

## PET (kendte handlesnavne; Spectar®, Vivak®, Veralite®)



### PET – Materialebeskrivelse

#### Anvendelse

Delkrystallinsk PETP har grundet en god kombination af mekaniske, termiske og elektriske egenskaber et meget bredt anvendelsesområde. Delkrystallinsk PETP anvendes inden for mekanisk konstruktion, typisk hvor der for plast er tale om relativt højt belastede elementer ofte kombineret med krav om stor dimensionsstabilitet, lav friktion og ringe slid. Dette er krav, der ofte stilles til lejer, tandhjul, ruller og lignende maskinelementer. PETP anvendes i elektrisk og elektronisk udstyr ofte grundet gode elektriske egenskaber kombineret med meget stor termisk stabilitet og mekanisk styrke. Amorf PET anvendes, hvor der samtidig er krav om et materiale med en høj transparens og stor holdbarhed. Typiske anvendelser er termoformede displays, beholdere til fødevarer, afskærmning af maskiner samt udstyr til opbevaring og sterilisation (ETO og gammastråler, ikke damp) af medicinske instrumenter og udstyr.

#### Karakteristika

PET er velegnet, hvor der er behov for:

- Hård og polerbar overflade
- Ridsebestandig
- Gunstige friktions- og slidegenskaber
- Høj slagstyrke, men lav kærvtagsstyrke (kærvtfølsomt)
- Gode elektriske egenskaber
- Høj dimensionsstabilitet
- God krybebestandighed

Anvendelse bør undgås ved:

- Anvendelse i varmt vand eller damp
- Stærke opløsningsmidler
- Konstruktioner med kærvtspændinger

#### Egenskaber

##### Mekaniske

Delkrystallinsk PETP hører til blandt de stiveste af de ikke forstærkede plaster, og med E-modul og hårdhed som kun ændrer sig lidt inden for det normale temperaturområde (op til ca. 85°C). Samtidig er krybebestandigheden meget fin, hvilket fører til, at PETP tåler relativt store statiske belastninger. Også ved dynamiske påvirkninger viser PETP sig at have fremragende egenskaber, og bøjningsstyrken er høj. Materialet har en udmærket slagstyrke, men er noget kærvtfølsomt, hvilket gør, at man bør undgå meget skarpe indvendige hjørner samt meget store godstykkelsesvariationer. PETP har desuden en lav og konstant friktionskoefficient, som gør, at man undgår problemer med stick-slip også ved lave glidehastigheder og glatte overflader. Samtidig er PETP meget bestandigt over for friktionsslid. PBT er en svagere type med bedre kærvtagsstyrke. Amorfe typer A-PET og PETG har høj slagstyrke, men mindre styrke og stivhed end delkrystallinsk PETP.

### Elektriske

PETP har, med en høj gennemslagsstyrke og stor specifik modstand, gode elektriske egenskaber, der er meget stabile over et stort temperaturinterval, og påvirkes ikke af fugt. Også de dielektriske egenskaber er tilstrækkelige til mange anvendelser og holder sig konstante over et stort frekvensområde.

### Termiske

PETP er et af de delkrystallinske materialer, der har den laveste lineære termiske udvidelseskoefficient overhovedet. Dette, sammen med at materialet kun optager meget lidt fugt, gør det til en af de mest dimensionsstabile uforstærkede plasttyper. Anvendelsestemperaturområdet går fra -35°C til 100° og i kort tid helt op til ca. 160°C. Glasforstærkede typer kan anvendes til nær det krystallinske smeltepunkt på ca. 260°C. Klar PET (APET og PETG) har betydeligt lavere anvendelsestemperatur: Ca. 70°C.

### Optiske

Klar PET (APET og PETG) har en lystransmission, som svarer til PMMA (akryl) og er ikke tonet.

### Fysiologiske

PETP kan anvendes sammen med fødevarer. Som emballage anvendes APET og PET-G til mange typer fødevarer. Materialerne kan godkendes efter FDA og BGA. PET kan steriliseres med ethylenoxid og gammastråling.

### Kemikalieresistens

PETP tåler vandige opløsninger af syrer og baser samt salte. Af kulbrinter tåler materialet alifatiske og aromatiske opløsningsmidler, olier, fedt og brændstoffer. PETP optager næsten ikke vand, men ved temperaturer over 70 °C angribes det ved hydrolyse og kan derfor ikke dampsteriliseres. PETP er heller ikke bestandig over for acetone, chloroform og koncentrerede syrer og baser. PETG er generelt ikke så modstandsdygtig som PETP. Der er ikke tendenser til spændingskorrosion.

### Vejr- og UV-Stabilitet

Den klare PET (PETG og APET) er ikke velegnet til udendørs anvendelse. Dog forefindes UV stabiliseret kvalitet på lager hos Isoplast.

### Brand

PETP er vanskeligt at antænde, oxygen index 25, men brænder selv videre, når det er antændt. Det brænder med en gul/orange, sodende flamme; det drypper og lugter svagt sødligt. Delkrystallinsk PETP er brandklassificeret til UL 94 HB. Amorf PET (APET og PETG) er brandklassificeret til UL 94 V-2 for 3 mm plade, hvilket er bedre end PMMA.

### Forarbejdning/bearbejdning

#### Spåntagning

PETP bearbejdes hurtigt og effektivt på almindelige værktøjsmaskiner. Der bør arbejdes med høj skærehastighed og lav tilspænding. Da PETP er en dårlig varmeleder, og stor varmeophobning bør undgås, er det vigtigt at benytte skarpe værktøjer samt korrekte skærevinkler. Ved bearbejdning af emner med store godstykkelsesvariationer bør emnet ved skrubbearbejdning forinden opvarmes til 120-130 °C for at undgå spændinger. Opvarmning kan foretages i varm luft eller glycerin. Efterfølgende slet bearbejdning foretages ved normal temperatur, hvorved meget fine tolerancer kan opnås.

#### Termoformning

PETG og folier af PET er velegnede til denne forarbejdning. PETG skal have en temperatur på 125-160°C. Delkrystallinsk PETP kræver en temperatur på ca. 270°C, og derfor er det et vanskeligt materiale at varmeforme. PETG kan desuden koldbukkes (max. 2 mm tykkelse).

#### Samlemetoder

Ved montering af emner i plast bør man være opmærksom på, at store statiske belastninger medfører krybninger. Derfor er formluttende forbindelser gunstigere end friktionsforbindelser og f.eks. en manganot bedre end en feder/notforbindelse, og en snapforbindelse ofte gunstigere end en skrueforbindelse.

#### Limning

Ved limning er en forbehandling af overfladen nødvendig i form af affedtning og slibning, eller kemisk forbehandling. Egnede limtyper er epoxy og polyurethan eller cyanoacrylat, men i øvrigt henvises til limleverandørens anvisninger. PETG kan limes med methylenchlorid (renssevæske) eller methylethylketone.

#### **Svejsning**

Amorft PET kan svejses ved anvendelse af varmluft- og varmspejlsvejsning. Specielt gunstig er dog friktionssvejsning samt ultralydsvejsning. Højfrekvenssvejsning (HF) er ikke mulig.

#### **Overfladebehandling**

PET kan poleres til højglans ved hjælp af polerpasta og stofskiver. Poleringer skal ske med jævnt tryk og bevægelser for at undgå varmeudvikling. Lakering og trykning på overfladen kan udføres med farver til polyester.