



Sådan vælger du den rigtige

KAPSLING

En **guide** til at vælge en omkostningseffektiv **løsning** der **beskytter** dine komponenter

Guide til valg af holdbare kapslinger

Når værdifulde komponenter skal beskyttes mod skadelige miljøer, består en af de største trusler i påvirkninger, der ødelægger eller beskadiger kapslingen. Hvis en kapsling ikke kan modstå den skade, som stødet har forårsaget, vil det i sidste ende forårsage en fejlfunktion i produktet.

Når du vælger en beskyttende kapslingsløsning, er det nødvendigt, at du forstår driftsprincipperne for det udstyr, der skal installeres i kapslingerne, samt de forhold, som udstyret skal fungere under.

Som designer er det vigtigt, at du beslutter dig for en kapsling, der passer til dine behov, så du undgår ekstra omkostninger eller ekstra arbejde i en senere fase. Ved at vælge den rigtige kapsling tidligt i designprojektet kan man derfor spare designomkostninger og montagetid, samtidig med at man reducerer antallet af produktfejl og reklamationer.

Med de følgende oplysninger guider vi dig til, hvordan du vælger en industriel kapsling på den bedst mulige måde, når slagstyrke og holdbarhed er en prioritet.



Hvad indebærer en IK-klassificering?

En IK-klassificering er et tal fra IK00 til IK10, som angiver, hvor godt produkterne kan modstå stød og slag. Jo højere IK-klassificering, jo bedre slagfasthed har de. Typisk betyder det, at der for kapslinger af industriel kvalitet kræves en IK-klassificering fra IK06 op til IK10.

For industrielle kapslinger udføres tredjeparts slagtestbetingelser både ved temperaturer på -25 og +35 grader Celsius. Det betyder, at produktet er egnet til både varme og kolde klimaer. For plastkapslinger er de kolde temperaturer en større udfordring, da materialet bliver mere skørt. Der udføres ældningstest af kapslingerne for at simulere miljøforholdene, hvorefter kapslingerne udsættes for slag med udgangspunkt i den ønskede IK-klassificering. Efter de tilsigtede slag skal kapslingen kunne fungere efter hensigten.

Laboratoriets IK-klassificering er en meget god indikation af kapslingens holdbarhed. De faktiske forhold og krav kan dog afvige fra de gennemførte test. Derfor er det en fordel at finde ud af, under hvilke forhold produktet skal anvendes, så man kan finde den bedst mulige løsning med lang levetid.

Hvordan forbedrer kapslingsproducenterne IK-klassificeringen?

Kapslingsproducenterne forbedrer primært indkapslingens slagklassificering ved hjælp af følgende metoder:

1. **Materiale** - Valg af materiale, som har gode egenskaber mod slag
2. **Tykkelse** - Forøgelse af kapslingens materialetykkelse
3. **Form** - Design af kapslingens form, så den afbøjer slag eller spreder energien fra slaget til et stort område
4. **Lav IP-klassificering** - Ved at anvende en lavere IP- eller NEMA-klassificering kan kapslingen deformere sig mere under påvirkningen og stadig bestå testene

IK-klassificering gør det nemt for konsulenter og designere at specificere industrielle kapslinger. Dette får kapslingsproducenterne til at stræbe efter en højere IK-klassificering. For at opnå en højere IK-klassificering er man normalt nødt til at gå på kompromis: Enten bliver kapslingen dyrere på grund af bedre råmaterialer, eller IP-klassificeringen bliver lavere.

Råmaterialet er den vigtigste enkeltfaktor, når man sigter mod at opnå kapslinger med høj IK10-klassificering. De tre bedste materialer til kapslinger er rustfrit stål, glasfiberarmeret polyester og polykarbonat. Rustfrit stål er det dyreste materiale, men har den bedste slagfasthed. Glasfiberarmeret polyester er ekstremt stærkt, men er modtageligt over for UV-stråling og er ikke genanvendeligt. De seneste teknologiske fremskridt har gjort det muligt også at indlemme polykarbonat i denne gruppe. Polykarbonat er et UV-bestandigt, ikke-korroderende materiale, som kan genanvendes. En tykkere kapslingsvæg forbedrer typisk kapslingens holdbarhed, men dette varierer fra materiale til materiale.

Formen på kapslingen er et vigtigt aspekt, når man forsøger at opnå en IK10-klassificeret kapsling. Hjørnerne er normalt de svage punkter. Runde former gør det derfor muligt at afbøje slagets energi eller sprede den til større områder. En afrundet kapsling har typisk bedre chancer for at modstå påvirkninger end en tilsvarende kapsling med skarpe hjørner.

Det er lettere at opnå en IK10-kapsling, der er klassificeret som IP55, end en IK10-kapsling, der er klassificeret som IP66. Hvis en kapsling er klassificeret IP66 eller endda IP68 og også har en IK10-klassificering, betyder det, at den slet ikke deformeres eller kun deformeres minimalt under påvirkninger. Da alle testkapslinger gennemgår IP-prøvningen efter påvirkningerne, kan en kapsling med lavere IP-klassificering bestå testen, selv om den ville lække eller gå i stykker. Dette er godt at huske på, når man søger efter meget holdbare kapslinger, selv om dette egentlig kun bør bruges som understøttende information.

Ting, der på sigt nedsætter kapslingens slagfasthed

Der er tre hovedfaktorer, der reducerer kapslingens slagfasthed og holdbarhed over tid:

1. UV-stråling
2. Korrosive miljøer
3. Kemikalier

Efterhånden som årene går, mister kapslingen sine slagfasthedsegenskaber, hvis miljøet er fjendtligt for det pågældende råmateriale. Typisk gør UV-stråling plastmaterialet gult, skørt og blødt. Nogle plasttyper som f.eks. polykarbonat af høj kvalitet påvirkes næsten ikke, hvis der anvendes de rigtige tilsætningsstoffer. Også kapslinger af stål og rustfrit stål påvirkes slet ikke af UV-stråling.

Korrosive miljøer udgør de største udfordringer for metal og nogle gange endda for rustfrit stål. Selv om stålkapslingen er galvaniseret eller malet, kan der forekomme ridser og buler på kapslingen. Slag og ridser kan have fjernet den beskyttende maling eller zinklaget. Dermed kan der opstå korrosion, som kan beskadige kapslingen. Plastmaterialer er ikke korrosive og påvirkes derfor ikke af korrosiv jord eller i havområder med høj saltholdighed.

Kapslingens kemiske modstandsdygtighed afhænger af det anvendte materiale. Da der findes et meget bredt udvalg af kemikalier, bør du kontrollere, om kapslingen er egnet til det pågældende kemikalie. Alle råmaterialer til kapslinger er følsomme over for visse kemikalier. F.eks. påvirkes rustfrit stål af klor-ioner, som stort set findes i alle salte. Polykarbonat er på den anden side følsomt over for visse opløsningsmidler. Husk, at kapslinger kan have andre synlige dele, som ikke er fremstillet af samme råmateriale. F.eks. kan dækskruer, kabelforskrutninger og inspektionsvinduer være af forskellige materialer, og disse skal også være egnede til det miljø, hvor du skal bruge kapslingerne.

Konklusion

Der er anvendelsesmuligheder for kapslinger med høj IK-klassificering, men det er ikke alle, der har brug for dem. Hvis du imidlertid har brug for slidstærke kapslinger med høj slagstyrke, skal du sørge for at analysere alle kapslingens egenskaber og ikke kun IK-klassificeringen.

For at få det bedste forhold mellem kvalitet og omkostninger for din kapsling skal du forstå det miljø, hvor det endelige produkt og de interne komponenter i kapslingen anvendes. På denne måde kan du vælge en kapsling, der er slidstærk, og som har en lang levetid og beskytter dit elektriske produkt, samtidig med at du sparer penge.