 és DATA0_EXT nevű hálózata van, a DATA0* Group By érték használatával egy mindkét hálózatot tartalmazó csoport jön létre. Bonyolultabb csoportosítások hozhatók létre, ha a Group By módot helyettesítő karakterről reguláris kifejezésre (reguláris kifejezésekre) változtatjuk. A Csoportosítás mód részkarakterlánc (Substr) változatai minden egyes hálókészlethez csoportokat hoznak létre, amelyek eltérően illeszkednek a mintához.

Például, ha az U1D+ hálók vannak, akkor az U*D csoportosítás, mint a négy hálóval megegyezik helyettesítő módban, így egyetlen U*D csoport jön létre. Wildcard Substr módban mind a négy hálóval megegyezik, de két különböző csoportot hoz létre: U1D és U2D.

A Pad Count és a Via Count mutatja a párnák (felületi rögzítés és átmenő furat) és átmenőnyílások számát a hálón. A Via Length az egyes átmenők teljes magasságát mutatja (nem számolva azzal, hogy az átmenő mely rézrétegekhez csatlakozik). Más szavakkal, a Via Length egyenlő a Via Count és a tábla stackup magasságának szorzatával. A Nyomvonal hossza a hálózat összes pályaszegmensének teljes hosszát mutatja, nem veszi figyelembe a topológiát. A betét hossza a hálón lévő betétekre beállított összes betéttől a szerszámig terjedő hossz értékét mutatja.

JEGYZET

A Net Inspectorban látható hosszúságok eltérnek a hosszhangoló eszközökben láthatóktól, mivel a Net Inspector a hálóhoz csatlakoztatott összes sáv összegét mutatja, a hosszhangoló eszközök pedig a legközelebbi két pad vagy elágazó átmenet közötti távolságot. A hossz-tunerrel kapcsolatos további információkért lásd az Útválasztás részt.

Kimenetek generálása

A KiCad számos különböző formátumban képes fájlokat generálni és exportálni, amelyek hasznosak PCB-k gyártásához és külső szoftverekkel való interfészhez. Ez a funkció a Fájll menü néhány különböző szakaszában érhető el.

A Gyártási kimenetek szakasz tartalmazza a PCB gyártásra való előkészítéséhez szükséges leggyakoribb műveleteket. Az Export rész olyan eszközöket tartalmaz, amelyek segítségével külső szoftverrel is olvasható fájlok hozhatók létre. A Plot funkció lehetővé teszi a PCB 2D vonalas rajzainak exportálását különböző formátumokban. A Nyomtatás funkció lehetővé teszi a PCB nézetének elküldését egy 2D nyomtatóra.

Gyártási kimenetek és ábrázolás

A KiCad a Gerber fájlokat használja elsődleges nyomtatási formátumként a PCB-gyártáshoz. Gerber-fájlok létrehozásához nyissa meg a Plot párbeszédablakot a Fájll menüből, vagy válassza a Gerbers elemet a Fájll menü Gyártási kimenetek részében.

Megnyílik a Plot párbeszédablak, amely lehetővé teszi a Gerber fájlok konfigurálását és generálását.

The image shows the 'Plot' dialog box in KiCad. At the top, 'Plot format:' is set to 'Gerber' and 'Output directory:' is './CAM'. The 'Include Layers' list on the left has the following items checked: F.Cu, B.Cu, F.Adhesive, B.Adhesive, F.Paste, B.Paste, F.Silkscreen, B.Silkscreen, F.Mask, B.Mask, Edge.Cuts, Margin, F.Courtyard, and B.Courtyard. The 'General Options' section includes: 'Plot border and title block' (unchecked), 'Plot footprint values' (checked), 'Plot reference designators' (checked), 'Force plotting of invisible values / refs' (unchecked), 'Plot Edge.Cuts on all layers' (checked), 'Sketch pads on fabrication layers' (unchecked), 'Do not tent vias' (unchecked), 'Drill marks:' (None), 'Scaling:' (1:1), 'Plot mode:' (Filled), 'Use drill/place file origin' (checked), 'Mirrored plot' (unchecked), 'Negative plot' (unchecked), and 'Check zone fills before plotting' (checked). The 'Gerber Options' section includes: 'Use Protel filename extensions' (unchecked), 'Coordinate format:' (4.6, unit mm), 'Use extended X2 format (recommended)' (unchecked), 'Generate Gerber job file' (checked), 'Subtract soldermask from silkscreen' (unchecked), 'Include netlist attributes' (checked), and 'Disable aperture macros (not recommended)' (unchecked). At the bottom, there is an 'Output Messages' area and a 'Show:' section with 'All' (unchecked), 'Errors' (checked, 0), 'Warnings' (checked, 0), 'Actions' (checked), and 'Infos' (checked). A 'Save...' button is next to it. The bottom bar contains 'Run DRC...' (15 known DRC violations; 0 exclusions), 'Generate Drill Files...', 'Close', and 'Plot' buttons.

Rajzadási lehetőségek

Rétegek felvétele: Ellenőrizze, hogy a táblán használt összes réteg engedélyezve van-e a listában. A letiltott rétegek nem kerülnek nyomtatásra.

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

Nyomatási szegély és címblokk: Ha engedélyezve van, a rajzlap szegélye és címblokkja minden fólián megjelenik. Ezt általában ki kell kapcsolni a Gerber fájl ábrázolásakor.

Lábnymértékek ábrázolása: Ha engedélyezve van, az egyes lábnymok Értékmezője minden olyan fóliára kerül, amelyen létezik (kivéve, ha a mező láthatósága le van tiltva egy adott lábnymnál).

Hivatkozási jelölők ábrázolása: Ha engedélyezve van, az egyes lábnymok Referenciajelölő mezője minden olyan rétegen lesz ábrázolva, amelyen létezik (kivéve, ha a mező láthatósága le van tiltva egy adott lábnymnál).

A láthatatlan értékek/referenciák kényszerábrázolása: Ha engedélyezve van, minden lábnymérték és referencia-jelölő megjelenik, még akkor is, ha a mező láthatósága le van tiltva e mezők némelyikénél.

Az Edge.Cuts ábrázolása az összes rétegen: Ha engedélyezve van, az Edge.Cuts (tábla körvonala) réteg hozzáadódik az összes többi réteghez. Forduljon a gyártóhoz, hogy megtudja, mi ennek a beállításnak a helyes értéke az ő gyártásukhoz folyamat.

Vázlatpárnák a gyártási rétegeken: Ha engedélyezve van, a gyártási (F.Fab, B.Fab) rétegeken lévő lábnympárnák kitöltetlen körvonalként, nem pedig kitöltött alakzatokként jelennek meg.

Ne sátrasszon átmeneteket: Ha engedélyezve van, a nyílások fedetlenül maradnak a forrasztómaszk rétegein (F.Mask, B.Mask). Ha le van tiltva, a nyílásokat forrasztómaszk takarja (sátor).

JEGYZET

A KiCad nem támogatja a sátorozást vagy az egyes átjárók felfedését. A sátorozás csak globálisan vezérelhető (a táblán lévő összes átmenetre).

Fúrás jelek: A Gerbertől eltérő ábrázolási formátumok esetén a jelek az összes fúrt furat helyére rajzolhatók.

A fúrónyomok a kész furat tényleges méretében (átmérőjében) vagy kisebb méretben is létrehozhatók.

Méretezés: Az 1:1-től eltérő méretezést támogató nyomtatási formátumok esetén beállítható a plot méretarány. Az Automatikus méretezés beállítás a diagramot a megadott oldalmérethez igazítja.

Nyomatási mód: Egyes nyomtatási formátumoknál a kitöltött alakzatok csak körvonalként jeleníthetők meg (vázlat mód).

Fúrás/elhelyezés fájl eredete használata: Ha engedélyezve van, a kirajzolt fájl koordináta-origója a táblaszerkesztőben beállított fúrás/elhelyezési fájl eredete lesz. Ha le van tiltva, a koordináta origója az abszolút origó lesz (a munkalap bal felső sarkában).

Tükrökép: Egyes nyomtatási formátumok esetén a kimenet vízszintesen tükröződik, ha ez az opció be van állítva.

Negatív plot: Egyes nyomtatási formátumok esetén a kimenet negatív módba állítható. Ebben a módban alakzatok rajzolódnak ki a tábla körvonalán belüli üres helyre, és üres hely marad ott, ahol a NYÁK-ban objektumok vannak.

Zónakitöltések ellenőrzése nyomtatás előtt: Ha engedélyezve van, a zónakitöltéseket a rendszer a kimenetek generálása előtt ellenőrzi (és újratölti, ha elavult). A Plot kimenetek helytelenek lehetnek, ha ez az opció ki van kapcsolva!

Gerber lehetőségek

Protel-fájlnev-kiterjesztések használata: Ha engedélyezve van, a nyomtatott Gerber-fájlok Protel (.GBL) kiterjesztéssel lesznek elnevezve [] , [] .GTL , stb). Ha le van tiltva, a fájlok kiterjesztése .gbr lesz . []

Gerber-feladatfájl létrehozása: Ha engedélyezve van, egy Gerber-feladatfájl (.gbrjob) jön létre a Gerber-fájlokkal együtt. A Gerber munkafájl a Gerber formátum kiterjesztése, amely információkat tartalmaz a nyomtatott áramköri lapok halmazáról, az anyagokról és a befejezésről. További információ a Gerber-munkafájlokról [az Ucamco- nál található weboldal.](#)

Koordináta formátum: Állítsa be, hogy a koordináták hogyan legyenek tárolva az ábrázolt Gerber-fájlokban. Forduljon a gyártóhoz az ehhez az opcióhoz javasolt beállításokért.

Kiterjesztett X2 formátum használata: Ha engedélyezve van, a nyomtatott Gerber fájlok az X2 formátumot használják, amely információkat tartalmaz a hálózatlistáról és egyéb kiterjesztett attribútumokról. Előfordulhat, hogy ez a formátum nem kompatibilis az egyes gyártók által használt régebbi CAM-szoftverekkel.

Tartalmazza a netlist attribútumait: Ha engedélyezve van, a nyomtatott Gerber fájlok netlista információkat tartalmaznak, amelyek felhasználhatók a terv ellenőrzésére a CAM szoftverben. Ha az X2 formátum mód le van tiltva, ez az információ megjegyzésként szerepel a Gerber-fájlokban.

Rekesznyílás makrók letiltása: Ha engedélyezve van, minden alakzat primitívként jelenik meg, nem pedig rekeszmakrók használatával. Ezt a beállítást csak a régi vagy hibás CAM-szoftverekkel való kompatibilitás érdekében szabad használni, ha azt a gyártó kéri.

PostScript beállítások

Méretezési tényező: Azt szabályozza, hogy a táblafájl koordinátái hogyan legyenek méretezve a PostScript fájl koordinátáira.

Az X és Y skálafaktorok eltérő értékének használata megnyújtott / torz kimenetet eredményez. Ezek a tényezők felhasználhatók a PostScript kimeneti eszköz skálázásának korrigálására a pontos léptékű kimenet elérése érdekében.

Nyomvonal szélesség-korrekció: Globális tényező, amely hozzáadódik (vagy kivonódik, ha negatív) a sávok, átmenők és padok méretéből egy PostScript-fájl nyomtatásakor. Ez a tényező használható a PostScript kimeneti eszköz hibáinak korrigálására, hogy pontos léptékű kimenetet érjünk el.

A4-es kimenet kényszerítése: Ha engedélyezve van, a generált PostScript fájl A4-es méretű lesz még akkor is, ha a KiCad táblafájl különböző méretű.

SVG beállítások

Mértékegységek: Az SVG fájlban használt mértékegységeket szabályozza. Mivel az SVG formátumnak nincs meghatározott mértékegységrendszere, ugyanazokkal a mértékegység-beállításokkal kell exportálnia, amelyeket más szoftverekbe történő importáláshoz is használni szeretne.

Pontosság: Azt szabályozza, hogy hány jelentős számjegyet kell használni a koordináták tárolására.

DXF opciók

Grafikus elemek ábrázolása a körvonalai segítségével: A DXF-fájlok grafikus alakzatainak nincs szélessége. Ez az opció szabályozza, hogy a KiCad táblán lévő szélességű (vastagságú) grafikus alakzatok hogyan legyenek ábrázolva egy DXF fájlban. Ha ez az opció engedélyezve van, az alakzat külső kontúrja kerül kirajzolásra. Ha ez az opció le van tiltva, az alakzat középvonala kirajzolódik (és az alakzat vastagsága nem lesz látható a kapott DXF fájlban).

KiCad betűtípus használata szöveg nyomtatásához: Ha engedélyezve van, a KiCad-tervben a szöveg grafikus alakzatként jelenik meg a KiCad betűtípus használatával. Ha le van tiltva, a szöveg DXF szövegobjektumként jelenik meg, amely más betűtípust használ, és nem pontosan ugyanabban a pozícióban és méretben jelenik meg, mint a KiCad táblaszerkesztőben.

Egységek exportálása: A DXF fájlban használt mértékegységeket szabályozza. Mivel a DXF formátumnak nincs meghatározott mértékegységrendszere, ugyanazokkal a mértékegység-beállításokkal kell exportálnia, amelyeket más szoftverekbe történő importálásához is használni szeretne.

HPGL opciók

Alapértelmezett tollméret: Szabályozza a grafikák létrehozásához használt plottertoll méretét.

Fúrófájlok

A KiCad képes a legtöbb PCB-gyártási folyamathoz szükséges CNC fúrási fájlokat előállítani Excellon vagy Gerber X2 formátumban. A KiCad fúrási térképet is tud generálni: a tábla grafikus diagramja, amely a fúrások helyét mutatja.

A párbeszédablak megnyitásához válassza a Fúrófájlok létrehozása lehetőséget a Gyártási kimenetek menüből:

Generate Drill Files

Output folder: ./CAM

Drill File Format

- Excellon
- Mirror Y axis
- Minimal header
- PTH and NPTH in single file

Oval Holes Drill Mode

- Use route command (recommended)
- Use alternate drill mode

Gerber X2

Map File Format

- HPGL
- PostScript
- Gerber
- DXF
- SVG
- PDF

Drill Origin

- Absolute
- Drill/place file origin

Drill Units

- Millimeters
- Inches

Zeros Format

- Decimal format (recommended)
- Suppress leading zeros
- Suppress trailing zeros
- Keep zeros

Precision: 2:4

Hole Counts

Plated pads:	0
Non-plated pads:	1
Through vias:	87
Micro vias:	0
Buried vias:	0

Messages

Generate Report File... Generate Map File Close Generate Drill File

Kimeneti mappa: Válassza ki a mappát a generált fúró- és leképezési fájlok mentéséhez. Ha egy relatív elérési utat ad meg, az a projektkönyvtárhoz képest relatív lesz.

Fúrófájl formátuma: Válassza ki, hogy Excellon fúrófájlokat (a legtöbb NYÁK-gyártónak szüksége van) vagy Gerber X2 fájlokat szeretne-e előállítani.

Y tengely tükrözése: Excellon fájlok esetén válassza ki, hogy tükrözze-e az Y tengely koordinátáját. Ezt az opciót általában nem szabad használni, ha a PCB-eket egy harmadik fél gyártja, és azon felhasználók kényelmét szolgálja, akik maguk készítenek PCB-eket.

Minimális fejléc: Excellon-fájlok esetén válassza ki, hogy egy minimális fejléct kíván-e kiadni a teljes fájlfejléc helyett. Ezt az opciót csak a gyártó kérésére szabad engedélyezni.

PTH és NPTH egyetlen fájlban: Alapértelmezés szerint két különböző Excellon-fájlból generálják a bevonatos és nem bevont furatokat. Ha ez az opció be van kapcsolva, mindkettő egyetlen fájlba egyesül. Ezt az opciót csak a gyártó kérésére szabad engedélyezni.

Ovális furatok fúrési mód: Azt szabályozza, hogy az ovális furatok hogyan jelenjenek meg egy Excellon fúrófájlból. Az alapértelmezett beállítás, a Use route parancs, a legtöbb gyártónál megfelelő. Csak akkor válassza az Alternatív fúrómód használatát, ha azt a gyártó kéri.

Térkép-fájl formátuma: Válassza ki a fúrési térkép kinyomtatásának kimeneti formátumát.

Fúrési origó: Válassza ki a fúrófájl koordinátáinak origóját. Az Absolute az oldal eredetét használja a bal felső sarokban. A fúrési/elhelyezési fájl eredete a táblatervben megadott origót fogja használni.

Fúróegységek: Válassza ki a fúrési koordináták és méretek mértékegységeit.

Nullák formátuma: Szabályozza a számok formázását egy Excellon fúrófájlból. Válasszon itt egy lehetőséget a gyártó ajánlásai alapján.

Alkatrészelhelyezési fájlok

A komponenselhelyezési fájlok olyan szöveges fájlok, amelyek felsorolják a táblán lévő egyes komponenseket (lábnyomokat), azok középső helyzetével és tájolásával együtt. Ezeket a fájlokat általában a pick-and-place gépek programozására használják, és a gyártó kérheti ezeket, ha teljesen összeszerelt PCB-ket rendel.

JEGYZET

A lábnyom nem jelenik meg a generált elhelyezési fájlokban, ha a "Kizárás a pozíciófájlokból" opció engedélyezve van az adott lábnyomhoz. Ez felhasználható bizonyos lábnyomok kizárására, amelyek nem reprezentálják az összeszerelendő fizikai alkatrészeket.

Formátum: választhat egyszerű szöveg (ASCII), vesszővel elválasztott szöveg (CSV) vagy Gerber elhelyezési fájlformátum létrehozása között.

Mértékegységek: Válassza ki az elhelyezési fájlban az összetevők helyének mértékegységeit.

Fájlok: Válassza ki, hogy külön fájlokat szeretne-e létrehozni a tábla elején és hátulján lévő lábnyomokhoz, vagy egyetlen fájlt, amely mindkét oldalát egyesíti.

Csak SMD lábnyomok szerepeltetése: Ha engedélyezve van, csak az SMD gyártási attribútummal rendelkező lábnyomok szerepelnek. Kérdezze meg a gyártót, hogy a nem SMD lábnyomokat bele kell-e venni a pozíciófájlba, vagy ki kell-e hagyni belőle.

Az összes lábnyom kizárása átmenőlyuk-párnákkal: Ha engedélyezve van, a lábnyomok ki lesznek zárva az elhelyezési fájlból, ha tartalmaznak átmenőlyuk-párnákat, még akkor is, ha gyártási típusuk SMD-re van állítva.

Tábla élrétegének bevonása: Gerber elhelyezési fájlok esetén azt szabályozza, hogy a tábla körvonala szerepeljen-e a lábnyom elhelyezési adataival.

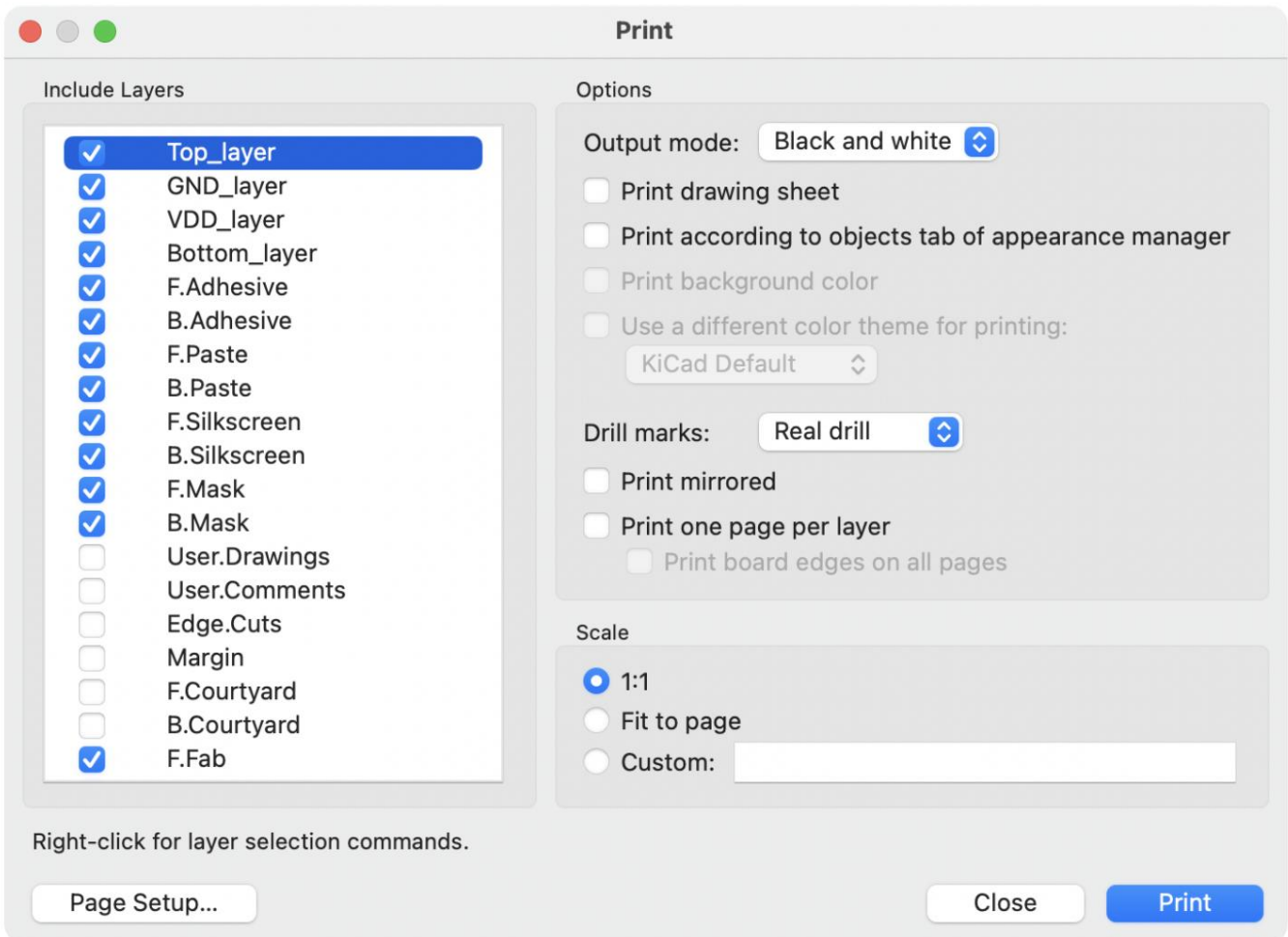
Fúrási/elhelyezési fájl eredet használata: Ha engedélyezve van, az alkatrészek pozíciói a táblatervben beállított fúrási/elhelyezési fájl eredetéhez viszonyítva lesznek. Ha le van tiltva, a pozíciók az oldal eredetéhez (bal felső sarok) vonatkoznak.

További gyártási kimenetek

A KiCad lábnyom jelentés fájlokat, IPC-D-356 netlist fájlokat és anyagjegyzéket (BOM) is tud generálni a tábla tervéből. Ezeknek a kimeneti formátumoknak nincs konfigurálható opciója.

Nyomtatás

A KiCad kinyomtathatja a táblanézetet egy szabványos nyomtatóra a Fájlmű Nyomtatás műveletével.



Rétegek belefoglalása: Válassza ki a nyomtatni kívánt rétegeket. A ki nem jelölt rétegek láthatatlanok lesznek. Kattintson a jobb gombbal a rétegválasztó parancsok listájára.

Kimeneti mód: Válassza ki, hogy fekete-fehérben vagy színesben kíván-e nyomtatni.

Rajzlap nyomtatása: Ha engedélyezve van, az oldalszegély és a címblokk nyomtatásra kerül.

Nyomtatás a Megjelenéskezelő Objektumok lapja szerint: Ha engedélyezve van, a Megjelenés panel Objektumok lapján elrejtett objektumok el lesznek rejtve a nyomtatásban. Ha le van tiltva, ezek az objektumok akkor lesznek kinyomtatva, ha az a réteg, amelyen megjelennek, ki van jelölve a Befoglalt rétegek területen.

Háttérszín nyomtatása: Teljes színes nyomtatás esetén ez a beállítás szabályozza, hogy a nézet háttérszíne nyomtatásra kerüljön-e vagy sem.

Használjon más színtémát a nyomtatáshoz: Teljes színben történő nyomtatás esetén ez a beállítás lehetővé teszi, hogy más színtémát használjon a nyomtatáshoz. Ha le van tiltva, a táblaszerkesztő által használt színtémát használja a rendszer a nyomtatáshoz.

Fúrásijelek: Azt szabályozza, hogy a fúrt lyukakat tényleges méretükben, kis méretben jelenítse-e meg, vagy elrejtse őket a nyomtatásban.

Nyomtatás tükrözése: Ha engedélyezve van, a nyomtatás vízszintesen tükröződik.

Nyomtatson egy oldalt rétegenként: Ha engedélyezve van, az Included Layers területen kiválasztott minden egyes réteg külön oldalra lesz nyomtatva. Ha ez a beállítás engedélyezve van, a Nyomtatótábla szélei minden oldalon beállítás szabályozza, hogy minden nyomtatott oldalhoz hozzá kell-e adni az Edge.Cuts réteget.

Skála: szabályozza a nyomtatott léptékét az Oldalbeállításban konfigurált oldalmérethez viszonyítva.

Fájlok exportálása

A KiCad képes exportálni a táblaterveket különböző harmadik féltől származó formátumokba külső szoftverekkel való használatra. Ezek a funkciók a Fájll menü Export részében találhatóak.

Specctra .DSN: olyan fájlt hoz létre, amely alkalmas bizonyos harmadik féltől származó autorouter szoftverekbe történő importálásra. Ennek az exportőrnek nincsenek konfigurálható beállításai.

JEGYZET | TODO: Dokumentum GenCAD exportőr

JEGYZET | TODO: Dokumentum VRML exportáló

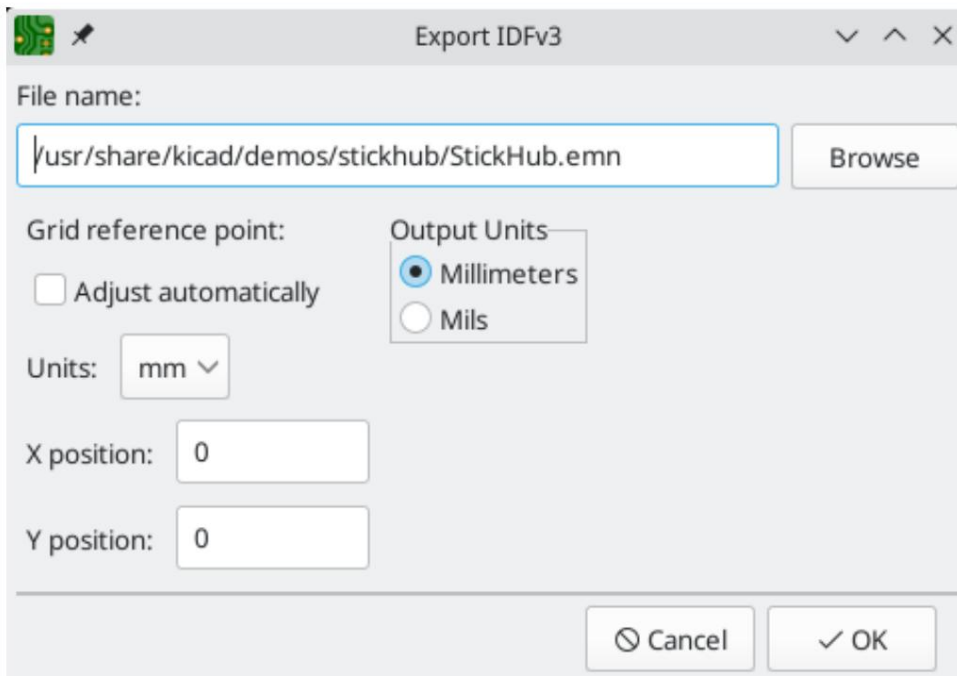
IDF exportőr

Az IDF exportőr egy [IDFv3-at](#) exportál kompatibilis tábla (.emn) és könyvtár (.emp) fájl a mechanikai méretek mechanikus CAD-csomaggal való kommunikálásához. Az exportőr exportálja a tábla körvonalait és kivágásait, az összes alátétet és rögzítőelemet, beleértve a hornyolt lyukakat és az alkatrészek körvonalait; ez a gépészeti tervezőkkel való interakcióhoz szükséges mechanikai adatok legalapvetőbb halmaza. Az IDFv3 specifikációban leírt összes többi entitás jelenleg nincs exportálva.

JEGYZET | Az IDF alkatrészmodelleket csatolnia kell a terv lábnyomaihoz, mielőtt azok belekerülnének az exportált modellbe. A modellek lábnyomokhoz való rögzítéséről további információkat a [lábnyomok dokumentációjában talál](#). Néhány IDF-specifikus útmutatás található a [Speciális témák dokumentációjában](#).

JEGYZET | Az IDF komponens modellek létrehozásával kapcsolatos további információkért, beleértve a KiCadhez mellékelt IDF segédeszközök leírását, tekintse meg az [Advanced Topics dokumentációt](#).

Miután megadta a modelleket az összes kívánt komponenshez, a tábla modellje exportálható. A PCB-szerkesztőben válassza a Fájll Exportálás IDFv3... menüpontot.



Rács referenciapontja: Válassza ki, hol legyen az exportált modell referenciapontja. Ha az Automatikus beállítás opciót választja, a KiCad a referenciapontot a NYÁK középpontjához állítja. Ellenkező esetben a referenciapont a megjelenítési origóhoz viszonyítva kerül beállításra.

Kimeneti mértékegységek: Válassza ki, hogy az exportált modell mértékegysége milliméter vagy mil.

A kimenetek közvetlenül megtekinthetők egy mechanikus CAD alkalmazásban, vagy konvertálhatók VRML-be a segítségével [idf2vrml eszköz](#).

- JEGYZET | TODO: Dokumentálja a STEP exportórt
- JEGYZET | TODO: Dokumentum SVG exportőr
- JEGYZET | TODO: Dokumentum CMP fájl exportáló

Hyperlynx: Mentor Graphics (Siemens) HyperLynx szimulációs és elemző szoftverbe importálható fájlt hoz létre.

Lábnyomok és lábnyomkönyvtárak

Lábnyomkönyvtárak kezelése

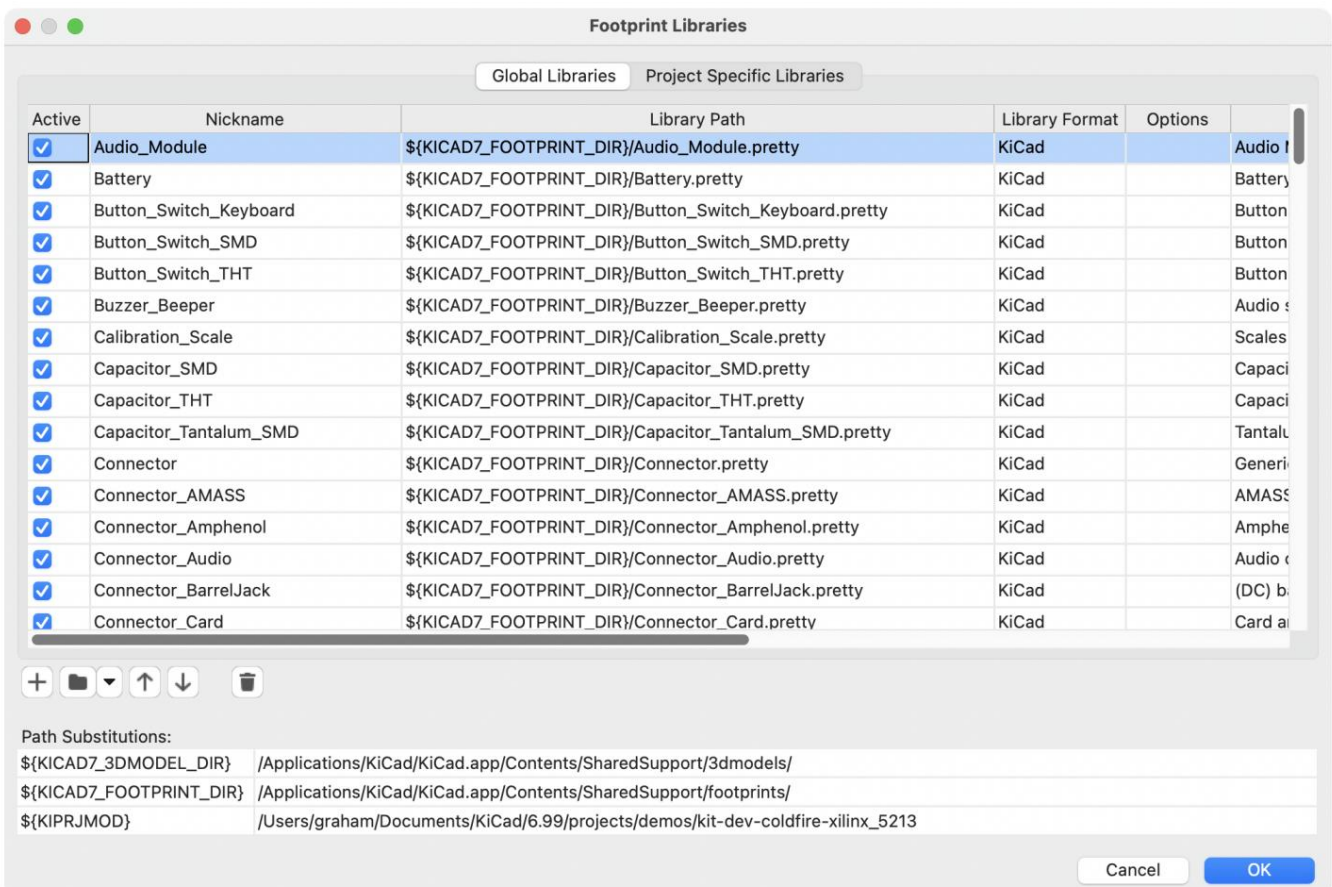
A KiCad lábnyomkönyvtár-kezelő rendszere többféle lábnyom-könyvtár közvetlen használatát teszi lehetővé:

- KiCad .pretty footprint könyvtárak (.pretty kiterjesztésű, .kicad_mod fájlokat tartalmazó mappák)
- KiCad Legacy lábnyom-könyvtárak (.mod fájlok)
- GEDA-könyvtárak (.fp fájlokat tartalmazó mappák)
- Eagle lábnyom könyvtárak

JEGYZET

A KiCad csak a KiCad natív .pretty formátumú lábnyom-könyvtáraiba (és a bennük lévő .kicad_mod lábnyom-fájlokba) való írást támogatja. Az összes többi lábnyomkönyvtár-formátum csak olvasható.

A KiCad a lábnyomkönyvtárak táblázatát használja bármely támogatott könyvtártípus lábnyomkönyvtárainak leképezéséhez egy könyvtári becenévhez. A KiCad globális lábnyom-könyvtár táblát, valamint minden projekthez specifikus táblázatot használ. Bármely lábnyom-könyvtár táblázat szerkesztéséhez használja a Beállítások Footprint könyvtárak kezelése... menüpontot.



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

A projektspecifikus lábnyom-könyvtár táblázat azon könyvtárak listáját tartalmazza, amelyek kifejezetten az aktuálisan betöltött projekthez állnak rendelkezésre. Ha vannak projektspecifikus lábnyomkönyvtárak, a táblázat az fp- fájlba kerül mentésre.

lib-table a projekt mappájában.

Kezdeti konfiguráció

Amikor a PCB-szerkesztő (vagy bármely más, lábnyomokat használó KiCad-eszköz) először fut, és a globális lábnyom-tábla fp-lib-table fájl nem található, a KiCad végigvezeti a felhasználót egy új lábnyom-könyvtár-tábla beállításán. Ezt a folyamatot fentebb leírtuk .

Táblázatbejegyzések kezelése

A lábnyom-könyvtárak csak akkor használhatók, ha hozzá lettek adva a globális vagy projektspecifikus lábnyom-könyvtár 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 és gombok a kiválasztott könyvtárat fel-le mozgatják a könyvtártáblázatban. Ez nem befolyásolja a könyvtárak megjelenítési sorrendjét a Footprint Library Browserben, a Footprint Editorban vagy az Add Footprint eszközben.

A könyvtárak inaktívvá tehetők az első oszlopban található Aktív jelölőnégyzet kijelölésének törlésével. Az inaktív könyvtárak továbbra is a könyvtártáblában vannak, de nem jelennek meg egyetlen könyvtárböngészőben sem, és nem töltődnek be lemezzel, ami csökkentheti a betöltési időt.

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

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

A becenevek azonban megkettőzhetnek a globális és a projektkönyvtár táblái között. A projekttáblában lévő könyvtárak elsőbbséget élveznek a globális táblában azonos nevű könyvtárakkal szemben.

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

Minden könyvtárbejegyzésnek érvényes elérési úttal kell rendelkeznie. Az útvonalak abszolút, relatív vagy [környezeti változók helyettesítésével](#) definiálhatók .

A megfelelő könyvtárformátumot kell kiválasztani, hogy a könyvtár megfelelően olvasható legyen. A KiCad támogatja a KiCad (.pretty), a KiCad legacy (.mod), az Eagle (.lbr) és a GEDA (.fp) fájlokat tartalmazó mappa) lábnyomkönyvtárak olvasását.

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

Környezeti változók helyettesítése

A lábnyomkönyvtár táblák támogatják a környezeti változók helyettesítését, amely 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 lábnyomkönyvtár 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 lábnyom-könyvtár táblákban lehetővé teszi a könyvtárak áthelyezését a lábnyom-könyvtár tábláinak feltörése nélkül, mindaddig, amíg a környezeti változók frissülnek, amikor a könyvtár helye megváltozik.

A `$(KIPRJMOD)` egy speciális környezeti változó, amely mindig az aktuális projektkönyvtár abszolút elérési útjára bővül. A `$(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.

A GitHub beépülő modul használata

JEGYZET

A KiCad eltávolította a GitHub könyvtár bővítmény támogatását a 6.0-s verzióban.

Lábnyomok létrehozása és szerkesztése

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Egyedi pad formák

Lábnyom attribútumok

JEGYZET

Említse meg itt a hálókötéseket

Lábnyom varázslók

Az új lábnyom varázslók létrehozásával kapcsolatos további információkért tekintse meg a Speciális témakörök fejezet parancsfájlkezelési szakaszát.

Haladó témák

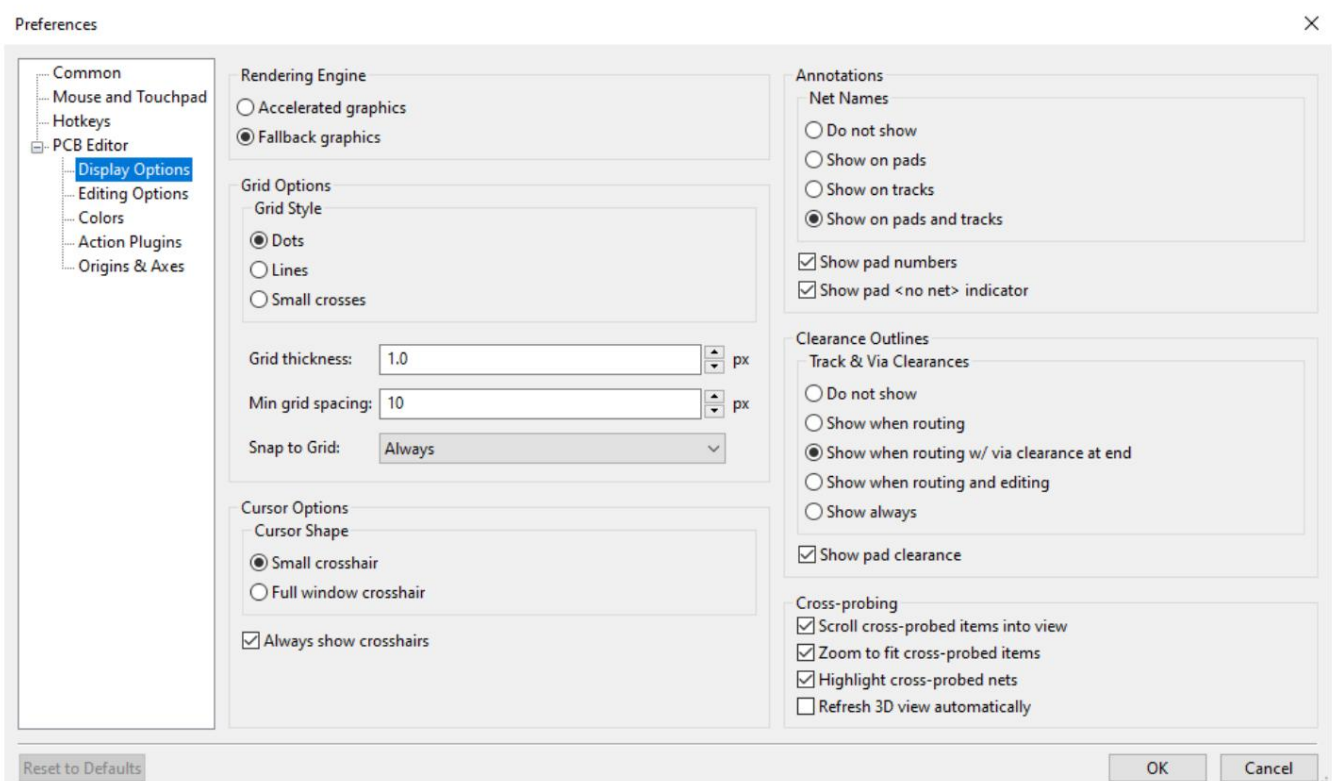
Konfiguráció és testreszabás

A KiCad PCB szerkesztő számos beállítással rendelkezik, amelyeket a Beállítások párbeszédpanelen lehet konfigurálni.

A KiCad többi részéhez hasonlóan a PCB-szerkesztő beállításai is a felhasználói konfigurációs könyvtárban vannak tárolva, és függetlenek a KiCad kisebb verzióitól, így több verzió futhat egymás mellett, független beállításokkal.

A Beállítások párbeszédpanel első részei (Közös, Egér és Touchpad, valamint Gyorsbillentyűk) meg vannak osztva az összes KiCad program között. Ezek a részek részletesen le vannak írva a KiCad kézikönyv "Közös beállítások" részében.

megjelenítési lehetőségek



Rendering Engine: Azt szabályozza, hogy gyorsított grafikát vagy tartalék grafikát használ-e.

Rácsstílus: Az igazítási rács megrajzolásának módját szabályozza.

Rácsvastagság: Szabályozza, hogy milyen vastagságú rácsvonalak vagy pontok legyenek rajzolva.

Minimális rács távolság: A két rácsvonal közötti minimális távolságot szabályozza pixelben. Azok a rácsvonalak, amelyek megsértik ezt a minimális távolságot, nem lesznek megrajzolva, függetlenül az aktuális rácsbeállítástól.

Rács-hoz illesztés: A rajzolás és szerkesztési műveletek vezérlői az aktív rács koordinátáira kerülnek. A "Mindig" lehetővé teszi a rászert akkor is, ha a rács el van rejtve; "Amikor a rács látható" csak akkor engedélyezi a rögzítést, ha a rács látható.

JEGYZET

A rács illesztés ideiglenesen letiltható a Ctrl billentyű lenyomva tartásával .

Kurzor alakja: Azt szabályozza, hogy a szerkesztő kurzor kis száleresztként vagy teljes képernyős száleresztként (a teljes rajzvásznonra kiterjedő vonalak halmaza) legyen-e megrajzolva. A szerkesztési kurzor megmutatja, hogy hol fog megtörténni a következő rajzoldási vagy szerkesztési művelet, és egy rács helyre kerül, ha a rászter engedélyezve van.

Mindig mutasson száleresztet: Azt szabályozza, hogy a szerkesztő kurzor mindig megjelenjen-e, vagy csak akkor, ha egy szerkesztő vagy rajzeszköz aktív.

Hálózati nevek: Azt szabályozza, hogy a hálózati név-címkék megjelenjenek-e a réz objektumokon. Ezek a címkék csak szerkesztési útmutatók, és nem jelennek meg a gyártási kimenetekben.

Táblaszámok megjelenítése: Azt szabályozza, hogy a tömbszám címkék megjelenjenek-e a lábnyomtáblákon.

Show pad <no net> jelző: Azt szabályozza, hogy a háló nélküli párnák megjelenjenek-e speciális jelzéssel jelző.

Nyomtávolság: Azt szabályozza, hogy megjelenjenek-e a vágányok és átjárók körüli távolsági körvonalak. Felmentés a körvonalak vékony alakzatokként jelennek meg az objektumok körül, amelyek a megszorítások és tervezési szabályok által meghatározott minimális távolságot jelzik a többi objektumhoz képest.

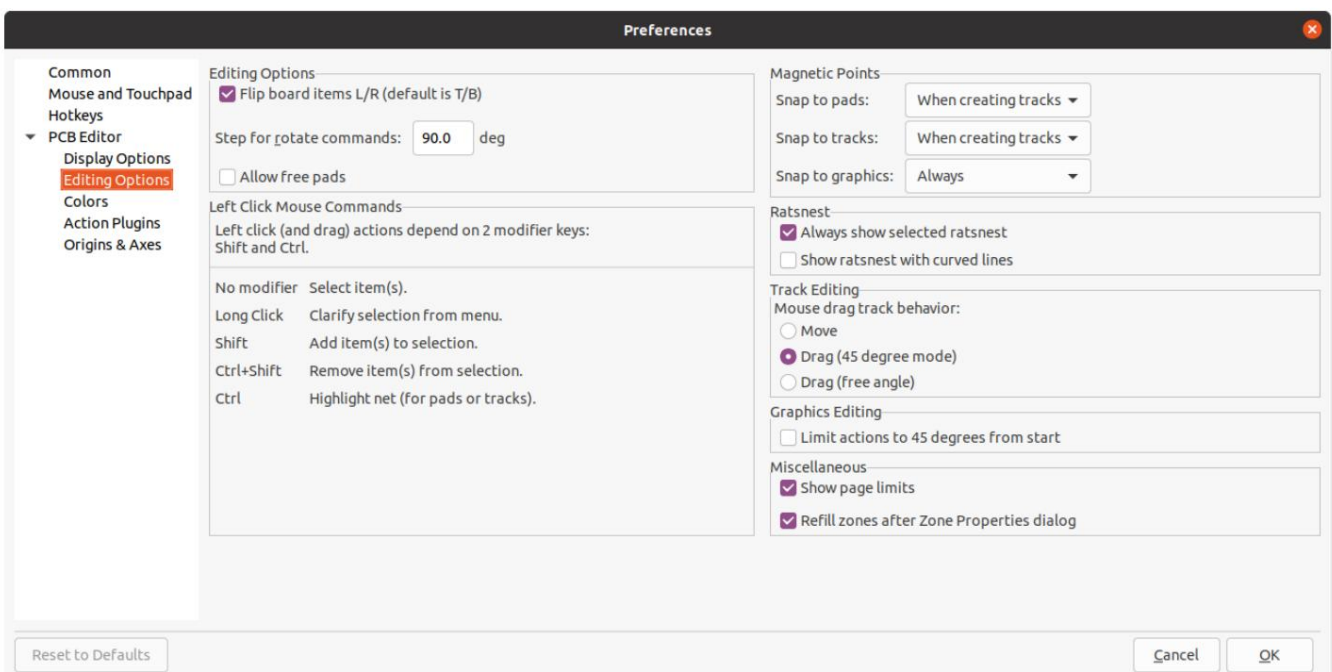
Párnahézag megjelenítése: Azt szabályozza, hogy megjelenjenek-e a párnák körüli távolság körvonalai.

Nézet középre állítása a keresztben vizsgált elemeken: Amikor a séma- és a PCB-szerkesztő is fut, azt szabályozza, hogy az Eeschema-ban egy komponensre vagy tűre kattintva a PCB-szerkesztő nézet a megfelelő lábnyomra vagy padra kerül-e középre.

Nagyítás, hogy illeszkedjen a keresztben vizsgált elemekhez: Azt szabályozza, hogy a nézet nagyításra kerüljön-e úgy, hogy a keresztben vizsgált lábnyom vagy pad jelenjen meg.

Keresztpróba hálók kiemelése: Azt szabályozza, hogy az Eeschemában kiemelt hálók kiemelve legyenek-e a PCB-szerkesztőben, ha a kiemelő eszköz mindkét eszközben aktiválva van.

Szerkesztési lehetőségek



Táblaelemek megfordítása balra/jobbra: Azt szabályozza, hogy a táblaelemek milyen irányt mutassanak, amikor a felső és az alsó réteg között mozgatják őket. Ha be van jelölve, az elemek balról jobbra fordulnak (a függőleges tengely körül); amikor

nincs bejelölve, az elemek felülről lefelé (a vízszintes tengely körül) vannak átfordítva.

Lépés a forgatás parancsokhoz: Azt szabályozza, hogy a kiválasztott objektum(ok) mennyivel kerüljenek elforgatásra minden alkalommal, amikor a Forgatás parancsot használják.

Szabad padok engedélyezése: Azt szabályozza, hogy a lábnyompárnák feloldhatók-e és szerkeszthetők-e, illetve a lábnyomtól elkülönítve mozgathatók-e.

Mágneses pontok: Ez a rész az objektumok rögzítését szabályozza, amelyeket mágneses pontoknak is neveznek. Az objektumraszter elsőbbséget élvez a rácsraszterrel szemben, ha engedélyezve van. Az objektumraszter csak az aktív fólia objektumainál működik.

Tart az objektumraszter ideiglenes letiltásához.

Snap to pads: Azt szabályozza, hogy a szerkesztő kurzor mikor fog a pad origójához illeszkedni.

Snap to tracks: Azt szabályozza, hogy a szerkesztő kurzor mikor fog a szegmens végpontjaihoz illeszkedni.

Illesztés grafikához: Azt szabályozza, hogy a szerkesztő kurzor mikor kerüljön a grafikus alakzatpontokhoz.

Mindig mutasd a kiválasztott patkányfészek: Ha engedélyezve van, a kiválasztott lábnyomhoz tartozó patkányfészek mindig akkor is megjelenik, ha a globális patkányfészek el van rejtve.

Patkányfészek megjelenítése ívelt vonalakkal: Azt szabályozza, hogy a patkányfészek vonalai egyenesek vagy ívek legyenek.

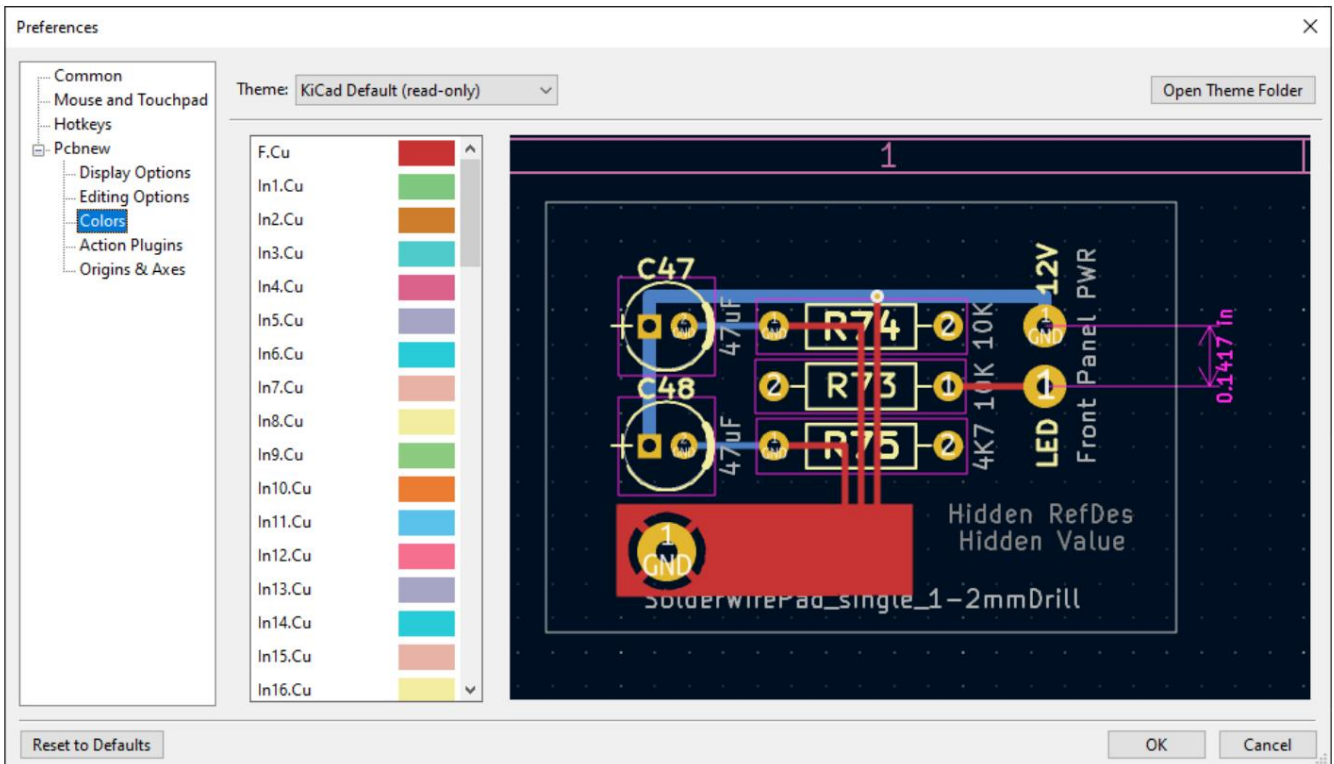
Az egér húzása nyomvonal viselkedése: Azt a műveletet szabályozza, amely akkor történik, amikor egy nyomszakaszt az egérrel húz: Az „Áthelyezés” a nyomszakaszt a többitől függetlenül mozgatja. A „Húzás (45 fokos mód)” meghívja a nyomó- és lökdösődésű útvasztót a pálya húzásához, tiszteletben tartva a tervezési szabályokat, és csatolva tartva az egyéb pályaszegmenseket. A „Drag (szabad szög)” a pályaszegmens legközelebbi sarkát mozgatja, kiemelve a más tárgyakkal való ütközéseket, de nem távolítja el őket az útból.

A műveletek korlátozása 45 fokra az elejétől kezdve Azt szabályozza, hogy a grafikus rajzeszközökkel rajzolt vonalak bármilyen szöveget bevehessenek-e. Vegye figyelembe, hogy ez csak az új vonalak rajzolását érinti: a vonalak bármilyen szögben szerkeszthetők.

Oldalhatárok megjelenítése: Azt szabályozza, hogy az oldalhatár téglalapként legyen megrajzolva.

Zónák újratöltése a Zóna tulajdonságai párbeszédpanel után: Azt szabályozza, hogy a zónák automatikusan újratöltődjenek-e bármely zóna tulajdonságainak szerkesztése után. Ez a funkció le van tiltva bonyolult kialakítású vagy lassabb számítógépeken a válaszkészség javítása érdekében.

Színek



A KiCad támogatja a különböző színtémák közötti váltást az Ön preferenciáinak megfelelően. A KiCad 7.0 két beépített színtémával érkezik: a "KiCad Default" egy új téma, amelyet úgy terveztek, hogy a legtöbb esetben jó kontrasztot és egyensúlyt biztosítson, és ez az alapértelmezett az új telepítéseknél. A "KiCad Classic" a KiCad 5.1 és a KiCad 5.1 alapértelmezett témája korábbi verziók. A beépített témák egyike sem módosítható, de létrehozhat új témákat a KiCad megjelenésének testreszabásához, valamint telepíthet más felhasználók által készített témákat.

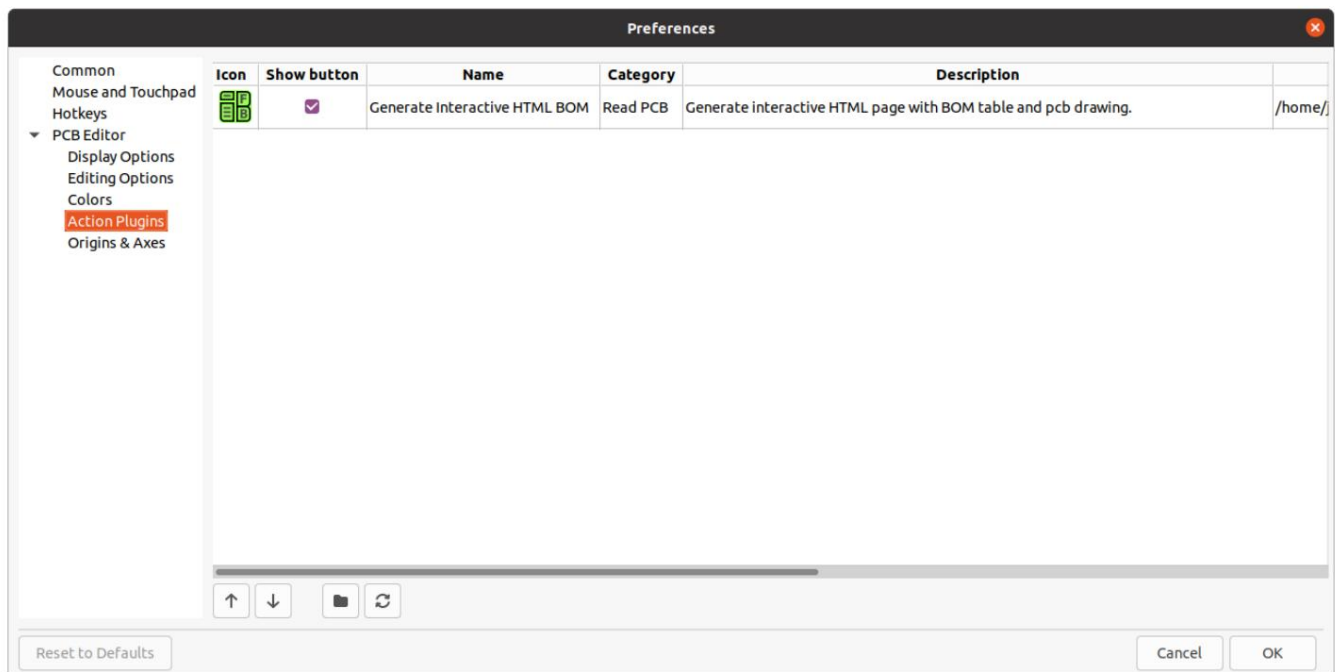
A színtémákat a KiCad konfigurációs könyvtárának színek alkönyvtárában található JSON-fájlok tárolják. A „Téma mappa megnyitása” gomb megnyílik ezt a helyet a rendszerfájlkezelőben, megkönnyítve a telepített témák kezelését. Új téma telepítéséhez helyezze azt ebbe a mappába, és indítsa újra a KiCad programot. Az új téma elérhető lesz a színtémák legördülő listájából, ha a fájl érvényes színtémafájl.

Új színtéma létrehozásához válassza az Új téma... lehetőséget a színtémák legördülő listájából. Adjon nevet a témának, majd kezdje el a színek szerkesztését. Az új téma színei az új téma létrehozása előtt kiválasztott témáról lesznek átmásolva.

A szín megváltoztatásához kattintson duplán vagy középső gombbal a színmintára a listában. A "Reset to Default" gomb visszaállítja a színt a megfelelő bejegyzésre a "KiCad Default" színtémában.

A színes témák automatikusan mentésre kerülnek; minden változtatás azonnal megjelenik a Beállítások párbeszédpanel bezárásakor. A párbeszédpanel jobb oldalán lévő ablakban megjelenik a kiválasztott téma előnézete.

Akcióbővítmények

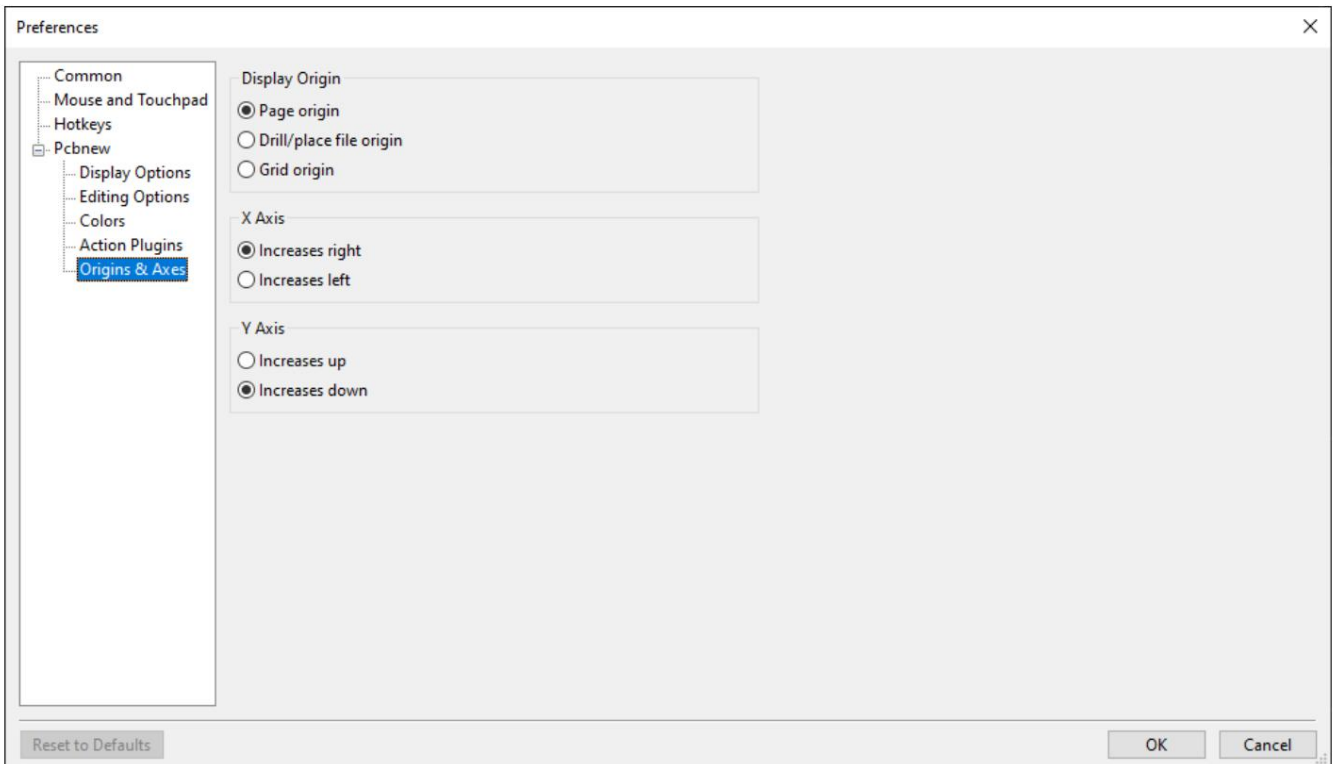


A KiCad PCB szerkesztő támogatja a Pythonban írt bővítményeket, amelyek műveleteket hajthatnak végre a szerkesztett táblán. Ezek a bővítmények telepíthetők a beépített Plugin and Content Manager segítségével (a részletekért lásd a KiCad fejezetet), vagy a beépülő modulok fájljait a felhasználói beépülő modulok könyvtárába helyezve. Részletekért lásd az alábbi Szekriptelés részt.

Minden észlelt beépülő modul egy sorban megjelenik ezen a beállítási oldalon. A beépülő modulok megjeleníthetnek egy gombot a PCB-szerkesztő felső eszköztárán. Ha a „Gomb megjelenítése” vezérlő nincs bejelölve egy beépülő modulnál, az továbbra is elérhető az Eszközök > Külső beépülő modulok menüből.

A lista alján található nyílombok lehetővé teszik a bővítmények eszköztárban és menüben való megjelenési sorrendjének megváltoztatását. A mappa gomb elindítja a fájlkezelőt a beépülő modul mappájában, hogy megkönnyítse az új bővítmények telepítését. A frissítés gomb átvizsgálja a beépülő modulok mappáját az új vagy eltávolított bővítmények után, és frissíti a listát.

Eredet és tengelyek



Megjelenítési origó: Meghatározza, hogy melyik koordináta-origót használják a koordináták megjelenítéséhez a szerkesztővászonban. Az oldal eredete az oldal sarkán van rögzítve. A drill/place file origót és a rács origót a felhasználó mozgathatja.

X tengely: Azt szabályozza, hogy az X koordináták jobbra vagy balra növekedjenek.

Y tengely: Azt szabályozza, hogy az Y koordináták felfelé vagy lefelé növekedjenek.

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 `$(VARIABLENAME)` változó helyettesítési szintaxisában .

A [kapcsolási rajzban](#) megadhatja saját szövegváltozóit vagy a [tábla beállítási](#) párbeszédpaneljeit, de számos beépített rendszerszöveg-változó is létezik. A rendszerszöveg-változók bizonyos kontextusokban elérhetők, másokban nem.

A következő változók használhatók a nyomtatott áramköri lap szövegében, a lábnyom szövegében és a lábnyom mezőben. Számos [változó is használható a Sematicus szerkesztőben](#).

Változó neve	Leírás
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 .
<mezőnév>	<p>A <mezőnév> lábnyommező tartalma . A mezők csak a szülőobjektumon belülről érhetők el, így a lábnyommezők más szövegből vagy a lábnyomon belüli mezőkből is elérhetők.</p> <p>Mind a beépített lábnyommezők, mind a felhasználó által definiált mezők a megfelelő szimbólumból elérhetők. A beépített lábnyommezők minden nagybetűt használnak: például az U1 értékének eléréséhez , használja \${U1:VALUE} .</p> <p>A beépített lábnyommezők REFERENCIA , ÉRTÉK , RÉTEG , FOOTPRINT_LIBRARY , FOOTPRINT_NAME , NET_NAME(<pad_szám>), NET_CLASS(<pad_szám>), PIN_NAME(<pad_szám>).</p>
<refdes>: <mezőnév>	<p>A <fieldname> mező tartalma a <refdes> lábnyomban .</p> <p>Mind a beépített lábnyommezők, mind a felhasználó által definiált mezők a megfelelő szimbólumból elérhetők. A beépített lábnyommezők minden nagybetűt használnak: például az U1 értékének eléréséhez , használja \${U1:VALUE} .</p> <p>A beépített lábnyommezők REFERENCIA , ÉRTÉK , RÉTEG , FOOTPRINT_LIBRARY , FOOTPRINT_NAME , NET_NAME(<pad_szám>), NET_CLASS(<pad_szám>), PIN_NAME(<pad_szám>).</p>

Egyedi tervezési szabályok

A KiCad egyedi tervezési szabályrendszere lehetővé teszi olyan tervezési szabályok létrehozását, amelyek specifikusabbak, mint a Board Setup párbeszédpanel Kényszerek oldalán elérhető általános szabályok. Az egyedi tervezési szabályoknak számos alkalmazása van, de általában bizonyos szabályok alkalmazására szolgálnak a tábla egy részére, például egy adott hálóra vagy hálózati osztályra, egy adott területre vagy egy adott lábnyomra.

Az egyéni tervezési szabályok egy külön fájlban tárolódnak kicad_dru kiterjesztéssel . Ez a fájl automatikusan létrejön, amikor elkezd egyéni szabályok hozzáadását egy projekthez. Ha egyéni szabályokat használ a projektben, győződjön meg arról, hogy a kicad_dru fájlt menti a kicad_pcb és a kicad_pro fájlokkal együtt, amikor biztonsági másolatot készít, vagy elkötelezi magát egy verzióvezérlő rendszerhez.

Az Egyéni szabályok szerkesztője

Az egyéni szabályok szerkesztője a Board Setup párbeszédablakban található, és szövegszerkesztővel rendelkezik az egyéni szabályok megadásához, szintaktikai ellenőrzőt, amely teszteli az egyéni szabályokat és feljegyzi a hibákat, valamint egy szintaktikai súgó párbeszédpanel, amely gyors hivatkozást tartalmaz az egyéni szabályok nyelvére. és néhány példaszabály.

Célszerű használni a Szabály szintaxisának ellenőrzése gombot az egyéni szabályok szerkesztése után, hogy megbizonyosodjon arról, hogy nincsenek szintaktikai hibák. Az egyéni szabályokban lévő hibák megakadályozzák a tervezési szabály-ellenőrző futtatását.

Egyéni szabály szintaxisa

Az egyéni tervezési szabály nyelve s-kifejezéseken alapul, és lehetővé teszi olyan tervezési kényszerek létrehozását, amelyek a beépített kényszerekkel nem lehetségesek. Minden tervezési szabály általában tartalmaz egy feltételt, amely meghatározza, hogy mely objektumok illeszkedjenek, és egy megszorítás, amely meghatározza az illesztett objektumokra alkalmazandó szabályt.

A nyelv zárójeleket ((és)) használ a kapcsolódó tokenek és értékek záradékainak meghatározásához. A zárójeleket mindig egyeztetni kell: for every (kell lennie egyezésnek). A záradékon belül a tokenek és az értékek szóközzel vannak elválasztva. Megállapodás szerint egyetlen szóköz használatos, de a tokenek között tetszőleges számú szóköz megengedett. Azokon a helyeken, ahol a szöveges karakterláncok érvényesek, a szóköz nélküli karakterláncok idézőjelek lehetnek " vagy idézőjelek nélkül. A szóközt tartalmazó karakterláncokat mindig idézőjelbe kell írni. Ahol beágyazott idézőjelekre van szükség, egyetlen szintű beágyazás lehetséges a " külső idézőjel karakterének használatával és ' a belsőre (vagy fordítva). Az újsorok nem kötelezőek, de jellemzően példákban használatosak az érthetőség kedvéért.

Az alábbi szintaxisleírásokban a <szögletes zárójelben> lévő elemek olyan tokeneket jelölnek, amelyeknek jelen kell lenniük, a [szögletes zárójelben] lévő elemek pedig olyan tokeneket, amelyek nem kötelezőek vagy csak néha szükségesek.

Az egyéni szabályok fájlnak egy verziófejléccel kell kezdődnie, amely meghatározza a szabályok nyelvének verzióját. A KiCad 6.0-tól kezdve a verzió az 1. A verziófejléc szintaxisa: (verzió <szám>). Tehát a KiCad 6.0-ban a fejlécnek a következőnek kell lennie:

(1-es verzió)

A verziófejléc után tetszőleges számú szabályt megadhat. A szabályok kiértékelése fordított sorrendben történik, vagyis a fájl utolsó szabálya kerül először ellenőrzésre. Ha egy megfelelő szabályt talál egy adott tesztelt objektumkészlethez, a rendszer nem ellenőrzi a további szabályokat. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a konkrét szabályokat később kell a fájlban elhelyezni, hogy azok kiértékelésre kerüljenek az általánosabb szabályok előtt.

Például, ha létrehoz egy szabályt, amely korlátozza a minimális távolságot a nettó HV és bármely más hálózatban lévő sávok között, és egy második szabályt, amely korlátozza az összes objektum minimális távolságát egy bizonyos szabályterületen belül, győződjön meg arról, hogy az első szabály később jelenik meg. az egyéni szabályok fájljában, mint a második szabályban. Ellenkező esetben a HV hálózatban lévő vágányok helytelen távolságot kaphatnak, ha a szabályterületen belülre esnek.

Minden szabálynak rendelkeznie kell egy névvel és egy vagy több kényszerzáradékkal. A név bármilyen karakterlánc lehet, és a szabályra hivatkozik a DRC-jelentésekben. A megszorítás határozza meg a szabály viselkedését. A szabályok tartalmazhatnak egy feltételzáradékot is, amely meghatározza, hogy mely objektumokra kell alkalmazni a szabályt, és egy opcionális föliakikötés, amely meghatározza, hogy a szabály mely táblarétegekre vonatkozik.

```
(szabály: <név>
  [(réteg <rétegnév>)] [(feltétel
  <kifejezés>)] (megszorítás <megkötés
  típusa> [megszorítási_argumentumok]))
```

Az egyéni szabályfájl megjegyzéseket is tartalmazhat a szabályok leírására. A megjegyzéseket minden olyan sor jelöli, amely # karakterrel kezdődik (a szóközők nélkül).

```
# 400 V-os hálózatok távolsága bármi mástól (HV szabály
("A.NetClass
  == 'HV'" feltétel) (kényszerhégzag (min. 1,5
  mm)))
```

Rétegzáradék

A rétegzáradék határozza meg, hogy a szabály mely fóliákon fog működni. Míg az objektumok rétege tesztelhető a feltételzáradékban az alábbiak szerint, a rétegzáradék használata hatékonyabb.

A rétegzáradék értéke lehet bármilyen táblarétegnév, vagy a külső parancsikonok az elülső és hátsó rézrétegekhez (F.Cu és B.Cu), a belső pedig a belső rézrétegekhez illeszkedő parancsikonok.

Ha a rétegzáradékot kihagyjuk, a szabály minden fóliára vonatkozik.

Néhány példa:

```
# Ne engedélyezze a lábnyomokat a hátsó rétegen (a feltétel nélküli záradék azt jelenti, hogy ez a szabály mindig
érvényes)
("Csak a felső oldali lábnyomok" szabály (B.Cu
  réteg) (a
  megszorítás nem engedélyezi a lábnyomot))

# Ez a szabály ugyanezt teszi, de kevésbé hatékony ("Csak a felső lábnyomok"
szabály
  (feltétel "A.Layer == 'B.Cu") (megszorítás
  nem engedélyezi a lábnyomot))

# Nagyobb hézag a külső rétegeken (a belső réteg hézagát a tábla minimális hézaga határozza meg) ("clearance_outer" (külső
réteg) szabály (kényszerhégzag
  (min. 0,25 mm)))
```

Feltétel záradék

A szabályfeltétel egy szöveges karakterláncon belüli kifejezés (és ezért általában idézőjelek veszik körül az egyértelműség kedvéért szóközők). A kifejezés a tervezési szabályellenőrző által tesztelt minden objektumpárhoz képest kiértékelésre kerül. Például a réz objektumok közötti távolság ellenőrzésekor minden egyes hálón lévő minden réz tárgyat (nyomszegmens, pad, átmenő stb.) a rendszer ellenőrzi a többi hálón lévő többi réz objektumhoz képest. Ha létezik egy egyéni szabály, ahol a kifejezés megegyezik a két megadott rézobjektummal, és a megszorítás réztávolságot határoz meg, akkor ez az egyéni szabály használható a két objektum közötti szükséges távolság meghatározására.

A tesztelt objektumokat A -nak és B- nek nevezik a kifejezési nyelvben. A két objektum sorrendje nem fontos, mert a tervezési szabályellenőrző mindkét lehetséges sorrendet teszteli. Például írhat egy szabályt, amely feltételezi, hogy A egy sáv, B pedig egy via. Vannak olyan kifejezési függvények, amelyek együtt tesztelik mindkét objektumot; ezek az AB-t használják objektumnévként.

A feltételben lévő kifejezésnek logikai értékre kell feloldódnia (igaz vagy hamis). Ha a kifejezés megoldódik igaznak _ , a szabály az adott objektumokra vonatkozik.

Minden tesztelt objektumnak vannak összehasonlítható tulajdonságai , valamint bizonyos tesztek elvégzésére használható függvények . A tulajdonságok és a függvények használatának szintaxisa: <object>.<property> és <object>.<function>([arguments]) .

JEGYZET

Amikor beírja az <object>. a szövegszerkesztőben (A. open , B. , vagy AB.), egy automatikus kiegészítési lista fog megjelenni amely tartalmazza az összes használható objektumtulajdonságot.

Az objektum tulajdonságait és függvényeit a rendszer logikai operátorok segítségével hasonlítja össze, hogy logikai kifejezést kapjon. A logikai operátorok C/C++ szintaxison alapulnak, és a következő operátorok támogatottak:

==	Egyenlő
!=	Nem egyenlő
> , >=	Nagyobb, mint, nagyobb vagy egyenlő
< , <=	Kisebb, mint, kisebb vagy egyenlő
&&	És
	Vagy

Például az A.NetClass == 'HV' minden olyan objektumra vonatkozik, amely a "HV" hálózati osztály részét képezi, az A.NetClass != B.NetClass pedig minden olyan objektumra vonatkozik, amely különböző hálózati osztályokba tartozik. A zárójelek használhatók a műveletek sorrendjének tisztázására összetett kifejezésekben, de nem kötelező.

Egyes tulajdonságok fizikai mérést jelentenek, például méretet, szöget, hosszúságot, pozíciót stb. Ezekben a tulajdonságokon egységutótagok használhatók az egyéni szabályok nyelvében a használt mértékegységek meghatározására. Ha nem használunk mértékegység-utótagot, akkor helyette a tulajdonság belső reprezentációját fogja használni (nanométer a távolságokhoz és fok a legtöbb szöghez). A következő utótagok támogatottak:

mm	Milliméter
katonai , th	ezred hüvelyk (mil)
ban ben , "	Hüvelyk
deg	fokok
rad	Radiánok

JEGYZET

Az egyedi tervezési szabályokban használt egységek függetlenek a PCB-szerkesztőben lévő megjelenítési egységektől.

Korlátok

A szabály kényszerzáradéka határozza meg a szabály viselkedését a feltételnek megfelelő objektumokon. Minden kényszerkikötésnek van egy kényszertípusa és egy vagy több argumentuma, amelyek beállítják a kényszer viselkedését. Egy szabályhoz több kényszerkikötés is tartozhat, hogy több kényszert (például clearance és track_width) állítson be az azonos szabályfeltételeknek megfelelő objektumokhoz.

Sok megszorítás olyan argumentumokat vesz fel, amelyek fizikai mérést vagy mennyiséget határoznak meg. Ezek a megszorítások támogatják a minimális, optimális és maximális érték megadását (rövidítve "min/opt/max"). A minimális és maximális értékeket a tervezési szabályok ellenőrzéséhez használják: ha a tényleges érték kisebb, mint a minimum, vagy nagyobb, mint a korlátozás maximális értéke, akkor DRC hiba jön létre. Az optimális érték csak bizonyos megszorításokhoz használatos, és tájékoztatja a KiCad-et az alapértelmezés szerint használandó "legjobb" értékről. Például az optimális diff_pair_gap értéket használja az útválasztó új differenciálpárok elhelyezésekor. Nem keletkezik hiba, ha a differenciálpárt később úgy módosítják, hogy a pár közötti hézag eltér az optimális értéktől, mindaddig, amíg a rés a minimális és a maximális értékek között van (ha ezek megadva vannak). Minden olyan esetben, amikor egy min/opt/max érték elfogadásra kerül, a minimális, optimális és maximális érték bármelyike vagy mindegyike megadható.

A min/opt/max értékek a következőképpen vannak megadva: (min <érték>), , és (max <érték>). Például a (opt <érték>) a sáv szélesség-kényszer a következőképpen írható: (constraint track_width (min. 0,5mm) (opt 0,5mm) (max 1,0mm)) vagy egyszerűen (constraint track_width (min. 0,5 mm)), ha csak a minimális szélességet kell korlátozni.

Megszorítás típusa	Az érv típusa	Leírás
gyűrű alakú szélesség	min/opt/max	Ellenőrzi a gyűrű alakú gyűrűk szélességét az átmeneteken.
engedély	min	Ellenőrzi a hézagot a különböző hálók réztárgyai között. A KiCad tervezési szabályrendszere jelenleg nem teszi lehetővé az ugyanazon a hálózaton lévő objektumok közötti távolság korlátozását. A réz objektumok átfedésének (ütközésének) engedélyezéséhez hozzon létre a minimális érték nullánál kisebb (például -1).
udvar_terület min		Ellenőrzi a távolságot a lábnyom-udvarok között, és hibát generál, ha bármely két udvar közelebb van a minimális távolsághoz. Ha egy lábnyomnak nincs udvari alakja, akkor ebből a kényszerből nem keletkezik hiba.
diff_pair_gap	min/opt/max	Ellenőrzi a rést a differenciálpár csatolt sávjai között. A csatolt sávok egymással párhuzamos szegmensek. A differenciálpár hézagát a rendszer nem vizsgálja a differenciálpár szétválasztott részein (például egy komponensből származó fanout).
diff_pair_uncoupled max		Ellenőrzi azt a távolságot, ameddig egy differenciálpár sáv a párban lévő másik polaritású sávtól leválasztva van elvezetve (például ahol a pár ventilátor kilép egy komponensből, vagy lecsatolódik, hogy egy másik objektum, például egy átmenő körül haladjon).

Kényszer típusa	Argumentum típusa	Leírás
letilt	nyomon követni keresztül micro_via buried_via pad zóna szöveg grafikus lyuk lábnyom	Adjon meg egy vagy több letiltandó objektumtípust, szóközzel elválasztva. Például (constraint disallow track) vagy (constraint disallow track via pad) . Ha egy ilyen típusú objektum megfelel a szabályfeltételnek, akkor DRC hiba jön létre. Ez a megszorítás lényegében megegyezik egy megtartási szabályterülettel, de konkrét megtartási korlátozások létrehozására is használható.
él_tisztaság	min/opt/max	Ellenőrzi az Edge.Cuts rétegen lévő objektumok és grafikus elemek közötti távolságot (a tábla körvonalát, valamint az azon a rétegen meghatározott kártyakivágásokat vagy nyílásokat).
hossz	minimum maximum	Ellenőrzi a szabályfeltételnek megfelelő hálók teljes irányított hosszát, és hibát generál minden olyan hálózathoz, amely kisebb (ha meg van adva) vagy meghaladja a korlátozás maximális értékét (ha meg van adva).
lyuk	minimum maximum	Ellenőrzi a fúrt lyuk méretét (átmérőjét) egy alátétben vagy átmenőben. Az ovális furatok esetében a kisebb (kisebb) átmérőt a minimális értékhez (ha van megadva), a nagyobb (nagy) átmérőt pedig a maximális értékhez (ha van megadva) tesztelik.
hole_clearance	min	Ellenőrzi a hézagot egy betéten vagy átmenőben fúrt lyuk és egy másik hálón lévő réztárgyak között. A hézagot a furat átmérőjétől mérik, nem a középpontjától.
lyuk_lyukba	min	Ellenőrzi a hézagot a mechanikusan fúrt lyukak között a betéteken és az átmenőkön. A hézagot a lyukak átmérői között kell mérni, nem a középpontjuk között. Ez nem teszteli a HDI-viakat (microvia-k, blind vias és buried vias) kényszer.
selyem_clearance	min/opt/max	Ellenőrzi a távolságot a szitanyomásos rétegeken lévő objektumok és más objektumok között.
ferde	max	Ellenőrzi a szabálynak megfelelő hálók teljes ferdeségét feltétel, vagyis az egyes hálók hossza és az egyes hálók összes hosszának átlaga közötti különbség, amelyre a szabály megfelel. Ha az átlag és bármely háló hossza közötti különbség abszolút értéke meghaladja a megszorítás max. értékét, hiba keletkezik.
track_width	min/opt/max	Ellenőrzi a vágány- és ívszegmensek szélességét. Hiba jön létre minden olyan szegmensnél, amelynek szélessége a minimális érték alatt van (ha meg van adva) vagy meghaladja a maximális értéket (ha meg van adva).

Objektum tulajdonság és függvény hivatkozás

A következő tulajdonságok tesztelhetők egyéni szabálykifejezésekben:

Közös tulajdonságok

Ezek a tulajdonságok minden PCB objektumra vonatkoznak.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Réteg	húr	A táblaréteg, amelyen az objektum található. Az egynél több rétegen létező objektumok esetében ez a tulajdonság az első réteget adja vissza (például F.Cu a legtöbb átmenő lyuk alátétnél/átmenetnél).
Zárt	logikai érték	Igaz, ha az objektum zárolva van.
Szülő	húr	Az objektum szülőobjektumának egyedi azonosítóját adja vissza.
Pozíció_X	dimenzió	Az objektum origójának helyzete az X-tengelyen. Vegye figyelembe, hogy egy objektum eredete nem mindig egyezik meg az objektum határolókeretének középpontjával. Például egy lábnyom origója az adott lábnyom (0, 0) koordinátájának helye a lábnyomszerkesztőben, de lehet, hogy a lábnyom úgy lett kialakítva, hogy ez a hely nem az udvar alakzatának közepén van.
Pozíció_Y	dimenzió	Az objektum origójának helyzete az Y tengelyen. Ne feledje, hogy a KiCad mindig olyan Y-koordinátákat használ, amelyek belülről a képernyő tetejétől lefelé haladva növekszenek, még akkor is, ha úgy konfigurálta a beállításokat, hogy az Y koordinátákat alulról felfelé növekszik.
típus	húr	A „Lábnyom”, „Pad”, „Grafikus alakzat”, „Tablaszöveg”, „Lábnyomszöveg”, „Zóna”, „Nyomvonal”, „Via”, „Zóna” vagy „Csoport” egyike.

Kapcsolt objektum tulajdonságai

Ezek a tulajdonságok azokra a réz objektumokra vonatkoznak, amelyekhez lehet hálózat hozzárendelni (padok, átjárók, zónák, sávok).

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Háló	egész szám	A réz objektum netkódja. Ne feledje, hogy a hálózati kódokra nem szabad hagyatkozni, hogy állandóak maradjanak: ha egy szabályban egy adott hálózatra kell hivatkozni, használja helyette a NetName nevet. A Net két jobb teljesítményű objektum hálózatának összehasonlítására használható, például az A.Net == B.Net gyorsabb, mint az A.NetName == B.NetName.
NetClass	húr	A réz objektum hálózati osztályának neve.
NetName	húr	A háló neve a réz tárgyhoz.

Footprint Properties

Ezek a tulajdonságok a lábnyomokra vonatkoznak.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Clearance_Override		méret A lábnyomhoz beállított rézhézag felülbírlása.
Leírás	húr	A "Leírás" a könyvtár lábnyomából.
Kulcsszavak	húr	A "Kulcsszavak" a könyvtár lábnyomából.
Könyvtár azonosítója	húr	A könyvtár lábnyomára mutató hivatkozás könyvtár_neve:lábnyom_név formátumban.
Irányultság	kettős	A lábnyom tájolása (elforgatása) fokban.
Referencia	húr	A lábnyom referencia jelölője.
Solderpaste_Margin_Override		dimenzió A forrasztópaszta margó felülírása a lábnyomhoz beállított.
Solderpaste_Margin_Ratio_Override		dimenzió A forrasztópaszta margó arányának felülírása beállított lábnyom.
Thermal_Relief_Gap		méret A lábnyomhoz beállított termikus tehermentesítő rész.
Thermal_Relief_Width		méret A termikus tehermentesítő csatlakozási szélesség beállított a lábnyom.
Érték	húr	A lábnyom "Érték" mezőjének tartalma.

Pad Properties

Ezek a tulajdonságok a lábnyompárnákra vonatkoznak.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Clearance_Override	dimenzió	A betéthez beállított rézhézag felülbírlása.
Fabrication_Property string		A „Nincs”, „BGA pad”, „Fiducial, global to board”, „Fiducial, local to footprint”, „Test point pad”, „Heatsink pad”, „Castellated pad” közül az egyik.
Lyuk_méret_X	dimenzió	A betét fúrt furatának/résének mérete az X tengelyen.
Lyuk_méret_Y	dimenzió	A betét fúrt furatának/résének mérete az Y tengelyen.
Irányultság	kettős	A pad tájolása (elforgatása) fokban.
Pad_Number	húr	A pad "száma", amely lehet egy karakterlánc (például "A1" egy BGA-ban).
Pad_To_Die_Length	dimenzió	Az alátét "pad to die long" tulajdonságának értéke, amely a háló hosszának kiszámításakor a pad hálójához hozzáadott további hossz.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Pad_Type	húr	Az "átmenő lyuk", "SMD", "élcsatlakozó" vagy "NPTH, mechanikus" egyike.
Pin_Name	húr	A pad neve (általában a megfelelő tű neve a kapcsolási rajzon).
Pin_Type	húr	A betét elektromos típusa (általában a kapcsolási rajzon szereplő megfelelő érintkezőből származik). A „Bemenet”, „Kimenet”, „Kétirányú”, „Háromállapotú”, „Passzív”, „Szabad”, „Nem meghatározott”, „Tápbemenet”, „Tápkimenet”, „Nyitott kollektor”, „Nyitott emitter” egyike " vagy "Nincs kapcsolat".
Kerek_sugár_arány	kettős	Lekerekített téglalappárnák esetén a sugár és a téglalap méretének aránya.
Alak	húr	Az egyik a "kör", "téglalap", "ovális", "trapéz", "Lekerekített téglalap", "Lekerekített téglalap", vagy "Egyedi".
Méret_X	dimenzió	A pad mérete az X-tengelyben.
Méret_Y	dimenzió	A párna mérete az Y tengelyen.
Soldermask_Margin_Override	dimenzió	A forrasztómaszk margó felülírása a párnához beállított.
Solderpaste_Margin_Override	dimenzió	A forrasztópasztta margó felülírása a párnához.
Solderpaste_Margin_Ratio_Override	dimenzió	A forrasztópasztta margó arányának felülírása beállított párna.
Thermal_Relief_Gap	méret	A párnához beállított termikus tehermentesítő rész.
Thermal_Relief_Width	méret	A termikus tehermentesítő csatlakozási szélesség beállított a párna.

Pálya és ív tulajdonságai

Ezek a tulajdonságok a pályákra és az ívpályákra vonatkoznak.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Eredet_X	dimenzió	A kezdőpont x-koordinátája.
Eredet_Y	dimenzió	A kezdőpont y-koordinátája.
End_X	dimenzió	A végpont x-koordinátája.
End_Y	dimenzió	A végpont y-koordinátája.
Szélesség	dimenzió	A pálya vagy ív szélessége.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Átmérő	dimenzió	A via-betét átmérője.
Fúró	dimenzió	Az átmenő kész furatának átmérője.
Layer_Bottom string		Az utolsó réteg a via veremben.
Layer_Top	húr	Az első réteg a via veremben.
Via_Type	húr	A „Through”, „Blind/buried” vagy „Micro” egyike.

Zóna és szabályterület tulajdonságai

Ezek a tulajdonságok réz és nem réz zónákra, valamint szabályterületekre vonatkoznak (korábban tartási helyek).

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Clearance_Override	dimenzió	A zónához beállított rézhézag felülbírlása.
Min_Width	dimenzió	A kitöltött területek minimális megengedett szélessége a zónában.
Név	húr	A felhasználó által megadott név (alapértelmezés szerint üres).
Pad_Connections	húr	Az „Öröklött”, „Nincs”, „Termikus domborművek”, „Szilárd” vagy „Reliefs for PTH” valamelyike.
Kiemelten fontos	int	A zóna prioritási szintje.
Thermal_Relief_Gap	dimenzió	A zónára beállított termikus tehermentesítő rés.
Thermal_Relief_Width	dimenzió	A zónához beállított termikus tehermentesítő csatlakozási szélesség.

Grafikus alakzat tulajdonságai

Ezek a tulajdonságok grafikus vonalakra, ívekre, körökre, téglalapokra és sokszögekre vonatkoznak.

Ingatlan	Adattípus	Leírás
End_X	dimenzió	A végpont x-koordinátája.
End_Y	dimenzió	A végpont y-koordinátája.
Vastagság	dimenzió	Az alakzat vonásainak vastagsága.

Szöveg tulajdonságai

Ezek a tulajdonságok szöveges objektumokra vonatkoznak (lábnyommezők, szabad szöveges címkék stb.).

Ingatlan	Adattípus	Leírás
Bátor	logikai érték	igaz , ha a szöveg félkövér.
Magasság	dimenzió	Egy karakter magassága a betűtípusban.
Horizontal_Justification karakterlánc		Vízszintes szövegigazítás (igazítás): „Balra”, „Középre” vagy „Jobbra”.
Dőlt	logikai érték	igaz , ha a szöveg dőlt.
Tükrözött	logikai érték	igaz , ha a szöveg tükröződik.
Szöveg	húr	A szövegobjektum tartalma.
Vastagság	dimenzió	A betűtípus vonalának vastagsága.
Szélesség	dimenzió	Egy karakter szélessége a betűtípusban.
Vertical_Justification	húr	Függőleges szövegigazítás: „Felül”, „Középen” vagy „Alul”.
Látható	logikai érték	igaz , ha a szöveges objektum látható (megjelenik).

Kifejezési függvények

Az egyéni szabálykifejezésekben szereplő objektumokon a következő függvények hívhatók meg:

Funkció	Objektumok leírása
existsOnLayer('layer_id')	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum létezik az adott táblarétegen. A layer_id egy karakterlánc, amely egy táblaréteg nevét tartalmazza.
fromTo('x', 'y')	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum létezik a megadott padok közötti réz úton. x és y a tervben szereplő padok teljes neve, például 'R1-Pad1' .
inDiffPair('x')	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum egy differenciálpár része, és a pár alapneve megegyezik az adott x argumentummal . Például az inDiffPair('/USB_') vagy az inDiffPair('/USB') igazat ad vissza az /USB_P és /USB_N hálózaton lévő objektumokra . helyettesítő karakterként használható, így az inDiffPair('/USB*') megfelel a /USB1_P és /USB1_N . Vegye figyelembe, hogy ez mindig false értéket ad vissza, ha az adott háló nem diff pár, ami azt jelenti, hogy nincs ellentétes polaritású megfelelő háló. Tehát egy /USB_P nevű kártyán, de nincs /USB_N nevű net , ez a függvény false értéket ad vissza.
belsőterület('x')	A vagy B Igaz értéket ad vissza, ha az objektum bármely része a megnevezett szabályon belül van terület vagy zóna. Szabályterület- és zónanevek állíthatók be bennük megfelelő tulajdonságok párbeszédablak. Ha az adott terület egy kitöltött réz zóna, akkor a funkció azt vizsgálja, hogy az adott objektum a zóna valamelyik kitöltött réz tartományán belül van-e, nem pedig azt, hogy az objektum a zóna körvonalán belül van-e.
belső udvar ('x') inside FrontCourtyard('x') insideBackCourtyard('x')	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum bármely része az udvaron belül van az adott lábnyom referencia. Az első változat mind az elülső, mind a hátsó udvart ellenőrzi, és igazat ad vissza, ha az objektum valamelyiken belül van; a második és harmadik változat egy adott udvart vizsgál. A * helyettesítő karakter használható a hivatkozásban: az insideCourtyard('R*') minden lábnyomot ellenőriz R betűvel kezdődő hivatkozások .
isBlindBuriedVia()	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum vak/eltemetett átjáró.
isCoupledDiffPair()	AB Igaz értéket ad vissza, ha a két tesztelt objektum ugyanannak a differenciálpárnak a része, de ellentétes polaritású. Például igaz értéket ad vissza, ha A a net /USB+ -ban , B pedig a net /USB- -ban van .
isMicroVia()	A vagy B Igaz értéket ad vissza, ha az objektum mikroba.
isPlate()	A vagy B Igaz értéket ad vissza, ha az objektum egy lemezes lyuk (a padban vagy a nyílásban).
tagja('x')	A vagy B Igaz ad vissza, ha az objektum az x nevű csoport tagja .

Egyedi tervezési szabályok példák

```
(RF_width szabály
(külső réteg)
("A.NetClass == 'RF'" feltétel) (track_width
korlátozás (min. 0,35 mm) (max 0,35 mm)))

("BGA neckdown" szabály
(korlátozott track_width (min. 0,2 mm) (opt. 0,25 mm)) (kényszerhézag (min.
0,05 mm) (opt. 0,08 mm)) ("A.insideCourtyard('U3')" feltétel)

("Különböző hálók átmenetei közötti távolság" szabály (lyuk_lyuk
kényszere (min. 0,25 mm)) ("A.Type == 'Via' && B.Type
== 'Via' && A.Net != B.Net" feltétel) )

("A vizsgálati pontok közötti távolság" szabály (az
udvari_távolság korlátozása (min. 1,5 mm)) ("A.Reference == 'TP*'
&& B.Reference == 'TP*'" feltétel)

# Ez azt feltételezi, hogy van egy kivágás 1 mm vastag vonalakkal ("Hátság a kivágásig"
szabály (kényszerhézag (min. 0,8 mm))
(feltétel "A.Layer == 'Edge.Cuts' && A.Thickness ==
1,0mm" ))

("Maximális fúróluk méret mechanikus" szabály
(kényszerfurat (max. 6,3 mm)) (feltétel
"A.Pad_Type == 'NPTH, mechanikus'"))

(szabály "Maximális fúróluk méret PTH"
(kényszerlyuk (max. 6,35 mm)) ("A.Pad_Type
== 'átmenő lyuk'" feltétel)

# Adjon meg egy optimális rést egy adott differenciálpárhoz ("Órákőz" szabály ("A.inDiffPair('/
CLK')" feltétel))
(diff_pair_gap megkötés (opt 0,8mm)))

# Adjon meg nagyobb távolságot a differenciálpárok és bármilyen más között ("Differenciálpár hézag" szabály

("A.inDiffPair('*') && !AB.isCoupledDiffPair()" feltétel) (kényszerhézag (min. 1,5 mm)))
```

Szkriptelés

A szkriptelés lehetővé teszi a feladatok automatizálását a KiCad-en belül a [Python](#) használatával nyelv. Lehetőség van a KiCad funkcionalitására a Python "műveletbővítményein" keresztül, amelyeket a felső eszköztárhoz lehet hozzáadni. Lehetőség van önálló szkriptek írására is, amelyek kölcsönhatásba lépnek a KiCad fájlokkal, például a gyártási kimenetek automatikus generálásához egy táblafájlból.

Ez a kézikönyv az általános szkriptelési fogalmakat ismerteti. Azoknak a felhasználóknak, akik szkripteket szeretnének írni vagy módosítani, a Doxygen dokumentációját is használniuk kell a <https://docs.kicad.org/doxygen-python/namespaces.html> címen .

A KiCad 6 vagy újabb verzióhoz Python 3 szükséges a szkriptek támogatásához. A Python 2 már nem támogatott.

Python szkriptek helyei

A PCB-szerkesztő beépülő szkriptjei automatikusan telepíthetők a Plugin and Content Manager (PCM) segítségével, vagy manuálisan a beépülő modul mappába másolásával. Minden beépülő modulnak a saját mappájában kell lennie a plugins mappán belül. A plugins mappa helye alapértelmezés szerint:

Felület	Pálya
Linx	~/.local/share/kicad/6.0/scripting/plugins
Mac operációs rendszer	~/Documents/KiCad/6.0/scripting/plugins
ablakok	%HOME%\Documents\KiCad\6.0\scripting\plugins

Akcióbővítmények

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik. (hogyan telepítsünk új műveleti bővítményeket)


Lábnym varázslók

A lábnyom-varázslók python-szkriptek gyűjteménye, amelyek a Footprint Editorból érhetők el. Ha meghívja a lábnyom párbeszédablakot, kiválaszt egy adott varázslót, amely lehetővé teszi a leképezett lábnyom megtekintését, és van néhány szerkeszthető paraméter.

Ha a beépülő modulok nincsenek megfelelően elosztva a rendszercsomagban, a legújabb verziókat a gitlab KiCad forrásfájában találja meg .

A parancsfájl-konzol használata

A PCB-szerkesztő beépített Python-konzollal érkezik, amellyel ellenőrizhető a tábla, és együttműködhet vele.

A konzol elindításához használja a  gombot a felső eszköztáron. A PCB Editor Python API nem töltődik be automatikusan, ezért a betöltéséhez írja be az `import pcbnew` parancsot a konzolba. A `pcbnew.GetBoard()` parancs ezután egy hivatkozást ad vissza a PCB-szerkesztőbe jelenleg betöltött kártyára, amely a konzolon keresztül ellenőrizhető és módosítható.

JEGYZET

TODO: Dokumentálja a többi hasznos PyAlaMode függvényt

Külső szkriptek írása

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

Műveleti bővítmények írása

JEGYZET

A KiCad dokumentációnak ez a része még nem készült el. Köszönjük türelmét, miközben önkéntes dokumentációíróinkból álló kis csapatunk a dokumentáció frissítésén és bővítésén dolgozik.

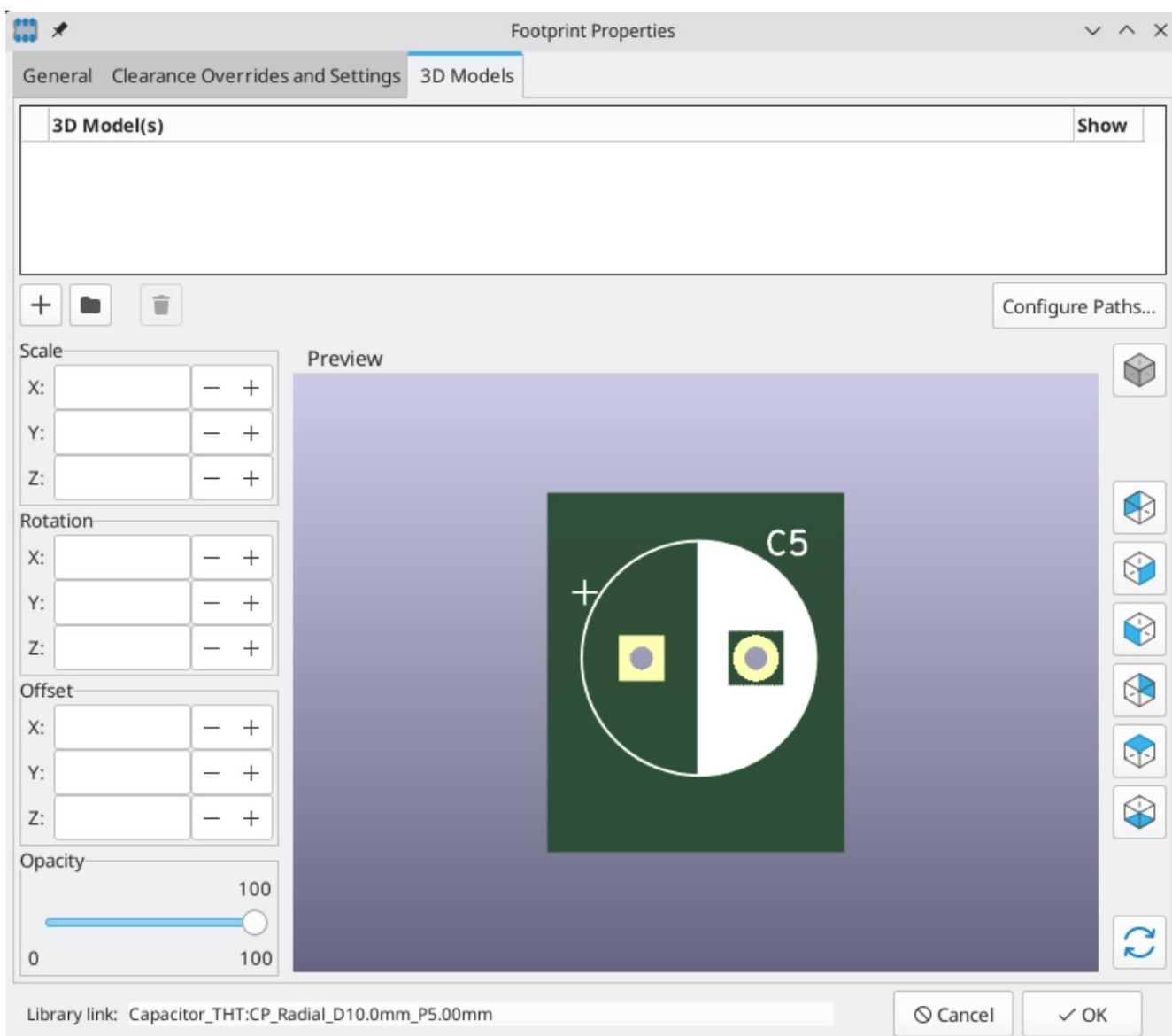
Munka az IDF komponens körvonalalaival

A KiCad képes [exportálni a kártya IDF-reprezentációját](#) a mechanikus CAD szoftverben való használatra. Az alábbiakban néhány útmutatást olvashat az IDF-összetevők körvonalainak lábnyomokhoz csatolásához, új IDF-összetevők körvonalainak létrehozásához, valamint a KiCad-hez mellékelt IDF-segédprogramok leírása.

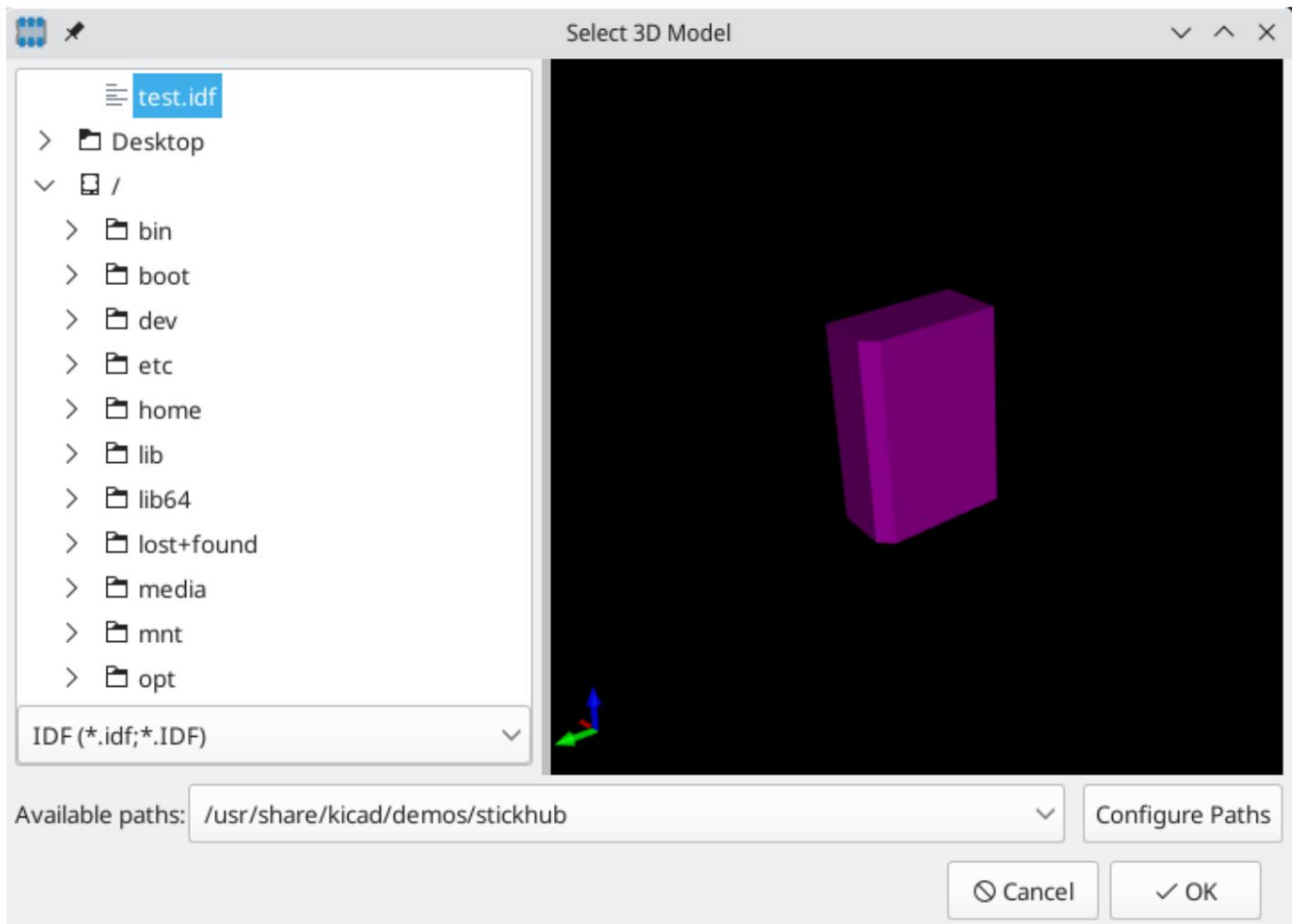
Alkatrészmodellek meghatározása az exportőr általi használatra

Az IDF komponens modellek a lábnyomokhoz a [lábnyom 3D-s modell tulajdonságainak](#) segítségével rögzíthetők. Az IDF exportőr más fájl típusokat használ, mint a 3D-s megtekintő és más 3D-modell-exportőrök, így a 3D-s modellek hozzáadása az IDF-exportőrhöz nem ütközik a lábnyomhoz más célból hozzáadott 3D-modellekkel.

Ha IDF-modellt szeretne hozzáadni egy lábnyomhoz a lábnyom- vagy a PCB-szerkesztőben, szerkessze a lábnyom tulajdonságait, és kattintson a 3D modellek lapon.



Kattintson a  gombra, és válassza ki az IDF (*.idf;*.IDF) fájl típus szűrőt. Keresse meg a kívánt vázlatfájlt.



Miután kiválasztotta a kívánt komponens vázlatfájlt, adja meg az eltoláshoz és az elforgatáshoz szükséges értékeket. Az eltolásokat az IDF kártya kimeneti egységeivel (mm vagy mils) és az IDF koordinátarendszerben kell megadni, ami egy jobb oldali koordinátarendszer, ahol a +Z a néző felé mutat, a +X a nézőtől jobbra, a +Y pedig a néző felé. a képernyő felső szélé. Az elforgatást fokban kell megadni; A pozitív elforgatás az óramutató járásával ellentétes forgás, az IDFv3 specifikációban leírtak szerint.

Több körvonal kombinálható megfelelő eltolásokkal, amelyek egyszerű összeállításokat, például egy aljzatban lévő DIP-csomagot ábrázolnak.

JEGYZET

Az IDF exportőr csak az eltolási értékeket és a Z elforgatási értéket használja; az összes többi értéket figyelmen kívül hagyja.

Összetevő vázlatfájl létrehozása

Az összetevő vázlatfájlja (*.idf) egyetlen .ELECTRICAL vagy .MECHANICAL szakaszból áll, a specifikációs dokumentumban leírtak szerint. A szakaszt tetszőleges számú megjegyzéssor előzheti meg; a megjegyzéssorokat az exportőr bemásolja a könyvtárfájlba, és felhasználható olyan metaadatok nyomon követésére, mint az összetevő körvonalának és méreteinek meghatározásához használt dokumentumokra való hivatkozások.

Az összetevők körvonala mezőket tartalmaz, amelyek karakterláncok, egész számok vagy lebegőpontos számok. A karakterlánc karakterek kombinációja, amely szóközt is tartalmazhat; ha egy karakterlánc szóközt tartalmaz, akkor idézőjelbe kell írni. Az idézőjel nem szerepelhet egy karakterláncon belül. A lebegőpontos számok decimális vagy exponenciális jelölésekkel ábrázolhatók, de az emberi olvashatóság érdekében a decimális jelölést részesítjük előnyben. A tizedesvesszőnek pontnak és nem vesszőnek kell lennie. Az IDF fájl csak 7 bites ASCII karakterekből állhat; 8 bites karakterek használata meghatározatlan viselkedést eredményez.

Az IDF-fájl SZEKCIÓKAT tartalmaz, amelyek MEZŐKből álló RECORDS-ból állnak. Az IDF-vázlatfájlokhoz

csak egy típusú szakasz létezhet, és annak .ELECTRICAL vagy .MECHANICAL típusúnak kell lennie . A rekord egyetlen sornyi szöveg, és egy vagy több mezőt tartalmazhat. A mezők egy vagy több szóközzel elválasztott karaktersorozatok, amelyek nem jelennek meg az idézőjelek között. A rekord minden mezőjének egyetlen sorban kell megjelennie; a rekordok nem ívelhetnek át sorokat.

A szakaszfejléc (.ELECTRICAL vagy .MECHANICAL) tekinthető a szakasz első rekordjának (1. rekord).

Az 1. rekordot a 2. rekordnak kell követnie, amely négy mezőből áll:

1. Geometria név: egy karakterlánc, amelynek a cikkszámmal együtt egyedi azonosítót kell alkotnia az alkatrész körvonalához. Szabványosított csomagok esetén a csomagnév jó érték a geometrianevhez, például "SOT-23". Egyedi csomagok esetén a gyártó cikkszám a jó választás a geometria megnevezésére.
2. Alkatrészsorszám: bár nyilvánvalóan a cikkszámhoz készült, például BS107, jobb, ha ezt a karakterláncot használja a csomag leírására. Például, ha a geometria neve "TO-92", az alkatrészsorszám bejegyzés használható a padok elrendezésének vagy az adott TO-92 vázlatfájl tájolásának leírására.
3. IDF egység: ennek a MM vagy a THOU egyiknek kell lennie , és csak az ezt az egységet leíró egységekre vonatkozik alkatrész körvonala.
4. Magasság: ez egy lebegőpontos szám, amely az alkatrész névleges magasságát jelenti mértékegységekkel
a 3. mezőben meghatározott.

A 2. rekordot több 3. rekord bejegyzésnek kell követnie, amelyek meghatározzák az összetevő körvonalát.

A 3. rekord négy mezőből áll:

1. Hurokindex: 0 (a körvonalpontok az óramutató járásával ellentétes sorrendben vannak megadva) vagy 1 (a körvonalpontok az óramutató járásával megegyező irányban megadva)
2. X koordináta: lebegőpontos szám
3. Y koordináta: lebegőpontos szám
4. Included Angle: egy lebegőpontos szám. Ha az érték 0 , akkor az előző ponttól ebbe a pontba egy egyenes szakaszt húzunk. Ha az érték 360 , akkor az előző pont egy kör középpontját adja meg, ez a pont pedig egy pontot a körön; soha ne adjon meg egy kört -360 értékkel, mert legalább egy nagyobb mechanikus CAD-csomag nem működik megfelelően ebben a helyzetben. Ha az érték negatív, akkor az óramutató járásával megegyező ívet húzunk az előző ponttól ebbe a pontba, és ha az érték pozitív, akkor az óramutató járásával ellentétes ívet húzunk.

Csak egy zárt hurok megengedett, és nem lehet kivágást megadni. Az utolsó megadott pontnak meg kell egyeznie az első ponttal, hacsak a körvonal nem kör.

Példa 1. IDF-fájltra:


```
# egy egyszerű henger – ez egy elektrolit kondenzátort jelenthet .ELECTRICAL
```

```
"henger" "5 mm OD, 5 mm magasság" MM 5 0  
0 0 0 0  
2,5 0  
360 .END_ELECTRICAL
```

Példa 2. IDF-fájltra:

```
# egy fejjel lefelé T #  
egy megjegyzést adtunk hozzá a megjegyzések  
hozzáadásához .ELECTRICAL  
"Capital T" "5x8x10mm, fejjel lefelé" MM 10 0 -0,5 8 0  
0 -0,5 0,5 0 0  
-2,5 0,5 0 0 -2,5  
-0,5 180 0 2,5  
-0,5 0 0 2,5 -0,5 0 0  
2,5 0,005 ,80 0  
-0,5 8  
  
180 .END_ELEKTROMOS
```

Útmutató a körvonalak létrehozásához

A vázlatok létrehozásakor és különösen a munka másokkal való megosztása során a fájlok tervezésének és elnevezésének következetessége segít az embereknek gyorsabban megtalálni a fájlokat, és minimális gonddal elhelyezni az összetevőket.

Csomag elnevezés

Próbáljon meg néhány információt elérhetővé tenni a vázlatról a fájlnevben, hogy a felhasználó általános képet kapjon a körvonalról. Például az axiális ölmozott hengeres csomagok bizonyos típusú kondenzátorokat és bizonyos típusú ellenállásokat is képviselhetnek, ezért célszerű egy körvonalat vízszintes vagy függőleges axiális ölmozott eszközként azonosítani, és néhány további információt hozzáadni a vonatkozó méretekhez: átmérő, hossz, és a hangmagasság a legfontosabb. Ha egy eszköz egyedi körvonallal rendelkezik, akkor megfelelő a gyártó cikkszám és az eszköz osztályát jelző előtag.

Hozzászólások

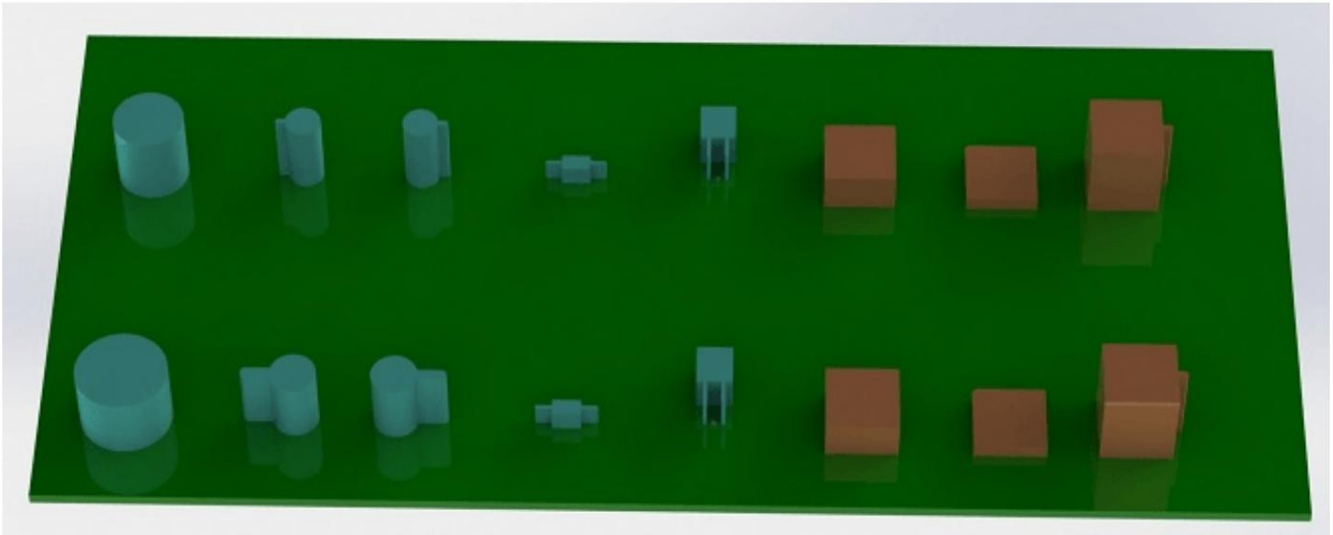
Használjon megjegyzéseket az IDF fájlban, hogy a felhasználóknak több információt adjon a vázlatról, például hivatkozást a mérethinformációk forrására.

Geometria és cikkszám bejegyzések

Gondosan gondolja át, hogy milyen értékeket adjon meg a geometria és az alkatrészszám bejegyzésekhez. Ezek a karakterláncok együttesen az MCAD rendszer egyedi azonosítójaként működnek. A karakterláncok értékei ideális esetben jelentenek valamilyen jelentést a felhasználó számára, de ez nem szükséges: az értékeket elsősorban az MCAD rendszer számára szánják egyedi azonosítóként. Ideális esetben a választott értékek egyediek bármely nagy körvonal-gyűjteményben; Az értékek jól megválasztása kevesebb ütközést eredményez, különösen összetett táblákban.

A tű tájolása és elhelyezése

Az összetevők körvonalait úgy kell létrehozni, hogy azok megfeleljenek a megfelelő lábnyomok tájolásának és helyzetének. Ezzel elkerülhető, hogy nullától eltérő forgatást adjunk meg az IDF komponens körvonalához. Mivel az IDF exportőr figyelmen kívül hagyja az (X, Y) eltolási értékeket, létfontosságú, hogy a megfelelő eredetet használja az IDF összetevő vázlatában.



A fenti képen az idfcyl és idfrect programok által generált és egy mechanikus CAD-programban előállított mintavázlatok láthatók. Balról jobbra (a) függőleges radiális ólmozott henger, (b) függőleges axiális ólmozott henger a bal oldalon, (c) függőleges axiális ólmozott henger huzallal a jobb oldalon, (d) vízszintes axiális ólmozott henger, (e) vízszintes radiális ólmozott henger, (f) négyzet körvonal, sima, (g) négyzet körvonal letöréssel, (h) négyzet körvonal axiális vezetéssel a jobb oldalon. A felső körvonalakat milliméterben, míg az alsó körvonalakat hüvelykben adták meg.

Tippek a méretekhez

Az extrudált körvonalak célja, hogy a gépészeti tervezőnek némi fogalmat adjon az egyes alkatrészek elhelyezkedéséről és fizikai teréről. Egy tipikus forgatókönyv szerint a gépészeti tervező néhány nyers körvonalat részletesebb mechanikai modellekre cserél, például amikor ellenőrzi, hogy a derékszögben szerelt LED belefér-e a panelen lévő lyukba. A legtöbb esetben a vázlat pontossága nem számít, de jó gyakorlat olyan körvonalakat készíteni, amelyek a lehető legjobb mechanikai információt közvetítik. Néhány esetben előfordulhat, hogy a felhasználó be kívánja illeszteni az alkatrészt egy tokba, ahol nagyon kevés hely marad, például egy hordozható zenelejátszóban. Ilyen helyzetben, ha a legtöbb extrudált körvonal elég jól ábrázolja az alkatrészeket, akkor előfordulhat, hogy a gépészeti tervezőnek csak nagyon kevés modellt kell kicserélnie a ház tervezése során. Ha a körvonalak nem tükrözik megbízhatóan a valóságot, akkor a gépész tervező sok időt veszít a modellek cseréjével, hogy biztosítsa a megfelelő illeszkedést. Végül is, ha szemetet teszel, számíthatsz arra, hogy kikerül a szemét. Ha jó információkat adsz meg, biztos lehetsz a jó eredményekben.

IDF Component Outline Tools

Számos parancssori eszköz áll rendelkezésre az IDF-összetevők körvonalainak létrehozásához. Az eszközök a következők:

1. idfcyl: egy henger körvonalát hozza létre függőleges vagy vízszintes irányban és axiálisan vagy radiálisan vezet
2. idfrect: egy téglalap körvonalát hozza létre, amelynek lehet egy tengelyirányú elvezetése vagy egy letörés a tetején bal sarok

dx2idf: a DXF formátumú rajzot IDF komponens vázlattá alakítja

idfcyl

Az idfcyl körvonalakat generál a hengeres alkatrészekhez.

Ha az idfcyl-t argumentumok nélkül hívják meg, akkor kinyomtat egy használati megjegyzést és egy összefoglalót a bemeneteiről:

idfcyl: Ez a program egy hengeres komponens vázlatát állítja elő.

A henger lehet vízszintes vagy függőleges.

A vízszintes henger egyik vagy mindkét végén vezetékek lehetnek.

Egy függőleges hengernek legfeljebb egy vezetéke lehet, amely a bal vagy a jobb oldalon helyezhető el.

Bemenet:

Mértékegysége: mm, in (milliméter vagy hüvelyk)

Tájolás: V (függőleges)

Vezeték típusa: X, R (axiális, radiális)

A test átmérője

A test hossza

Tábla eltolás

* Drót átmérő

* Hangmagasság

** Vezeték oldala: L, R (bal, jobb)

*** Vezetési hossz

Fájlnev (*.idf-re kell végződnie)

MEGJEGYZÉSEK:

* csak vízszintes tájoláshoz szükséges ill
függőleges tájolás axiális vezetékekkel

** csak függőleges tájoláshoz szükséges axiális vezetékekkel

*** csak vízszintes tájoláshoz szükséges radiális vezetékekkel

A megjegyzések letilthatók tetszőleges argumentum megadásával a parancssorba. A felhasználó manuálisan adhat meg információkat a parancssorban, vagy szkripteket hozhat létre a körvonalak létrehozásához. A következő szkript egyetlen hengeres axiális ólomvázlatot hoz létre, a vezeték jobb oldalán:

```
#!/bin/bash #
Hengeres IDF körvonal létrehozása tesztelési célokra # függőleges 5 mm-es henger,
névleges hossza 8 mm + 3 mm-es kártyaeltolás, # axiális vezeték a jobb oldalon, 0,8 mm-es vezeték
átmérő, 3,5 mm-es idfcyl - 1 > /dev/ null << _EOF

mm
v
x
5

8 3
0,8 3,5
r
cylvmm_1R_D5_L8_Z3_WD0.8_P3.5.idf_EOF
```

idfrect

Az idfrect téglalap alakú komponensekhez körvonalakat generál.

Ha az idfrect-et argumentumok nélkül hívják meg, akkor kinyomtat egy használati megjegyzést és egy összefoglalót a bemeneteiről:

idfrect: Ez a program egy téglalap alakú komponens körvonalát állítja elő.
Az alkatrésznek lehet egyetlen vezetéke (axiális) vagy letörése a bal felső sarokban.

Bemenet:

Mértékegység: mm, in (milliméter vagy hüvelyk)
Szélesség:
Hosszúság:
Magasság:
Letörés: 45 fokos hossza. letörés * Ólom: Y, N (az elvezetés mindig jobbra van)
** Huzalátmérő ** Pitch
fájlnév (*.idf-
re kell végződnie)

MEGJEGYZÉSEK: * csak akkor szükséges, ha a letörés = 0

** csak ólmozott alkatrészekhez szükséges

A megjegyzések letilthatók tetszőleges argumentum megadásával a parancssorba. A felhasználó manuálisan adhat meg információkat a parancssorban, vagy szkripteket hozhat létre a körvonalak létrehozásához. A következő szkript egy letört téglalapot és egy axiális ólomvonalas körvonalat hoz létre:

```
#!/bin/bash #
Különféle téglalap alakú IDF körvonalak generálása tesztelési célokra # 10x10, 1 mm-es
letörés, 2 mm-es magasság idfrect - 1 > /dev/
null << _EOF
mm
10
10
2
1
rectMM_10x10x2_C0.5.idf _EOF
#
10x10x12, 0,8 mm-es elvezetés 6 mm-es osztással
idfrect - 1 > /dev/null << _EOF
mm
10
10
12

0 Y

0,8 6 rectLMM_10x10x12_D0.8_P6.0.idf
_EOF
```

dx2idf

A dx2idf létrehoz egy IDF-összetevő fájlt egy DXF-vázlatból.

A komponens vázlatának meghatározásához használt DXF fájl a [LibreCAD](#) ingyenes szoftverrel készíthető el a legjobb kompatibilitás érdekében.

Ha a dx2idf-et argumentumok nélkül hívják meg, akkor kinyomtat egy használati megjegyzést és egy összefoglalót a bemeneteiről:

dx2idf: ez a program vonal-, ív- és körszakaszokat vesz fel egy DXF fájlból, és létrehoz egy IDF-összetevő vázlatfájlt.

Bemenet: DXF fájlnev: a bemeneti fájlnek „.dxf”-re kell végződnie
Mértékegységek: mm, in (milliméter vagy hüvelyk)
Geometria név: karakterlánc, az IDF 3.0-s verzió specifikációja szerint Alkatrész neve:
az alkatrészsorszám IDF 3.0-s verziójának specifikációja szerint Magasság: a körvonal
extrudált magassága Megjegyzések: minden nem üres
sor megjegyzés, amelyet az IDF-fájlhoz kell hozzáadni. Az üres sor a
megjegyzésblokk végét jelenti.

Fájlnev: kimeneti fájlnev, „.idf”-re kell végződnie

A megjegyzések letilthatók tetszőleges argumentum megadásával a parancssorba. A felhasználó manuálisan adhat meg információkat a parancssorban, vagy szkripteket hozhat létre a körvonalak létrehozásához. A következő szkript 5 mm magas körvonalat hoz létre a test.dxf DXF fájlból :

```
#!/bin/bash #
IDF körvonalak létrehozása DXF fájlból dxf2idf - 1 > /dev/null
<< _EOF test.dxf

mm
DXF TESZT GEOMETRIA
DXF TESZT RÉSZ
5
Ez egy IDF tesztfájl, amelyet a „test.dxf” vázlatból állítanak elő
Ez egy második IDF megjegyzés több megjegyzés bemutatására

test_dxf2idf.idf _EOF
```

idf2vrml

Az idf2vrml eszköz beolvas egy IDF tábla (.emn) és egy IDF-összetevő fájl (.emp) halmazát, és létrehoz egy VRML-fájlt, amely megtekinthető egy VRML-nézegetővel. Ez a funkció hasznos a tábla megjelenítéséhez

összeszerelés olyan esetekben, amikor a felhasználó nem fér hozzá az MCAD szoftverhez. Az idf2vrml argumentumok nélküli meghívása egy használati üzenetet eredményez:

```
>./idf2vrml
Használat: idf2vrml -f input_file.emn -s scale_factor {-k} {-d} {-z} {-m} flags: -k: KiCad-barát VRML
```

kimenetet állít elő; az alapértelmezett a kompakt VRML -d: az alapértelmezett körvonalak helyettesítésének letiltása -z: a nulla magasságú körvonalak megjelenítésének letiltása -m: az objektumleképezés nyomtatása az stdout-hoz hibakeresési célból
példa a KiCad által használható modell előállítására: idf2vrml -f input.emn -s 0.3937008 -k

JEGYZET

Az idf2vrml eszköz nem jeleníti meg megfelelően az OTHER_OUTLINE entitásokat egy emn fájlban, ha ez az entitás meg van adva a PCB hátsó rétegében; azonban nem lesz észrevehető a KiCad által exportált fájlok használata, mivel nincs mechanizmus az ilyen entitás meghatározására. Ez csak akkor jelent problémát, ha olyan harmadik féltől származó emn-fájlt jelenít meg, amely egy entitást alkalmaz a tábla hátoldalán.

Akciók hivatkozása

Az alábbiakban felsoroljuk a PCB-szerkesztőben elérhető összes műveletet : egy gyorsbillentyűhöz rendelhető parancs.




PCB szerkesztő



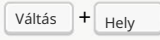


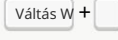


Az alábbi műveletek a PCB szerkesztőben érhetőek el. A beállítások gyorsbillentyűk szakaszában ezekhez a műveletekhez bármelyik gyorsbillentyűt hozzá lehet rendelni .














Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Igazítsa az aljára		A kiválasztott elemeket az alsó szélhez igazítja
Igazítás ehhez Vízszintes központ		A kijelölt elemeket a vízszintes középponthez igazítja
Igazítás függőlegeshez Központ		A kiválasztott elemeket a függőleges középponthez igazítja
Igazítás balra		A kijelölt elemeket a bal szélhez igazítja
Igazítás jobbra		A kiválasztott elemeket a jobb szélhez igazítja
Igazítás a tetejére		A kiválasztott elemeket a felső élhez igazítja
Terjeszteni Vízszintesen		Elosztja a kiválasztott elemeket a vízszintes tengely mentén
Terjeszteni Függőlegesen		Elosztja a kiválasztott elemeket a függőleges tengely mentén
Helyezze le a fedélzetről Lábnymok		Automatikusan elhelyezi az alkatrészeket a tábla területén kívül
Hely kiválasztva Lábnymok		A kiválasztott alkatrészek automatikus elhelyezését végzi
Flip Board View		Nézd meg a táblát az ellenkező oldalról
Vázlat grafika Tételek		Grafikus elemek megjelenítése vázlat módban
Réteg csökkentése Átlátszatlanság	{	Tegye átláthatóbbá az aktuális réteget
Réteg növelése Átlátszatlanság	}	Az aktuális réteg kevésbé átlátszóvá tétele
Váltson réz (B.Cu) rétegre	PgDn	Váltson réz (B.Cu) rétegre

Egy akció	Default Hotkey	Leírás
Switch to Inner 1. réteg		Váltás az 1. rétegre
Switch to Inner réteg 10		Váltás az 1. nnerrétegre 0
Switch to Inner 1. réteg 1		Váltás az 1. rétegre 1 1
Switch to Inner réteg 1 2		Váltás az 1. belső rétegre 2
Switch to Inner 1. réteg 3		Váltás az 1. nnerrétegre 3
Switch to Inner 1. réteg 4		Váltás az 1. nnerrétegre 4
Switch to Inner 1. réteg 5		Váltás az 1. nnerrétegre 5
Switch to Inner 1. réteg 6		Váltás az 1. nnerrétegre 6
Switch to Inner 1. réteg 7		Váltás az I. 1. rétegre 7
Switch to Inner réteg 18		Váltás az I. 1. rétegre 8
Switch to Inner 1. réteg 9		Váltás az I. 1. rétegre 9
Switch to Inner 2. réteg		Váltás a 2. rétegre
Switch to Inner réteg 20		Váltás az I. 2. rétegre 0
Switch to Inner 2. réteg 1		Váltás az I. 2. rétegre 1
Switch to Inner 2. réteg 2		Váltás az I. 2. rétegre 2
Switch to Inner 2. réteg 3		Váltás az I. 2. rétegre 3
Switch to Inner 2. réteg 4		Váltás az I. 2. rétegre 4

Akcció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Váltson belsőre 8. réteg		Váltson a 8-as belső rétegre
Váltson belsőre 9. réteg		Váltson a 9. belső rétegre
Váltás a Tovább lehetőségre Réteg	+	Váltás a következő rétegre
Váltás az Előzőre Réteg	-	Váltás az előző rétegre
Fólia váltása	V	Váltás a rétegek között az aktív rétegpárban
Váltani Komponens (F.Cu) réteg	PgUp	Váltson komponens (F.Cu) rétegre
Net Ellenőr		Mutasd meg a hálóellenőrt
Helyi Ratsnest		A kiválasztott elem(ek) Ratsnest megjelenítésének váltása
Net Color Mode (3 állapot)		Váltson a háló és a netclass színek használata között az összes háléhoz, csak a patkányfészkekhez, és egyikhez sem
Vázlatlapok		Párnák megjelenítése körvonal módban
Íves Patkányfészek Vonalak		A patkányfészek megjelenítése ívelt vonalakkal
Ratsnest mód (3 állapot)		Váltson a patkányfészek megjelenítése között az összes rétegre, csak a látható rétegekhez, és az egyikhez sem
Javítótábla		Futtasson különböző diagnosztikát, és próbálja meg megjavítani a kártyát
Megjelenés megjelenítése Menedzser		Megjelenéskezelő megjelenítése/elrejtése
Show pad számok		Pad számok megjelenítése
Tulajdonságok megjelenítése Menedzser		A tulajdonságkezelő megjelenítése/elrejtése
Scripting konzol		Mutassa meg a Python parancsfájl-konzolt
Mutasd meg a Ratsnest-et		Show board ratsnest
Vázlat szöveges elemek		A lábnyom-szövegek megjelenítése soros módban
Sketch Tracks	K	Műsorszámok megjelenítése vázlatos módban

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Sorok létrehozása innen Kiválasztás		Grafikus vonalakat hoz létre a kijelölésből
Hozzon létre sokszöget a válogatásból...		Grafikus sokszöget hoz létre a kijelölésből
Számok létrehozása a Kiválasztásból		A kiválasztott grafikus vonalakkól sávokat hoz létre
Zóna létrehozása innen Kiválasztás...		A kijelölésből rézzónát hoz létre
Tervezési szabályok Ellenőrző		A tervezési szabályok ellenőrző ablakának megjelenítése
Nyissa meg a Footprintben Szerkesztő		Megnyitja a kiválasztott lábnyomot a Footprint Editorban
Könyvtári lábnyom szerkesztése...		Megnyitja a kiválasztott lábnyomot a Footprint Editorban
Tábla csatolása...		Nyisson meg egy másik táblát, és csatolja a tartalmát ehhez a táblához
Netclass hozzárendelése...		Rendeljen hálózati osztályt a mintának megfelelő hálókhoz
A tábla beállítása...		Szerkessze a tábla beállításait, beleértve a rétegeket, a tervezési szabályokat és a különféle alapértelmezett beállításokat
Clear Net Kiemelés		Törölje a meglévő hálózati kiemeléseket
Fúrás/Fájl elhelyezése Eredet		Helyezze el a fúrófájlok és az alkatrészek elhelyezési fájljainak kiindulási pontját
Export Spectra DSN...		Exportálja a Spectra DSN útválasztási információkat
BOM...		Készítsen anyagjegyzéket a tábláról
IPC-D-356 Netlist Fájl...		IPC-D-356 netlist fájl létrehozása
Fájlok fúrása (.drl)...		Excellon fúrófájl(ok) létrehozása
Gerberek (.gbr)...		Gerberek létrehozása gyártáshoz
Alkatrészek elhelyezése (.pos)...		Alkatrészelhelyezési fájl(ok) létrehozása a kiválasztás és elhelyezéshez
Footprint Report (.rpt)...		Készítsen jelentést az összes lábnyomról az aktuális tábláról
Csoport		Csoportosítsa a kiválasztott elemeket úgy, hogy a rendszer egyetlen elemként kezelje őket

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Jelölje ki a Net		Jelölje ki a netet a kurzor alatt
Jelölje ki a Net		Jelölje ki az összes réz elemet a kiválasztott háló(k)on
Netlist importálása...		Olvassa el a netlistát és frissítse a kártya csatlakozását
Spectra munkamenet importálása...		Az irányított Spectra-munkamenet (*.ses) fájl importálása
Zár		Akadályozza meg az elemek áthelyezését és/vagy átméretezését a vásznon
Lábnym hozzáadása		Adjon hozzá lábnyomot
Elemek eltávolítása		Elemek eltávolítása a csoportból
Váltani Sematikus szerkesztő		Megnyitás a sematikus szerkesztőben
Net in Ratsnest		Mutasd meg a kiválasztott hálót az össze nem kapcsolt hálónalalak/ívek patkányfészkében
H, V, 45		Korlátozza a műveleteket vízszintesre, függőlegesre vagy 45 fokra a kiindulási ponttól
Kapcsolja be az Utolsó hálót Kiemel		Váltás az utolsó két kiemelt háló között
Kapcsolja be a Zárólást		A kiválasztott elemek zárolása vagy feloldása
Kapcsolja be a Net Kiemel		Kapcsolja be a háló kiemelését
Switch Track Szélesség az előzőhöz		Nyomszélesség módosítása az előző előre meghatározott méretre
Switch Track Szélesség a következőre		Nyomszélesség módosítása a következő előre meghatározott méretre
Csoportbontás feloldása		Szüntesse meg a kiválasztott csoportok csoportosítását
Kinyit		Lehetővé teszi az elemek áthelyezését és/vagy átméretezését a vásznon
Méret csökkentése	kbd:[\]	Váltás a méretben az előző előre meghatározott méretre
Növelje a méretet		Változás a méretben a következő előre meghatározott méretre
Zóna megkettőzése a rétegre...		A zóna körvonalának megkettőzése egy másik rétegre
Zónák egyesítése		Zónák egyesítése

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Szöveg szerkesztése & Grafikai tulajdonságok...		Szöveg és grafikai tulajdonságok globális szerkesztése
Track & Via szerkesztése Tulajdonságok...		Szerkessze a nyomvonalat és a tulajdonságokon keresztül globálisan
Globális törlések...		Törölje a nyomokat, lábnyomokat és grafikai elemeket a tábláról
Távolítsa el a nem használt Párnák...		Távolítsa el vagy állítsa vissza a nem csatlakozó belső rétegeket az átmenő lyukpárnákon és átmenőkön
Rétegek cseréje...		Nyomvonalak vagy rajzok mozgatása egyik rétegről a másikra
Footprint frissítése...		Frissítse a lábnyomot, hogy tartalmazza a könyvtár változásait
Lábnyomok frissítése a könyvtárból...		Frissítse a lábnyomokat, hogy tartalmazza a könyvtárból származó változásokat
Felmentés Felbontás...		A két kijelölt objektum közötti aktív réteg hézagfelbontásának megjelenítése
Korlátok Felbontás...		Megszorítások felbontásának megjelenítése a kiválasztott objektumhoz
Tábla megjelenítése Statisztika		A tábla statisztikáit mutatja
Add Aligned Dimenzió	 +  + Adjon hozzá egy igazított lineáris méretet 	
Rajzolj ívet	 +  + Rajzolj egy ívet 	
Kapcsolja az ívtartást		Változtassa meg az ívtartást
Központ hozzáadása elemre Dimenzió		Adjon hozzá egy középső dimenziót
Rajzolj kört	 +  + Rajzolj egy kört 	
Zárja be a Vázlatot		Zárja be a folyamatban lévő vázlatot
Csökkentő sor Szélesség	 + 	Csökkentse a vonal szélességét
Az utolsó pont törlése		Az aktuális elemhez utoljára hozzáadott pont törlése

Akcció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Add Ortogonális Dimenzió		Adjon hozzá egy ortogonális méretet
Tábla hozzáadása Jellemzők		Adjon hozzá egy tábla jellemzői táblázatot egy grafikus réteghez
Kép hozzáadása		Adjon hozzá bittérképes képet
Grafika importálása...	Ctrl + Váltás + 2D rajzfájl importálása F	
Stackup Table hozzáadása		Adjon hozzá egy tábla halmazási táblázatot egy grafikus réteghez
Radiális hozzáadása Dimenzió		Adjon hozzá egy radiális dimenziót
Rajzolj téglalapot		Rajzolj egy téglalapot
Szabályterület hozzáadása	Ctrl + Váltás + Szabályterület hozzáadása (keepout) K	
Helyezze a Lábnyom horgony	Ctrl + Váltás + Állítsa be a lábnyom koordináta kezdőpontját (horgonyzóját). N	
Hasonló zóna hozzáadása	Ctrl + Váltás + Adjon hozzá egy zónát ugyanazokkal a beállításokkal, mint egy meglévő zónával .	
Szöveg hozzáadása	Ctrl + Váltás + Szöveges elem hozzáadása T	
Szövegdoboz hozzáadása		Tördelt szövegelem hozzáadása
Vias hozzáadása	Ctrl + Váltás + Adjon hozzá szabadon álló átmeneteket V	
Kitöltött zóna hozzáadása	Ctrl + Váltás + Adjon hozzá egy kitöltött zónát Z	
Zóna kivágás hozzáadása	Váltás + C	Adjon hozzá egy meglévő zóna kivágási területét
Get és Move Lábnyom	T	Kijelöl egy lábnyomot a hivatkozási jellel, és a kurzor alá helyezi mozgathatóhoz
Változás sáv Szélesség		Frissíti a kiválasztott sáv és átmenet méreteit
Tömb létrehozása...	Ctrl + T	Hozzon létre tömböt
Teljes szám törlése	Váltás + Del	Törli a kiválasztott elem(ek)e)t és a rézcsatlakozásokat
Második és Növekedés	Ctrl + Váltás + Megkettőzi a kiválasztott elem(ek)e)t, növelve a padok számát D	

Akcció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Oldal váltása / Flip	F	A kiválasztott elem(eke)t a tábla ellenkező oldalára fordítja
Tükör Vízszintesen		A kiválasztott elemet tükrözi az Y tengelyen
Függőleges tükör		A kiválasztott elemet tükrözi az X tengelyen
Mozgás pontosan...	Váltás + M	A kiválasztott elem(eke)t pontos összeggel mozgatja
Pack and Move Lábnyomok	P	Referencia alapján rendezi a kiválasztott lábnyomokat, méret és méret alapján csomagolja mozgást indít el
Tulajdonságok...	E	Megjeleníti az elem tulajdonságai párbeszédpanel
Forog Óramutató járásával ellentétes irányban	R	A kiválasztott elem(eke)t az óramutató járásával ellentétes irányba forgatja
Forogás az óramutató járásával megegyező irányba	Váltás + R	A kiválasztott elem(eke)t az óramutató járásával megegyező irányba forgatja
Kihagyás	Tab	Elem kihagyása
Csere	Váltás + S	Felcseréli a kiválasztott elemek pozícióját
Másolás ezzel Referencia		A kiválasztott elem(ek) másolása a vágólapra meghatározott kezdőponttal
Mozog	M	Áthelyezi a kiválasztott elem(eke)t
Egyéni mozgás	Ctrl + M	Egyesével áthelyezi a kiválasztott elemeket
Mozgás vele Referencia		A kiválasztott elem(eke)t meghatározott kezdőponttal mozgatja
Kísérlet befejezése	F	Megpróbálja befejezni a jelenlegi útvonalat a legközelebbi patkányfészek végéig.
Kísérlet befejezése Kiválasztott (Autoroute)	Váltás + F	Próbálja meg egymás után automatikusan irányítani az összes kiválasztott padot.
Break Track		A sáv szegmensét két, a kurzor pozíciójában összekapcsolt szegmensre osztja.
Útvonal másból Vége	E	Végrehajtja az aktuális szegmenseket, és elindítja a következő szegmenst a legközelebbi patkányfészek végétől.
Egyéni pálya/Via Méret...	K	Megjelenít egy párbeszédablakot a nyomvonal szélességének és méretének módosításához.
Cycle Router mód		Kapcsolja át a routert a következő módba
Útvonaldifferenciál Pár	6	Útvonal differenciálpárok

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Húzás (szabad szög)	G	Elhúzza a legközelebbi illesztést a nyomvonalban a nyomszög korlátozása nélkül.
Befejezni a pályát	Vége	Leállítja az aktuális sáv lerakását.
Router kiemelése Mód		Állítsa a routert kiemelő módba
Place Blind/Buried <small>Keresztül</small>	Alt + Váltás + Vakot vagy eltemetett átjárót ad hozzá az aktuálisan irányított sáv végéhez. V	
Helyezze el a Microvia-t	Ctrl + V	Mikroviát ad hozzá az aktuálisan irányított sáv végéhez.
Hely: Via	V	Átmenő lyukat ad az aktuálisan irányított pálya végén.
Útvonal kiválasztva	Shift X +	Sorozatosan irányítsa a kiválasztott elemeket a Ratsnest horgonyból.
Útvonal kiválasztva Másik végétől	Váltás + E	Sorozatosan irányítsa a kiválasztott elemeket a patkányfészek horgonyának másik végéből.
Válassza ki a réteget, és helyezze el vakon/ temetve a...	Alt + <	Válasszon ki egy réteget, majd adjon hozzá egy vakot vagy egy eltemetett átjárót az aktuálisan irányított pálya végéhez.
Válassza ki a Réteget és Place Micro Via...		Válasszon ki egy réteget, majd adjon hozzá egy mikroátmenetet az aktuálisan irányított végéhez <small>nyomon követni.</small>
Válassza ki a Réteget és Helyezze át <small>Keresztül...</small>	<	Válasszon ki egy réteget, majd adjon hozzá egy átmenő furatot az aktuális végéhez irányított pálya.
Rétegpár beállítása...		Módosítsa az aktív rétegpárt az útválasztáshoz
Interaktív router Beállítások...	Ctrl + <	Nyissa meg az Interaktív útválasztó beállításait
Router Shove Mód		Kapcsolja át a routert shove módba
Egyvágányú útvonal	X	Útvonal nyomai
Switch Track Testtartás	/	Az aktuálisan irányított pálya testhelyzetének váltása.
Pálya sarok Mód	Ctrl + /	Váltás az éles/lekerekített és a 45°/90°-os sarkok között a nyomvonalak marásánál.
Utolsó visszavonása Szegmens	Vissza	Az aktuális műsorszámot egy szegmensen visszafelé lépteti.

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Kiválasztás/Bővítés Kapcsolat	U	Kiválaszt egy kapcsolatot, vagy kiterjeszti a meglévő kijelölést csomópontokra, tömbökre vagy teljes kapcsolatokra
Válassza az Összes zenezámot Háló		Kiválasztja az ugyanahhoz a hálózathoz tartozó összes sávot és via-t.
Válassza ki Vázlatos		Kiválasztja a megfelelő elemeket a Sematikus szerkesztőben
Lap		Kijelöli az összes lábnyomot és sávot a kapcsolási rajzlapon
Elemek ugyanabban Hierarchikus lap		Kijelöli az összes lábnyomot és sávot ugyanazon a kapcsolási rajzlapon
Mindent kiválaszt Nincs kapcsolat Lábnyomok	O	Kijelöli az egyes kiválasztott hálókhoz tartozó összes nem csatlakoztatott lábnyomot.
Útvonal megszüntetése Kijelölve		A kiválasztott elemeket a legközelebbi mezőre irányítja.
Csökken Amplitúdó	4	Csökkentse a meander amplitúdóját egy lépéssel.
Növekedés Amplitúdó	3	Növelje a meander amplitúdóját egy lépéssel.
Vége a számnak	Vége	Leállítja a jelenlegi kanyarulat lefektetését.
Hosszhangolási beállítások...	Ctrl + L	Beállítja az aktuálisan irányított tétel hosszhangolási paramétereit.
Térköz csökkentése	2	Csökkentse a meander távolságát egy lépéssel.
Térköz növelése	1	Növelje a kanyarulat távolságát egy lépéssel.
Új pálya	x	Elkezdi az új pálya lefektetését.
Egy differenciálpár hangolási hossza	8	Egy differenciálpár hangolási hossza
Tune ferde a differenciálpár	9	Egy differenciálpár hangolási ferdesége
Egyetlen szám dallamhossza	7	Egyetlen szám dallamhossza
Adja hozzá a mikrohullámú sütőt Sokszög alakú		Hozzon létre egy mikrohullámú sokszög alakzatot a csúcok listájából
Adja hozzá a mikrohullámú sütőt Rész		Hozzon létre meghatározott hosszúságú rést a mikrohullámú alkalmazásokhoz

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Lábnym másolása		Lábnym másolása
Lábnym létrehozása...		Hozzon létre új lábnymot a Footprint Wizard segítségével
Vágott lábnym		Vágott lábnym
Lábnym törlése a könyvtárból		Lábnym törlése a könyvtárból
Másolat Lábnym		Készítsen másolatot a kiválasztott lábnymról
Lábnym szerkesztése		A kiválasztott lábnym megjelenítése a szerkesztő vásznán
Lábnym exportálása...		Lábnym exportálása fájlba
A lábnym tulajdonságai...		Szerkessze a lábnym tulajdonságait
Lábnym elrejtése Fa		Lábnymfa elrejtése
Lábnym importálása...		Lábnym importálása fájlból
Új lábnym...	Ctrl + N	Hozzon létre egy új, üres lábnymot
Lábnym beillesztése		Lábnym beillesztése
Átnevezés Lábnym...		Nevezze át a kiválasztott lábnymot
Lábnym javítása		Futtasson különböző diagnosztikát, és próbálja meg kijavítani a lábnymot
Lábnym megjelenítése Fa		Lábnymfa megjelenítése
Alapértelmezett pad beillesztése Tulajdonságok a Kiválasztott		Cserélje le az aktuális pad tulajdonságait a korábban másolt tulajdonságokkal
Copy Pad Tulajdonságok a Alapértelmezett		Az aktuális pad tulajdonságainak másolása
Push Pad Más párnák tulajdonságai...		Másolja át az aktuális pad tulajdonságait más padokra
Alapértelmezett pad Tulajdonságok...		Szerkessze az új padok létrehozásakor használt pad tulajdonságait

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Az ív végpontjainak megtartása ill irány kiindulópont		Váltson ívszerkesztési módot a végpontok megtartásához vagy a másik pont irányának megtartásához
Távolítsa el a sarkot		Távolítsa el a sarkot
Pozíció Relatív <small>Nak nek...</small>	Váltás + P	A kiválasztott elem(eke)t egy másikhoz képest pontos összeggel pozicionálja
Földrajzi Újrajegyzés...		A PCB újrajelölése földrajzi sorrendben
Beépülő modulok frissítése		Töltse be újra az összes python beépülő modult, és frissítse a beépülő modulok menüit
Nyissa meg a beépülő modult Könyvtár		Megnyitja a könyvtárat az alapértelmezett rendszerfájkezelőben
Vázlat kitöltés kiválasztva zóna(k)		Frissítse a kiválasztott zóna(k) rézkitöltését, a többi kölcsönhatásban lévő zónától függetlenül
Töltse ki az összes zónát	B	Frissítse az összes zóna réz kitöltését
Kiválasztott kitöltésének megszüntetése zóna(k)		Távolítsa el a réztöltést a kiválasztott zónákból
Töltse ki az összes zónát	Ctrl + B	Távolítsa el a réz töltet az összes zónáról

3D Viewer

Az alábbi műveletek elérhetők a 3D-s megtekintőben. A beállítások gyorsbillentyűk szakaszában ezekhez a műveletekhez bármelyik gyorsbillentyűt hozzá lehet rendelni .

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Kapcsolja be a 3D modelleket, amelyek nincsenek a pozíciós fájlban	P	Kapcsolja be a 3D modelleket, amelyek nincsenek a pozíciós fájlban
Váltás meghatározatlan 3D modellek	V	A 3D modellek átváltása a „meghatározatlan” típusú összetevőkhöz
Váltás az SMD 3D modellek között	S	3D modellek átváltása a „Felületi szerelés” típusú alkatrészekhez
Váltás át Hole 3D modellek	T	Váltás át a 3D modelleket az „átmenő lyuk” típusú alkatrészekhez
Flip Board	F	Fordítsa meg a tábla nézetét
Otthoni nézet	itthon	Otthoni nézet

Akcció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Reális megjelenítés Anyagok		Használja az egyes 3D modellfájlok összes anyagtulajdonságát
Mozgassa a táblát lefelé	<input type="button" value="Le"/>	Mozgassa a táblát lefelé
Tábla mozgatása balra	<input type="button" value="Bal"/>	Tábla mozgatása balra
Mozgassa a táblát jobbra	<input type="button" value="Jobb"/>	Mozgassa a táblát jobbra
Mozgassa fel a táblát	<input type="button" value="Fel"/>	Mozgassa fel a táblát
Nincs 3D rács		Nincs 3D rács
Központi forgatás	<input type="button" value="Hely"/>	Középső forgatás (középső egérekattintás)
Nézet visszaállítása	<input type="button" value="R"/>	Nézet visszaállítása
Forgatás X <small>Óramutató járásával megegyező</small>		Forgatás X az óramutató járásával megegyező irányba
Forgatás X <small>Óramutató járásával ellentétes irányban</small>		Forgassa el X az óramutató járásával ellentétes irányba
Forgassa el az Y-t <small>Óramutató járásával megegyező</small>		Forgassa az Y-t az óramutató járásával megegyező irányba
Forgassa el az Y-t <small>Óramutató járásával ellentétes irányban</small>		Forgassa az Y-t az óramutató járásával ellentétes irányba
Forgassa el a Z-t <small>Óramutató járásával megegyező</small>		Forgassa el a Z-t az óramutató járásával megegyező irányba
Forgassa el a Z-t <small>Óramutató járásával ellentétes irányban</small>		Forgassa el a Z-t az óramutató járásával ellentétes irányba
3D rács 10mm		3D rács 10mm
3D rács 1mm		3D rács 1mm
3D rács 2,5 mm		3D rács 2,5 mm
3D rács 5 mm		3D rács 5 mm
3D tengely megjelenítése		3D tengely megjelenítése
Modell megjelenítése Határoló dobozok		Modell határolódobozok megjelenítése
Ragasztós kijelző váltása		A ragasztórétegek kijelzésének váltása

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Forrasztópaszta kijelző váltása		A forrasztópaszta rétegeinek ki- és bekapcsolása
Zóna kijelzés váltása		Zóna kijelzés váltása
Nézet Vissza	Váltás Y +	Nézet Vissza
Alulnézet	Váltás + Z	Alulnézet
Előlnézet	Y	Előlnézet
Nézet balra	Shift X +	Nézet balra
Nézet jobbra	X	Nézet jobbra
Nézet Felül	Z	Nézet Felül

Gyakori

Az alábbi műveletek elérhetők a KiCadben, beleértve a PCB-szerkesztőt is. A beállítások gyorsbillentyűk szakaszában ezekhez a műveletekhez bármelyik gyorsbillentyűt hozzá lehet rendelni .

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Marker kizárása		Jelölje ki kizárásként az aktuális szabályszerítést 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	

Akción	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Váltson a Fast Gridre 2	Alt + 2	
Váltás a Tovább 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 kezdőpontját
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
Hüvelyk		Használjon hüvelyket
Milliméter		Használjon millimétert
Mils		Használjon mils
Új...	Ctrl + N	Hozzon létre egy új dokumentumot a szerkesztőben
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	
Pasztázás balra	Váltás + Bal	
Pan Jobbra	Váltás + Jobb	
Pan Up	Váltás + Fel	
Pin Library		Tartsa a könyvtárat a lista tetején
Cselekmény...		Cselekmény
Nyomatás...	Ctrl + P	Nyomatás
Kilépés		Zárja be az aktuális szerkesztőt

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
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 lábnyomkönyvtárak között
Footprint Editor		Lábnymok létrehozása, törlése és szerkesztése
Szimbólumtár Böngésző		Böngésszen a szimbólumkönyvtárak között
Szimbólum szerkesztő		Szimbólumok létrehozása, törlése és szerkesztése
Rajzolj határvonalat Dobozok		Rajzolj határolódobozokat
Mindig mutassa Kurzor	Ctrl + Váltás x	A szálkereszt megjelenítése még a kiválasztó eszközben is
Teljes ablak Célkereszt		Teljes ablakos szálkereszt megjelenítésének váltása
Rács megjelenítése		Háttérrács megjelenítése a szerkesztőablakban
Poláris koordináták		Váltás a poláris és derékszögű koordináta-rendszerek között
Kapcsoló egységek	Ctrl + U	Váltás angol-szász és metrikus mértékegységek között
Oldja fel a Könyvtár rögzítését		Ne tartsa többé a könyvtárat a lista élén
Frissítse a PCB-t a kapcsolási rajzból...	F8	Frissítse a PCB-t a kapcsolási rajzon végzett változtatásokkal
A séma frissítése a PCB- ről...		Frissítse a kapcsolási rajzot a PCB-n végzett változtatásokkal
Középre a kurzorra	F4	Középre a kurzorra
Objektumok nagyítása	Ctrl + itthon	Objektumok nagyítása
Nagyítás, hogy illeszkedjen	itthon	Nagyítás, hogy illeszkedjen
Nagyítás a kurzornál	F1	Nagyítás a kurzornál

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
Frissítés	F5	Frissítés
Nagyítás a kijelöléshez	Ctrl + F5	Nagyítás a kijelöléshez
Megszünteti		Az aktuális eszköz visszavonása
Másolat	Ctrl + C	A kiválasztott elem(ek) másolása a vágólapra
Vágott	Ctrl + X	A kiválasztott elem(ek) kivágása a vágólapra
Ciklusív szerkesztés mód	Ctrl + Hely	Váltson egy másik ívszerkesztési módszerre
Töröl	Del	Törli a kiválasztott elem(ek)e)t
Interaktív törlés Eszköz		A kattintott elemek törlése
Másolat	Ctrl + D	Megkettőzi a kiválasztott elem(ek)e)t
megtalálja	Ctrl + F	Szöveg keresése
Keresés és csere	Ctrl + Alt + F	Szöveg keresése és cseréje
Keresse meg a További lehetőséget	F3	Következő mérközés keresése
Keresse meg a következő jelölőt	Váltás + F3	
Paszta	Ctrl + V	Elem(ek) beillesztése a vágólapról
Speciális beillesztés...		Elem(ek) beillesztése a vágólapról a megjegyzés opciókkal
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 megjelenítése	Ctrl + G	A keresőpanel megjelenítése/elrejtése
Mindent kiválaszt	Ctrl + A	Válassza ki az összes elemet a képernyőn
Visszavonás	Ctrl + Z	Az utolsó szerkesztés visszavonása
Mérőeszköz	Ctrl + Váltás + M	Interaktívan mérje meg a pontok közötti távolságot
Elem(ek) kiválasztása		Elem(ek) kiválasztása
Útvonalak konfigurálása...		Szerkessze az elérési út konfigurációs környezeti változóit

Akció	Alapértelmezett Gyorsbillentyű	Leírás
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