

Temperatur og elektisk modstand

Øvelse 3, 10030, Januar 2009

Formål

I denne øvelse skal vi se på forskellige metoder til at måle temperatur og elektrisk modstand. De to begreber har en del mere til fælles, end man umiddelbart kunne tro. Den elektriske modstand i de fleste materialer afhænger nemlig af temperaturen. Dette skyldes at atomgitteret i et materiale vibrerer kraftigere når materialet er varmere, og derfor blive det vanskeligere for elektronerne at passere gennem materialet uden kollisioner. Denne effekt udnyttes i en sensor som kaldes en RTD, Resistance Temperature Detector. En sådan sensor er et materiale, typisk platin, som har en velkendt modstandsafhængighed af temperaturen og som derfor kan anvendes som et termometer. Det skal for en god ordens skyld bemærkes, at ikke alle materielers modstand stiger med temperaturen, eksempelvis vil en halvleders modstand falde, fordi effekten med dårlig mobilitet af elektronerne modvirkes af, at der bliver flere mobile elektroner, når temperaturen stiger.

Måleprogram

Under øvelsen vil vi afprøve en kommerciel RTD, som er bygget udelukkende med henblik på at måle temperaur, men vi vil også eksperimentere med at måle modstanden af andre materialer. Desuden skal vi undersøge om der er en sammenhæng mellem den mekaniske udvidelseskoefficient og ændringen i modstanden. Undervejs vil vi komme ind på forskellige praktiske problemer i forbindelse med måling af temperatur, eksempelvis kan det være meget vanskeligt at få ordentlig termisk kontakt til det materiale, man gerne vil måle på. Som et eksempel på dette, vil vi prøve at måle temperaturen af en meget tynd film som ligger ovenpå en halvlederkomponent lavet i DTUs rentrum.

Et andet konkret problem kan være, at den totale modstand i den komponent man ønsker at måle, kan være relativt lille. I det tilfælde vil modstanden af kontakter og ledninger være betydelig, og for at måle korrekt, bliver man nødt til at overveje, hvilken metode man anvender til at måle den elektriske modstand.

Journal

Jeres journal skal indeholde en kort beskrivelse, af de forsøg I har lavet i løbet af øvelsen. Det konkrete indhold vil afhænge af, hvilke målinger I vælger at fokusere på.