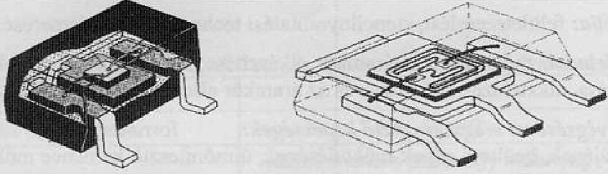
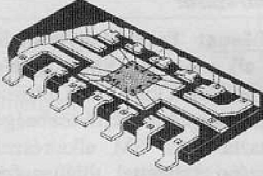
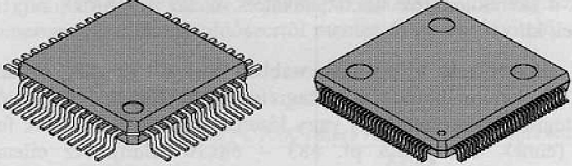
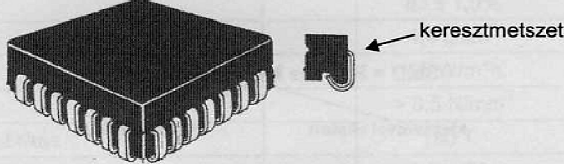
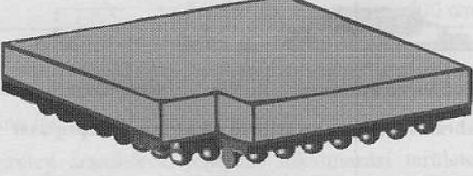


### Moduláramkör készítése újraömlesztéses felületszerelési (SMT) technológiával

#### 1. Miért előnyös az SM technológia alkalmazása?

Nagyságrendekkel kisebb elemek és áramkörök; szabványos alkatrész-méreték → könnyebb automatizálhatóság; az alkatrész és a forrasztási oldal azonos → a kétoldalú NYÁK-készítés egyszerűbbé vált.

#### 2. Sorolja fel a főbb SM tok típusokt!

SOT-23 és SOT-89 tranzisztorok	
SOIC	
QFP 48, 120 kivezetővel	
PLCC	
BGA	

3. ábra. Felületre szerelhető IC tok-típusok felépítése

**3. Jellemezze az ólommentes forraszpasztákat, sorolja fel összetételüket!**

Az ólom mérgező anyag, ezért az EU előírásai szerint 2006. július 1-től használatukat be kell szüntetni (a mérgező anyagok tömegarányos jelenléte maximum 0.1% lehet).

Speciális esetekben (orvoselektronika, autóipar) használatuk továbbra is engedélyezett.

Az ólommentes forraszok magasabb hőprofilja (20-30°C-al magasabb, mint a hagyományos forraszoké) a különböző alkatrészeket megviselheti → így az alkatrész készlet összeállításánál erre is figyelmet kell fordítani!

**Ólommentes forrasz** (lead-free-solders) ötvözetek:

- 96,5Sn3Ag0,5Cu	Ón-Ezüst-Réz	op. 217
- 96,5Sn3,5Ag	Ón-Ezüst	op. 221
- 99,3Sn0,7Cu	Ón-Réz paszta	op. 227

Hagyományos **ólomtartalmú forraszok**:

- 63Sn37Pb	eutektikus Ón-Ólom	op. ~185
- 60Sn40Pb	Ón-Ólom	op. ~188
- 62Sn36Pb2Ag	Ón-Ólom-Ezüst	op. 179

**4. Sorolja fel az SM technológia lépéseit!**

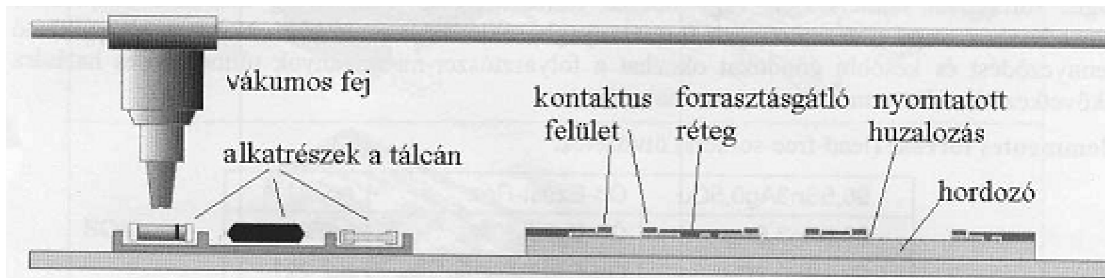
1. Forraszpaszta felvitele a forrasztási felületekre stencilnyomtatással
2. Az SM alkatrészek beültetése
3. Újraömllesztéses forrasztás
4. Az áramkör vizsgálata, mérése és a szükséges javítások kézi elvégzése
5. Az esetleges külső huzalok (pl. tápkábel) kézi vagy automatizált bekötése

**5. Vázolja a beültető gépek működési elvét! (Ábra: 3. oldal)**

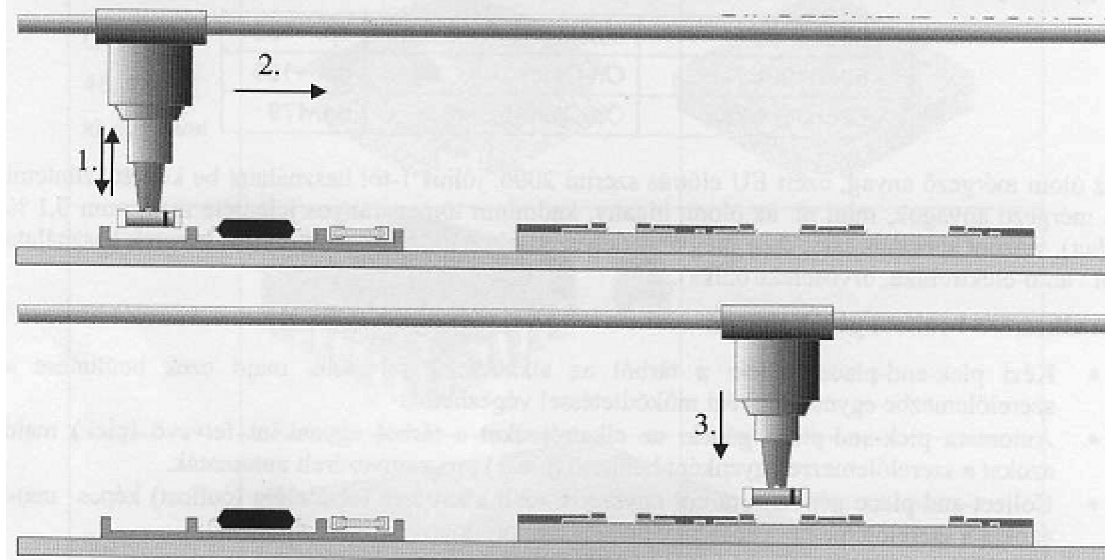
A beültető gép a topológiai terv alapján ülteti be az alkatrészeket. A félautomata berendezéseknél lehetőség van számítógépes vezérlésre is – ilyenkor a beültető fejet kell kézzel mozgatni.

**6. Melyek az újraömllesztéses forrasztás leggyakoribb hibái?**

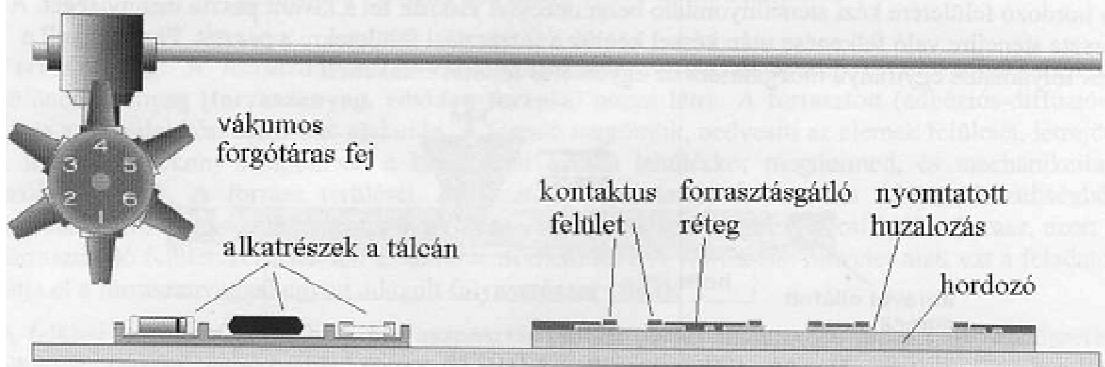
- Alkatrészeknél: elcsúszás, elfordulás
- Forrasztanyagnál: zárványképződés; forraszgömbök képződése a forrasztás környezetében
- Sírkő-effektus (tombstone effect): a felületi feszültségből származó erők nem egyenletesen oszlanak el a két végpont között → az alkatrész felemelkedik.



5. ábra. SMD beültető gép részei



6. ábra. SMD beültető gép működésének folyamata:  
 1. alkatrész felvétele 2. alkatrész pozícióba mozgatása 3. alkatrész lehelyezése



7. ábra. Automata revolver-fejes beültető gép