

Câbles d'installation de sécurité 0,6/1,0-kV  
Sicherheits-Installationskabel 0,6/1,0-kV

**NN NOhal® [-FE0-]**

**NN NOflamm® [-FE05-]**

**NN NOflammPLUS® [-FE180-]**

**NN NOflammPLUS® [-FE180 E30-E90-]**



## Le bâtiment en tant que système

En termes de sécurité, les installations équipant un bâtiment se présentent comme un système dont la force est limitée par le plus faible de ses maillons. Si les câbles d'équipement de basse tension sont du type sans halogène, c'est bien. Mais au fond, tous les câbles d'un bâtiment devraient être protégés par des isolants exempts d'halogène. Des câbles PVC installés dans un puits d'ascenseur, par exemple, peuvent libérer, en cas d'incendie, des gaz de fumée

dont la toxicité est redoutable. Par ailleurs, ces câbles peuvent favoriser l'extension d'un foyer puisque le PVC n'empêche pas la propagation du feu (IEC 60 332-3). Enfin, n'oublions pas l'énorme quantité de câbles de données qui sillonnent les bâtiments actuels ■

**NN NOhal®**  
[-FE0-]

**NN NOflamm®**  
[-FE05-]

**NN NOflamm PLUS®**  
[-FE180-]

**NN NOflamm PLUS®**  
[-FE180 E30-E90-]



## Das Gebäude als System

*Die Installationen in einem Gebäude müssen als System verstanden werden, welches nur so stark ist wie dessen schwächstes Glied. Dies bedeutet, dass man nicht nur von den halogenfreien Niederspannungs-Installationskabeln sprechen darf; sämtliche Kabel in einem Gebäude sollten heutzutage halogenfrei sein. Werden in einem Liftschacht beispielsweise PVC Kabel verwendet, so können durch diese Kabel wieder Rauchgase mit den bekannten negati-*

*ven Eigenschaften entstehen und der Brand kann sich in andere Stockwerke ausbreiten, weil das PVC die Brandfortleitung (IEC 60 332.3) nicht verhindert. Auch die grosse Menge an Datenkabeln in heutigen Gebäuden ist nicht zu unterschätzen - wobei diese heute praktisch alle nur halogenfrei angeboten werden ■*



## Câbles résistant à la flamme, non propagateurs de feu, et câbles de sécurité

### Isolants

Pour isoler conducteurs et câbles, on utilise aujourd'hui généralement des matières thermoplastiques et le plus souvent le type bien connu sous le nom de PVC.

### Un polymère nommé chlorure de polyvinyle (PVC)

Pendant longtemps, le PVC a été utilisé pour l'isolant et la gaine de conducteurs et de câbles. Les composés de chlore confèrent à ce matériau thermoplastique une certaine résistance à la flamme. En cas d'incendie, toutefois, le chlore est libéré sous forme de vapeurs d'acide chlorhydrique qui brûlent les voies respiratoires et exercent une action corrosive sur le béton armé et les métaux. Il s'y ajoute un développement de fumées denses qui peuvent susciter la panique et incommoder les actions de sauvetage par une visibilité sensiblement réduite.

### La sécurité ne tolère aucun compromis

Les incendies qui touchent des bâtiments ou d'autres aménagements fermés font régulièrement des victimes dans le monde entier. Les récents accidents suivis d'incendie qui se sont produits dans des tunnels (Mont-Blanc, Gotthard) l'ont confirmé : le développement de fumées est l'une des conséquences les plus dangereuses d'un incendie et ce, dès le début.

Alors que ces inconvénients sont connus par des expériences douloureuses (notamment : aéroport de Düsseldorf, Crédit Lyonnais Paris), les câbles à isolation PVC maintiennent la place du favori. Raison : cela coûte un peu moins cher et les autorités compétentes en matière de sécurité tardent à trancher la question par des prescriptions techniques appropriées. Le cas de la ville de Berlin montre qu'une conversion est possible : tous

les bâtiments à accès public doivent être équipés de câbles sans halogène.

**Nexans** propose des alternatives sans halogène au câble standard en PVC: **NN NOhal**, **NN NOflamm** et **NN NOflamm PLUS**. En cas d'incendie, ces câbles limitent la formation d'épaisses fumées toxiques et ne donnent pas lieu à des dégagements de gaz corrosifs. Par ailleurs, les câbles de sécurité **NN NOflamm** et **NN NOflamm PLUS** ralentissent la progression de l'incendie.



### Flammwidrige-, flammhemmende Kabel und Sicherheitskabel

#### Isolationsmaterialien

Zur Isolation von Leitern und Kabeln werden heutzutage meistens Thermoplaste eingesetzt. Die Haupttypen sind:

#### **Polyvinylchlorid (PVC)**

PVC wird heute noch immer als Leiter- und Mantelisolierung für Kabel im Gebäudeinneren verwendet. Die Chlorverbindungen geben diesem Thermoplast eine gewisse

flammwidrigkeit. Im Brandfall wird dieses Chlor allerdings in Form von Salzsäuredämpfen freigesetzt, welche die Atemwege verätzen und korrosive Wirkung auf Stahlbeton und Metalle ausüben. Im weiteren besteht eine sehr starke Rauchentwicklung, welche Panik auslösen und durch die schlechte Sicht Rettungsaktionen behindern kann.

### Sicherheit kennt keine Kompromisse

Brände in Gebäuden oder anderen geschlossenen Einrichtungen fordern weltweit regelmäßig Opfer. Die jüngsten Unfälle mit Brandfolge in Tunnels (Mont-blanc, Gotthard) haben bestätigt: die Rauchentwicklung ist bereits in einem frühen Stadium des Brandes einer der gefährlichsten Effekte.

Obwohl all diese Tatsachen schon seit längerem bekannt sind (Flughafen Düsseldorf, Crédit Lyonnais Paris) halten sich die PVC-isolierten Kabel hartnäckig als meistverkaufte Produkte. Dies vor allem aus Preisgründen und weil die für die Bauvorschriften verantwortlichen Stellen bis heute noch keine entsprechenden Vorschriften erlassen haben. Dass dies möglich wäre sieht man in der Stadt Berlin, wo heute sämtliche öffentlich zugänglichen Gebäude mit halogenfreien Kabeln ausgerüstet werden müssen.

Mit den Produkten **NN NOhal** bis **NN NOflammPLUS** bietet **Nexans** halogenfreie Alternativen zum PVC-Standardkabel an. Sie begrenzen im Brandfall die Entstehung von dichtem toxischem Rauch und es bilden sich keine korrosiven Gase. Durch die geringe Brandfortleitung **NN NOflamm** und **NN NOflammPLUS** Sicherheitskabel wird zudem eine Ausbreitung des Brandes verhindert.



## Il y a mieux que le PVC

Ainsi donc, l'utilisation de câbles à isolation PVC ne se justifie plus pour bien des raisons, mais les alternatives de matériaux exempts d'halogène ont de la peine à s'établir. Pourtant, grâce à un développement intense de nos techniques de production, il n'y a aujourd'hui plus de différence technique – hormis la meilleure sécurité – entre un **NN NOhal [FE0]** et un câble TT, par exemple (comportement au glissement, résistance à la dénudation).

Pour les câbles d'équipement de sécurité en basse tension, nous différencions, en principe, quatre types ayant des isolants sans halogène pour conducteurs et gaine extérieure :

### **NN NOhal [-FE0-]**

- Matériaux exempts d'halogène.
- En cas d'incendie :  
Résiste à la flamme selon IEC 60 332.1. Faible développement de fumées, dégagement minime de gaz toxiques et corrosifs. Peut maintenir la combustion à l'intérieur des canaux techniques (faisceaux de câbles) et la porter dans d'autres parties du bâtiment et à d'autres étages

- Utilisation recommandée :  
Pour installations normales à l'intérieur, pose plutôt hors de caniveaux fermés – en règle générale: bâtisses de petite taille ou bâtiments plus grands avec bon dispositif coupe-feu.

### **NN NOflamm [-FE05-]**

- Matériaux exempts d'halogène
- En cas d'incendie :  
Résiste à la flamme selon IEC 60 332.1. Faible propagation de feu selon IEC 60 332.3, c.-à-d. s'éteint de lui-même dans les caniveaux et puits (faisceaux de câbles), empêchant ainsi la propagation de l'incendie. Faible développement de fumées, dégagement minime de gaz toxiques et corrosifs

- Utilisation recommandée:  
Pour installations normales à l'intérieur, avec pose dans des caniveaux et puits fermés – en règle générale: bâtisses de taille moyenne à grande, tunnels et installations souterraines.

### **NN NOflamm PLUS [-FE180-]**

- Matériaux exempts d'halogène
- En cas d'incendie:  
Résiste à la flamme selon IEC 60 332.1. Faible propagation de feu selon IEC 60 332.3, c.-à-d. s'éteint de lui-même dans les canaux et puits (faisceaux de câbles), empêchant ainsi la propagation de l'incendie.



## Unsere Alternativen zum PVC-isolierten Kabel

Den Einsatz von PVC-Kabeln kann man heutzutage kaum mehr rechtfertigen. Trotzdem können sich bis heute die halogenfreien Alternativen nur schwer etablieren. Dies obwohl man dank der forcierten Weiterentwicklung unserer Verarbeitungstechniken heute kaum mehr einen Unterschied zwischen einem **NN NOhal [-FE0-]** und einem **TTKabel** feststellen kann (z.B. Einzugsverhalten, Abisdationsverhalten). Grundsätzlich unterscheiden wir bei den Niederspannungs-Installationskabeln vier verschiedene Kabel:

### **NN NOhal [-FE0-]**

- *Leiter- und Mantelisolierung aus halogenfreien Materialien*
- *Im Brandfall :  
Flammwidrig nach IEC 60 332.1  
Kaum Rauchentwicklung und kaum Bildung giftiger/korrosiver Gase kann in Kabelkanälen und -schächten (Kabelbündel) weiterbrennen und so den Brand in andere Gebäudeteile oder Stockwerke tragen*
- *Empfohlene Anwendung :  
Für normale Installationen in Gebäuden ohne massgebliche Kabelverlegung in Kanälen oder Schächten - in der Regel kleinere Gebäude oder Gebäude mit guter Brandschottung.*

### **NN NOflamm [-FE05-]**

- *Leiter- und Mantelisolierung aus halogenfreien Materialien*
- *Im Brandfall :  
Flammwidrig nach IEC 60 332.1  
Geringe Brandfortleitung nach IEC 60 332.3, d.h. erlischt in Kabelkanälen und -schächten (Kabelbündel) selbständig und verhindert so eine Ausbreitung des Brandes. Kaum Rauchentwicklung und kaum Bildung giftiger/korrosiver Gase*
- *Empfohlene Anwendung :*

*Für normale Installationen in Gebäuden mit Kabelverlegung u.a. in Kanälen oder Schächten- in der Regel mittlere und grosse Gebäude, Tunnel oder unterirdische Anlagen.*

### **NN NOflamm PLUS [-FE180-]**

- *Leiter- und Mantelisolierung aus halogenfreien Materialien*
- *Im Brandfall :  
Flammwidrig nach IEC 60 332.1  
Geringe Brandfortleitung nach IEC 60 332.3, d.h. erlischt in Kabelkanälen und -schächten (Kabelbündel) selbständig und verhindert so eine Ausbreitung des Brandes. Kaum Rauchentwicklung und kaum Bildung giftiger/*

Maintien de l'isolation selon IEC 60 331 durant une exposition à la flamme de 180 min et une tension nominale de 400-V. Faible développement de fumées, dégagement minimal de gaz toxiques et corrosifs

● Utilisation recommandée :

Pour toutes les installations qui en cas d'incendie doivent maintenir leurs fonctions pendant un certain temps. C'est

le cas dans divers domaines: dispositifs de détection d'incendie-/éclairage de sécurité-/ascenseurs avec montage d'évacuation des passagers-/systèmes d'avertissement et de transmission d'instructions aux visiteurs et employés-/ équipements de distribution d'eau d'incendie-/installations de ventilation dans les puits d'escaliers de sécurité / ascenseurs de pompiers-/dispositifs d'évacuation de fumées et de chaleur-/etc. ■

## NN NOflammPLUS [180 E30-E90] Sécurité de fonctionnement intégrée des câblages

En cas de nécessité de protection accrue de personnes ou de biens et/ou de contraintes sévères en matière de sécurité, l'utilisation de nos câbles de sécurité **NN NOflamm PLUS [-FE180 E30/ E90-]** associés aux systèmes porte-câbles correspondants SPC garantit une sécurité de fonctionnement intégrée des câblages pendant 30 ou 90 minutes.

Contrairement à de purs tests de résistance à l'incendie de câbles (comme pour le maintien de l'isolation FE180 d'après IEC 60331), le contrôle doit être réalisé pour l'ensemble du câblage :

+ câble de sécurité E30  
+ système porte-câbles E30  
+ éventuellement accessoires  
d'installation E30

= câblage E30 selon  
DIN 4102-12

Cela signifie que l'ensemble du câblage doit répondre à E30 et non pas uniquement le câble de sécurité ou le système porte-câbles ou une boîte de dérivation. Ces contrôles de résistance à l'incendie poussés et coûteux conformes à DIN 4102 partie 12 peuvent uniquement être réalisés dans quelques-uns des instituts indépendants homologués, par exemple à l'institut de contrôle des matériaux de Rhénanie-Westphalie (MPA NRW).



## NN NOflammPLUS [180 E30-E90] Integrierter Funktionserhalt von Kabelanlagen

Ist erhöhter Personen- oder Sachwertschutz notwendig und/oder müssen hohe Sicherheitsanforderungen erfüllt werden garantiert der Einsatz unserer **NN NOflammPLUS [FE180 E30/E90]** Sicherheitskabel in Kombination mit entsprechenden Kabeltragesystemen KTS einen integrierten Funktionserhalt der Kabelanlage während 30 resp. 90 Minuten.

Dabei ist, im Gegensatz zu reinen Kabelbrandtests (wie zum Beispiel für Isolationserhalt FE180 nach IEC 60331), eine Prüfung für eine gesamte Kabelanlage abzulegen:

+ Sicherheitskabel E30  
+ Kabeltragesystem E30  
+ evtl. weiteres  
Installationszubehör E30

= E30 Kabelanlage  
nach DIN 4102-12

korrosiver Gase. Isolationserhalt nach IEC 60 331 während einer Beflammung von 180 min und einer Nennspannung von 400 V

● Empfohlene Anwendung :

Für alle Installationen welche auch im Brandfall ihre Funktion während einer gewissen Zeit weiter erfüllen müssen; z.B. Brandmeldeanlagen / Sicherheitsbeleuchtung / Personenaufzugsanlagen mit Evakuierungsschaltung / Anlagen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen an Besucher und Beschäftigte / Löschwasserversorgungsanlagen / Lüftungsanlagen von Sicherheitstreppe nräumen / Feuerwehraufzüge / Rauch- und Wärmeabzugsanlagen / usw. ■

Das bedeutet weder das Sicherheitskabel, noch das Kabeltragesystem KTS oder eine Abzweigdose kann alleine E30 erfüllen, sondern nur die Kabelanlage. Diese aufwändigen und kostenintensiven System-Brandprüfung nach DIN 4102 Teil 12 können ausschliesslich an einigen wenigen zugelassenen neutralen Drittinstituten wie z.B. die Materialprüfungsanstalt Nordrhein-Westfalen (MPA NRW) durchgeführt werden.



## Les câbles Nexans

### La meilleure connexion en toute sécurité

Exigez toujours de vos fournisseurs de câbles ou de les justificatifs de contrôle correspondants pour vos projets de câblage E30. **Nexans** a réalisé tous ses contrôles E30 conformément à la norme DIN 4102-12 et les a passés avec succès avec les fabricants les plus importants de systèmes porte-câbles et de boîtes de dérivation.

**Nexans** tient une liste actualisée en permanence des câbles de sécurité avec SPC homologué et autres accessoires d'installation. Le système de gestion de la qualité / sécurité / environnement de **Nexans** est conforme aux normes internationales ISO 9001:2000 et ISO-14001:1996, la sécurité répond à la directive suisse de la CFST 6508:1996.

### Câbles de sécurité Nexans armés et non armés – contrôlé E30 selon DIN 4102-12 ...

Les exigences très spécifiques en matière de résistance mécanique et de protection contre les rongeurs dans les tunnels ferroviaires et routiers de Suisse ont incité **Nexans** à faire contrôler la sécurité de fonctionnement des câbles de sécurité armés.

### ...également sur les systèmes porte-câbles E30 SPC SANS tige filetée

Outre les constructions standard transférables à d'autres fabricants de SPC comme les colliers individuels et les brides à étriers, les chemins et les échelles de câbles avec tige filetée, les **câbles de sécurité armés de Nexans ont passé avec succès le test sur le chemin de câbles et sur l'échelle de câbles même SANS tiges filetées avec une distance de fixation élevée.**

Ces systèmes de pose ont pour particularité le fait qu'une sécurisation supplémentaire de pointe de console contre la rupture en cas d'incendie n'a pas été jugée nécessaire. Etant donné que les systèmes

de pose sont exposés au feu sans aucune protection lors d'un incendie, l'acier perd quasiment toute sa fermeté. Lors du test de résistance à l'incendie selon DIN 4102-12 avec sécurité de fonctionnement pendant 30 minutes, une température de contrôle d'env. 840°C est atteinte. Normalement, la perte de résistance mécanique est compensée par une sécurisation de la pointe de console avec une tige filetée vers le plafond. Par l'utilisation de



### (Ver-)kabeln Sie mit Nexans

#### mit Sicherheit ihre beste Verbindung

Verlangen Sie für Projekte mit E30-Kabelanlagen von Ihren Kabel- oder KTS-Lieferanten immer entsprechende Prüfnachweise. **Nexans** hat alle seine E30-Prüfungen nach Norm DIN 4102-12 durchgeführt und hat mit den wichtigsten Herstellern von Kabeltragesystemen und Abzweigdosen mit Erfolg bestanden.

**Nexans** führt eine laufend aktualisierte Liste Sicherheitskabel mit den zugelassenen KTS und weiterem Installations-

zubehör. Das Qualitäts-/Sicherheits-/Umwelt-Management-System von **Nexans** entspricht den internationalen Normen ISO 9001:2000 und ISO-14001:1996, die Sicherheit entspricht der schweizerischen Weisung EKAS 6508:1996.

### **Nexans Sicherheitskabel armiert & unarmiert – E30 geprüft nach DIN 4102-12 ...**

Die sehr spezifischen Anforderungen in Eisenbahn- & Strassentunnel in der Schweiz bezüglich mechanischer Beständigkeit und Schutz vor Nagetierfrass haben **Nexans** dazu bewegen auch armierte Sicherheitskabel auf Funktionserhalt prüfen zu lassen.

### **... auch auf E30 Kabeltragesysteme (KTS) OHNE Gewindestange**

Nebst den auf andere KTS-Hersteller übertragbaren Standardkonstruktionen wie Einzel- u. Bügelschellen, Kabelrinne u. -leiter mit Gewindestange haben die **armierten Sicherheitskabel von Nexans auf Kabelrinnen und Kabelleitern auch OHNE Gewindestangen mit erhöhten Befestigungsabstand bestanden.**

Die Besonderheit dieser Verlegesysteme ist darin zu sehen, dass auf eine zusätzliche Sicherung der Auslegespitze gegen ein Abknicken im Brandfall verzichtet wurde. Da die Verlegesysteme im Brandfall ungeschützt dem Feuer ausgesetzt sind, verliert Stahl nahezu seine komplette Festigkeit. Bei dem geforderten Funktionserhalt von 30 Minuten wird bei der Brandprüfung nach DIN 4102-12 eine Prüftemperatur von ca. 840°C erreicht. Normalerweise wird der Verlust der mechanischen Festigkeit durch eine Sicherung der Auslegespitze mit einer Gewindestange zur Decke ausgeglichen. Durch Verwendung besonders stabil ausgelegter Bauteile konnte auf diese Sicherungsmassnahme verzichtet werden.



composants étudiés pour être particulièrement stables, ces mesures de sécurisation ont pu être supprimées.

Les avantages d'un SPC SANS tige fileté sont évidents: lors de réaffectations, il ne sera pas nécessaire de démonter les tiges filetées ou d'embobiner les câbles – **vous gagnez ainsi du temps et de l'argent !**

#### La nouveauté qui fait sensation :

**première preuve de sécurité de fonctionnement E30 sur un chemin en plastique renforcé à la fibre de verre SANS tige fileté.**

Une autre variante consiste à utiliser un chemin de câbles en plastique renforcé à la fibre de verre. Ce matériau sans halogène renforcé à la fibre de verre a fait ses preuves depuis des années pour les applications dans des tunnels en raison de sa résistance à la corrosion, de sa résistance au choc et de sa possibilité de traitement sur place sans ébarbure qui ne requiert pas d'outils spéciaux. De plus, le plastique renforcé à la fibre de verre ne conduit ni le courant, ni la chaleur.

Puisque, pour les câbles **Nexans** armés, l'installation peut être effectuée sur chemin en plastique renforcé à la fibre de verre même SANS tige fileté, cette solution pour les câblages essentiels à la sécurité constitue une alternative extrêmement intéressante et méritant d'être prise en considération.

#### L'application de DIN 4102-12

Une analyse sérieuse des risques constitue toutefois la base d'un concept de sécurité économique! Il s'agit alors de définir des profils d'exigence clairs pour les systèmes de câblage. Posez-vous simplement la question: **quels sont les éléments qui doivent fonctionner et combien de temps en cas d'incendie ?**

Souvent des mesures adroites de construction (pose sous crépi, pose des

câbles dans des conduits en béton) et de planification (p. ex. solutions redondantes) permettent déjà d'atteindre un niveau de sécurité suffisant. Pour les pièces non essentielles à la sécurité, l'absence d'halogène (FEO) est souvent tout à fait suffisante comme exigence standard (p. ex. ligne d'alimentation de l'éclairage du tunnel) ; parfois, la protection contre la propagation du feu (FE05) ou le maintien de l'isolement (FE180) est parfaitement défendable. L'exigence de sécurité de fonctionnement intégrée E30 et E90 en revanche ne peut être considérée comme appropriée que pour les pièces essentielles à la sécurité.



Die Vorteile der Applikation eines KTS OHNE Gewindestange liegen auf der Hand : spätestens bei Nachbelegungen müssen keine Gewindestangen demontiert oder Kabel mühsam eingefädelt werden - **Sie sparen damit Zeit und Kosten !**

#### Die sensationelle Neugierit :

**Erstmaliger Funktionserhaltungsnachweis E30 auf GFK-Rinne OHNE Gewindestange.**

Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung einer Kabelrinne aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Das halogenfreie GFK-Material hat sich aufgrund seiner Korrosionsbeständigkeit, Schlagfestigkeit und der Möglichkeit der gratfreien Bearbeitung ohne Spezialwerkzeug Vorort gerade für Tunnelanwen-

dungen seit Jahren bewährt. Zudem leitet GFK weder Strom noch Wärme.

Da bei armierten **Nexans**-Kabeln auf GFK-Rinne ebenfalls OHNE Gewindestange installiert werden kann, stellt diese Systemlösung für sicherheitsrelevanten Kabelanlagen eine äusserst interessante und prüfenswerte Alternative dar.

#### Die Anwendung von DIN 4102-12

Die Basis für eine ökonomisches Sicherheitskonzept bildet dennoch eine seriöse Risikoanalyse! Daraus abgeleitet gilt es klare Anforderungsprofile an die Verkabelungs-Systeme abzuleiten. Stellen Sie dazu einfach die Frage: **Was muss im Brandfall wie lange funktionieren-?**

Meist kann durch geschickte bauliche Massnahmen (Unterputzverlegung, Kabelverlegung in Betonkanäle) und planerische Konzeption (z.B. redundante Lösungen) bereits ein ausreichender Sicherheitsstandard erreicht werden. Für nicht sicherheitsrelevante Anlageteile ist daher oft Halogenfreiheit (FEO) als Standardanforderung absolut ausreichend (z.B. Speiseleitung Tunnelbeleuchtung), unter Umständen ist Brandfortleitungsschutz (FE05) oder Isolationserhalt (FE180)

durchaus vertretbar. Die Forderung nach integriertem Funktionserhalt hingegen kann nur für sicherheitsrelevante Anlageteile als angebracht betrachtet werden.

#### Funktionserhalt 30 Minuten

**(E30 nach DIN 4102-12) z.B. für**

- Sicherheits-/Notbeleuchtung
- Brandmeldeanlagen
- Alarmierungseinrichtungen

#### Funktionserhalt 90 Minuten

**(E90 nach DIN 4102-12) z.B. für**

- Wasserdruckerhöhungsanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsklappen
- Feuerwehr- und Krankenaufzüge



### Sécurité de fonctionnement pendant 30 minutes (E30 selon DIN 4102-12) p. ex. pour

- éclairage de sécurité / d'urgence
- dispositifs d'avis d'incendie
- dispositifs d'alarme

### Sécurité de fonctionnement pendant 90 minutes (E90 selon DIN 4102-12) p. ex. pour

- installations d'augmentation de la pression de l'eau
- trappes d'évacuation de la fumée et de la chaleur
- ascenseurs pour les pompiers et les malades

Comme les contrôles de résistance à l'incendie selon DIN 4102 partie 12 l'ont prouvé, il existe plusieurs possibilités de pose de câbles avec sécurité de fonctionnement intégrée pour la construction de tunnels en Suisse. Les résultats de contrôle qui divergent du standard ne sont toutefois valables que pour les systèmes de pose cités (p. ex. OBO Bettermann, Lanz, Niedax, Rico, etc.) en association avec des câbles de sécurité **Nexans**.

Comme on le sait, un système est aussi fort que l'est le maillon le plus faible de la chaîne.

C'est pour cela que les réflexions quant à l'installation de câbles E30 ne peuvent être conclues qu'après l'évaluation des produits. Ce n'est que si les composants du système sont installés en conformité avec les normes que l'on peut parler d'un câblage E30 ou E90 ou même d'un système avec sécurité de fonctionnement intégrée.

Dans la pratique, il faut notamment respecter impérativement le dimensionnement de la section de câble et les restrictions de types de pose (solicitation maximum, intervalles de fixation, etc.). L'utilisation de chevilles et de vis contrôlées sur le plan de leur résistance à l'incendie est également importante à ce sujet ■

## La règle des 3 points pour une mise en œuvre sûre et conforme aux normes de sécurité de fonctionnement

Afin d'assurer une mise en œuvre sûre et conforme aux normes d'un câblage avec sécurité de fonctionnement intégrée, la méthode suivante est recommandée:

1. Etablir l'appel d'offre si possible en un seul lot pour un câblage E30 (système porte-câbles + câbles de sécurité + autres accessoires)
2. Exiger du fabricant la preuve de sécurité de fonctionnement (certificats et schémas)
3. Demander conseil auprès de l'ingénieur des ventes **Nexans**. Pour plus d'informations, consulter à ce sujet [www.nexans.ch](http://www.nexans.ch)

## Die 3 Punkte Regel für eine sichere und normkonforme Umsetzung des Funktionserhalt

Um eine sichere und eine normkonforme Umsetzung einer Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt zu gewährleisten ist folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. E30-Kabelanlage (Kabeltragesystem + Sicherheitskabel + weiteres Zubehör) nach Möglichkeit in einem Los gemeinsam ausschreiben
2. Nachweis des Funktionserhalt durch den Hersteller (Zertifikate inkl. Skizzen) verlangen
3. Ihren **Nexans** Verkaufsingenieur als Berater beziehen. Weitere Informationen zum Thema siehe auch [www.nexans.ch](http://www.nexans.ch)



Nachgewiesen durch entsprechende Brandprüfungen nach der DIN 4102 Teil 12 stehen mehrere Möglichkeiten zur Verlegung von Kabeln mit integriertem Funktionserhalt für den Tunnelbau in der Schweiz zur Verfügung. Die vom Standard abweichende Prüfergebnisse gelten aber nur für erwähnte Verlegesysteme von (z.B. OBO Bettermann, Lanz, Niedax, Rico, etc.) in Kombination mit **Nexans** Sicherheitskabel.

**Bekanntlich ist eine System nur so stark wie das schwächste Glied in der Kette.**

Deshalb darf die Betrachtung bei E30-Kabelanlagen nicht schon mit der richti-

gen Produktevaluation als abgeschlossen erachtet werden. Nur wenn auch die Installation der Systemkomponenten normkonform ausgeführt wird, kann von einer E30 oder E90 Kabelanlage oder eben einem System mit integriertem Funktionserhalt gesprochen werden.

In der Praxis gilt es insbesondere auch die Dimensionierung des Kabelquerschnitts und Einschränkungen der Verlegearten (max. Belastung, Befestigungsabstände etc.) zwingend einzuhalten. Wichtig in diesem Zusammenhang sind auch die Verwendung brandschutztechnisch geprüfter Dübel und Schrauben ■



## Ce qu'il faut savoir

### Normes internationales relatives aux câbles

Les contrôles suivants de technique d'incendie concernent uniquement le câble même, contrairement aux tests de systèmes, voir plus bas

IEC 60332-1 = résistance à la propagation de flammes (p. ex. câbles FEO)

IEC 60754-1 = absence d'halogène (à partir de câbles FEO)

IEC 60332-3 = non propagation de l'incendie (câbles FE05, FE180)

IEC 60331 = maintien de l'isolation du câble en cas d'action du feu pendant 180 minutes (FE180)

### Contrôles des systèmes DIN 4102-12 (E30)

#### pour les câblages avec sécurité de fonctionnement intégrée

La norme nationale allemande «DIN 4102» normalise le comportement en cas d'incendie de matériaux de construction et de composants et décrit les tests à réaliser pour divers matériaux en rapport avec leur résistance au feu dans des bâtiments (!). La partie 12 régleme la sécurité de fonctionnement des câblages électriques composés de câbles de sécurité + système porte-câbles (+ autre matériel d'installation):

- Domaine d'application sur les systèmes de câblage de bâtiments avec tension nominale  $\leq 1$  kV dans des bâtiments
- Incendie normalisé selon courbe ISO (au bout de 5 minutes, au-dessus de 550°C)
- Critères de contrôle: coupure du conducteur et court-circuit
- La gêne possible de fonctionnement des câbles en raison d'une augmentation de la résistance due à la chaleur doit être prise en considération

A ne pas confondre :

**FE = effet du feu** (p. ex. FE05, FE180)

**E = sécurité de fonctionnement** (p. ex. E30, E60, E90)



## Wissenswertes

### Internationale Kabelnormen

Die folgenden brandtechnische Prüfungen beziehen sich nur auf das Kabel selbst im Gegensatz zu Systemtests siehe weiter unten

IEC 60332-1 = Flammwidrigkeit (z.B. Kabel FEO)

IEC 60754-1 = Halogenfreiheit (ab Kabel FEO)

IEC 60332-3 = Brandfortleitung (Kabel FE05, FE180)

IEC 60331 = Isolationserhalt Kabels bei Feuereinwirkung während 180 Min. (FE180)

### Systemprüfungen DIN 4102-12 (E30)

#### für Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt

Die nationale deutsche Norm „DIN 4102“ normiert das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen und beschreibt Tests für verschiedene Baumaterialien bezüglich deren Feuerbeständigkeit in Gebäuden(!). Der Teil 12 regelt den Funktionserhalt elektrischer Kabelanlagen bestehend aus Sicherheitskabel + Kabeltragesystem (+ weiteres Installationsmaterial) :

- Anwendungsbereich auf Gebäude-Verkabelungssysteme mit Nennspannung  $\leq 1$  kV in Gebäuden
- Normbrand nach ISO Kurve (nach 5 Min. über 550°C)
- Prüfkriterien: Leiterunterbruch und Kurzschluss
- Mögliche Funktionsbeeinträchtigung der Kabel infolge termisch bedingter Widerstandserhöhung sind zu berücksichtigen

Nicht zu verwechseln-:

**FE = Feuer-Einwirkung** (z.B. FE05, FE180)

**E = Funktionserhalt** (z.B. E30, E60, E90)



NN NOhal  
NN NOflamm





## Comportement en cas d'incendie Brandeigenschaften

		Spécification / Spezifikationen	(En comparaison) (Als Vergleich)	Câbles contre l'incendie à la norme Suisse Brandfeste Kabel nach Schweizer Norm			Câbles contre l'incendie selon les normes Allemagne Brandfeste Kabel nach deutschen Normen			
				TT	NN NOhal®	NN NOflamm®	NN NOflamm PLUS®	NN NOhal®	NN NOflamm®	NN NOflamm PLUS®
		Type / Typ	PVC/PVC	FE0	FE05	FE180	NHMH	NHXMH	N2XH FE180 N2XCH-FE180	N2XH FE180 N2XCH-FE180
		N° de la spécification / Spez. Nr.	(selon SEV 1101.1991)	(selon SEV TP20B/3C)	(selon SEV TP20B/3C)	(selon SEV TP20B/3C)	(selon DIN VDE 0250 partie 215)	(selon DIN VDE 0250 partie 214)	(selon DIN VDE 0266 11/97)	(selon DIN VDE 0266 11/97)
		Couleur gaine / Mantelfarbe	gris grau	gris grau	gris grau	orange orange	gris grau	gris grau	noir schwarz	orange orange
		Tension nominale / Nennspannung	0.6-/-1.0-kV	0.6-/-1.0-kV	0.6-/-1.0-kV	0.6-/-1.0-kV	300-/-500-V	300-/-500-V	0.6-/-1.0-kV	0.6-/-1.0-kV
		Tension d'essai / Prüfspannung *)	3500-V 50-Hz 5-Min.	3500-V 50-Hz 5-Min.	3500-V 50-Hz 5-Min.	3500-V 50-Hz 5-Min.	2000-V 50-Hz 5-Min.	2000-V 50-Hz 5-Min.	1800-V 50-Hz 240-Min.	4000-V 50-Hz 5-Min.
		Temperature du conducteur admissible Max. zul. Leitertemperatur	70-°C	70-°C	90-°C	90-°C	70-°C	90-°C	90-°C	90-°C
Exempt d'halogène Halogenfreiheit *)	CH	SEV TP20B/3B 3.4.5	○	●	●	●	●	●	●	●
	D	VDE 0472, partie 815	○	●	●	●	●	●	●	●
	IEC	IEC 60 754-1	○	●	●	●	●	●	●	●
Résistant à la flamme Flammwidrigkeit *)	CH	SEV TP20B/3C P.3.4.1.1	●	●	●	●	●	●	●	●
	D	VDE 0472, partie 804/B	●	●	●	●	●	●	●	●
	IEC	IEC 60 332-1	●	●	●	●	●	●	●	●
Propagation du feu Brandfortleitung *)	CH	SEV TP20B/3C P.3.4.1.3	○	○	●	●	○	●	●	●
	D	VDE 0472, partie 804/C	○	○	●	●	○	●	●	●
	IEC	IEC 60 332-3	○	○	●	●	○	●	●	●
Densité de fumée Rauchgasdichte *)	CH	SEV TP20B/3C P.3.4.3	○	●	●	●	●	●	●	●
	D	VDE 0472, partie 816	○	●	●	●	●	●	●	●
	IEC	IEC 1034-1 + IEC 1034-2	○	●	●	●	●	●	●	●
Action corrosive des gaz Korrosivität der Brandgase *)	CH	SEV TP20B/3C P.3.4.4	○	●	●	●	●	●	●	●
	D	VDE 0472, partie 813	○	●	●	●	●	●	●	●
	IEC	IEC 60 754-2	○	●	●	●	●	●	●	●
Maintien de l'isolation Tension d'essai 400V Isolationserhalt *) Prüfspannung 400V	CH	SEV TP20B/3C P.3.4.2	○	○	○ (-max. 5-Min.)	●	○	○	●	●
	D	VDE 0472, partie 814	○	○	○ (-max. 5-Min.)	●	○	○	●	●
	IEC	IEC 60 331	○	○	○ (-max. 5-Min.)	●	○	○	●	●
Maintien de fonction intégré Integrierter Funktionserhalt von Kabelanlagen 1)	D	DIN 4102 partie 12 Tension d'essai 3-x-400V Prüfspannung 3-x-400V	○	○	○	○ ●*1)	○	○	●	●
	CH/IEC--**									
Rayon de courbure minimale: Minimaler Biegeradius:	Câbles sans armure Unbewehrte Kabel		>= 6-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 10-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 6-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 6-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 12-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 12-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 18-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 18-x Ø ext. Aussen-Ø
	Câbles avec armure ou neutre concentrique neutre concentrique Bewehrte Kabel oder mit konzentrischem Aussenleiter		>= 10-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 10-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 10-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 10-x Ø ext. Aussen-Ø			>= 20-x Ø ext. Aussen-Ø	>= 20-x Ø ext. Aussen-Ø

\*) essai de type / Typenprüfung ●\*1) avec armure / erfüllt in CLN armerter Version ○ pas accompli / nicht erfüllt Ø diamètre / Durchmesser

\*\*\*) CENELEC prépare une norme internationale / CENELEC arbeitet an Entwurf für einen internationalen Systemtest



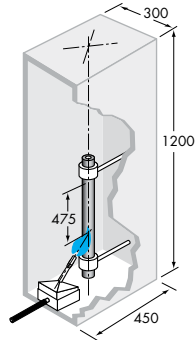
## Normes internationales et suisses Internationale und Schweizer Normen

### IEC 60 332.1

#### Essai de résistance à la flamme Flammwidrigkeitstest

IEC 60 332.1  
SEV/ASE TP 20B/3C

Chambre de test / Prüfkammer



Echantillon Prüfling	Brûleur Brenner	Durée Dauer
Câble vertical de 600-mm de longueur	Bec Bunsen, longueur de la flamme 175-mm, angle d'incidence 45°	1-4 min. selon le diamètre du câble
Vertikales Kabel 600-mm Länge	Bunsen- Flammlänge 175-mm Einfallwinkel 45°	1-4 Min. je nach Kabel-Durchmesser

L'essai est réussi si la flamme s'éteint d'elle-même  
50 mm avant le support supérieur

Kabel muss 50-mm vor oberem Halter  
von selbst erlöschen

### IEC 60 332.3

#### Essai de non-propagation du feu Brandfortleitungstest

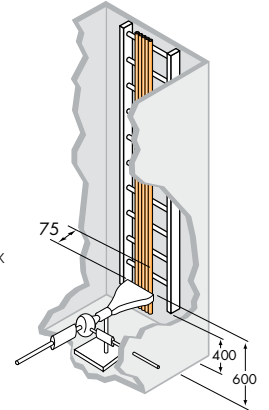
IEC 60 332 - 3

SEV/ASE TP 20 B/3C

Faisceau de câbles sur échelle à barreaux

Chambre de test, 1-x-2-x-4-m  
Débit d'air 5000l/min

Kabelbündel auf Sprossenleiter



Echantillon Prüfling	Brûleur Brenner	Temp Temp	Durée Dauer
Longueur 3500-mm Volume 1,5 l/m	Brûleur à bec plat, Longueur 350-mm	800-°C env.	20-min.
Pose solidaire pour conducteurs < 35-mm <sup>2</sup> Pose séparée pour conducteurs > 35-mm <sup>2</sup>			
Länge 3500-mm Volumen 1,5 l/m	Flachschlitzbrenner Länge 350mm	ca. 800-°C	20-Min.
Kabel < 35-mm <sup>2</sup> aneinanderliegend Kabel > 35-mm <sup>2</sup>			

L'essai est réussi si les flammes s'éteignent d'elles-mêmes dans les 2500-mm  
au-dessus du brûleur.

Flammen müssen selbstständig mind. 2500-mm oberhalb des Brenners erlöschen

### E30 / E90

#### Maintien du fonctionnement intégré des câblages

#### Integrierter Funktionserhalt der Kabelanlage

IEC —\*

SEV/ASE —\*

Deutschland DIN 4102-12



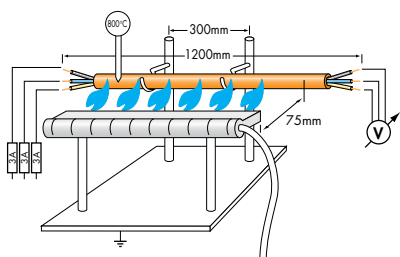
Type de montage	Distance de fixation	Charge	Infos
Verlegeart	Befestigungs- Abstand	Belastung	Info
Montage individuel avec Colliers sur rail C	300 mm		largeur de collier 10-20-mm
Montage individuel avec Brides de fixation à étrier sur rail C	600 mm		longueur de l'étrier 200-mm
Chemin de câble	1200 mm	10 kg/m	largeur 300-mm
Echelle pour câbles	1200 mm	20 kg/m	largeur 400-mm
Einzelverlegung mit Einzelschelle an C-Schiene	300 mm		Schellenbreite 10-20 mm
Einzelverlegung mit Bügelschelle und Langwanne an C-Schiene	600 mm		Langwannen-Länge 200mm
Kabelrinne	1200 mm	10 kg/m	Rinnenbreite 300 mm
Kabelleiter	1200 mm	20 kg/m	Leiterbreite 400 mm

\* CENELEC prépare une norme internationale / CENELEC arbeitet an Entwurf für einen internationalen Systemtest

## IEC 60 331

### Essai de maintien d'isolation Isolationserhalt

IEC 60 331  
SEV/ASE  
TP 20 B/3 C



*Le câble est posé parallèlement à un brûleur longitudinal orienté horizontalement*

*Kabel wird parallel zu einem horizontalen Brenner verlegt*

Echantillon Prüfling	Brûleur Brenner	Temp Temp	Durée Dauer
Longueur 1200 mm	Brûleur à bec plat, Longueur 600 mm	800 °C env.	3 heures
Länge 1200 mm	Flachschlitzbrenner Länge 600 mm	ca. 800 °C	3 Std.

L'essai est réussi si pendant la période d'application de la flamme sous tension nominale de 400 V, 50 Hz, aucun claquage ne s'est produit, ni 12 h après l'extinction de la flamme

*Bei Nennspannung von 400 V, 50 Hz darf nach 3 Std kein Durchschlag erfolgen  
12 Std nach Erlöschen der Flamme darf ebenfalls kein Durchschlag erfolgen*

## Le test DIN 4102, partie 12 / Brandprüfung nach DIN 4102, Teil 12

Caract. du test Prüfmerkmal	Conditions de test Prüfbedingungen	Exigences Anforderungen
Maintien de la fonction de l'installation de câbles en cas d'incendie	Système = câbles installés (p.ex. au plafond par colliers, montés sur consoles ou chemins de câbles etc.)  Montée en température d'après ISO 834 resp. DIN 4102 partie 2 (ETK = Einheits-Temperaturkurve)	pas de court-circuit, pas de rupture  E30 = 30 min ( $T^{\max}$ env. 820 °C)  E90 = 90 min ( $T^{\max}$ env. 1000 °C)
Fonctionserhalt der Kabelanlage unter Feuereinwirkung	Câble sous tension : câbles d'installation : 400 V câbles de commande : 110 V  Kabelanlage = Kabel montiert (z.B. Deckenmontage mit Schellen oder auf Pritschen, Leitern etc.)  Temperaturverlauf nach ISO 834 bzw. DIN 4102 Teil 2 (ETK)  Kabel unter Spannung Installationskabel : 400 V Signalkabel : 110 V	kein Kurzschluss, kein Unterbruch  E30 = 30 min ( $T^{\max}$ ca. 820 °C)  E90 = 90 min ( $T^{\max}$ knapp 1000 °C)





Expert mondial en câbles et systèmes de câblage  
Globale Kompetenz in Kabeln und Kabelsystemen

Distribué par / Vertrieb durch



[www.nexans.ch/e-service](http://www.nexans.ch/e-service)

Nexans Schweiz AG  
CH – 4226 Breitenbach • Schweiz  
Tél. 41(0) 61 785 42 10 • Fax 41(0) 61 781 22 40  
E-mail: [generalindustry-pc.ch@nexans.com](mailto:generalindustry-pc.ch@nexans.com)

[www.nexans.ch](http://www.nexans.ch)