

# Forrasztópasztá-kiválasztási útmutató

Ez az útmutató a forrasztópasztá kiválasztásának legfontosabb lépéseit ismerteti. Az ötvözetek és a folyasztószerke teljesítményére vonatkozóan vannak azonban olyan további, itt nem érintett részletek, amelyek nagyon fontosak lehetnek a kiválasztás során. Mindig érdemes felhívni a Nordson EFD forrasztópasztákat értékesítő szakemberét, és megkérni arra, hogy tekintse át a követelményeket, hogy Ön biztosan az adott feladathoz legmegfelelőbb forrasztópasztát tudja használni.

## 1. lépés: Az ötvözet kiválasztása

A forrasztóötvözet kiválasztásakor meg kell válaszolni néhány kérdést.

- Az ötvözetnek ólommentesnek kell lennie?
- Van az ömlesztési hőmérsékletre vonatkozó követelmény vagy korlátozás?
- Milyen típusúnak/méretűnek kell lennie a pornak az alkalmazási terület legkisebb eleme esetében?

### Ólmot tartalmazó vagy ólommentes

Számos alkalmazási területen ólommentes forrasztóötvözetet kell használni. Ennek néha az az oka, hogy a termék az RoHS (Restriction of Hazardous Substances – veszélyes anyagok korlátozása) irányelv hatálya alá tartozik, máskor ez vállalati irányelv. Az RoHS irányelv hatálya alá tartozó bizonyos alkalmazásokra nem alkalmazandó az ólommentesség követelménye, mert az előírt ömlesztési hőmérséklet csak olyan, nagy ólomtartalmú forrasztóötvözetek esetében érhető el, amelyek az RoHS előírás szerint mentességet élveznek.

ÖTVÖZET-HŐMÉRSÉKLETI ÚTMUTATÓ					
ÓLMOT TARTALMAZÓ ÖTVÖZETEK			ÓLOMMENTES ÖTVÖZETEK		
Ötvözet	Szolidusz (°C)	Likvidusz (°C)	Ötvözet	Szolidusz (°C)	Likvidusz (°C)
Sn43 Pb43 Bi14	144	163	Sn42 Bi57 Ag1,0	137	139
Sn62 Pb36 Ag2	179	189	Sn42 Bi58	138E*	
Sn63 Pb37	183E*		Sn96,5 Ag3,0 Cu0,5	217	219
Sn60 Pb40	183	191	Sn96,3 Ag3,7	221E*	
Sn10 Pb88 Ag2	268	290	Sn95 Ag5	221	245
Sn10 Pb90	275	302	Sn100	232OP**	

Sn5 Pb92,5 Ag2,5	287	296	Sn99,3 Cu0,7	227E*	
Sn5 Pb95	308	312	Sn95 Sb5	232	240
			Sn89 Sb10,5 Cu0,5	242	262
			Sn90 Sb10	243	257

1. ábra. \*Eutektikus – a szolidusz egyenlő a likvidusszal \*\*OP – olvadási pont

## Olvadási hőmérséklet

Mindegyik ötvözet esetében van egy olyan hőmérséklet, amelyen az ötvözet halmazállapota szilárdtól folyékonyra vált (1. ábra). A szilárdról folyékony halmazállapotúra történő átalakulás a szolidusz elérésekor kezdődik el, és a likvidusz elérésekor fejeződik be.

- A szolidusz alatt az ötvözet 100%-ban szilárd halmazállapotban van.
- A szolidusz és a likvidusz között – amelyet képlékeny tartománynak hívnak – az ötvözet egy része szilárd halmazállapotú, de a legnagyobb része folyékony halmazállapotú.
- Az olyan ötvözeteket, amelyek esetében a szolidusz egyenlő az likvidusszal, eutektikusnak nevezik.

Bár a nedvesítés a szolidusz hőmérsékleten kezdődik, a legjobb nedvesítés a likviduszt legalább 15 °C-kal meghaladó csúcshőmérsékleten érhető el. Ha a forrasztott csatlakozásnak egy későbbi művelet, például egy második ömlesztési folyamat során is meg kell őriznie fizikai integritását, akkor a későbbi művelet csúcshőmérsékletének az ötvözet szolidusz hőmérséklete alatt kell lennie.

## Részecskeméret

A legjobb ötvözet kiválasztása után a részecskeméret következik. A Porméret táblázat (2. ábra) a tipikus nyomtatási és adagolási követelmények esetében alkalmazandó részecskeméreteket mutatja. A sirályszárnny, a négyzet/kör és az adagoláspont-méretek esetében megadott méretek az adott méretű por esetén javasolt legkisebb elemet jelölik. Ha az elem kisebb, akkor az alkalmazáshoz a következő kisebb porméretre van szükség.

A túl nagyméretű por használata nyomtatási és adagolási problémákat okozhat, ami ronthatja a minőséget. Kisebb méretű por használata csak többbe kerül.

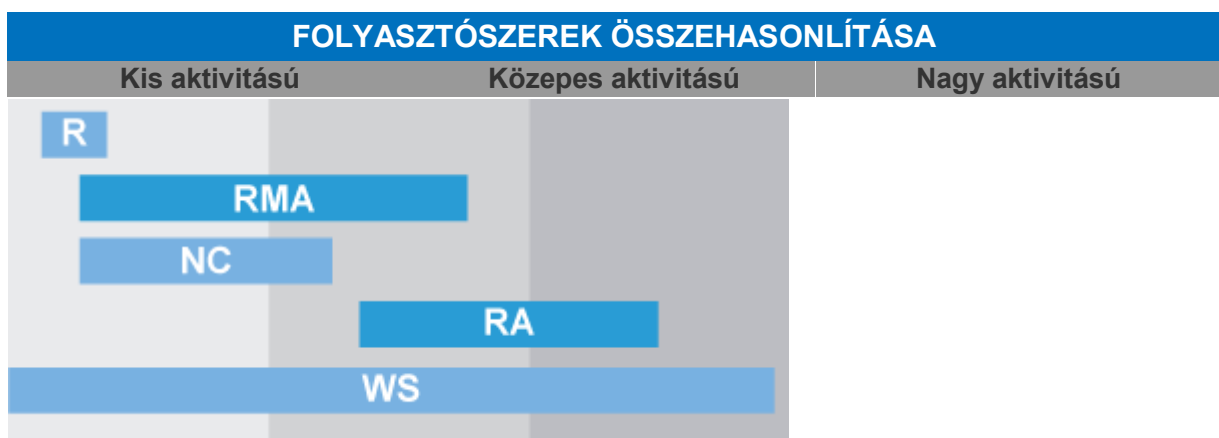
PORMÉRET						
Por típusa	Por mérete (mikron)	Sirályszárnny menetemelkedés (mm/hüvelyk)	Négyzet/kör alakú nyílás (mm/hüvelyk)	Adagolási pont átm. (mm/hüvelyk)	Általános célú adagolóhegy mérete (gauge)	Kúpos adagolóhely mérete (gauge)
II	45-75 µ	0.65 / 0.025	0.65 / 0.025	0.80 / 0.030	21	22
III	25-45 µ	0.50 / 0.020	0.50 / 0.020	0.50 / 0.020	22	25

IV	20-38 $\mu$	0.30 / 0.012	0.30 / 0.012	0.30 / 0.012	25	27
V	15-25 $\mu$	0.20 / 0.008	0.15 / 0.006	0.25 / 0.010	27	
VI	5-15 $\mu$	0.10 / 0.004	0.05 / 0.002	0.15 / 0.006	32	

2. ábra.

## 2. lépés: A folyasztószer kiválasztása

A folyasztószer-kategóriákat a QQ-S-571E számú katonai előírás (Military Specification), valamint az IPC folyasztószer-minősítési rendszer határozza meg. A QQ-S-571E öt fő kategóriát tartalmaz. Mindegyikük esetében meghatároz különféle aktivitási szinteket, meghatározza továbbá maradványaik fizikai tulajdonságait és a szükséges tisztítási módszereket.



A folyasztószer-összehasonlító táblázata az egyes folyasztószer-kategóriák relatív aktivitási tartományát mutatja. Vegye figyelembe, hogy a folyasztószer-csoportok aktivitási szintjei átfedik egymást.

### Kolofóniumos (Rosin – R)

A kolofóniumos (gyantás) folyasztószer gyantából és oldószer áll. A kolofóniumos folyasztószer nagyon alacsony aktivitással rendelkezik, és csak könnyen forrasztható felületekhez használható. IPC-besorolása ROL0. Az R folyasztószer maradványa kemény, nem korrodáló, nem vezető, és nem kell feltétlenül eltávolítani. A maradványok megfelelő oldószerrel eltávolíthatók.

### Tisztítást nem igénylő (No clean – NC)

A tisztítást nem igénylő folyasztószer gyantából, oldószerből és kis mennyiségű aktiválószerből áll. Az NC folyasztószer általában alacsony vagy közepes aktivitású, és könnyen forrasztható felületek forrasztásához használható. IPC-besorolása általában ROL0 vagy ROL1. Az NC folyasztószer maradványa átlátszó, kemény, nem korrodáló, nem vezető, és sok szerelvénytípus esetén nem kell eltávolítani. A maradványok megfelelő oldószerrel eltávolíthatók. Néhány, de nem minden NC folyasztószer nehezebb eltávolítani, mint az RMA folyasztószeret.

### Kolofóniumos enyhén aktivált (Rosin Mildly Activated – RMA)

A kolofóniumos enyhén aktivált (RMA) folyasztószer gyantából, oldószerből és kis mennyiségű aktiválószerből áll. A legtöbb RMA folyasztószer meglehetősen alacsony aktivitású, és leginkább könnyen forrasztható felületek forrasztásához használható. IPC-besorolása általában ROL0, ROL1, ROM0 vagy ROM1. Az RMA folyasztószer maradványa átlátszó és puha. Legtöbbjük nem korrozív és nem vezető. A SIR-teszt alapján számos RMA folyasztószer NC folyasztószer. A maradványok megfelelő oldószerrel eltávolíthatók.

### Kolofóniumos aktivált (Rosin Activated – RA)

A kolofóniumos aktivált folyasztószer gyantából, oldószerből és agresszív aktiválószerből áll. Mérsékelt és erősen oxidált felületeken az RA folyasztószer hasonló vagy nagyobb aktivitású, mint az RMA folyasztószer. IPC-besorolása általában ROM0, ROM1, ROH0 vagy ROH1. Ha ennek ellenkezője tesztekkel nem bizonyított, az RA folyasztószer maradványát korrozívnak kell tekinteni. Összeszerelés után a lehető leghamarabb meg kell tisztítani a korrózióra érzékeny szerelvényeket, illetve meg kell szüntetni a maradványokon keresztüli elektromos vezetés lehetőségét. A maradványok megfelelő oldószerrel eltávolíthatók.

### Vízben oldható (Water Soluble – WS)

A vízben oldható folyasztószer aktiválószerből, tixotrópból és oldószerből áll. A WS folyasztószer aktivitási szintjének nagyon széles a spektruma, az aktivitás nélkülítől a rendkívül nagy aktivitásúig terjed; ezek a folyasztószer akár a legnehezebben forrasztható felületek, például a rozsdamentes acél forrasztásához is használhatók. IPC-besorolásuk általában „OR”-rel kezdődik (amely a „szerves” („organikus”) összetevőkre utal). Kis, közepes és nagy aktivitási szintű változatban kaphatók, halogénidtartalmuk 0 vagy 1. Elnevezésüknek megfelelően maradványaik vízzel eltávolíthatók.

Forraszthatósági mátrix					
Felszín	RMA	RA	WS	NC	Nagy aktivitású WS
Alumínium	✗	✗	✗	✗	✗
Réz-berillium	●	●	●	●	✗
Sárgaréz	■	●	■	■	●
Bronz	■	●	■	■	●
Kadmium	●	●	●	▲	✗
Króm	Nem forrasztható				
Réz	●	●	●	●	✗
Horganyzott acél	✗	▲	▲	✗	●
Arany	●	●	●	●	✗
Kovar	▲	●	●	✗	✗

Magnézium	Nem forrasztható				
Lágyacél	✗	▲	✗	✗	●
Monel	✗	▲	▲	✗	●
Króm-nikkel	✗	✗	✗	✗	●
Nikkel	●	●	●	▲	✗
Vas-nikkel/ötvözet42	▲	●	▲	✗	●
Ezüst-nikkel	●	●	●	▲	✗
Palládium	●	●	●	●	✗
Platina	●	●	●	●	✗
Ezüst	●	●	●	●	✗
Nyomtatott áramköri lap	●	●	●	●	✗
Rozsdamentes acél	✗	✗	✗	✗	■
Ón	●	●	●	●	✗
Titán	Nem forrasztható				
Cink	✗	▲	▲	✗	●

Jelmagyarázat	
● Ajánlott	■ Ötvözetpecifikus (forduljon az EFD-hez)
▲ Nedvesíti a tiszta felületeket	✗ Nem ajánlott

### 3. lépés: A speciális jellemzők kiválasztása

Az utolsó terület, amelyet a forrasztópaszta kiválasztásának véglegesítésekor figyelembe kell venni, az, hogy van-e bármilyen egyéb speciális jellemző, amelyre szükség lehet egy kihívást jelentő alkalmazáshoz. Teljesítményét tekintve két folyasztószer akkor is nagymértékben eltérhet egymástól, ha ugyanaz a QQ-S-571E és a J-STD-004 szerinti besorolásuk. A speciális jellemzőkkel rendelkező forrasztópaszták segítségével megoldhatók az összeszerelés során felmerülő olyan műszaki problémák, amelyek másfajta forrasztással nem küzdhetők le. Az alábbiakban példaként felsorolunk néhány olyan folyasztószer-jellemzőt, amelyek módosítják a forrasztópaszta teljesítményét.

#### Kevés maradvány

Az NC 26D04 folyasztószer maradványa ömlesztés után lekerekített, vagy nagyon közel van hozzá. Ez a jellemző az olyan NC folyasztószer használata esetében a

legfontosabb, ahol az illesztés látható, vagy ahol problémát okozhat, ha a folyasztószer áterjed a környező területekre.

### Réskitöltés és/vagy függőleges felületek

Az RMA 07D01 és 04D01 folyasztószereket úgy tervezték, hogy a likvidusz eléréséig helyén tartsák az ötvözetet. Ezek a folyasztószerek alkalmasak rések áthidalására, furatok kitöltésére és függőleges felületek összeforrasztására.

### Gyors ömlesztés

Ez a kifejezés a forrasztópasztá 5 másodpercnél rövidebb idő alatti felhevítését jelenti. Az RMA 04D02 és az RMA 07D02 gyors ömlesztésű forrasztópaszták nem fröcskölnék, ha 0,25 másodpercig melegítik őket. Gyors ömlesztés jellemzően lézeres, forrasztópákás, forró rudas és indukciós ömlesztéssel érhető el.

### Tűs átvitel vagy merítés

Olyan alkalmazási technika, amelynek esetében a forrasztóanyagot úgy viszik fel, hogy az alkatrészt belemerítik vagy tűként beledugják a forrasztópasztába. Az NC 21T20 forrasztópasztá vékony, egyenletes rétegben vonja be az alkatrészt. Ez a technika olyankor hasznos, amikor a forrasztószert olyan termékekre kell felvinni, amelyek esetében nem jöhet szóba a nyomtatás vagy az adagolás; ilyenek például az érintkezőláb-sorok.

### Alacsony póruesszint

Az IPC-7097A a BGA tervezési és összeszerelési folyamatának megvalósítási leírása. Az érintkezőláb-mátrix (Ball Grid Array – BGA) és a MicroBGA ellenőrzési kritériumai gyakran 20% alatti póruesszintet követelnek meg. A 3. osztályú szerelvények nagyon alacsony póruesszintre vonatkozó határértékeinek eléréséhez alacsony póruesszintű forrasztópasztára van szükség.

### UV-fénnyel követhető folyasztószer

Akár önmagukban használják, akár ötvözetrel keverve forrasztópasztát (NC 22D05 és RMA 07D05) készítenek belőlük, UV-fénnyel követhető folyasztószereink lehetővé teszik a folyasztószer jelenlétének optikai megerősítését. Ezek a folyasztószerek UV-fénnyel megvilágítva is foszforeszkálnak, hogy ellenőrizhetőek legyenek a forrasztópasztá-adagok.