

Whitepaper: brandvertragende kabelbeschermbuis

In deze uitgave zijn ervaringen en feiten naast elkaar weergegeven met de bedoeling om de onduidelijkheid over dit soort beschermbuizen te verkleinen. De praktische leesbaarheid is gekozen om onze relaties door de gehele bedrijfskolom te helpen dit veel omvattende onderwerp met ons en met elkaar te kunnen bespreken. Met koppelingen is verwezen naar de gebruikte bronnen, waarmee tevens een meer theoretische onderbouwing van de stellingen kan worden verkregen.

Na het lezen van dit document bent u een serieuze gesprekspartner voor elke betrokkene bij dit onderwerp.

Deze uitgave wordt u vrijblijvend aangeboden. U mag onder verwijzing naar de bron deze uitgave delen, eruit kopiëren gebruiken voor publicatie en/of spreekbeurten etc. De disclaimer hieronder is van toepassing. Uw persoonlijke terugkoppeling wordt van harte op prijs gesteld.

*'s Gravenzande, september 2017
H. Weterings Plastics B.V.
info@weteringsplastics.nl*

Introductie

Kabelbeschermbuizen worden in het algemeen gemaakt van PVC of van (HD)PE. Voor het gebruik binnenshuis, indoor, zijn de verbrandingseigenschappen van belang in geval van calamiteiten. PVC is van nature brandbaar, maar de verbrandingsreactie kost meer energie dan dat zij oplevert (endotherm). De vlam zal dus doven, zodra de externe hittebron is weggenomen. HDPE is ook brandbaar, deze reactie levert zoveel energie op, dat de brand verder uitbreidt als er geen extra maatregelen worden genomen (exotherm).

Waarom gebruikt men indoor dan niet uitsluitend PVC? In de woningbouw is dat heel gebruikelijk, alle 3/8" gele elektrabuis is gemaakt van het relatief brandveilige PVC. PVC in industriële en utiliteitstoepassing is ongewenst, omdat bij de verbranding van PVC behalve CO₂ als verbrandingsproduct ook HCl (zoutzuurgas) ontstaat. Dit gas is zeer giftig en corrosief. Dat wil zeggen, het leidt tot problemen tijdens de brand: slachtoffers en hulpverleners moeten inademing van de giftige gassen vermijden. En het leidt tot problemen na de brand. Door het corrosieve effect van zoutzuur zullen alle elektrische componenten die in aanraking zijn geweest met het gas op termijn degraderen en dus preventief vervangen moeten worden.

Dus kiest men steeds vaker voor HDPE beschermbuizen met een toevoeging (vlamvertrager), zodat deze ook 'zelfdovend' zijn. Toevoegingen die normaal zijn voor outdoor buis, zoals krijt voor verwerkbaarheid, carbon black voor kleur en UV-bestendigheid en esthetische componenten worden vanwege hun brandbaarheid weggelaten of tot een minimum beperkt.

Normeringen

Er zijn dus toevoegingen nodig om PE brandvertragend te maken. Dit zijn materialen die samen met PE kunnen worden verwerkt en een zeer endotherm verbrandingsgedrag vertonen, zodat het uiteindelijke product zelfdovend is. De mate waarin dit zelfdovende effect optreedt dient te worden vastgelegd en genormeerd vanwege de volgende relevante eisen voor toepassing en productie:

- Reproduceerbaarheid
- Bepaling toepasbaarheid
- Kwaliteitsborging
- Garanties op de werking

Er zijn meerdere normen van toepassing op materialen in elektrische installaties die te maken hebben met brandbaarheid: zoals [IEC 60754](#), [IEC 60754-2](#) en [IEC 61034](#). De best toepasbare en meest bruikbare objectieve norm ter ondersteuning van de zojuist genoemde relevante eisen is de [UL94](#)¹. Deze norm lijkt heel erg op de [DIN 4102 B2](#), maar is praktischer en ook gericht op componenten met een grotere wanddikte. En niet alleen gericht op film en folie. UL94 is een Amerikaanse standaard uitgegeven door [Underwriters Laboratories Inc.](#) Over het algemeen is de klasse V-2 die in de norm wordt genoemd, goed genoeg voor toepassing indoor. De belangrijkste eigenschap is dat de vlam uit zichzelf dooft binnen 30 seconden.

LFH, LSZH et cetera

Bij de productie en toepassing van kabel wordt vaak gebruik gemaakt van afkortingen om aan te geven welke aan brand gerelateerde eigenschappen van toepassing zijn. Vaak wil men aanduiden dat er geen PVC in het materiaal voorkomt vanwege de eerder genoemde nadelige eigenschappen bij verbranding. De aanduiding Low Smoke Zero Hallogen:

[LSZH](#) wordt dan gebruikt. Het klopt dat HDPE kabelmantel, of beschermbuis, voorzien van brandvertrager niet de typische zwarte rook van brandend PVC produceert. En omdat er in het [macromolecuul](#) van HDPE geen chlooratomen of andere [hallogen](#) voorkomen, wordt dit in de volksmond aangeduid als LSZH.

LFH: low fire hazard
LSZH: low smoke zero halogen
LSOH: low smoke zero halogen
MBZH: moeilijk brandbaar, zonder halogenen
LSFOH: low smoke and fume, zero halogen
LSFH: low smoke free halogen
LSZF: low smoke zero fume

Wat vaak over het hoofd wordt gezien, is dat de noodzakelijke brandvertragende toevoegingen in indoor HDPE kabelbeschermbuis sporen van halogenen bevatten. De belofte op een indoor buis met “zero halogen” kan dus niet worden gedaan. Fabrikanten van toevoegingen voor deze toepassing zijn niet in staat om een compound te maken die vrij is van halogenen en ook leiden tot een product dat voldoet aan de UL94 (V-2). Kennelijk is de toevoeging van hallogenen nog te belangrijk voor de werking². Voor andere toepassingen, met name voor dunwandige producten kan het al wel.

¹ Weterings Plastics heeft decennia geleden deze conclusie getrokken, wij staan van harte open voor suggesties en nieuwe inzichten.

² Weterings Plastics test op dit moment met experimentele toevoegingen [zonder](#) hallogen

Indoor buis en kleur, licht en andere straling

Indoor kabelbeschermbuis is verkrijgbaar in de volgende twaalf kleuren: rood, groen, wit, roze, turquoise, beige, lichtblauw, donkerblauw, grijs, bruin, geel en paars. Omdat de kleurtoevoegingen ook brandwerend zijn, wijken de kleuren af van de gebruikelijke kleuren voor outdoor buis. En meer dan gewone beschermbuis, is LFH-buis bijzonder gevoelig voor licht (ook tijdens opslag en transport) en dient donker te worden opgeslagen.

Traditioneel is bekend dat UV-straling invloed heeft op de veroudering en het verkleuren van kunststoffen. En niet alleen UV-straling, ook zichtbaar licht is een oorzaak van het vervagen van de kleur van HDPE beschermbuis. Dit wordt bevestigd door SATRA een instituut dat is gespecialiseerd in het testen van materiaal op lichtbestendigheid (Light Fastness). Zij stellen vast in een gezamenlijk onderzoek met musea dat verkleuring primair wordt veroorzaakt door zichtbaar licht en dat UV vooral verantwoordelijk is voor degradatie van de materiaaleigenschappen. Schade door straling (UV en/of zichtbaar) is cumulatief en onomkeerbaar, dat wil zeggen dat een relatief kleine dosis over een langere tijd evenveel effect heeft als een grote dosis over een kortere tijd.

Het gebruikte pigment in LFH-buis is minder bestand tegen licht dan gebruikelijke pigmenten. Pigmenten met een betere Light Fastness hebben een negatief effect op de brandwerendheid en van daaruit kunnen deze niet worden toegepast in LFH buizen. De lichtbestendigheid van pigmenten is daarnaast ook afhankelijk van de kleur. Het is dus mogelijk dat onder dezelfde omstandigheden verschillend gekleurde buizen zich anders verhouden. Wit is de meest stabiele kleur.

Gevolgen van de verkleuring

Kleur heeft een signaalfunctie voor het bepalen van onderdelen van installaties en is noodzakelijk voor een efficiënte ontstoring etc. Verkleurende buis wordt in de regel steeds meer wit. Dit is de oorspronkelijke kleur van de vlamvertrager en daarom is er ook geen transparante buis leverbaar.

Naast de evidente gevolgen van verkleuring is de vraag of ook andere eigenschappen van de buis zijn veranderd na verkleuring. Uit veldtesten blijkt dat in alle gevallen verkleurde buis van Weterings nog voldeed aan de UL94 klasse V-2, maar ook dat er spraken was van een afgenomen brandweerbaarheid ten opzichte van nieuw materiaal. LFH buis dient dus ook vanwege de belofte op brandveiligheid tegen licht te worden beschermd.

Overige specificaties

Indoor kabelbeschermbuizen zijn bedoeld voor gebruik in kabelgoten tussenwanden /-plafonds etc. Bij indoorbuis kan de waarde voor vloeispanning, rek bij breuk en hardheid afwijken. Alle materiaaleigenschappen in elke specificatie worden gegeven binnen een bepaalde bandbreedte, tot een bepaald maximum of vanaf een zeker minimum, omdat niet elke batch HDPE exact dezelfde eigenschappen heeft. En ook door toevoegingen voor verwerking en b.v. kleur, variëren deze eigenschappen een beetje. Maar niet buitende het gespecificeerde bereik.

LFH-buis is een HDPE buis. De eigenschappen zijn dus hoofdzakelijk de eigenschappen van HDPE. De toevoeging om LFH-buis te maken moet eigenlijk worden gezien als een vervuiling in de PE. De toevoeging heeft in meerdere opzichten invloed op de eigenschappen van de buis. De eigenschappen die belangrijk zijn voor de toepassing van de buis worden gecontroleerd door uniforme testen op monsters van het product uit te voeren. Voor zo'n test wordt een adequaat resultaat gemeten òf niet. Met andere woorden LFH-buis slaagt ook voor de tests zoals druk-, wikkelproof en pletproof. De 'vervuiling' heeft invloed, maar het is in die testen niet vast te stellen hoeveel invloed. 'Je slaagt of je slaagt niet voor de test'. Bijvoorbeeld de eigenschap "rek bij breuk" kan dus afwijken, maar lijdt niet tot problemen, zolang de belasting van b.v. 450N niet wordt overschreden.

Uiteraard zijn eigenschappen die niet worden beïnvloed door de materiaaleigenschappen, zoals maatvoering en verpakking, identiek.

In het algemeen, voor de installatie en toepassing waar (micro-) kabelbeschermbuis voor is bedoeld, is er dus niets relevants nader te specificeren voor de LFH variant. Mochten er waarden voor een specifieke eigenschap of toepassing van belang zijn, dan kan onderzocht worden hoe die eigenschap specifiek is voor LFH-buis.

Commercie

Verkopers dienen zich zorgvuldig voor te bereiden op gesprekken met hun cliënten. Immers, brandveiligheid is niet alleen belangrijk in het geval van een eventuele brand; leveranties zijn vaak omgeven door het afgeven van garanties en voorwaarden voor eventuele claims die verregaande gevolgen kunnen hebben voor de bedrijfsvoering.

Fabrikanten geven offertes af voor meer brandveilige producten. Door hen wordt niet één eenduidige norm gehanteerd. Zodoende is er veel verschil in aanbod en kan worden afgevraagd of:

- Bij samengestelde producten zowel de onderdelen als de mantel brandwerend zijn uitgevoerd?
- Hoe brandwerend het product is?
- Of de brandwerendheid is genormeerd?
- Volgens welke norm?

Al deze vragen dienen nauwkeurig onderzocht en beantwoord te worden, zodat er tot een vergelijk op gelijkwaardige basis kan worden gekomen. De praktijk bewijst dat prijzen en specificaties zeer sterk van elkaar kunnen afwijken. Daarnaast zullen als de verwachtingen goed op elkaar zijn afgestemd eventuele klachten minder grote bedrijfseconomische gevolgen hebben.

Garantie

Garanties dienen zonder voorbehoud, objectief en meetbaar te worden afgegeven.

Weterings levert en garandeert LFH (low fire hazard) indoor buis volgens UL94 klasse V-2. De vlamvertragende masterbatch is een product dat net als alle andere grondstoffen wordt ingekocht en waarvan een primair effect wordt gespecificeerd. Om misverstanden te voorkomen wordt door de fabrikant melding gemaakt van de toevoeging van halogenen. Het hoofdbestanddeel in kabelbeschermbuis is PE63, halogeenvrij; het is geen PVC. Het bevat door de toevoeging sporen van halogenen en is derhalve geen Low Smoke Zero Halogen -buis.

