

Ćwiczenie 2: Montaż powierzchniowy elementów elektronicznych na płytkach obwodów drukowanych

Zagadnienia do samodzielnego przygotowania:

1. Pasta lutownicza – skład, zastosowanie, parametry
2. Techniki lutowania (na fali i rozplływowe), ich różnice i podobieństwa
3. Wady w procesie lutowania powierzchniowego
4. Metody nanoszenia past
5. Półautomatyczne sposoby obsadzania elementów SMD na płytkach obwodów drukowanych

Polecana literatura:

1. Jan Felba, Montaż w Elektronice, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, głównie rozdziały: 7, 9
2. Notatki z wykładu
3. Internet

Krótki zarys materiału omawianego podczas ćwiczeń:

Pastą lutowniczą określa się jednorodną zawiesinę cząstek stopu lutowniczego w substancji wiążącej, zawierającej topnik. Właściwości reologiczne pasty muszą być dostosowane do metody jej nanoszenia.

Pasta musi mieć odpowiednią lepkość, aby unieruchomić elementy oraz nie może się rozplwać po nanoszeniu. Pasty lutownicze są tiksotropowe, a więc ich lepkość zmniejsza się w miarę wzrostu szybkości ścinania, zaś po ustaniu siły ścinającej pasta powraca do stanu początkowego.

Pasty w procesie montażu można nanosić przy użyciu: sitodruku, szablonu bądź dozować. Lepkość past do druku szablونowego wynosi $600 \div 1000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$; dla druku sitowego $400 \div 700 \text{ Pa}\cdot\text{s}$, zaś z użyciem dozownika $50 \div 250 \text{ Pa}\cdot\text{s}$.

Najbardziej powszechną wadą podczas montażu powierzchniowego jest brak połączenia między polem kontaktowym a elementem elektronicznym. Kolejną typową wadą jest nieprecyzyjne osadzenie elementów na polach lutowniczych. Podczas montażu powierzchniowego wpływ na powstające błędy ma również charakterystyka temperaturowo-czasowa. Występują wówczas: rozpryski kulek lutu, występowanie kulek lutu pod elementami elektronicznymi, tworzenie mostków lutu.

Powstawanie mostków jest spowodowane nadmiernym osiadaniami pasty w podwyższonej temperaturze bądź nadmiarową ilością pasty na polu lutowniczym. Występowanie kulek lutu na powierzchni płytki PCB jest spowodowane niewłaściwym składem pasty lutowniczej używanej w procesie bądź zbyt dużą szybkością grzania. Występowanie tego rodzaju defektu jest bardzo niebezpieczne dla urządzeń elektronicznych, ponieważ kulki te mogą się odrywać od powierzchni PCB tworząc zwarcia w układzie. Dlatego też, konieczne jest czyszczenie powierzchni po procesie lutowania. Inną wspomnianą wadą jest występowanie kulek lutu pod elementami elektronicznymi. Powstanie takich kulek spowodowane jest nadmiernym osadzaniem się pasty w podwyższonej temperaturze bądź niewłaściwej rozpląwalności pasty na powłokach metalizacji.

Innym, charakterystycznym defektem występującym najczęściej podczas montażu elementów R/C jest tzw. efekt nagrobkowy (*ang. tombstoning*). Występuje on, kiedy jeden koniec komponentu elektronicznego nie ma kontaktu z polem lutowniczym. Element taki może znajdować się nawet w pozycji pionowej. Ten defekt związany jest z różnicą w zwilżalności wyprowadzeń obu stron komponentu. Przyczynami występowania tego efektu są:

- a) niewłaściwe wymiary pól lutowniczych względem komponentu;
- b) niewłaściwa jakość pasty lutowniczej;
- c) błąd podczas procesu projektowania płytki (powstanie gradientu temperatury wzdłuż korpusu);
- d) różna lutowność pól kontaktowych bądź wyprowadzeń podzespołów.

Mechatronika MM500 to półautomatyczny system typu „pick and place” umożliwiający obsadzanie elementów SMD (z możliwością dozowania past). Komponenty elektroniczne umieszczone są w automatycznie indeksowanym podajniku karuzelowym z 45 przegródkami. Podczas zajęć zaleca się używanie tylko komponentów z przegródek 1÷8.

W czasie zajęć należy zaobserwować, jak zmienia się konsystencja struktury pasty pod wpływem temperatury. Podczas wykonywania ćwiczenia przeanalizować wpływ temperatury na jakość wizualną otrzymanej struktury.

Po skończonym ćwiczeniu należy koniecznie wyłączyć wszystkie używane urządzenia (tj. stolik grzewczy itp.) i uprzątnąć stanowisko.