



ASSOCIATION CONNECTING
ELECTRONICS INDUSTRIES®

IPC-7530 HU

Útmutató tömegforrasztási (újraömlesztéses (reflow) és hullám) folyamatok hőmérsékleti profiljának kialakításához

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

Amennyiben eltérés tapasztalható az angol és a fordított verzió között, az angol változat a mérvadó.

Ezen szabványt az IPC Áramköri szerelvény- és kötéstechikai folyamat bizottságának Hőprofilmérési feladatcsoportja (5-22h) fejlesztette.

Fordította:

Béla Bódi
Elas Kft.

Lektorálta:

Gergely Ferincz,
Gabor Ozsvath
Elas Kft.

Ezen szabvány felhasználóit ösztönözzük arra, hogy vegyenek részt a későbbi revíziók fejlesztésében.

Kapcsolattartó:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Tartalomjegyzék

1 ELŐSZÓ	1	6.2.4 Megoldások	8
1.1 Hatáskör	1	6.3 Beállítás és kiindulási értékek	8
1.2 Háttérismeretek	1	6.4 Folyamatszabályozás	8
1.3 Cél	1		
2 ALKALMAZANDÓ DOKUMENTUMOK	1		
2.1 IPC	1		
2.2 Kapcsolódó ipari szabványok	1		
3 ÁLTALÁNOS FORRASZTÁSI HŐPROFILOK ..	1		
3.1 Hullámforrasztás	1		
3.2 Reflow forrasztás	1		
4 HŐPROFIL MÉRŐ ESZKÖZ	3		
4.1 Hőprofilmérők típusai	3		
4.1.1 Termékek hőprofil mérésére alkalmas eszközök	3		
4.1.2 Forrasztó berendezések hőprofil mérésére alkalmas eszközök	4		
4.1.3 Valós idejű, folyamatos hőprofil ellenőrző rendszerek	4		
4.1.4 A mérési adatok kijelzése és analízise	5		
5 A HŐPROFILMÉRŐ ESZKÖZÖK MŰKÖDÉSÉNEK ELVE	5		
5.1 Alapelvek	5		
5.2 A mérési adatok kiolvasása	6		
5.3 A mérési eredmények kiértékelése	6		
5.4 Előrejelző képesség	6		
5.4.1 Automatizált hőprofil előrejelző rendszerek	7		
5.5 Külső hatások	7		
6 FORRASZTÓ BERENDEZÉSEK ELEMZÉSE HŐPROFIL MÉRÉS ALAPJÁN	7		
6.1 Megoldások	7		
6.2 Kontrol	7		
6.2.1 A csökkenő berendezés kontrol okai	7		
6.2.2 A forrasztási folyamat értékelése	7		
6.2.3 Berendezés jellemzők vizsgálata	8		
		7 IN-LINE GYÁRTÁS ESETÉN ALKALMAZANDÓ ELJÁRÁSOK ÉS MÓDSZEREK	8
		7.1 Előfűtés határai	8
		7.2 Hőprofil mérés gyakorisága	9
		7.3 Hőelemek meghatározása, kiválasztása	9
		7.3.1 Hőelemek típusai	9
		7.3.2 Hőelem vezeték méretek (AWG)	9
		7.3.3 Szigetelés	9
		7.3.4 Vezeték hossz	9
		7.5 A hőelemek összeerősített (meleg) pontja	9
		7.6 Várható élettartam, elhasználódás (mérőpanelnek és a hőelemek)	9
		7.7 Kalibráció és ellenőrzés	10
		7.8 Hőelem elhelyezés	10
		7.8.1 Hullámforrasztásnál	10
		7.8.2 Reflow forrasztásnál/kikeményítésnél	10
		7.9 Hőelem rögzítés módszerei	10
		7.9.1 Magas olvadáspontú forrasztóanyaggal	10
		7.9.2 Ragasztóanyaggal	10
		7.9.3 Poliimid ragasztószalaggal	10
		7.9.4 Alumínium ragasztószalaggal	11
		7.9.5 Beágyazott hőelem elhelyezés	11
		7.9.6 Mechanikai rögzítéssel	11
		Ábrák	
		3-1. Ábra: Hullámforrasztási hőprofil (kettős forraszhullám esetén)	2
		3-2. Ábra Reflow hőprofil	2
		3-3. Ábra Kikeményítési hőprofil	3
		7-1. Ábra: Hőelem rögzítés (forrasztásos módszer)	10
		7-2. Ábra: Hőelem rögzítés (ragasztásos módszer)	11
		7-3. Ábra: Hőelem rögzítés (ragasztószalag módszer) ...	11

Útmutató tömegforrasztási (újraömllesztéses (reflow) és hullám) folyamatok hőmérsékleti profiljának kialakításához

1 ELŐSZÓ

1.1 Hatáskör Ezen útmutató az elektronikai szerelvények tömeggyártási folyamata során alkalmazott forrasztási folyamatok (reflow és hullám) hőprofiljaival kapcsolatos ismereteket foglalja össze.

1.2 Háttérismeretek A tömegforrasztás során alapvető fontosságú, hogy mindegyik forraszkötés elérje a minimális forrasztási hőmérsékletet. A minimális forrasztási hőmérséklet alatt azt a hőmérsékletet értjük, amely ahhoz szükséges, hogy a forrasztóanyag és az összeforrasztandó fémfelületek között diffúziós kötés jöjjön létre. A diffúziós kötésnek mindkét forrasztandó fémfelület és a forrasztóanyag között létre kell jönnie. Ehhez a minimális forrasztási hőmérsékletet elégséges ideig el kell érni ahhoz, hogy a forrasztóanyag nedvesítse a forrasztási felületeket és így fémközi vegyület(ek) (intermetallikus réteg(ek)) jöjjenek létre a forrasztandó alapfém(ek) és a forrasztóanyag egy, vagy több összetevője között. A gyakorlati tapasztalatok szerint a minimális forrasztási hőmérséklet kissé (~25 °C) magasabb, mint a forrasztóanyag olvadási (likvidusz) hőmérséklete. A forrasztandó áramköri szerelvény azon forraszkötése, mely legutoljára éri el a minimális forrasztási hőmérsékletet (ez tipikusan a legnagyobb tömeggel rendelkező alkatrész vagy az alatt elhelyezkedő forraszkötés) meghatározza az alkalmazandó és a beállítandó hőprofil főbb paramétereit.

A tömegforrasztási folyamat megköveteli a kontrollált melegítési és az azt követő hűtési folyamatot. A túl intenzív melegítés (túl gyorsan emelkedő hőprofil) károsíthatja a nyomtatott huzalozású lemezeket (PWB – Printed Wiring Board) és az alkatrészeket is. A túl intenzív hűtés (túl gyorsan csökkenő hőprofil) szintén károsíthatja az alkatrészeket, és a hordozóknál, illetve nagyobb alkatrészeknél vetemedést, vagy a forraszkötéseknél repedést okozhat. A fenti okoknál fogva a megfelelő forrasztási hőprofil kialakítása alapvető fontosságú a megfelelő forrasztási minőség eléréséhez.

1.3 Cél Ezen dokumentum iránymutatásul szolgál a megfelelő hőprofil létrehozásához szükséges mérőpanel kialakításáról, mérési technikákról és módszerekről.

2 ALKALMAZANDÓ DOKUMENTUMOK¹

2.1 IPC

IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits

IPC-CA-821 General Requirements for Thermally Conductive Adhesives

IPC-9501 PWB Assembly Process Simulation for Evaluation of Electronic Components

IPC-9502 PWB Assembly Soldering Process Guideline for Electronic Components

IPC-9504 Assembly Process Simulation for Evaluation of Non-IC Components (Preconditioning Non-IC Components)

2.2 Kapcsolódó ipari szabványok²

IPC/EIA J-STD-001 Requirements for Soldered Electrical and Electronic Assemblies

3 ÁLTALÁNOS FORRASZTÁSI HŐPROFILOK

3.1 Hullámforrasztás Hullámforrasztásra szánt áramköri szerelvény hőprofil mérésénél a 3-1. ábrán látható paramétereket szükséges figyelemmel követni.

Hőmérsékletfelfutás: A hőmérséklet emelkedés mértékének kontrolálni kell lennie, azért, hogy az áramköri hordozó, az alkatrészek és a folyasztószer megfelelő idő alatt, károsodás nélkül érje el a forrasztási hőmérsékletet.

Hőmérsékletugrás: A hirtelen, gyors hőmérséklet emelkedés mértékét is mérni kell. Meg kell vizsgálni, hogy az alkatrészeket nem éri-e olyan dinamikus, gyors hőmérsékletváltozás, mely sérülést okozhat az alkatrészben.

Bemerülési idő: A forrasztóhullám(ok)ban eltöltött időt is mérni kell, azért, hogy egy esetleges hosszabb forrasztási idő nem okoz-e sérülést az alkatrészekben, vagy nem teszi-e ki a folyasztószert túlzott hőhatásnak.

Maximális hordozó felsőoldali hőmérséklet: Az áramköri hordozó maximális felsőoldali hőmérsékletét is mérni kell, azért hogy ellenőrizni lehessen, hogy a reflow forrasztással létrehozott forraszkötések nem olvadnak-e meg.

3.2 Reflow forrasztás Reflow forrasztott vagy ragasztóanyag kikeményítésnek kitett áramköri szerelvény hőprofil mérésénél a 3-2. ábrán látható paramétereket szükséges figyelemmel követni.

Megjegyzés: A 3-3. ábra egy példát mutat a ragasztó-, alátöltő- vagy egyéb kikeményítendő anyagok használatakor alkalmazható hőprofilra.

1. www.ipc.org

2. www.ipc.org