



Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Wydział EAIiE

Katedra Elektroniki

LABORATORIUM MONTAŻU ELEKTRONICZNEGO

Inżynieria materiałowa i konstrukcja urządzeń

**Nr
ćwiczenia:**

1

Temat ćwiczenia:

**Wykonywanie połączeń elektrycznych
za pomocą mikrozgrzewarki. Testowanie połączeń**

OPIS STANOWISKA I ZADANIA DO WYKONANIA

2009 r.

I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie techniki zgrzewania stosowanej w montażu elektronicznym, oraz dodatkowo zapoznanie się ze specyfiką montażu pod mikroskopem. Studenci po uprzednim zapoznaniu się z urządzeniami i z ich obsługą wykonują połączenia za pomocą mikrozgrzewarki. Wykorzystują płytki alundowe z nadrukowanymi i wypalonymi pastami oraz drut aluminiowy, miedziany, nikłowy, złoty o różnych grubościach. Dobierane są optymalne ustawienia parametrów technologicznych dla konkretnych łączonych materiałów. Kolejną częścią ćwiczenia jest sprawdzenie jakości połączeń za pomocą testera (pomiar siły zrywającej).

II. Stanowisko montażowe – mikrozgrzewarka Hughes MCW 550 (*microwelder*)

Jest to urządzenie prostsze w budowie i obsłudze w stosunku do bondera. Mikrozgrzewarka składa się z następujących części:

- Jednostki głównej MCW-550-115-0
- Zasilacza o stałym napięciu, dostarczającego prądu o odpowiednich parametrach
- głowicy zgrzewającej z elektrodami VTA-96
- elektrod o regulowanej sile docisku 60-1000g
- pedału nożnego
- mikroskopu Nikon SMZ-1 (powiększenie: okular 10x, obiektyw 0.5x)

Dzięki zastosowaniu mikroskopu możemy mieć wgląd w proces zgrzewania: wypozytionować elektrody nad punktem montażu, obejrzeć efekty swojej pracy, dostroić parametry do potrzeb, itp. Ogólny wygląd stanowiska oraz zasilacza przedstawiają rys. 1 i 2. Sterowanie obniżaniem elektrod następuje za pomocą pedału nożnego (podobnego do tego, który spotyka się w maszynach do szycia). Podczas jego naciskania, ramiona z elektrodami obniżają się, następuje kontakt z podłożem i przepływ prądu, który zgrzewa drut do kontaktu.

Przebieg procesu zgrzewania:

1. Ustawiamy wstępnie parametry (napięcie zgrzewania, czas zgrzewania, odległość między elektrodami oraz siłę docisku). Najlepiej przyjąć wartości bazujące na wcześniejszych doświadczeniach zapisanych w zeszycie znajdującym się na stanowisku lub wyjść od ustawień „uniwersalnych” (np. $U=0.6V$, $t=120ms$, $F=500G$, $d=25$). Wartości powyższych parametrów zależą każdorazowo od konkretnego przypadku – jakie materiały zgrzewamy, o jakich parametrach, jaka jest grubość drutu, przewodność cieplnej podłoża i drutu itd.
2. Umieszczamy płytkę testową z kontaktami na teflonowym stoliku – dzięki małemu przewodnictwu cieplnemu tego materiału możemy założyć, że w krótkim czasie zgrzewania nie następuje odpływ ciepła z miejsca zgrzewania do stolika. Posługując się mikroskopem pozycjonujemy płytkę testową z kontaktami pod elektrodami. Jako że elektrody znajdują się w położeniu wysokim (często poza zasięgiem „wzroku” mikroskopu), najłatwiej jest wcisnąć nieco pedał i obniżyć je tak, by dało się ustawić precyzyjnie miejsce zgrzewania.
3. Chwytny pęsetą drucik, który ma zostać przymocowany, opieramy lekko ręką na stoliku i pozycjonujemy drucik nad kontaktem. Musi on odpowiednio przylegać, być ustawiony równo względem brzegów kontaktu (ze względów estetycznych). Oczywiście drucik MUSI też w momencie zetknięcia z podłożem łączyć obie elektrody, bo inaczej nie przepłynie prąd i zgrzew nie powstanie...
4. Po przyłożeniu drucika i ustaleniu miejsca zgrzewania wciskamy pedał aż do zetknięcia z drucikiem i podłożem – jeśli np. położenie wymaga poprawy możemy jeszcze je zmienić...

5. Dociskamy pedał jeszcze niżej, następuje przepływ prądu, co objawia się załączeniem przekaźnika (słychać jego „pyknięcie”) i chwilowym rozgrzaniem (zaświeceniem się) drucika znajdującego się między elektrodami.
6. Zwalniamy pedał, elektrody wędrują w górę – mamy możliwość oceny połączenia (kolor – czy jest przepalone czy nie, wytrzymałość, czy zniszczyło kontakt na podłożu itd.).
7. W razie potrzeby możemy zmienić parametry i ponowić próby.



Rys. 1. Ogólny widok mikrogrzewarki. Widoczny mikroskop, stolik teflonowy, głowica z elektrodami



Rys. 2. Panel czołowy jednostki głównej mikrogrzewarki z zasilaczem. Widoczne nastawy czasu i napięcia zgrzewania, wskaźniki informują o wartościach napięcia i prądu

UWAGI:

1. Nie należy zmieniać wielu parametrów na raz! Jeśli trzeba, zmieniamy tylko jeden, obserwujemy, jaki ma to wpływ na jakość połączenia, wyciągamy wnioski, zmieniamy znowu ten sam w odpowiednim kierunku itd. Najlepiej parametry tymczasowe sobie zapisywać.
2. Jeśli dostroimy się z parametrami zgrzewania do konkretnego materiału podłoża i drutu, należy zanotować to w zeszycie znajdującym się na stanowisku. Parametry te mogą w przyszłości posłużyć innym. *Zapisujemy: datę i kto ustalił parametry, materiał i rodzaj płytki podłożowej, materiał kontaktów, materiał i grubość drutu, wszystkie parametry zgrzewania (siła, czas, odległość elektrod, docisk).*
3. Jeśli z jakichś powodów połączenie nie powstaje (w momencie docisku następuje pyknięcie przekaźnika, ale nie zaświeca się drucik z elektrodami), może to świadczyć o kilku przyczynach:
 - a. brudnych stykach elektrod (w takim przypadku przeczyszczamy je od spodu kawałkiem płytki z alundu)
 - b. zanieczyszczonej powierzchni kontaktu lub drucika (wtedy przeczyszczamy je patyczkiem zanurzonym np. w acetonie lub alkoholu izopropylowym)
 - c. źle dobranych parametrach zgrzewania

Nie należy w takim przypadku zwiększać parametrów zgrzewania „na ślepo”, ponieważ może nastąpić całkowite przepalenie drutu, a nawet „odparowanie kontaktu”. Najpierw oczyszczamy newralgiczne miejsca, potem regulujemy parametry (pojedynczo!).

Do określenia średnicy drutu wykorzystać obecną na stanowisku śrubę mikrometryczną.

Podczas zgrzewania płytka podłożowa POWINNA być przytwierdzona do podłoża – jakkolwiek nie uniemożliwia to utworzenia połączenia zgrzewanego, to ułatwia manipulację pod mikroskopem. Można wykorzystać np. dwustronną taśmę klejącą.

III. Zadania do wykonania

1. Dla ustalonych wstępnie parametrów **podanych przez prowadzącego** wykonać kilka/kilkanaście połączeń. Można wyjść alternatywnie od wartości podanych jako „uniwersalne” w punkcie II opracowania.
2. Zapisać wszelkie parametry zgrzewania, zastosowany drut (materiał, średnica), materiał podłoża itd. Można wykonać np. 3 serie połączeń dla drutów o różnych parametrach. Dla każdej serii dobrać odpowiednio parametry. Zapisać ich wartości, które zostaną następnie zamieszczone w sprawozdaniu.
3. Wykonać testy zrywania i ocenić jakość połączenia (*peel test*).

IV. Opracowanie danych – sprawozdanie

W sprawozdaniu zamieścić, co się zrobiło na ćwiczeniach laboratoryjnych:

- jakie parametry zgrzewania wykorzystywano – jeśli je modyfikowano, to jakie były tego efekty (→jakość połączenia)
- podsumować wykonane prace, wyciągnąć i zapisać wnioski
- można robić zdjęcia połączeń i zaprezentować je w sprawozdaniu razem z odpowiednim komentarzem