

SUPERLEDNING

- TRANSPORT AF STRØM UDEN TAB



SUPERLEDNING

- TRANSPORT AF STRØM UDEN TAB



En superleder er et materiale hvis elektriske modstand forsvinder, når materialet køles ned under en vis kritisk temperatur. Denne egenskab gør superledere interessante i mange sammenhænge, fx til elkabler og magnetpoler. Hospitalernes MR-skannere anvender således superledende magneter til at skabe store magnetfelter. Kabler fremstillet af almindelige materialer som kobber har ikke bare problemer med tab og varmeudvikling, men den maksimale strøm de kan transportere, er også væsentlig mindre end tilsvarende superledende kabler.

Traditionelle superledere kræver køling med flydende helium, hvilket er dyrt og energi-krævende. Med såkaldte højtemperatur-superledere kan man imidlertid nøjes at køle med

flydende kvælstof som er langt billigere. Samtidig har nye kølemetoder der ikke bruger flydende gasser, gjort det lettere at komme ned på driftstemperaturer på helt ned til $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ (20 K).

Den største teknologiske udfordring for højtemperatur-superledere er, at de består af keramiske materialer og derfor meget let knækker når de bøjes. Sædvanlige metoder til at fremstille kabler virker derfor ikke, og det er nødvendigt at udvikle og optimere en løsning hvor et metal stabiliserer materialet.

Vores institut har arbejdet med udvikling af superledende kabler siden 1995. Fokus er på materialer som MgB_2 , $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ og bismuth-baserede kobberforbindelser der ikke behøver køling med flydende helium. Vi dækker alle de vigtigste aspekter af de fremstillings- og karakteriseringsmetoder som er relevante for storskala-produktion af kabler. Et vigtigt udviklingsmål er at fremstille lange superledende bånd der kan transportere mere end 1 million ampere pr. kvadratcentimeter tværsnitsareal (1 MA/cm^2) med reduceret vekselstrømstab. Sideløbende hermed leder vi efter nye, mere effektive og håndterbare superledende materialer, bl.a. som deltager i et stort europæisk forskningsprojekt.

OM INSTITUTTET

Vi arbejder med funktionelle materialer og deres anvendelse til bæredygtige energiteknologier

YDERLIGERE OPLYSNINGER

www.energy.dtu.dk

KONTAKT

Institut for Energikonvertering og -lagring
Danmarks Tekniske Universitet, Risø Campus,
Frederiksborgvej 399, 4000 Roskilde

info@energy.dtu.dk, 4677 5800