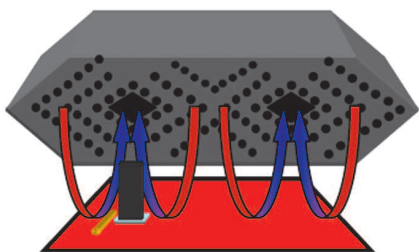


Ekonomiczność niemieckich systemów lutowania rozpliwowego firmy SMT Wertheim

Niemiecka firma produkcyjna SMT Wertheim, współpracując z polską firmą Renex, wprowadziła w systemach lutowania rozpliwowego nową ideę środowiska pracy, której celem jest minimalizacja kosztów procesu przez maksymalizację wykorzystania zasobów. Opiera się ona na konstrukcji urządzeń i cyklu ich pracy podporządkowanym możliwie najniższemu zużyciu energii, inteligentnemu wykorzystaniu azotu i minimalizacji wydatków na konserwację. W artykule opisano, co przyniosą założenia dotyczące minimalnego zużycia energii w procesie w praktyce.

Transfer ciepła

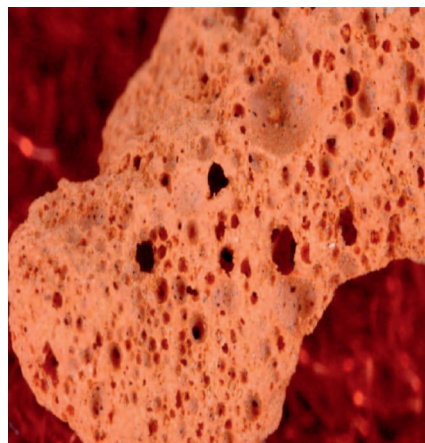
Skuteczny i optymalny transfer ciepła jest nie tylko gwarancją uzyskania najlepszych wyników lutowania, ale także zapewnia korzystny bilans energetyczny. Każda maszyna firmy SMT Wertheim wyposażona jest w technologię Power Nozzle – jest to specjalny system dysz, który wykorzystuje wysokiej wydajności wentylator, przy zachowaniu jednocześnie niskiej prędkości przepływu. Udoskonalona geometria dysz pozwala na doskonały transfer gazu procesowego skutkujący podniesieniem jakości i oszczędnością energii.



Rezultatem jest absolutna stabilność temperatury w komorze lutowania, a to z kolei zapewnia stałe grzanie modułów. Mieszanie dużych mas powietrza, przy jednoczesnym zachowaniu niskich prędkości przepływu, skutkuje strumieniem gorącego powietrza bezpośrednio nad modułem, gdzie jest to najbardziej efektywne. Wprowadzenie technologii Power Nozzle nie spowodowało jedynie kolejnego kroku w kierunku podniesienia jakości, ale także świadomie i konsekwentnie wpływa na oszczędności energii.

ABS – proces oczyszczania gazów

Procesy lutownicze zawsze powiązane są z wydobywaniem się gazów z PCB, lakieru i pozostałości topnika. Dlatego działające optymalnie systemy absorpcyjne mają decydujący wpływ na jakość cyklu lutowniczego, koszty czyszczenia i przestoje, a tym samym ogólną wydajność i koszty całości systemu a także na bezpieczeństwo pracy. Wszystkie systemy firmy SMT Wertheim wyposażone są w opcjonalny podwójny system komory absorpcyjnej, co znacznie redukuje czas konserwacji, koszty i przestoje. Gazy procesowe nie są już schładzane i oczyszczane w zwykłym procesie kondensacji, lecz wiązane są w granulaty utrzymujący gaz ciepły. Granulat pozwala na znacznie dłuższy czas operacyjny (3000 godzin pracy). Dzięki temu powierzchnia procesu jest wolna od osadów. Drogi prowadzące gaz zostały znacznie skrócone. Ogrzewanie rur w celu zapobiegania wahaniom temperatury nie jest konieczne. Korzystnym efektem ubocznym jest dalsze zmniejszenie zużycia energii.



Dzięki systemowi podwójnej komory absorpcyjnej uzyskano przekonujące rozwiązanie do oczyszczania gazu procesowego oraz wyeliminowano dodatkowe wyposażenie czyszczące. Zapewnia to minimalizację przestojów (dzięki usuwaniu poprzez stały odzysk odpadów) i dużą wydajność procesu.

Inteligentne zarządzanie azotem

Zarządzanie azotem polega na automatycznym dobieraniu transportu przez otwory i podawanie gazu dla różnych PCB z tunelem przepływu na wlocie i wylocie ze zmienną wysokością otwarcia. Zawory proporcjonalne regulują przepływ azotu do niezbędnego minimum. Tryb *standby* np. na okresy zmianowe dodatkowo redukuje zużycie gazu. System ten oferuje wysoką stabilność procesu, niskie zużycie gazu i obniżenie kosztów procesu.

Koncepcja chłodzenia

Dzięki modułowej koncepcji chłodzenia wszystkie etapy procesu w piecach Quattro Peak zawsze osiągają ściśle określoną temperaturę. Produkty mogą być nadal używane, pakowane lub kontrolowane bez przestojów. Wielopoziomowa koncepcja chłodzenia jest całkowicie oddzielona od stref grzewczych, a system filtracyjny jest umieszczony poniżej transportera, co uniemożliwia ociekanie filtra na PCB. Dodatkowo zastosowanie opcjonalnych regulatorów pozwala na zaprogramowanie zakresu temperatury jedynie w strefie chłodzenia. Zapobiega to zbytniemu ochłodzeniu się szczególnie wrażliwych układów. Regulacja może być włączana i wyłączana. Agregat chłodzący występuje jako jednostka zintegrowana z całością systemu. Wymiana ciepła odbywa się za pośrednictwem specjalnie zaprojektowanej płyty wymiennika ciepła. Zastosowany jako chłodziwo freon gwarantuje stabilną i bezpieczną pracę wymiennika ciepła. System ten zapewnia minimalny wysiłek przy czyszczeniu,



krótkie przestoje i dużą wydajność oraz pozwala na eliminację dodatkowej przestrzeni dla agregatu chłodzącego.

Strefy grzewcze

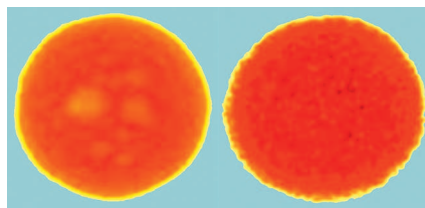
Wąskie i szczelne wpusty PCB zmniejszają do minimum wpływ gazu, zmniejszając tym samym jego zużycie, koszty energii oraz zapewniając wyraźną separację temperatur w strefach, przy czym każda ze stref może być regulowana oddzielnie. Kolejną zaletą systemu Power Nozzle jest więc doskonały rozkład temperatur we wszystkich strefach grzewczych.

Lutowanie rozpliwowe z podciśnieniem – moduł Vacuum Plus N₂

Stale rosnąca złożoność płytek drukowanych często związana jest z nieoczekiwanymi problemami wymagającymi skutecznych rozwiązań w celu zapewnienia wysokiej jakości produktu i sprostania oczekiwaniom wysokiej wydajności, bezproblemowej pracy i bezpieczeństwa, ale bez zaniedbywania aspektów ekonomicznych. Dlatego wychodząc naprzeciw tym wymaganiom, został wprowadzony na rynek moduł Vacuum Plus N₂, który ma tę zaletę, że jest integralną częścią nowego typu systemu pieca lutowniczego rozpliwowego lub może być instalowany w dowolnym czasie w istniejącej już linii produkcyjnej jako moduł opcjonalny.

Występowanie miejsc pustych (void) w procesie lutowania jest bolączką każdego kontrolera jakości i musi być uwzględniane w produkcji. Luki te mogą negatywnie wpływać na niezawodność aplikacji na PCB, osłabiając jej integralność elektryczną, mechaniczną i parametry termiczne. Przyczyny formowania się pustych miejsc podczas lutowania rozpliwowego i na fali nie zawsze są łatwe do zdefiniowania i dotyczą bezołowiowych i ołowiowych połączeń lutowanych. Biorą się one z krystalicznych wtrąceń topnika, pęcherzyków ulatniających się gazów i wilgoci z komponentów i ich obudów. Powodem są także ulatniające się gazy z niespolimeryzowanymi fotorezystami maski lutowniczej, a także inkluzje powietrza poniżej komponentów na skutek niedoskonałego druku lub projektu padów.

Negatywny wpływ pustek na jakość produktu to m.in. ograniczone odprowadzanie ciepła z komponentów lub struktur punktów lutowniczych, zmniejszona stabilność połączenia lutowniczego, ograniczenie wydajności komponentów w aplikacjach wysokich częstotliwości i dużej mocy oraz zwiększenie proble-

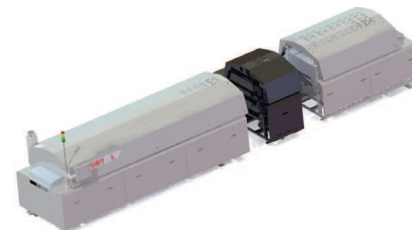


mów lutowniczych (mostkowanie, lutowanie z odpryskami, np. w μ BGA).

Dbający o jakość producent podzespołów elektronicznych musi być świadomy powstawania i potrzeby kontroli pustek. Połączenie lutownicze bliskie ideału określonego np. w normach IPC ma ogromne znaczenie ze względu na niezawodność i bezpieczeństwo produktu końcowego.

Można wskazać szereg możliwości redukcji zjawiska pustek, jednakże proces oparty na stałym podciśnieniu jest aktualnie najbardziej korzystnym i rozwijającym w nowoczesnych urządzeniach produkcyjnych. Niemiecki producent rozwijając technologię stałego podciśnienia opracował metodę Vacuum Plus N₂, która ma na celu wyeliminowanie tych problemów w procesie lutowania rozpliwowego. Wymagania rynku zainspirowały firmę SMT Wertheim do stworzenia technologii opartej na zasadach wykorzystujących podciśnienie, którą dodatkowo ze względów ekonomicznych wprowadzono w całym procesie lutowniczym. Istnieją inne procesy próżniowe, jednak są one typu *stop-and-go*, są mniej przy-

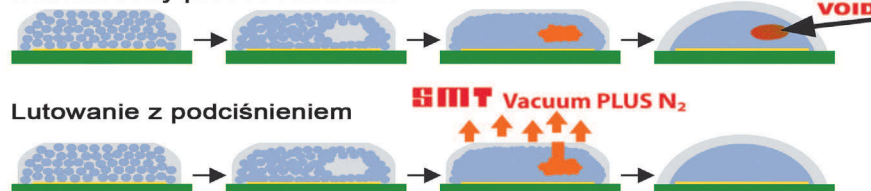
Plus N₂ jest automatycznie przełączany do podciśnienia a PCB wystawiona na jego działanie przez krótki czas utrzymywana w zadanym zakresie podciśnienia po czym odpowietrzona. Pustki w złączach lutowniczych zostają w procesie zredukowane do akceptowalnego minimum. Czas cyklu próżniowego lutowania rozpliwowego wynosi od 60 do 90 sekund.



Moduł próżniowy Vacuum Plus N₂ nie nakłada żadnych ograniczeń na parametry systemów pieców rozpliwowych, wykorzystanie azotu i chłodzenie modułów również jest możliwe. Producent zgodnie z filozofią ekonomii procesu, zaprojektował moduł Vacuum Plus N₂ tak, aby podstawa zajmowała niewiele miejsca w hali i urządzenie zużywało niewiele energii (na poziomie 1,5 kW).

Inne przyjazne środowisku funkcje obejmują system niskiego zużycia azotu oraz unikalny proces ABS – system oczyszczania gazu. Tę ostatnią funkcję należy uznać za wyjątkową w porównaniu z innymi systemami oczyszczania ciekłego

Standardowy proces lutowania



go gazu, które muszą być wykonane, transportowane, przechowywane lub przekazywane zgodnie z najsurowszymi normami ochrony środowiska dla materiałów niebezpiecznych. Systemy te wykorzystują medium czyszczące na „sucho” wymagające znacznie prostszej utylizacji i łatwiejszej zgodności ze standardami, czego efektem jest zmniejszenie kosztów oraz uproszczenie łańcucha utylizacyjnego. Unikanie obciążeń środowiska naturalnego oraz ochrona zasobów od początku do końca łańcucha procesowego jest głównym założeniem omawianych systemów.

Moduł próżniowy Vacuum Plus N₂ jest niezależnym urządzeniem, które może być w pełni zintegrowane z systemem lutowania rozpliwowego. Ponieważ prezentowane systemy pieców rozpliwowych również są konstrukcjami modułowymi, moduł Vacuum Plus N₂ można łatwo zamontować w istniejącym już piecu rozpliwowym.

Urządzenie Vacuum Plus N₂ umieszczane jest bezpośrednio za strefą *peak* (grzanie właściwe – rozpliw) i może być aktywowane jedynie w razie potrzeby a proces podciśnienia jest centralnie sterowany z opcją włączenia lub wyłączenia. Podczas stałego rozpliwu moduł Vacuum

Dane kontaktowe

Renex, tel. 54 411 25 55
www.renex.com.pl

