



Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

**Wydział EAIiE**

**Katedra Elektroniki**

## **LABORATORIUM MONTAŻU ELEKTRONICZNEGO**

### **Inżynieria materiałowa i konstrukcja urządzeń**

**Nr  
ćwiczenia:**

**2**

**Temat ćwiczenia:**

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

**OPIS STANOWISKA I ZADANIA DO WYKONANIA**

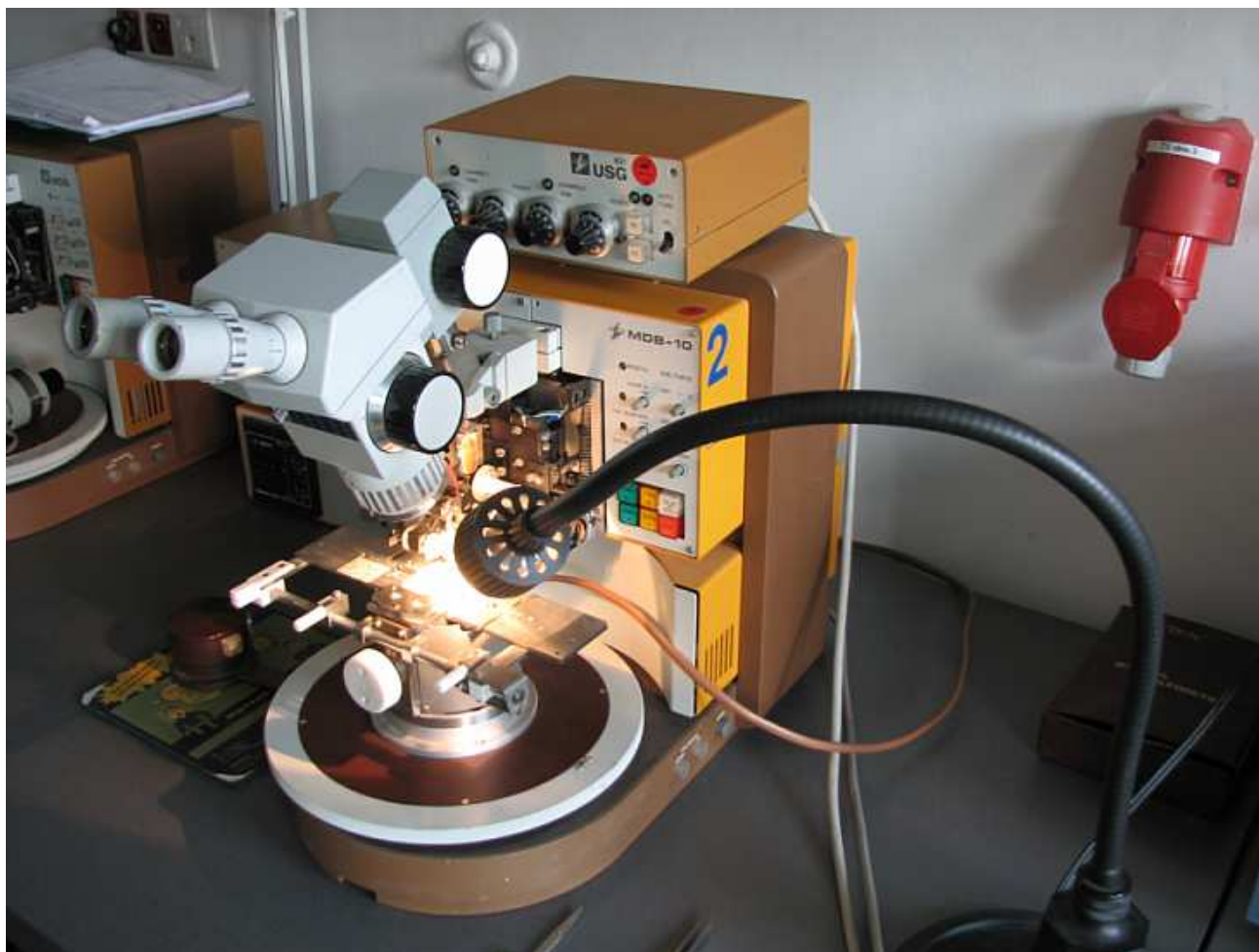
**2009 r.**

## I. Cel ćwiczenia

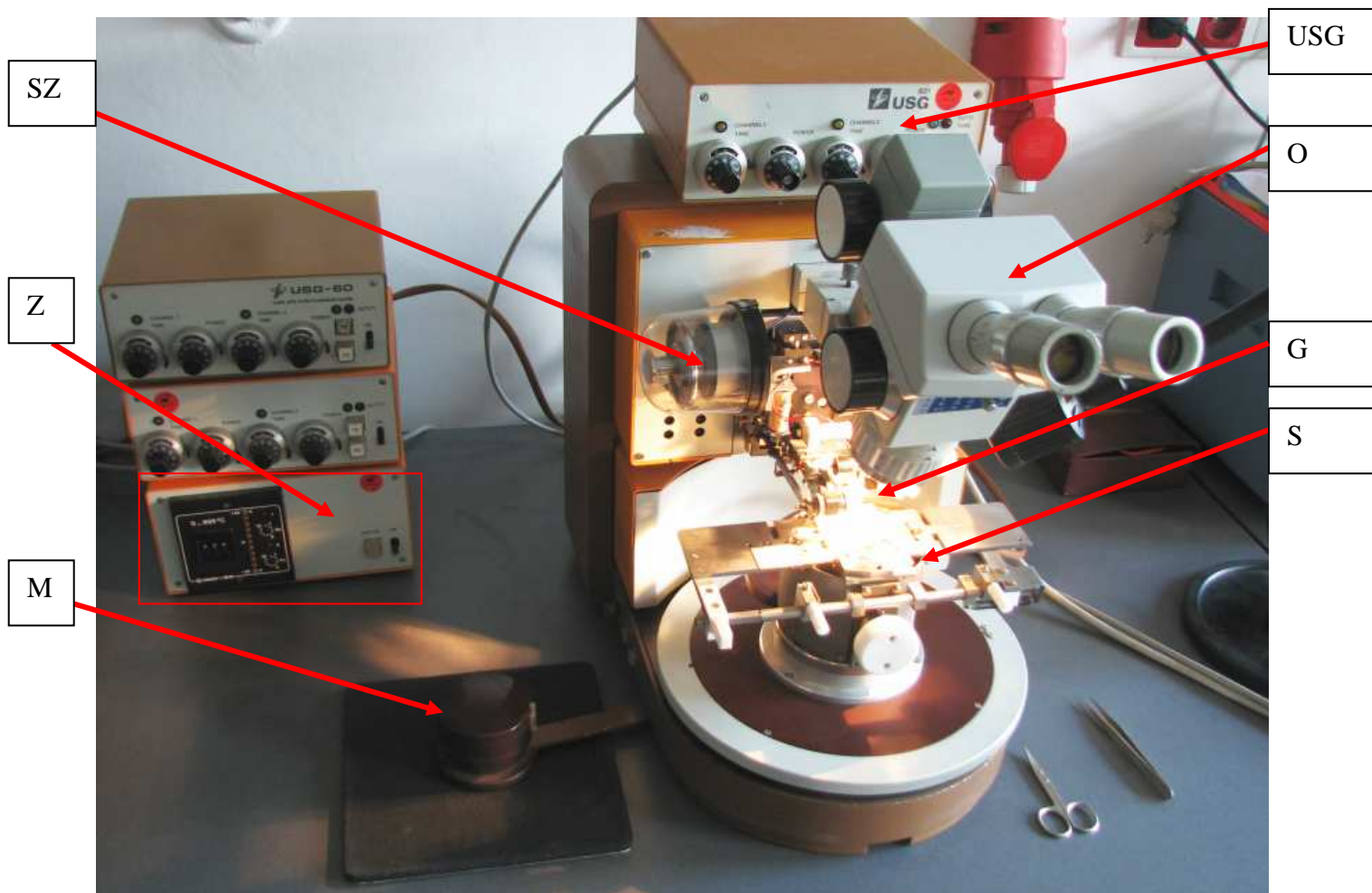
Celem ćwiczenia jest poznanie techniki stosowanej w montażu elektronicznym – bondowania, w szczególności zapoznanie się ze specyfiką montażu pod mikroskopem. Studenci po uprzednim zapoznaniu się z urządzeniami i z ich obsługą wykonują połączenia za pomocą bondera krawędziowego. Wykorzystują płytki alundowe z nadrukowanymi i wypalonymi pastami oraz drut aluminiowy (bonding) o stałej grubości. 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 – bonder krawędziowy MDB-10 i MDB-11 (*wedle-wedge bonder*)

Głównymi elementami stanowiska montażowego jest bonder, generator ultradźwięków (USG), podgrzewany stolik z zasilaczem i regulatorem temperatury, mikroskop oraz lampa halogenowa oświetlająca płytkę montażową. Ogólny wygląd stanowiska montażowego z bonderem przedstawiono na rys.1 i rys. 2.



Rys. 1. Ogólny wygląd stanowiska z bonderem krawędziowym. Widoczne przyciski sterujące po prawej stronie bondera, lampa oświetlająca i mikroskop



Rys. 2. Ogólny wygląd bondera. Oznaczenia: USG – generator ultradźwięków, O – mikroskop, G – głowica z urządzeniem bondującym (igłą), S – ruchomy (w płaszczyźnie XY) stolik podgrzewany z mocowaniem próbki, Z – zasilacz podgrzewanego stolika, SZ – szpulka z drutem Al, M – manipulator do przesuwania stolika i sterowania procesem bondowania

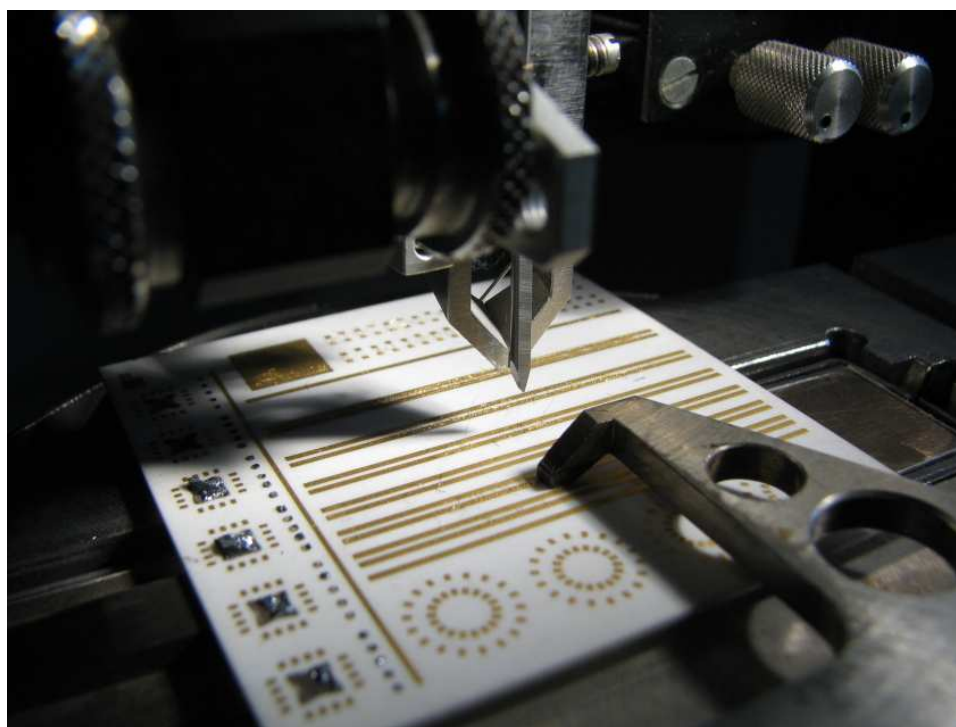
Do bezpośredniego sterowania procesem bondowania służą 2 przyciski umieszczone na manipulatorze. Bliżej nas mieści się klawisz **START**, dalej od nas klawisz ABBOND. Ten drugi służy do wykonywania połączeń łańcuchowych. W każdej chwili podczas bondowania możemy wrócić do położenia początkowego za pomocą klawisza RESET, znajdującego się na panelu czołowym urządzenia.

Proces wykonywania połączenia bondowanego między dwoma punktami składa się z kilku etapów (zakładamy dobrane parametry siły i czasu docisku igły, mocy USG itp.):

1. Gdy głowica z igłą bondującą jest w **pozycji wyjściowej „home”** (najwyższej) możemy bezpiecznie mocować podłoże na stoliku, dobrać powiększenie i ostrość obrazu widzianego w mikroskopie i przygotować się do bondowania (rys. 3). Przez mikroskop powinniśmy być w stanie zobaczyć ostro obszar, w którym będziemy wykonywać połączenia, igłą bondującą i drucik przechodzący przez otwór w dolnej części igły z jej tylnej strony. Drucik ten musi być ustawiony prostopadle do krawędzi odcinającej igły – w innym przypadku podczas zetknięcia igły z kontaktem drucik może „ucieć” w bok i połączenie się nie powiedzie.
2. **Naciskamy przycisk START 1 raz:** głowica szybko obniża się w położenie bardzo bliskie polu kontaktowemu (*1 searchheight*). Za pomocą pokrętki „1 SEARCHHEIGHT” możemy regulować wysokość igły nad polem kontaktowym. Wysokość ta powinna być taka, by móc

przewidzieć, w którym miejscu nastąpi zetknięcie igły z podłożem i gdzie powstanie bond. **UWAGA: Nie może jeszcze wystąpić zetknięcie igły z podłożem, bo czujnik cofnie głowicę w kolejne położenie!**

3. **Naciskamy przycisk START 2 raz:** głowica obniża się powoli i następuje zetknięcie z podłożem na wcześniej ustalony czas. Pod wpływem docisku, drgań z generatora USG i ewentualnie temperatury podwyższonej za pomocą podgrzewanego stolika następuje przybondowanie 1 kontaktu. Potem głowica z igłą wędruje do góry w położenie „*loopheight*”. Za pomocą pokrętła LOOPHEIGHT można ustalić wysokość pętli między dwoma punktami połączeniowymi. Używając manipulatora przesuwamy delikatnie w kierunku do siebie stolik z zamontowaną płytką i pozycjonujemy wstępnie igłę nad drugim kontaktem.



Rys. 3. Płytką testową mocowaną na stoliku. Widoczna igła bondująca oraz zaciski zwiernorozwierne (*clamp*) przytrzymujące drucik (za igłą)

4. **Naciskamy przycisk START 3 raz:** głowica obniża się w położenie „*2 searchheight*”, gdzie za pomocą pokrętła „*2 SEARCHHEIGHT*” możemy regulować wysokość igły nad drugim polem kontaktowym. Wysokość ta powinna być taka, by móc przewidzieć, w którym miejscu nastąpi zetknięcie igły z podłożem. **UWAGA: Jak poprzednio, nie może jeszcze wystąpić zetknięcie igły z podłożem, bo czujnik cofnie głowicę w położenie początkowe, a bond jeszcze nie został zrobiony!**
5. **Naciskamy przycisk START 4 raz:** głowica obniża się, igła dotyka kontaktu, zostaje wykonane drugie połączenie. Następnie głowica podnosi się do położenia początkowego, drucik zostaje oberwany przy kontakcie. Połączenie jest gotowe, a my możemy przesunąć się w kolejne miejsce bondowania i w razie potrzeby powtórzyć proces...
6. Jeśli w czasie bondowania coś nam się nie powiedzie (np. nie uda się pierwszy bond, bo drucik ucieknie bokiem), można wrócić w położenie początkowe za pomocą przycisku **RESET**, poprawić się i zacząć od nowa.

Wygląd panelu z pokrętłami przedstawia rys.4a. Rys. 4b pokazuje płytę czołową używanego generatora USG oraz sterownik podgrzewanego stolika.



a)



b)

Rys. 4. Panele czołowe urządzeń:

a) pokrętki do nastaw wysokości charakterystycznych dla procesu bondowania (opis w tekście). Przełącznik ADD. FORCE służy do dodawania dodatkowej siły dla bondu. Przyciski CHANNEL 1 i 2 są wciśnięte, dzięki czemu każdy z bondów może mieć indywidualne parametry (czas docisku, moc ultradźwięków) ustawiane na USG;

b) płyta czołowa generatora USG (górze) oraz zasilacz i regulator temperatury podgrzewanego stolika.

### III. Zadania do wykonania

#### Zgrzewanie:

1. Na alundowej płytce testowej z naniesioną pastą złotą lub srebrną, **przy parametrach podanych przez prowadzącego** wykonujemy kilka/kilkanaście połączeń wg przepisu podanego wcześniej w punkcie II. Ważne jest, aby poszczególne połączenia były wykonane w takich samych warunkach (nastawy urządzenia) i aby były jak najbardziej do siebie podobne (długość, kształt itd. ). W innym przypadku liczenie średniej siły potrzebnej do zerwania połączenia obarczone jest dużym błędem.

**Do określenia średnicy drutu wykorzystać obecną na stanowisku śrubę mikrometryczną.**

**Podczas bondowania ultradźwiękami oraz testowania połączeń na testerze, płytka podłożowa MUSI być dobrze przytwierdzona do podłoża – należy wykorzystać wg możliwości docisk mechaniczny lub np. dwustronną taśmę klejącą.**

Parametry proponowane:

MDB-10				MDB-11			
Channel 1		Channel 2		Channel 1		Channel 2	
Time	Power	Time	Power	Time	Power	Time	Power
4,50	4,30	5,50	4,00	3,40	3,00	4,50	4,00

Zapisujemy koniecznie parametry bondowania ustawione na generatorze USG oraz bondowane materiały (jakie podłoże, jaki drut itd.).

2. W dalszej części ćwiczenia wykonane połączenia bondowane będą poddawane testom na zrywanie, stąd konieczność wykonania co najmniej 10 połączeń, aby można było założyć jakąś „statystykę”. Jeśli na płycie istnieją inne połączenia, należy zaznaczyć „swoje”, np. cienkopisem.

### ***Testowanie połączeń:***

Dla wykonanych wcześniej połączeń bondowanych wykonać testy na zrywanie. Testom poddawać kolejne połączenia wykonane w jednakowych warunkach. Każdorazowo dla poszczególnych połączeń zapisywać wartość siły zrywającej, notować też parametry połączenia.

UWAGA: Igła zrywająca jest bardzo delikatna – prowadzący objaśni sposób testowania (regulacja wysokości igły, siły zrywającej, tryby pracy urządzenia itp.)!

## **IV. Opracowanie danych – sprawozdanie**

W sprawozdaniu zamieścić, co się zrobiło na ćwiczeniach laboratoryjnych:

- jakie parametry bondowania wykorzystywano – jeśli były modyfikowane, dlaczego i na co to wpłynęło, jakie były tego efekty – przełożenie na wartość siły zrywającej
- podsumować wykonane prace, wyciągnąć i zapisać wnioski
- można robić zdjęcia połączeń i zaprezentować je w sprawozdaniu razem z odpowiednim komentarzem