

Hodnocení šablonového tisku s použitím nanovrstev na SMT tiskových šablonách

Šablonový tisk je v elektronické výrobě sestav součástí toho času a v dohledné budoucnosti bude nejdůležitější způsob, jak nanést pájecí pastu rychle a spolehlivě na desku s plošnými spoji. Především rostoucí miniaturizace součástek jakož i zvyšování hustoty montáže součástek na desku tištěného spoje vedou k stále stoupajícím požadavkům na tisk pasty.

Uzavřené stěrkové systémy, klimatizovaný proces nebo také stupňovité šablony jsou vyvíjeny, aby se tyto požadavky zvládly. Také v oblasti materiálů a výrobní technologie pro šablonu pro tisk vyvíjí úsilí, o větší optimalizaci tiskového procesu. Jako alternativa k stávající šabloně rychle přichází k využití nanovrstvy na SMT šablony pro tisk ve výrobě. V tomto článku jsou představeny první výsledky hodnocení šablon s nano vrstvou, které byly provedeny na katedře FAPS.

Šablonový tisk je ve výstavbě a spojovací technice pro elektronické moduly (nanášení pasty, osazování, reflow pájení) zvláště důležitý. To je zdůvodněno tím, že nanosená vrstva je jako první krok SMT procesního článku zodpovědná za velkou část výrobních vad. Příčiny pro to jsou především rostoucí komplexnost při šablonovém tisku. Vyrůstá množství otvorů s miniaturizovanou geometrií apertury. Především potřeba rozdílných objemů past na desce tištěného spoje vedou k tomu, že šablonový tisk se často provádí v technologicky mezní oblasti. Optimalizace ke zlepšení šablonového tisku vykazuje tedy naprosto vysoký potenciál a bude mít také v budoucnu důležitou váhu. Značný vliv na kvalitu šablonového tisku má použitá šablona pro tisk. Vedle laserových nebo galvanicky vybudovaných niklových šablon se prosadily na trhu především laserem řezané šablony z ušlechtilé oceli. Velké množství dokončovacích postupů jako kartáčování, elektrolytické leštění či plazmové nanášení má vlastnosti použité šablony zlepšit. Nový vývoj stanovil laserem řezanou šablonu z ušlechtilé oceli, v doplňujícím procesním kroku s funkční nano vrstvou nanosenou na dolní stranu šablony a v otvorech. Díky funkčnímu povrchu se především adhezní síly mezi pájecí pastou a šablonou pro tisk minimalizují, a jako takové zlepšují uvolňovací mechanismus v šabloně při současně dosaženém nepatrném znečištění.

Popis pokusu : V rámci u katedry FAPS bylo provedeno hodnocení šablon vedle SMT-šablony s nano povrchem ještě tři další šablony. Jedná se o galvanicky nanosenou niklovou, elektrolyticky leštěnou a laserem zhotovenou nerezovou šablonu. Celkem jsou tedy čtyři alternativní šablonové technologie pro prozkoumání k dispozici, tak že také srovnávací zkoušky ohledně tlakové způsobilosti lze učinit. Všechny zkoušky tlakem byly provedeny se 127 μm silnými SMT šablonami a bezolovnatou SAC pastou typu 3. Důležité okrajové podmínky k provedení zkoušek (používané množství pasty, příprava pájecí pasty) byly definované předem, aby mohli být zajištěny srovnatelné výsledky. Zkouška tlakem se prováděla na plně automatizovaném tiskovém stroji s komplexním technickým vybavením pro inspekci nanosené pasty a čištění šablony.

Při realizaci úpravy šablony pro zkoušku tlakem byly zohledněny dva podstatné aspekty. Za prvé mít vedle apertury za skutečnou součástku také fiktivní návrh k zjednodušenému hodnocení tisknutelnosti. Za druhé, především technologická mezní oblast tisku zobrazí obecně dané úkoly (aspekt poměr a plošný poměr podle je definován.

U laserových, elektrolyticky leštěných a šablon s nanovrstvou může tlak technicky velmi náročné uspořádání úplně změnit. Proces vyžadující velmi jemnou strukturu v galvanicky vybudované niklové šabloně není nastavitelný, a proto nebyl realizovaný. Při použití jednotlivých šablon byla potišťena se stejným tlakem série 25 DPS, při čemž v rámci série stejného tlaku se neprovádělo žádné čištění. Potišťená deska tištěného spoje i šablona byly podrobeny hodnocení pomocí světelného mikroskopu.