



elab004a

Undersökning av olinjär resistans

Namn

Datum

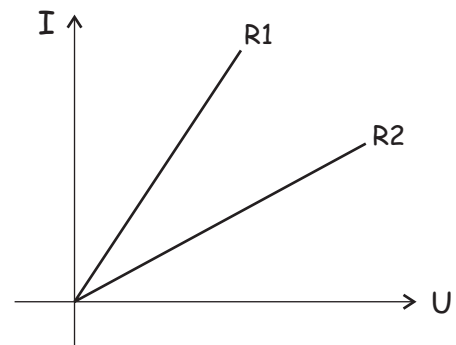
Handledarens sign.

Olinjär resistans och hur den mäts

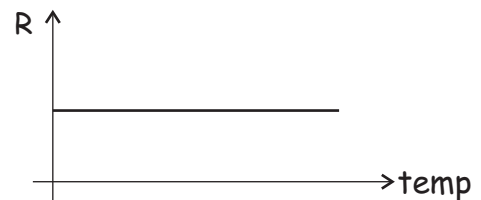
I många kopplingar kan man betrakta ett motstånds resistans som konstant dvs. oberoende av ström, spänning, temperatur, tryck eller någon annan storhet.

En linjär resistans kan representeras av en rät linje i ett diagram med ström och spänning på axlarna. I detta diagram har två resistansvärden ritats in.

Eftersom det gäller att $R = U/I$ inser man att R2 representerar en högre resistans än R1.



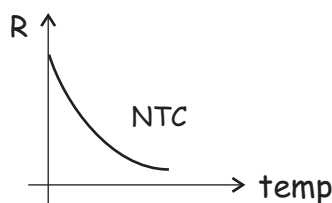
En resistans som är oberoende av temperaturen representeras av en vågrätt linje i ett diagram för resistansen som funktion av temperaturen.



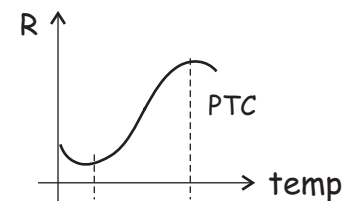
I verkligheten finns inga komponenter som har en absolut linjär karakteristik. All resistans varierar exempelvis med temperaturen men i allmänhet är denna påverkan så liten att man kan bortse från den.

I vissa fall önskar man olinjär karakteristik. Motstånd tillverkas med såväl negativ som positiv temperaturkoefficient – NTC- och PTC-motstånd.

Karakteristiken för dessa ser ut ungefär på detta sätt:



För ett NTC-motstånd gäller att resistansen minskar med stigande temperatur. För PTC-motstånd gäller att resistansen ökar med stigande temperatur (oftast begränsat till ett visst intervall).



I den här laborationen skall du undersöka tre komponenter med olinjär resistans, två temperaturberoende motstånd samt ett ljuskänsligt "motstånd". Som jämförelse med de temperaturberoende motstånden mäter du även på två vanliga motstånd med samma resistans (vid 25°C) som de temperaturberoende. Du kommer att mäta resistansen med en vanlig ohmmeter som i bilden ovan samt beräkna resistansen genom att mäta ström och spänning.

Utrustning

- * Analog eller Digital multimeter (2 st är en fördel men ej nödvändigt)
- * Temperaturmätare (ej nödvändig)
- * Spänningsaggregat som ger variabel utspänning 0 -12V DC
- * Kopplingsplatta.
- * Diverse: Kopplingssladdar för spänningsaggregat , flera färger isolerad enkelledare till kopplingsplattan samt avbitartång.
- * Komponentssats: Motstånd: temperaturkänsligt motstånd typ NTC och PTC, LDR (ljuskänsligt motstånd), motstånd med samma resistans som NTC och PTC-motstånd (vid 25 grad).
Glödlampa för 6V i hållare. (Komponentssats: ELK004A)

Mätning av resistans

Om du har en analog multimeter måste du tänka på:

- Eventuellt behöver du justera instrumentet för 0-utslag. Detta görs i så fall med justerskruven som sitter under visartavlan.
- 0-ställ (fullt utslag!) instrumentet - ”ohm adjust” – vid mätning av 0ohm (dvs. koppla ihop mät-sladdarna). Detta måste göras om vid byte av mätområde.

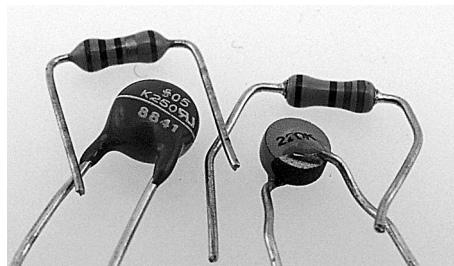
För alla instrument gäller:

- Vrid in mätområdesomkopplaren på instrumentet för resistansmätning.

Mät resistans vid rumstemperatur

Du börjar med att undersöka resistansen vid rumstemperatur för de två temperaturkänsliga motstånden och två vanliga motstånd. De vanliga motstånden skall användas som referensmotstånd (jämförelse). Du hittar de fyra motstånden i komponentssatsen.

De ser ut som på bilden t.h.



I allmänhet står det inte i klartext på NTC- och PTC-motstånd vilken typ det är. Däremot kan värdet vara utskrivet. Det är en del av laborationen att genom mätning ta reda på vilken av de två okända komponenterna som är av typen NTC respektive PTC.

Även om du kan färgkoderna på de vanliga motstånden är det lämpligt att du kontrollerar även de här motståndens resistans.

Mät resistansen för de fyra motstånden och para ihop lika värden. Byt mätområde vid behov.

Resultat (resistans vid rumstemperatur):

Okänd typ = uppmätt resistans för PTC- eller NTC-motstånd. Skilj dem åt genom märkningen tills vidare.

	Referensmotstånd	Värdet på okänd typ	Märkning
Par 1			
Par 2			

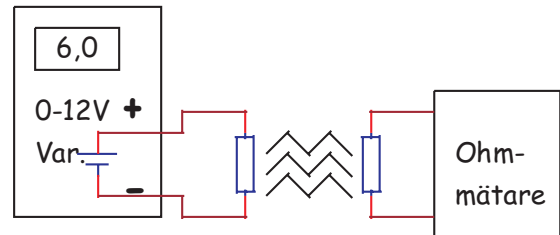
Experimentuppkoppling för temperaturberoende motstånd

Efter att du känner till resistansen vid rumstemperatur och har parat ihop motstånden är det dags att undersöka temperaturberoendet. Avsikten är att upptäcka dels skillnaden mellan NTC- och PTC-motstånd samt dels skillnaden mellan dessa och standardmotstånd (referensmotstånden) vad gäller temperaturberoende.

För att skapa olika temperatur använder du ett litet värmeelement bestående av ett motstånd med värdet 47ohm 1W.

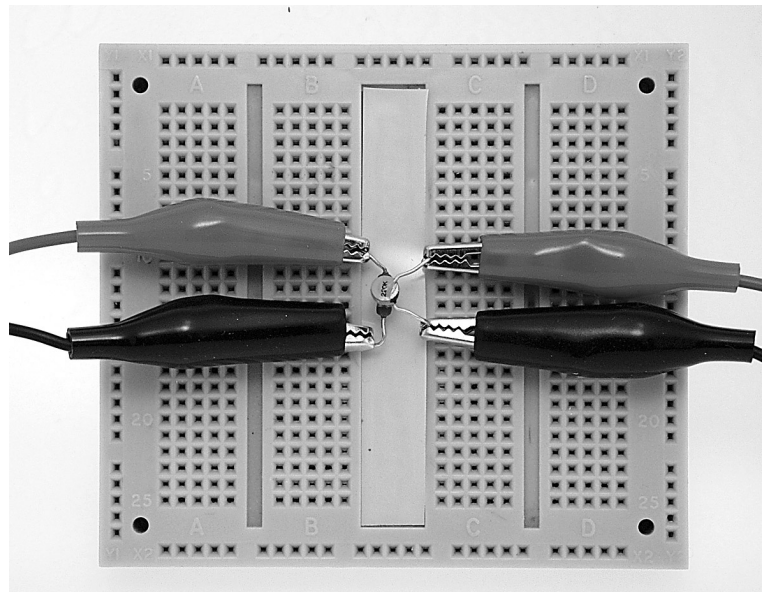
Spänning som mått på tempertur!

Genom att koppla in motståndet till en variabel spänning får du en enkel värmekälla vars temperatur är beroende av spänningen. Spänningen till värmekällan används alltså som mått på temperaturen. (Om du har tillgång till temperaturmätare kan du givetvis använda denna). Så här ser kopplingen ut:



Eftersom noggrannheten inte är det primära räcker det att använda den variabla spänningskällans egen voltmeter eller skalan på spänningsratten. Resistansen för det "okända" motståndet mäter du med en vanlig ohmmeter.

I den praktiska kopplingen placeras mätobjekten direkt ovanför och i fysisk kontakt med värmekällan. Det kan se ut som bilden visar. Spänning kopplas in från vänster och ohmtern till det obekanta motståndet från höger. (om du har möjlighet att mäta temperaturen, skall denna mätas på mätobjektet)



Fyra mätningar

Du skall således göra fyra temperatur-resistans-mätningar, två på varje par av resistansvärden.

Resultaten för du in i tabellerna nedan och ritar sedan diagrammen (se tabellen nedan).

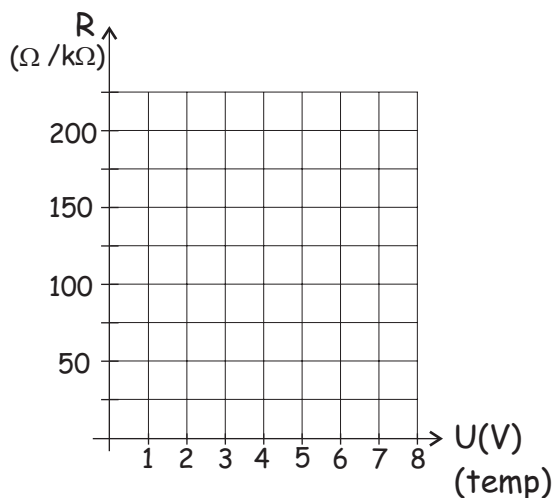
Tips: Det är enklast att börja med högsta spänningen - avvakta till resistansen stabiliserats någorlunda - sänk spänningen en volt - kyl av genom att blåsa - avvakta till resistansen stabiliserats osv.

Mätningen tar lite tid men tänk på att det är kurvans principiella utseende som är det viktiga, inte något precist resultat.

OBS: Du måste justera skalan för resistans i diagrammen så att det passar det område som de okända mätobjektens resistans ligger inom.

Tabell och diagram för Par 1:

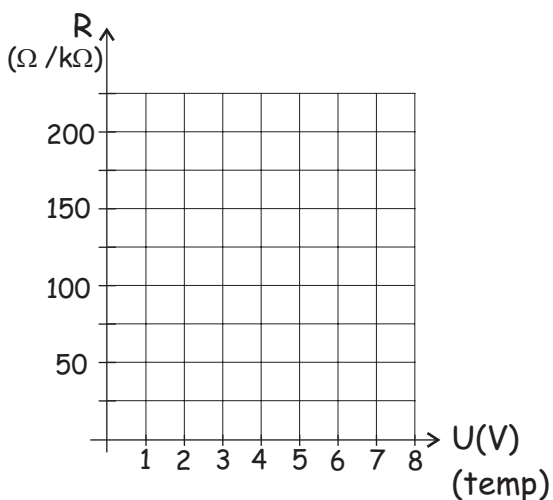
Par 1	ev. temp.	Ref.motstånd	Värde på okänd
0V			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			



Slutsats: Det okända motståndet i par 1 är av typ: _____

Tabell och diagram för Par 2:

Par 2	ev. temp.	Ref.motstånd	Värde på okänd
0V			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			



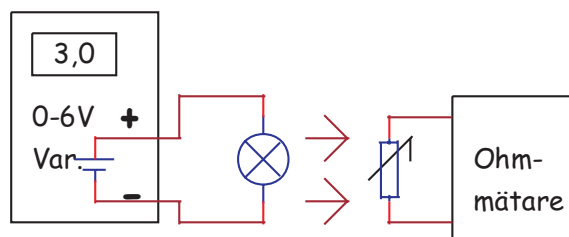
Slutsats: Det okända motståndet i par 2 är av typ: _____

Experimentuppkoppling för ljuskänsligt motstånd

I komponentsatsen finns även ett ljuskänsligt motstånd – ett så kallat LDR (Light Dependent Resistor). För att undersöka denna komponents ljusberoende behövs en variabel ljuskälla.

Även i detta fall gör vi det enkelt för oss och väljer en vanlig glödlampa vars ljusintensitet är beroende av spänningen till lampan.

Kopplingen för ljuskällan ser alltså ut så här:

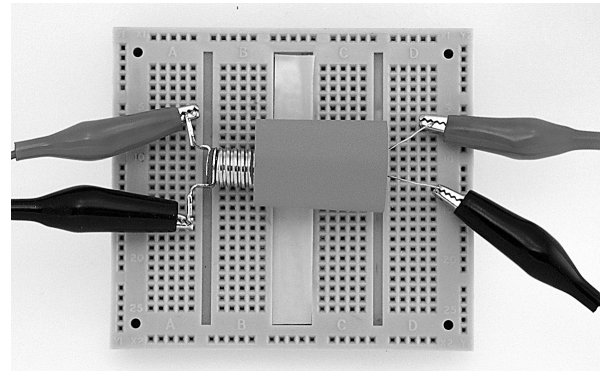
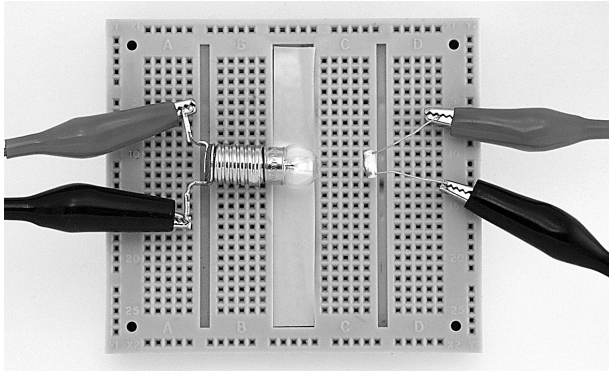


Eftersom noggrannheten inte är det primära räcker det att använda den variabla spänningskällans egen voltmeter eller skalan på spänningsratten. Resistansen för det ljuskänsliga motståndet mäter du med en vanlig ohmmeter.

I den praktiska kopplingen placeras LDR:n och lampan i en liten pappcylinder för att avskärma från yttre ljuskällor. Avståndet mellan lampa och LDR kan vara 1 – 2 cm.

Det kan se ut på det här sättet på laborationsplattan. Lampan är kopplad till den variabla spänningen och LDR-motståndet till höger är kopplat till ohm-metern. Yttre ljus skärmas med en enkel pappersrulle (bilden till höger). :

Mät resistansen för spänningen mellan 1 och 8V (6V:s lampa). OBS: Ej över 8V!



Tabell för LDR:

	LDR resistans
0V	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Slutsats:

(Resistansen ökar/sjunker med ökad ljusintensitet) :

Facit

Om du lyckats mäta de fyra komponenterna kan du identifiera ett NTC- och ett PTC-motstånd. Det ljuskänsliga motståndets resistans minskar med ökat ljus och ett vanligt motstånd ändrar sig knappt märkbart med ökad temperatur.

Avslutande uppgift

Använd ELFA-katalogen för att ta reda på:

- hur stort ett 0603 NTC-motstånd är (dimensioner)
- användningsområden för NTC-motstånd och PTC-motstånd

a)

b)

Mina synpunkter

Jag tycker den här laborationen var:

- ☐ Tråkig ☐ Jobbig ☐ Rolig
☐ Svår ☐ Lagom ☐ Lätt ☐ Lärrik och/eller: _____