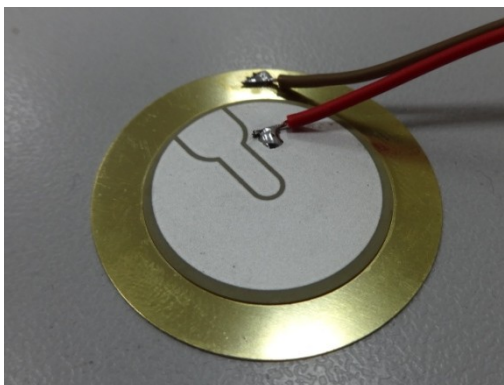


Laboratorium tekstroniki

Ćwiczenie 4: badanie elementów piezoelektrycznych

1. Wstęp

Materiały piezoelektryczne przetwarzają energię elektryczną w mechaniczną i odwrotnie. Odształcenia sprężyste piezoelektryka wywołuje w nim powstanie wewnętrznego pola elektrycznego (efekt piezoelektryczny prosty) lub umieszczenie materiału w polu elektrycznym prowadzi do zmiany jego wymiarów (efekt piezoelektryczny odwrotny). Element piezoelektryczny przedstawiono na rysunku 1.

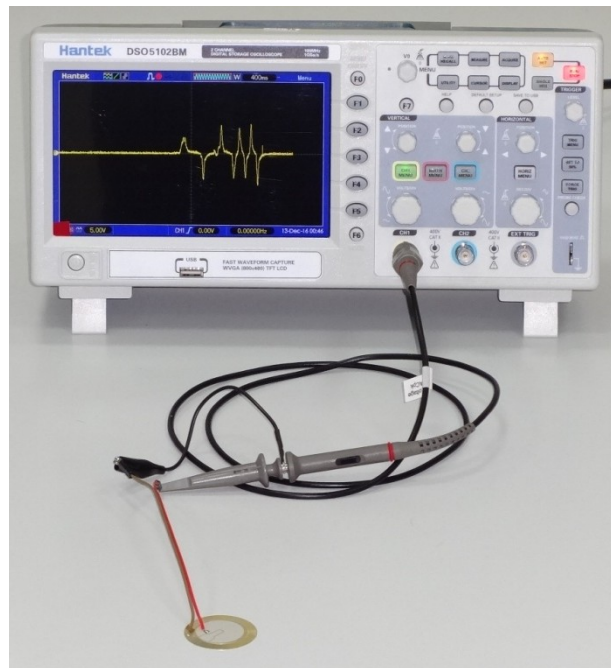


Rys.1. Element piezoelektryczny

W ćwiczeniu badany jest element piezoelektryczny, którego typowym zastosowaniem jest generowanie dźwięków. Podczas ćwiczenia przedstawione zostaną sygnały elektryczne generowane przez element tego typu oraz sposób w jaki można pozyskiwać z nich energię elektryczną.

2. Sygnał generowany przez element piezoelektryczny

Aby zbadać sygnał elektryczny generowany przez element piezoelektryczny należy go podłączyć do oscyloskopu oraz wyrzucić na niego nacisk. Połączenie elementu przedstawiono na rysunku 2. Zastosowano oscyloskop cyfrowy (Hantek DSO 5102) umożliwiający rejestrację pojedynczych przebiegów.



Rys.2. Podłączenie elementu piezoelektrycznego do oscyloskopu

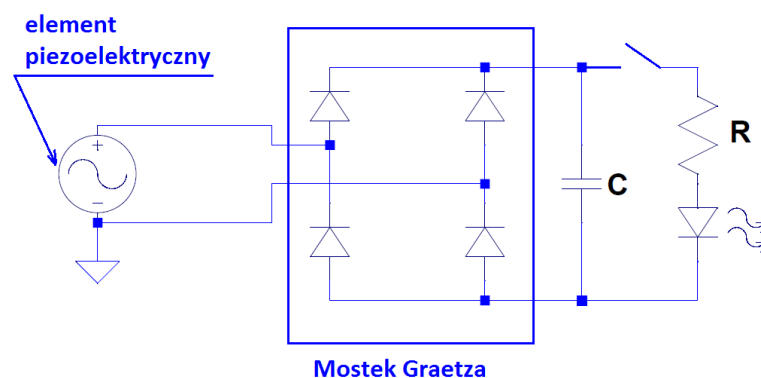
ZADANIE 1:

Za pomocą oscyloskopu należy zarejestrować sygnały generowane podczas uciskania elementu. Należy określić amplitudę sygnału, polaryzację i czas trwania. Należy zebrać wyniki dla różnych impulsów mechanicznych (co do siły i czasu trwania).

Podstawa czasu oscyloskopu powinna być ustawiona na 200 ms, wzmacnienie kanału na 10V/div. Można wykorzystać opcję „run/stop” do zatrzymania przebiegu oraz polecenie „cursor” do odczytu parametrów sygnału.

3. Wykorzystanie elementu piezoelektrycznego do pozyskiwania energii elektrycznej

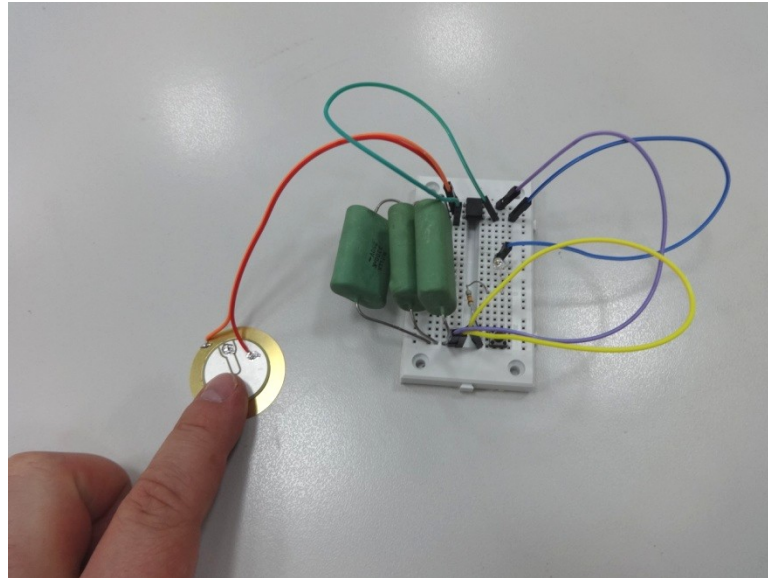
Elementy piezoelektryczne mogą być wykorzystane do pozyskiwania energii elektrycznej z energii mechanicznej. Schemat przykładowego układu tego typu przedstawiono na rysunku 3.



Rys.3. Układ do pozyskiwania energii z elementu piezoelektrycznego

ZADANIE2:

Należy złożyć układ wykorzystujący element piezoelektryczny do pozyskiwania energii elektrycznej z energii mechanicznej przedstawiony na rysunku 3. Należy w tym celu wykorzystać płytkę uniwersalną oraz elementy dostarczone przez prowadzącego. Rysunek 4 przedstawia przykładową realizację układu.



Rys. 4. Realizacja układu do pozyskiwania energii elektrycznej

Zmontowany układ należy przetestować w następujący sposób: element piezoelektryczny należy poddać wielokrotnemu naciskowi mierząc jednocześnie napięcie na kondensatorze. W chwili w której napięcie osiągnie od 9 do 12V należy nacisnąć przycisk i zaobserwować świecenie się diody.

Eksperyment należy powtórzyć rejestrując za pomocą oscyloskopu prąd płynący przez opornik. Należy oszacować ilość zgromadzonej energii w przypadku zastosowania 1 oraz 3 kondensatorów.