



BEVEZETÉS	2
ADATFORMÁTUMOK	2
ADATFORMÁTUMOK FELTÉTELEI	3
OSZTÁLYBASOROLÁS	5
FURATOZÁS	7
RAJZOLATI RÉTEGEK	9
BGA	11
MECHANIKAI RÉTEG	12
FORRASZTÁSGÁTLÓ LAKK	14
POZÍCIÓ	16
KARBON LAKK	17
LEHÚZHATÓ LAKK	18
FURATKITÖLTŐ LAKK	19
HŐELVEZETŐ PASZTA	20
VEZETŐSZÉLESSÉG GRAFIKONOK	21



Tervezési útmutató – 2013 Május

Bevezetés

Ez az útmutató segítséget nyújt abban, hogy csökkentse költségeit és minimalizálja a hibákat a gyártás során. Nem minden nyomtatott áramkört tudjuk támogatni, a részletekért tekintse meg szolgáltatásainkat. Néhány speciális jellemzőt külön szolgáltatás keretén belül érhet el.

Mértékegységek terén a világ két részre oszlott, egyik része a metrikus rendszerre a másik része brit mértékegység rendszerre. A „ μm ” 25.4 –szer kisebb mint a „Mil”. Az elektronikai alkatrészek méretei egyre kisebbek lesznek az idő múlásával. A legmagasabb minőség elérése céljából, sok évvel ezelőtt mi úgy döntöttünk, hogy kizárólagosan csak a metrikus rendszert használjuk a műszaki előkészítési részlegünkön. Ezért az összes mértékegységet, ami ebben a dokumentumban és a weboldalunkon található, mind Metrikus rendszerben értjük. A brit mértékegység rendszerbeli értékeket csak a tisztánlátás és általános értelmezhetőség miatt jelenítjük meg.

A nyomtatott áramkör gyártásban nincs általános megegyezés a szaknyelvekre, ezért az általunk használt szakszavak ismeretlenek lehetnek az Ön számára, de megpróbáljuk elmagyarázni az első alkalommal.

Adatformátumok

A nyomtatott áramkörhöz a következő adatformátumokat fogadjuk el:

Rétegfelépítés:

- Gerber RS-274X (Extended Gerber önmagába foglalt apertúrákkal - Gerber Systems által kifejlesztve)
- DPF (Dynamic Process Format - Ucamco NV által kifejlesztve)
- Gerber RS-274D (Standard Gerber külön apertúra listával - Gerber Systems által kifejlesztve)
- Eagle.BRD fájl (CAD formátum a CADsoft-tól, mostani nevük Farnell)

A rétegfelépítés magában foglalja a rajzoldati rétegeket, forrasztásgátló és pozíció rétegeket, kontúr és mechanikai rétegeket, SMD paszta rétegeket, karbon rétegeket, lehúzható lakk rétegeket, stb.

Fúrás:

- Excellon (1 vagy 2) + megfelelő szerszám lista (ideális az önmagába foglalt)
- Sieb&Meyer + megfelelő szerszám lista (ideális az önmagába foglalt)
- Gerber format RS-274X vagy RS-274D (csak valós fúró információk, nem furatozási rajz)
- DPF (csak valós fúró információk, nem furatozási rajz)

FONTOS: Kérjük **CSAK ASCII** –ban kódolt fájlokat küldjön. Ezeket a fájlokat tudjuk olvasni, így az adatok felkészítéskor szükség esetén könnyebb vizuális ellenőrzést tesz lehetővé mérnökeink számára. Tehát nem fogadunk EIA vagy EBCDIC formátumokat.

CAD formátumú nyomtatott áramköri tervek nem elfogadottak!

Nem fogadunk CAD formátumú nyomtatott áramköri terveket – Kivétel: EAGLE formátum.

- A CAD adatok gyártási adatokká való konvertálása olyan hibákhoz vezethet, amit nem tudunk ellenőrizni.
- Lehetetlen, hogy az összes CAD tervező programmal rendelkezünk, és meglegyen a szükséges tudás a helyes használatukhoz. Nem minden tervező használja ugyanazt a szoftver verziót, így számunkra is szükséges lenne az összes verzió és azok frissítése egyaránt.

A Gerber fájl egyértelmű és már évek óta egy standard gyártási formátum a nyomtatott áramkör gyártásban. Minden nyomtatott áramkör tervező programmal lehet Gerber formátumot készíteni, amelynek a leírását megtalálja a CAD tervező kézikönyvében vagy a HELP fájlban.

A Gerber fájlok megfelelőségét bármely ingyenesen letölthető Gerber nézegető programmal ellenőrizni tudja. Mi a GC-Prevue szoftvert ajánljuk, ami elérhető a www.graphicode.com oldalról.

Adatformátumok feltételei

1. Előnyben részesített adatformátumok

- Rétegekhez: Extended Gerber (RS-274X)
- Furatozáshoz: Excellon1 + megfelelő szerszámlista (ideális az önmagába foglalt)

PCB Visualizer: Az automatizált elemzés és megjelenítés miatt a PCB Visualizer csak az Extended Gerber (RS-274X), vagy EAGLE .BRD fájlokat fogadja el.

2. Kérjük csak a gyártáshoz szükséges adatokat juttassa el hozzánk! Ezek a következők:

- Gerber fájlok a rajzolati rétegekhez, forrasztásgátló lakk és pozíció rétegek, mechanikai rétegek és SMD paszta rétegek, valamint karbon-, lehúzható- és furatkitöltő lakk rétegek, ha szükségesek.
- Excellon fúró fájl(ok) fúráshoz.
- Ha arra kér minket, hogy készítsük el a vevői panelt ("array", "matrix" vagy "biscuit") az egyedi kártyából az ön kívánsága szerint, akkor egy panel terv szükséges Gerber vagy DPF fájl formátumban.

Kérjük, ne küldjön további fájlokat úgymint CAD adatok (kivéve Eagle), Graphiccode GWK fájlok, PDF fájlok, Word fájlok (doc), Excel fájlok (xls), alkatrész listák, és ültetési információk, stb.

Ha lehetséges ellenőrizze a generált kimeneti fájlokat (Gerbers & Excellon) egy Gerber nézegetővel mielőtt elküldi gyártásra. Győződjön meg arról, hogy minden egyéb instrukció és szükséges információ megtalálható a gyártáshoz a Gerber és Excellon fájlok mellett.

3. Használjon világos és könnyen megérthető fájl elnevezéseket és kérjük, próbálja meg elkerülni a hosszú fájlnevezéseket. Ügyeljen arra, hogy egyszerűen meg tudjuk állapítani a réteg funkciókat a fájlnevezésből.

Helyes fájl elnevezés:

Name	Size	Type
SMALLTCSV2BALE.BOT		
SMALLTCSV2BALE.SMB		
SMALLTCSV2BALE.SMT		
SMALLTCSV2BALE.TOP		
SMALLTCSV2BALE.DRD		
SMALLTCSV2BALE.SST		
SMALLTCSV2BALE.DTS		
141101-A_SOLDERMASK BOTTOM.GBR	3 KB	GBR File
141101-A_SILKSCREEN TOP.GBR	10 KB	GBR File
141101-A_SILKSCREEN BOTTOM.GBR	2 KB	GBR File
141101-A_SIGNAL TOP.GBR	3 KB	GBR File
141101-A_SIGNAL BOTTOM.GBR	10 KB	GBR File
141101-A_DRILL PROGRAM.GBR	3 KB	GBR File
141101-A_SOLDERMASK TOP.GBR	3 KB	GBR File

Fájl elnevezés túl hosszú, nem ajánljuk:

Name	Size	Type
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(Stencil top).gbr	1 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(solder mask top).gbr	2 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(solder mask bottom).gbr	6 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(Silkscreen Top).gbr	210 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(silkscreen bottom).gbr	14 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(drills plated).drl	1 KB	DRL File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(drill unplated).drl	3 KB	DRL File
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(Bottom).gbr	10 KB	GBR File
cam_unit_lamp_led_guide(CAMPlot).txt	9 KB	Text Document
cam_unit_lamp_led_guide-Master Design(Top).gbr	5 KB	GBR File

Rossz fájl elnevezés: nincs információ a réteg funkciókról a fájl elnevezésben:

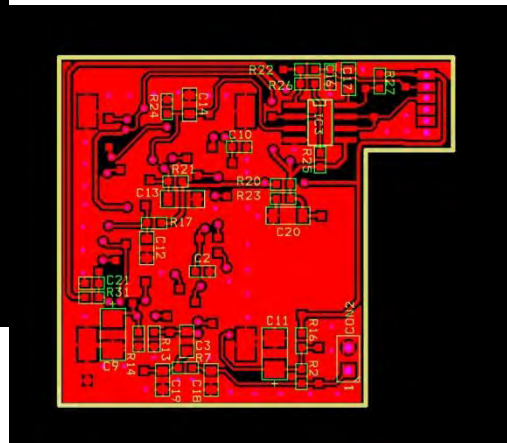
Name	Size	Type
filter_v1_0.inf	4 KB	Setup Information
Layer_1.gbr	3 KB	GB4 File
Layer_3.gbr	2 KB	GB3 File
Layer_4.gbr	10 KB	GB2 File
Layer_5.gbr	5 KB	GB1 File
Layer_6.gbr	1 KB	GB0 File
Layer_7.gbr	2 KB	DRL File

4. **NE skálázza** az adatokat. Minden adat 1/1 (100%) arányban kell, hogy elkészüljön.

- Győződjön meg róla, hogy a Gerber fájlok NEM tartalmaznak nulla értékű apertúrákat (méret = 0.00mm), így az Excellon adatokban nem lesz 0 méretű szerszám.
- Használjon mindig ugyanolyan offset értéket minden Gerber réteghez és Excellon fúró réteghez. Javasljuk, hogy egyáltalán ne használjon offset -et.



→ Minden rétegnek különböző offset értéke van!



Minden rétegnek egyforma az offset értéke →

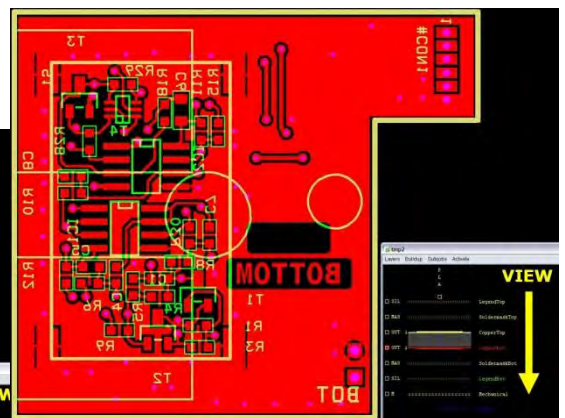
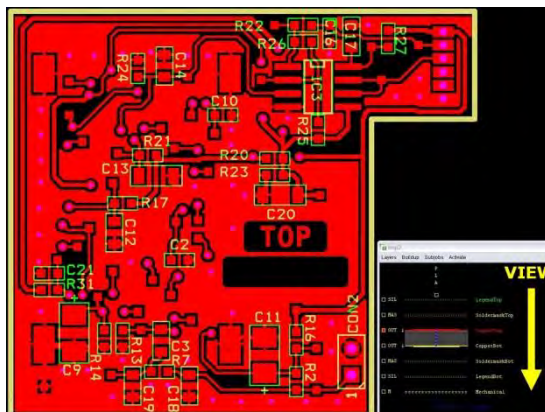
- Használjon egyforma mértékegységeket (mm vagy inch) a Gerber & Excellon kimeneti fájljaiban úgy, mint a CAD nyomtatott áramkör tervező szoftverben. Ez csökkenti a konverziós vagy kerekítési hibákat.
- Használjon ugyanolyan felbontást (grid) a Gerber & Excellon adatokban, hogy a legtokéletesebb egyezést érje el. Továbbá győződjön meg róla, hogy a felbontás (grid), amit a kimenetben használ (Gerber & Excellon) 10-szer jobban befolyásoló tényező, mint a felbontás (grid), amit a CAD nyomtatott áramkör tervező programban használ.

Például: Ha 10mil felbontást használ az áramkör rajzolásakor a CAD nyomtatott áramkör tervező programjában, akkor használjon 1mil kimeneti felbontást a Gerber & Excellon kimenetnél.

- Győződjön meg róla, hogy az adatok **top oldal felől a bottom oldal irányába a kártyán keresztül értelmezhetőek**. **NE** tükrözze meg egyik réteget sem (rajzolati vagy furatozási).

A nyomtatott áramkörök rétegeit mindig a Top oldal felől nézzük a Bottom oldal irányába. Mi ugyanúgy kezeljük a terveket, mint az ön CAD nyomtatott áramkör tervező szoftvere.

-> Ez azt jelenti, hogy a gerber adatokban lévő szövegnek a top oldalon (rajzolat, forrasztásgátló lakk, pozíció) olvashatóknak kell lennie, a bottom oldali rétegeken (rajzolat, forrasztásgátló lakk, pozíció) pedig olvashatatlanoknak, vagyis tükrözöttnek.



- Helyezzen el néhány apró szöveget (kártya azonosító, cég név stb.) a rajzolati rétegeken. Győződjön meg a szöveg olvashatóságáról. Ez segíti a tükrözésből adódó hibák elkerülését.
- AJÁNLÁS:** A Gerber fájlokban használjon flash padeket (extended gerber esetében ez teljesül).
- AJÁNLÁS:** A CAD nyomtatott áramkör tervező szoftverben próbáljon olyan apertúralistát készíteni a Gerber fájlokhoz, ami csak azokat az apertúrákat jelöli amit a tervben használnak.
- Győződjön meg arról, hogy a kártya kontúrjára vonatkozó információt az összes rétegen megjelölte. Ez lehetővé teszi számunkra, hogy a rétegeket offset probléma esetén fedésbe hozzuk egymással. Kérjük, egy külön mechanikai rétegen jelölje meg a kártya kontúrját.

Osztálybasorolás

Bevezetés

„Rajzolati” és „furatozási” osztályozást alkalmazunk, hogy megállapítsuk a nyomtatott áramkör gyárthatóságát, melyeket rövidítésekkel jelölünk. Ez befolyásolja a nyomtatott áramkör árát is.

A rajzolati osztályozás magába foglalja:

- A vezető és szigetelő távolságra vonatkozó minimum értéket a külső és belső rétegeken:
 - Outer layers (külsőréteg) OTT = Track to Track (vezető - vezető), OTP = Track to Pad (vezető - forrszem), OPP = Pad to Pad (forrszem - forrszem) és OTW = Track Width (vezetőszélesség)
 - Inner layers (belsőréteg) ITT = Track to Track (vezető - vezető), ITP = Track to Pad (vezető - forrszem), IPP = Pad to Pad (forrszem - forrszem) és ITW = Track Width (vezetőszélesség)
- A minimum maradékgyűrű értékét a külső és belső rétegen (OAR = Outer Annular Ring (Külsőréteg maradékgyűrű), IAR = Inner Annular Ring (belsőréteg maradékgyűrű))
- A minimum IPI (Inner-Layer Pad Isolation (belsőréteg szigetelő)): IPI az a távolság, ami a bekötetlen furat (fémezett vagy nem fémezett) szélétől a legközelebbi rézfelületig (telifólia, vezető, forrszem) mérhető. Ez a gyártási szerszámátmérőtől számítandó.

Minimum IPI érték mindig $IAR + 75 \mu\text{m}$ (3 mil)

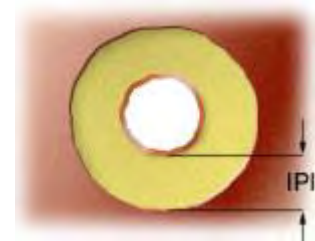
Ezek közül a legkisebb érték határozza meg a rajzolati osztálybasorolást.

A furatozási osztály a legkisebb gyártási furatátmérő alapján képződik.

A további információkért **tekintse meg az osztálybasorolási táblázatunkat a következő oldalon.**

FONTOS: A maradékgyűrű számításánál mindig a szerszám átmérővel kell számolni, nem pedig a készfurat átmérőjével --> A szerszám és készfurat átmérő konverzióval kapcsolatban olvassa el a 6-os furatozási bekezdést.

- Az osztálybasorolási táblázat az alsó határát jelöli minden osztálynak.
 - A maradékgyűrű értékek OAR és IAR az osztálybasorolási táblázatban fémezett (PTH) furatokra vonatkoznak. A bekötött nem fémezett (NPTH) furatok esetében minimum 0.30 mm (12 mil) maradékgyűrű értéket javasolunk. Az NPTH furatok nem tartalmaznak fémezett felületet, ezért a kisebb maradékgyűrűk esetében a forrszem könnyebben felszakadhat forrasztáskor vagy szétválhat normál működési körülmények között is.
 - A kiinduló rézvastagság meghatározza a minimum rajzolati osztálybasorolást. Ez azt jelenti, hogy a legmagasabb osztálybasorolás elérhetősége függ a réz vastagságától. Vastagabb réz esetén szélesebb vezetőkre van szükség a megbízhatóbb maradás miatt – lásd osztálybasorolási táblázat.
- A szolgáltatásainkban nem minden rézvastagság érhető el. Részletekért nézze meg a szolgáltatásaink leírását.
- AJÁNLÁS:** Ne tervezzen a megadott osztálybasorolási határokig. Mindig hagyjon toleranciát az osztálybasorolás határainál. Erre azért van szükség, mert a CAD fájl nem teljesen egyezik az eredeti tervvel a kerekítések, a különböző mértékegységek és átváltások miatt. (lásd Adat formátumok feltételei rész 7. és 8. pontja)



Eurocircuits - Oszálybasorolási táblázat

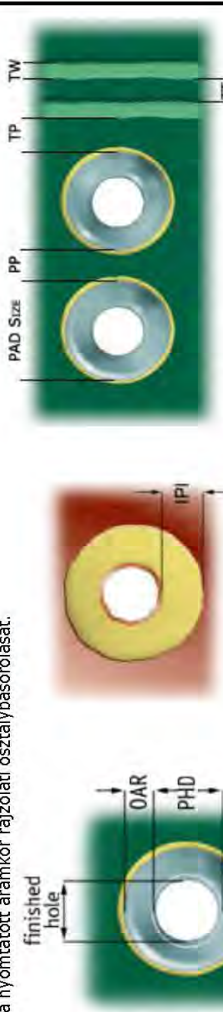
Rajzlati osztályok		3-as osztály	4-es osztály	5-ös osztály	6-os osztály	7-es osztály	8-as osztály	9-es osztály	10-es osztály							
Szolgáltatás		P+S+R+I	P+S+R+I	P+S+R+I	P+S+R+I	S+R	S+R	S+R	-							
OTW	0,250	10	0,200	8	0,175	7	0,150	6	0,125	5	0,100	4	0,090	3,5	mm-mil	<3,5
OTT-OTP-OPP	0,250	10	0,200	8	0,175	7	0,150	6	0,125	5	0,100	4	0,090	3,5	mm-mil	<3,5
OAR	0,200	8	0,150	6	0,150	6	0,125	5	0,125	5	0,100	4	0,100	4	mm-mil	<4
ITW	0,250	10	0,200	8	0,175	7	0,150	6	0,125	5	0,100	4	0,090	3,5	mm-mil	<3,5
ITT-ITP-IPP	0,250	10	0,200	8	0,175	7	0,150	6	0,125	5	0,100	4	0,090	3,5	mm-mil	<3,5
IAR	0,200	8	0,150	6	0,150	6	0,125	5	0,125	5	0,125	5	0,125	5	mm-mil	<5
IPI	0,275	11	0,225	9	0,225	9	0,200	8	0,200	8	0,200	8	0,200	8	mm-mil	<8

A legkisebb érték (OTW,OTT-OTP-OPP,OAR,ITW,ITT-ITP-IPP,IAR) határozza meg a nyomtatott áramkör rajzlati osztálybasorolását.

Részfólia vastagsága

Külsőréteg alap részfólia	Minimum rajzlati értékek	OTW
12µm	1/6oz	3,5
18µm	1/2oz	5
35µm	1oz	7
70µm	2oz	10
105µm	3oz	12

Belsőréteg alap részfólia	ITW
12µm	1/6oz
18µm	1/2oz
35µm	1oz
70µm	2oz
105µm	3oz



Az **O** és **I** betűk a külső- illetve belsőrétegeket jelölik.
 Pl: **OTW** = Outer layer Track Width (Külsőréteg vezetősélesség)

OAR : legkisebb OAR (Külsőréteg maradékgyűrű = 1/2 (Külsőréteg forraszem átmérő - PHD))
IAR : legkisebb IAR (Belsőréteg maradékgyűrű = 1/2 (Belsőréteg forraszem átmérő - PHD))

IPI (Inner layer Pad Insulation) : Szigeteléstávolság bármely nem beégett PTH/NPTH szerszámméretű furat széle és a legközelebbi réz között

Legkisebb **PHD** : Gyártási furat átmérő vagy szerszám méret = kész furat átmérő + 0.10mm/4mil fémezett (PTH) furatok esetén + 0.00mm/0mil nem fémezett (NPTH) furatok esetén



Furatozási osztály	A osztály	B osztály	C osztály	D osztály	E osztály	F osztály
Szolgáltatás	P+S+R+I	P+S+R	P+S+R	S+R	S+R	-
min PHD	0,60	0,026	0,45	0,018	0,35	0,014
					0,25	0,010
					0,20	0,008
					<0,20	<0,008
						mm-inch

Megfelelő kész furatátmérő	PTH	NPTH
	0,50	0,022
	0,35	0,014
	0,25	0,010
	0,15	0,006
	0,10	0,004
	0,075	0,003
	0,050	0,002
	0,025	0,001
		0,000
		mm-inch

A legkisebb (PHD) érték határozza meg a furatozási osztálybasorolást

Furatához tartozó max. alaplanyagvastagság 3,20 0,125 3,20 0,125 2,40 0,093 2,00 0,079 1,60 0,062 mm-inch **Áttémezhetőségi arány 1 / 8**

Megjegyzés A: VIA furatok fémezett furatok, alapszélesség 0,45mm (18mil) vagy kisebb átmérővel minden szolgáltatásban, vagy a rendelés paraméterében a vevő által meghatározott furatátmérettel.

Megjegyzés B: Ezen osztálybasorolási táblázat csak a legalább 0,40 rezetelési indexű kártyáknál alkalmazható a gyakorlatban. Az érték a PCB Visualizerben kerüli meghatározásra és ott a rendelés részleteinél látható.

Szolgáltatás Index: **P** = PCB proto **S** = STANDARD pool **R** = RF pool **I** = IMS pool

Furatozás

1. A fúrófájlokhoz tartozó szerszámlistákat mindig készfurat átmérőként olvassuk be CAD rendszerünkbe.
2. Minden nyomtatott áramkört 0.05mm-es kerekítéssel lesz legyártva. Tehát minden fúrófájlból vagy szerszámlistából megadott fúróátmérőt milliméterbe váltunk át és a hozzá legközelebb eső 0.05mm-re kerekítjük.

Például:

- A fúróátmérő mérete 31mil, ami 0.7874mm és ez kerekítve 0.8mm.
- A fúróátmérő mérete 32mil, ami 0.8128mm és ez kerekítve 0.8mm.
- A fúróátmérő mérete 33mil, ami 0.8382mm és ez kerekítve 0.85mm.

3. Ha lehetséges küldjön külön fúrófájlokat a fémezett (PTH) és nem fémezett (NPTH) furatozáshoz. Ha ez nem lehetséges, mindig válasszon különböző szerszámokat a PTH és NPTH furatokhoz és egyértelműen jelölje meg melyik szerszám PTH és melyik NPTH.
4. Ha nincs külön információ a PTH/NPTH eldöntéséhez, akkor a következő szabályokat alkalmazzuk:

0-és 1-rétegű nyomtatott áramkör: → Alapértelmezésben MINDEN furat NPTH.

2-és többretegű nyomtatott áramkör: → Alapértelmezésben MINDEN furat PTH, kivéve NPTH a következő esetekben:

- Nem bekötött furatok forrszemek (pad-ek) nélkül.
 - Nem bekötött furatok, ahol a forrszemek mérete megegyezik vagy kisebb, mint a szerszámátmérő (a forrszem el lesz távolítva egyedi file készítésekor)
 - Bekötött furatok 1 oldali (külső) forrszettel, de bekötetlen rész bármely más rétegen (külső vagy belső) és nincs forrszem a másik oldalon (külső).
5. Ha a készátmérő kisebb vagy egyenlő mint 0.45mm (18mil), akkor azt VIA (átvezető) furatoknak definiáljuk. A VIA átvezető furatoknak van egy maximum 0.30mm-es (12mil) negatív tűrésük, ha szükséges, alkalmazzon nagyobb maradék gyűrűt. Ha 0,45mm, vagy attól kisebb alkatrész furatra van szüksége standard alkatrész furat tűréssel, akkor ezt jelezze a rendelésében.

FONTOS:

VIA szabály hatással van:

- Készátmérő méretére a szerszámátmérő konverzió miatt
 - Standard toleranciára a kész VIA átmérőkhöz.
6. A fémezés miatt szándékosan nagyobbra fúrjuk a furatokat. A konverziós szabályok a készfurat átmérő és a gyártási szerszám átmérő esetében a következők:

**SZERSZÁMÁTMÉRŐ = KÉSZÁTMÉRŐ + 0.10mm (4mil) fémezett furatok esetében (PTH)
+ 0.05mm (2mil) nem fémezett furatok esetében (NPTH)**

7. Standard tűrések a kész furatátmérőre:

NPTH furatok	+/- 0.05mm (+/- 2mil)
PTH furatok	+/- 0.10mm (+/- 4mil)

Az átvezető furatok (VIA) maximális negatív tűrése 0.30mm (12mil). Ezekről bővebben az 5. pontban olvashat.

Ha nincsenek tűrések megadva az ön adataiban, akkor a saját furat tűréseink alapján fogjuk a nyomtatott áramkört legyártani.

Ha az előírtaktól eltérő tolerancia értékekre van szüksége, azt világosan jelölnie kell a mechanikai rétegen és a szerszám listában. Szűkösebb toleranciát csak indokolt esetben használjon, mivel befolyásolja a nyomtatott áramkör árát is.

8. A furatoknak nem szabad fedésben lennie a kártyakontúrral, kivéve ha:
 - NPTH furatok forrszem nélkül: NPTH furatok a kártyakontúr részeként lesznek kezelve.
 - PTH furatok forrszettel: ezeket úgy értelmezzük, mint „Fémezett furatok a kártya szélén” vagy „Kontúr által vágott PTH furatok” és világosan jelölve kell lenniük a mechanikai rétegen.

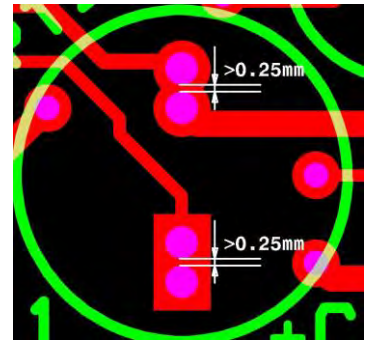
Megjegyzés: A panel szélén elhelyezett fémezett furatok félbevágása a **PCB Proto** szolgáltatásban nem elérhető.

9. Fedésben lévő furatok.

Ne készítsen fedésben lévő furatokat. Ez törött fúrószerszámokat és apró megmaradó alapanyag részeket eredményezhet, ami fémezési hibákhoz vezet a gyártás során.

A minimum furat-furat távolság 0.25mm (10mil). Ezt a fúrószerszámok (SZERSZÁMÁTMÉRŐK) szélétől-széléig mérjük.

Ne használjon fedésben lévő furatokat a slotok jelöléséhez. Tekintse meg a Mechanikai réteg fejezetet a megfelelő slotok és belső marások jelöléséhez.



10. Maradékgyűrű lekerekített szélű téglalap forrszem esetén

Lekerekített szélű téglalap alakú forrszem esetén a maradékgyűrű számítása ugyanúgy történik, mint kör alakú forrszem esetén, azonban van néhány kivétel:

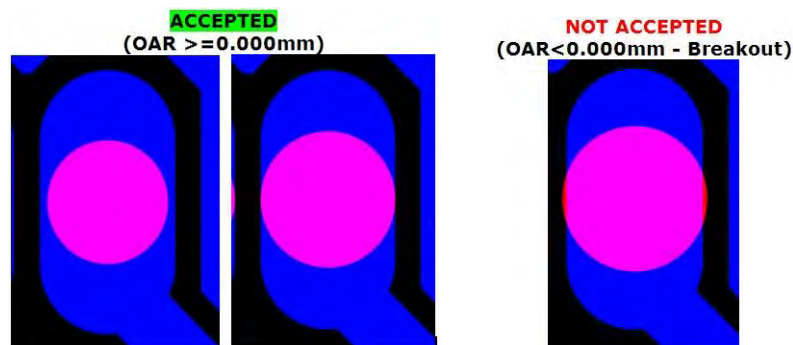
Lekerekített szélű téglalap forrszem NPTH furatokkal:

- MINDIG MEG KELL FELELNIE a standard maradékgyűrű szabályoknak minden osztálybesorolás esetén
- A javasolt maradékgyűrű minden NPTH furat esetén 0.30 mm (12mil) - lásd osztálybesorolás – 2. pont

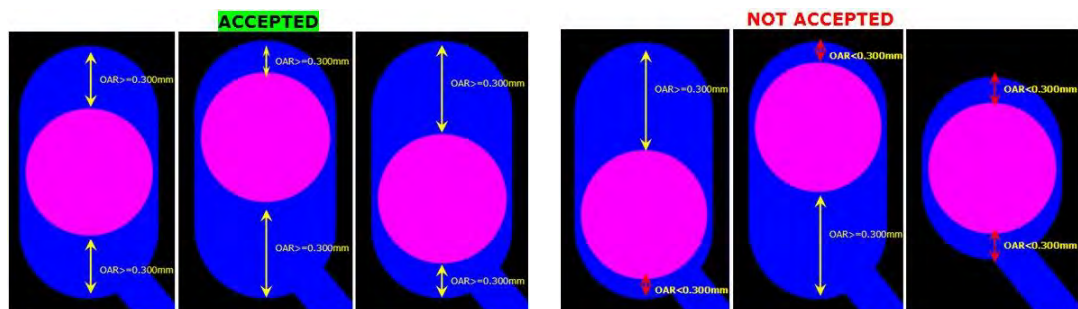
Lekerekített szélű téglalap forrszem PTH furatokkal:

A következő mért értékek a gyártási SZERSZÁMÁTMÉRŐK alapján számolandók

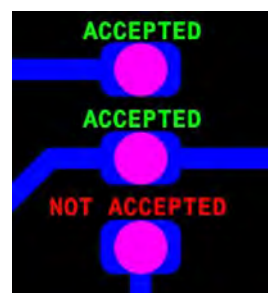
- A forrszem **rövidebbik oldalán** az **OAR >= 0.00mm (0mil)** kell, hogy legyen (azaz furat túllógás a forrszemen nem megengedett)



- A **hosszabbik oldalán** az **OAR >= 0.30mm (12mil)** -nek kell lennie mindkét irányban, de a furatnak nem kell a forrszem közepén lennie



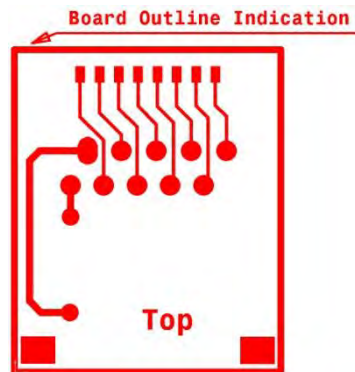
A furat nem pozícionálható úgy, hogy az elvághatja a forrszemet a vezetőtől.



Rajzlati rétegek

1. Amikor a fájlokat készíti, használjon „flash” pad-eket és kerülje a „painted” forrsemeket (azaz a forrsemek apró vonalakkal való feltöltését).
2. Kerülje a nagy, telifóliás részek feltöltését („painting”) apró vonalakkal. Ahol lehetséges, használjon kontúrt vagy poligont réz felületek létrehozására. A konturizált és poligon területek standard tulajdonságai az Extended Gerber fájloknak (RS-274X).
3. Amikor a kimenetet készíti, a kártyakontúr információt jelölje a rajzlati rétegekben.

Legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat használ - pl. 0.50mm (20mil) széleset - ahol a vonal középvonala jelöli a tényleges kártya kontúrt. Mi eltávolítjuk ezt a vonalat, amikor a gyártásra elkészítjük a kontúrmaró szerszámok útvonalát.



4. Távolítsa el a forrsemeket az NPTH furatokról, ha a forrsem nincs bekötve más rajzlati elemhez. Ha szüksége van forrsemre az NPTH furatok körül, akkor azt javasoljuk, hogy minimum 0.30mm (12mil) maradégyűrűt tervezzen (OAR – Outer Annular Ring) (Lásd osztálybasorolás 2. pont)
5. Ellenőrizze a végső tervet kis felületeknél a bekötetlen vagy közeli rézfelületek esetében, ugyanis ezek azok a területek, amelyek problémát okozhatnak a gyártás során.



X: Egyeznie kell az osztálybasorolás minimum vezetősélesség (TW) kritériumával.

A: Kerülje el, ha lehetséges.

B: Javasolt tervezés

6. Minimális kitarakás a rajzolat és a kártyakontúr között.

Kontúrmaró kártyák esetén:

- 0.25mm (10mil) külső rétegen
- 0.40mm (16mil) belső rétegen

Ritzelt kártyák esetén:

- 0.45mm (18mil) külső és belső rétegeken egyaránt

7. Ha szükséges, hogy a rézfelület egészen a kártya széléig kiérjen, akkor azt világosan jelölje a mechanikai rétegen.

Rézfelületet a kártya kontúr szélén csak végső esetben tervezzen, mert:

1. Fennáll a veszélye annak, hogy a kártyakontúr sorjás lesz, a réz felszakadhat kontúrmaráskor.
2. A réz zárlatokat eredményezhet a rétegek között.
3. Réz a kártya kontúr szélén ritzeléssel együtt nem alkalmazható

8. Ha a kártyakontúrnak vagy annak egy részének fémezettnek kell lennie, akkor azt világosan jelölnie kell a mechanikai rétegen.

9. Bármely szövegnek a rajzlati rétegen meg kell felelnie a tervezési szabályoknak az adott osztályban (lásd osztálybasorolási tábla)

Minden rezes szövegnek olvashatónak kell lennie oldalhelyesség szempontjából. **Minden nyomtatott áramkört a top oldalról a bottom oldalán keresztül kell nézni**, a szövegnek így a top oldal felől olvashatónak kell lennie, a bottom oldal felőli szöveg pedig olvashatatlan, vagyis tükrözött.

10. Kerülje a "leváló részeket".

"Leváló részek" gyakran keletkeznek a gyártás során, ahol kicsi/keskeny darabokat zárnak be a forrszemek és a vezetők. Ezek gyártás során a fotoreziszt folyamat alatt leválhatnak, és zárlatokat, szakadásokat okozhatnak. Minden rajzlatnak - még ha ugyanazon a hálózaton is vannak - az adott osztályban meg kell felelniük a tervezési szabályoknak. (lásd osztálybasorolási tábla)



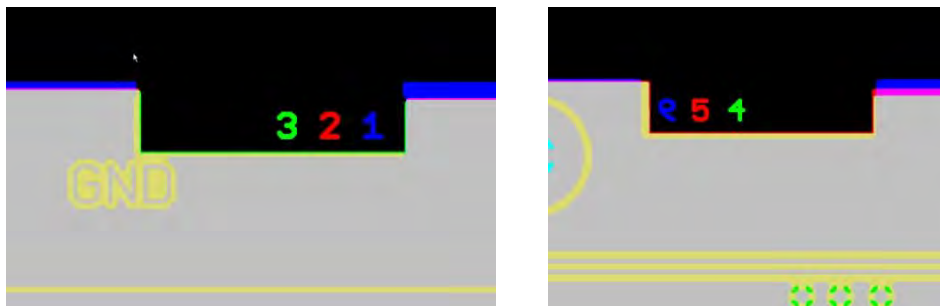
11. Csatlakozó aranyozott lábak esetén sose készítsen fémezett furatot (PTH), SMD vagy bármely más forrszemet 2.00mm (80mil) -nél közelebb a csatlakozó lábakhoz – lásd rajz



12. MINIDIG készítsen rétegsorszámozást többrétegű kártyák esetében

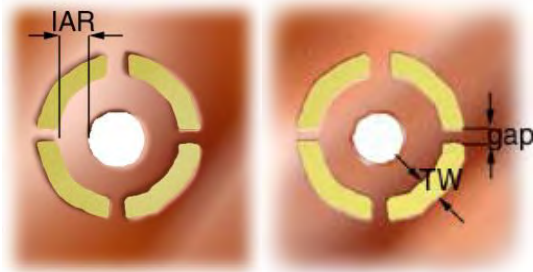
A rétegsorszámozást többféle módon adhatja meg:

- Jelölje a rétegszámokat a rajzlati rétegekben megfelelő logikai számokkal minden egyes rétegen (1 a top réteghez, 2 belső réteg1, 3 belső réteg2 stb..). Győződjön meg arról, hogy a számok nem fedik egymást és láthatóak, ha keresztül nézünk a kész nyomtatott áramkörön.



- Nevezze el a rétegfájlokat egyértelműen abban a sorrendben, ahogyan azok használva lesznek (pl.: T(op), I(nner)1, I(nner)2, B(ottom)).
 - Jelöljön a Gerber mechanikai rétegen egyértelmű rétegfelépítést, beleértve minden rajzlati, forrasztásgátló és pozíció réteget, a további rétegeket is például, mint a lehúzható lakk vagy karbon lakk rétegeket a helyes sorrendben és helyes fájl elnevezésben.
 - Jelölje egy egyszerű ASCII szöveg fájlban az adatokkal együtt, hogy melyik fájl melyik réteghez tartozik. Előnyös, ha a helyes rétegfelépítés szerint közli ezt. Ez a legkevésbé javasolt megoldás: sokkal jobb, hogyha a rétegfelépítés a Gerber fájlokban van jelölve, ahogy az előző 3 javaslatban kifejtettük.
13. JAVASLAT: Ha a furatok a belső rétegen nincsenek bekötve az adott rétegbe, akkor ne készítsen ezeknek forrszemeket a belső rétegen. Egyéb esetben mi mindig eltávolítjuk a be nem kötött forrszemeket.

14. Termal definíció: győződjön meg arról, hogy a termal forrsemek helyesen vannak definiálva és teljesen megfelelnek a kiválasztott osztálybasorolásnak, maradék gyűrű (Annular Ring - AR), vezetőszélesség (Thermal szelet szélesség - TW) és bekötések (Gap) szempontjából.



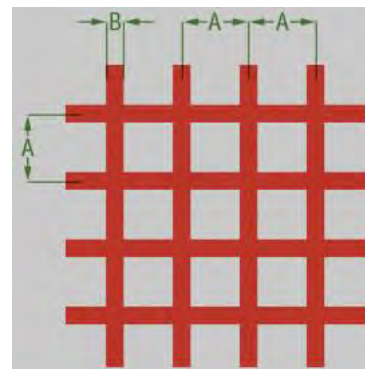
Javasolt termal forrsem értékek a bekötés (GAP) és a termal szelet szélesség esetében is 0.20mm (8mil).

15. Rácsozás.

AJÁNLÁS: használjon telifóliás feltöltést rácsozás helyett a rajzlati rétegeken.

Ha mindenképp rácsozási feltöltésre van szüksége, akkor használja a következő minimum beállításokat:

- Minimum távolság a vezetők középvonala között (**A**): 0.60mm (24mil)
- Minimum vezetőszélesség a mintához (**B**): 0.20mm (8mil)



FONTOS:

Minden más rácsozási minta, ami **NEM felel meg** a minimális előírásoknak, át lesz alakítva telifóliás felületté.

BGA

Tervezők gyakran kérnek tervezési tanácsokat tőlünk BGA –ra vonatkozóan. Különböző alkatrészek esetén figyelembe kell vennie, hogy milyen méretű forrsemeket kell használnia és hány darab csatlakozásra van szüksége, amit ki akar vezetnie a tokozásból. Ezt össze tudja hasonlítani a jelenlegi osztálybasorolási táblázatunk adataival.

Ha csak a poolable opciót használja, vegye figyelembe, hogy a vezetősáv-vezetősáv és vezetősáv-pad között minimális szigetelő távolság 0.100mm (4mil). A minimális vezetősáv szélesség 0.100mm (4mil) és a legkisebb furat átmérője 0.15mm (6mil) lehet, ha az alkatrész alá átvezető furatot szeretne. A 0.15mm (6mil) átmérőjű furathoz a legkisebb pad, amire szükségünk van a megfelelő maradékgyűrűhöz az a 0.450mm (18mil) külső rétegen, belső rétegen pedig 0.500mm (20mil).

Ha a tervezésnél nem használja a poolable opciót, akkor csökkentheti a vezetők közötti minimum távolságot 0.090mm-re (3.5mil) és a furatátmérőt, ami minimum 0.10mm (4mil) lehet. A minimális pad méret 0.400mm (16mil) lehet a külső rétegen és 0.450mm (18mil) a belső rétegen. Ez növeli a költségeket.

Mechanikai réteg

1. AJÁNLÁS: MINDIG küldjön Gerber mechanikai réteget a fájlokkal.

FONTOS:

- Megfelelő mechanikai réteg ALAPVETŐ **szükséglet a hibátlan nyomtatott áramkör gyártáshoz**, ezért fontos, hogy az összes mechanikai információt elküldje számunkra, ami a nyomtatott áramkör kialakításához szükséges.
- A nyomtatott áramkörön lévő **kivágások** esetén ez a réteg elengedhetetlen a gyártáshoz!
- **Ne használjon léptékeztést** a mechanikai rétegen, ennek mindig 1 az 1 -ben kell megfelelnie a nyomtatott áramkör pontos méretével.
- A mechanikai réteg – mint minden más réteg – szintén a **top oldal felől a bottom oldalon át nézendő**, tehát a mechanikai réteg nem tükrözött.
- **CSAK** akkor adjon információt a mechanikai rétegen, ha szükséges.

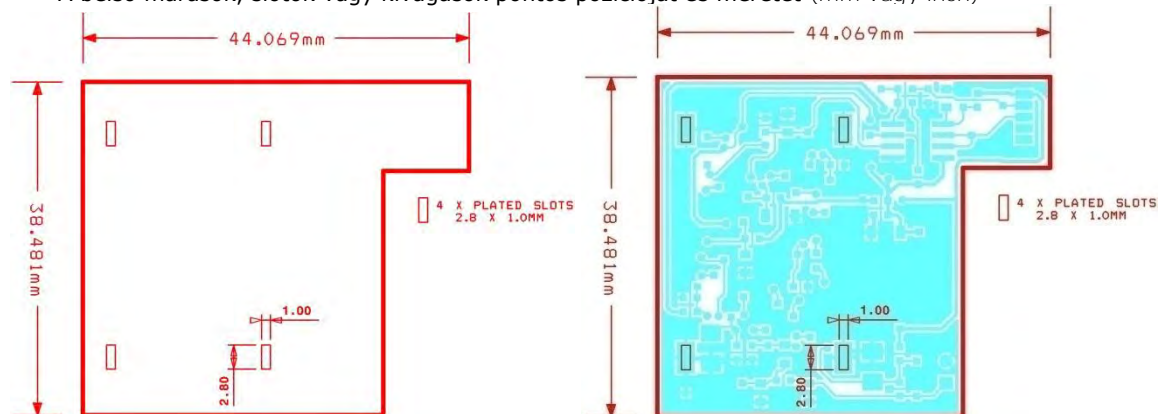
2. **Ne küldjön kontúrmaró réteget** a kártyakontúrhoz vagy belső maráshoz.

A kontúrmarási adat egy gyártás specifikus információ, ami függ a kontúrmaró szerszámtól, a szerszám kompenzációtól, kontúrmarási sorrendtől és iránytól, amit a nyomtatott áramkör gyártó határoz meg. Ez azt jelenti, hogy mi nem tudjuk használni a vevő által küldött kontúrmaró rétegeket. Ezt teljesen át kell dolgoznunk, ami hibás kártyákhoz vezethet.

A mi feladatunk, hogy helyes kontúrmaró rétegeket készítsünk a kapott mechanikai réteg információi alapján.

3. A mechanikai rétegnek **MINIMÁLISAN** tartalmaznia kell:

- A pontos kontúr méreteket (mm vagy inch)
- A belső marások, slotok vagy kivágások pontos pozícióját és méretét (mm vagy inch)



A legjobb megjelenítése a kontúrnak, ha egy vékony vonalat használunk - pl.: 0.50mm (20mil) széleset -, ahol a vonal középvonala jelenti a tényleges kártyakontúrt.

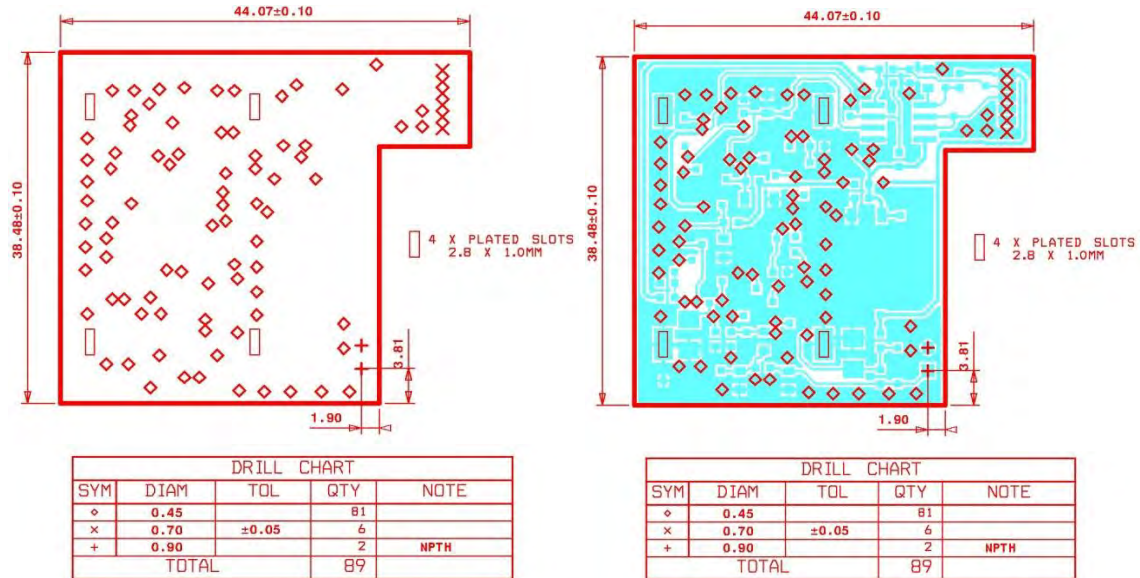
FONTOS:

Ha nincs megadva méret, akkor a kontúr vonalak középvonalát vesszük, mint kártyakontúrt, figyelmen kívül hagyva a vonal vastagságát.

4. Kiegészítő információk, amit el kell küldenie a mechanikai rétegen, **ha szükséges:**

- **Referencia furat:** távolság egy furattól X és Y irányban a nyomtatott áramkör kontúrjához képest. Ez általában akkor fontos, ha csak NPTH furatok vannak forrszem nélkül a kártyán.
- Furatok pozíció jelölése szimbólumokkal (=furatozási rajz). Használjon különböző szimbólumokat különböző furatokhoz.
- **PTH/NPTH jelölések** furatokhoz és slotokhoz.
- Panelizált adatok esetén jelölje megfelelően a kitördelést vagy ritzelést.
- A megfelelő rétegsorszámozást vagy rétegfelépítést beleértve minden rajzolati réteget, forrasztásgátló és pozícióréteget, és további kiegészítő rétegeket, mint lehúzó lakk vagy karbon réteg a megfelelő nézetben a top oldal felől a bottom oldal irányában a helyes fájl elnevezéssel együtt.

- **Speciális rétegfelépítés (build-up):** Hogyha a nyomtatott áramkör rétegfelépítése miatt szükséges az alapanyag vastagság, rézvastagság vagy többrétegűek esetén, ha a rétegfelépítés különbözik a standard értékeinktől, akkor jelölje ezt az információt a réteg sorrendben vagy rétegfelépítésben.

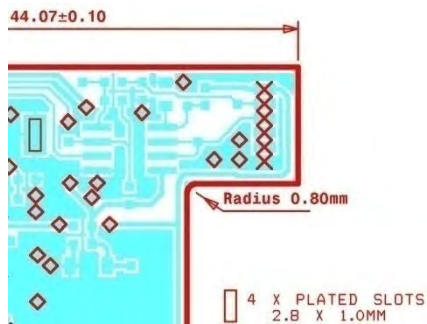


FONTOS:

A furatozási rajzot csak ellenőrzési célból használjuk az Excellon fúró fájlok helyességére. A furatozási rajzot **NEM** használjuk fúró programok készítéséhez, mert sok hiba lehetőséghez vezethet.

5. A kontúrmaráshoz használt standard szerszám 2.00mm (79mil) átmérőjű.

Ez azt jelenti, hogy a sarkok belső íve minimum 1.00mm (39,5mil) átmérőjű lesz alapesetben.



Ha kisebb ívre van szüksége, akkor azt világosan jelölnie kell a mechanikai rétegen.

TERVEZÉSI TANÁCS:

Élesebb vagy 90 fokos belső sarkok létrehozható, ha egy megfelelő méretű NPTH furatot helyezünk pontosan a kártyakontúr belső sarkának középvonalába vagy jobb tervezés esetén már a kártyakontúrba.



6. A legkisebb kontúrmarható slot kész szélessége 0.50mm (20mil) lehet.

7. Standard mechanikai tűrések

Kontúrmart kártyák	
Kontúrméret tűrés	+/- 0.20mm (+/- 8mil)
Kontúrtűrés pozíciója/kivágások a furatokhoz	+/- 0.20mm (+/- 8mil)
Slotméret tűrések	
Szélesség	+/- 0.10mm (+/- 4mil)
Hosszúság	+/- 0.20mm (+/- 8mil)
Ritzelt kártyák	
Kontúrméret tűrés (kitördelés után)	+/- 0.30mm (+/- 12mil)

Ha nincs tűrés előírva az adatai között, akkor a saját standard tűrés előírásinkat fogjuk alkalmazni.

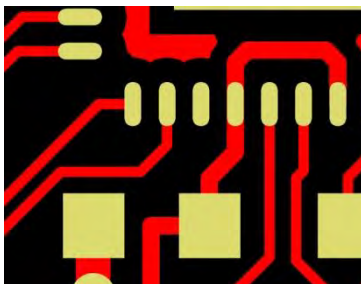
Ha szűkebb toleranciára van szüksége, akkor annak világosan jelölve kell lennie a mechanikai rétegen, viszont ez növelheti a költségeket.

Forrasztásgátló lakk

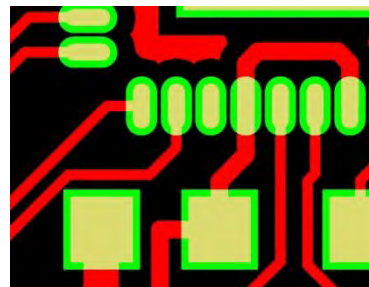
- Amikor a tervet készíti a forrasztásgátló lakkhoz, akkor **nem szükséges, hogy kompenzálja vagy túlméretezze a forrasztásgátló lakk forrszemjeit.**

Jobb, hogyha ugyanolyan méretűnek tervezi a forrasztásgátló lakk forrszemeit, mint a rajzolati forrszemeket. Mi beállítjuk a forrasztásgátló lakk paramétereit az adott technológiához, az akadálymentes gyártáshoz, és a beültetéshez.

Javasolt verzió ránövelés nélkül

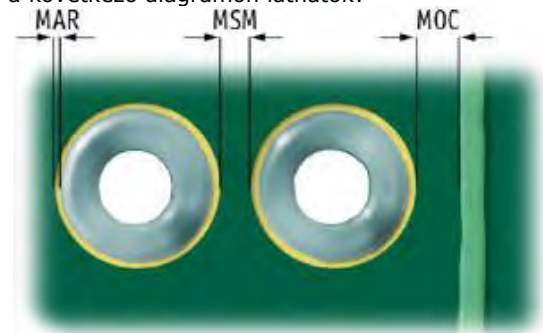


Kevésbé javasolt: lakk forrszemek megnövelve.



- Általunk használt forrasztásgátló lakk előkészítési szabályok:**

A nyomtatott áramkör osztálybesorolásának megfelelően állítjuk be az előkészítés értékeit. A különböző jellemzők a következő diagramon láthatók:



MAR (Mask Annular Ring) – távolság a forrasztásgátló lakk és a rajzolati forrszem között

MSM (Mask SegMent) – forrasztásgátló lakk híd két forrszem között

MOC (Mask Overlap Clearance) – forrasztásgátló lakk távolság vezető és rajzolati elem között

Mindig a standard értékeket próbáljuk beállítani a teljes forrasztásgátló lakkra. A rajzolat finomságától függően azonban néhány helyen le tudjuk csökkenteni ezeket az értékeket a minimálisan elfogadott értékekre, hogy a lehető legjobb forrasztásgátló lakkot készítsük el.

Minden rajzolati osztálybesorolás esetén a MAR, MSN és MOC jellemzőkre vonatkozó **standard érték 0.10 mm (4mil).**

A **MINIMUM elfogadott** értékek MAR, MSN és MOC érték a rajzolati osztálybasorolástól függ, ahogy a következő táblázatban látható:

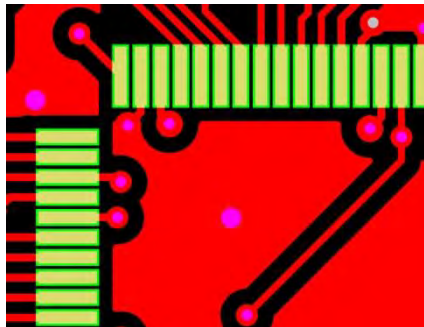
	MAR Mask Annular Ring	MSM Mask Segment	MOC Mask Overlap Clearance
Standard Value	0.1000	0.1000	0.1000
	Minimum accepted values depending on Pattern Classification		
Pattern Classification	MAR Mask Annular Ring	MSM Mask Segment	MOC Mask Overlap Clearance
3	0.0600	0.1000	0.1000
4	0.0600	0.1000	0.1000
5	0.0600	0.1000	0.1000
6	0.0600	0.0800	0.0750
7	0.0600	0.0800	0.0625
8	0.0500	0.0800	0.0500
9	0.0400	0.0800	0.0500
10	0.0400	0.0800	0.0500
(All values in mm)	!!!! → MOC takes precedence over MAR ← !!!!		

Important notice:

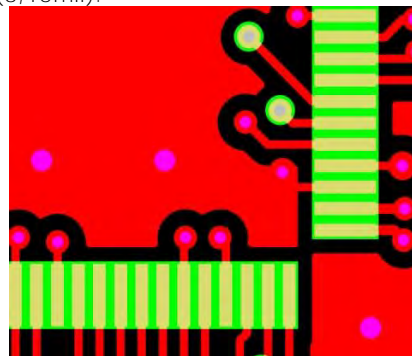
Value	→ These are safe values for production
Value	→ These values are on the limit of technology, so try to avoid them if possible.

FONTOS:

- Ha az MSM kisebb, mint 0.08mm (3.15mil) akkor azt eltávolítjuk.



→ Az alábbi 2 képen látszik, hogyan lesz átalakítva, ha az MSM a forrszemek között kisebb, mint 0.08mm (3.15mil).



- **Forrszem nélküli NPTH furatok esetén a MAR MINDIG 0.125mm (4,92mil) függetlenül az osztálybasorolástól.**

3. **Tentingelt átvezető furatok (via): az átvezető furat rajzolati forrszeme forrasztásgátló lakkal fedett.**

FONTOS: Ha tentingelt átvezető furatokra van szüksége, akkor ügyeljen arra, hogy a forrasztásgátló lakk réteget úgy generálja, hogy az átvezető furatok lakkal fedettek legyenek.

Tentingelt átvezető furatok technológiája nem azt jelenti, hogy az átvezető furatok tökéletesen le lesznek zárva forrasztásgátló lakkal. A maximum átvezető furatok kész átmérője, ami lezárható az 0.25mm (10mil). Teljesen lezárt átvezető furat csak akkor garantált, ha furatkitöltő lakkot használunk (Lásd furatkitöltő lakk rész)

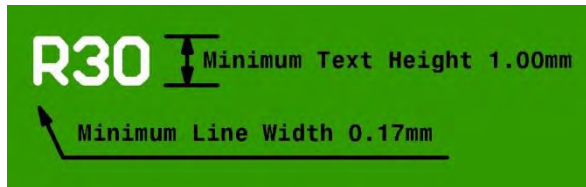
- Rajzlati forszem nélküli NPTH furatoknak **MINDIG** kell, hogy legyen kitakarása a forrasztásgátló lakkból.
- Amikor a fájlokat generálja, jelölje a kártyakontúr információt a forrasztásgátló lakk rétegekben. Erre a legjobb megoldás egy vékony vonal - pl.: 0.50mm (20mil) széles -, ahol a vonal középvonala jelzi a pontos kártyakontúrt. Mi el fogjuk távolítani ezt a vonalat a végső gyártásra kész adatokból.

FONTOS:

Hogyha lakkmentes felületre van szüksége a nyomtatott áramkör teljes szélén, akkor használjon egy széles vonalat a kártya szélének jelölésére. A vonal szélessége legalább 2.00mm (79mil) legyen, ami 1.00mm (39,5mil) lakkmentes felületet jelent a kártyaszélén. Továbbá ajánlott, hogy jelölje a mechanikai rétegen is a lakkmentes keretet.

Pozíció

- Specifikációk pozícióhoz:
 - Minimális vonal szélesség: 0.17mm (7mil)
 - Minimális szöveg magasság a jó olvashatóságához: 1.00mm (39,5mil)



- A pozíció réteg **MINDIG ki lesz takarva – clipping – a megfelelő forrasztásgátló lakk réteghez képest**



Clipping szabályok:

- Pozíció kitakarás 0.10mm (4mil). Ez azt jelenti, hogy 0.10mm (4mil) –el szélesebbre takarjuk ki a pozíciót a forrasztásgátló lakkhoz képest.
- Minden 0.17mm (7mil)-nél rövidebb elemet eltávolítunk.

Forrasztásgátló lakk hiányában, a pozíció a megfelelő rajzlati réteghez képest lesz kitakarva. Ha nincs rajzlati réteg, akkor a furatozás alapján lesz kitakarva.

TERVEZÉSI TANÁCS:

Hogy elkerülje a kitakarást, tartson minimum 0.20mm távolságot a pozíció és a rajzlati elemek között (0.20mm (8mil) = 0.10mm (4mil) Forrasztásgátló lakk maradékgyűrű + 0.10mm (4mil) pozíció kitakarás).

- Minden pozíció szövegnek olvashatónak kell lennie.

A **nyomtatott áramkör MINDIG a top oldal felől a bottom oldalon át nézendő**, így a top réteg felől lévő szövegnek olvashatónak, míg a bottom réteg felőli oldalnak olvashatatlanak vagy tükrözöttnek kell lennie.
- Jelölje a kártyakontúr információt a pozíció rétegen a kimeneti fájlokban. A legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat - pl.: 0.50mm (20mil) széles - használ a kártyakontúr megjelenítésére, ahol a vonal középvonala jelzi a konkrét kártyakontúrt. Ez a vonal el lesz távolítva később az előkészítés során.

Minden esetben eltávolítjuk azokat a pozíció részeket, amik 0.25mm (10mil) –nél közelebb vannak a kártyakontúrhoz képest.
- NEM JAVASOLT**, hogy pozíció réteget készítsen a rajzlati rétegre, forrasztásgátló lakk réteg nélkül.

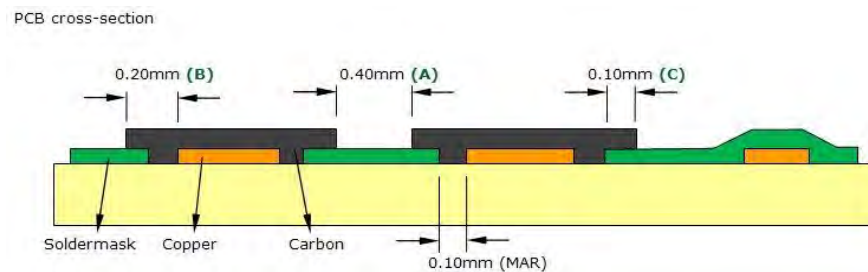
Karbon lakk

1. Karbon lakk elemek vagy minták egy vezetőképés karbon „festékkel” készülnek, amiket billentyűzet érzékelőkhöz, LCD érintkezőkhöz, jumperekhez stb. használnak.
2. Mindig jelölje, hogy melyik oldalra kell a nyomtatott áramkörön a karbon lakkot felvinni. Ez lehet egy vagy mindkét oldal.

FONTOS:

Jelölje a karbon lakk pozícióját a helyes fájl elnevezésekben és világos rétegfelépítésben vagy rétegsorrendben a mechanikai rétegen. (Lásd Adatformátumok feltételei – 2., 3.pont és Mechanikai réteg szekció 3. pont)

3. Jelölje a kártya kontúrját a kimeneti karbon lakk réteg(ek)en.
A legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat - pl.: 0.50mm (20mil) széles - használ a kártyakontúr megjelenítésére, ahol a vonal középvonala jelzi a konkrét kártyakontúrt. Ezt a vonalat mi el fogjuk távolítani.
4. Karbon lakk tervezési specifikációja:



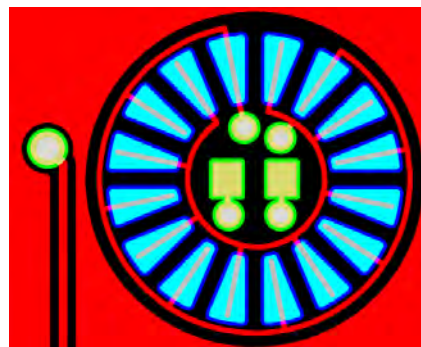
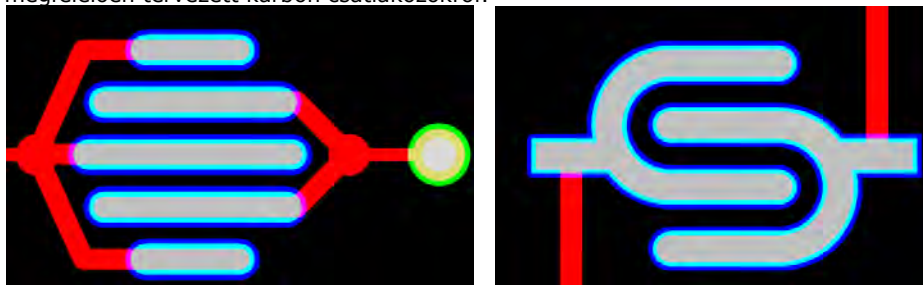
Minimum karbon karbon távolság **(A)**: 0.40mm (16mil)

Minimum karbon szélesség: 0.30mm (12mil)

Minimum karbon és rajzolat átfedés **(B)**: 0.20mm (8mil)

Minimum karbon és forrasztásgátló lakk átfedés **(C)**: 0.10mm (4mil)

5. Ezek a szabályok azt jelentik, hogy minimum 0.80mm (16mil) szigeteltávolságot kell hagynia a rajzolati elemek között a karbon csatlakozók esetében.
6. Néhány példa megfelelően tervezett karbon csatlakozókról:



PIROS = réz, ZÖLD/VILÁGOS KÉK = forrasztásgátló lakk kitakarás, SÖTÉTKÉK = karbon

Lehúzható lakk

- Lehúzható lakk használható:
 - Az alkatrész furatok és pad-ek védelmére a beültetés során.
 - Aranyozott csatlakozók vagy karbon elemek védelmére a beültetés során.
- Általában a lehúzható lakk **csak 1 oldalra kerül a nyomtatott áramkörön**, többnyire a bottom oldalra.

FONTOS:

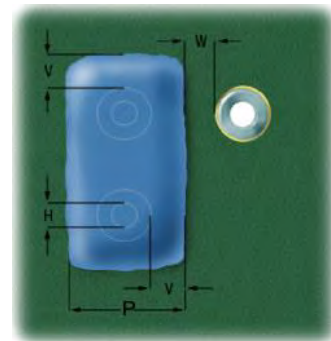
Ha a nyomtatott áramkör top vagy bottom oldalára lehúzható lakkot kér, akkor azt kérjük, jelölje a fájlnévezésben és a rétegfelépítésben a mechanikai rétegen (Lásd Adatformátumok feltételei – 2., 3. pont és Mechanikai réteg szekció 3. pont)

- Jelölje a kártya kontúrját a kimeneti lehúzható lakk réteg(ek)en.
A legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat - pl.: 0.50mm (20mil) széles - használ a kártyakontúr megjelenítésére, ahol a vonal középvonala jelzi a konkrét kártyakontúrt. Ezt a vonalat mi el fogjuk távolítani.

- Lehúzható lakk tervezési specifikációja:

Minimum lehúzható lakk szélessége (**P**): 0.50mm (20mil)
 Maximum lefedhető furat kész mérete (**H**): 6.00mm (236mil)
 Minimum átfedés a rajzlati elemeken (**V**): 0.60mm (24mil)
 Minimum kitakarás a rézmentes elemek között (**W**): 0.60mm (24mil)

Minimum távolság a nyomtatott áramkör szélétől: 0.50mm (20mil)
 Pozíció tűrése: +/-0.30mm (12mil)

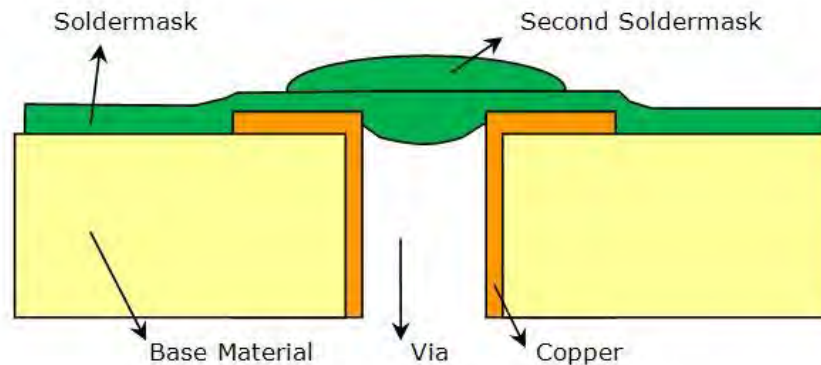


- Kerülje a véletlenszerűen kialakított apró lehúzható lakk felületeket a nyomtatott áramkörön:

Készítse a lehúzható lakk felületeket amilyen nagyra csak tudja a különböző lehúzható lakk területek egymásba kapcsolásával. Ez egyszerűbbé teszi majd a lehúzható lakk eltávolítását az ültetés után.

Furatkitöltő lakk

1. Teljesen lezárt átvezető furatok csak furatkitöltő lakk használatával garantáltak.
2. A maximum átvezető furat, amit teljesen le tudunk zárni: 0.25mm (10mil).
3. Furatkitöltő lakkozás esetén, az átvezető furatok padjeire és magába az átvezető furatokba egy második forrasztásgátló lakkréteget húzunk.



4. A furatkitöltő lakkhoz Gerber fájl formátumot kérünk, amely tartalmazza a kitöltendő forrszemeket valamint a kártyakontúrt.
5. Jelölje a kártya kontúráját a kimeneti furatkitöltő lakk réteg(ek)en.
A legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat - pl.: 0.50mm (20mil) széles - használ a kártyakontúr megjelenítésére, ahol a vonal középvonala jelzi a konkrét kártyakontúrt. Ezt a vonalat mi el fogjuk távolítani.
6. Tipikusan a furatkitöltő lakkot **CSAK 1 oldalra viszik fel** a nyomtatott áramkörön. Hogy melyik oldalra, az a kártya rajzolatától függ.

FONTOS:

VILÁGOSAN jelölje a nyomtatott áramkörön, hogy melyik oldalra (top vagy bottom) szeretné, hogy a furatkitöltő lakkot felvigyük. Használjon megfelelő fájl elnevezést és világos rétegfelépítést, rétegsorszámozást a mechanikai rétegen (Lásd Adatformátumok feltételei – 2., 3. pont és Mechanikai réteg szekció 3. pont)

Hőelvezető paszta

1. A hőelvezető paszta egy speciális polimert tartalmazó paszta, amely apró szilárd részecskéket tartalmaz. A polimer könnyen felvihető szita- vagy stencil technológiai eljárással és beégetés után éri el végleges funkcionálisát és állagát.

Az apró szilárd részecskék szolgáltatják a hőelvezetést a paszta számára, ami hűtőközegként szolgál.

A hőelvezető pasztát különböző geometriai alakzatok kialakítására lehet használni a kártyán, a fém hűtőfóliák vagy külsőleg rögzített hűtőbordák alternatívájaként.

Példa a hűtőközeg megvalósítására hőelvezető pasztával:



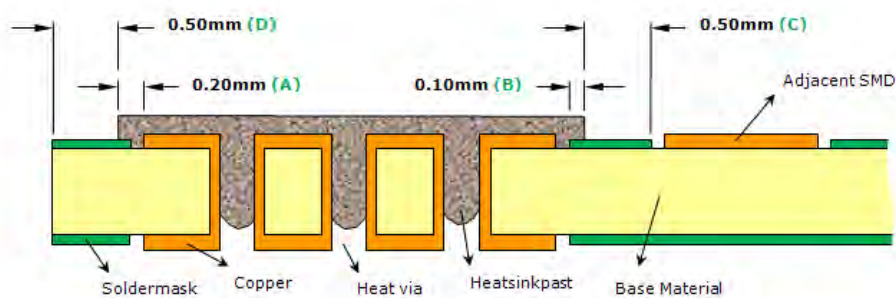
2. Mindig világosan jelölje, hogy a kártya melyik oldalára szeretné a hőelvezető paszta felvitelét. Lehetőség van az egyoldali és mindkét oldali felvitelre is.

FONTOS:

Jelölje a hőelvezető paszta pozícióját a helyes fájlnevezésekben és világos rétegfelépítésben vagy rétegsorrendben a mechanikai rétegen. (Lásd Adatformátumok feltételei – 2., 3. pont és Mechanikai réteg szekció 3. pont)

3. Jelölje a kártya kontúrját a kimeneti hőelvezető paszta réteg(ek)en.
A legjobb megoldás erre, ha egy vékony vonalat - pl.:0.50mm (20mil) széles - használ a kártyakontúr Megjelenítésére, ahol a vonal középvonala jelzi a konkrét kártyakontúrt. Ezt a vonalat mi el fogjuk távolítani.
4. Hőelvezető paszta tervezési specifikációja:

A hőelvezető paszta által lefedett területnek **forrasztásgátló lakk mentesnek** kell lennie.



Minimum hőelvezető paszta túlnyúlása a rézen **(A)**: 0.20mm (8mil)

Minimum hőelvezető paszta túlnyúlása a forrasztásgátló lakkon **(B)**: 0.10mm (4mil)

Minimum távolság a hőelvezető paszta és a legközelebbi forrasztás gátló lakk mentes terület között **(C)**: 0.50mm (20mil)

Minimum távolság a hőelvezető paszta és a kártyakontúr között (NPTH furatokat és slotokat is beleértve) **(D)**: 0.50mm (20mil)

Minimum hőelvezető paszta szélessége: 0.30mm (12mil)

5. Az ajánlott kész furatátmérők a hőelvezető pasztához 0.80mm (32mil) és 1.20mm (48mil) között van.
6. Az ajánlott hőelvezető paszta vastagsága 100µm (4mil) és 200µm (8mil) között van.
7. Hőelvezető paszta NEM kompatibilis kémiai arany és kémiai ón fémbevonatokkal.

Vezetőszélesség grafikonok

