

Plast Teknologi

Udvalgt sektion



Elektriske egenskaber

Alle plastpolymerer klassificeres som ikke elektrisk ledende, idet deres evne til at lede elektrisk strøm er meget ringe. De anvendes derfor ofte som elektriske isolatorer.

De elektriske egenskaber af plast afhænger af den aktuelle strøms spænding og frekvens, af materialets sammensætning (tilsætningsstoffer, forureninger, fugtindhold) og af temperaturen. Stigende temperatur medfører som regel lavere elektrisk modstand; øget fugtindhold (fx i polyamid) vil give samme effekt.

Til karakterisering af plastmaterialers elektriske isolationsegenskaber anvendes først og fremmest:

- Specifik volumenmodstand
- Overflademodstand
- Gennemslagsstyrke
- Dielektricitetskonstant
- Dielektrisk tabsfaktor

Specifik volumenmodstand

Plastpolymerers specifikke modstand ligger ved stuetemperatur mellem 1 og 100 M Ω m (megaohm \times meter). Modstanden falder ved stigende temperatur. Den største modstand forekommer i polytetrafluorethylen, polyethylen, polypropylen, polystyren og polycarbonat. Derfor ses disse materialer ofte anvendt som isolatorer. Hærdeplastenes specifikke modstand er ikke så stor, men de anvendes alligevel i stor udstrækning på grund af deres større varmebestandighed.

Absorberet fugt og tilstedeværelse af visse – især organiske – fyldstoffer kan forringe plastenes isolationsevne drastisk. Eksempelvis er polyamiderne på grund af deres høje fugtabsorption uegnet til højspændingsformål. Omvendt kan plast gøres ledende ved tilsætning af metallisk fyldstof eller kønrøg. Det anvendes fx ved emner, hvor elektrostatisk opladning skal undgås.

Bortset fra materialer med lav smeltetemperatur og med høj fugtabsorption kan plastene udmærket anvendes som stærkstrømsisolatorer, fx i husholdningsapparater og industrimaskiner.

Volumenmodstanden bestemmes ud fra måling af den indre modstand i et prøvelegeme mellem to elektroder af samme areal og geometri. Den specifikke volumenmodstand beregnes da ud fra formlen:

Den specifikke volumenmodstand

Image not found or type unknown

Den specifikke volumenmodstand

Den specifikke volumenmodstand beregnes da ud fra formlen: hvor ρ_v = den specifikke volumenmodstand ($\Omega \times m$), R_v = materialets indre modstand (Ω), A = måleelektrodens areal (m^2), t = prøvelegemets tykkelse (m).

Overflademodstand

Af lige så stor betydning som volumenmodstanden kan overflademodstanden være.

Overflademodstanden er et emnes evne til at modstå strømme på overfladen. Ofte er det urenheder eller fugt på overfladen, der er bestemmende for overflademodstanden. For at virke optimalt bør en elektrisk isolator derfor altid være ren og tør. I denne sammenhæng er det en god egenskab ved plastmaterialer, at der meget vanskeligt dannes en sammenhængende hinde af fugt på overfladen.

Overflademodstanden måles mellem to elektroder anbragt på et emnes overflade, således at emnets indre tilstand lades ude af betragtning.

Gennemslagsspænding

Elektrisk gennemslagsspænding er den højeste spænding, et materiale kan modstå pr. mm's tykkelse, uden at der indtræffer gennemslag. Den måles fx i kV/mm. Gennemslagsspændingen er imidlertid ikke en materiale- eller stofkonstant, idet den afhænger af den tid, der medgår til opregulering af spændingen indtil gennemslag, af spændingens frekvens, af temperaturen, af elektrodernes størrelse og form, af omgivelsernes natur samt – måske noget uventet – af prøvelegemets tykkelse. Derfor kan måleresultater kun sammenlignes, hvis de er opnået under samme betingelser. Der er flere standardiserede målemetoder til rådighed.

Dielektricitetskonstant

Dielektricitetskonstanten af et materiale er forholdet mellem en kondensators kapacitans med materialet som dielektrikum mellem en kondensators plader og med vakuum som dielektrikum. Dielektricitetskonstanten varierer med den påtrykte spændings frekvens og med temperaturen.

Dielektrisk tab

Ved opladning af en ideel, tabsfri kondensator vil ladestrømmen være faseforskudt 90° forud for den

påtrykte vekselspænding; men da intet dielektrisk materiale er fuldstændigt perfekt, vil der altid i praksis opstå tab, hvorved faseforskydningen bliver under 90° . Tangens til tabsvinklen, $\tan \delta$, kaldes den dielektriske tabsfaktor. Temperaturen og frekvensen vil påvirke tabsfaktoren, ligesom de påvirker dielektricitetskonstanten.

Polære plastpolymerer som PVC, acrylplast, polycarbonat og termo-plastiske polyestere har høj dielektrisk tabsfaktor. Det betyder, at der af-sættes varme i materialerne. Faktisk kan de i frekvensområdet 4-30 MHz sammenføjes ved højfrekvenssvejsning.