



Fizyka i inżynieria materiałów

Prowadzący:

**Ryszard Pawlak, Ewa Korzeniewska,
Jacek Rymaszewski, Marcin Lebioda,
Mariusz Tomczyk, Maria Walczak**

Instytut Systemów Inżynierii Elektrycznej
Politechnika Łódzka



Fizyka i Inżynieria Materiałów

LABORATORIUM

Badania mikroskopowe struktury ciał stałych;

Wpływ struktury na właściwości materiałów;

Badanie właściwości elektrycznych i termicznych materiałów przewodzących i nadprzewodzących;

Badanie właściwości elektrycznych dielektryków, polaryzacja elektryczna, straty dielektryczne; badanie właściwości materiałów izolacyjnych dla różnych zastosowań w elektrotechnice;

Badanie właściwości elektrycznych półprzewodników, zjawiska fotoelektryczne, elektroluminescencja, efekt Halla, zjawiska termoelektryczne; badanie właściwości materiałów półprzewodnikowych w zastosowaniach inżynierskich;

Badanie właściwości magnetycznych ferro i ferrimagnetyków; wpływ doboru materiału na parametry obwodu magnetycznego;

Metody ochrony środowiskowej podzespołów urządzeń elektrycznych- impregnacja, hermetyzacja podzespołów;

Technologie warstwowe - nanoszenie cienkich warstw metalicznych i dielektrycznych; właściwości warstw cienkich w zastosowaniach;



Fizyka i Inżynieria Materiałów

WYKŁAD

Budowa ciał stałych (krystalicznych, amorficznych, polimerowych, kompozytów, defekty struktury);

Podstawy teorii pasmowej, elektronowa struktura materii, transport ładunku elektrycznego, przewodnictwo elektryczne

Przewodniki - metale, materiały przewodzące specjalne (oporowe, stykowe, elektrodowe i inne), przewodniki cienkowarstwowe, kompozyty; właściwości i zastosowania;

Nadprzewodniki - teorie nadprzewodnictwa, parametry krytyczne; materiały i technologie wytwarzania; zastosowania nadprzewodników

Półprzewodniki - rodzaje materiałów; technologie wytwarzania; właściwości elektryczne, magnetyczne, termiczne, optyczne i mechaniczne; zastosowania;

Dielektryki - polaryzacja elektryczna i straty dielektryczne; piezoelektryki, dielektryki w konstrukcjach urządzeń elektrycznych, właściwości i zastosowania;

Magnetyki - diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki, antyferromagnetyki, ferrimagnetyki, właściwości, zastosowania;

Źródła promieniowania: elektroluminescencyjne, lasery; detektory promieniowania; światłowody; materiały optoelektroniczne, technologie, właściwości;

Czynniki narażeniowe, starzenie materiałów, metody ochrony - impregnacja, hermetyzacja podzespołów;

Technologie inżynierii materiałowej: elektronowe, laserowe, plazmowe, próżniowe, mikroelektroniczne, nanotechnologie, nanomateriały;

Kierunki rozwoju inżynierii materiałowej;

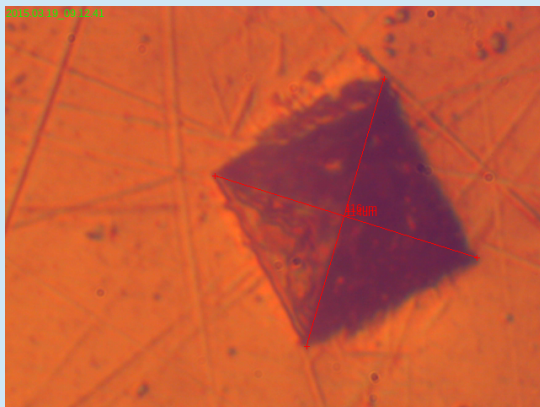
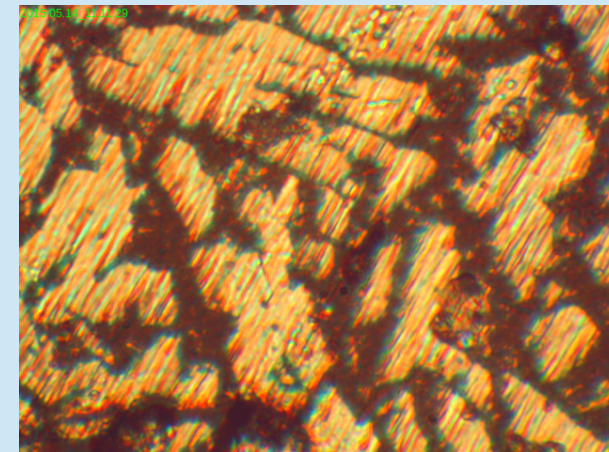
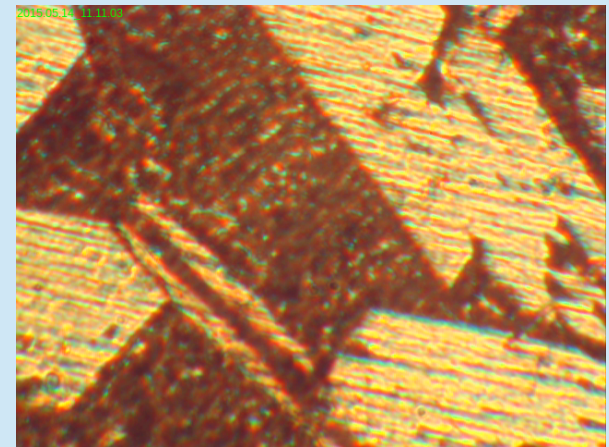
Badania mikroskopowe

Mikroskop
matalograficzny



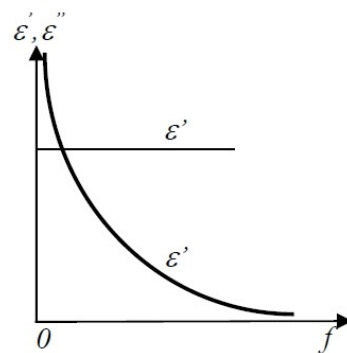
Budowa krystaliczna
Defekty struktury
Mikroskopowe metody badania materiałów

Mikroskop
stereoskopowy

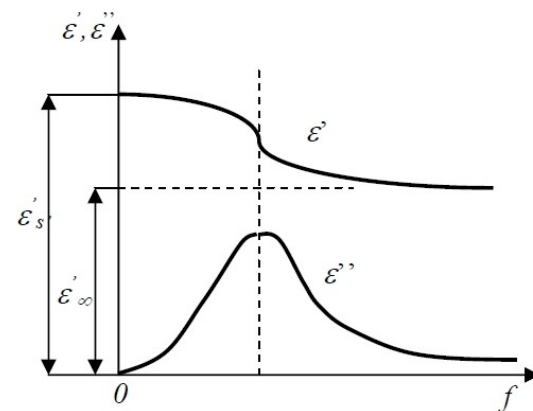


Dielektryki

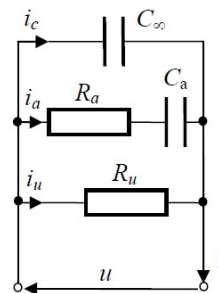
Zjawiska polaryzacyjne
Wpływ częstotliwości na właściwości
dielektryków



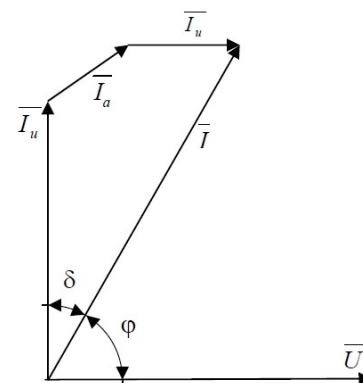
Rys.6. Zależność ϵ' i $\text{tg}\delta$ od częstotliwości dla dielektryka niepolarnego.



Rys.7. Zależność ϵ' i $\text{tg}\delta$ od częstotliwości dla dielektryka polarnego.



Rys.4. Schemat zastępczy dla dielektryka, w którym występują wszystkie zjawiska elektryczne.



Rys.5. Wykres wskazowy dla dielektryka odpowiadającego schematowi zastępczemu z rys.8.

Dielektryki

Wpływ temperatury na przewodnictwo dielektryków

Zmiana prądu w czasie

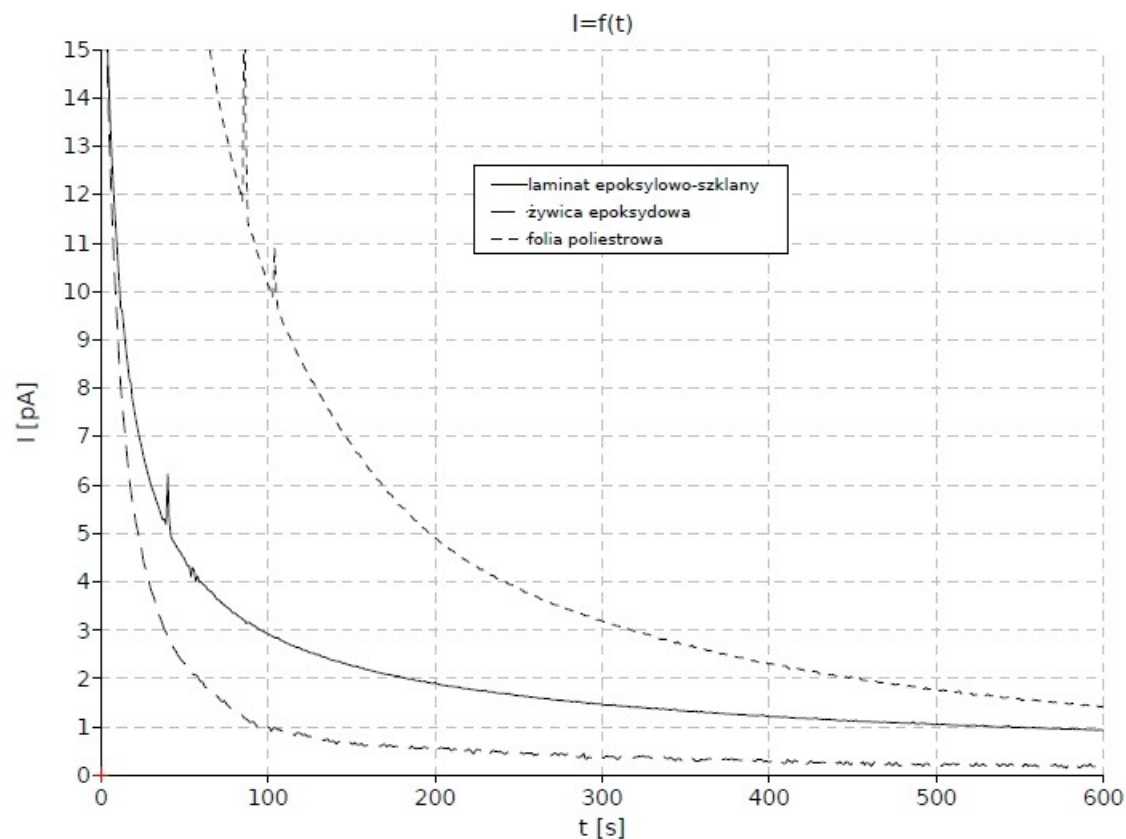
Wpływ wilgoci na prąd powierzchniowy

Materiały hydrofilowe i hydrofobowe



<http://www.powerclear.pl/>

Laboratorium Materiałoznawstwa
czwartek 12-03-2015 godz. 11:46

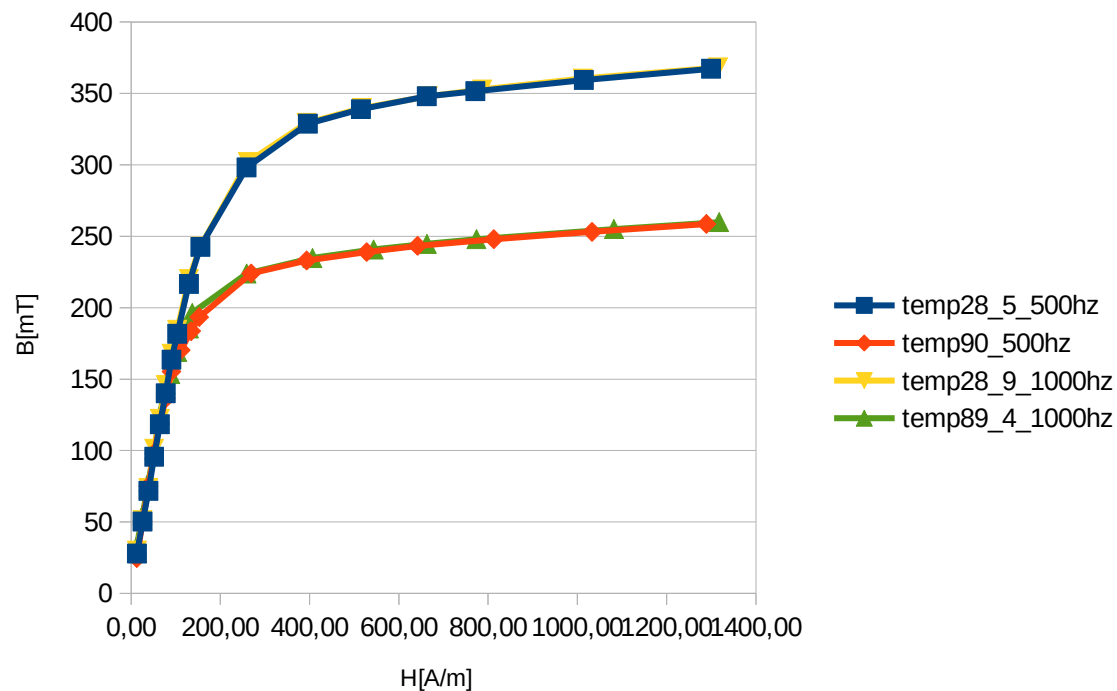


Ferryty

Budowa i właściwości ferrytów

Wyznaczenie temperatury Curie

Wpływ temperatury i częstotliwości na właściwości ferrytów



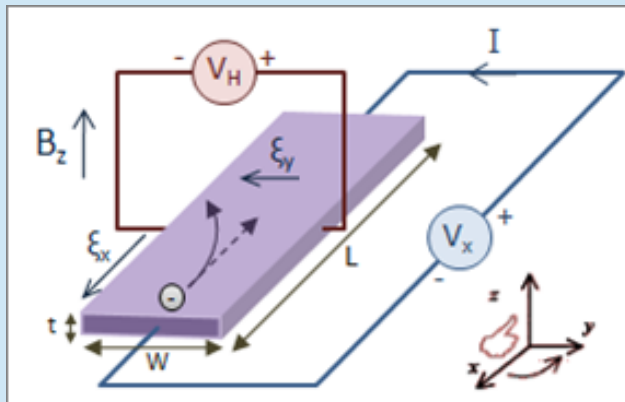
Zjawisko Halla

Wyznaczanie napięcia Halla

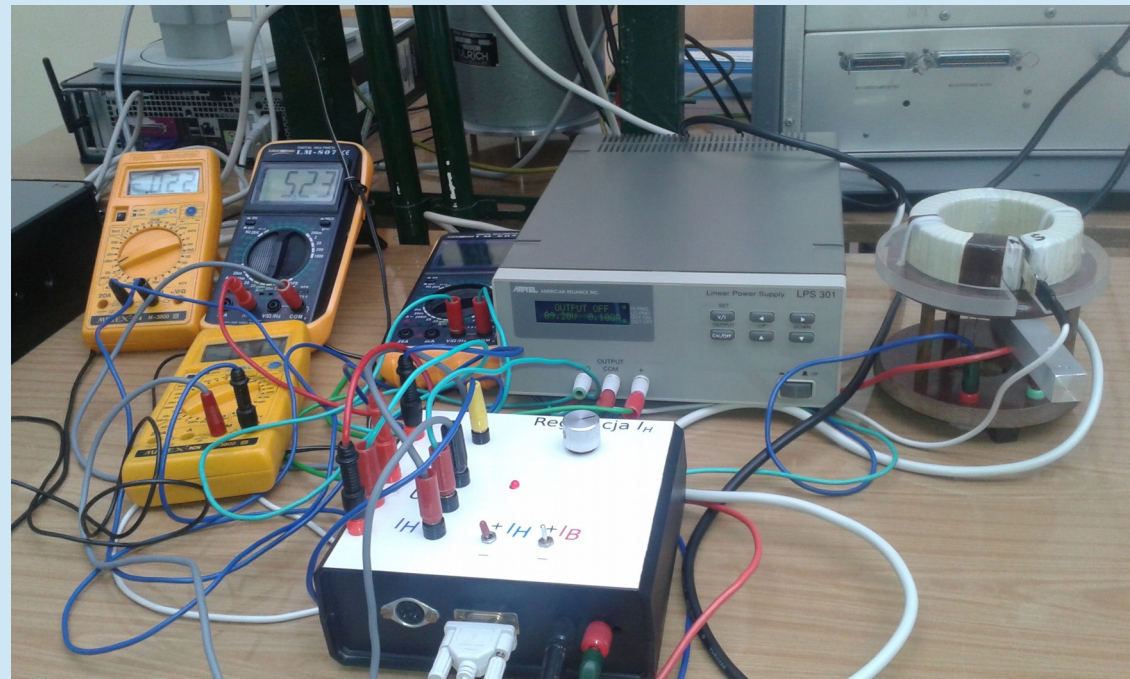
Wyznaczanie ruchliwości i koncentracji nośników ładunku

Określenie rodzaju nośników ładunku

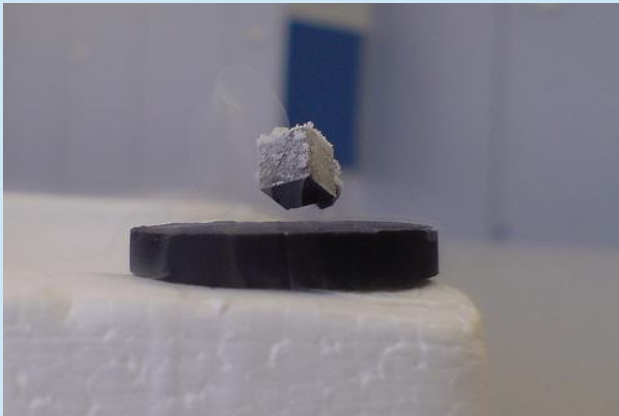
Zjawiska towarzyszące efektowi Halla



https://en.wikipedia.org/wiki/Hall_effect



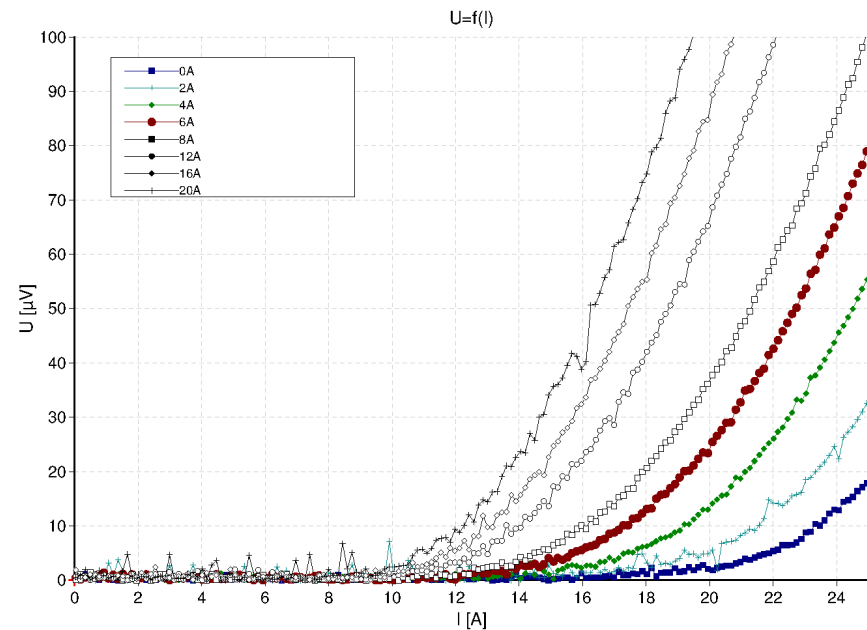
Naprzewodnictwo



Teoria nadprzewodnictwa
Parametry krytyczne nadprzewodników
Zjawisko lewitacji



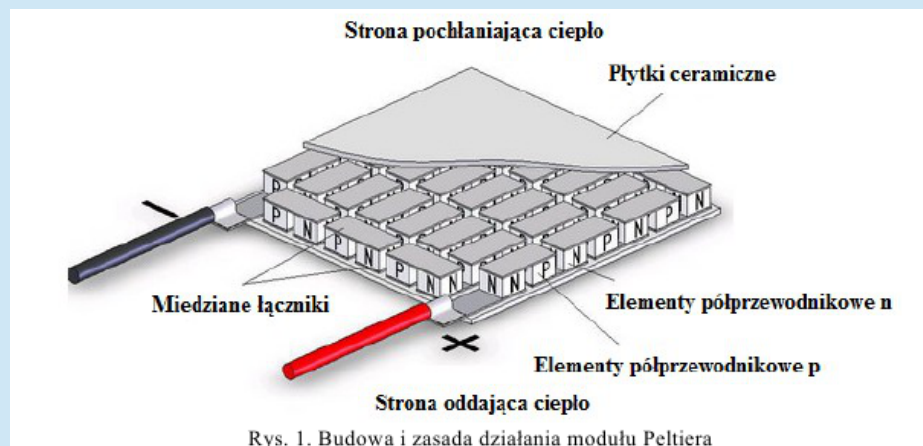
Wpływ temperatury na wartość rezystancji nadprzewodnika
czwartek 16-04-2015 godz. 11:27



Moduł chłodzący



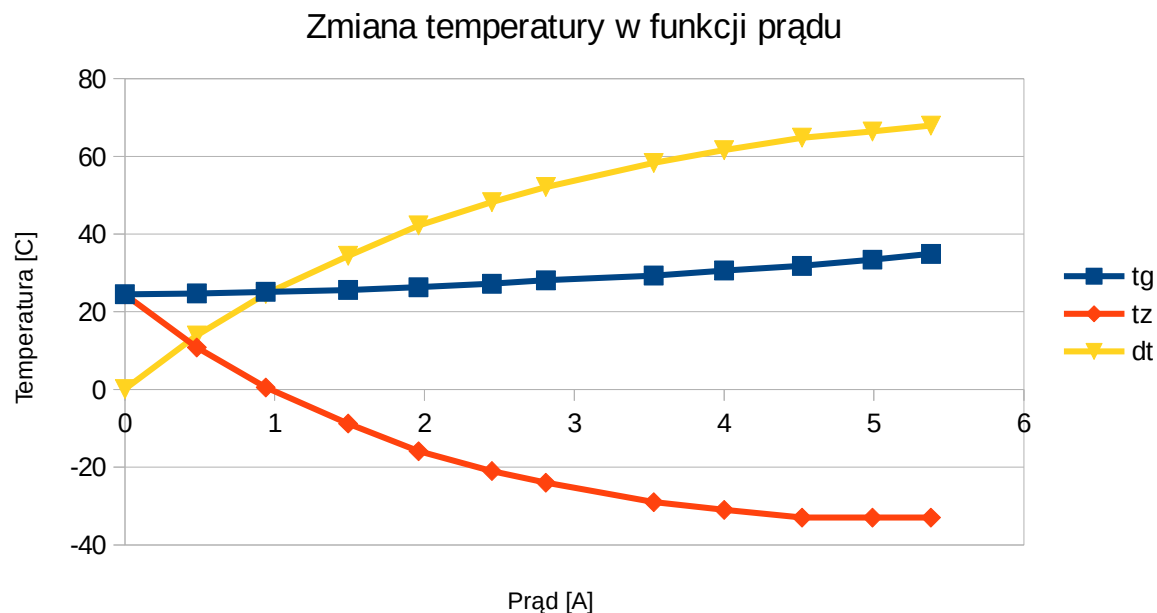
<http://www.tme.eu/pl/>



Rys. 1. Budowa i zasada działania modułu Peltiera

<http://www.semicon.com.pl>

Zjawisko Seebecka i
Peltiera
Charakterystyka modułu
chłodzącego
Skuteczność modułu



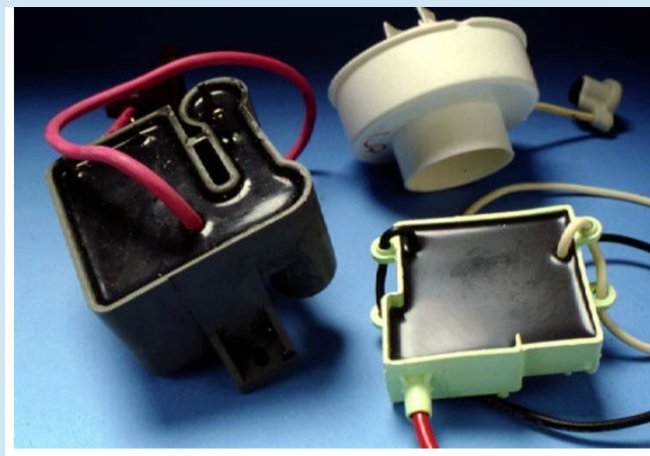
Impregnacja i hermetyzacja

Pomiar lepkości i gęstości cieczy
Impregnacja i hermetyzacja próżniowa

Wiskozymetr Hopplera



<http://www.wiskozymetr.pl>



<http://www.elektronika.milar.pl/>

Kubek Forda



<http://anticorr.pl>

