

Ólommentes Forrasztás



Kérjük, az ólommentes forrasztásról a tájékoztató oldalainkat figyelmesen olvassa végig!!

Hasznos információkkal látjuk el Önt, mely elengedhetetlenül szükséges a továbbiakban az ólommentes forrasztás során felmerülő problémák megoldására.

Az összefoglaló végén, arról tájékoztatjuk Önt, hogy a meglévő forrasztó eszközeit hogyan használja ólommentes forrasztásra!!

Szánjon rá öt percet, biztosan megtérül

Nemzetközi törvények és rendelkezések

- ✱ **EU - RoHS** **Rendelkezés a veszélyes anyagok felhasználásának csökkentésére az elektromos- és elektronikus berendezésekben)**
- ✱ A tagállamok megegyeztek abban, hogy
2006. július. 1
után a forgalomba kerülő elektromos és elektronikus berendezések nem tartalmazhatnak ólmot, higanyt, kadmiumot, hat értékű krómot, polybrómozott Biphenyl-t (PBB) illetve polybrómozott Diphenylether-t (PBDE).
- ✱ RoHS, törvénycikk 2. hatálya érvényes:
Az 1,2,3,4,5,6,7 és 10 WEEE-irányelvekre és az elektromos izzólámpákra és világítótestekre a háztartásokban.

Kivételek



- ✠ Eu-RoHS, Törvénycikk 6 – Felülvizsgálat:
- ✠ Egy az EU által létre hozott bizottság felülvizsgálatot tart (a 8 és 9-es osztályt is bele értve) 2005. 02. 13.-ig
- ✠ A 4.törvénycikk 1.bekezdésében meghatározott követelményekből kivételt élvez az alábbi területeken a Pb, Hg, Cd és hatértékű Cr használata:
 - Ólom a magas olvadáspontú forrasztanyagokban, (ahol az ón-ólom ötvözetnek több mint 85 % ólmot kell tartalmaznia),
 - Ólom a forrasztanyagokban, szervereknél, memóriarendszereknél, és Storage-Array-Systemek esetében (Engedélyezve 2010-ig),
 - Ólom a forrasztanyagokban, hálózati infrastruktúra kiépítésekor a közvetítés, jelfeldolgozás, átviteltechnika és a telekommunikációs hálózat-management területén.
 - Ólom a keramikus elektronikai elemek (pl. Piezo-elektronikus elemek).



WEEE Eszközkategóriák

1. **Nagy háztartási berendezések (hűtő szekrény, mosógép, stb.)**
2. **Kis háztartási berendezések (kenyérpirító, órák, stb.)**
3. **IT- és Telekommunikációs eszközök (Computer, nyomtató, telefon stb.)**
4. **Szórakoztató elektronika (TV, Hi-Fi berendezések stb.)**
5. **Világítótestek (Energiatakarékos lámpák, Natrium-gőzlámpák stb.) Kivétel: lakásvilágító eszközök és izzólámpák.**
6. **Elektromos- és elektronikus szerszámok (fűrógép, varrógép stb.) Kivétel: helyhez kötött ipari nagyszerszámok.**
7. **Játékszer, szabadidő- és sporteszközök (elektromos kisvasút, videojátékok, játékautomaták stb.)**
8. **Orvosi berendezések (pl. Dialízis berendezés)**
Kivétel: implantált vagy fertőzött készítmények.
9. **Felügyelő- és ellenőrző egységek (pl. füstjelzők, Termosztátok)**
10. **Automatikus kiadóberendezések (pl. italautomaták)**

Irányelvek az elektromos és elektronikus használtberendezésekre



◆ Tiltottanyagok és határértékek:

§ 5

Tiltott anyagok



(1) Tilos olyan új elektromos- és elektronikus berendezések forgalomba hozatala melyek több mint 0,1 súlyszázalék ólmot, higanyt, hatértékű krómot, polybrómozott biphenilt (PBB), vagy polybrómozott diphenylethert (PBDE) vagy több mint 0,01 súlyszázalék kadmiumot tartalmaznak. Az (1) bekezdés nem vonatkozik azokra az elektromos- és elektronikus berendezésekre melyek a 8-as és 9-es kategóriába tartoznak és azokra az elektromos- és elektronikus berendezésekre melyeket az Európai Unió tagállamaiban 2006 július 1.-e előtt hoztak forgalomba. Ugyancsak nem vonatkozik azoknak a elektromos- és elektronikus berendezések javításához használt alkatrészekre, vagy ezen berendezések újra felhasználására, ha azokat 2006. Július. 1. előtt hozták forgalomba.



STANNOL GmbH

Kategóriák



1. Nagy háztartási berendezések
2. Kis háztartási eszközök
3. A telekommunikáció és információtechnika berendezései.
4. Szórakoztatóelektronika.
5. Világítótestek.
6. Elektromos- és elektronikus szerszámok, kivéve a helyhez kötött ipari nagy szerszámokat.
7. Játékszerek, sportszerek és szabadidős eszközök.
8. Gyógyító eszközök, kivéve implantált és fertőző eszközök.
9. Ellenőrző- és szabályzóműszerek.
10. Kiadó automaták



STANNOL GmbH

◆ 8 és 9-es kategóriák:

8. Gyógyító eszközök (kivéve implantált és fertőző eszközök)

- sugárterápiai berendezések
- kardiológiai berendezések
- dialízis berendezések
- lélegeztető berendezések
- nukleármedicina berendezései
- in-vitro-diagnosztikai laboreszközök
- analizáló berendezések
- fagyasztó berendezések
- minden olyan eszköz amit betegségek felismerésére, megelőzésére, ellenőrzésére, kezelésére, enyhítésére alkalmas

9. Érzékelő- és szabályzó eszközök

- füstjelzők
- fűtésszabályzók
- termosztátok
- a háztartás és labortechnika mérő és szabályzó eszközei



STANNOL GmbH





Miben különbözik az ólommentes ón?

hagyományos ón

✧ összetétel

60% ón (Sn)

40% ólom (Pb)

✧ olvadáspont

Solidus 178° C

Liquidus 183° C

ólommentes ón

✧ összetétel

96.5% ón (Sn)

3.0% ezüst (Ag)

0.5% réz (Cu)

✧ olvadáspont

Solidus

217° C

Liquidus 220° C



Ólommentes ónötvetek

- ✖ Sn+Ag3+Cu0.7+Bi3
- ✖ Sn+Cu0.7
- ✖ Sn+Cu0.7+Ni
- ✖ Sn+Ag2.5+Cu0.5+Bi1
- ✖ Sn+Zn8+Bi3
- ✖ Sn+Ag2.8+Cu0.7
- ✖ Sn+Ag2.95+Cu0.5
- ✖ Sn+Ag4+Ni0.1
- ✖ Sn+Ag0.3+Cu2
- ✖ Sn+Ag3+Cu0.5 (JEITA ajánlás)
- ✖ Sn+Ag+Cu+Ni+Ge
- ✖ Sn+Bi+Ag+Cu+Ni+Ge

Az elterülés szempontjából a legfontosabb a jó folyasztószer! Ezért az ólommentes ónokhoz a jó eredmény érdekében, új folyasztószereket kell kifejleszteni.



STANNOL - ECOLOY®

ólmmentes ötvözetek az ónhuzalokhoz



nem szabadalmaztatott

TS	Sn96Ag4	221°C
TC	Sn99,3Cu0,7 (Sn99Cu1)	227°C
TSC263	Sn97,1Ag2,6Cu0,3	217-223°C

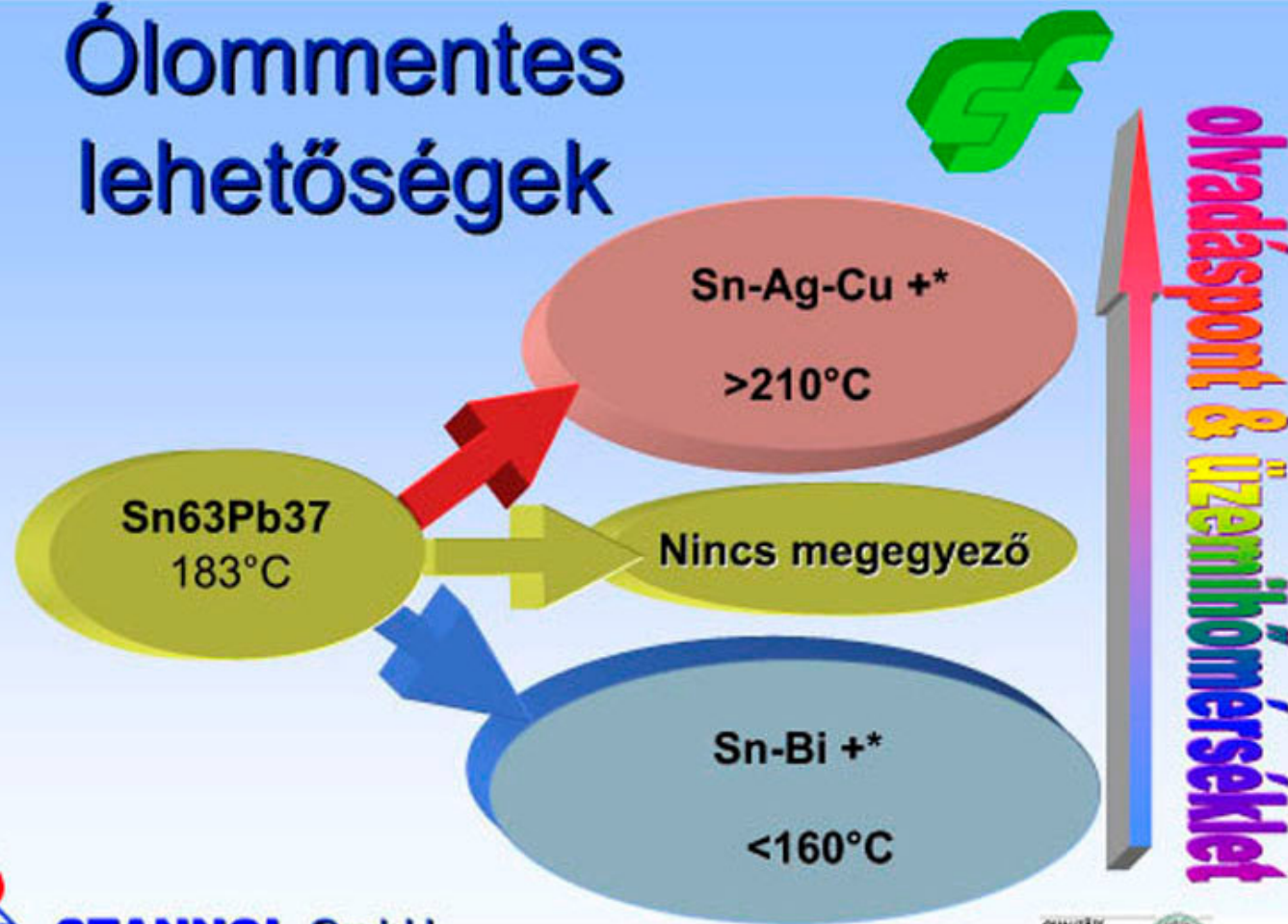
szabadalmaztatott

TSC	Sn96Ag3,8Cu0,7	217°C
TSC305	Sn96,5Ag3,0Cu0,5	217-221°C



STANNOL GmbH

Ólommentes lehetőségek



STANNOL GmbH



Lehetséges ötvözőanyagok



Ötvözők	Rizikófaktorok	Előnyök
Ag, Cu, Sb (ezüst, réz, antimon)	Magas olvadáspont: alkatrész károsodás	Nincsenek alacsonyolvadású fázisok, mint az SnPb, megismert ötvözeteknél
Bi (bizmut)	alacsonyolvadású fázisok, (138°C) a paszta nem elég stabil	Csökkenti az olvadás pontot
Zn, In (cink, indium)	Nagyon reaktív: más folyasztószerek kellenek Erős korrozio, erős oxidáció	Az olvadáspontok az SnPb ónok hoz hasonlítanak



Alternatív ólommentes ötvözetek

- ◆ SnAg3.5: Standard ötvözet (221°C)
- ◆ SnCu0.7 : megfelelő, de magasabb az olvadáspontja (227°C)
- ◆ Sn43Bi57: nagyon alacsony olvadáspont (139°C)
 - ebből az ötvözetből nem készíthető forrasztóon huzal
- ◆ SnZn9 : nagyon reaktív, magasan aktivizált folyasztószert igényel. Korrózió? (198°C)
 - ebből az ötvözetből nem készíthető forrasztóon huzal
- ◆ Indium-ötvözetek: nagyon drágák, alacsony hőfokon olvadó fázisok léphetnek fel.
 - ebből az ötvözetből nem készíthető forrasztóon huzal



Ólom szennyeződés



- ◆ Ólommentes ónnál: az ólom szennyeződés kritikus
- ◆ alacsony olvadófázisok jöhetnek létre
- ◆ 1% Pb csökkenti a olvadáspontot kb. 40°C-al
 - SnCu0.7 esetén: 227°C-ról 183 °C-ra
 - SnAg3.5 esetén: 221°C-ról 179 °C-ra
 - SnBi57 esetén: 138°C-ról 98 °C-ra
- ◆ NYÁK. / alkatrész kivitelezése ólommentes kell legyen



STANNOL GmbH

0,2 g ón hőenergia igénye



	Sn60Pb40	Sn(AgCu)
ΔT hőenergiaváltozáshoz=300K :	9 Ws	13.2 Ws
+ olvadáshő	7,5 Ws	11,8 Ws
=összes hőmennyiség	16,5 Ws	25 Ws

**1/3-dal több energiát kell bevinni, az ón megolvasztásához.
A szükséges többletenergia felhasználás, mely a forrasztandó munkadarab magasabb hőmérsékletre történő emeléséhez szükséges, még nincs is figyelembevéve.**



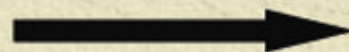
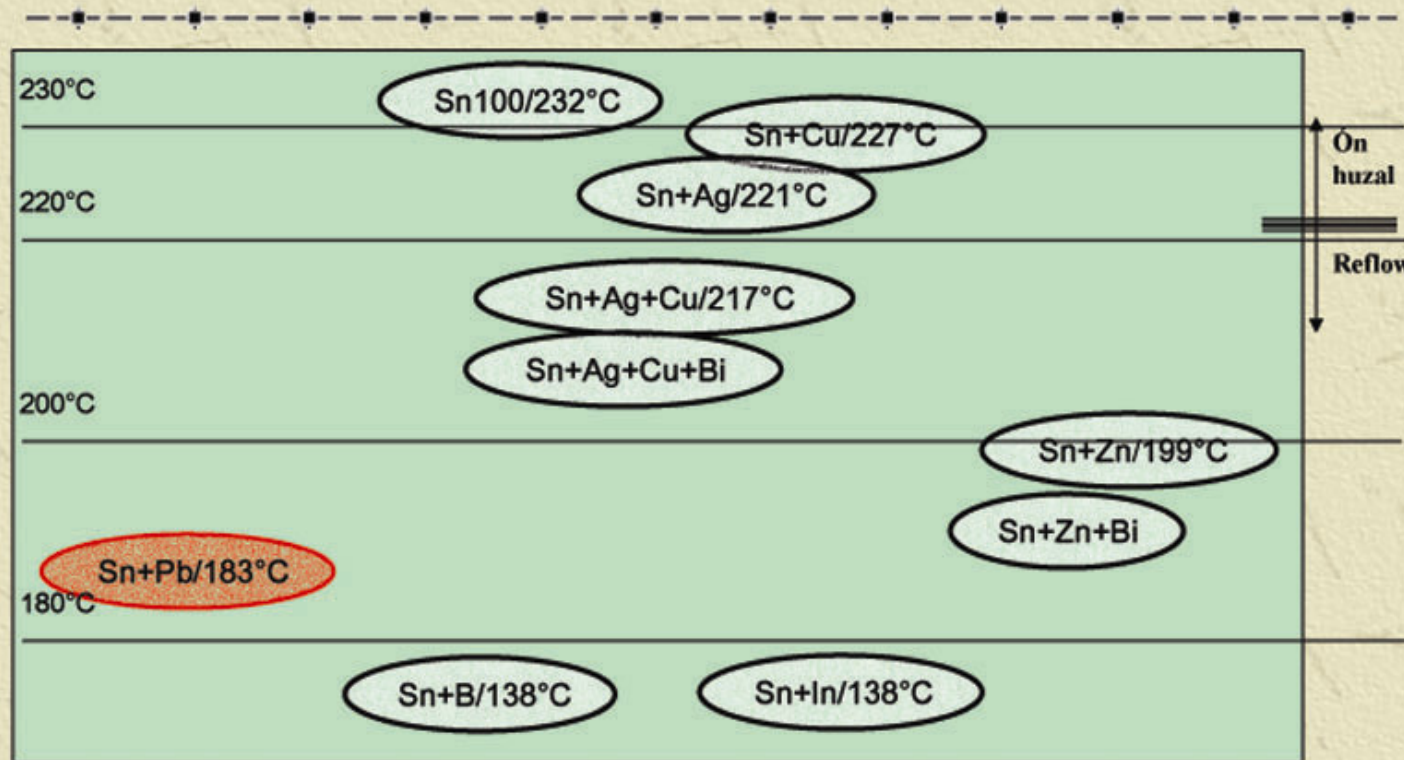
STANNOL GmbH



Az ólommentes ón tulajdonságai

- ✦ Magasabb olvadáspont
- ✦ Rosszabb feldolgozhatóság
- ✦ Rosszabb elterülési (benedvesítő) képesség
- ✦ A forrasztott felület fénytelen (matt)
- ✦ Magasabb kötőszilárdság

A különféle ón ötvözetek eutektikus pontja



Gyengülő megfolyás / növekvő oxidáció

Ólommentes forrasztás, akkor

Weller

W.Schurig

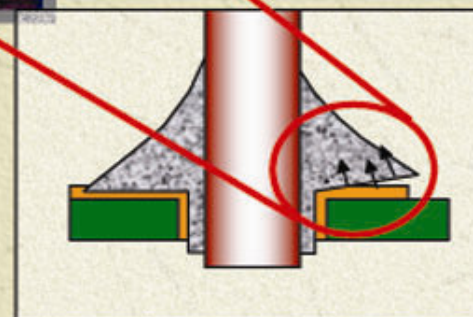
Lift off vagy elemelkedés

Mi a Lift Off?

A forrasztás elengedése, egy ólommentes ónnal forrasztott, ólomtartalmú ónnal előőnzott forrasztási pont forrasztásakor rögtön a forrasztás után.

Oka:

Amikor az alacsony olvadáspontú fémek, mint az ólom vagy a bizmut az ólommentes fémmel keverednek, csökken az olvadás pontjuk az érintkező felületen. Miközben ezen a területen az ón megdermed, a forrasztás középpontjában még folyékony. Kihülés közben az ólommentes ötvözetben létrejön egy zsugorodási feszültség, ami az éppen megdermedt kötést a rézről felemeli.



Ólommentes ón, és a tennivalók?

✦ **optimalizálnunk kell a forrasztási folyamatokat**

(forrasztócsúcs választás, forrasztásihőfok átállítás)

✦ **adott esetben új eljárásokat kell bevezetnünk**

(nagyobb teljesítményű berendezések és szerszámok üzembe állítása)

✦ **ki kell képeznünk a dolgozókat az ólommentes ónnal forrasztott helyek ellenőrzésére**

(az ólommentes forrasztási pontoknak más a felülete)



A forrasztás optimalizálása

- ✦ Válasszuk mindig a feladathoz felhasználható **legrövidebb és legvastagabb** forrasztócsúcsot, hogy elegendő **hőkapacitást** és **hővezetőképességet** tudjunk biztosítani.
- ✦ Válasszuk mindig a **legalacsonyabb** még alkalmazható hőmérsékletet, mert a forrasztócsúcs elhasználódása arányosan növekszik a hőmérséklettel és a folyasztószer is gyorsabban párolog.

A forrasztócsúcsok kopása



A forresúcsok elhasználódása “ólommentes ötvözeteknél” gyorsabb, mivel a Fe részecskék elvándorlása a magasabb óntartalom miatt felgyorsul.



**Forresúcs 20.000
forrasztás után,
normál Sn60 ónnal**



**Forresúcs 10.000
forrasztás után
„ólommentes“ ónnal**

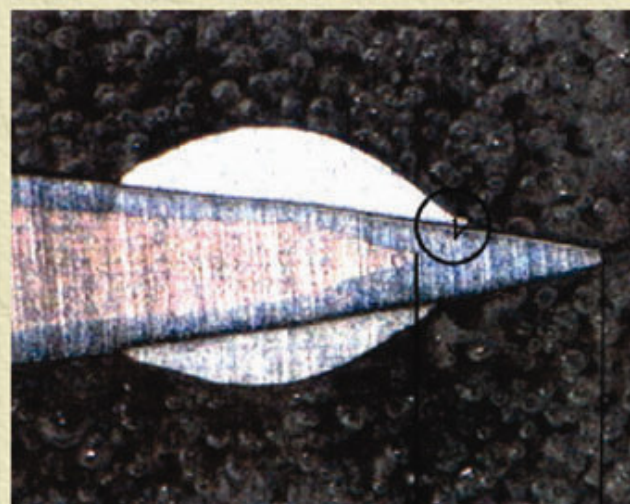
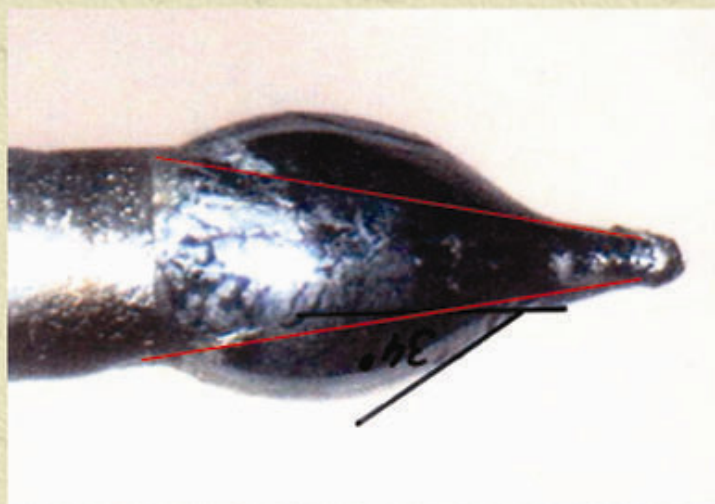
A forrasztócsúcs élettartama, az alakjától és az alkalmazott hőfoktól függően, az eredeti $1/2 \sim 1/3$ részére csökken.

(az összehasonlítás robotokban, 420° C-on történt)

A vasréteg vastagságának határai vékony forrasztócsúcsnál

Figyelem:

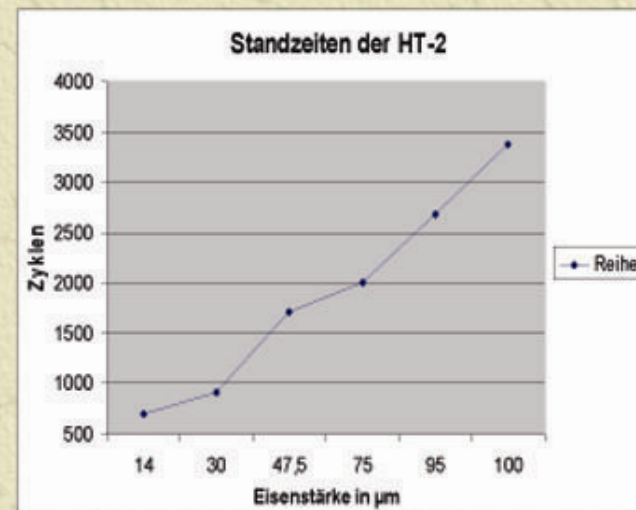
A jóból is megárt a sok!



Vasréteg vastagság



- ✦ A forrcsúcs élettartama lineáris összefüggésben van a vasréteg vastagságával.
- ✦ Egy vastagabb vasréteg csökkenti a forrcsúcs hőátadását
- ✦ Ezért nem ajánlatos a finomabb hegyek vasrétegének vastagságát növelni



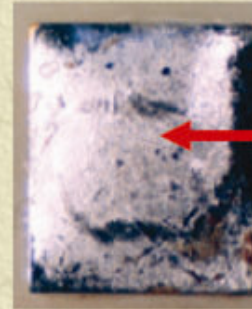
Egy ólommentes forrasztáspont felületi állapota



Még akkor is láthatók fehér foltok, az ólommentes forrasztásponton, ha a forrasztás tökéletesen sikerült, és ezek nem a túlmelegítés következményei.

Éles sarkú
forrasztáspontok
a túlmelegített ón
következményei
(Nem jó)

Durva, fehér
jégcsapok jönnek
létre .



Jó forrasztás,
fehér, matt
foltok láthatók,
Nem láthatók
éles sarkok.

Óntartalmú és ólommentes forrasztási felületek összehasonlítása

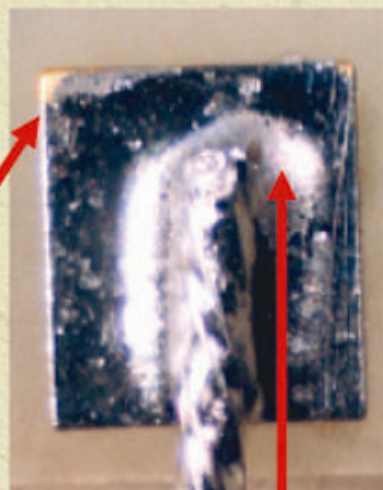
Jól befutott felület
Sn60 ónnal



Be nem futtatott
felület, a rosszabb
elterülési képesség
miatt

W.Schurig

Elfogadható ólommentes
forrasztás



Fehér foltok, de nem
a túlmelegedéstől

Ólommentes forrasztás, akkor
Weller

Túl sok ón, a huzal nem
látható, az ón túlmelegedett

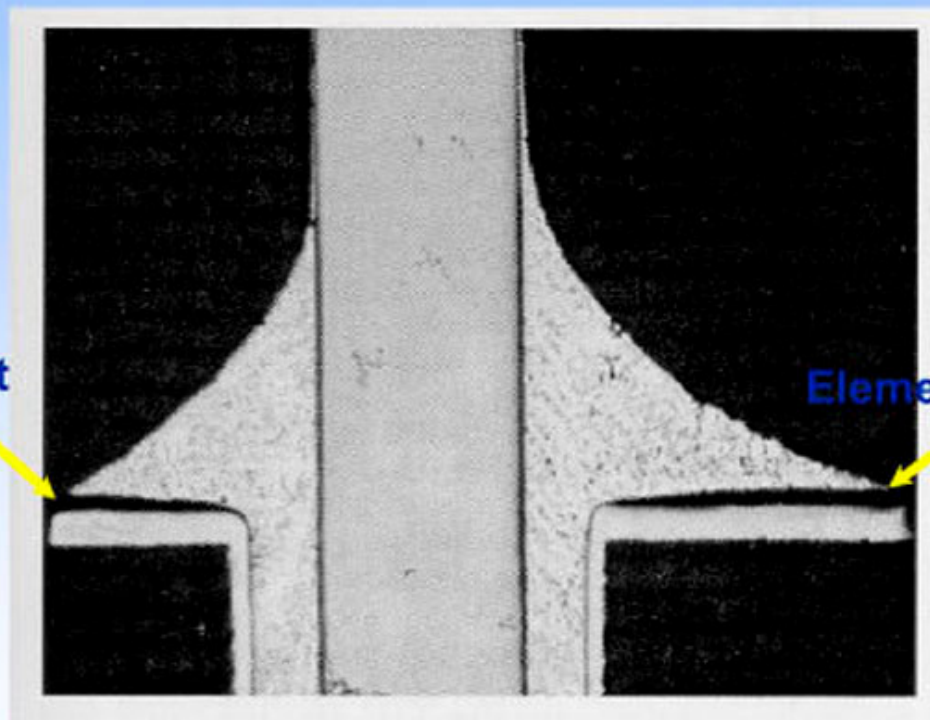


A ráncok a vibrációtól
képződtek a lehűlési
fázis folyamán (rossz
forrasztás)

A forrasztási ív elemelkedése



Fillet Lift



Elemelkedés a fóliától



STANNOL GmbH

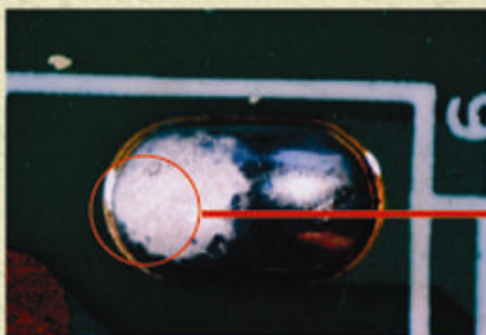
26



Mikrorepedések

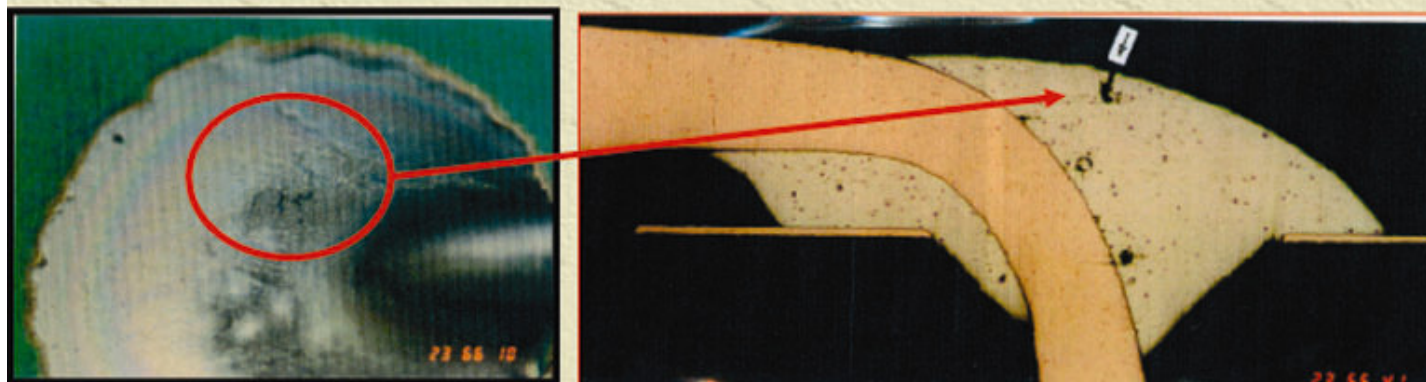


Ha az ón lassan hűl és dermed, könnyen finom mikrorepedések jönnek létre a fehér foltok széléin.



Mikrorepedések jöhetnek létre a dermedési fázis alatt, ha az ón túl lassan hűl ki.

Mikrorepedések (átmenőlyukaknál)



**A repedés mélysége szemmel meg nem ítélnél.
Elektromos és mechanikus felülvizsgálat szükséges.**

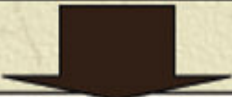
A kéziforrasztás problémái



Probléma

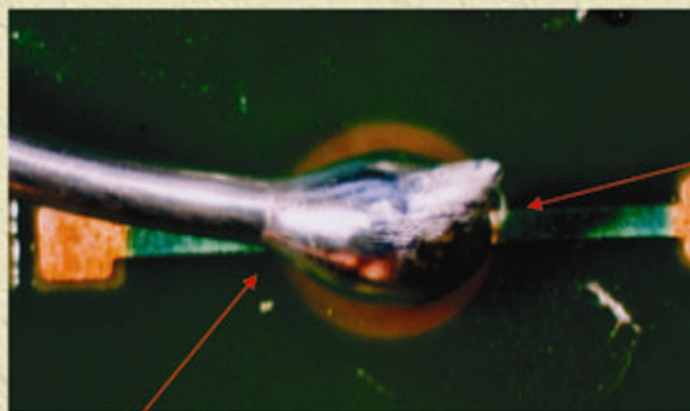
1. A magasabb hőmérséklet és a rosszabb elterülési képesség
2. Óngolyócskák és ónfröccsenés kialakulása
3. A Cu és Ag kioldódása

Megoldások

- 
1. Jobb vagy több folyasztószer alkalmazása
 2. A forrasztási hőfok csökkentése, az ón elterülő képességének javítása és az óngolyó képződés csökkentése
 3. Új ötvözetek kifejlesztése a Cu és Ag kioldódás megszüntetésére

Hőmérsékletesés a forrcsúcs hegyén

Mivel az ólommentes ón olvadáspontja magasabb, a forrcsúctól több termikus energiát von el. Gyakran ez az oka a rosszul sikerült forrasztásnak.



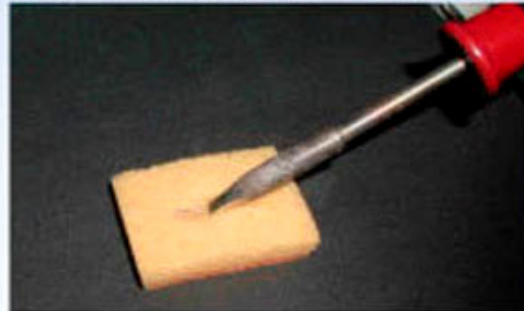
A jégcsap
általában az
erősen lehűlt
forrcsúcs miatt
képződik

A forrcsúcs nem tud elég meleget közölni a forrasztás helyére. Az ón nem folyik eléggé meg, a huzal meg csak „oda fagy”.

A pákahegy gondozása



- Ha nem forrasztunk ne melegedjen a páka a használati hőfokon!
- Szünetekben kapcsoljuk ki, vagy ha lehet tegyük STANDBY-ba!
- Ha lehet, állítsuk a hőmérsékletet 380 °C alá!
- Lehetőleg enyhén aktivált folyasztószerrel töltött forrasztóónt használjunk!
- Rendszeresen gondozzuk a pákahegyet!
- Minden forrasztás után tisztítsuk meg nedves ruhával vagy szivaccsal!
- FONTOS: mielőtt a pákát a pákatartóba helyezzük mindig ónozzuk be a hegyét!



STANNOL GmbH

Forrasztóhegyek



A forrasztócsúcsok elhasználódása gyorsulni fog, a korrózió sebességétől és az alkalmazott hőmérséklettől függően. Ólommentes ötvözeteknél számolni kell 2-4 szeres növekedéssel.



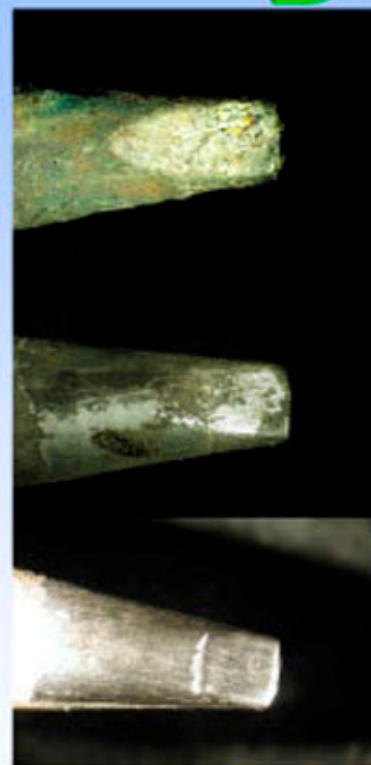
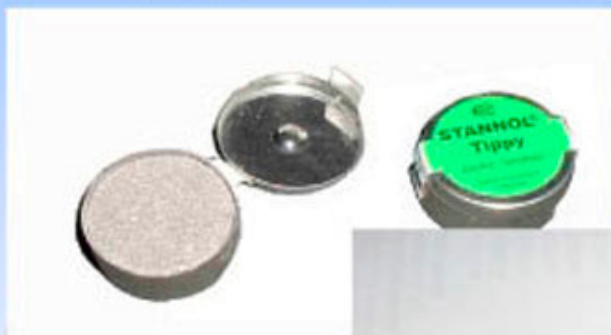
STANNOL GmbH



A pákahegy gondozása



Ólommentes forrasztásnál kizárólag a
Tippy bleifrei nevű hegytisztítót használjuk



STANNOL GmbH

Javítás és utómunkálatok



- ◆ Ajánlások a felszerelésre és a folyamatparaméterekre:
 - a forrcsúcs hőfokát kb. 20-30°C-kal meg kell emelni az ólomtartalmú ónnal való forrasztáshoz képest!
 - a forrcsúcsok kb. 2-3 szor gyorsabban használódnak el!
 - ◆ Ezért a legmegfelelőbb ár-teljesítmény viszonyú forrcsúcsokat szerezzük be!
 - minimum 80W-os forrasztóállomásokot szerezzünk be!
 - ◆ Nem maga a hőfok, hanem az energia utánpótlás a legfontosabb!
 - A forrasztásihelynek legmegfelelőbb formájú pákahegyet válasszuk optimális hőátadási képességgel



STANNOL GmbH

-

35

Meglévő Weller forrasztó eszközökkel Ólommentes forrasztás



A hagyományos TCP 24V/50W magnasztat páka és a hőfokszabályzós WS51 forrasztó állomás (régi típusa WECP20) LR21 24/50W temtronic rendszerű pákák hegyeit a Weller nem gyártja ólommentes bevonattal. Ezeket a berendezéseket, ha ólommentes bevonatú pákaheggyel akarjuk üzemeltetni, egy bizonyos átalakítót kell alkalmazni.

Az átalakítóval a WSP80 24V/80W-os páka LT sorozatú pákahegyeit ólommentes bevonattal tudjuk használni) a meglévő TCP 24V, LR21, és az MLR21 pákákat magasabb hőmérsékletre állítva.

Optimális esetben az ólommentes forrasztáshoz minimum 80W-os teljesítményű pákával kell dolgozni. A WSP80-as páka az alábbi berendezésekhez csatlakoztatható:

WS80, WSD80, WD1000, WMD1, WMD3

Átalakító PT sorozatú hegyekhez

Cikkszám	Típus	Hőfok
587 207 85	PT 5-LT	260°C
587 207 86	PT 6-LT	310°C
587 207 87	PT 7-LT	370°C
587 207 88	PT 8-LT	425°C
587 207 89	PT 9-LT	480°C



Átalakító ET sorozatú hegyekhez

Cikkszám	Típus
587 207 81	ET-LT



Átalakító MT sorozatú hegyekhez

Cikkszám	Típus
544 12199	MT-LT



**Ólommentes bevonatú pákahegyek
LT sorozat WSP80-as páka 24V/80W**



Cikkszám	Típus	Átmérő	Cikkszám	Típus	Átmérő
544 470 00	LT ALF	1.6mm	544 469 00	LT MXLF	3.2mm
544 471 00	LT ASLF	1.6mm	544 487 00	LT AALF	1.6mm
544 446 00	LT BLF	2.4mm	544 472 00	LT BBLF	2.4mm
544 447 00	LT CLF	3.2mm	544 473 00	LT CCLF	3.2mm
544 474 00	LT CSLF	3.2mm	544 478 00	LT DDLF	4.6mm
544 448 00	LT DLF	4.6mm	544 482 00	LT TLF	0.6mm
544 476 00	LT LLF	2mm	544 481 00	LT OLF	0.8mm
544 477 00	LT MLF	3.2mm	544 475 00	LT GWLF	2.3mm
544 480 00	LTAXLF	1.6mm	544 479 00	LT KNLF	6.2mm



WSP80 forrasztópáka

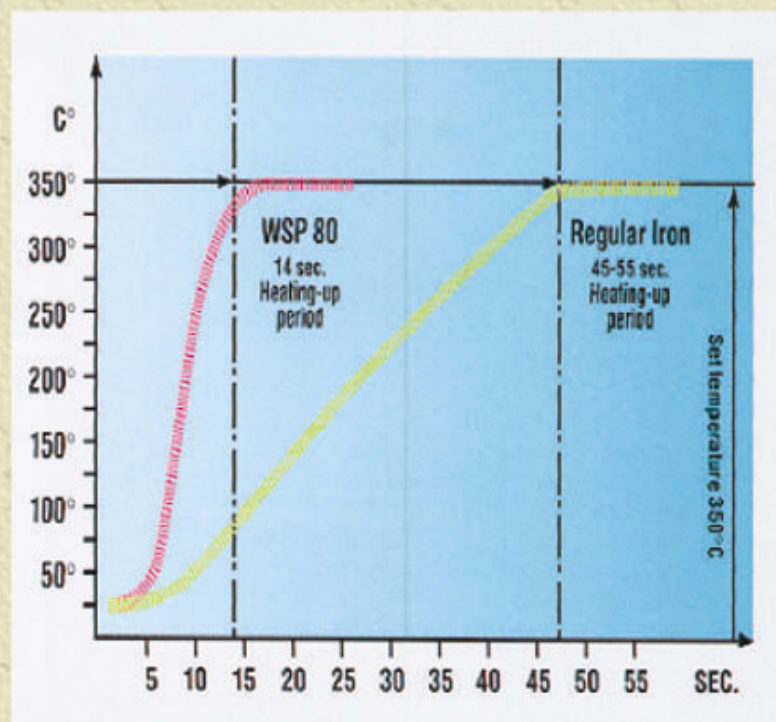
- ✦ Ólommentes forrasztásra alkalmasnak minősített forrasztópáka úgy a gyártáshoz, mint az utómunkálatokhoz
- ✦ Csekély karbantartási és üzemeltetési költségek
- ✦ Gyorsabb utánfűtés, mert nincs légrés a forrcsúcs és a fűtőtest között
- ✦ Tökéletesen alkalmas a folyamatos forrasztásra



WSP 80 nagyon gyors.....



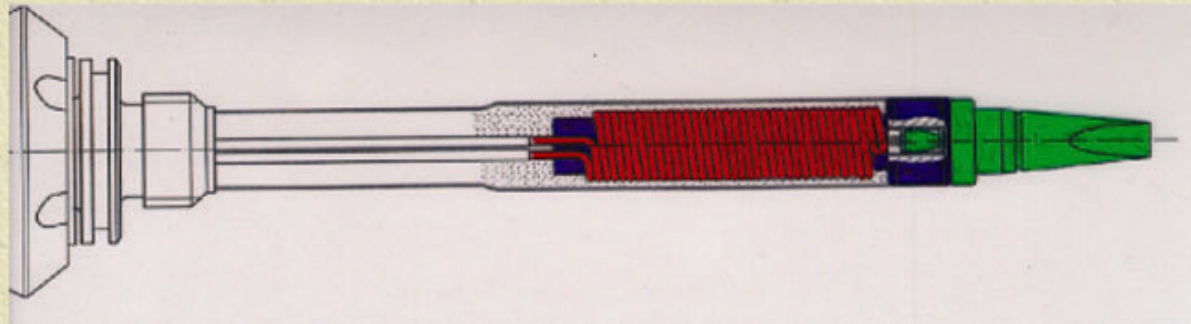
....mert a kis tömegű forrcsúcs, az integrált fűtőtesttel kombinálva, a meleget veszteség nélkül és gyorsabban a forrasztásipontra viszi mint a hagyományos forrasztó eszközök!



WSP 80 nagy teljesítményű...

... mert az új integrált fűtőelemnek jobb a hővezető képessége, tehát a meleg veszteség nélkül közvetlenül a forrasztócsúcsra jut.

Ezért nagyobb tömegű forrasztásipontok is, precíz hőfokon, rövidebb idő alatt, létrehozhatók.



Összefoglalás



Az ólommentes ónok megnehezítik a forrasztást.

Főleg az ón elégtelen szétterülése és nedvesítő képessége okoz problémát

Ha ez bekövetkezik:

- ✘ Használjon vékonyabb ónt (több a folyasztószert benne), illetve aktivált folyasztószert,
- ✘ Ne növelje a hőfokot, hanem használjon olyan forrasztópákát, amely gyorsan tud utánfűteni és pótolja az elhasznált meleget a forrasztáshelyén,
- ✘ Használjon nagyobb teljesítményű és hatékonyabb forrasztó eszközöket,
- ✘ Optimalizálja a forrasztócsúcsokat, (olyan vastagok és rövidek legyenek amennyire csak lehetséges)
- ✘ A védőgáz (nitrogén) javítja a nedvesítő és szétterülési tulajdonságokat
- ✘ Az előmelegítés lerövidíti a forrasztás idejét és megakadályozza a rétegek szétválását "Delaminációt".