

## WHITE PAPER

# GLASVEZELKABELS MET "FUNCTIEBEHOUD" CONFORM AAN DIN, EN & IEC

Elektrische kabelsystemen voor installaties of materialen in verband met veiligheid moeten voldoen aan bijzondere brandveiligheidseisen. Veel Europese landen met inbegrip van Duitsland, Luxemburg, Nederland en België zijn van mening dat de integriteit van een circuit enkel gewaarborgd is door een systeemaudit die beantwoordt (of vergelijkbaar is) aan DIN 4102-12, d.w.z. het testen van kabels en installatiesystemen in een verbrandingsoven. Glasvezelkabels met "functionele integriteit" conform aan IEC of EN voldoen niet aan deze eisen.

Elektrische kabelsystemen voor installaties of materialen in verband met veiligheid, voorgeschreven door de bouwvoorschriften, moeten zodanig worden ontworpen of gescheiden door componenten dat installaties of materialen in verband met veiligheid voldoende lang functioneel blijven (behoud van functionele integriteit) in geval van brand.

Deze worden geeist bij brandalarmen, ontruimingssystemen met gesproken woord en radiocommunicatiesystemen voor gebouwen evenals video-toezichtsystemen, noodtelefoons, stuursystemen voor ventilatiedempers en signalisatielichten. Glasvezelkabels zijn bij uitstek geschikt voor deze veiligheidsrelevante installaties, in het bijzonder voor grote gebouwencomplexen, campussen en verkeerstunnels, omdat ze de transmissie toestaan van bijkomende audio-, video- en data-protocollen over grote afstanden en met lage verzwakking.

Om te voorkomen dat de kabels beschermd moeten worden door kanalen met speciale brandbeveiliging, kan het gehele kabelsysteem ontworpen worden met functiebehoud (behoud van functionele integriteit) overeenkomstig DIN 4102-12, bijvoorbeeld. In een dergelijke installatie worden de kabels direct blootgesteld aan de vlammen in geval van brand.

### Testnormen

Internationale en meer in het bijzonder Europese normen beschrijven de minimum vereisten voor een testprocedure in wat bekend staat als een "PH Classificatie". Deze testprocedure toont echter niet adequaat de functionele integriteit aan van de kabels, het ondersteuningssysteem en het bevestigingssysteem (d.w.z. functiebehoud).

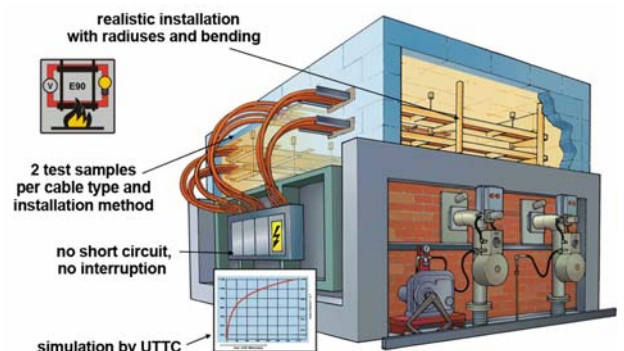
In Duitsland wordt de functionele integriteit van elektrische kabelsystemen bepaald met behulp van een classificatie con-

form aan DIN 4102-12, "Brandweerstand van elektrische kabelsystemen; vereisten en testen". De classificatie maakt een onderscheid tussen 30 minuten (E30), 60 minuten (E60) en 90 minuten (E90) van functionele integriteit voor het volledige kabelsysteem met inbegrip van de kabels. In Tsjechië en Slowakije worden de bekabelingsinstallaties geïnclassificeerd van P30 naar P90 in overeenstemming met een soortgelijke nationale testprocedure.

Bovengenoemde testmethoden verwijzen evenwel uitsluitend naar koperen geleiders. De criteria voor het falen zijn "kortsluiting" of "onderbreking". Deze testmethoden houden geen rekening met transmissiekenmerken of zelfs verzwakking – het belangrijkste criterium voor glasvezelkabels (FO kabels).

### Verbrandingsoventesten van glasvezelkabels

Bij dergelijke tests worden de brandvoorwaarden zeer realistisch gesimuleerd door een gelijkmatige temperatuur-tijd curve (UTTC): na 90 minuten overschrijdt de temperatuur de 1000°C. Dit maakt het perfect mogelijk om de transmissiekenmerken aan te tonen bij brand.



Figuur 1: Verbrandingsoventesten volgens DIN 4102-12

Daar de FO kabels veel vezels hebben, hoeven alleen maar een paar kabels geïnstalleerd te worden op de verschillende ondersteunings- en bevestigingssystemen. Betrouwbare cijfers voor demping en transmissie-eigenschappen worden verkregen door het meerdere malen leiden van de desbetreffende dienst door de testoven.

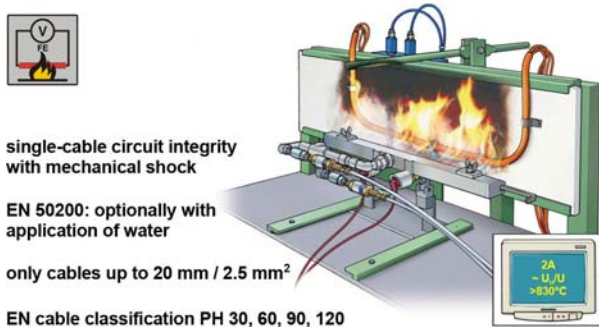
In de verbrandingsoven is het ook erg gemakkelijk om de mate te bepalen waarin, bijvoorbeeld, de vezels worden beïnvloed door infraroodstraling en geïsoleerde asresten.

In de standaard verbrandingsoven worden de individuele lengten ( $\geq 3$  m) onderworpen aan de uniforme temperatuur-tijd curve. Dit betekent dat na 30 minuten de temperatuur  $860^{\circ}\text{C}$  bereikt en na 90 minuten de  $1000^{\circ}\text{C}$  overschrijdt (zie figuur 1).

### "Functionele integriteit" in overeenstemming met prEN 50582, EN 50200, IEC 60794 en IEC 60331-25

Gedurende bijna 15 jaar zijn testprocedures ontworpen om transmissiekarakteristieken te beschrijven bij brand. Het meest recente belangrijke criterium voor de classificatie was een stijging van de verzwakking van 0,5 dB bij 1550 nm en van 1 dB bij 1300 nm. Dit kan gevonden worden in het normontwerp prEN 50582: 2015 "Continuïteit van signaaloverdracht bij kleine glasvezelkabels onder brandtestcriteria".

De geselecteerde testapparatuur voor deze ontwerpnorm komt uit EN 50200. Hierbij wordt een kabellengte van 50 cm blootgesteld aan vlammen bij een constante temperatuur van  $842^{\circ}\text{C}$ . Een classificatie tot 120 minuten is mogelijk.



Figuur 2: Het testen van een enkele kabel volgens DIN VDE 0882-200 (voorheen: DIN VDE 0472-814), EN 50200 en IEC 60331-25

### Maar deze testmethode is onrealistisch. Waarom?

Als eerst is de test bepaald in EN 50200 zeer vergelijkbaar met de test voor isolatiebehoud (DIN VDE 0472-814) – een test waarmee DIN 4102-12 zich nadrukkelijk distantieert! In paragraaf 3.2 "Functiebehoud", onderdeel 3.2.1 "Algemeen" van DIN 4102-12 staat dat:

"Functiebehoud is verzekerd wanneer, gedurende de brandtest van een kabelsysteem overeenkomstig Sectie 7, er geen kortsluiting en geen onderbreking is van de voeding van de geteste elektrische kabelsystemen.

N.B. De hier gedefinieerde functiebehoud is niet verwant met het isolatiebehoud overeenkomstig DIN VDE 0472-814."

### Fiber Optic Cable with Functional Integrity

Based on IEC 60794-1-2-F5

A/I-D(ZN)BH(SR)H IEC



Part Numbers	Technical Data	Construction/Application	Properties/Note	Cable Accessories
<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrosiveness acc. to EN 50267-2-3</li> <li>Halogen-free acc. to 60754-2</li> <li>Flame-resistance acc. to IEC 60332-1 and -3</li> <li>Smoke Density acc. to IEC 61034</li> <li>Longitudinally water tight acc. to IEC 60794-1-2-F5</li> <li>UV-resistant</li> <li><b>Functional Integrity: IEC 60794 / IEC 60331-25</b></li> </ul>				
<b>Fiber Specifications</b>				
<b>Graded Index Fibers (Multi-Mode)</b>				
<b>Specification</b>	<b>Fiber Type G 50/125</b>	<b>Fiber Type G 62.5/125</b>		
Fiber Category	OM2 Standard Fiber	OM1 Standard Fiber		
Conductor Diameter	50 ± 3 µm	62.5 ± 3 µm		
Numerical Aperture	0.200 ± 0.015	0.275 ± 0.015		
Typical Attenuation	850 nm	2.8 dB/km	3.0 dB/km	
	1300 nm	0.7 dB/km	1.0 dB/km	

Figuur 3: In dit product datablads wordt een "functionele integriteit", overeenkomstig de IEC-normen vermeld. (Dit is geen functiebehoud!)

Dit toont aan dat aan de vermelde functiebehoud niet voldaan wordt door een testprocedure overeenkomstig met prEN 50582:2015.

Voor het gebruik van kabels geclassificeerd volgens EN 50200 als PH 15 tot PH 120, vereist de norm EN 50200 het gebruik van de bevestigingsmethode toegepast bij de testprocedure, namelijk klemmen met intervallen van 10 cm. Dit installatietype van PH kabels – de enige toegestane – is echter onrealistisch.

Helaas wordt de term "circuit integrity" welke gebruikt wordt in de Engels versie voor het isolatiebehoud beschreven in EN 50200 (= enkele kabeltest), vaak verkeerd vertaald als "Functieerhalt" (in het Duits) en "functiebehoud" (in het Nederlands) welke een systeemtest aanduidt – zelfs, bijvoorbeeld, in NEN EN 50289-4-16 "Communicatiekabels - Specificaties voor beproevingsmethoden - Deel 4-16: Milieu-testmethoden - Functiebehoud [!] bij brand".

Als gevolg van het feit dat er geen nauwkeurige definitie (of vertaling) beschikbaar is, zijn "glasvezelkabels met functionele integriteit" of "met functiebehoud" volgens IEC of EN al op de markt (zie figuur 3.). Deze voldoen echter niet aan de eisen van de systeemtesten zoals bepaald, bv. in DIN 4102-12.

Het is daarom essentieel dat de vereiste "functionele integriteit" altijd gekoppeld is aan de systeemtest. Zelfs als er geen E30, E60 of E90 classificatie is voor glasvezelkabels, kunnen FO kabels worden gebruikt op basis van testrapporten voor een beschermingsgraad E30 (P30), E60 (P60) of E90 (P90).

### Functiebehoud-glasvezelkabels van Datwyler

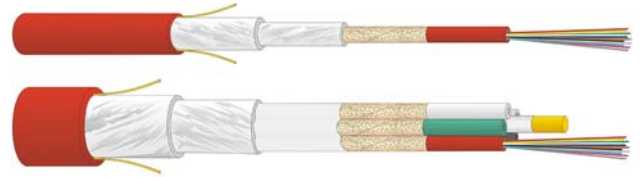
De types ZGGFR-Safety / U-DQ(ZN)BH en wbGGFR-Safety / U-DQ(ZN)BH zijn functiebehoudkabels met glasvezels die specifiek zijn ontwikkeld door Datwyler voor toepassing in wegen spoor-

tunnels en bedrijfsruimten, en welke – in combinatie met systeemcomponenten van Datwyler – werden getest op een functiebehoud van maximaal 30 minuten volgens DIN 4102-12.

De Datwyler kabels zijn een perfecte samenhang van glasvezelbekleding en vlamvertragende stabiliserende elementen alsmede van een bescherming tegen knaagdieren. Ze kunnen een druk weerstaan tot 1000 en 6000 Newton (N) en een transversale druk van 2000 N en respectievelijk 3000 N. Hun brandlast is relatief laag bij 301 kWh/km voor de ene en 733 kWh/km voor de andere.

Beide versies zijn halogeenvrij en zelfdovend, en voldoen ook aan de strenge EN en IEC eisen op gebied voor andere brand kenmerken – lage brandvoortplanting en minimale rookontwikkeling.

In combinatie met bevestigingscomponenten, ondersteuningssystemen, brandwerende systemen en behuizingen voor lasdozen getest volgens DIN 4102-12, wordt de functionele integriteit



*Figuur 4: FO Universal Safety kabels van Datwyler worden getest voor functiebehoud voor een maximum van 30 minuten overeenkomstig DIN 4102-12.*

van het ganse optische systeem – gebaseerd op DIN 4102-12 – gewaarborgd voor een periode van minstens 30 minuten.

Datwyler biedt een klant-specifiek advies en ondersteuning voor de planning en de installatie van FO beveiligingssystemen. Datwyler organiseert ook zijn eigen trainingen voor installateurs over kwesties met betrekking tot kabelsystemen met functiebehoud.