

## **A FORRASZTÁSTECHNIKAI SZAKMAI TOVÁBBKÉPZŐ TANFOLYAM**

Moduláris szakmai továbbképző tanfolyam

Tanfolyam időpontjai: 2025. 03. 17-21. - 03. 24. ; naponta 9.00 – 17.00

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

A tanfolyam célja: Megalapozott, gyakorlatban jól alkalmazható, rendszerezett ismereteket nyújtani arról, milyen folyamatok zajlanak le a forrasztott kötés létrehozása során, milyen forrasztóvözetek, folyasztószerek használatosak az elektronikai gyártásban. Részleteiben ismertetni a választott forrasztási technológia során használt anyagokat, eszközöket, ezek tulajdonságait, kiválasztásuk szempontjait, a jellemző forrasztási paramétereiket, 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 tárgyalása során számos kiegészítő és a napi munkát segítő háttér-információt ad a hallgatónak, valamint mindvégig rávilágít az ólommentes forrasszal végzett műveletek technológia sajátosságaira. Lehetőséget adunk a forrasztási gyakorlattal az anyag és a folyamat viselkedésének 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	2025. 03. 17.	09.00-17.15	Jakab Zoltán Császár Csaba Kovács Zsolt
2.Kézi forrasztás	3,5 óra	2025. 03. 18.	09.00-12.00	
3.Mártó, hullám- és szelektív forrasztás	12 óra	2025. 03. 18-19.	13.00-17.00 09.00-16.15	Sárvári Zsolt
4.Reflow (újraömlasztó) forrasztás	16 óra	2025. 03. 20-21.	09.00-16.15 09.00-16.15	Császár Csaba
5.Forrasztási gyakorlat	8 óra	2025. 03. 24.	09.00-16.15	Jakab Zoltán Kovács Zsolt

\* 1 (tan)óra = 45 perc

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

\*\*\* Az előadó eltérhet.

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. modult, 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. Forrasztanyagok fajtái, típusai, sajátosságai
- 1.4. Folyasztószerek feladata, fajtái, tulajdonságai
- 1.5. Forrasztási technológiák áttekintése
- 1.6. Forraszthatóság fogalma, jelentősége
- 1.7. Alkatrészek és áramköri lapok kezelése, tárolása
- 1.8. Áramköri lapok fajtái és főbb típusai
- 1.9. A forrasztott áramköri 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 áramköri lapok 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 áramköri lapok kialakítása szelektív forrasztás szempontjából
  - 3.3.5. A szelektív forrasztás gyakori hibái, azok okai és kiküszöbölési módjai
- 3.4. A forrasztott áramköri 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 beforrasztás
  - 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: pasztanyomtatás, 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 (gyakorlással)
- 4.8. A reflow forrasztás gyakori hibái, okai és kiküszöbölésük lehetőségei (gyakorlással)
- 4.9. A forrasztott áramköri 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 kiforrasztó-csipeszes forrasztás (ki- és beforrasztás)
  - 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 beforrasztása
    - 4.10.4.2. Nagy számú és/vagy rejtett forrasztási pontokkal rendelkező alkatrészek (QFP, QFN, BGA, PoP, stb) rework-je (ki- és beforrasztása)
    - 4.10.4.3. A rework technikák gyakori hibái és azok elkerülése (gyakorlással).

#### 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. Áramköri 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:

Három, vagy több modult választóknak 10% engedményt adunk!

Egy cégtől 3 vagy több jelentkező esetén további 10% engedményt adunk!

A tanfolyam minimum 3 fő jelentkezésével indul.

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

Csomag	Tartalom	Időtartam	Alapdíj	Eng.	Részvételi díj
A.	Teljes tanfolyam (1-5. modul)	6 nap, 48 óra	360.580 Ft/fő	-10%	327.800 Ft/fő
B.	Alap + Kézi + Reflow + Forrasztási gyakorlat (1, 2, 4, 5. modul)	4 és ½ nap, 36 óra	278.300 Ft/fő	-10%	253.000 Ft/fő
C.	Alap + Kézi + Reflow	3 és ½ nap, 28 óra	214.170 Ft/fő	-10%	194.700 Ft/fő
	(1, 2, 4. modul)				
D.	Alap + Reflow (1, 4. modul)	3 nap, 25 óra	183.920 Ft/fő	-	-
E.	Alap + Kézi + Hullám/szelektív + Forrasztási gyakorlat (1, 2, 3, 5. modul)	4 nap, 32 óra	255.310 Ft/fő	-10%	232.100 Ft/fő
F.	Alap + Kézi + Hullám/szelektív	3 nap, 24 óra	192.390 Ft/fő	-10%	174.900 Ft/fő
	(1, 2, 3. modul)				
G.	Alap + Hullám/szelektív (1, 3. modul)	2 és ½ nap, 21 óra	160.930 Ft/fő	-	-
H.	Alap + Kézi + Forrasztási gyakorlat	2 és ½ nap, 20 óra	168.190 Ft/fő	-10%	152.900 Ft/fő
	(1, 2, 5. modul)				
I.	Alap + Kézi (1, 2. modul)	1 és ½ nap, 12 óra	102.850 Ft/fő	-	-
J.	Alap + Kézi + Hullám/szelektív + Reflow (1, 2, 3, 4. modul)	5 nap, 40 óra	301.290 Ft/fő	-10%	273.900 Ft/fő
K.	Alap + Hullám/szelektív + Reflow (1, 3, 4. modul)	4 és ½ nap, 37 óra	272.250 Ft/fő	-10%	247.500 Ft/fő

Az árak az ÁFÁ-t nem tartalmazzák.

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

Microsolder Kft.

az IPC tagja, jogosított IPC disztribútor, jogosított IPC tréningközpont, IPC QML

Qualified Manufacturer Listing (Minősített gyártók jegyzéke) auditor

