

# A FORRASZTÁSTECHNIKAI SZAKMAI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAM

moduláris szerkezetben

Időpontok: 2019. október 14-21.  
2020. március 16-23.  
naponta 9.00-17.00

Helyszín: Microsolder Kft. oktatóterme, 1037 Budapest, Kiscsillag u. 18.

**FOLYAMATOSAN  
FRISSÍTETT ISMERETEK,  
A TÉMA  
LEGTAPASZTALTABB  
ELŐADÓIVAL!**

**A tanfolyam célja:** Megalapozott, gyakorlatban jól alkalmazható, rendszerezett ismereteket nyújtani arról, milyen folyamatok zajlanak le a forrasztott kötés létrehozása során, milyen forrasztóvözetek, folyaszószerek használatosak az elektronikai gyártásban. Részleteiben ismertetni a tárgyalt forrasztási technológia során használt anyagokat, eszközöket, ezek tulajdonságait, kiválasztásuk szempontjait, a jellemző forrasztási paramétereket, és azok meghatározását, valamint a leggyakrabban előforduló forrasztási hibákat, azok okait és kiküszöbölésük, elkerülésük módjait. **A tanfolyam súlyt helyez a forrasztási hibák és a megismert folyamat paramétereinek összefüggésére, a hibák keletkezési mechanizmusának megértésére.** Megismerteti a tárgyalt forrasztási eljárás utáni javítás, újramunkálás (rework), módszereit. A fentiek megbeszélése során a hallgatók számos kiegészítő és a napi munkát segítő háttér-információra tesznek szert. A forrasztási gyakorlat lehetőséget biztosít az anyag és a folyamat viselkedésének, a változtatások hatásainak közvetlen érzékelésére, illetve a legjellemzőbb rework módszerek kipróbálására, alapszintű elsajátítására.

**A tanfolyam módszere:** Bőséges képanyaggal illusztrált, közérthető magyarázat (elmélet), Power Point előadásra építve. Tantermi gyakorlatok az egyes forrasztási technológiák helyes beállításának és a forrasztási hibák okainak, illetve ezek összefüggésének témakörében. Gyakorlati kézi forrasztási és rework oktatás.

A tanfolyam modul rendszerű, 5 modulból áll:

Modul címe	Időtartam*	Időbeosztás**		Előadó
1. Forrasztási alapismeretek	9 óra	2019. 10. 14. 2020. 03. 16.	09.00-17.15	Regős Péter
2. Kézi forrasztás	3,5 óra	2019. 10. 15. 2020. 03. 17.	09.00-12.00	
3. Mártó, hullám- és szelektív forrasztás	12 óra	2019. 10. 15. 2020. 03. 17. 2019. 10. 16. 2020. 03. 18.	13.00-17.00 09.00-16.15	Sárvári Zsolt
4. Reflow (újraömlesztő) forrasztás	16 óra	2019. 10. 17. 2020. 03. 19. 2019. 10. 18. 2020. 03. 20.	09.00-16.15 09.00-16.15	Császár Csaba
5. Forrasztási gyakorlat	8 óra	2019. 10. 21. 2020. 03. 23.	09.00-16.15	Jakab Zoltán

\* 1 (tan)óra = 45 perc

\*\* A hallgatóság érdeklődésétől függően a befejezési időpontok kissé kitolódhatnak.

Az 1. modul minden résztvevőnek kötelező, míg a 2-5. modulból legalább egy kötelező, de akár valamennyi is választható. Akik az 5. modult választják, azoknak a 2. modul is kötelező. A 2. modul, a kézi forrasztást, mivel minden rework (javítás/újramunkálás) alapja nem célszerű kihagyni a 3. és/vagy 4. modul iránt érdeklődőknek sem.

A vetített prezentációk anyagát színesben kinyomtatva, 6 dia/oldal formátumban a hallgatók megkapják. Ugyanez kívánságra pdf formátumban elektronikusan is megkapható.

**Kinek hasznos? Azon lehetőleg közép- vagy felsőfokú műszaki végzettséggel rendelkező munkatársaknak, folyamatmérnököknek, minőségbiztosítási mérnököknek, termelésirányítóknak, beosztottaknak és vezetőknek egyaránt, akik forrasztási folyamatok tervezésével, végrehajtásával, felügyeletével, irányításával, ellenőrzésével, minőségének biztosításával foglalkoznak.**

## **Tematika:** (teljes óraszám: 48 óra – 6 nap)

### **1. 1. modul: Forrasztási alapismeretek (9 óra):**

- 1.1. A forrasztástechnika alapfogalmai és alapelvei
- 1.2. Ólommentességi előírások
- 1.3. Forrasztóanyagok fajtái, típusai, sajátosságai
- 1.4. Folyasztószerkezetek feladata, fajtái, tulajdonságai
- 1.5. Forrasztási technológiák áttekintése
- 1.6. Forrasztathóság fogalma, jelentősége
- 1.7. Alkatrészek és áramkörtáblák kezelése, tárolása
- 1.8. Áramkörtáblák fajtái és főbb típusai
- 1.9. A forrasztott áramkörtáblák szerelvények ellenőrzési módszerei és az elektronikai szerelvények elfogadásra vonatkozó IPC szabvány
- 1.10. A javítás és a rework fogalma, a javításra és a reworkre vonatkozó IPC szabvány

### **2. 2. modul: Kézi forrasztás (3 óra)**

- 2.1. A kézi forrasztás anyagai
- 2.2. A kézi forrasztás eszközei
- 2.3. Kézi forrasztás végrehajtása
- 2.4. A kézi forrasztás gyakori hibái és azok elkerülése

### **3. 3. modul: Mártó, hullám- és szelektív forrasztás (12 óra):**

- 3.1. Mártó forrasztás
  - 3.1.1. A mártó forrasztás anyagai
  - 3.1.2. A mártó forrasztás eszközei
  - 3.1.3. A mártó forrasztás végrehajtása
  - 3.1.4. A mártó forrasztás gyakori hibái és azok elkerülése
- 3.2. Hullámforrasztás
  - 3.2.1. A hullámforrasztás elve
  - 3.2.2. A hullámforrasztás anyagai
  - 3.2.3. SMD-k ragasztása hullámforrasztáshoz
  - 3.2.4. Hullámforrasztó gépek felépítése, a főbb részegységek feladatai, szerepük a forrasztási technológia kialakításában
  - 3.2.5. A hullámforrasztási technológiai paraméterei, a művelet végrehajtása
  - 3.2.6. Nyomatott huzalozású áramkörtáblák kialakítása hullámforrasztási szempontból
  - 3.2.7. A hullámforrasztás gyakori hibái, azok okai és kiküszöbölési módjai
- 3.3. Szelektív forrasztás
  - 3.3.1. Szelektív forrasztási módszerek
  - 3.3.2. Szelektív forrasztógépek felépítése
  - 3.3.3. Szelektív forrasztási technológia paraméterei, a művelet végrehajtása
  - 3.3.4. Nyomatott huzalozású áramkörtáblák kialakítása szelektív forrasztás szempontjából
  - 3.3.5. A szelektív forrasztás gyakori hibái, azok okai és kiküszöbölési módjai
- 3.4. A forrasztott áramkörtáblák szerelvények ellenőrzése
  - 3.4.1. Módszerek, előírások
  - 3.4.2. Eszközök, berendezések, szempontok
- 3.5. Furatszerelt forrasztási csomópontok javítása (rework-je)
  - 3.5.1. A javítás (rework) végrehajtása, a ki- és beforgasztás
  - 3.5.2. A forrasztási felületek közbenső előkészítése
  - 3.5.3. Nem kézi forrasztással történő rework módszerek

### **4. 4. modul: Reflow (újraömlesztő) forrasztás (16 óra)**

- 4.1. A reflow forrasztási technológia felépítése, lépései, folyamata
- 4.2. A reflow technológiához használatos forrasztóanyag: a forrasztópasta
- 4.3. A technológia folyamat a forrasztás előtt: pasztanyomatás, alkatrész-beültetés.
- 4.4. A reflow forrasztó berendezések
- 4.5. Rejtett forrasztási pontú alkatrészek forrasztás utáni alátöltése
- 4.6. Furatszerelt alkatrészek forrasztása reflow technológiával
- 4.7. A reflow technológia paraméterei, a folyamat beállítása, hőmérsékleti profil kialakítása, sajátosságai, a gyártási minőség stabilitásának fenntartása (gyakorlattal)
- 4.8. A reflow forrasztás gyakori hibái, okai és kiküszöbölésük lehetőségei (gyakorlattal)
- 4.9. A forrasztott áramkörtáblák szerelvények ellenőrzése
  - 4.9.1. Módszerek, előírások
  - 4.9.2. Eszközök, berendezések, szempontok
- 4.10. Felületszerelt forrasztási csomópontok javítása (rework-je)
  - 4.10.1. Kifejezetten a rework céljaira szolgáló anyagok
  - 4.10.2. Pákás és kiforgasztó-csipeszes forrasztás (ki- és beforgasztás)
  - 4.10.3. A forrasztási felületek közbenső előkészítése
  - 4.10.4. Meleglevegős, infrás kézi forrasztóeszközök
    - 4.10.4.1. Chip-alkatrészek, kisebb SMD-k ki- és beforgasztása
    - 4.10.4.2. Nagy számú és/vagy rejtett forrasztási pontokkal rendelkező alkatrészek (QFP, QFN, BGA, PoP, stb) rework-je (ki- és beforgasztása)
    - 4.10.4.3. A rework technikák gyakori hibái és azok elkerülése (gyakorlattal).

5. 5. modul: Forrasztási gyakorlat (8 óra)

5.1. Kézi, pákás forrasztás elsajátítása

5.2. Legjellemzőbb rework forrasztási módszerek

5.2.1. Furatszerelt alkatrészek ki- és beforrasztása

5.2.2. Chip-alkatrészek ki- és beforrasztása

5.2.3. SOIC, SOT és QFP alkatrészek ki- és beforrasztása

5.2.4. Áramkört lapok kiforrasztás utáni előkészítése újabb beforrasztásra

**Az ismeretek elsajátításának ellenőrzése és tanúsítása:** 1-4. modul: írásbeli teszt modulonként, 5. modul gyakorlati készség értékelése, Microsolder Kft. által kiadott írásbeli tanúsítással.

**A tanfolyam részvételi díjai modulonként:**

1. modul: 45.000 Ft/fő (Alap)

2. modul: 19.000 Ft/fő (Kézi)

3. modul: 55.000 Ft/fő (Hullám/szelektív)

4. modul: 69.000 Ft/fő (Reflow)

5. modul: 40.000 Ft/fő (Forrasztási gyakorlat)

**Három, vagy több modult választóknak 10% engedményt adunk! – Egy cégtől 3 vagy több jelentkező esetén további 10% engedményt adunk!**

**Lehetséges modul-összeállítások:** Jelentkezéskor kérjük a választott csomagot feltüntetni!

Csomag	Tartalom	Időtartam	Alapdíj	Eng.	Részvételi díj
<b>A.</b>	<b>Teljes tanfolyam (1-5. modul)</b>	6 nap, 48 óra	228.000 Ft/fő	-10%	<b>205.200 Ft/fő</b>
<b>B.</b>	Alap + Kézi + <b>Reflow</b> + Forrasztási gyakorlat (1, 2, 4, 5. modul)	4 és ½ nap, 36 óra	173.000 Ft/fő	-10%	<b>155.700 Ft/fő</b>
<b>C.</b>	Alap + Kézi + <b>Reflow</b> (1, 2, 4. modul)	3 és ½ nap, 28 óra	133.000 Ft/fő	-10%	<b>119.700 Ft/fő</b>
<b>D.</b>	Alap + <b>Reflow</b> (1, 4. modul)	3 nap, 25 óra	114.000 Ft/fő	-	<b>114.000 Ft/fő</b>
<b>E.</b>	Alap + Kézi + <b>Hullám/szelektív</b> + Forrasztási gyakorlat (1, 2, 3, 5. modul)	4 nap, 32 óra	159.000 Ft/fő	-10%	<b>143.100 Ft/fő</b>
<b>F.</b>	Alap + Kézi + <b>Hullám/szelektív</b> (1, 2, 3. modul)	3 nap, 24 óra	119.000 Ft/fő	-10%	<b>107.100 Ft/fő</b>
<b>G.</b>	Alap + <b>Hullám/szelektív</b> (1, 3. modul)	2 és ½ nap, 21 óra	100.000 Ft/fő	-	<b>100.000 Ft/fő</b>
<b>H.</b>	Alap + <b>Kézi</b> + Forrasztási gyakorlat (1, 2, 5. modul)	2 és ½ nap, 20 óra	104.000 Ft/fő	-10%	<b>93.600 Ft/fő</b>
<b>I.</b>	Alap + <b>Kézi</b> (1, 2. modul)	1 és ½ nap, 12 óra	64.000 Ft/fő	-	<b>64.000 Ft/fő</b>
<b>J.</b>	Alap + <b>Kézi</b> + <b>Hullám/szelektív</b> + <b>Reflow</b> (1, 2, 3, 4. modul)	5 nap, 40 óra	188.000 Ft/fő	-10%	<b>169.200 Ft/fő</b>
<b>K.</b>	Alap + <b>Hullám/szelektív</b> + <b>Reflow</b> (1, 3, 4. modul)	4 és ½ nap, 37 óra	145.000 Ft/fő	-10%	<b>130.500 Ft/fő</b>

Az árak az ÁFÁ-t nem tartalmazzák.

**Jelentkezés:** e-mail-ben, faxon, levélben, a tanfolyamot megelőző hét szerdájáig.

**25** éves a **Microsolder Kft.**  
1994 óta a magyar elektronikai ipar szállítója

az IPC tagja, jogosított IPC disztribútor, jogosított IPC tréningközpont, IPC QML – Qualified Manufacturer Listing (Minősített gyártók jegyzéke) auditor

Association Connecting Electronics Industries

