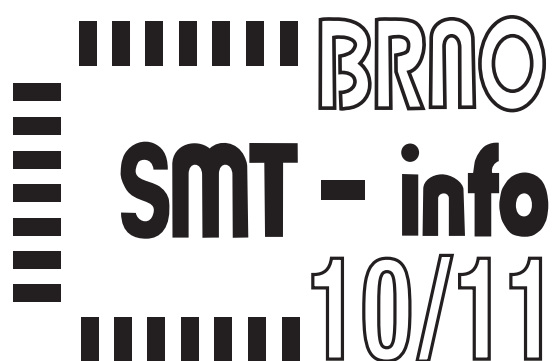




BULLETIN ANOTACÍ
BULLETIN OF ABSTRACTS

PÁJENÍ A TEPELNÉ PROCESY

ČIŠTĚNÍ DPS

NOVINKY V MIKROELEKTRONICE

69. číslo, Brno, 18.10. 2011
/příloha k pozvánce na akci 10/11/

Vydává: SMT-info konsorcium

ISSN 1211-6947

Obsah / Contents:

strana

K.Jurák Ekologie a trendy ve výrobě DPS v dokumentech IEC/TC: 91,111... <i>Ecology and Trends in the PCB Production in Standards IEC/TC: 91,111...</i>	3
J. Pulchart Materiály s nízkým obsahem stříbra pro SMT výrobu <i>Low-Silver Soldering Materials for SMT Production</i>	6
P.Heilmann Žádné časové změny u DPS rozdílných velikostí během vytvrzování nebo sušení <i>No change-over time for PCBs of different sizes at curing or drying processes</i>	8
M. Hurban Back Side Reflow (nesymetrický vertikální teplotní profil) <i>Back Side Reflow</i>	9
M. Duda Kam dospělo měkké pájení? Novinky v sortimentu předního světového výrobce – firmy ERSA <i>Where is Soft Soldering Reached? Latest in Assortment one of the World Wide Producer – Firm ERSA</i>	10
V. Sítko Nejnovější trendy v čištění na vodní bázi – problémy a jejich řešení <i>Latest Trends in Water Base Cleaning – Problems and Solutions</i>	13
P.Gábriš Praktické zkušenosti s používáním selektivního pájení ve firmě PANASONIC Plzeň <i>Practical Experience in Selective Soldering in Firm Panasonic AVC</i>	17
M.Hanák, Z.Mrštný NitroFas – cesta k pájení v ochranné atmosféře <i>NitroFas – Soldering in Inert Atmosphere</i>	19
J. Šandera Způsoby SMT montáže elektronických modulů <i>Methods of Surface Mounted Assembly for Electronic Modules</i>	23
J. Starý Nová generace OSP pro LF proces a testy hájitelnosti <i>New OSP Generation for LF Process and Solderability Tests</i>	27
Informace o inzerci <i>Advertisement's Informations</i>	31
Inzerce <i>Advertisement</i>	32

Do sborníku mohly být zařazeny pouze anotace a odborné příspěvky, které jsme obdrželi před uzavěrkou Bulletinu.

Uvedené materiály neprošly jazykovou redakcí.









MATERIÁLY S NÍZKÝM OBSAHEM STŘÍBRA PRO SMT VÝROBU

Jan Pulchart

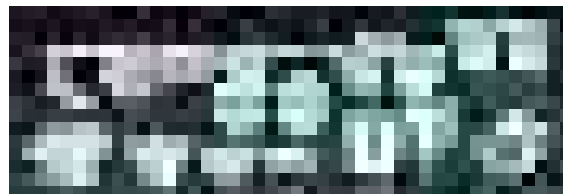
SENJU METAL EUROPE GmbH



Společnost SENJU METAL EUROPE se zabývá výrobou a prodejem materiálů a strojů pro pájení v SMT výrobě.

Naše široké spektrum produktů zahrnuje:

Pájecí pasty pro reflow procesy, tyče pro plnění pájecích vln, pájecí dráty různých průměrů (již od 0,1mm), cínové kuličky, fluxy a kapaliny pro pájení, různé druhy prefabrikovaných dílů a podobně.



Zabýváme se též výrobou a prodejem strojů pro pájení. Jená se o přetavovací pece, pájecí vlny (double-wave), selektivní vlny, či stroje na nanášení fluxu.



Low-Silver pájecí pasty:

Jak jistě víte, snaha o ochranu přírody nás donutila přejít z relativně levných a zažitých materiálů s obsahem olova na materiály bezolovnaté. Tyto materiály s sebou ale bohužel přinesly do výroby mnoho procesních problémů, se kterými jsme se museli při přechodu na lead-free technologii potýkat. A bohužel, v dnešní době úsporných opatření, se také stále více projevuje jejich další nevýhoda, kterou je díky relativně vysokému obsahu stříbra jejich vysoká cena.

To nutí nás výrobce přemýšlet, jakým způsobem obsah stříbra, jehož cena na trhu neustále stoupá, v našich produktech minimalizovat, samozřejmě při zachování procesních i kvalitativních parametrů dosažených v našich současných produktech.

Společnosti Senju Metal se podařilo vhodnou kompozicí slitiny a novým type fluxu takové materiály vyvinout.



Jedná se o dva typy materiálů a to Senju EcoSolder M40 a M46. U těchto materiálů se nám podařilo snížit jejich cenu a to zmenšením podílu drahého stříbra. I přes to se nám ale podařilo překonat problémy, které zpočátku bránili uvádět nízkostříbrné materiály na trh.

Těmito problémy, se kterými jsme se u prvních typů takovýchto past setkávali, jsou zejména zhoršená odolnost vůči teplotnímu namáhání a také zvýšení teploty tavení a s tím související problémy s dosažením teplotního profilu a nebezpečí přehřátí součástek.

V tabulce níže si můžete prohlédnout parametry a vlastnosti těchto nových typů past

Pro další detaily či bližší informace nás prosím kdykoliv kontaktujte. Rádi pro Vás najdeme nejlepší možné řešení.

SENJU METAL EUROPE GmbH (Prague branch), Plzeňská 16, 150 00 Praha
Tel: 420 257 289 500, Fax: +420 257 289 501, E-mail: info@senju-m.de

Drying (lacquer) / Hardening (underfill) / Curing (glue) Processes > 20 min at Different Products Without Change-Over Time

Thermally drying lacquers (not UV- or IR-drying) or Curing Processes often require process times of 20 min or more. In continuous high-capacity production, such processes cause serious problems as the equipment for thermal treatment (ovens) will take a lot of space in the production floor.

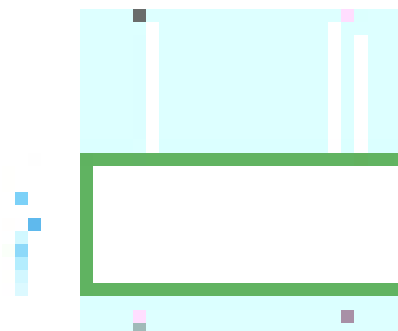
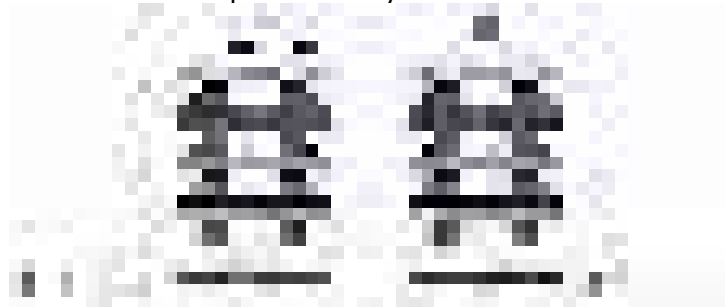
A simple calculation:

1 PCB/min, size 300x300 mm, 30 mm distance = 3 PCBs in 3 min need 1.0 meter

2 PCB/min, size 135x135 mm, 30 mm distance = 6 PCBs in 3 min need 1.0 meter.

Each 3 min process time require 1.0 meter tunnel length (plus feeding and outlet belt), i.e.
20 min process = 7.1 m resp. 30 min process = 10.0 m ... (plus feeding and outlet).

A space saving solution for such processes are inline ovens where the products (PCBs) are transported vertically – sometimes called “paternoster systems”.



Calculating a **horizontal inline oven** for the drying of lacquer at PCBs, size 370x165 mm (LxW), cycle time 45 sec, process time 50 min (10 min heat-up, hold at 80 °C for 30 min, 10 min cool-down).

50 min = 3000 sec : 45 sec = 67 PCB in total process (oven).

400 mm (370 + 30) x 67 = **26.8 m x 1.0 m** (one lane) [or 13.4 m x 1.0 m dual lane] (plus f. & o. belt)

Vertical system: footprint = **2.2 x 1.3 m** (total height = 3.25 m for 12-zone-oven).

Finding the floor space for a suitable system is one thing, another problem with longer processes is the change-over time, especially when different sized products have to be treated every day. Above example (50 min total process time) requires a period of at least 50 min, while no products of different width can be loaded in a horizontal system (e.g. chain conveyor). The oven first has to run empty.

A vertical system, where an individual carrier for each product (PCB) is provided, can realise a **one-piece-flow**, i.e. each PCB can have different dimensions than the one before. The vertical inline ovens of the Swiss company Lükon dispose of a complete set of carriers (“oven trays”) which permanently circulate through the system. Each tray is furnished with two guiding rails – one is fix, the other one is adjustable.

The automatic width adjustment for the trays (carriers), will set the correct width for each PCB – provided that the information of the dimension is handed over to the oven (for example by bar-code labelling of the individual PCBs or by manual setting of the new width in the oven control at each change of dimension).

Back side reflow – vertikálně nesymetrický pájecí profil

Ing. Milan Hurban, Rehm Česká republika s.r.o.

S narůstající integrací a zvyšováním produktivity v oblasti výroby elektroniky velmi úzce souvisí i technologický vývoj a rozvoj. Snaha o zjednodušení a hlavně zrychlení celého výrobního procesu vede i k dalšímu vývoji při pájení součástek. Jednou z možných cest je i technologie Back side reflow.

Tuto technologii jsem popsal v jedné z přednášek v roce 2004. Samozřejmě i ona od té doby doznala velkých změn a dalšího vývoje. Dnes se nejedná už jen o společné pájení SMD a THT součástek v jednom procesu, např. využitím techniky „soft lock“ a „pin in paste“.

Technika „soft lock“ spočívala ve speciálně připravené DPS s upraveným prokovy, které fixovaly drátové součástky tak, aby je bylo možno pájet spolu s SMD prvky a zároveň nedošlo k jejich poškození nadměrným teplem, na které mnohdy nebyly konstruovány. Takto „upevněné“ součástky projížděly speciálně upravenou pecí, kdy shora docházelo k zapájení a zdola byla teplota s využitím chladicího agregátu snížena natolik, že nedošlo k tepelnému poškození citlivých plastových dílů jako jsou konektory apod.

Tato cesta ovšem vyžadovala poměrně složité zařízení, ve kterém „proti sobě“ stálo topné těleso a tepelný výměník ochlazený studenou vodou. Nicméně funguje to a dodneška se na těchto zařízeních pájí. Energetická náročnost a agregát uvnitř pece nepřidávaly na jednoduchosti. Šlo však o první zařízení tohoto druhu, proto se nelze divit a hlavně je třeba to v tomto kontextu posuzovat.

Došlo i na patentovou ochranu této technologie, pro nová zařízení je třeba mít řádně zakoupenou licenci.

Technika jde dál a tak došlo v nedávné době i na inovaci této speciální metody pájení. Protože se jedná o rozdílné teploty v pájecím zařízení shora a zdola, mluvíme o nerovnoměrném vertikálním nastavení profilu.

Podstata nového řešení je v použití jen mírně modifikované pece řady VXP s využitím všech jejích předností a zároveň dosažení vhodného profilu ve vertikálním směru. Výhodou je použití standardního pyrolytického reaktoru pro čištění atmosféry v peci, sériové kazety topného systému i použití nemodifikovaného systému řízení a programování pece. To vše velmi ulehčuje výrobu při zachování výhodných vlastností systému back side reflow. Vzhledem k dobrým vlastnostem zvoleného řešení již není třeba IR podpory v pájecí zóně a pájení zabezpečuje jen standardně používaná vynucená konvekce.

Nový systém pracuje i bez nutnosti speciálně navržených DPS se „soft lock“ technologií a umožňuje pájet i poměrně velké součástky s poloze „na zádech“, které by jinak při tomto typu pájení bez mechanického upevnění popadaly do vnitřního prostoru pece.

Principem je nerovnoměrný profil, kdy shora pájíme bezolovnatou pájkou a zdola dokážeme dosáhnout teplot o cca 60 °C nižších, než jsou nahoře. To znamená, že při potřebné teplotě shora kolem 235°C máme dole 175°C, což je hluboko pod teplotou liquidu dané pájky. Tím pádem nedojde k natavení pájky na dolní straně DPS, součástky na ní umístěné zůstanou připájené a ani jejich mnohdy značná hmotnost není důvodem k „opadání“ dílů v peci.

Tato technika se velmi dobře uplatní např. na deskách pro telekomunikační průmysl, kde je množství velkých konektorů, které by se jinak musely pájet vlnou nebo selektivní vlnou. Takto se zapájí při prvním průchodu pecí a při druhém průjezdu teplotním tunelem pece nedojde k jejich natavení a ani odpájení. Navíc lze s výhodou použít jejich SMD provedení, tedy snadnější osazení např. automatem.

Výsledkem je značné zjednodušení výrobního procesu, úspora času a zvýšení produktivity výroby.

Vlastní technické řešení je poměrně jednoduché a ukazuje, že i jednoduchými prostředky lze dosáhnout značného zlepšení procesu. Přes teplotní komoru prochází roura, která je na jednom konci mimo komoru otevřená a na druhém konci připojená přes řízený ventil k systému odsávání. Několik takových systémů je spojeno do společného odtahu, který má i vlastní ventilátor a nezatěžuje tak odsávací systém výrobní haly.

Řízení je potom realizováno jednoduchým SW tlačítkem v ovládacím poli řídicího softwaru a technolog toto jen aktivuje pro požadovaný produkt. Celé nastavení systému je provedeno již výrobcem, teplotní průběhy jsou totiž vpodstatě dány.

Systém odebírání tepla přes stěnu ocelové trubky navíc umožňuje velmi elegantně snižovat teplotu v peci např. i pro změnu profilu z teplejšího na chladnější. Přebytké teplo je odvedeno pryč z procesní komory a nedochází k ovlivnění dusíkové atmosféry v peci. Jiné systémy, které využívají např. vhánění studeného vzduchu do prostoru pece, atmosféru značně ovlivní a návrat do inertního prostředí vyžaduje další neproduktivní čas.

Systém fi Rehm zvyšuje produktivitu pájecího zařízení a znovu dokazuje, že tato firma patří k leaderům v oblasti technologie.

Kam dospělo měkké pájení? Novinky v sortimentu předního světového výrobce – firmy KURZ ERSA

Přednášející: Michal Duda (PBT Rožnov p.R. s.r.o.)

Kontaktní osoba: Michal Duda (PBT Rožnov p. R. s.r.o.)

www.pbt.cz



Kurz ERSA GmbH je jedním z nejvýznamnějších světových výrobců techniky pro pájení v elektronickém a elektrotechnickém průmyslu. Firma byla založena v roce 1921 p. Ernstem Sachsem a byla vůbec první, která vyráběla elektricky vyhřívaná pájedla. Jako první na evropském kontinentu zahájila výrobu pájecích vln a vytvořila tak dnes již téměř 90letou tradici konstrukce a výroby strojů pro hromadné pájení.

V současné době je ERSA jediným světovým výrobcem, který nabízí současně pájedla pro ruční pájení a opravy i techniku hromadného pájení a udává trend ve vývoji a technologickém pokroku. Její sortiment zahrnuje kompletní potřeby pájení na deskách plošných spojů, včetně posledních trendů, jako je lokální pájení, pájení BGA pouzder a jejich kontrola.

Podnik má dva samostatně pracující závody:

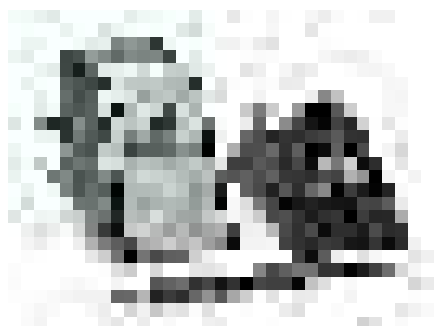
- **ERSA I** – vývoj, výroba a prodej ruční pájecí techniky
- **ERSA II** – vývoj, výroba a prodej zařízení pro hromadné pájení

Přes 250 spolupracovníků v obou závodech se zabývá výrobou, konstrukcí i základním výzkumem. To umožňuje vytvářet velký počet inovací – většina strojů stejné typové řady se minimálně jednou ročně podstatně konstrukčně mění. ERSA je dodavatelem světového významu – zařízení pod touto značkou lze spatřit ve více než 40 zemích světa.

Velmi úspěšný příběh ručního pájení firmy ERSA se datuje od roku 1921, kdy zakladatel firmy, pan Ernst Sachs, požádal o patent na první elektrické pájedlo. V současnosti patří společnost ERSA k největšímu výrobcí těchto ručních pájedel na světě a díky své dlouholeté tradici, bohatým zkušenostem a prvotřídní kvalitě svých výrobků patří k nejoblíbenějším výrobcům přímo u zákazníků.

ERSA I – NOVINKY

I-CON nano / I-CON Pico



- vynikající poměr CENA X VÝKON
- výkon 80W
- jednoduché ovládání
- 3 x pevně nastavené teploty pájení
- možnost softwarového uzamknutí stanice



MOBILE SCOPE

- jednoduché ruční provedení inspekčního endoskopu
- výměnná optika pro inspekci BGA pod úhlem 90° a 0°
- nastavitelné LED osvětlení
- kompatibilní se SW ImageDoc Basic
- nízké pořizovací náklady

DIP & PRINT STANICE



- přípravek pro velmi jednoduché nanášení pájecí pasty přímo na vývody součástek pro opakovatelný rework proces
- jednoduchá manipulace
- kompatibilní pro rework systémy Ersa

ERSA II – NOVINKY

POWERFLOW e N2

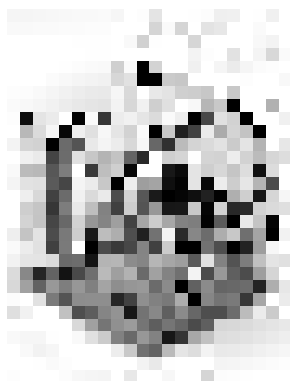


- modulární platforma pájecí vlny
- N2 atmosféra v kompletní délce stroje
- rámový nebo prstový dopravníkový systém
- precizní postřikový fluxer
- standardní předeřev 1500mm
- široký výběr pájecích trysek
- robustní konstrukce

HOTFLOW 3/14e HOTFLOW 3/20e série



- cenově dostupnější modely
- robustní konstrukce
- vylepšená izolace a nižší spotřeba el. energie
- řetězový dopravník s piny se středovou podpěrou



ECOSELECT One

Představení na **PRODUCTRONICA 2011.**

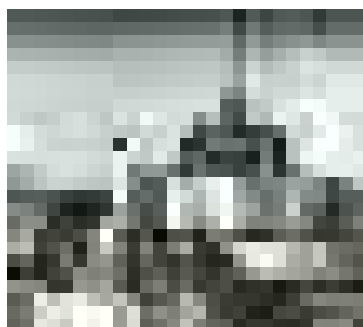
- malá platforma selektivního pájecího stroje
- velikost DPS 500 x 500 mm
- shodný pájecí modul jako u nejvyšší řady Versaflow 345
- možnost zdvojení pájecího hrnce (olovo X bezolovo)
- precizní DROP-JET postřikový modul
- IR spodní přehřev



ECOCELL

- samostatná výrobní jednotka (ostrůvková koncepce výroby)
- vysoce flexibilní v konfiguraci přehřevů a pájecího modulu
- technologie pájení ze spodní strany smáčivou pájecí tryskou
- Drop-Jet postřikový fluxer
- segmentový dopravníkový systém s piny (více DPS ve stroji = vyšší výkon)

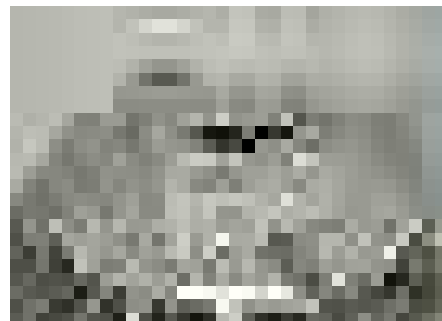
Zdvojení pájecího modulu – Selektivní pájecí stroje + další možnosti



Rozdílné pájecí slitiny

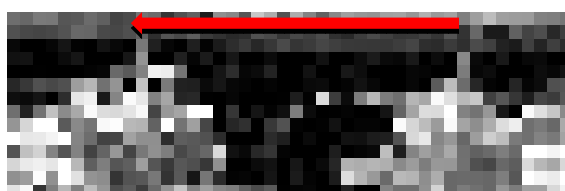


Rozdílné průměry pájecích trysek



Zákaznická multi-tryska

- nabízí použití dvou rozdílných typů pájecích slitin ve stroji najednou (olovo X bezolovo)
- nabízí použití rozdílných průměrů pájecích trysek v kombinaci:
 - shodná pájecí slitina v obou pájecích hrncích
 - rozdílná pájecí slitina v obou pájecích hrncích => smíšená výroba bez potřeby přenastavení stroje
- možnost nastavení požadované rozteče vzdálenosti pájecích trysek => pájení v maskách => 2x vyšší výkon stroje v pájecím modulu



Aktuální vývoj technologie čištění v elektronice

– trendy, překážky, jak je překonávat

Přednášející: Vladimír Sítko (PBT Rožnov p.R. s.r.o.)

Kontaktní osoba: Michal Šaffer (PBT Rožnov p. R. s.r.o.)

Dušan Štajer (PBT Rožnov p. R. s.r.o.)

www.pbt.cz

V poslední době se stále více hovoří o čištění bezoplachových tavidel. Z hlediska informací pouze několik let starých jde o logický nesmysl. K čištění je i podle platných norem k dispozici kategorie tavidel, určená pro čištění (RA, RMA ,vodorozpustná)

Ve skutečnosti je to však výsledek technologického vývoje montáže elektronických sestav a rostoucích požadavků na jejich funkci.

V 90 letech byla masivně zaváděna technologie pájení NO- CLEAN s hlavním cílem zjednodušit proces a snížit výrobní náklady. Jak se již řada výrobců i zákazníků mohla přesvědčit, má tato technologie jisté hranice aplikace. Je stále velmi mnoho výrobků, které je úspěšně možné bezoplachovou technologií vyrábět. Současně se ale tato hranice posunuje vlivem zavádění nových pouzder (CSP, LLC,LLMA a dalších), která zmenšují izolační vzdálenosti na DPS. Příznivé vlastnosti syntetických tavidel z hlediska vlastního pájení (jsou navržena pro bezoplachový proces a s vyšší teplotní odolností s ohledem na bezolovnatou technologii) nestačí na rostoucí požadavky vyššího SIR a odolnosti proti klimatickým vlivům. Současně se elektronika vyvíjí směrem k technicky náročnějším aplikacím a dostává se do stále více situací, kde ji potkávají extrémně zhoršené podmínky.

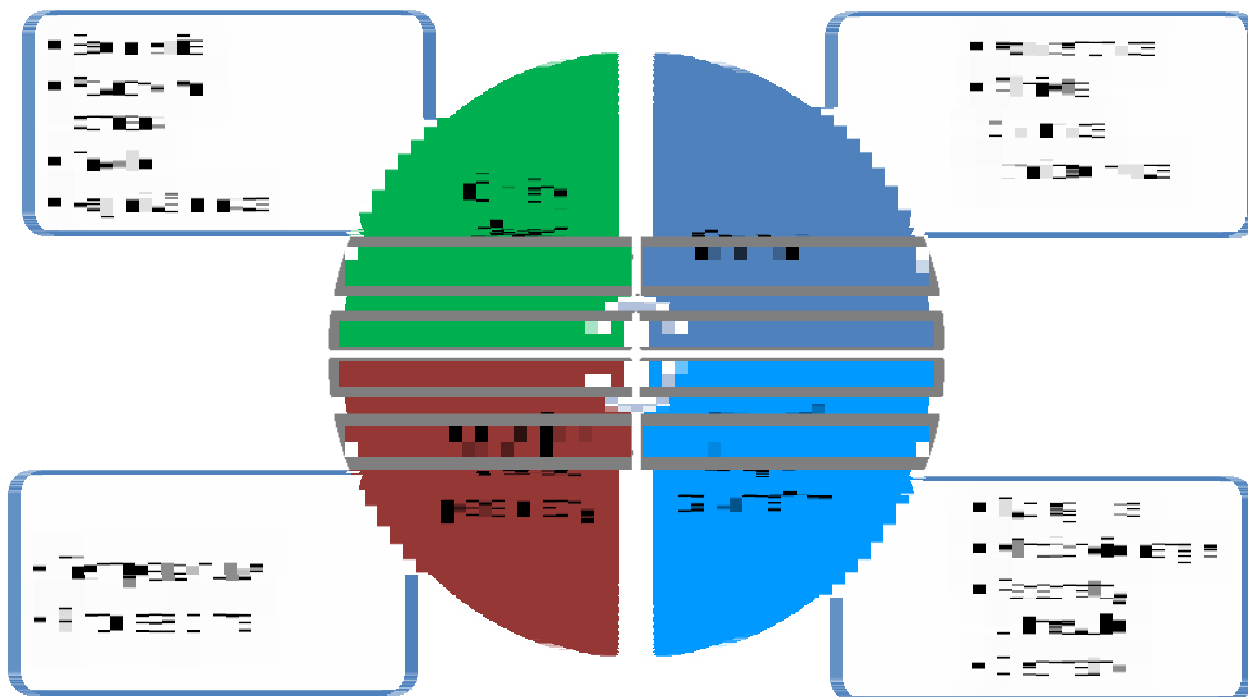
Řada dosavadních zavedených technologických postupů montáže selhává, není již jednoduché analyzovat příčiny těchto selhání a výrobci se vracejí k čištění elektronických sestav, nyní však již zpracovaných bezoplachovými tavidly.

Neustále tvrdší požadavky na cenu sestav, zmenšování Z- osového odstupu komponent od podložky, aplikace nových pouzder, zvyšují nároky na čisticí proces. Nejde jen o vlastní čisticí chemii, ale celý proces, zahrnující nejen chemické, ale i fyzikální faktory.

To vede ve stavbě strojů k uplatňování konstrukčních metod, dříve vlastních jen náročným oborům. Matematické simulace, modelové zkoušky při stavbě strojů a metody vývoje, které ještě před několika lety byly vlastní pouze speciálním oborům přesné mechaniky, hydrauliky, letectví je nutné uplatňovat i zde.

Tendencí posledních dvou desetiletí je současně zavádění a vývoj technologií čištění na vodní bázi. Ta má své opodstatnění, nejen v cenách technologického zařízení, v ekologičnosti díky extrémně nízkému dopadu na odpadní vody a ovzduší, ale i v rostoucí účinnosti a aplikovatelnosti této technologie.

Pro optimalizaci konstrukce i procesu je nutné podrobně vydělit a zkoumat jednotlivé faktory procesu čištění, není již možné se, jako v minulosti, zabývat jimi jednotlivě. Teprve na základě detailního zkoumání je reálné inovovat úspěšně stávající konstrukce strojů a projektovat nové , s vyšší účinností a hospodárností.



Tento trend se odráží v rostoucí složitosti technologických zařízení. Pokud kdokoli z výrobců zařízení tvrdí, že to není pravda, že v elektronice postačí stavět stroje pouze metodou odhadu a pokusu (tedy „jednoduché“ a „optimalizované“ u zákazníka), zpravidla ještě o vlastním procesu mnoho neví. Zkušenosti v tak komplexním oboru, jako čištění elektronických sestav a nástrojů se získávají pouze dlouhodobou praktickou činností; v literatuře je nenajdete.

Zde, bohužel, zákazník, s ohledem na vysokou specializaci a komplexnost technologie, má mnohdy jen základní představu při pořízení technologie oč vlastně jde a reklama, nadnesená tvrzení obchodníků i zjednodušené obchodní argumenty vykonají často své.

Základní otázky dneška jsou:

- Jak vůbec hodnotit čistotu elektronických sestav a nástrojů
- Jak čistit syntetická tavidla, určená pro NO-CLEAN proces
- Jak čistit pod komponentami s nízkým odstupem od DPS (low stand-off components)
- Lze čistit (a do jaké míry) mechanické otevřené komponenty)
- Jak zachovat kompatibilitu plastů a kovových povrchů s procesem
- Jak dosáhnout nejnižších celkových nákladů procesu

Začneme od konce, neboť peníze jsou to, co všechny vždy nejvíce zajímá.

Stále ještě je chápána cena zařízení za určující pro ekonomii procesu. Bohužel, většinou (a lze to dokázat) nejnižší cena znamená nepřijatelná zjednodušení a kompromisy při stavbě stroje, které se projeví v nízké spolehlivosti, často i nebezpečnosti a především ve vysokých provozních nákladech.

Dalším faktorem, který je ve zjednodušeném pojetí hodnocení často posuzován, je litrová cena čističky. Není téměř nikdy brán do úvahy možný rozdíl vlastností – tj. vedlejší náklady spojené např. s rychlostí odpařování, vlivem na odpadní vody, vlivem na komponenty stroje - těsnění, kavitace, nutnou mírou odsávání (škodliviny, zápach)

Optimálně strojem podporovaný proces musí zajistit:

- Vysokou kvalitu čištění (jak se hodnotí?, jak ji stroj monitoruje?, jak ji stroj dosáhne?, jak kontroluje chemické a fyzikální parametry uvnitř procesu?)
- Evidenci a zpětnou sledovatelnost procesu i stavu stroje (proces musí být nezávislý na obsluze, konstantní a prokazatelný – jaké všechny parametry sledovat?)
- Vysoký stupeň kompatibility procesu s výrobkem (přesné dodržení doby působení mnohdy velmi aktivních čisticích prostředků na výrobek, použití úměrných a efektivních fyzikálních podpůrných metod, které výrobek neohrozí)
- Optimální ekonomii procesu - tj.:
 - Optimální stupeň automatizace vzhledem ke kapacitě, nákladovým limitům
 - Minimální spotřebu čisticího média (to je velmi komplexní otázka závislá na řadě faktorů, zejména daná použitým zařízením, ale i povahou použité chemie.
 - Optimální využití energie

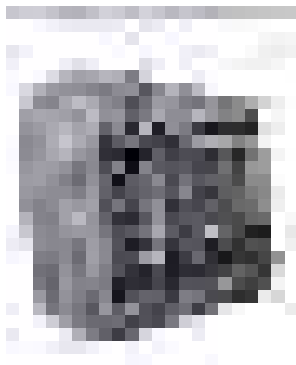
PBT se v poslední době zaměřilo na inovaci nabízených strojů právě v těchto kritických parametrech.

Základní řada strojů – Super SWASH, Compaclean, Stencilclean SiA, UNICLEAN, MODULECLEAN byla inovována a další inovace se připravují. Kromě toho jsou ve vývoji již další, nové stroje, které budou představeny na letošní Productronice.

Super SWASH /Super SWASH Twingo

Ze základních inovací tohoto zařízení pro velkokapacitní čištění šablon, masek, nebo vysoce účinné čištění elektronických sestav i v souběhu se šablonami jde o:

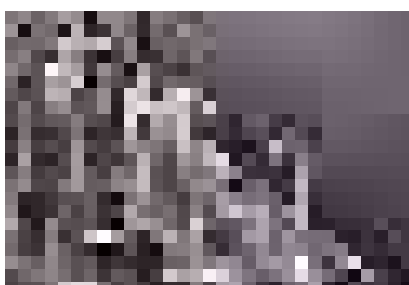
- nasazení nových typů postřikových trysek s vyšší účinností
- zavedení elektronického měření tlaku přímo na tryskách místo před filtry
- zavedení elektronického kontinuálního měření hladiny v zásobnících
- nasazení nových typů těsnění, zákaznický vyráběných pro PBT
- výrazné snížení hlučnosti stroje při sušení
- úprava pro stabilizaci emulze nových čisticích prostředků (významný krok, umožňující prakticky snížit koncentrace používaných čisticích a uspořít náklady
- zdvojnásobení kapacity SS TWINGO (další výrazné zlepšení hospodárnosti)
- Zlepšení manipulace s čisticími (softwarově kontrolovaný proces vyprazdňování tanků)
- Praktická realizace sběru dat procesu se čtečkou čárových, nebo 2D kódů
- Implementace nového software pod Win 7, rozšiřující možnosti řízení a integrace stroje do infrastruktury výroby



COMPACLEAN

Aktuální inovace tohoto výkonného stroje pro čištění elektronických sestav zahrnují

- Zavedení kontinuálního měření hladin s vlastním kapacitním čidlem
- Střídatý postřik zvýšeným tlakem (účinné pro zkrácení čistících časů a čištění obzvláště obtížných sestav)
- Úprava pro stabilizaci emulze nových typů čisticidel (umožňuje snížit koncentrace organického podílu čisticidla, snížit náklady nejen na čisticidlo, ale i na následné náklady s oplachem)
- Kompletní inovace rozdělovacího ventilu na výstupu z komory pro zvýšení kinetické energie odtékající kapaliny
- Průzor a vnitřní osvětlení na přání
- Zavedení elektronického měření tlaku před tryskami
- Nové typy držáků DPS pro palety, velmi malé DPS a pro čištění ve skloněné poloze

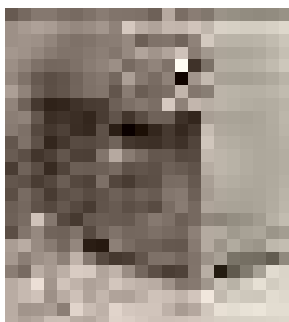


STENCILCLEAN SiA

Tento stroj je plnohodnotným čistícím zařízením pro šablony, včetně extrémně jemných struktur. Simulacemi i zkouškami jsme ukázali, že je bezpečný z hlediska plošného namáhání šablon, koncentrace napětí na strukturách přiček mezi aperturami na středu tiskového motivu a v rozích zakotvení folie na pružnou síťovinovou spojku s rámem.

Na stroji jsou nově:

- Proti kolizní spojka na nuceně poháněných rotačních ráhnech.
- Elektronické sledování otáček (nuceně poháněná rotační ramena mají bezpečnostní proti kolizní spojku, sledování otáček je tedy nutné)



V přednášce jsou zdůvodněny konstrukční tendence, které PBT ve svém vývoji sleduje, jsou ukázána některá málo známá úskalí a nebezpečí, která mohou z použití zjednodušených strojů vyplývat. Jsou nastíněny některé metody testování i s příklady použití, které PBT při vývoji strojů používá.

Selektivní pájení ve firmě Panasonic Plzeň

Panasonic AVC Networks Plzeň je výrobce LCD a plasmových televizorů pro Evropu a Rusko. Těchto přístrojů se vyrábí několik set tisíc měsíčně, výroba DPS tedy šplhá do miliónů. Výroba probíhá v nepřetržitém provozu. Tomu všemu je pochopitelně uzpůsobeno i strojní vybavení.

DPS jsou celkem konvenční konstrukce, formátů přibližně mezi A5 a A4. Protože to jsou výrobky spotřební elektroniky, vše je podřízeno ekonomice, ovšem s podmínkou zachování vysoké spolehlivosti a kvality. Proto se na nich nevyskytují žádné extrémní technické vychytávky, desky jsou převážně na bázi materiálů FR, prokované, bez pokovení, pouze s ochranou OSP. Dvoustranné desky jsou i několikavrstvé, s propojením vias. Desky se po pájení nemývají.

Jednostranné desky jsou pájené běžnými dvojitými vlnami japonské výroby, dvoustranné desky jsou osazované SMT do pasty bez olova, s dopájením selektivními pájecími stroji, za použití tavidel na alkoholové bázi. Bezolovnatá pájecí slitina je dopovaná 0,3% Ag a 0,5% Cu. Velký technologický ústupek ekonomice představuje loňské zrušení dusíkových zákrytů vln po výrazném zdražení dusíku a přechod na levnější pájecí slitinu.

Vstupní media jsou, až na nepodstatné výjimky, vesměs asijského původu. Jejich důsledný výběr a nevyhnutelná průběžně přísně hlídaná kvalita dodávek významnou měrou přispívají k vysoké kvalitě konečných produktů.

Selektivní pájecí stroje pro velké série vyrobila japonská firma SENJU. Jsou to ne moc známá, celkem spolehlivá a odolná zařízení, kde je vše podřízeno požadované obrovské kadenci – ovšem zas v jistých ekonomických mantinelech (s výjimkami jediné směrem k ekologii), tedy „vše, co nezbytně nepotřebujeme, pryč.“

Pájení v stroji předchází smočení pájených míst tavidlem (pryskyřičné, 16 % sušiny), které se nanáší na potřebná místa postřikem, přes šablonu. Bezprostředně následuje předehřev při teplotách kolem 100°C.

Pájí se celá deska najednou, přes šablonu s nerezovými nesmáčivými pájecími tryskami – „komínky“, kterých konstelace a půdorys každého odpovídají vždy příslušnému modelu desky. Šablony představují dost velkou investici, ovšem při této sériovosti se to vyplatí.

Komínky na šablonách nejsou pouhé trysky, které prostě smočí pájenou oblast. Každý z nich představuje malinkou vlnu se všemi potřebnými vlastnostmi, včetně možnosti laminárního proudění slitiny ve směrech, vynucených konstelací pájených bodů. Umožňují to otvory, přepady a přepážky v celkem komplikované a titěrné konstrukci komínků. V součinnosti s promyšleným návrhem pájené oblasti to přináší nezvykle malý výskyt pájecích anomálií – můstků a event. studených spojů.

Kontakt desky s cínovou slitinou, vyhřátou na 255°C, nepřesahuje 6 vteřin.

Část strojů má velice nezvykle řešený výtlak a následné vzednutí hladiny slitiny v komíncích: nepoužívá se čerpadlo, ale hladina v zásobníku se stlačí obrovským, 50 cm pístem, opatřeným zpětnými klapkami pro návrat slitiny při jeho zpětném pohybu. To umožnilo maximálně zjednodušit konstrukci stroje, ovšem za cenu, že stroj nemá možnost trvalého průtoku slitiny přes komínky, co ale při běžném provozu nevadí.

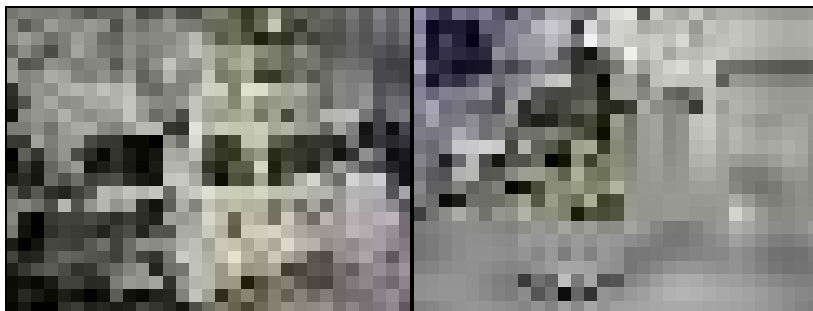
Protože stroje nejsou uzpůsobeny pro činnost v inertní atmosféře, minimalizace oxidace v cínové vaně se dosahuje tím, že na hladině plave kovová deska, zamezující kontaktu hladiny se vzduchem.

Selektivní pájení desek menších sérií (řádově 10 000 ks, v převážné většině se jedná o polotovary desek z Malaysie) se dělá na strojích anglické firmy PILLARHOUSE, model Jade Handex. Tyto na první pohled zaujmou originálně řešenou točnou o průměru cca 1,5 m, která je na protilehlých koncích vybavena unášecí desek. Zatímco unášec na jedné straně se plní deskami (desek může být víc najednou, záleží na jejich velikosti a tvaru), jeho druhá strana je vnořena do stroje a desky v něm se pájí – jedná se tedy o autonomní stroje, které se nezařazují do linky, každý potřebuje svou permanentní obsluhu, která vkládá a odebírá desky. Stroje jsou vybaveny dvěma hlavami na nanášení tavidla, které se mohou zapínat simultánně. Pracují velice úsporným způsobem – kapičky tavidla jsou v definovaném počtu cíleně vymršťovány na pájecí plošky pomocí piezoměniče, podobně, jako u bublinkové tiskárny. Systém je ovšem velice jemný a choulostivý na ucpání, proto se používá tavidlo s obsahem sušiny 5 %.

Pájí se jedinou, pohyblivou, smáčivou tryskou průměru 4 až 8 mm, za teploty 300°C. Pájecí slitinu si stroj odebírá z 20 kg zásobní cívky s drátem průměru 3 mm. (Stejně cívky se používají taky u předchozích popisovaných strojů.) Trysky pracují v dusíkové atmosféře, horký dusík taky zajišťuje předehřev pájených míst. Tryska postupně objede všechny pájecí body, čas kontaktu bodu se slitinou je programovatelný individuálně, pro každý bod zvlášť – pohybuje se v průměru kolem jedné a půl vteřiny, podle potřeby. Čas, potřebný na zapájení jedné desky je tedy přímo úměrný počtu pájených bodů – použitý princip není tím nejvhodnějším řešením pro desky s velkým počtem pájených míst. Proces je průběžně sledován kamerou.

Výsledek je silně závislý od erudice programátora, ale po odladění umožňuje pájení prakticky bez chyb.

pavel.gabris@eu.panasonic.com



SENJU

PILLARHOUSE

NitroFasTM – cesta k pájení v ochranné atmosféře

Air Products Slovakia, s.r.o.

Mlynské Nivy 74
SK - 821 05 Bratislava
www.airproducts.sk
Tel.: +421 2 5341 9119
Fax.: +421 2 5341 9537

AIR PRODUCTS spol. s r.o.

Ústecká 30
CZ – 405 30 Děčín
www.airproducts.cz
Tel.: +420 412 703 111
Fax.: +420 412 510 271

AIR PRODUCTS spol. s r.o.

Tuřanka 94
CZ – 627 00 Brno – Slatina
www.airproducts.cz
Tel.: +420 548 217 130
Fax.: +420 548 217 128

Ing. Martin Hanák, tel.: + 421 903 727 773, e-mail: hanakm@airproducts.com

Zdeněk Mrštňný, tel.: + 420 731 437 728, e-mail: mrstnyz@airproducts.com

Abstrakt

Společnost Air Products má již více než dvacetileté zkušenosti ve výzkumu a vývoji v oblasti mikroelektroniky. Společně s výrobcí desek plošných spojů vyvíjí a optimalizuje i systémy pájení v inertních atmosférách. Jedním z výsledků této spolupráce je systém NitroFASTM, který výrobcům desek plošných spojů umožňuje přejít bez větších potíží na bezolovnaté pájení, snížit výrobní náklady, odstranit dodatečné čištění desek, výrazně zvýšit kvalitu pájených spojů a zlepšit kvalitu pracovního prostředí zředukováním používání nebezpečných materiálů.



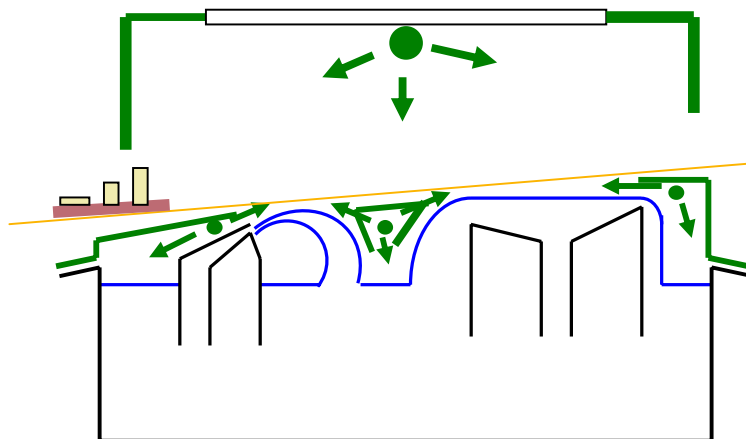
Obr.1: Pohled na systém pro pájení v inertní atmosféře

1. Představení systému NitroFASTM

Jednotlivé části systému NitroFASTM

- školení a poradenství při přechodu na proces pájení bez použití olova
- posouzení připravenosti pájecích zařízení
- doporučení nejvhodnějších materiálů (pájek, pájecích past, tavidel atd.)
- nastavení parametrů pájení na vlně i v přetavovací peci
- přestavba pájecích zařízení pro použití inertní atmosféry

- instalace zařízení pro skladování a rozvod inertního plynu
- dodávky plynu
- nastavení a optimalizace průtoku pro vytvoření co nejlepší inertní atmosféry
- měření a kontrola inertních atmosfér



Obr. 2 Schéma proudění inertní atmosféry

Nevýhody bezolovnatého pájení

- zhruba 3x vyšší cena
- mnohem agresivnější slitina způsobuje rychlé opotřebení a degradaci součástí v kontaktu s roztavenou pájkou
- vyžadují vyšší teplotu pájení a přehřevu
- vyšší obsah cínu a vyšší teplota způsobují 2.4-násobné zvýšení oxidace pájky, pasty i kontaktů
- užší procesní okno, horší smáčivost a větší množství oxidů vedou k několikanásobnému zvýšení vadných zapájení
- vyšší oxidace vyžaduje agresivnější tavidla
- vyšší teplota a příp. delší doba expozice může vést k poškození součástek
- obtížnější opravitelnost defektů

2. Může inertní atmosféra pomoci?

Systém pájení v inertní atmosféře **NitroFAS™** může být efektivně použit, jak u nových pájecích strojů, tak i u starších zařízení všech běžně používaných typů. Je vždy konstruován přesně na daný typ zařízení a nastaven podle velikosti stroje, typu a velikosti pájených desek a i s ohledem na typ používaných součástek. Pomáhá snížit náklady a odstranit problémy pájení s minimálními investicemi.

2.1 Snížení výrobních nákladů (pájení vlnou)

- výrazná redukce oxidů a tvorba strusky
- snížení spotřeby pájky a tavidla
- omezení prostojů
- zkrácení frekvence a doby na údržbu zařízení
- zredukování nákladů na opravu vadných spojů
- vyšší kvalita pájených spojů

Při pájení vlnou dochází k velké oxidaci pájky roztavené v pájecí lázni. U bezolovnatých pájek, které oxidují mnohem více, navíc při použití vyšší teploty dochází k značnému nárůstu nákladů v podobě zbytečně vyhozené strusky.



Obr. 3 Graf redukce strusky v pájecí vlně v závislosti na koncentraci zbytkového kyslíku v místě pájení

U nástřikových fluxerů lze při využití inertní atmosféry snížit spotřebu tavidla o 15-30% v závislosti na typu pájených desek. Je vhodné použít méně agresivní tavidla s nižším podílem pevných částí. Docílí se tím menšího znečištění desek zbytky tavidla a odstranění problémů zakontaktování při následném testování. Nedochozí také k znečišťování lázně zbytky spláchnutého nezreagovaného tavidla.

2.2 Zlepšení kvality pájení (reflow + pájení vlnou)

- výrazně menší počet vad
- mnohem pevnější spoje
- zlepšená smáčivost kontaktů
- akcelerace "debridging" efektu
- větší smáčivá síla, kratší doba smáčení
- rozšíření procesního okna

Snížením oxidace kontaktů i pájky se znatelně zlepší smáčivost pájených kontaktů. To má pozitivní vliv na počet vadných spojů tzn. nezapájených kontaktů, nedostatečně nasmačených spojů, můstků atd. Podle designu desky a typu použitých součástek je možné snížit počet defektů o 30-70%. Čím menší součástky a čím menší rozteč kontaktů, tím je samozřejmě efekt větší.

Při testování pájených spojů bylo také zjištěno zvýšení pevnosti a dlouhodobé spolehlivosti spojů pájených v ochranné inertní atmosféře. Pevnost spojů při bočním i kolmém odtrhu byla zhruba o 15% vyšší při použití dusíku. Při dalším tepelném, vlhkostním a mechanickém namáhání se tato pevnost navíc ještě zvyšovala. Naopak u klasicky pájených spojů jejich pevnost po životnostních testech klesala.



AIR



Inert N2 atmosphere

2.3 Odstranění nebezpečných materiálů

- eliminace čištění pomocí chlorofluorokarbonů
- možnost použití tavidel s nižším obsahem pevných částí
- mnohem kratší doba expozice obsluhy potenciálně toxickým materiálům

Při použití inertní atmosféry je možné zcela odstranit dodatečné čištění desek, pokud bylo před tím nezbytné. Vzhledem k čistšímu povrchu zapájených desek se snižují i problémy se správným zakontaktováním při testování. Pohyblivé části dopravníku a testovací piny se nezanášejí nečistotami ze zbytků tavidla.

Snížení frekvence a doby údržby a čištění pájecí vlny je také mnohem příjemnější pro obsluhu stroje, neboť operátor není tak dlouho vystaven horké a potenciálně toxické atmosféře uvnitř vlny.

ZPŮSOBY MONTÁŽE ELEKTRONICKÝCH MODULŮ

Josef Šandera

Vysoké učení technické Brno, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií,
Ústav Mikroelektroniky, Technická 10, 616 00, Brno,
E-mail: sandera@feec.vutbr.cz

ÚVOD:

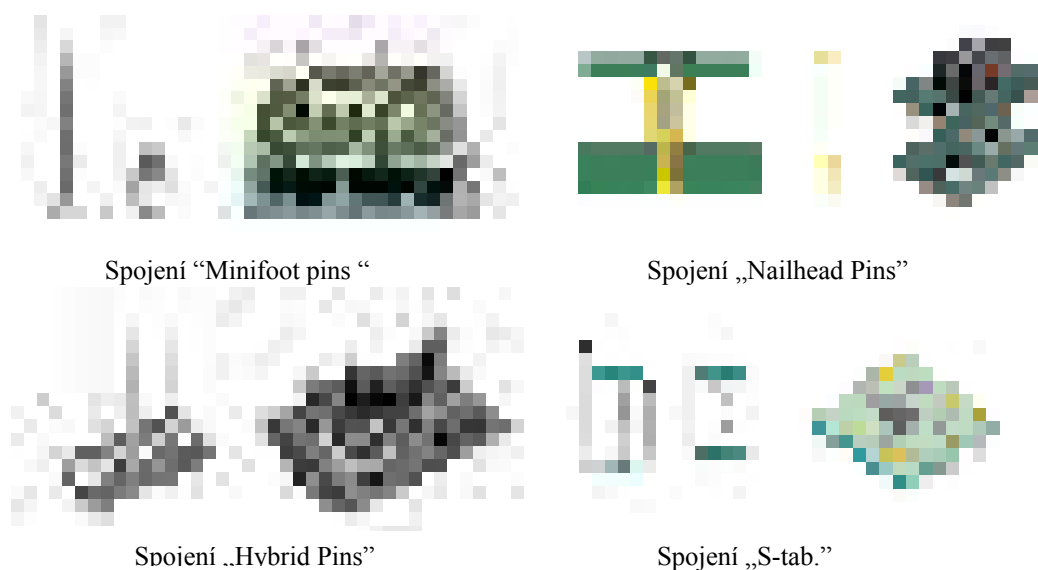
V některých případech elektronické montáže jsou na hlavní desku plošného spoje (mainboard) elektronicky připojovány samostatné moduly. Moduly mohou být osazeny klasickými, nebo častěji SMD součástkami ve standardních pouzdrech, případně obsahují multičipové moduly, samostatné čipy, speciální senzory apod.

Modulová řešení přináší spoustu výhod. Za hlavní výhody je možno považovat,

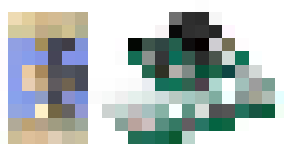
- a) Usnadní se opravy a diagnostika poruch
- b) V některých případech se zjednoduší návrh plošného spoje, je možno realizovat propojení na plošném spoji i pod modulem
- c) Vhodnou volbou obvodového řešení na modulu může dojít k úsporám speciálních materiálů plošných spojů
- d) Použití modulů umožňuje realizovat řešení v ose "Z", tzv. 3D konstrukce.

Mezi hlavní nevýhody používání modulové konstrukce patří problémy s připojením modulu na základní desku. Používá se rozebíratelné spojení propojení (konektory) a pájené spojení. Konektor, případně další pájené spoje celkově snižují spolehlivost systému.

Pájené spojení bývá realizováno pomocí drátových hřebínků (řešení pro HIO), speciálních kovových kolíčků a pružných elementů. Možná řešení, která používá společnost Autosplíce jsou uvedena na obrázku 1.



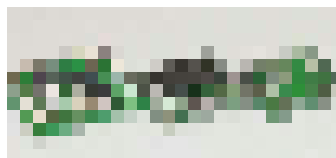
Obrázek 1: Spojení drátovými vývody společnosti Autosplíce [1]



Spojení Solderballs"[1]



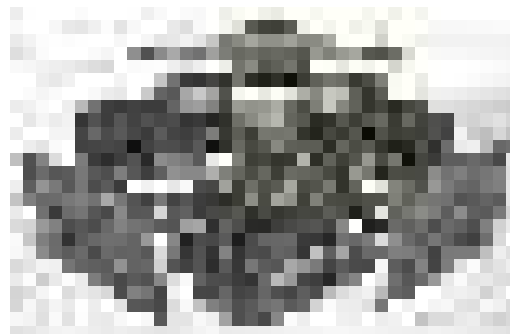
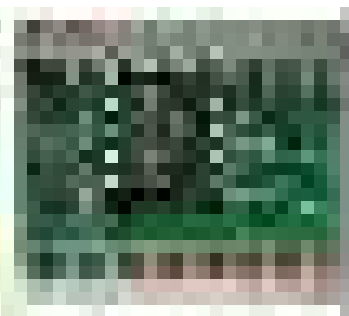
Konstrukce
FunctionPack™ [2]



Spojení kuličkami pájky ze strany součástek [3]



Spojení přes hranu



3D - SiP konstrukce [4]

Obrázek 2: Spojení SMT vývody (kulové a přes hranu)

V současné době se používá převážně spojení SMT, mezi které patří propojení pomocí kulových vývodů, případně přes pájecí plošky umístěné zespodu modulu, případně jsou kontakty umístěny na jeho hraně. Na obrázku 2 jsou uvedena používané nepružná (SMT) pájená připojení. Velice zajímavé s pohledu montáže modulů se jeví propojení pomocí terčiku a pomocí kuliček pájených ze strany součástek. V tomto případě je možno kuličky pro propojení osazovat automaticky společně se SMD součástkami.

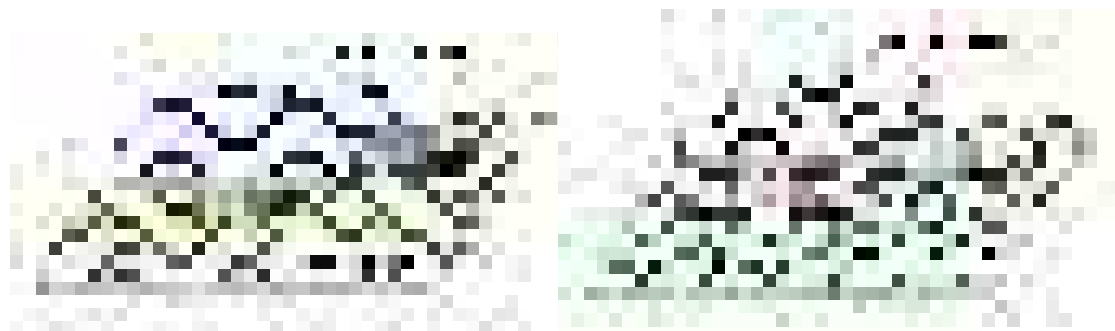
V případě řešení nepružného propojení je třeba také uvažovat namáhání nepružného spoje, které vzniká v důsledku rozdílné tepelné roztažnosti materiálu základní podložky a materiálu modulu. Toto je třeba řešit zvláště při montáži keramických modulů na organické materiály plošného spoje.

NOVÉ ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ :

V rámci řešení projektu FR-TI1/072, “Aplikace moderních montážních technologií a materiálů v elektrotechnickém průmyslu”, který finančně podporuje Ministerstvo průmyslu České republiky je na výzkumném pracovišti VUT FEKT Brno a ve spolupráci s firmou SMTplus.CZ Brno řešena problematika propojení modulů přes hranu a propojení pomocí čipových součástek.

Pro připojení modulů bylo využito spojení pomocí čipových součástek (CWC-Connection with Components). Toto řešení je realizováno podle autorského osvědčení [5], jehož majitelem je VUT Brno. Jak ukazuje obrázek 3, pro spojení jsou využity vývody klasických SMD součástek čipových, nebo válcových. Výhoda řešení spočívá v tom, že je možno pro realizaci propojení využít klasický osazovací automat. Součástka může navíc zastávat funkci

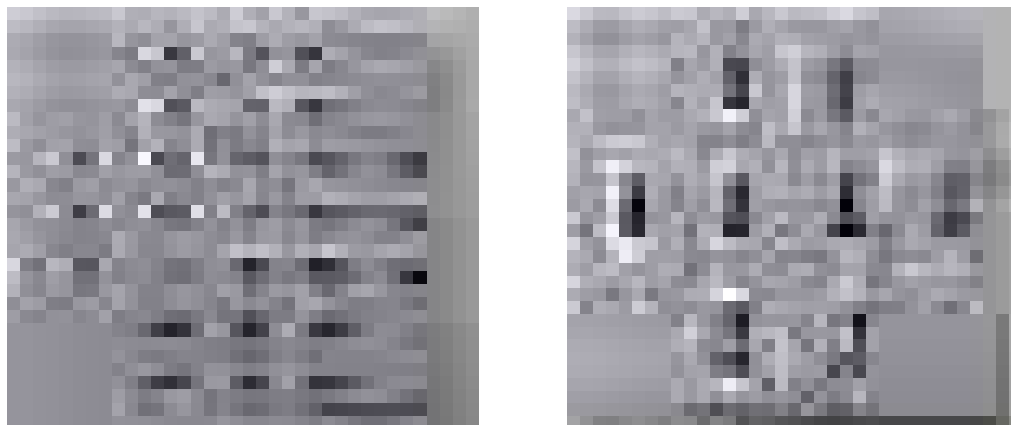
blokování, impedančního přizpůsobení a pod. Hlavním úkolem výzkumu je ověření technologických montážních postupů a zjištění spolehlivosti propojení.



Obrázek 3: Připojení pomocí SMD součástek (CWC)

Pro ověření byly realizovány moduly velikosti 20x20 mm na LTCC keramice, na kterých byl vytvořen technologií tlusté vrstvy pro různé vodivé pasty testovací motiv (daisy chain). Pomocí osazovacího automatu SAMSUNG CP45 byly na modul osazeny čipové (0603) a válcové (miniMELF) SMD rezistory a kapacitory a následně zapájeny.

V dalších krocích byly takto realizované moduly (obrázek 4) osazeny do pájecí pasty na základní desku z FR4 materiálu a pomocí automatu a ověřeno optické centrování a osazení modulu. Bylo zjištěno, že pro bezchybnou identifikaci a polohování modulu je třeba, aby na kontaktní ploše byly naváděcí značky. Pro všechny experimenty byla použita LF pájka SAC305.



Obrázek 4: Zkušební moduly na LTCC keramice.

Pro posouzení termomechanické spolehlivosti konstrukce byly moduly podrobeny teplotnímu cyklování za podmínek, které stanovuje norma IPC-SM-785. Jedná se o teplotní cykly 0 až 100 °C s prodlevou na horní teplotě 15 minut. Nejlepší spolehlivost byla dosažena v případě pouzder MINI-melf a součástek umístěných rovnoběžně s hranou modulu. Podrobnosti a výsledky testování jsou uvedeny v [6] a [7].

Další z problémů, který byl v rámci projektu řešen bylo ověření a rozpracování problematiky realizace vodivého kontaktu na hraně modulu (MVPH-Modified Via Plated Hole). Byl zvolen

postup frézování standardního prokoveného otvoru realizovaného klasickou technologií výroby plošných spojů používanou na organickém substrátě (FR4), který byl zaplněn bezolovnatou pájkou. V rámci projektu byly navrženy moduly, které budou použity pro vrstvené 3D propojení a navržen maticový displej s 256 LED diodami v SMD pouzdrech velikosti 0603. Připojení displeje na základní desku je realizováno hranovým propojením. Provedení hranového propojení je uvedeno na obrázku 5.



Obrázek 5: Detail provedení kontaktu a vzhled maticového displeje s hranovým propojením MVPH [8]

PODĚKOVÁNÍ :

Tento výzkum je řešen v rámci projektu TIP FR-TI1/072 “Applikace moderních montážních technologií a materiálů v elektrotechnickém průmyslu” za podpory Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky.

POUŽITÁ LITERATURA :

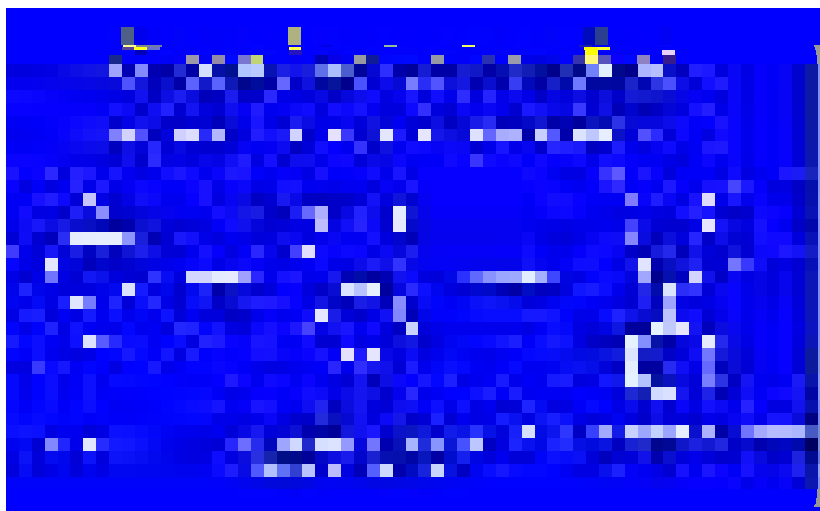
- [1] Informace dostupné na URL [http:// www.autosplice .com](http://www.autosplice.com) (duben 2010)
- [2] Informace dostupné na URL [http:// www,Vishay.com/products/integrated_modules/main.html](http://www.Vishay.com/products/integrated_modules/main.html) (květen 2010)
- [3] Technology focus – *Surface mount solder ball assembly*, Global SMT&Packaging, February 2006
- [4] PIET DE MOOR, *3D integration technologies for imaging applications*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research (2008) p.224-228
- [5] Osvědčení o zápisu užitého vzoru, ČR úřad průmyslového vlastnictví, č.z. 19310 dne 9.2.2009, *Elektronická sestava desek PCB*
- [6] KRAJÍČEK M, *Termomechanická spolehlivost pájeného připojení elektronických modulů s LTCC*, Diplomová práce VUT – FEKT, Brno 2011
- [7] JANÍK PAVEL, *Termomechanická spolehlivost montáže mikroelektronických a elektronických modulů*, Diplomová práce VUT-FEKT, Brno 2010
- [8] ŠVECOVÁ O, ŠANDERA J, *Roční zpráva řešení projektu FR-TI1/072 TIP v roce 2010*

Nová generace OSP pro LF proces a testy pájitelnosti

/J. Starý, FEKT VUT Brno, SMTplus.CZ Brno, M. Bedlek, FEKT VUT Brno/
e-mail: stary@feec.vutbr.cz

SHIKOKU GLICOAT SMD F2 A F2(LX)

- nová generace organických inhibitorů oxidace mědi (OSP- Organic Surface Preservatives) kompatibilní s LF procesem i s ICT pomocí jehel. Materiál se vyznačuje vysokou tepelnou odolností daný poměrně vysokou molekulovou hmotností aryl-phenyl-imidazolového retězce obr. 1. Vazby jsou vytvářeny vodíkovými atomy k povrchu mědi, přičemž dochází omezeně k rozpouštění Cu do roztoku, nebo nedochází vůbec u verze F2(LX). OSP F2(LX) navíc nedeponuje organický film na NiAu a jiné kovy. Jako rozpouštědlo aktivní složky se používá kyselina octová místo kyseliny mravenčí, přičemž kyselina octová má menší tendenci se vypařovat. Povlaky u typů F2 jsou tenké 0,1 – 0,2 μm .



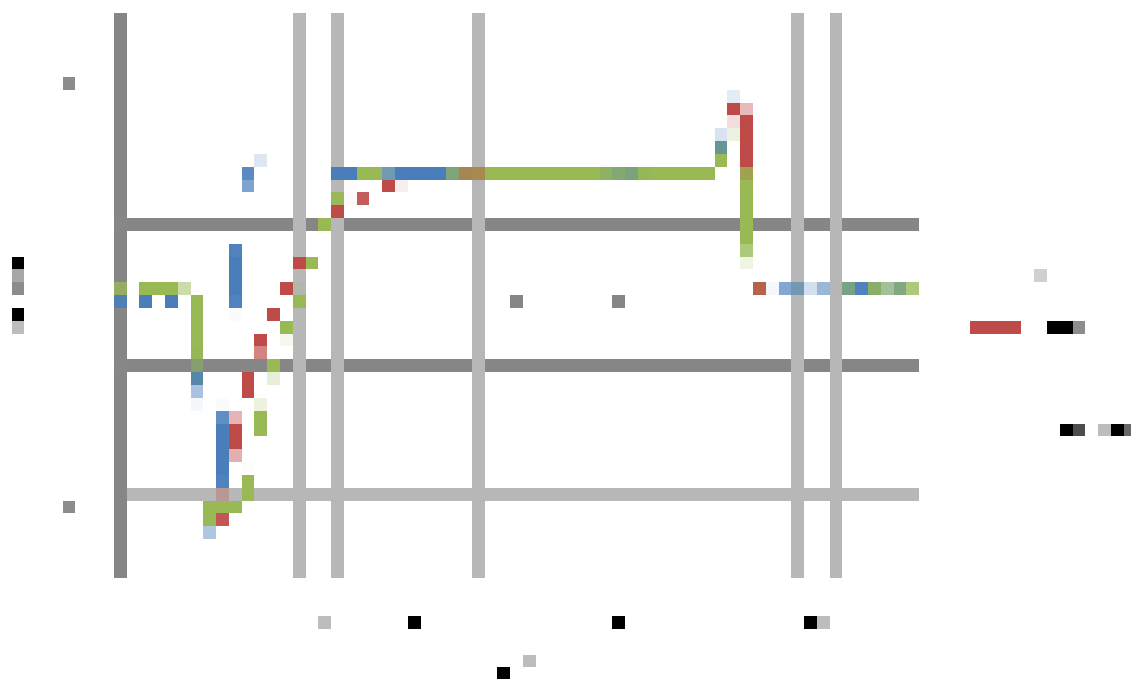
Obr.1 Struktura Gliccoat SMD F2

PROVÁDĚNÉ EXPERIMENTY

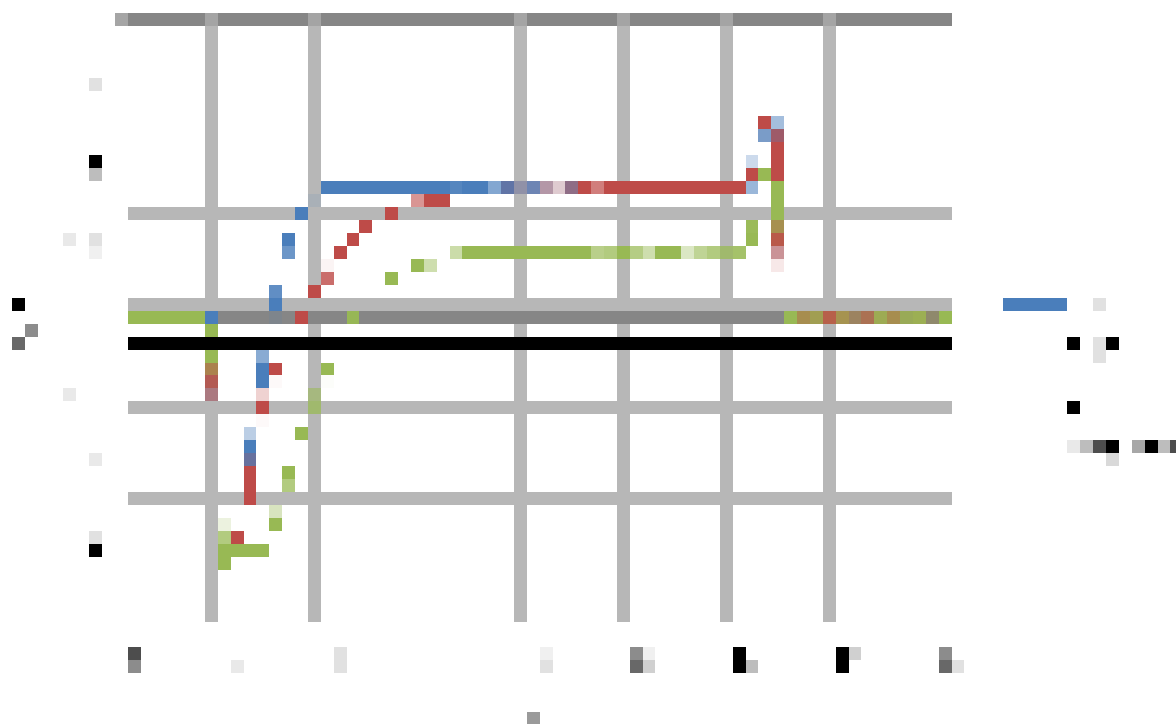
Měření smáčivosti povrchů probíhalo metodou smáčecích vah a byly porovnány pájitelnosti kontaktů ošetřených třemi typy povrchových úprav podrobených rozdílným tepelným vlivům. Důraz je kladen na sledování vlastností nové generace OSP Gliccoat F2 a následně predikce vhodnosti pro bezolovnaté pájené spoje s vyšší spolehlivostí. Pájitelnost kontaktů OSP, ENIG a imerzní cín byla sledována po dodání, po izotermálním stárnutí (I.S.) 125 °C po dobu 60 min. a po 3 reflow cyklech s reflow profilem (RTS, gradient přehřevu 1,2 Ks^{-1} , $T_p = 215^\circ\text{C}$, $TAL = 45\text{s}$, gradient chlazení 2,5 Ks^{-1}). Vzorby byly vystavené konstantní relativní vlhkosti 94% v hermeticky uzavřené nádobě po dobu 72 hodin.

U smáčecích vah použita pájka SAC 305, vyhřívaná na 240 °C. Hloubka ponoru kontaktu 3 mm, rychlost ponoru 10 mm/s a doba ponoru 10s. Tavidlo: 25 hm.% práškové

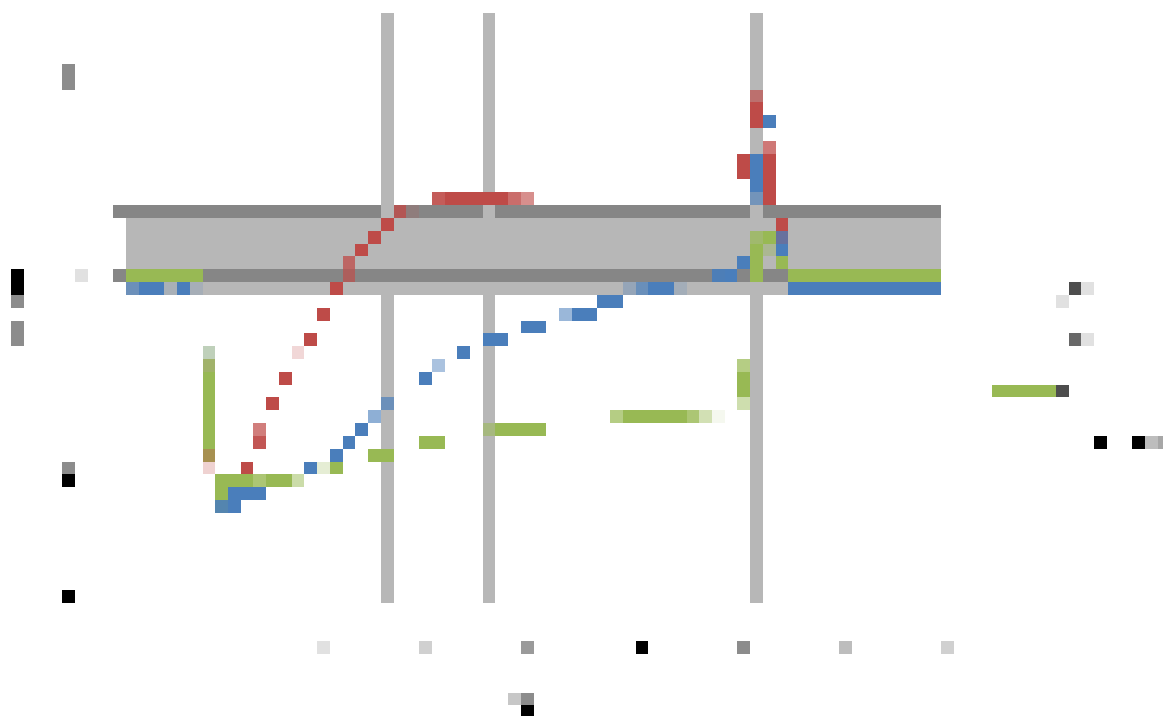
kalafuny a 75% izopropylalkoholu. Podstatné výsledky jsou znázorněny graficky na obr. 2-5. Jednotlivé průběhy byly kvantitativně porovnány pomocí parametrů F_{MAX} a $t_{2/3}$.



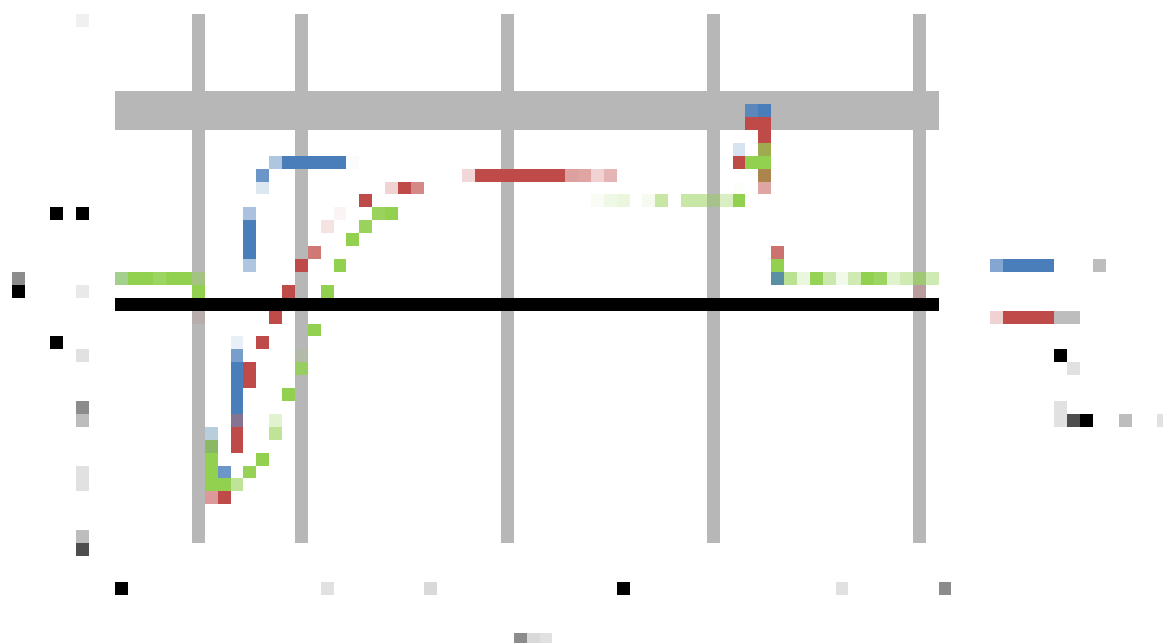
Obr. 2 Porovnání povrchových úprav OSP, ENIG a imerzní Sn po dodání (bez tepelného/vlhkostního stárnutí). Nejrychlejší smáčení OSP, poté Sn a nakonec ENIG



Obr. 3 Porovnání povrchových úprav OSP, ENIG a imerzní Sn po izotermálním stárnutí (I.S.). Nejrychlejší smáčení OSP, poté ENIG a nakonec Sn



Obr. 4 Porovnání povrchových úprav OSP, ENIG a imerzní Sn po 3 reflow cyklech
Nejrychlejší smáčení ENIG, poté OSP a nakonec Sn



Obr. 5 Porovnání povrchových úprav OSP, ENIG a imerzní Sn po expozici ve vlhku Nejrychlejší smáčení OSP, poté ENIG a nakonec Sn

$F_{MAX.}(mN)$											
OSP				ENIG				imerzní Sn			
Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost	Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost	Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost
1,11	1,05	0,11	1,04	1,07	1,04	0,81	1,02	1,07	0,63	-0,86	0,76

Tabulka 1 Naměřené hodnoty $F_{MAX.}$ pro OSP, ENIG a imerzní Sn

$t_{2/3}(ms)$											
OSP				ENIG				imerzní Sn			
Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost	Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost	Bez I.S.	Po I.S.	Reflow	Vlhkost
970	1550	8900	1070	2740	2800	3580	2940	2680	2260	--	3020

Tabulka 2 Naměřené hodnoty $t_{2/3}$ pro OSP, ENIG a imerzní Sn

$F_{MAX.}$ – maximální hodnota smáčecí síly braná ke korigované nule

$t_{2/3}$ – čas, počítaný od ponoření vzorku do pájky, za který smáčecí síla se dostane na úroveň

$$\frac{2}{3} F_{MAX.}$$

HODNOCENÍ

Z testů nejhůře vyšel imerzní Sn. Ve stavu bezprostředně po pokovení byl sice kvalitativně porovnatelný s OSP a ENIG, ale po vystavení teplu a vlhkosti velmi rychle degradoval. U dvojice ENIG a OSP v praxi záleží na konkrétních požadavcích pro montáž DPS. Ve stavu po nanesení OSP, po izotermálním stárnutí a vystavení vlhkosti se díky své podstatě jeví OSP jako lepší volba. Vysoká F_{max} , srovnatelná s ENIG je dosažena za kratší čas. OSP ztrácí své vlastnosti po přetavovacích cyklech, po 3 cyklech je zřejmé výrazné zhoršení smáčivosti. ENIG má hodnoty poměrně stálé, díky lepší inertnosti vůči tepelnému namáhání. Nicméně spolehlivost pájeného spoje je dána i dalšími faktory i vlivy, které zase rozpuštěné zlato do pájeného spoje může degradovat...

PODĚKOVÁNÍ

Měření smáčivosti byla prováděna na FEKT VUT v Brně ve spolupráci s firmou SMTplus.CZ, s.r.o. a jsou řešena v rámci projektu TIP FR-TI1/072 “Aplikace moderních montážních technologií a materiálů v elektrotechnickém průmyslu” za podpory Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky.

Poděkování patří dále firmám Gatema Boskovice za pokovení vzorků ENIG a Sn a firmě Interconti Brno za dodání OSP typu Gliccoat F2.

Informace o inzerci:

Ceník inzertních služeb:

Inzerce v bulletinu

Velikost inzerátu do 1/2 formátu A4	1000,- Kč
Velikost inzerátu ve formátu A4	2000,- Kč
Vložení dodaných firemních materiálů (bez vyvázání)	1000,- Kč

Materiály dodávejte, prosím, s maximálním kontrastem.

Kvalita zveřejněných inzerátů odpovídá kvalitě Vámi dodaných podkladů.

Materiály, určené k uveřejnění v bulletinu, nám můžete dodat v tištěné podobě (ve formátu A4), na disketě nebo zaslat e-mailem na adresu smtinfo@nexta.cz.

Připravované akce:

SMT-INFO 02/2012 14. února 2012

- **NÁVRHOVÉ SYSTÉMY DPS**
- **KOMPLEXNÍ VÝROBNÍ LINKY MODERNÍCH MONTÁŽÍ**
- **INSPEKČNÍ SYSTÉMY**

BULLETIN ANOTACÍ
69.číslo, Brno 18.10.2011
ISSN 1211-6947

Vydává: SMT-info konsorcium
Odborná redakční rada:
Ing. Jiří Starý
Redaktor:
Marie Měřínská