

Ćwiczenie 5: Naprężenia ścinające

Zagadnienia do samodzielnego przygotowania:

1. Prawo Hooke'a
2. Naprężenia ścinające – jak się je wylicza?
3. Odkształcenia plastyczne i sprężyste – charakterystyka
4. Pomiar siły a pomiar naprężenia

Polecana literatura:

1. Jan Felba, Montaż w Elektronice, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, głównie rozdział: 13
2. Notatki z wykładu
3. Internet

Krótki zarys materiału omawianego podczas ćwiczeń:

Zniszczenie połączenia elektrycznego (lutowanego) jest jednym z najczęściej występujących uszkodzeń mechanicznych na płytkach obwodów drukowanych.

Tendencja do miniaturyzacji urządzeń elektronicznych oraz stosowanie stopów bezołowiowych powoduje, że naprężenia mechaniczne, jakie mogą być przyłożone do płytki obwodu drukowanego są mniejsze. Stopy bezołowiowe są bardziej kruche niż stopy wykonane przy użyciu spoiwa z dodatkiem ołowiu (SnPb).

Do właściwości metalurgicznych stopów lutowniczych zalicza się:

- a) odkształcenia plastyczne;
- b) odprężanie;
- c) rekrytalizacje;
- d) odkształcenia nadplastyczne.

Odkształcenia sprężyste charakteryzują się tym, że po zaniku siły zewnętrznej element wraca do swojego pierwotnego kształtu.

Instrukcja obsługi zrywarki Lloyd Instruments LRX:

Panel kontrolny urządzenia zawiera wyświetlacz LCD, na którym widoczne są informacje dotyczące bieżącego stanu urządzenia. Przy wyświetlaczu LCD znajduje się panel, służący do wprowadzania danych (górną sekcją) oraz sterowania procesem pomiaru (dolną sekcją).

Wprowadzanie danych polega na odpowiedzi na pytania, które wyświetlane są na wyświetlaczu LCD. Do wprowadzania danych służą:

- <A> akceptacja;

- anulacja;
- <C> zmiana wcześniej wybranej wartości;
- <R> reset.

Diody sygnalizują bieżący stan urządzenia:

- **RUNNING** – trwa test;
- **MANUAL** – tryb sterowania ręcznego;
- **REMOTE** – sterowanie za pomocą komputera;
- **READY** – gotowość do rozpoczęcia testu;
- **MOTOR** – silnik urządzenia jest zasilany.

Do sterowania procesem używa się:

- <GO> rozpoczyna test. Urządzenie musi znajdować się w stanie gotowości (Ready);
- <STOP> kończy test;
- <JOG (Up/Down)> precyzyjne pozycjonowanie głowicy zrywarki;
- <Fast (Up/Down)> zgrubne pozycjonowanie głowicy zrywarki;
- <Zero 0> zerowane wartości obciążenia i wydłużenia;
- <RETURN> powrót głowicy zrywarki do pozycji poprzedniej (zapisanej za pomocą przycisku <Zero 0>).

W czasie zajęć wykonać testy dla połączeń lutowanych ręcznie (przy użyciu stopów ołowiowych i bezołowiowych oraz past). Porównać uzyskane wartości ze sobą.

Podczas ćwiczeń zwrócić szczególną uwagę na ochronę oczu (założyć okulary BHP) oraz nie manewrować podczas pracy zrywarki w jej polu roboczym.

Po skończonym ćwiczeniu należy koniecznie wyłączyć wszystkie używane urządzenia (tj. zrywarka, komputer.) i uprzątnąć stanowisko.