



POLITECHNIKA ŁÓDZKA
INSTYTUT ELEKTRONIKI
TECHNICAL UNIVERSITY OF ŁÓDŹ - INSTITUTE OF ELECTRONICS

ul. Stefanowskiego 18/22, 90-537 Łódź, Poland

Tel. (48) (42) 36 00 65, (48) (42) 31 26 26

Fax. (48) (42) 36 22 38

Laboratorium układów wielkiej częstotliwości

Ćwiczenie nr 4

**Technologia montażu powierzchniowego
i ochrona przed elektrycznością statyczną**

Cel ćwiczenia:

Poznanie podstawowych metod i urządzeń stosowanych w wielkoseryjnej i jednostkowej technologii montażu elementów SMD. Poznanie podstawowych elementów stosowanych w technologii SMT. Poznanie przyczyn i zasad zabezpieczania elementów elektronicznych przed elektrycznością statyczną. Wykonanie montażu i demontażu podzespołów SMD.

Wprowadzenie:

SMT/SMD

Technologia montażu powierzchniowego (Surface Mount Technology) polega na umieszczaniu i mocowaniu specjalnie przystosowanych w tym celu podzespołów i elementów elektronicznych (bez wyprowadzeń drutowych) na płycie drukowanej i dokonywaniu połączenia ze ścieżką (plakietką montażową) bez konieczności stosowania otworów montażowych. Wprowadzenie tej metody montażu płytek drukowanych technologicznie zbliżonej do techniki montażu układów hybrydowych jest ściśle związane z rozwojem technologii układów VLSI, pozwalających na uzyskiwanie olbrzymich gęstości upakowania, a tym samym na znaczne skrócenie długości połączeń. Wykorzystanie potencjalnych możliwości jakie daje technika VLSI stworzyło potrzebę wprowadzenia gruntownych zmian w konstrukcji i technologii obudów układów scalonych i podzespołów dyskretnych oraz w technologii ich montażu. Opracowanie i uruchomienie produkcji podzespołów strukturalnych (Surface Mount Devices) spowodowało gwałtowny rozwój techniki montażu powierzchniowego i wypieranie innych technik montażowych.

Główne zalety technologii montażu powierzchniowego to:

1. zmniejszenie wymiarów i ciężaru płytek drukowanych (modułów) wynikające z:
 - mniejszych wymiarów i masy podzespołów SMD
 - wyeliminowania większości otworów montażowych
 - wykorzystania możliwości montażu dwustronnego
2. wzrost szybkości działania układów elektronicznych, poprawa charakterystyk częstotliwościowych wskutek zmniejszenia czasów przesyłania i przełączania sygnałów
3. możliwość łatwiejszego zautomatyzowania procesu montażu elementów
4. zwiększenie niezawodności urządzeń związane z większą niezawodnością elementów SMD (mniejsza liczba połączeń wewnętrznych oraz dzięki małym wymiarom i małej masie większa odporność na wibracje i udary)
5. obniżenie kosztów wytwarzania urządzeń elektronicznych wynikające przede wszystkim z łatwiejszej automatyzacji procesu montażowego, zmniejszenia wymiarów i ciężaru urządzeń, zmniejszenia liczby urządzeń montażowych i zajmowanej przez nie powierzchni a także kosztów ich obsługi i konserwacji oraz uproszczeniu procesu przygotowania produkcji.

Seryjny jednostronny montaż powierzchniowy składa się z kilku podstawowych procesów:

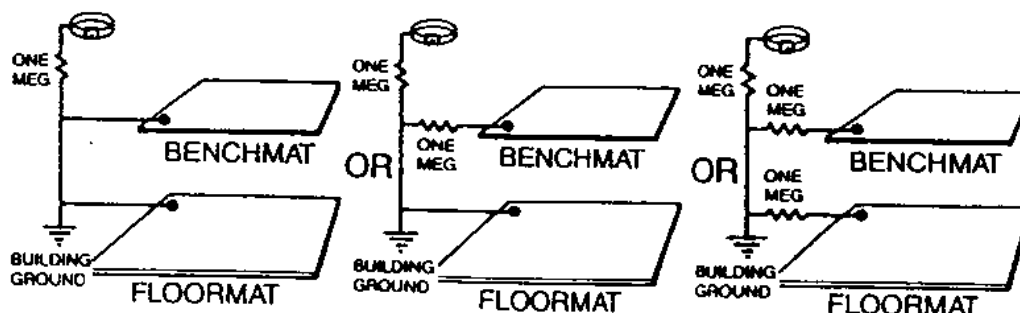
1. Naniesienie pasty lutowniczej na pola lutownicze automatycznym dozownikiem, metodą sitodruku lub transferu z użyciem specjalnych matryc z umieszczonymi w odpowiednich miejscach szpilkami
2. Umieszczenie podzespołów na właściwych miejscach przez automatyczny manipulator X-Y sprzężony z podajnikiem z prędkością kilkadziesiąt czy kilkaset tysięcy elementów na godzinę
3. Pozycjonowanie elementów o najmniejszym rastrze wyprowadzeń przez pozycjoner wyposażony w układ wizyjny
4. Przulutowanie podzespołów metodą lutowania rozpliwowego w specjalnym piecu lub metodą nagrzewania parami fluorowęglowodorów o temperaturze 215 °C w osłonie freonu
5. Mycie zmontowanych płytek
6. Kontrola poprawności montażu

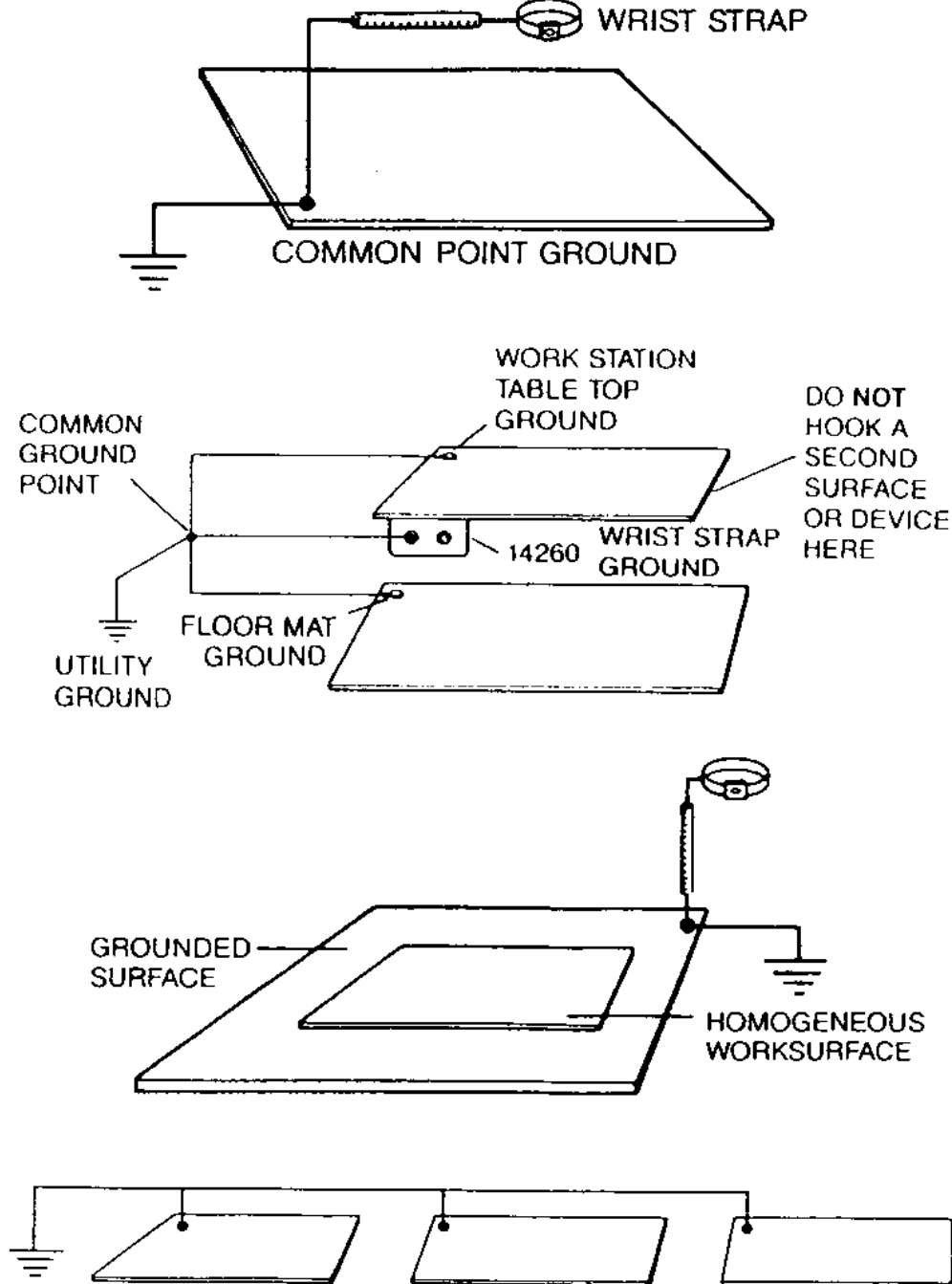
W przypadku montażu dwustronnego po wykonaniu operacji 1, 2 i 3 odwraca się płytkę i w ten sam sposób montuje się drugą stronę. Czasem w celu dokładnego pozycjonowania elementów lub konieczności montażu nietypowych podzespołów konieczne staje się ich przyklejenie do płytki. Dokonuje się tego przy użyciu klejów cyjanoakrylowych, akrylowych, epoksydowych lub anaerobowych. Klej podobnie jak pastę nanosi się na płytkę metodą transferu, dozowania lub sitodruku. Dla produkcji małoseryjnej możliwe jest użycie jednego uniwersalnego urządzenia do nanoszenia pasty lutowniczej i kleju oraz do układania i pozycjonowania elementów. Obniża to koszty urządzeń montażowych jednakże znacznie obniża wydajność systemu. W przypadku produkcji wielkoseryjnej możliwe jest również, po wstępnym przyklejeniu elementów do podłoża, zastosowanie lutowania na podwójnej fali typu Ω , Z lub T. Koszt montażu powierzchniowego może być w porównaniu do montażu klasycznego obniżony o co najmniej 50%. Montaż powierzchniowy jest jedynym szczególnie opłacalnym w przypadku produkcji wielkoseryjnej jednakże możliwy jest również dla produkcji małoseryjnej jak i wykonywania pojedynczych egzemplarzy urządzeń elektronicznych. W przypadku produkcji jednostkowej lub serwisu urządzeń w technologii SMT stosuje się tzw. metodę lutowania gorącym powietrzem i pastą lutowniczą lub klasyczne lutownice grzałkowe z odpowiednio ukształtowanymi grotami. Dodatkowym wyposażeniem są ręczne lub półautomatyczne dozowniki pasty i kleju, odsysacze i pęsety podciśnieniowe oraz systemy wstępnego podgrzewania płytki

Elementy przeznaczone do montażu techniką powierzchniową charakteryzują się małymi wymiarami, małym ciężarem i zmniejszoną ilością połączeń wewnętrznych. W związku z tym są bardziej niezawodne niż ich odpowiedniki przeznaczone do montażu klasycznego (przewlekane). Prosta budowa elementów SMD zapewnia znaczne ułatwienie ich montażu. Eliminuje konieczność specjalnego przygotowania końcówek, umożliwia użycie prostszych form opakowania, oraz stosowanie bardziej wydajnych i mniej skomplikowanych urządzeń montażowych.

Ochrona przed elektrycznością statyczną

Przeczytaj informator firmy 3M zatytułowany: „Co warto wiedzieć o elektryczności statycznej w mikroelektronice” (Załącznik A) i przejrzyj informator „3M. Static Control Products and Services Catalog” (Załącznik B). Zapoznaj się z przedstawionymi poniżej schematami zabezpieczeń stanowisk pracy przed ESD.





Przebieg ćwiczenia:

1. Zidentyfikuj zastosowane w laboratorium środki zabezpieczające przed elektrycznością statyczną i określ ich strukturę.
2. **Namocz wodą gąbki umieszczone w podstawkach do lutownic !!**
3. Zapoznaj się dokładnie z instrukcjami obsługi urządzeń lutowniczych stanowiących wyposażenie stanowiska laboratoryjnego (Załącznik C).
4. Włącz zasilanie stacji lutowniczych Pace i dołącz do nich odpowiednie lutownice, w celu przeprowadzania montażu i demontażu elementów SMD.
5. Zainstaluj odpowiednie końcówki do lutownic (w celu ułatwienia tej czynności użyj odpowiednich narzędzi pomocniczych jak chwytki czy pozycjoner).
6. Ustaw poprawne wartości temperatur (patrz w: „Tip & Temperature Selection System”)
7. Wykonaj demontaż i montaż elementów SMD na płycie drukowanej otrzymanej od prowadzącego zajęcia.
8. Powtarzaj punkt 5 tak długo aż uznasz, że nabrałeś już wprawy lub gdy skończą się zajęcia.

Literatura:

1. Jerzy Michalski „Technologia i montaż płytek drukowanych” WNT Warszawa 1992
2. Mangin, S. McClelland „Surface Mount Technology” IFS & Springer Verlag 1987

Uwagi dodatkowe do ćwiczenia

Przebieg ćwiczenia polega na:

- Rozmontowanie układu elektronicznego udostępnionego przez prowadzącego zajęcia (jeżeli układem jest wzmacniacz W.Cz., wówczas należy zachować do ponownego wykorzystania złącza BNC oraz tranzystor wymontowany z układu).
- Zmontowanie układu wzmacniacza W.Cz. (płytkę do montażu oraz elementy elektroniczne należy pobrać od prowadzącego zajęcia, cewkę należy nawinąć według wskazówek prowadzącego zajęcia wykorzystując srebrzanke)

Schemat układu wzmacniacza W.Cz.

