

Funktionserhalt

Brandschutz in der Elektrotechnik

inkl.
Auszüge
aus den aktuellen
Vorschriften
NIN sowie
VKF

SAFETY IS OUR
BUSINESS



Genau dann, wenn man denkt, man hat viel erreicht, ist es an der Zeit, den nächsten Schritt zu tun. Diese Flexibilität ist der Kern unseres Denkens und Handelns. So halten wir es seit 100 Jahren. So werden wir auch in Zukunft hart arbeiten. Für den Erfolg unseres Unternehmens. Für Ihren Erfolg. Tradition mit Vision verbinden. Das ist „think connected“.

Firmengeschichte

- 1911 Erster Spatenstich durch Firmengründer Franz Bettermann in Menden DE. Ein eigenes Stanzwerk für Befestigungstechnik entsteht.
- 1932 Metall und Kunststoff kennzeichnen fortan mit dem Einstieg in die Duroplast- und Thermoplast-Fertigung die nochmals erweiterte Programmtiefe.
- 1952 OBO BETTERMANN steht für die Erfindung von Metalldübeln mit dem Montagevorteil „ohne bohren“. Das Markenzeichen OBO ist geboren.
- 1957 Übernahme des 1827 gegründeten Neuwalzwerkes Bössperde. Expansion in gewalzte Profile und Spezialdrähte. Der Ausbau der Kabeltrag-Systeme zum marktführenden Anbieter beginnt.
- 1959 Das OBO Männchen, Sympathieträger einer erfolgreichen Marke, geht als Synonym für Installationstechnik um die ganze Welt.
- 1972 Der OBO V-15 setzt neue Massstäbe im Überspannungsschutz und ist der Beginn zahlreicher Innovationen in diesem Bereich.
- 1986 Firmengründung der Bettermann AG durch Ulrich L. Bettermann an der Taubenhausstrasse in Luzern. Aufbau des Vertriebes von Elektroinstallations- und Befestigungsmaterial. Dies ist die erste Firmengründung ausserhalb von Deutschland.
- 1990 Verlegung der Verwaltung zum schon seit 1986 bestehenden Logistikstandort Wolfenschiessen im Kanton Nidwalden.
- 1994 Vergrößerung der Lagerfläche mit einer 2. Lagerhalle auf über 2700 m² und einer dementsprechend gesteigerten Logistikleistung.
- 2004 Nach einer Bauphase von einem halben Jahr kann im Januar mit einem Tag der offenen Tür und einem grossen Fest das neue Verwaltungsgebäude bezogen werden.
- 2005 22. August: Das Unwetter
Tagelanger starker Regenfall lässt Flüsse und Seen überlaufen. Am Morgen des 22. August 2005 werden grosse Teile der Innerschweiz von Schlamm und Wasser überschwemmt. Bei der Bettermann AG wird das Lager sowie das Forum mit Schlammmassen bis zu 80 cm eingedeckt. Dank grossem Einsatz aller Mitarbeiter und der Behörden kann nach zwei Wochen das Tagesgeschäft wieder aufgenommen werden.
- 2008 Auf der neu erworbenen Parzelle hinter dem Firmengebäude wird ein moderner Parkplatz im Stile eines Parks realisiert.
- 2011 Die Swissporarena in Luzern wird mit OBO Material ausgestattet. Für die gesamte Leitungsführung wurden an die 8000 Meter an Kabelrinnen, Leitern sowie Gitterrinnen installiert.
- 2013 Die Bettermann AG schenkt der Stiftung „Zoodo“ zu Gunsten von einem Waisenhaus in Burkina Faso zwei Lastwagen gefüllt mit gesammelten Kinderkleidern, Spielzeug, Fahrrädern etc.
- 2018 The Circle Zürich. Das nächste Grossprojekt steht an, in dem die verschiedensten Lösungen der Bettermann AG zum Einsatz kommen.

DÄTWYLER Cabling Solutions

Dätwyler hilft Organisationen rund um die Welt, ihr Kerngeschäft dank zukunftssicherer und intelligenter IT-Infrastrukturen erfolgreich auszubauen.

Dätwyler Cabling Solutions ist ein international tätiges Unternehmen mit Hauptsitz in der Schweiz und Tochtergesellschaften in Europa, im Mittleren Osten und in Asien. Dätwyler tritt am Markt erfolgreich als Zulieferer innovativer Systemlösungen und Produkte für Datacenter, Glasfaser-Breitbandnetze und intelligente Gebäude sowie - in enger Kooperation mit lokalen Partnern - auch als Teil- oder Generalunternehmer auf, der die gesamte Wertschöpfungskette abdeckt. Mit starken Schweizer Wurzeln und einer über 100-jährigen Tradition von Qualität und Leistung ist Dätwyler Innovationsführerin in den Anwendungsbereichen IT-Netzwerke, Sicherheit und Lift.

Tradition, Innovation und Passion

- | | | | |
|------|--|------|---|
| 1915 | Adolf Dätwyler gründet das Unternehmen und beginnt mit der Herstellung von elektrischen Leitern unter Verwendung von Aluminium. | 2009 | 2009 Dätwyler tritt als Turnkey-Anbieter unter anderem für Datennetzwerke, Rechenzentren und Glasfaser-Breitbandnetze auf. |
| 1926 | Aufnahme der Fabrikation von Telefonkabeln. | 2010 | Dätwyler errichtet als Generalunternehmer Breitband-Netzwerke in mehreren Schweizer Gemeinden. Einführung neuer FTTH-Spezialkabel und -dosen. |
| 1944 | Die Fertigung von Hochfrequenzkabeln beginnt. | 2011 | Dätwyler eröffnet eine eigene Niederlassung in Dubai. |
| 1973 | Akquisition der Kaved AG. Verlängerung der Wertschöpfungskette durch Kabelkonfektionierung. Erstes Lift-Flachkabel für bis zu 400 Meter Schachthöhe. | 2012 | Einführung der „Dätwyler Datacenter Solution“. In der Schweiz Neufirmierung als Dätwyler Cabling Solutions AG (ab 1.11.2012). |
| 1986 | Start der Produktion von Glasfaserkabeln. | 2013 | Übernahme durch die Pema Holding AG. Einführung des ersten Kategorie-8-Datenkabels CU 8203 4P. |
| 1987 | 1987 Einführung der Uninet-Datenkabel (heute: „Dätwyler CU“) und des zukunftssicheren Konzepts der strukturierten Gebäudeverkabelung. | 2015 | Dätwyler stellt mit „FO Outdoor wbKT Micro Combi“ das erste Mini-Hybridkabel für NGN und NGA-Netze vor. |
| 1991 | Die Sicherheitskabel von Dätwyler werden weltweit als erste Brandschutz-Kabel erfolgreich auf E90 nach DIN 4102-12 geprüft. | 2016 | Einführung des Cat.7-Datenkabels „CU 7000 4P Home“ mit nur 5.8 mm Durchmesser und des „FO Outdoor wbKT S-Micro 12x24 mit nur 10.4 mm Durchmesser. |
| 1998 | Internationale Expansion: Markteintritt in China. | 2018 | Einführung des „KS-TC Plus“-RJ45-Moduls - bis zu 48 Ports auf 1HE. |
| 2002 | Optofil Safety (heute: „Dätwyler FO-Universal...Safety“) ist das erste metallfreie Glasfaserkabel mit Funktionserhalt E30 in Anlehnung an DIN 4102-12. | 2019 | Dätwyler stellt die „HD-DC“-Lösung für die Verkabelung in Rechenzentren vor. |
| 2005 | Verstärkte internationale Expansion nach Osteuropa und in den Mittleren Osten durch Ausbau des Vertriebspartner-netzes. | | |
| 2008 | Dätwyler stellt vorkonfektionierte Trunk-Kabel und High-Density-Systeme speziell für wirtschaftliche Datacenter-Installationen vor. | | |



DÄTWYLER

SAFETY IS OUR BUSINESS

Inhalt

Grundlagen

Normen

| | |
|---|----|
| • Potenzielle Risiken und Schutzziele | 5 |
| • Brandschutz NIN 2015 | 6 |
| • Brandschutz VKF | 7 |
| • Schweizer Lichttechnik | 8 |
| • Bauproduktenverordnung | 9 |
| • Bauproduktenverordnung – Anwendung VKF | 10 |
| • Brandlastberechnung – Anwendung VKF | 11 |
| • Bauproduktenverordnung – Anwendung KBOB | 12 |
| • Sicherheitstechnische Anlagen | 13 |

Alles rund ums Kabel

Prüfverfahren

| | |
|---|----|
| • Klassifizierung der Kabel | 14 |
| • Produkteigenschaften | 15 |
| • Die wichtigsten Prüfverfahren und ihre Funktion | 16 |
| • Der Isolationserhalt (FE) und der Funktionserhalt (E) | 17 |

Alles rund um die Tragsysteme

Funktionserhalt

| | |
|--|----|
| • Der Funktionserhalt – vom Kabel zum Tragsystem | 18 |
| • Verlegesysteme – Basis | 19 |
| • Verlegesysteme – „Die fünf wichtigen Merkmale“ | 20 |
| • Kennzeichnung, Nachweis und QS Brandschutz gemäss VKF Richtlinie 11-15 | 21 |
| • Zugentlastung Steigzonen | 22 |
| • Verankerungen und Untergründe | 23 |

Praxisbeispiele

| | |
|-----------------------|---------|
| Bilder aus dem Alltag | 24 - 26 |
|-----------------------|---------|

Lösungen für den elektrotechnischen Brandschutz

Produkte und Systeme

| | |
|--|---------|
| • Bettermann AG – Diverse Systeme und ihre Eigenschaften | 28 - 33 |
| • Dätwyler Cabling Solutions AG | 34 - 47 |
| • Bettermann Abschottungssysteme | 48 |

Brandschutzgrundlagen Schweiz

Potentielle Risiken und Schutzziele

Potentielle Risiken im Brandfall

Verlust von Leben

- > Sicherheit und Gesundheit von Personen und Nutztieren

Verlust von Sachwerten

- > Schäden begrenzen

Imageverlust

Geschäftsausfall

Schutzziele

Flucht- und Rettungswege sichern

- brandsichere Ausführung von Flucht- und Rettungswegen
- dadurch sichere Evakuierung ermöglichen

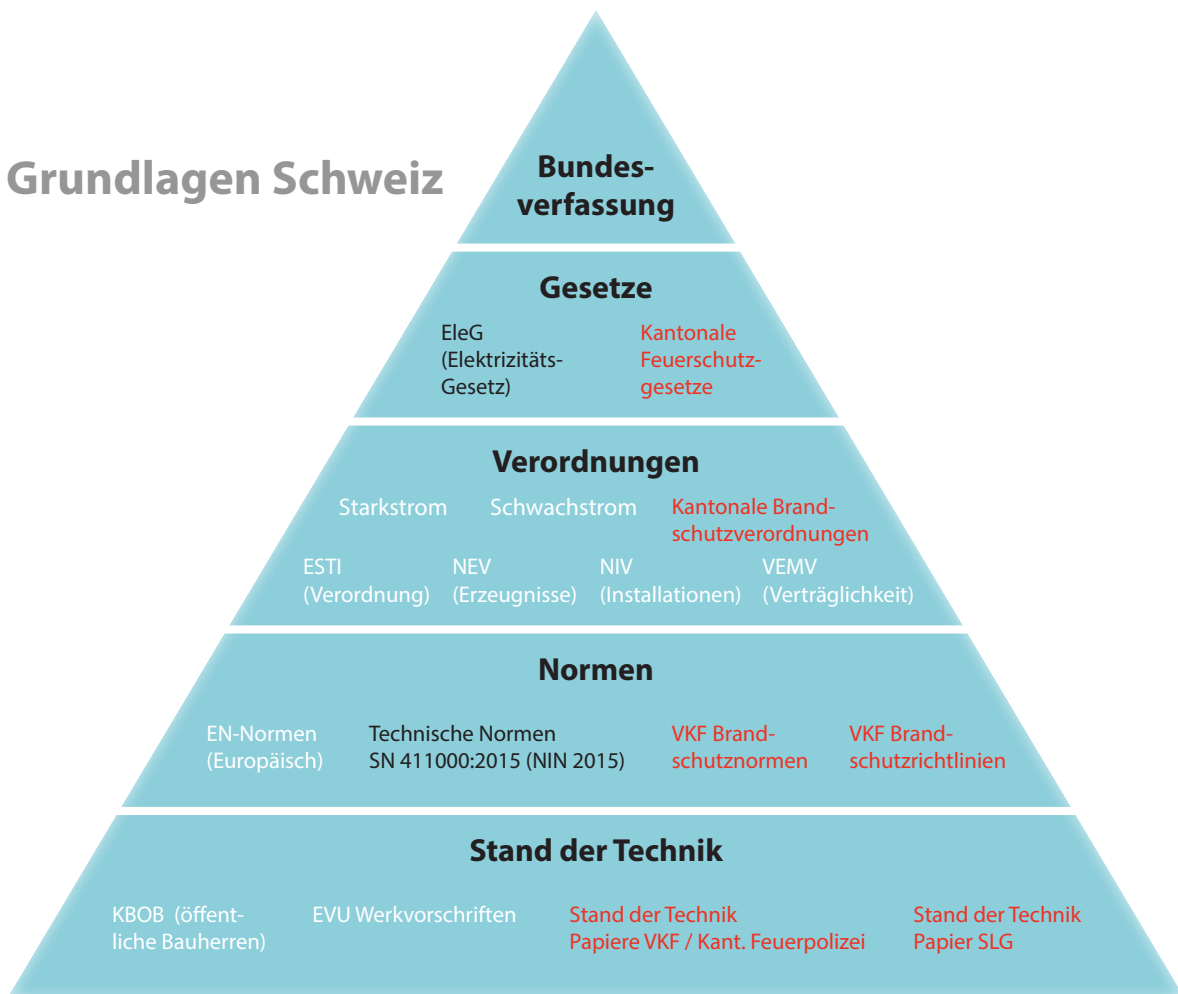
Ausbreitung des Feuers begrenzen

- bauliche Begrenzung des Feuers durch Schaffung von Brandabschnitten

Funktionen erhalten

- Möglichkeiten schaffen, um die gefährdete Umgebung schnellstmöglich und sicher zu verlassen und den Betrieb sicherheitsrelevanter Anlagen zur Intervention aufrechtzuerhalten.

Grundlagen Schweiz



Brandschutz

NIN 2015

Niederspannungs-Installationsnorm

Die seit 01.01.2015 gültige Niederspannungs-Installationsnorm (NIN) SN 411000:2015 ersetzt die (NIN) SEV 1000:2010. Anzuwenden ist die Norm bei Planung, Errichtung und Prüfung elektrischer Anlagen. Das Kapitel 5.6 behandelt die allgemeinen Anforderungen für Einrichtungen und Stromquellen für Sicherheitszwecke.

Sicherheitstechnische Anlagen

5.6.2.1

Als Einrichtungen für Sicherheitszwecke gelten:

- Notbeleuchtung (Sicherheitsbeleuchtung)
- Gefahrenmeldeanlagen
- Evakuierungsanlagen
- Entrauchungsanlagen
- Feuerwehraufzüge
- Feuerlöschpumpen
- wichtige medizinische Systeme

Isolationserhalt (FE)

5.6.8.3 (B+E)

Hinweis, dass beim Einsatz von Isolationserhalt-Kabeln (FE) kein Rückschluss auf die Funktionstüchtigkeit im Brandfall besteht. Daher ist eine Kabelanlage mit Funktionserhalt vorzuziehen.

Funktionserhalt (E)

5.6.8.5 (B+E)

Eine Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt besteht aus Kabeln und Leitungen mit integriertem Funktionserhalt (E30 - E90) sowie aus geprüften Verlege- oder Befestigungssystemen mit Funktionserhalt.

Die Prüfung erfolgt unter praxisgerechten Installations- und Montagebedingungen. Kabel- und Leitungsanlagen müssen so befestigt und errichtet werden, dass die Funktion der Stromkreise im Brandfall nicht beeinträchtigt wird.

Kurzer Auszug weiterer Hinweise (NIN2015 / 5.6):

- Die vom Hersteller geforderten Montage- und Rahmenbedingungen der Trag- und Befestigungssysteme sind einzuhalten.
- Das Verlegen der Leitungen muss so erfolgen, dass die Trag- und Befestigungselemente dieser Kabel und Leitungen die Zeit des Funktionserhalts überdauern.
- Der Funktionserhalt darf durch andere Systeme (z.B. Lüftungskanäle, Abflussrohre etc.) nicht beeinträchtigt werden. Es wird daher eine Montage in der obersten Installationslage empfohlen.

Detailliertere sowie zusätzliche Vorgaben sind im Kapitel 5.6 der NIN2015 zu finden.

Angaben zur Dauer des Funktionserhalts werden teils in den VKF Richtlinien definiert und unterliegen daher der Verantwortung der kantonalen Brandschutzbehörden.

2005

NIN 2005 nennt erstmals Systeme, jedoch nicht konkret

2010

NIN 2010 fordert den Funktionserhalt für Sicherheitskabelanlagen

2014

Funktionserhalt in der Schweiz definitiv angekommen

Brandschutz

VKF

Brandschutz-Normen und Richtlinien

Ebenfalls seit 01.01.2015 (aktualisiert per 01.01.2017 und 01.01.2019) sind die überarbeiteten Brandschutznormen und Richtlinien der VKF gültig.

Funktionserhalt

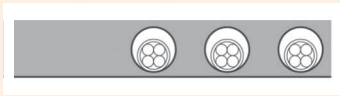
BSR 17-15 „Kennzeichnung von Fluchwegen, Sicherheitsbeleuchtung, Sicherheitsstromversorgung“

Punkt 3.3.4 Verteilnetz, Anforderung an die Kabelanlage:

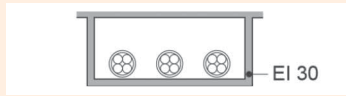
- 1 Stromkreise für Sicherheitszwecke sind unabhängig von anderen Stromkreisen zu verlegen.
- 2 Das Verteilnetz der Stromversorgung für Sicherheitszwecke ist gegen Brandeinwirkung so zu schützen, dass der Funktionserhalt der vorgesehenen Betriebsdauer der angeschlossenen Verbraucher entspricht.

Zulässige Verlegearten des Verteilnetzes der Stromversorgung für Sicherheitszwecke

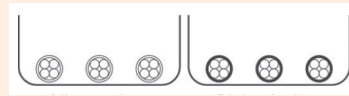
Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz unter Putz, in Beton oder Mauerwerk;



Örtlich getrennt vom allgemeinen Netz im Installationskanal mit Feuerwiderstand entsprechend der max. vorgeschriebenen Betriebsdauer, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30;



Bei offener Verlegung muss der geforderte Funktionserhalt des Sicherheitsnetzwerkes unter Berücksichtigung des geeigneten Tragsystems, geeigneter Montage und Leitungsführung gewährleistet werden.



Allgemeines Netz Sicherheitsnetz

Für die einzuhaltende Dauer des Funktionserhalts sind zum Teil Mindestangaben für die sicherheitsrelevanten Anlagen angegeben:

- Sicherheitsbeleuchtung: mindestens 30 Minuten (17-15)
- Rauch-Wärme-Abzugsanlagen: mindestens 30 Minuten (21-15)
- Feuerwehraufzug: entsprechend den Anforderungen an das Tragwerk (23-15)
- Brandmeldeanlagen: keine Angaben definiert
- Evakuierungsanlagen: keine Angaben definiert
- Feuerlöschpumpen: keine Angaben definiert
- wichtige medizinische Systeme etc.: keine Angaben definiert / Betreiber Vorgaben beachten

Die jeweilige Betriebsdauer der Sicherheitsstromversorgung für Sicherheitstechnische Anlagen hängt von diversen Faktoren ab und wird im gesamtheitlichen Brandschutzkonzept definiert. Diese Angaben sind daher beim zuständigen Brandschutz Organ abzuholen.

Die VKF erarbeitet die Mindestanforderungen in Bezug auf Brand für die jeweiligen Gewerke. Die Verantwortung ist kantonal geregelt. Folglich muss immer eine Abstimmung mit der kantonalen Feuerpolizei während der Planungsphase gewährleistet sein.

Aktuelle Normen und Richtlinien unter: www.bsvonline.ch

2015

NIN 2015, VKF
Funktionserhalt fester Bestandteil

07/2017

CPR und CE-Kennzeichnung
EN 50575

2018 ...?

EN-Norm für Funktionserhalt
in Bearbeitung

Brandschutz

Schweizer Lichtgesellschaft (SLG)

Stand der Technik Papier

Ziele der Schweizer Lichtgesellschaft

Die Schweizer Lichtgesellschaft erarbeitet und aktualisiert im Gremium der CEN 169/WG3 schweizerische und europäische Normen respektive Richtlinien und Wegleitungen.

Technische Grundlagen Notbeleuchtung

Für die Notbeleuchtung regelt die Norm SN EN 1838, neben den Normen und Richtlinien der VKF, die Anforderungen an die Notbeleuchtung. Um die relevanten Normen und Richtlinien zur Notbeleuchtung zu präzisieren, hat die SLG ein „Stand der Technik Papier Notbeleuchtung“ verfasst, dessen Inhalt bei Planung, Erstellung, Betrieb, Wartung und Entsorgung von Notlichtbeleuchtungsanlagen anzuwenden ist. Die kantonalen Brandschutzbehörden verweisen mehrheitlich auf dieses Stand der Technik Papier der SLG.

Funktionserhalt Notbeleuchtung

VKF-Richtlinie 17-15/3.2.1

- Mindestanforderung Funktionserhalt für Notbeleuchtungsanlagen: 30 Minuten

SN-EN 1838/4.2.5

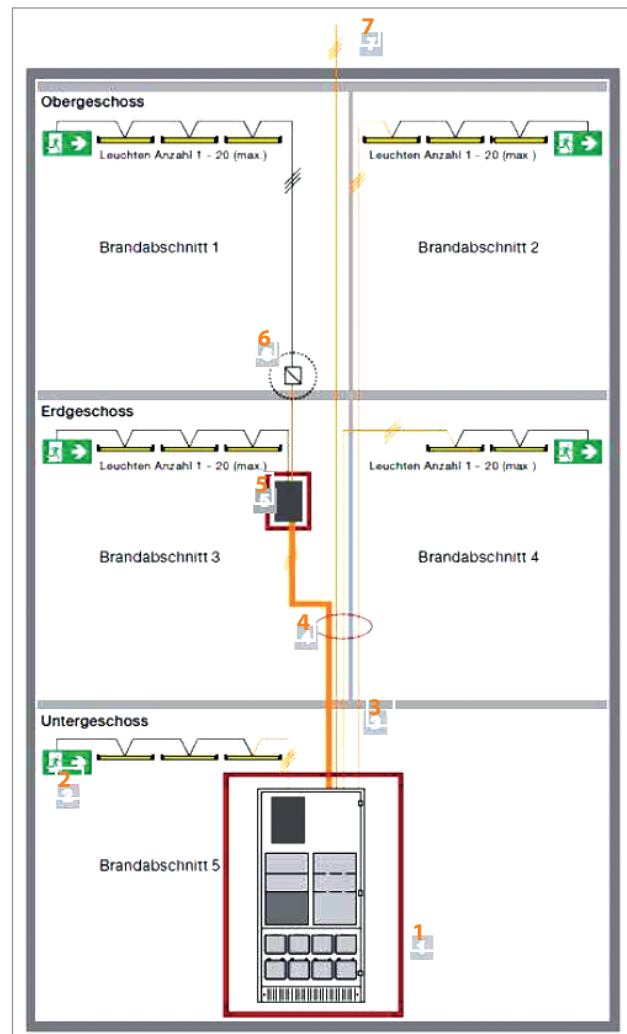
- Betriebsdauer Sicherheitsbeleuchtung : mindestens 1 Stunde

Empfehlung der SLG:

- Nennbetriebsdauer Notbeleuchtung : mindestens 1 Stunde
- Versorgung der Betriebsmittel mit Kabelanlagen E60 nach DIN 4102-12

Legende Notlichtanlage

- 1 Zentrales Notbeleuchtungssystem
- 2 Installation in E60 bis zur ersten Sicherheitsleuchte, von Leuchte zu Leuchte mit Standard-Installationsmaterial
- 3 Brandabschottungen
- 4 Funktionserhalt E60 – Installation
- 5 Unterverteiler, die weitere Brandabschnitte versorgen, sind mit Feuerwiderstand EI 60 (nbb) auszuführen oder in einem entsprechenden Raum EI 60 (nbb) zu installieren
- 6 Standard Abzweigdose: Absicherung und Selektivität des Endstromkreises wird im Unterverteiler sichergestellt
- 7 Installation in E60 zu einem weiteren Brandabschnitt



Brandschutz Bauproduktenverordnung (BauPVo)

Brandverhalten und Funktionserhalt

Am 01.07.2013 ist die Verordnung Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates (BauPVo) in Kraft getreten. Um weiterhin ein gegenseitiges Inverkehrbringen von Bauprodukten auf dem europäischen und Schweizer Markt zu gewährleisten, hat der Schweizer Bundesrat das Bauproduktegesetz (BauPG, SR 933.0) und die Bauprodukteverordnung (BauPV, SR 933.01) überarbeitet.

Bisher waren elektrische Installationskabel und Leitungen von einer Bewertung als Bauprodukt ausgenommen. Kommunikations-, Daten-, Steuer- und Niederspannungskabel, welche nicht für die Verwendung in Stromkreisen für Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sind, werden seit dem Juli 2017 von Kabelherstellern als Bauprodukt in den Verkehr gebracht. Mit der beim Inverkehrbringen abzugebenden Leistungserklärung wird die erreichte Klassifizierung des Brandverhaltens bestätigt. Die Kabel sind entsprechend der Schweizerischen Vorgaben zum Einsatz der Brandverhaltensklassen auszuwählen.

Kabel zur Versorgung von Sicherheitseinrichtungen im Brandfall sind immer noch von der Bewertung als Bauprodukt ausgenommen. Ein Termin ab wann das Brandverhalten und der Funktionserhalt geprüft und vom Hersteller mit einer Leistungserklärung bestätigt werden kann, ist derzeit noch nicht absehbar. Installationen für die Anforderungen an den Funktionserhalt gestellt sind, sind daher weiterhin mit Kabelanlagen gemäss DIN 4102-12 (E30-E90) zu planen und zu errichten.

Normen Brandverhalten

EN 50575 „Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel und Leitungen für allgemeine Anwendungen in Bauwerken in Bezug auf die Anforderungen an das Brandverhalten.“

EN 50399 „Allgemeine Prüfverfahren für das Verhalten von Kabeln und isolierten Leitungen im Brandfall.“

EN 60332-1-2 Prüfung an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall.

EN 61034 Messung der Rauchdichte von Kabeln und isolierten Leitungen beim brennen unter definierten Bedingungen.

EN 13501-6 „Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.“

Kommunikations-, Daten-, Steuer- und Niederspannungskabel ohne Funktionserhalt stehen seit Juli 2017 klassifiziert nach EN 13501-6 auf dem Markt zur Verfügung.

Funktionserhalt

EN 50577 „Feuerwiderstandsprüfung an ungeschützten Kabeln und Leitungen (P-Klassifikation).“

EN 1366-11 „Feuerwiderstandsprüfung von elektrischen Kabelanlagen.“

EN 13501-3 „Klassifizierung Feuerwiderstandsprüfungen Feuerwiderstandsfähige Leitungen.“

Die europäischen Normen für den Funktionserhalt sind immer noch in Bearbeitung. Eine Fertigstellung der Normen und eine Verfügbarkeit der Kabel ist derzeit nicht abschätzbar.

| Euroklassen EN 13501-6 | |
|------------------------|---------------------|
| Hauptklasse | Zusatzklasse |
| A _{ca} | -- |
| B1 _{ca} | s1a, s1b, s1, s2 s3 |
| B2 _{ca} | d0, d1, d2 |
| C _{ca} | a1, a2, a3 |
| D _{ca} | -- |
| E _{ca} | -- |
| F _{ca} | -- |

Klassifizierung nach EN 13501-6

Brandschutz Bauproduktenverordnung / Construction Products Regulation

Anwendung VKF

In den Brandschutzrichtlinien der VKF ist die Verwendung von Bauprodukten „Kabel“ in folgenden Dokumenten geregelt:

14-15 / Verwendung von Baustoffen, 5.2.1

Kabel kein kritisches Verhalten cr (comportement critique) in vertikalen und horizontalen Fluchtwegen.

13-15 / Baustoffe und Bauteile, 2.4.3

Zuordnungstabelle Klassifizierung nach SN EN 13501-6:2014

FAQ 13-003 Brandschutzvorschriften 2015

Einsatz von Kabeln Klasse F_{ca} bis HÜP

Folgende Mindestanforderungen sind an die Kabelauswahl gestellt:

| | |
|---|--------------------------------|
| Mindestanforderung vertikaler Fluchtweg: | ≥ D _{ca} - s2, d1, a2 |
| Mindestanforderung horizontaler Fluchtweg: | ≥ D _{ca} - s2, d1, a2 |
| Restliches Nutzungseinheiten: | ≥ E _{ca} |
| Aussen bis HÜP: | ≥ F _{ca} |

Bauwerk VKF: Mindestanforderung Brandverhalten

Hinweis: Kabel mit integriertem Funktionserhalt sind weiterhin von der Bewertung als Bauprodukt ausgenommen. Hersteller können für diese Kabel derzeit keine Leistungserklärung zum ggf. kritischen Brandverhalten abgeben. Daher ist eine geplante Installation in Fluchtwegen, bis zur Verfügbarkeit von unkritischen Kabeltypen, grundsätzlich mit der zuständigen Feuerpolizei abzustimmen.

Brandschutz

Brandlastberechnung

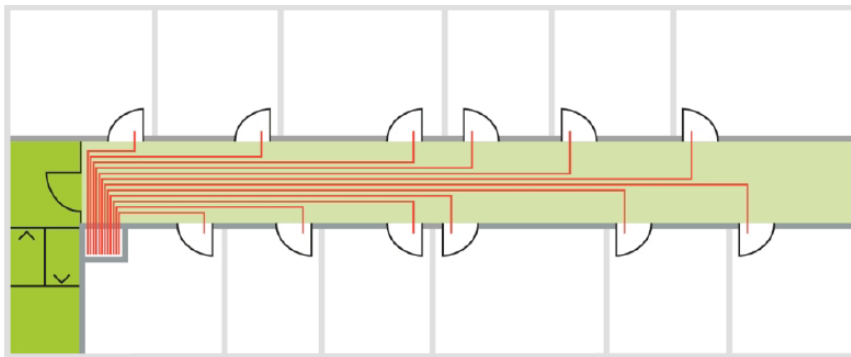
Anwendung VKF

Gemäss folgender Brandschutzrichtlinien der VKF ist in Fluchtwegen die Brandlast der installierten Kabel im horizontalen Fluchtweg auf 200 MJ/m zu begrenzen:

14-15 / Verwendung von Baustoffen, 5.2.1

In horizontalen Fluchtwegen sind Kabel bis zu einer gesamten Brandlast von 200 MJ/Laufmeter Fluchtweg zulässig.

Die Brandschutzbehörde kann Nachweise für die Berechnung der Brandbelastung verlangen.



Die Summe der im horizontalen Fluchtweg vorhandenen Brandlast aus Kabeln, geteilt durch die Länge des horizontalen Fluchtwegs, darf maximal 200 MJ/Laufmeter betragen. Örtlich sind höhere Werte zulässig.

— = Brandlast aus Kabel

Für die Berechnung sind alle im Fluchtweg geplanten bzw. installierten Kabel zu berücksichtigen.

Die Brandlastwerte sind auf den Dätwyler Datenblättern in kWh/m oder MJ/m angegeben.

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 186141 | 1 x 16 | RM | 10.2 | 243 | 154 | 0.35 |
| 186142 | 1 x 25 | RM | 11.7 | 347 | 240 | 0.43 |
| 186143 | 1 x 35 | RM | 12.8 | 449 | 336 | 0.49 |
| 186144 | 1 x 50 | RM | 14.2 | 589 | 480 | 0.58 |
| 186145 | 1 x 70 | RM | 16.1 | 810 | 672 | 0.67 |
| 186146 | 1 x 95 | RM | 18.5 | 1090 | 912 | 0.85 |

Brandlastwerte in kWh/m, multipliziert mit dem Faktor 3,6, ergeben die für die Berechnung notwendigen Werte in MJ/m.

Eine Berechnungsvorlage und ein Beispielprojekt können bei der Firma Dätwyler unter info.cabling.ch@datwyler.com angefragt werden.

Für die Querschnittsermittlung von Dätwyler Sicherheitskabeln mit Funktionserhalt E30 bis E90 steht Ihnen auf der Webseite www.cabling.datwyler.com unter „Support/Downloads“ ein Berechnungs-Tool zum Download zur Verfügung. Im „Handbuch Funktionserhalt“ (ebd.) finden Sie ab Seite 14 eine Anleitung zur Berechnung.

Brandschutz Bauproduktenverordnung / Construction Products Regulation

Anwendung KBOB

KBOB – Empfehlung „Einsatz von Elektro-Kabeln Funktionserhalt und Brandverhalten“

Die KBOB ist, wie schon in den Vorjahren, der Vorreiter für kommende Normen-Änderungen. Daher wurden die zu erwartenden Anpassungen, welche sich durch die BauPVo ergeben, bereits 2014 in die Empfehlung aufgenommen. Die KBOB-Empfehlung ist in einer Überarbeitung, mit der Inhalte aus dem Jahr 2014 auf den aktuellen Stand gebracht werden sollen.

Brandverhalten

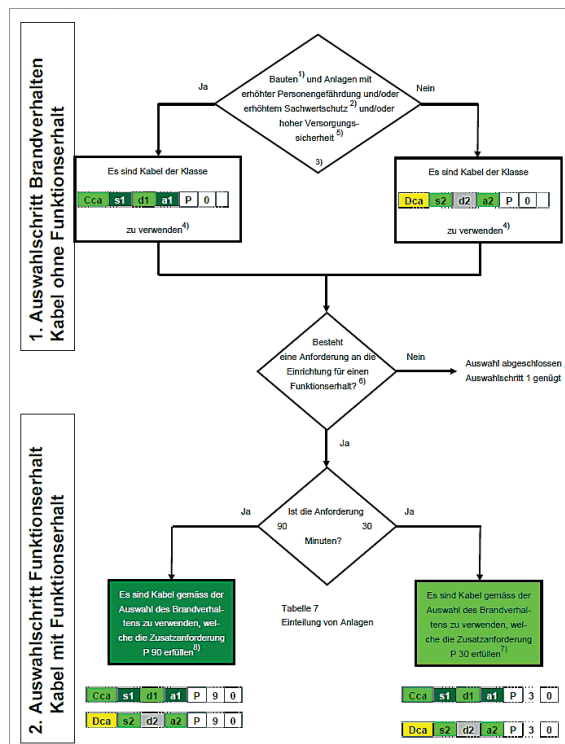
Nach dem Brandverhalten klassifizierte Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel stehen seit Juli 2017 zur Verfügung und sind bei Anwendung der Empfehlung in Bundesbauten einzusetzen.

Zu beachten ist, dass in Fluchtwegen von Gebäuden mit Anforderung D_{ca} ebenfalls keine Kabel mit kritischem Verhalten eingesetzt werden dürfen. (mindestens $D_{ca}-s2, d1, da2$ in Fluchtwegen gemäss VKF-Richtlinie)

Funktionserhalt

Die Prüfung und Bewertung von Sicherheitskabelanlagen mit Funktionserhalt als Bauprodukt ist weiterhin in Bearbeitung.

Wegen der fehlenden Normen kann seitens der Hersteller zur Klassifikation des Brandverhaltens und der P-Klassifikation des Funktionserhalts keine Angabe gemacht werden. Daher sind Installationen von sicherheitsrelevanten Anlagen weiterhin mit Kabelanlagen nach DIN 4102-12 (E30-E90) zu erstellen.



Punkt 3.5 Auswahldiagramm für Kabel

Brandverhalten Kabel ohne Funktionserhalt (anwendbar):

Bauten geringerer Anforderung: $D_{ca} - s2, d2, a2$

Fluchtweg: $\geq D_{ca} - s2, d1, a2$

Bauten höherer Anforderung: $C_{ca} - s1, d1, a1$

Brandverhalten Kabel mit Funktionserhalt (derzeit nicht anwendbar):

Bauten geringerer Anforderung: P30/P90 $D_{ca} - s2, d2, a2$

Fluchtweg: P30/P90 $\geq D_{ca} - s2, d1, a2$

Bauten höherer Anforderung: P30/P90 $C_{ca} - s1, d1, a1$

Kabel mit Funktionserhalt (derzeit anwendbar):

Bauten geringerer Anforderung: E30/E90 Brandverhalten*

Fluchtweg: E30/E90 Brandverhalten*

oder

Bauten höherer Anforderung: E30/E90 Brandverhalten*

*Brandverhalten der Kabel gemäss EN 60754-1/-2, EN 60332-1-2, EN 60332-3-24 Cat. C, EN 61034-1/-2

Für Fluchtweg ist ebenfalls zu klären, ob Kabel mit Funktionserhalt ohne Angabe des kritischen Verhaltens installiert werden dürfen.

Brandschutz

Sicherheitstechnische Anlagen

Funktionserhalt

Für Anlagen, für deren Verkabelung eine Forderung nach Funktionserhalt besteht, ist die Kabelanlage derzeit nach DIN 4102-12 zu planen und zu errichten.

Eine Kabelanlage nach DIN 4102-12 besteht aus Kabeln mit integriertem Funktionserhalt E30/E60/E90 sowie der mit den Kabeln gemeinsam geprüften Tragkonstruktion (Dübel, Schrauben, Tragkonstruktion, Aufhängungen etc. inklusive dem geeigneten Montagegrund).

Die mit einem Kabel für die entsprechende Verlegeart erreichte Dauer des Funktionserhalts, einzuhaltenden Stützabstände und Gewichtsbelastungen sind dem Allgemeinen Bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP) zu entnehmen.

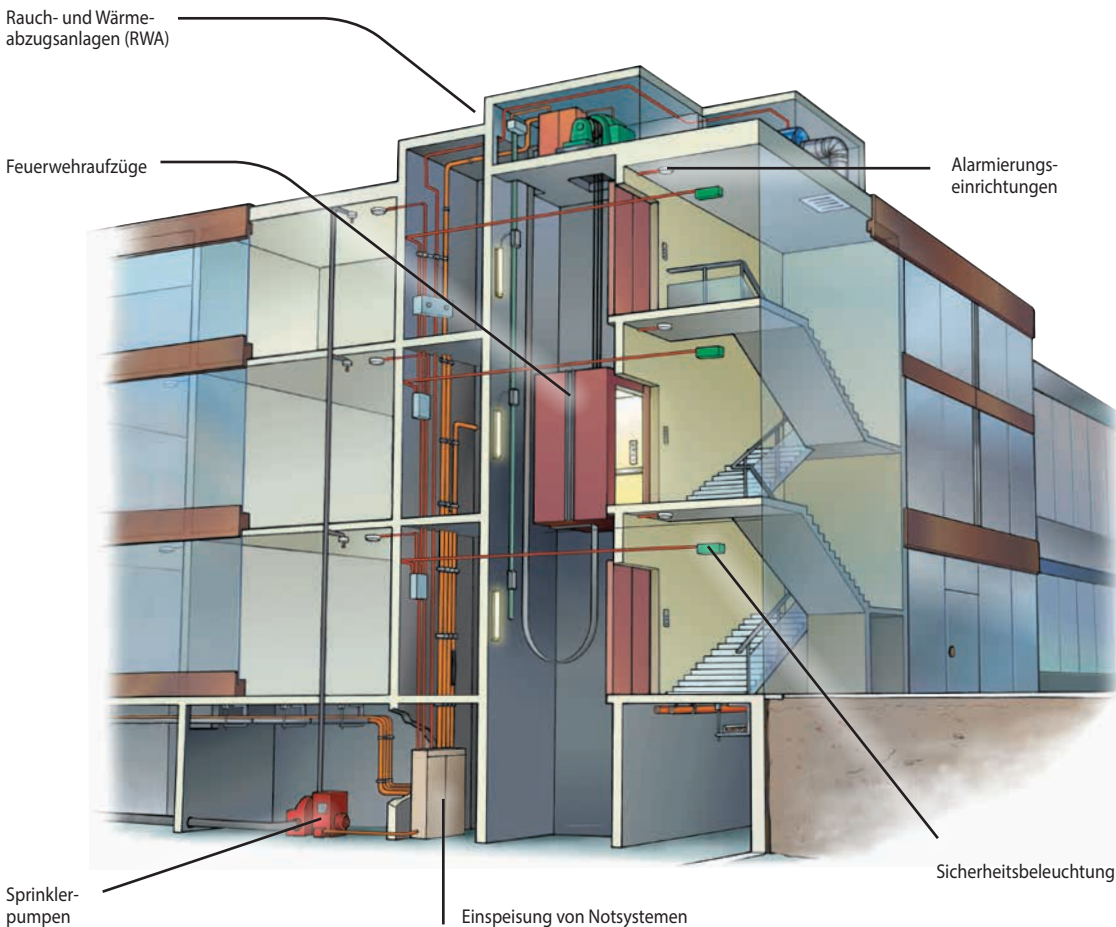
Das ABP ist die Grundlage für die Planung von Kabelanlagen, eine Anleitung für die Errichtung der Kabelanlage und gilt zusammen mit der Übereinstimmungserklärung als Nachweis für den Auftraggeber und die Behörden.

Nur durch den Einsatz einer geprüften Kabelanlage und einer ordnungsgemässen Befestigung nach den Vorgaben des ABP ist ein Funktionserhalt gewährleistet.

Download aktuell gültiger ABPs:

www.cabling.datwyler.com

www.obo.ch



Klassifizierung Kabel

Kabel mit integriertem Funktionserhalt

Für den Funktionserhalt weiterhin einzusetzen

FE180 E30 - E60 / FE180 E90

Datwyler Sicherheitskabel mit integriertem Funktionserhalt (DIN 4102-12) werden mit einem keramisierenden Spezialcompound hergestellt. Dieser Kabelaufbau vereinfacht die Verlegung und Bearbeitung. Für bestimmte Verlegearten (siehe ABP) ist der Kabeltyp E30-E60 für E60-Installationen geeignet.



bedingt einsetzbar

FE180 / E30* CH-Konstruktion

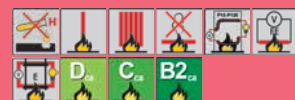
Die Kabel sind auf Isolationserhalt nach IEC 60331 geprüft (FE180). Dätwyler FE 180/E30 Kabel sind in Anlehnung an DIN 4102-12 geprüft. Für Installationen E30 können diese Kabel auf Normtragekonstruktionen verlegt werden.



noch nicht verfügbar

D_{ca} / C_{ca} / B2_{ca} / P15-P120;

Nach EN 50577 auf den Funktionserhalt und nach EN 50575 auf das Brandverhalten geprüfte halogenfreie Sicherheitskabel.

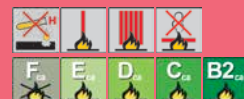


Installationskabel mit Leistungserklärung

verfügbar seit Juli 2017

F_{ca} / E_{ca} / D_{ca} / C_{ca} / B2_{ca}

Nach prEN 50575 auf das Brandverhalten geprüfte Starkstromkabel und -leitungen, Steuer- und Kommunikationskabel und Leitungen für allgemeine Anwendungen in Bauwerken



verfügbar seit Juli 2017

FE5 C / FE05 C_{ca}-s1, d1, a1

Niederspannungskabel, temperaturbeständig bis 90°C, halogenfrei, flammwidrig, raucharm, geringe Brandfortleitung



verfügbar seit Juli 2017

FE0 D, D_{ca}-s2, d2, a2

Niederspannungskabel, temperaturbeständig bis 70°C, halogenfrei, flammwidrig, raucharm



FE0 / FE5 / FE05 ist die Bezeichnung für schweizer Niederspannungskabel. Die Bezeichnung FE beschreibt die Zeit, die ein Isolationserhalts-Kabel unter Flammeinwirkung standhält. Der Isolationserhalt ist nicht mehr Bestandteil der Prüfanforderung des Kabels. Mit Änderung zur Bauproduktenverordnung wird dieses Kabel mit der Bezeichnung FE0 D und FE5 C / FE05 C mit entsprechender Brandverhaltensklasse in den Verkehr gebracht.

FE180 E30-E60 / FE180 E90 In der Schweiz sind, nach der Revision der NIN 2015 und den Richtlinien der VKF, Installationen für Sicherheitsanlagen im Funktionserhalt auszuführen. Da ein Nachweis für eine ordnungsgemässe Installation des Funktionserhalts derzeit nur nach DIN 4102-12 erbracht werden kann, sind Kabeltragkonstruktionen mit den im „Allgemeinen Bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP)“ zugelassenen Kabeltypen nach der für den Funktionserhalt vorgegebenen Zeit (30-90 Minuten) auszuwählen. Nach erfolgter Installation ist für die montierte Kabelanlage eine Übereinstimmungserklärung als Nachweis an den Bauherrn bzw. an die abnehmende Behörde zu übergeben.

Piktogramme vermitteln die wesentlichen Produkteigenschaften

Sie sind den jeweiligen Artikeln auf den Datenblättern zugeordnet und erlauben einen schnellen Überblick.



Halogenfrei, keine korrosiven Brandgase

Dätwyler Kabel sind halogenfrei und reduzieren daher mögliche Schäden an Gesundheit oder Sachwerten auf ein Minimum.

IEC 60754-1/-2
EN 60754-1/-2
VDE 0482-754-1/-2



Flammwidrig (Selbstverlöschend)

Dätwyler Kabel bestehen aus hochwertigen, schwer entflamm-baren Materialien und sind somit selbstverlöschend.

IEC 60332-1-1/-2
EN 60332-1-1/-2
VDE 0482-332-1-1/-2



Keine Brandfortleitung

Dätwyler Kabel weisen praktisch keine Brandfortleitung auf. Die Ausbreitung eines Feuers über die lokale Zündquelle hinaus wird daher stark eingeschränkt.

IEC 60332-3/-22/-23/-24/-25 Kat. A-D
EN 60332-3/-22/-23/-24/-25 Kat. A-D
VDE 0482-332-3/-22/-23/-24/-25 Kat. A-D



Minimale Rauchentwicklung

Unter Brandeinwirkung entwickeln Dätwyler Kabel minimalen Rauch. Fluchtwege und Angriffswege der Feuerwehr werden somit nicht beeinträchtigt.

IEC 61034-1/-2
EN 61034-1/-2
VDE 0482-1034-1/-2



Isolationserhalt (FE180)

Dätwyler Kabel mit Isolationserhalt garantieren die Funktion eines einzelnen Kabels über eine bestimmte Zeitdauer. (FE steht für Flamm-Einwirkungszeit)

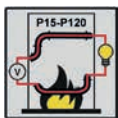
IEC 60331-1, -2, und Teil 21,23,25
EN 50200 mit Anhang E, EN 50362,
VDE 0472 Teil 814, VDE 0482-200/-362,
BS 8434-1/-2, BS 6387 (Kat. C/W/Z)



Funktionserhalt E30-E90

Dätwyler Kabel einschliesslich der zugelassenen Dätwyler Befestigungssysteme garantieren die Funktion der gesamten elektrischen Kabelanlage über eine bestimmte Zeit.

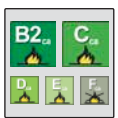
DIN 4102 Teil 12 (E30-E90)
NBN 713.020 (Rf1, Rf1^{1/2})



Funktionserhalt (P-Klassifizierung, noch nicht verfügbar)

Unter der europäischen Bauproduktenverordnung sind Sicherheitskabel auf ihren Funktionserhalt zu prüfen und werden in Klassen von P15 bis P120 eingruppiert.

prEN 50xxx,
EN 50577
EN 50200



Brandverhalten von Kabeln als Bauprodukt

Unter der europäischen Bauproduktenverordnung werden Energie-, Steuer- und Kommunikationskabel auf ihr Brandverhalten geprüft.

Für das Brandverhalten von in Bauwerken fest installierten Kabeln sind Klassen von B2_{ca} bis F_{ca} vorgesehen.

EN 50575
EN 50399
EN 13501-6
EN 60332-1-2
EN 60754-2
EN 61034-2

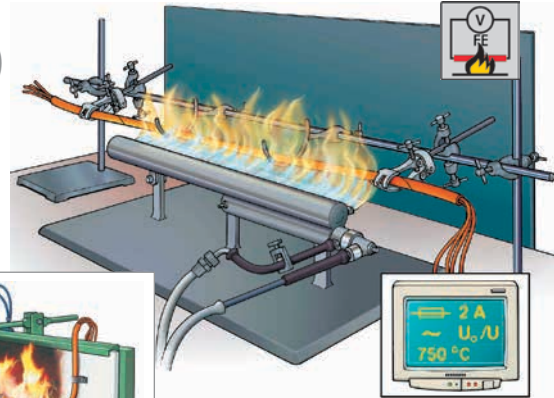
Der Isolationserhalt (FE) und der Funktionserhalt (E)

Prüfung auf Isolationserhalt (FE)

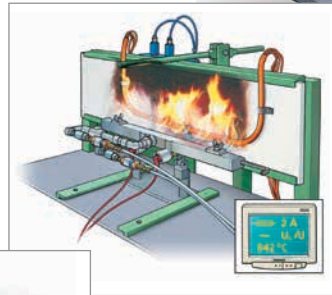
Die Prüfung des Isolationserhaltes definiert, über welchen Zeitraum eine mechanisch nicht belastete Leitung unter Flammeinwirkung eine minimale Isolationsfähigkeit beibehält.

Ein exakter Rückschluss über die im Brandfall zu erwartende Dauer der vollen Funktionstüchtigkeit ist damit nicht zwingend gegeben.

Anmerkung:
Diese Prüfung ist nicht identisch mit der Prüfung auf Funktionserhalt nach DIN 4102-12.

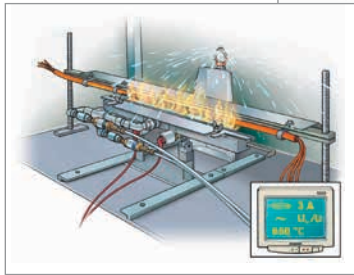


Prüfung auf Isolationserhalt
- IEC 60331-11/-21/-23/-25 [$>750^{\circ}\text{C}$]
- BS 6387 (cat. C) [950°C]
- VDE 0472-814 [$>750^{\circ}\text{C}$]

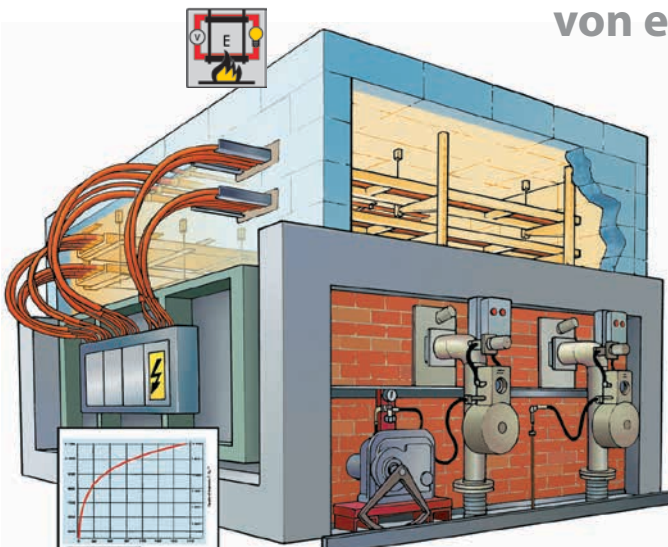


Prüfung auf Isolationserhalt (Feuer und Schlag)
- EN 50200, IEC 60331-2, VDE 0482-200 [$>830^{\circ}\text{C}$]
- EN 50362, IEC 60331-1, VDE 0482-362 [$>830^{\circ}\text{C}$]
- BS 6387 (cat.Z) [950°C]

Prüfung auf Isolationserhalt (Feuer und Wasser)
- BS 6387 (cat.W) [650°C]
- VdS 3423 [$>830^{\circ}\text{C}$]



Prüfung auf Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen



Diese Norm beschreibt die Anforderungen und Massnahmen zur Erreichung des Funktionserhaltes von elektrischen Kabelanlagen im Brandfall. Während der „Isolationserhalt FE“ nur die Prüfung eines Einzelkabels vorsieht, werden hier Kabel in Verbindung mit praxismgerechten Befestigungssystemen geprüft. Wichtig dabei ist die Tatsache, dass zwischen den beiden Normen Isolationserhalt (FE) und Funktionserhalt (E) keinerlei Zusammenhang besteht.

Die Prüfung wird durch staatlich anerkannte Institute durchgeführt und zertifiziert.

Prüfung auf Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen
- DIN 4102-12 (E30-E90)
- (NBN 713.020 (Rf1, Rf1 1/2))

Besser als der Standard!

Diese Prüfung gilt heute weltweit als einzig verlässliche Norm, um den Funktionserhalt (E30-E90) gesamter elektrischer Kabelanlagen inklusive Befestigungskomponenten unter praxismgerechten Bedingungen zu garantieren.

Der Funktionserhalt – vom Kabel zum Tragsystem

Funktionserhaltungslösungen von Dätwyler und Bettermann

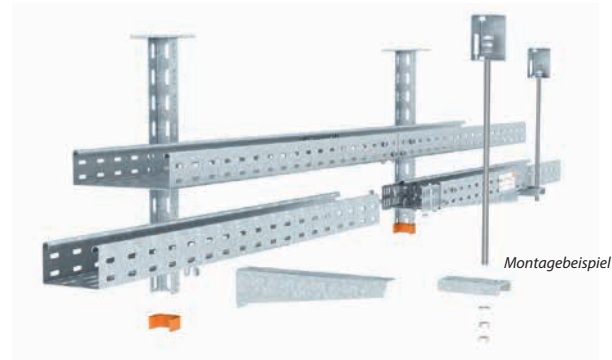
Man unterscheidet bei den Verlegesystemen zwischen zwei Konstruktionsarten:

Normtragekonstruktion

Bei Normtragekonstruktionen ist es möglich, die für die Installation benötigten Kabel frei zu wählen. Dies ist möglich, wenn die Kabelhersteller den Funktionserhalt ihrer Kabel und Leitungen für die Normtragesysteme nachgewiesen haben. Erkennbar sind die Normtragekonstruktionen häufig an der zusätzlichen Gewindestange, die vorgegeben ist.

Vorteile

- Freie Kabelwahl, da die Kombination aus Kabel und Normtragekonstruktion den Funktionserhaltnachweis hat.
- Keine Bindung an einen bestimmten Kabeltyp.
- Diese Konstruktion ist ideal für kleinere Projekte.
- Zahlreiche Installationsvarianten haben durch die Prüfung für viele Jahre die Zulassung.



Kabelspezifische Konstruktion

Bei kabelspezifischen Tragesystemen sind bestimmte Kabel vorgegeben. Der jeweilige Nachweis gilt nur für die tatsächlich geprüfte Kombination aus Verlegevariante und Kabel. Eine zusammenfassende Kabelliste gibt Auskunft über geprüfte Kombinationsmöglichkeiten. Mit diesen Systemen versucht man, mehr an die technischen Grenzen zu gehen. Die zusätzliche Gewindestange ist hier zum Beispiel in den meisten Fällen nicht mehr gefordert.

Vorteile

- Geringerer Material- und Montageaufwand.
- Durchgeplante Systeme: Tragsysteme sind definierten Kabeltypen eindeutig zugeordnet.
- Grosse Auswahl an zugelassenen Kabeltypen.
- Ideal für grössere Projekte (Projektgeschäft).



Voraussetzungen

Wesentliche Bestandteile einer Brandofen-Prüfung nach DIN4102-12



Nachweise zu den Verlegesystemen

Normtragekonstruktionen

Bei den Normtragekonstruktionen besteht der Nachweis aus zwei Dokumenten. Aus der „gutachtlichen Stellungnahme“ zu dem Verlegesystem und dem „allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP)“ zu dem Kabel. Die „gutachtliche Stellungnahme“ wird vom Verlegesystem Lieferant und das „ABP“ vom Kabelhersteller zur Verfügung gestellt. Im ABP des Kabelherstellers findet sich dann eine Auskunft welche Kabeltypen auf den Normverlegearten geprüft wurden.

Kabelspezifische Konstruktionen

Bei den Kabelspezifischen Konstruktionen besteht der Nachweis aus einem Dokument. Aus dem „allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP)“. Dieses Dokument lautet in der Regel auf dem Namen des Verlegesystem Herstellers, kann aber auch auf dem Namen des Kabelherstellers laufen. Im ABP findet sich detailliert aufgeführt welche Kabeltypen mit welcher Verlegeart geprüft und welche Funktionserhalt Klassen damit erreicht wurden.

Weitere Erklärungen zum „allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (ABP)“;

Wie in den oben aufgeführten Erklärungen beschrieben, findet sich der Begriff „ABP“ bei beiden Nachweisverfahren wieder. Die ABP's der System Hersteller beziehen sich in der Regel immer auf eine Verlegeart, z.B. ein Kabelrinnen System. In den ABP's der Kabelhersteller finden sich Nachweise zu den Norm- aber auch Nachweise zu verschiedensten Kabelspezifischen Verlegearten. Dies aus dem Grund, da auch die Kabelhersteller selber, in Ihrem Namen, Prüfungen zu Kabelspezifischen Verlegearten, durchführen können.

Verlegesysteme

„Die fünf wichtigsten Punkte“

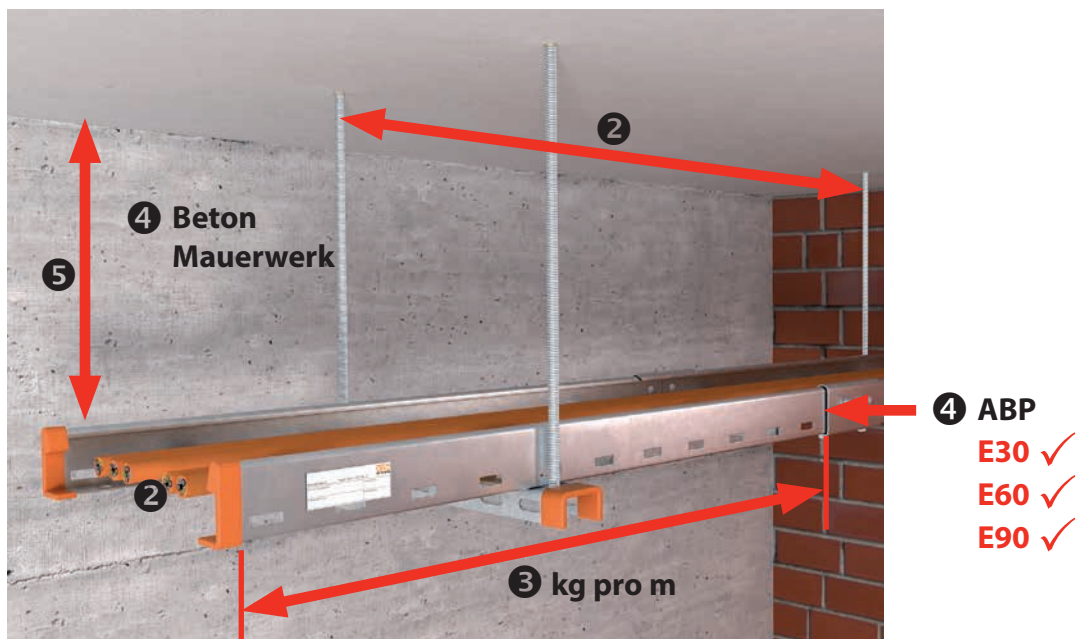
Viele Systeme und Möglichkeiten, viele Daten und Parameter

Muss man sich das alles merken? Nein!

Wenn Sie auf eine Forderung nach Funktionserhalt treffen, beachten Sie die folgenden fünf Punkte:

- ❶ Geprüftes Kabeltragesystem nach DIN 4102-12
- ❷ Einhaltung der Spezifikationen der Hersteller bzw. ABP* wie Trägerabstände, geprüftes Kabel etc.
- ❸ Einhaltung der maximalen Belastung pro Meter
- ❹ Geeigneter Montagegrund
- ❺ Immer in der obersten Lage
Verlegesystem darf im Brandfall durch keine anderen Gewerke/Installationen negativ beeinflusst oder beschädigt werden. Siehe NIN2015 5.6.1!

*ABP = Allgemeines Bauaufsichtliches Prüfzeugnis



Kennzeichnung des Systems

Anhand der Kennzeichnung ist durch die Prüfzeugnis-Nr. die Kabelanlage klar zu identifizieren. Nur so ist sicherzustellen, dass im Fall von Kabelnachbelegungen die richtigen Kabel installiert werden bzw. das Kabeltragesystem nicht zweckentfremdet wird.

| | | |
|---|---|---|
| Achtung! Trasse nur für elektrischen Funktionserhalt! | Kabelanlage gemäß DIN 4102 Teil 12 |  |
| | Funktionserhaltklasse E ____ OBO Kundenservice: 02373-89-1500 | |
| | Errichter der Anlage: | Prüfzeugnis-Nr.: |
| | Prüfzeugnis Inhaber: | Herstellungsjahr: |

Übereinstimmungserklärung

Mit diesem Dokument erklärt der ausführende Installateur der Brandschutzbehörde und Bauherrschaft, dass er die Funktionserhalt-Installationen nach den aktuellen Normen und Vorgaben des Prüfzertifikats erstellt hat.

11-15 Qualitätssicherung im Brandschutz

1 Geltungsbereich

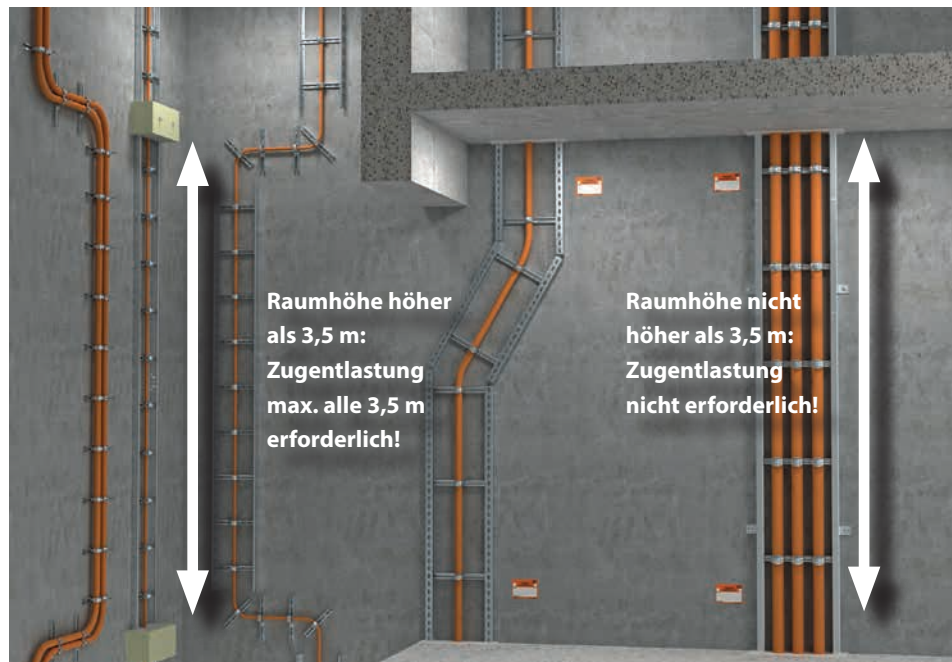
Diese Brandschutzrichtlinie definiert die minimalen Massnahmen zur Qualitätssicherung im Brandschutz über alle Phasen von Bauten und Anlagen. Sie definiert Prozesse und regelt die Zusammenarbeit zwischen allen Betroffenen und der Brandschutzbehörde.

In dieser Richtlinie findet sich auch der Begriff „Übereinstimmungserklärung“. Dieser bezieht sich auf ein Dokument, zur Bestätigung der ausgeführten Aufgaben im Bereich des Brandschutzes. Es ist möglich dass bereits durch die Projektorganisation zu verwendende Dokumente bereit stehen oder evtl. auch selber Übereinstimmungsdokumente erstellt werden müssen.

| | |
|--|---------------------------------------|
| Übereinstimmungserklärung | |
| bezüglich Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt nach DIN 4102-12, gemäss Vorgaben aus VKF BSR 2015 / NIN 2015. | |
| Name und Anschrift des Unternehmens, | Firma Adresse PLZ / Ort Tel. |
| dass die Kabelanlage mit integriertem Funktionserhalt hergestellt hat: | |
| Baustelle/Gebäude: | Bauvorhaben Adresse PLZ / Ort |
| Einbauort: | z.B. Hauptgebäude siehe Seite 2 |
| Datum der Herstellung: | 01.01.2000 |
| Hiermit wird bestätigt, dass | |
| <ul style="list-style-type: none">- die ausgeführte(n) Installation(en) hinsichtlich aller Einzelheiten fachgerecht und unter Einhaltung aller Bestimmungen der Normen und Prüfzeugnis(se) hergestellt und eingebaut sowie gekennzeichnet wurde(n). | |
| Prüfzeugnis und Funktionserhaltklasse: z.B. P-MPA-E-13-.. - - - | |
| <ul style="list-style-type: none">- Nachinstallationen bzw. Erweiterung und Anpassungen an oben besagten Anlagen nicht Gegenstand dieser Übereinstimmungserklärung sind. Diese müssen nach Fertigstellung der Nachinstallationen durch eine neue Übereinstimmungserklärung bestätigt werden. | |
| <u>Ort / Datum</u> | _____ |
| Ort/Datum | Firmenstempel/Unterschrift |
| Anlagen: Prüfzeugnis/se Seite 2 | - <input type="checkbox"/> |
| <small>Diese Bescheinigung ist der zuständigen Kantonalen/Kommunalen Brandschutzbehörde od. dem QS Organ Brandschutz od. dem übergeordneten Kontroll-Planungsorgan des Bauvorhabens auszuhandigen.</small> | |
| <small>© 2017 Bettermann AG, Wolfenschiessen, Formular Übereinstimmungserklärung Funktionserhalt 01.2017</small> | |

Zugentlastung

Bei durchgehender, senkrechter Verlegung von Funktionserhaltkabeln nach DIN 4102 Teil 12 fordert die Norm eine wirksame Unterstüztung der Kabel im Abstand von maximal 3,5 m.



- Mit der OBO Zugentlastung ZSE90 kann diese Forderung erfüllt werden und ist für alle Kabel der Funktionserhalt- klassen E30 bis E90 in Kombination mit Funktionserhalt-Verlegesystemen zugelassen.
- Sie kann auch für senkrechte Einzelschellen/Schienen-Installationen eingesetzt werden.
- Sie deckt den Befestigungspunkt der Kabel auf Profilschienen, Sprossen oder mit Einzelschellen ab.
- Im Brandfall verhindert sie eine direkte Brandbelastung der Schellen, so dass diese „relativ“ kalt bleiben.
- Das Gewicht der Kabel wird abgeleitet. Die Gefahr, dass die Kabel im Brandfall durch ihr Eigengewicht reißen, besteht nicht. Ein sicherer Funktionserhalt ist gewährleistet.



Zugentlastung Typ ZSE90-.....

Feuerwiderstandsklassen der Untergründe

Zur Befestigung sind brandschutztechnisch geprüfte Dübel zu verwenden. Das maximale Anzugsdrehmoment ist zu beachten.

Es sind dem Untergrund entsprechende Befestigungen zu verwenden.

Der Untergrund, an dem das Funktionserhalt-System montiert werden soll, muss zumindest die gleiche Feuerwiderstandsklasse aufweisen, die auch bei der Funktionserhalt-Installation zu erfüllen ist!

Dübeltypen

Kabeltragsysteme

Untergrund aus Beton:
Bolzen-/Einschlaganker



Untergrund aus Mauerwerk:
Sechskant-Schraubanker



Sammelhalterung/Profilschienen/Einzelschellen

Untergrund aus Beton:
Bolzen-/Nagelanker



Untergrund aus Mauerwerk:
Panhead-Schraubanker



Vorsicht bei folgenden Untergründen!

Die folgenden Untergründe bieten in den meisten Fällen von Grund auf keine Feuerwiderstandsdauer. Das Installieren eines Funktionserhalt-Systems auf diesen entspricht daher nicht den geforderten Vorgaben. Koordinieren Sie in diesen Fällen daher Ihre Ausführungen mit den zuständigen Planern, Bauverantwortlichen sowie der zuständigen Feuerpolizei oder Brandschutzbehörde.

Holzkonstruktion

Holz ist brennbar, hat jedoch eine definierte Abbrennrate.

(Lösungsansätze mit Gutachtlicher Stellungnahme Brandschutz bei OBO Bettermann vorhanden.)

Stahlkonstruktionen

Ungeschützte Stahlbauteile haben eine Feuerwiderstandsdauer von nur wenigen Minuten.

(Lösungsansätze aus bereits ausgeführten Projekten bei OBO Bettermann vorhanden.)

Ständerwände

Die Gipskartonbeplankung auf der Feuerseite zerlegt sich regelrecht und fällt teilweise sogar von der Wand.

Beispiele aus der Praxis

Ein System ist eine definierte mechanische Konstruktion. Um den Funktionserhalt gewährleisten zu können, müssen sämtliche Vorgaben der Hersteller berücksichtigt werden.



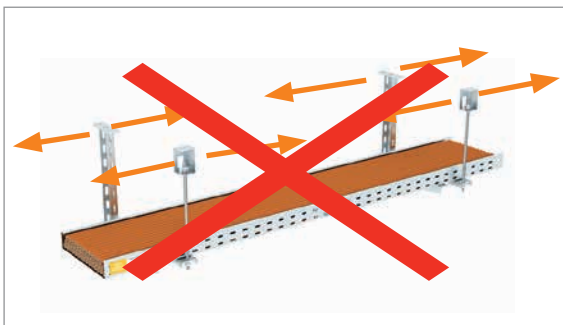
Ist es zulässig, Rohrleitungen oberhalb von Trassen mit Funktionserhaltkabeln zu installieren?

NEIN! Es ist nicht zulässig, Rohrleitungen oberhalb von Trassen mit Funktionserhaltkabeln zu installieren. Die Rohrleitungen können auf die Trasse fallen und die Funktionserhaltkabel zerstören. Wenn aber die Installation der Rohrleitungen so erfolgt, dass diese im Brandfall nicht hinunterstürzen und die Kabel sowie Trassen nicht beschädigen, ist diese Installation durchaus möglich.



Dürfen Trassen für den Funktionserhalt in aufgeständerter Bauweise ausgeführt werden?

NEIN! Für diese Montagevariante gibt es keine Nachweise. Bei aufgeständerter Bauweise besteht die Gefahr des Knickens der Ständer (je höher die Ständer sind, desto kritischer). Durch die Montage auf dem Boden erhöht sich die Gefahr, dass etwas auf die Trassen fallen kann.



Darf die maximale Kabelbelegung bei gleichzeitiger Reduzierung des maximalen Stützabstandes überschritten werden?

NEIN! Die in den Prüfzeugnissen festgelegten maximalen Montageparameter dürfen nicht überschritten werden. Selbstständige Berechnungen mit folgenden Anpassungen sind nicht zulässig



Ist die Mischbelegung von Normalkabeln und Kabeln mit Funktionserhalt in einer gemeinsamen Trasse für den Funktionserhalt zulässig?

Bei sauberer Ordnungstrennung, meistens mittels Trennsteg, aus brandschutztechnischer Sicht erlaubt. Aus praktischer Erfahrung wird die zulässige Kabellast durch Nachbelegung mit der Zeit deutlich überschritten. Kein Nachweis mehr vorhanden! Wir empfehlen daher, auf eine Mischbelegung zu verzichten.

Folgen kombinierter Trassenmontage

Die Bilder zeigen einen Test im Brandofen, bei dem das Tragsystem mit höherem Gewicht und grösseren Befestigungsabständen geprüft wurde. Das Tragesystem konnte den Belastungen nicht standhalten. (Bei einem Brand geht man von bis zu 1000° C aus).

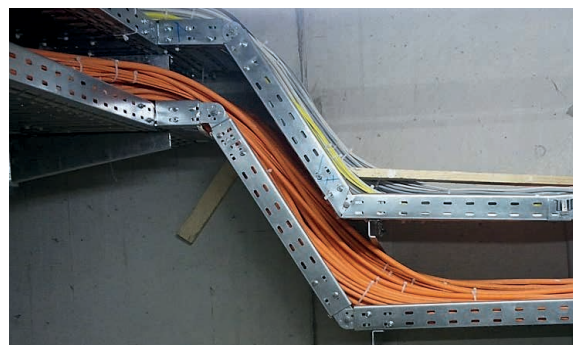


Bilder aus dem Alltag

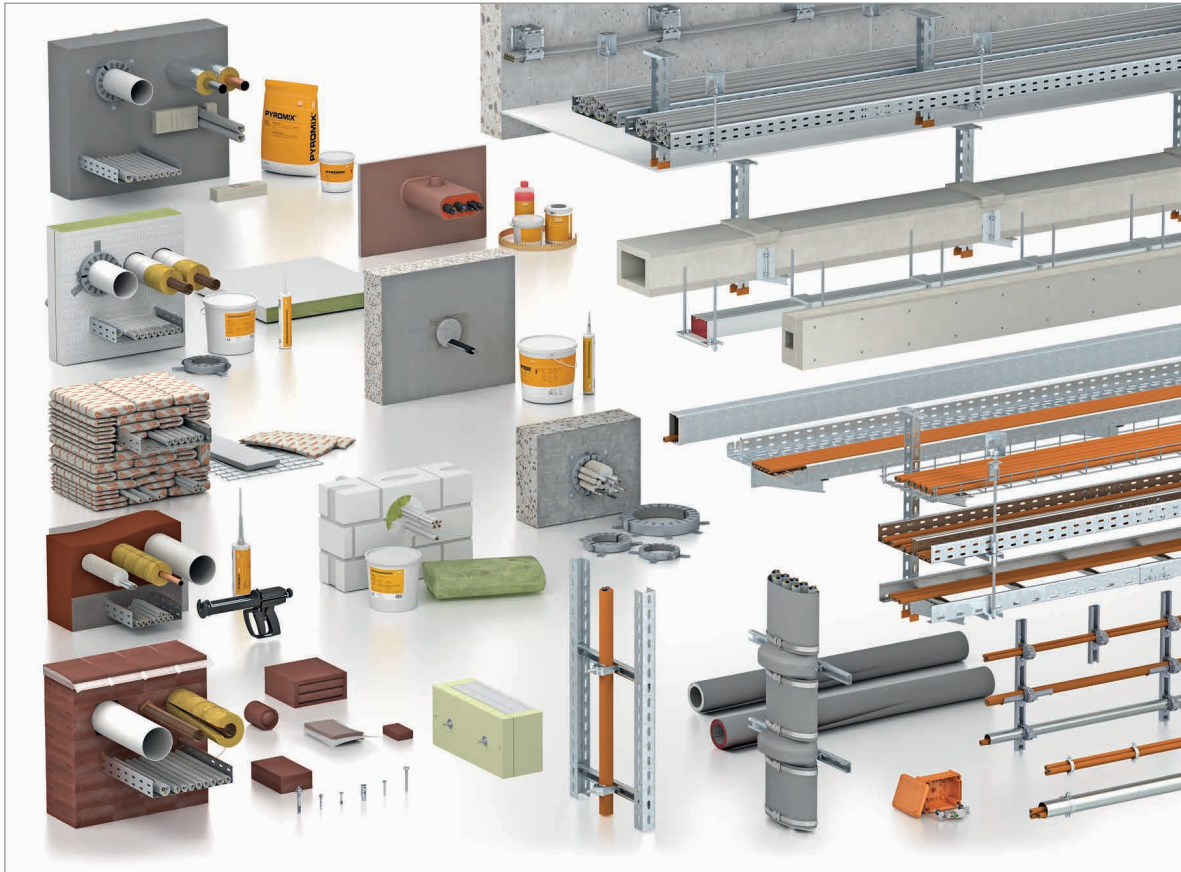
Installation nach
DIN 4102



So nicht!



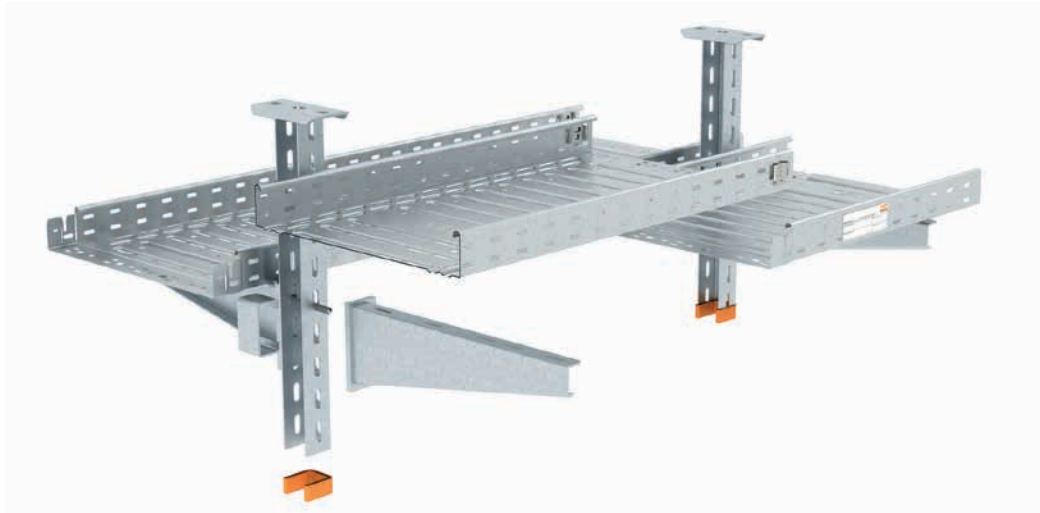
Lösungen für den elektrotechnischen Brandschutz



Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Übersicht an Kabeln, Trag- und Befestigungssystemen für den professionellen technischen Brandschutz.

SAFETY IS OUR BUSINESS

E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓



Systembeschreibung

| | |
|-------------------------------|--|
| Verlegeart | Kabelspezifische Tragekonstruktion |
| Prüfzeugnis-Nr. | P-MPA-E-13-002 |
| Funktionserhaltklassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |
| Montagevariante | Wand- und Deckenmontage ohne Gewindestangenabsicherung |

Zulässige Daten

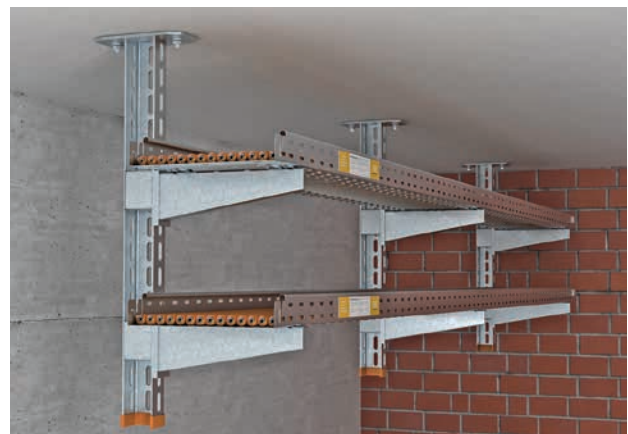
| | |
|-------------------------------|---------|
| Stützabstand max. | 1,5 m |
| Kabelgewicht pro Lage | 20 kg/m |
| Kabelrinnenbreite max. | 400 mm |

Sichere Funktionserhaltverlegung auch ohne Gewindestangenabsicherung möglich
Geprüft nach DIN 4102 Teil 12: E30 bis E90

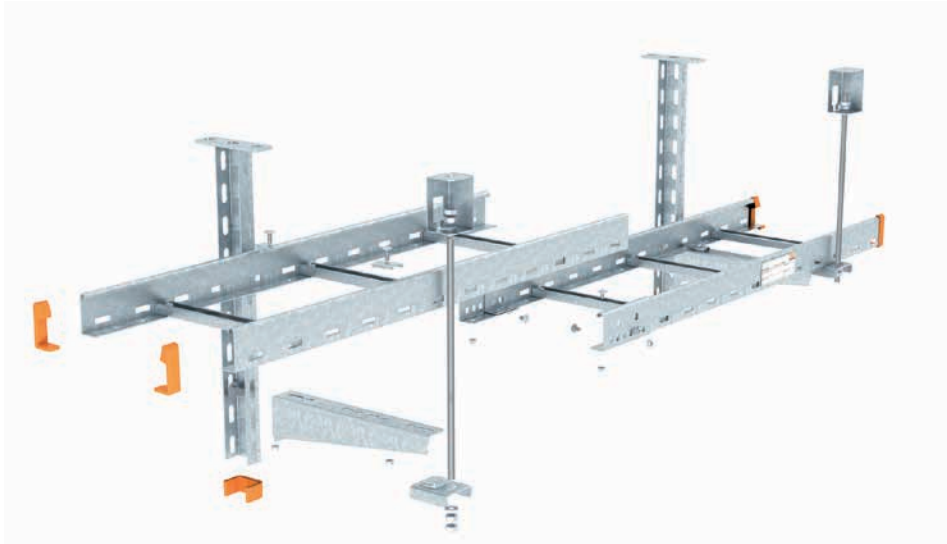
Schraublose Stecktechnik:

Es werden keine Schraubverbindungen benötigt
Keine zusätzlichen Befestigungsmittel wie Federn, Stifte usw. nötig
RKS-Magic® Verbindungstechnik

Einfache, schnelle und schraublose Montage
Einbau von Steck-Formteilen im Trassenverlauf möglich



Es gelten die Daten des allgemeinen baubeabsichtlichen Prüfzeugnisses der MPA NRW, Erwitte.



E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓

Systembeschreibung

| | |
|---------------------------------------|--|
| Verlegeart | Normtragekonstruktion |
| Gutachtliche Stellungnahme Nr. | 3917/4635-1-Mu |
| Funktionserhaltelassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |
| Montagevariante | Deckenmontage mit U-Hängestiel und Gewindestangensicherung |

Zulässige Daten

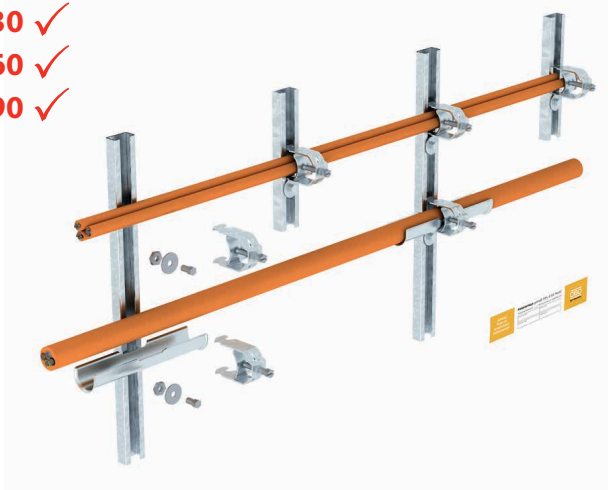
| | |
|-------------------------------|---------|
| Stützabstand max. | 1,2 m |
| Lagenanzahl max. | 3 |
| Kabelgewicht pro Lage | 20 kg/m |
| Kabelleiterbreite max. | 400 mm |

Normtragekonstruktion für die Montage in den unterschiedlichsten Varianten mit Gewindestangensicherung.
Geprüft und zugelassen mit Funktionserhaltkabeln aller Hersteller in Verbindung mit einem gültigen Prüfzeugnis.



Es gelten die Daten der gutachtlichen Stellungnahme in Verbindung mit einem gültigen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis einer MPA für den einzusetzenden Kabeltyp.

E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓



Systembeschreibung

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Verlegeart | Normtragekonstruktion |
| Prüfzeugnis-Nr. | 3917/4635-3-Mer (Norm) |
| Funktionserhaltklassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |

Zulässige Daten

| | |
|---|------------------------|
| Befestigungsabstand Schiene max. | 0,3 m (ohne Langwanne) |
| Befestigungsabstand Schiene max. | 0,6 m (mit Langwanne) |
| Dübelabstand in Schiene max. | 0,25 m |
| Einzelkabeldurchmesser max. | 62 mm |
| Kabelbündel max. | 3 x Ø 25 mm |



Systembeschreibung

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Verlegeart | Normtragekonstruktion |
| Prüfzeugnis-Nr. | 3917/4635-3-Mer (Norm) |
| Funktionserhaltklassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |

Zulässige Daten

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Befestigungsabstand max. | 0,3 m |
| Einzelkabeldurchmesser max. | 50 mm |
| Kabelbündel max. | 3 x Ø 25 mm |



Senkrechte Montage der Kabel mit Bügelschellen an der Wand.



Senkrechte Kabelinstallation als Einzel- und Bündelverlegung an der Wand.



Waagrechte Montage mit Bügelschellen und Langwannen an der Wand und unter der Decke.



Montage unter der Decke und an der Wand.

Es gelten die Daten der gutachtlichen Stellungnahme in Verbindung mit einem gültigen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis einer MPA für den einzusetzenden Kabeltyp.



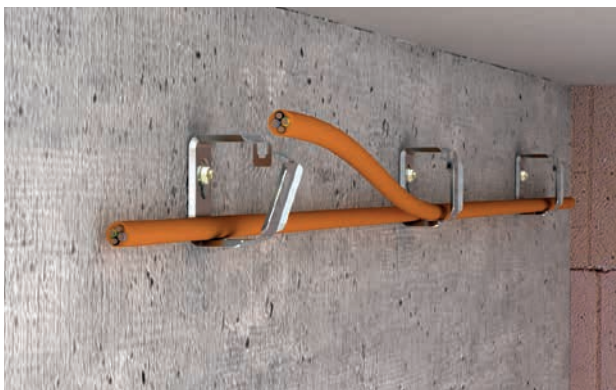
E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓

Systembeschreibung

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Verlegeart | Kabelspezifische Tragekonstruktion |
| Funktionserhaltklassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |

Zulässige Daten

| Typ | Befestigungsabstand | Kabelbelegung max. |
|----------|---------------------|--------------------|
| 2031/M15 | 0,5 m | 1,1 kg |
| 2031/M30 | 0,5 m | 2,5 kg |
| 2031/M70 | 0,6 m | 6,0 kg |



Ohne Werkzeug schnell zu öffnen oder zu schliessen (Schnellverschluss).

Wand- und Deckeninstallation zulässig, Variable Befestigungsmöglichkeit.

3 verschiedene Grössen.

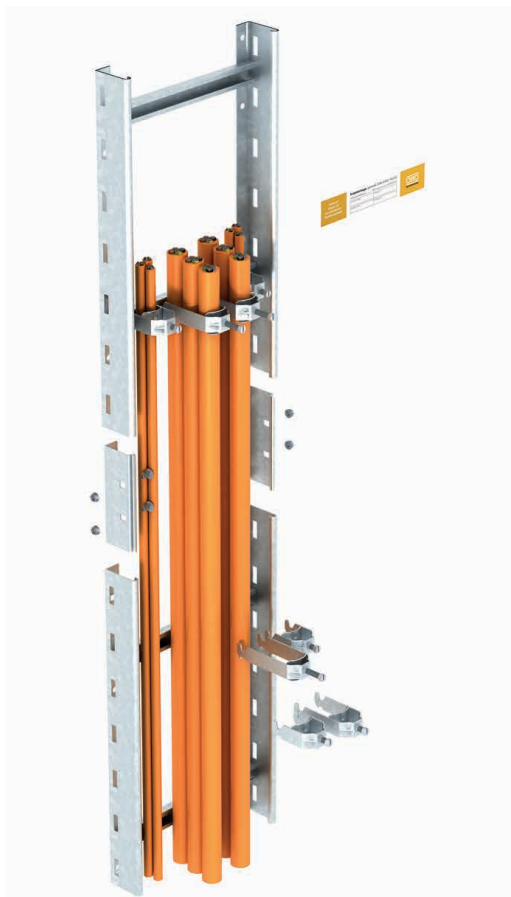
Kann während der Kabelinstallation offen bleiben.

Typ 2031 M/15 - Art.Nr.: 2207 028

Typ 2031 M/30 - Art.Nr.: 2207 036

Typ 2031 M/70 - Art.Nr.: 2207 060

E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓



Systembeschreibung

| | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Verlegeart | Normtragekonstruktion |
| Gutachtliche Stellungnahme Nr. | 3917/4635-4-Mu |
| Funktionserhaltklassen | E30 bis E90 |
| Prüfnorm | DIN 4102 Teil 12 |

Zulässige Daten

| | |
|------------------------------------|-------------|
| Befestigungsabstand max. | 1,2 m |
| Kabelgewicht max. | 20 kg/m |
| Sprossenabstand max. | 0,3 m |
| Steigtrassenbreite max. | 400 mm |
| Einzelkabeldurchmesser max. | unbegrenzt |
| Kabelbündel max. | 3 x Ø 25 mm |



Befestigung der Kabel einzeln oder als Bündel mit Bügelchen.



Direkte Montage der Steigleiter an der Massivwand

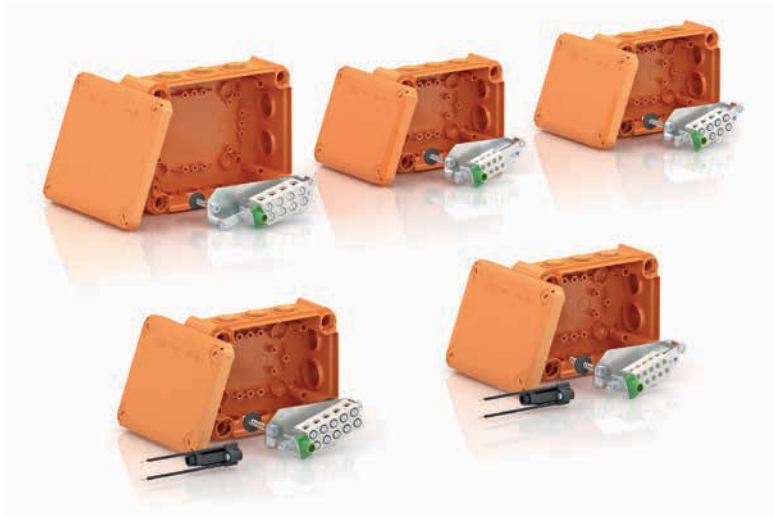
Bügelchelle bei jeder Sprosse notwendig.

Bei einer Stossstellenverbindung mit Verbinder ist die Position der Dübel frei wählbar.

Bei einer Stossstellenverbindung ohne Verbinder beträgt der Dübelabstand gemessen von der Stossstelle jeweils maximal 100 mm.

Diese Variante versteht sich als eine von vielen Ausführungsmöglichkeiten.

Es gelten die Daten der gutachtlichen Stellungnahme in Verbindung mit einem gültigen, allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis einer MPA für den einzusetzenden Kabeltyp.



E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓

Die Standard-Ausführungen

| Typ | Klemmen | Masse | Art. Nr. | E-Nr. |
|---------------|--------------------|---------------------|----------|-------------|
| T 100 ED 6-5 | 6 mm ² | 150 x 116 x 67.5 mm | 7205 530 | 152 145 669 |
| T 100 ED 10-5 | 10 mm ² | 150 x 116 x 67.5 mm | 7205 533 | 152 195 669 |
| T 160 ED 16-5 | 16 mm ² | 190 x 150 x 77 mm | 7205 536 | 152 245 669 |

Weitere Ausführungen, z.B. mit integrierter Sicherung, Aussenlaschen-Befestigung oder auch für den Datenkabel-Bereich, vorhanden.

Halogenfreier Kabelabzweigkasten mit vormontierten, weichen Einsteckdichtungen, zugelassen für den elektrischen Funktionserhalt gemäß DIN 4102 Teil 12.
Funktionserhaltklassen E30 bis E90
Inklusive vormontierter Anschlusseinheit aus hochtemperaturbeständiger Spezialkeramik und gekennzeichnete Schutzleiterklemme.
Lieferung mit 2 Brandschutzschraubankern MMS 6x50 zur dübellosen Befestigung.



Neu! Geprüft und zugelassen!

OBO Bettermann ist der erste Hersteller, der diese Anwendungsart geprüft hat. Die Montage der Dose erfolgt mittels der speziell konzipierten Montageplatte an den OBO Bettermann Funktionserhalt-Kabeltrassen und -Kabelleitern.

Die Montageplatte ist in zwei Größen erhältlich und ausschliesslich für die OBO FireBox mit Aussenlaschen der Serie T100-ED..A/T160-ED..A gedacht.



| Typ | Klemmen | Masse B x H x T | Art. Nr. | E-Nr. |
|-----------------|--------------------|---------------------|----------|-------------|
| T 100 ED 6-5 A | 6 mm ² | 150 x 116 x 67.5 mm | 7205 540 | 152 145 569 |
| T 100 ED 10-5 A | 10 mm ² | 150 x 116 x 67.5 mm | 7205 543 | 152 195 569 |
| T 160 ED 16-5 A | 16 mm ² | 190 x 150 x 77 mm | 7205 546 | 152 245 569 |

| Typ | für Dose | Bezeichnung | Art. Nr. | E-Nr. |
|---------|---------------|----------------------------|----------|-------------|
| MP T610 | T100 ED ... A | Montageplatte FireBox T100 | 7205 480 | 152 914 509 |
| MP T616 | T160 ED ... A | Montageplatte FireBox T160 | 7205 484 | 152 924 509 |



SAFETY IS OUR BUSINESS

(N)HXH FE180 E90

Sicherheitskabel 0,6/1kV

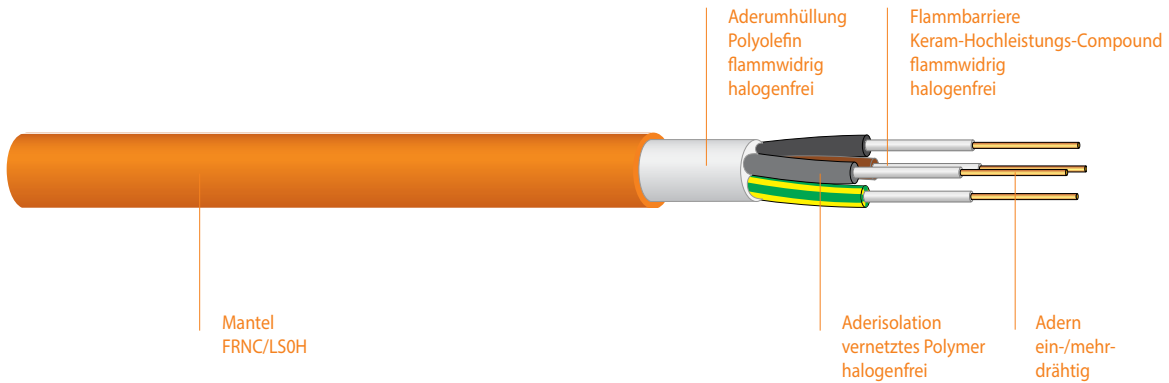
halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall, in Anlehnung an VDE 0266

Isolationserhalt FE180 nach VDE 0472-814, IEC 60331

Funktionserhalt E90 nach DIN 4102-12



SAFETY IS OUR BUSINESS



- E30 ✓
- E60 ✓
- E90 ✓



Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Diese Kabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E90 nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 400 V. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

- Kupferleiter** Blank, eindrähtig, mehrdrähtig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295)
- Aderisolation** Zweischichtisolation, Spezialcompound nach VDE 0266 „HX11“
- Aderumhüllung** Gefüllter, flammwidriger Polyolefincompound
- Aussenmantel** Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, C ENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig
- Mantelfarbe** Orange
- Aderfarben** Nach CENELEC HD 308 S2 und VDE 0293
- Bedruckung** DATWYLER KERAM (N)HXH FE180 E90 1kV „n x mm²“ VDE Reg. Nr. 7780 „VDS“ „Auftragsnummer“ „Jahr“ „Metrierung“

Elektrische Eigenschaften

- Nennspannung 0,6/1 kV
- Prüfspannung 4000 V, 50 Hz

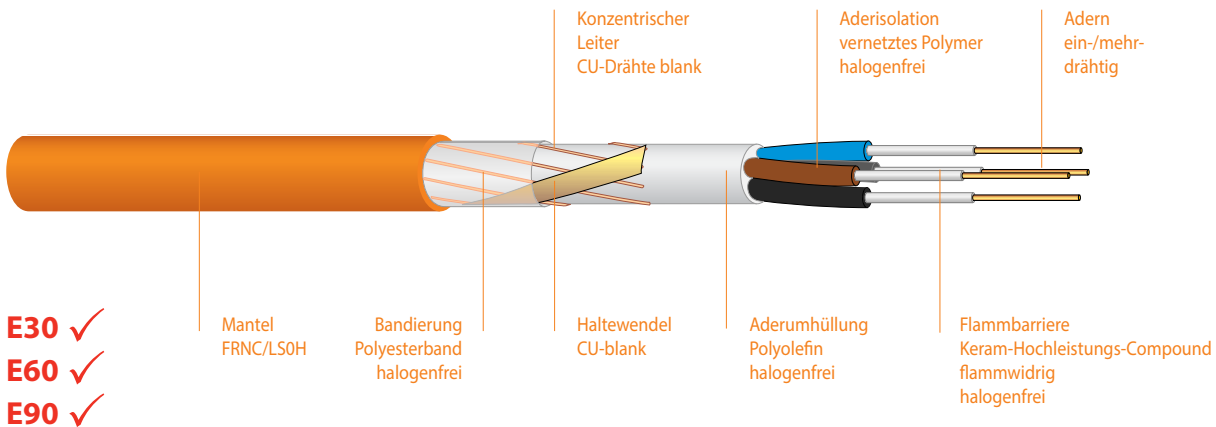
Allgemeine Eigenschaften

- Minimaler Biegeradius** während Einzug und fest verlegt
15 x D (eindrähtige Kabel),
12 x D (mehrdrähtige Kabel)
(D = Aussendurchmesser)
50 % Reduktion, wenn Verlegung mit Schablone
und bei 30°C Erwärmung
- Betriebstemperatur** ruhend -45°C bis +90°C
bewegt -5°C bis +50°C

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 186141 | 1 x 16 | RM | 10.2 | 243 | 154 | 0.35 |
| 186142 | 1 x 25 | RM | 11.7 | 347 | 240 | 0.43 |
| 186143 | 1 x 35 | RM | 12.8 | 449 | 336 | 0.49 |
| 186144 | 1 x 50 | RM | 14.2 | 589 | 480 | 0.58 |
| 186145 | 1 x 70 | RM | 16.1 | 810 | 672 | 0.67 |
| 186146 | 1 x 95 | RM | 18.5 | 1090 | 912 | 0.85 |
| 186147 | 1 x 120 | RM | 19.6 | 1318 | 1152 | 0.91 |
| 186148 | 1 x 150 | RM | 21.8 | 1648 | 1440 | 1.11 |
| 186149 | 1 x 185 | RM | 24 | 2029 | 1776 | 1.32 |
| 188359 | 2 x 1.5 | RE | 11 | 178 | 29 | 0.48 |
| 187247 | 2 x 2.5 | RE | 11.8 | 217 | 48 | 0.54 |
| 187248 | 2 x 4 | RE | 12.8 | 272 | 77 | 0.62 |
| 187249 | 2 x 6 | RE | 13.8 | 337 | 115 | 0.7 |
| 187250 | 2 x 10 | RE | 15.4 | 459 | 192 | 0.83 |
| 187254 | 2 x 16 | RM | 19 | 714 | 307 | 1.19 |
| 186174 | 3 x 1.5 | RE | 11.5 | 200 | 43 | 0.53 |
| 186177 | 3 x 2.5 | RE | 11.5 | 200 | 43 | 0.53 |
| 186182 | 3 x 4 | RE | 13.5 | 3198 | 115 | 0.68 |
| 186186 | 3 x 6 | RE | 14.6 | 403 | 173 | 0.77 |
| 186189 | 3 x 10 | RE | 16.3 | 560 | 288 | 0.91 |
| 186152 | 3 x 16 | RM | 20.2 | 878 | 461 | 1.29 |
| 191069 | 3 x 35 + 1 x 16 | RM | 27.4 | 1833 | 1162 | 2.13 |
| 191002 | 3 x 50 + 1 x 25 | RM | 31.3 | 2457 | 1680 | 2.69 |
| 191003 | 3 x 70 + 1 x 35 | RM | 35.6 | 3362 | 2352 | 3.34 |
| 191004 | 3 x 95 + 1 x 50 | RM | 40.7 | 4488 | 3216 | 4.24 |
| 191005 | 3 x 120 + 1 x 70 | RM | 44 | 5532 | 4128 | 4.82 |
| 191006 | 3 x 150 + 1 x 70 | RM | 48 | 6666 | 4992 | 5.7 |
| 191068 | 3 x 185 + 1 x 95 | RM | 53.4 | 8315 | 6240 | 7 |
| 186175 | 4 x 1.5 | RE | 12.4 | 234 | 58 | 0.61 |
| 186178 | 4 x 2.5 | RE | 13.4 | 296 | 96 | 0.69 |
| 186183 | 4 x 4 | RE | 14.6 | 381 | 154 | 0.78 |
| 186187 | 4 x 6 | RE | 15.8 | 490 | 230 | 0.9 |
| 186190 | 4 x 10 | RE | 17.8 | 695 | 384 | 1.07 |
| 186155 | 4 x 16 | RM | 22.1 | 1089 | 614 | 1.54 |
| 186156 | 4 x 25 | RM | 26.3 | 1618 | 960 | 2.05 |
| 186157 | 4 x 35 | RM | 29 | 2083 | 1344 | 2.36 |
| 186158 | 4 x 50 | RM | 32.8 | 2752 | 1920 | 2.97 |
| 186159 | 4 x 70 | RM | 37.6 | 3804 | 2688 | 3.55 |
| 186160 | 4 x 95 | RM | 43.1 | 5092 | 3648 | 4.75 |
| 187274 | 4 x 120 | RM | 46 | 6133 | 4608 | 5.27 |
| 186161 | 4 x 150 | RM | 51.2 | 7662 | 5760 | 6.49 |
| 187275 | 4 x 185 | RM | 56.5 | 9425 | 7104 | 7.85 |
| 190493 | 4 x 240 | RM | 64.1 | 12334 | 9216 | 9.85 |
| 186176 | 5 x 1.5 | RE | 13.4 | 278 | 72 | 0.71 |
| 186179 | 5 x 2.5 | RE | 14.5 | 353 | 120 | 0.81 |
| 186184 | 5 x 4 | RE | 15.8 | 456 | 192 | 0.93 |
| 186188 | 5 x 6 | RE | 17.2 | 589 | 288 | 1.05 |
| 186191 | 5 x 10 | RE | 19.3 | 832 | 480 | 1.25 |
| 186162 | 5 x 16 | RM | 24.8 | 1361 | 768 | 1.86 |
| 186163 | 5 x 25 | RM | 28.8 | 1960 | 1200 | 2.42 |
| 186164 | 5 x 35 | RM | 32 | 2547 | 1680 | 2.86 |
| 186165 | 5 x 50 | RM | 36.5 | 3392 | 2400 | 3.68 |
| 187277 | 5 x 70 | RM | 41.5 | 4667 | 3360 | 4.51 |
| 185271 | 7 x 1.5 | RE | 14.4 | 331 | 101 | 0.81 |
| 186180 | 7 x 2.5 | RE | 15.6 | 426 | 168 | 0.92 |
| 186185 | 7 x 4 | RE | 17.1 | 563 | 269 | 1.05 |
| 185272 | 12 x 1.5 | RE | 18.3 | 512 | 173 | 1.2 |
| 186181 | 12 x 2.5 | RE | 20 | 675 | 288 | 1.37 |

RE= eindrähtiger Rundleiter RM= mehrdrähtiger Rundleiter

Weitere Dimensionen auf Anfrage.



Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Diese Kabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E90 nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 400 V. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

| | |
|--|--|
| Kupferleiter | Blank, eindrätig, mehrdrätig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Zweischichtisolation, Spezialcompound nach VDE 0266 „HX11“ |
| Aderumhüllung Konzentrischer Leiter | Gefüllter, flammwidriger Polyolefincompound Cu-Drähte blank mit Querleitwendeln und Trennschicht |
| Aussenmantel | Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, CENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig |
| Mantelfarbe | Orange |
| Aderfarben | Nach CENELEC HD 308 S2 und VDE 0293 |
| Bedruckung | DATWYLER KERAM (N)HXCH FE180 E90 1kV „n x mm ² “ VDE Reg. Nr. 7780 „VDS“ „Auftragsnummer“ „Jahr“ „Metrierung“ |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 4000 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|--|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 12 x D (mehrdrige Kabel) (D = Aussendurchmesser) |
| Betriebstemperatur | ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 186071 | 3 x 1.5/1.5 | RE | 13.2 | 248 | 66 | 0.65 |
| 186195 | 3 x 2.5/2.5 | RE | 14.1 | 308 | 104 | 0.72 |
| 186197 | 3 x 4/4 | RE | 15.7 | 404 | 161 | 0.84 |
| 187278 | 3 x 6/6 | RE | 16.8 | 504 | 240 | 0.94 |
| 187279 | 3 x 10/10 | RE | 18.6 | 727 | 408 | 1.15 |
| 187251 | 3 x 16/16 | RM | 24.4 | 1166 | 643 | 1.64 |
| 187406 | 3 x 25/16 | RM | 25.8 | 1496 | 902 | 1.95 |
| 172417 | 3 x 35/16 | RM | 28.2 | 1820 | 1190 | 2.25 |
| 187408 | 3 x 50/25 | RM | 32.5 | 2493 | 1723 | 2.9 |
| 187409 | 3 x 70/35 | RM | 36.1 | 3350 | 2410 | 3.42 |
| 187410 | 3 x 95/50 | RM | 42 | 4570 | 3296 | 4.5 |
| 187411 | 3 x 120/70 | RM | 45.4 | 5620 | 4236 | 5.02 |
| 187412 | 3 x 150/70 | RM | 50.7 | 6850 | 5100 | 6 |
| 187413 | 3 x 185/95 | RM | 55 | 8350 | 6383 | 7.1 |
| 187414 | 3 x 240/120 | RM | 62.1 | 11100 | 8242 | 9.08 |
| 186072 | 4 x 1.5/1.5 | RE | 14.1 | 286 | 81 | 0.73 |
| 186196 | 4 x 2.5/2.5 | RE | 15.1 | 358 | 128 | 0.82 |
| 186198 | 4 x 4/4 | RE | 16.8 | 473 | 200 | 0.96 |
| 186199 | 4 x 6/6 | RE | 18.1 | 621 | 297 | 1.13 |
| 186200 | 4 x 10/10 | RE | 20.1 | 868 | 504 | 1.33 |
| 186131 | 4 x 16/16 | RM | 25.3 | 1400 | 196 | 1.81 |
| 186132 | 4 x 25/16 | RM | 28.9 | 1895 | 1142 | 2.28 |
| 186133 | 4 x 35/16 | RM | 2376 | 1526 | 2.6 | 31.6 |
| 186134 | 4 x 50/25 | RM | 36.7 | 3249 | 2203 | 3.49 |
| 186135 | 4 x 70/35 | RM | 41.3 | 4426 | 3082 | 4.25 |
| 186136 | 4 x 95/50 | RM | 46.4 | 5809 | 4208 | 5.53 |
| 186137 | 4 x 120/70 | RM | 50.1 | 7134 | 5388 | 6.25 |
| 186138 | 4 x 150/70 | RM | 55.3 | 8703 | 6540 | 7.58 |
| 186139 | 4 x 185/95 | RM | 60.8 | 10827 | 8159 | 9.18 |
| 186140 | 4 x 240/120 | RM | 69.2 | 14139 | 10546 | 11.6 |
| 186073 | 7 x 1.5/2.5 | RE | 16.1 | 393 | 133 | 0.94 |
| 191096 | 7 x 2.5/2.5 | RE | 17.3 | 491 | 200 | 1.05 |
| 187415 | 12 x 1.5/2.5 | RE | 20.2 | 595 | 205 | 1.38 |
| 172461 | 12 x 2.5/4 | RE | 22.6 | 798 | 334 | 1.63 |
| 187402 | 24 x 1.5/6 | RE | 27.4 | 901 | 413 | 2.32 |
| 187403 | 24 x 2.5/10 | RE | 30.6 | 1205 | 696 | 2.69 |
| 187404 | 30 x 1.5/6 | RE | 29.1 | 1252 | 499 | 2.67 |
| 187405 | 30 x 2.5/10 | RE | 32.2 | 1692 | 840 | 3.11 |

RE= eindrätiger Rundleiter RM= mehrdrätiger Rundleiter
Weitere Dimensionen auf Anfrage.

(N)HXH FE180 E30-E60

Sicherheitskabel 0,6/1kV

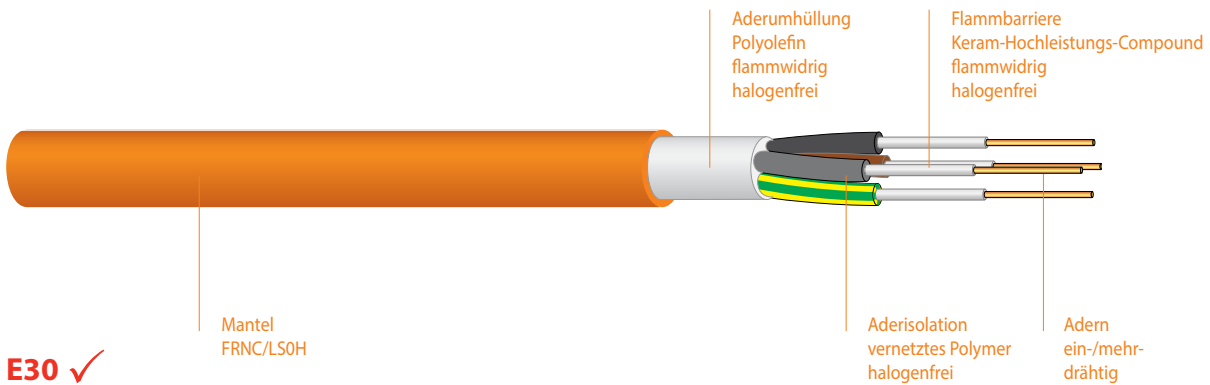
halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall, in Anlehnung an VDE 0266

Isolationserhalt FE180 nach VDE 0472-814, IEC 60331

Funktionserhalt E30-E60* nach DIN 4102-12



SAFETY IS OUR BUSINESS



E30 ✓
E60 ✓



Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Diese Kabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E30-E60* nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 400 V. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90° C.

Aufbau

| | |
|-------------------------------|--|
| Kupferleiter | Blank, eindrätig, mehrdrätig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Zweischichtisolation, Spezialcompound nach VDE 0266 „HXI1“ |
| Aderumhüllung Aussenmantel | Gefüllter, flammwidriger Polyolefincompound Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, CENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig |
| Mantelfarbe | Orange |
| Aderfarben | Nach CENELEC HD 308 S2 und VDE 0293 |
| Bedruckung | DATWYLER KERAM (N)HXH FE180 E30-E60 1kV „n x mm ² “ VDE Reg Nr. 7780 „Jahr“, „Metrierung“ |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 4000 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

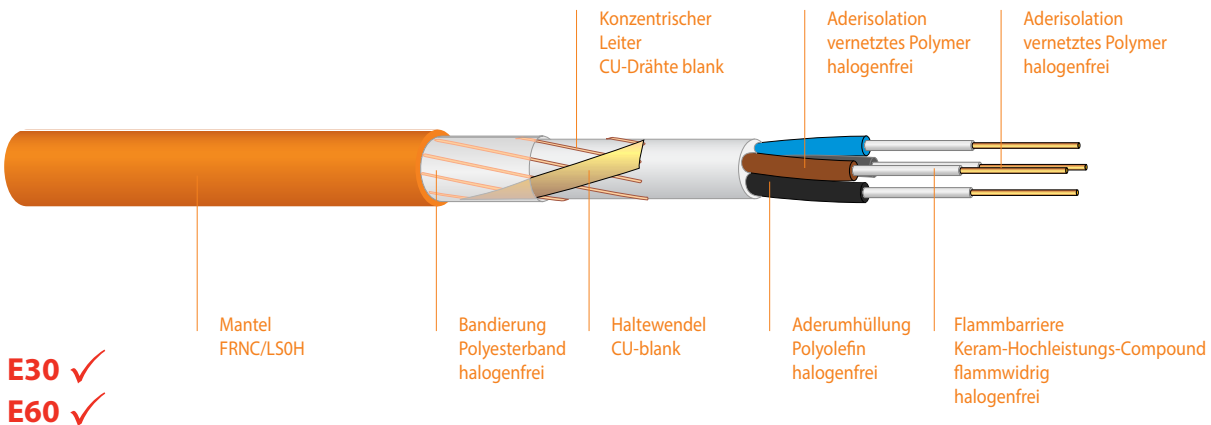
| | |
|-----------------------|--|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 15 x D (eindrätige Kabel), 12 x D (mehrdrätige Kabel) (D = Aussendurchmesser) 50 % Reduktion, wenn Verlegung mit Schablone und bei 30°C Erwärmung |
| Betriebstemperatur | ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 171289 | 1 x 4 | RE | 7.1 | 90 | 38 | 0.21 |
| 171290 | 1 x 6 | RE | 7.6 | 113 | 58 | 0.23 |
| 171291 | 1 x 10 | RE | 8.4 | 158 | 96 | 0.27 |
| 171370 | 1 x 16 | RM | 9.8 | 227 | 154 | 0.34 |
| 171377 | 1 x 25 | RM | 11.3 | 329 | 240 | 0.43 |
| 171386 | 1 x 35 | RM | 12.4 | 428 | 336 | 0.48 |
| 171394 | 1 x 50 | RM | 13.9 | 565 | 480 | 0.58 |
| 171429 | 1 x 70 | RM | 15.7 | 783 | 672 | 0.68 |
| 170842 | 1 x 95 | RM | 18.1 | 1054 | 912 | 0.91 |
| 170845 | 1 x 120 | RM | 19.2 | 1279 | 1152 | 0.97 |
| 170850 | 1 x 150 | RM | 21.4 | 1604 | 1440 | 1.2 |
| 170855 | 1 x 185 | RM | 23.6 | 1981 | 1776 | 1.46 |
| 170858 | 1 x 240 | RM | 26.87 | 2604 | 2304 | 1.81 |
| 186280 | 2 x 1.5 | RE | 11 | 178 | 29 | 0.48 |
| 186921 | 2 x 2.5 | RE | 11.8 | 217 | 48 | 0.54 |
| 186922 | 2 x 4 | RE | 12.8 | 272 | 77 | 0.62 |
| 186923 | 2 x 6 | RE | 13.8 | 337 | 115 | 0.7 |
| 186924 | 2 x 10 | RE | 15.4 | 459 | 192 | 0.83 |
| 186952 | 2 x 16 | RM | 18.2 | 661 | 307 | 1.09 |
| 186925 | 3 x 1.5 | RE | 11.5 | 200 | 43 | 0.53 |
| 186926 | 3 x 2.5 | RE | 12.4 | 250 | 72 | 0.6 |
| 186927 | 3 x 4 | RE | 13.5 | 319 | 115 | 0.68 |
| 186928 | 3 x 6 | RE | 14.6 | 403 | 173 | 0.77 |
| 186929 | 3 x 10 | RE | 16.3 | 560 | 288 | 0.91 |
| 186953 | 3 x 16 | RM | 19.3 | 811 | 461 | 1.19 |
| 186930 | 4 x 1.5 | RE | 12.4 | 234 | 58 | 0.61 |
| 186931 | 4 x 2.5 | RE | 13.4 | 296 | 96 | 0.69 |
| 186932 | 4 x 4 | RE | 14.6 | 381 | 154 | 0.78 |
| 186933 | 4 x 6 | RE | 15.8 | 490 | 230 | 0.9 |
| 186934 | 4 x 10 | RE | 17.8 | 695 | 384 | 1.07 |
| 186967 | 4 x 16 | RM | 21.1 | 1009 | 614 | 1.4 |
| 186968 | 4 x 25 | RM | 24.8 | 1485 | 960 | 1.86 |
| 186970 | 4 x 50 | RM | 31.5 | 2600 | 1920 | 2.79 |
| 186972 | 4 x 95 | RM | 41.7 | 4860 | 3648 | 4.68 |
| 186973 | 4 x 120 | RM | 44.6 | 5890 | 4608 | 5.19 |
| 186974 | 4 x 150 | RM | 50 | 7417 | 5760 | 6.52 |
| 187548 | 4 x 185 | RM | 55.3 | 9160 | 7104 | 7.98 |
| 187077 | 4 x 240 | RM | 63 | 12043 | 9216 | 10.05 |
| 186935 | 5 x 1.5 | RE | 13.4 | 278 | 72 | 0.71 |
| 186936 | 5 x 2.5 | RE | 14.5 | 353 | 120 | 0.81 |
| 186937 | 5 x 4 | RE | 15.8 | 456 | 192 | 0.93 |
| 186938 | 5 x 6 | RE | 17.2 | 589 | 288 | 1.05 |
| 186939 | 5 x 10 | RE | 19.3 | 832 | 480 | 1.25 |
| 186975 | 5 x 16 | RM | 23.1 | 1223 | 768 | 1.67 |
| 186976 | 5 x 25 | RM | 27.2 | 1806 | 1200 | 2.22 |
| 186977 | 5 x 35 | RM | 30.5 | 2384 | 1680 | 2.66 |
| 186978 | 5 x 50 | RM | 34.8 | 3187 | 2400 | 3.41 |
| 186979 | 5 x 70 | RM | 40 | 4440 | 3360 | 4.26 |
| 190587 | 5 x 95 | RM | 46.6 | 6032 | 4560 | 5.89 |
| 171272 | 7 x 1.5 | RE | 14.4 | 331 | 101 | 0.81 |
| 171273 | 7 x 2.5 | RE | 15.6 | 426 | 168 | 0.92 |
| 171279 | 12 x 1.5 | RE | 18.3 | 513 | 173 | 1.2 |
| 171280 | 12 x 2.5 | RE | 20 | 675 | 288 | 1.37 |

RE= eindrätiger Rundleiter RM= mehrdrätiger Rundleiter

Weitere Dimensionen auf Anfrage.

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik


E30 ✓

E60 ✓


Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Diese Kabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E30-E60* nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 400 V. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

| | |
|-----------------------|--|
| Kupferleiter | Blank, eindräftig, mehrdräftig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Zweischichtisolation, Spezialcompound nach VDE 0266 „HX11“ |
| Aderumhüllung | Gefüllter, flammwidriger Polyolefincompound |
| Konzentrischer Leiter | Cu-Drähte blank mit Querleitwendeln und Trennschicht |
| Aussenmantel | Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, CENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig |
| Mantelfarbe | Orange |
| Aderfarben | Nach CENELEC HD 308 S2 und VDE 0293 |
| Bedruckung | DATWYLER KERAM (N)HXCH FE180/E30-E60 1kV „n x mm²“ VDE Reg. Nr. 7780 „Auftragsnummer“ „Jahr“ „Metrierung“ |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 4000 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|---|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 15 x D (eindrige Kabel) 12 x D (mehdrige Kabel) (D = Aussendurchmesser) |
| Betriebstemperatur | 50 % Reduktion, wenn Verlegung mit Schablone und bei 30°C Erwärmung ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 186943 | 2 x 1.5/1.5 | RE | 12.7 | 224 | 52 | 0.6 |
| 186944 | 2 x 2.5/2.5 | RE | 13.5 | 273 | 80 | 0.66 |
| 187232 | 2 x 4/4 | RE | 15 | 355 | 123 | 0.78 |
| 187234 | 2 x 6/6 | RE | 16 | 436 | 182 | 0.86 |
| 187236 | 2 x 10/10 | RE | 18 | 622 | 312 | 1.07 |
| 186945 | 3 x 1.5/1.5 | RE | 13.2 | 248 | 66 | 0.65 |
| 186946 | 3 x 2.5/2.5 | RE | 14.1 | 308 | 104 | 0.72 |
| 187233 | 3 x 4/4 | RE | 15.7 | 404 | 161 | 0.84 |
| 187235 | 3 x 6/6 | RE | 16.8 | 504 | 240 | 0.94 |
| 187237 | 3 x 10/10 | RE | 18.9 | 727 | 408 | 1.15 |
| 187238 | 3 x 16/16 | RM | 23.9 | 1148 | 643 | 1.63 |
| 187239 | 3 x 25/16 | RM | 25 | 1437 | 902 | 1.9 |
| 187240 | 3 x 35/16 | RM | 27.3 | 1796 | 1190 | 2.2 |
| 187241 | 3 x 50/25 | RM | 30.8 | 2408 | 1723 | 2.84 |
| 187242 | 3 x 70/35 | RM | 36 | 3381 | 2410 | 3.52 |
| 186985 | 3 x 95/50 | RM | 41.1 | 4513 | 3296 | 41.1 |
| 186986 | 3 x 120/70 | RM | 44.5 | 5576 | 4236 | 5.3 |
| 186987 | 3 x 150/70 | RM | 49.2 | 6799 | 5100 | 49.2 |
| 187243 | 3 x 185/95 | RM | 56 | 8300 | 6383 | 7.9 |
| 186988 | 3 x 240/120 | RM | 61.5 | 11065 | 8242 | 9.93 |
| 186947 | 4 x 1.5/1.5 | RE | 14.1 | 286 | 81 | 0.73 |
| 186948 | 4 x 2.5/2.5 | RE | 15.1 | 358 | 128 | 0.82 |
| 186949 | 4 x 4/4 | RE | 16.8 | 473 | 200 | 0.96 |
| 186950 | 4 x 6/6 | RE | 18.1 | 621 | 297 | 1.13 |
| 186951 | 4 x 10/10 | RE | 20.1 | 868 | 504 | 1.33 |
| 186989 | 4 x 16/16 | RM | 23.4 | 1254 | 796 | 1.7 |
| 186990 | 4 x 25/16 | RM | 27.2 | 1752 | 1142 | 2.2 |
| 186991 | 4 x 35/16 | RM | 29.8 | 2210 | 1526 | 2.56 |
| 186992 | 4 x 50/25 | RM | 34.8 | 3049 | 2203 | 3.41 |
| 186993 | 4 x 70/35 | RM | 39.5 | 4198 | 3082 | 4.18 |
| 186994 | 4 x 95/50 | RM | 45.2 | 5600 | 4208 | 5.58 |
| 186995 | 4 x 120/70 | RM | 49.1 | 6940 | 5388 | 6.37 |
| 186996 | 4 x 150/70 | RM | 54.3 | 8500 | 6540 | 7.83 |
| 186997 | 4 x 185/95 | RM | 59.8 | 10615 | 8159 | 9.55 |
| 186998 | 4 x 240/120 | RM | 67.9 | 13830 | 10546 | 12 |
| 187244 | 7 x 1.5/2.5 | RE | 16.1 | 393 | 133 | 0.94 |
| 187245 | 30 x 1.5/6 | RE | 29.1 | 1252 | 499 | 2.67 |

RE= eindräftiger Rundleiter RM= mehrdräftiger Rundleiter
Weitere Dimensionen auf Anfrage.

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik

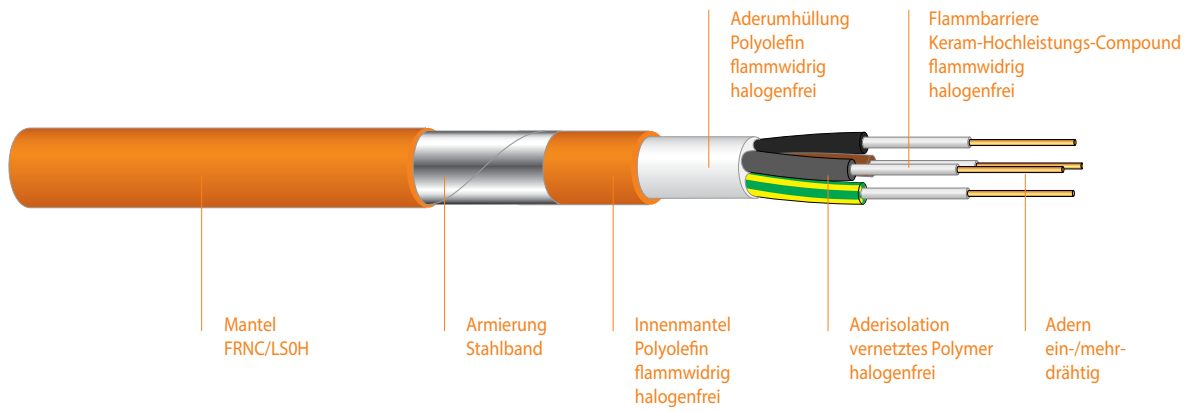
(N)HXH CL FE180 E30-E60

Sicherheitskabel 0,6/1kV mit Nagetierschutzarmierung

halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall, in Anlehnung an VDE 0266

Isolationserhalt FE180 nach VDE 0472-814, IEC 60331

Funktionserhalt E30-E60* nach DIN 4102-12



E30 ✓
E60 ✓



Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Diese Kabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E30-E60* nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 400 V. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

| | |
|------------------------------|---|
| Kupferleiter | Blank, eindrahtig, mehrdrahtig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Zweischichtisolation, Spezialcompound nach VDE 0266 „HX11“ |
| Aderumhüllung | Gefüllter, flammwidriger Polyolefincompound |
| Innenmantel | Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, CENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig |
| Armierung/ Nagetierschutz | Stahlband nach HD 604 S1 Teil 5 |
| Aussenmantel | Abschnitt H Pkt. 3.2.7. Polyolefinmischung nach VDE 0276-604, CENELEC HD 604 S1 „HM 4“ flammwidrig |
| Mantelfarbe | Orange |
| Aderfarben | Nach CENELEC HD 308 S2 und VDE 0293 |
| Bedruckung | DAETWYLER KERAM (N)HXH CL FE180 E30-E60 1KV „n x mm ² “ VDE Reg. 7800 „Auftragsnummer“, „Jahr“, „Metrierung“ |

Elektrische Eigenschaften

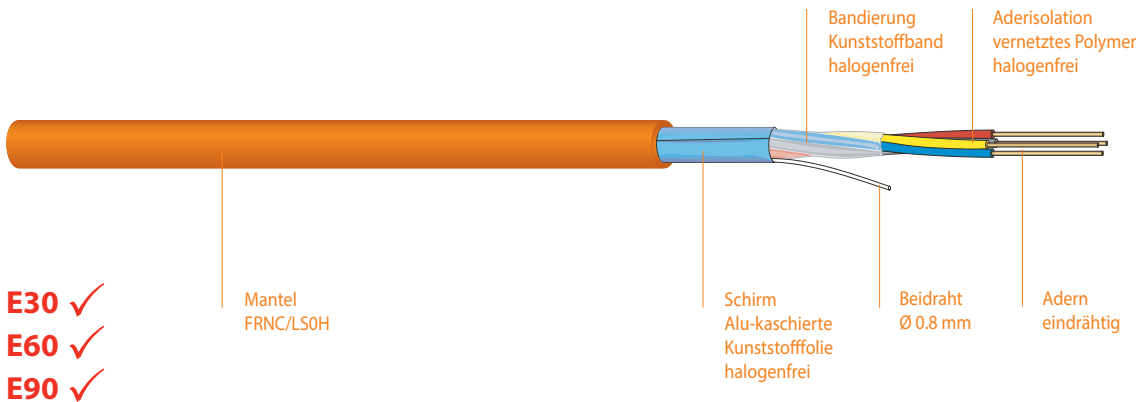
| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 4000 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|---|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 15 x D (eindrige Kabel) 12 x D (mehrdrige Kabel) (D = Aussendurchmesser) 50 % Reduktion, wenn Verlegung mit Schablone und bei 30°C Erwärmung |
| Betriebtemperatur | ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 192350 | 2 x 1.5 | RE | 15 | 336 | 29 | 0.94 |
| 187562 | 2 x 2.5 | RE | 16 | 385 | 48 | 1.02 |
| 191612 | 2 x 4 | RE | 17 | 453 | 77 | 1.13 |
| 187563 | 2 x 6 | RE | 18 | 531 | 115 | 1.25 |
| Auf Anfrage | 2 x 10 | RE | 20 | 673 | 192 | 1.43 |
| Auf Anfrage | 2 x 16 | RM | 22 | 911 | 307 | 1.79 |
| 191107 | 3 x 1.5 | RE | 16 | 364 | 43 | 1 |
| 189940 | 3 x 2.5 | RE | 17 | 426 | 72 | 1.1 |
| 192351 | 3 x 4 | RE | 18 | 509 | 115 | 1.22 |
| 188326 | 3 x 6 | RE | 19 | 607 | 173 | 1.35 |
| 191597 | 3 x 10 | RE | 21 | 785 | 288 | 1.54 |
| 188327 | 3 x 16 | RM | 24 | 1075 | 461 | 1.93 |
| Auf Anfrage | 4 x 1.5 | RE | 17 | 410 | 58 | 1.11 |
| 190590 | 4 x 2.5 | RE | 18 | 485 | 96 | 1.22 |
| 191102 | 4 x 4 | RE | 19 | 585 | 154 | 1.36 |
| 192593 | 4 x 6 | RE | 20 | 710 | 230 | 1.51 |
| 192594 | 4 x 10 | RE | 22 | 940 | 384 | 1.76 |
| 186980 | 4 x 16 | RM | 25 | 1296 | 614 | 2.2 |
| 186981 | 4 x 25 | RM | 29 | 1820 | 960 | 2.78 |
| 186982 | 4 x 35 | RM | 32 | 2296 | 1344 | 3.16 |
| 190589 | 4 x 50 | RM | 36 | 3037 | 1920 | 4.02 |
| 192428 | 4 x 70 | RM | 41 | 4157 | 2688 | 5.05 |
| 192429 | 4 x 95 | RM | 47 | 5498 | 3648 | 6.52 |
| 192430 | 4 x 120 | RM | 50 | 6595 | 4608 | 7.26 |
| 192347 | 5 x 1.5 | RE | 18 | 466 | 72 | 1.25 |
| 188117 | 5 x 2.5 | RE | 19 | 556 | 120 | 1.38 |
| 188118 | 5 x 4 | RE | 20 | 676 | 192 | 1.54 |
| 186941 | 5 x 6 | RE | 21 | 826 | 288 | 1.72 |
| 186942 | 5 x 10 | RE | 24 | 1096 | 480 | 1.98 |
| 190525 | 5 x 16 | RM | 26 | 1460 | 768 | 2.53 |
| 186984 | 5 x 25 | RM | 31 | 2171 | 1200 | 3.23 |
| 190529 | 5 x 35 | RM | 35 | 2730 | 1680 | 3.85 |
| 191565 | 5 x 50 | RM | 39 | 3620 | 2400 | 4.83 |
| Auf Anfrage | 5 x 70 | RM | 45 | 5054 | 3360 | 6.05 |
| Auf Anfrage | 5 x 95 | RM | 52 | 6792 | 4560 | 8.14 |
| Auf Anfrage | 6 x 1.5 | RE | 19 | 521 | 86 | 1.39 |
| Auf Anfrage | 6 x 2.5 | RE | 20 | 625 | 144 | 1.54 |
| 188094 | 6 x 4 | RE | 20 | 693 | 230 | 1.74 |
| Auf Anfrage | 6 x 6 | RE | 23 | 943 | 346 | 1.94 |
| Auf Anfrage | 6 x 10 | RE | 25 | 1269 | 576 | 2.26 |
| 185232 | 7 x 1.5 | RE | 19 | 532 | 101 | 1.38 |
| Auf Anfrage | 7 x 2.5 | RE | 20 | 643 | 168 | 1.53 |
| 185245 | 7 x 4 | RE | 21 | 799 | 269 | 1.71 |
| 185247 | 7 x 6 | RE | 23 | 987 | 403 | 1.9 |
| 185248 | 7 x 10 | RE | 25 | 1343 | 672 | 2.2 |
| Auf Anfrage | 8 x 1.5 | RE | 20 | 605 | 115 | 1.53 |
| Auf Anfrage | 8 x 2.5 | RE | 21 | 732 | 192 | 1.69 |
| 188095 | 8 x 4 | RE | 23 | 916 | 307 | 1.91 |
| Auf Anfrage | 10 x 1.5 | RE | 22 | 701 | 144 | 1.78 |
| Auf Anfrage | 10 x 4 | RE | 26 | 1080 | 384 | 2.24 |
| Auf Anfrage | 12 x 1.5 | RE | 23 | 764 | 173 | 1.9 |
| 185239 | 12 x 2.5 | RE | 23 | 873 | 288 | 2.13 |
| Auf Anfrage | 12 x 4 | RE | 26 | 1205 | 461 | 2.42 |
| RE= eindrahtiger Rundleiter | | RM= mehrdrahtiger Rundleiter | | | | |
| Weitere Dimensionen auf Anfrage. | | | | | | |

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik



E30 ✓
E60 ✓
E90 ✓

Mantel
FRNC/LSOH

Schirm
Alu-kaschierte
Kunststoffolie
halogenfrei

Beidraht
Ø 0.8 mm

Aderisolation
vernetztes Polymer
halogenfrei

Adern
eindrähtig



Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brand-schäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Diese Installationskabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E30 nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 110 V. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +70°C.

Aufbau

| | |
|---------------|---|
| Kupferleiter | Cu blank, Ø 0.8mm, nach VDE 0815 |
| Aderisolation | Flammwidriger, keramisierender Hochleistungs-Spezialcompound aus vernetztem Polymer nach EN 50290-2-26 |
| Aderfarben | Aderfarben nach VDE 0815, Kennzeichnung der Bündel durch Nummernkennwendel |
| Bandierung | PETP Band |
| Abschirmung | Alukaschfolie mit längseinlaufendem Cu-Draht Ø 0.8 mm |
| Aussenmantel | Flammwidrige Polyolefinmischung nach VDE 0819 Teil 107, EN 50290-2-27 und VDE 0250-214 „HM2“ |
| Mantelfarbe | Orange |
| Bedruckung | DATWYLER KERAM JE-H(ST)H...BD FE180 E30 L „n x mm ² “ VDE Reg. Nr. 9361 „Auftrags Nr. + Pos.“ SWISS MADE „Metrierung“ oder auf Anfrage |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|----------------------|---|
| Isolationswiderstand | min. 100 MΩ x km |
| Schleifenwiderstand | max. 73.2 Ω/km bei 0,80 mm |
| Betriebskapazität | max. 120 nF/km bei 800 Hz |
| Kapazitive Kopplung | K max. 200 pF/100m bei 800 Hz |
| Nennspannung | max. 225 V |
| Prüfspannung | 500 V, 50 Hz Ader/Ader 2000 V, 50Hz, Ader/Schirm |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|--|
| Minimaler Biegeradius | beim Einzug 7,5 x D fest verlegt 2,5 x D (D = Aussendurchmesser) |
| Querdruckfestigkeit | ≥ 1000 N/10 cm |
| Hammerschlag | ≥ 10 Schläge |
| Betriebstemperatur | ruhend -30°C bis +70°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 188092 | 1 x 2 x 0.8 | 5.5 | 40 | 15 | 0.095 |
| 188097 | 2 x 2 x 0.8 | 6 | 56 | 25 | 0.123 |
| 188099 | 4 x 2 x 0.8 | 8.7 | 96 | 45 | 0.21 |
| 188102 | 8 x 2 x 0.8 | 13.7 | 218 | 85 | 0.52 |
| 188104 | 12 x 2 x 0.8 | 14.6 | 270 | 126 | 0.58 |
| 188106 | 16 x 2 x 0.8 | 16 | 337 | 166 | 0.69 |
| 188108 | 20 x 2 x 0.8 | 18 | 403 | 206 | 0.8 |
| 188111 | 32 x 2 x 0.8 | 21.8 | 570 | 326 | 1.02 |
| 188113 | 40 x 2 x 0.8 | 25.3 | 739 | 407 | 1.38 |
| 188115 | 52 x 2 x 0.8 | 27.6 | 906 | 529 | 1.59 |

Weitere Dimensionen auf Anfrage.

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik

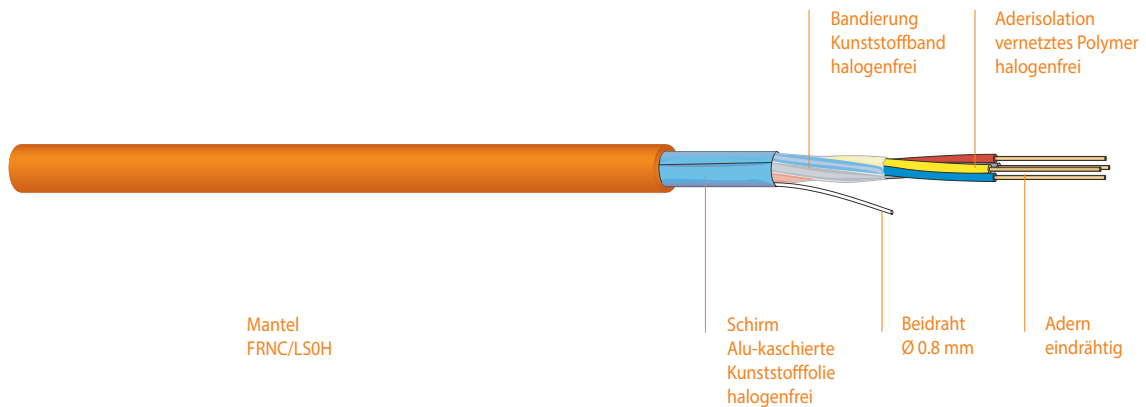
JE-H(St)H...Bd FE180 E30 L**Installationskabel für Industrie-Elektronik max. 225V**

halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall, in Anlehnung an VDE 0815

Isolationserhalt FE180 nach VDE 0472-814, IEC 60331, EN 50200

Funktionserhalt E30 nach DIN 4102-12

(auch als „Brandmeldekabel“ rot erhältlich)

**E30** ✓Mantel
FRNC/LSOH**Anwendung**

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Diese Installationskabel entsprechen den Anforderungen an den Funktionserhalt E30-E90* nach DIN 4102-12. Der Funktionserhalt ist gewährleistet bei einer Betriebsspannung bis 110 V. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +70°C.

Aufbau

| | |
|--------------|---|
| Kupferleiter | Cu blank Ø 0.8mm nach VDE 0815 |
| Isolation | Flammwidriger, keramisierender Hochleistungs-Spezialcompound aus vernetztem Polymer nach EN 50290-2-26 |
| Aderfarben | Aderfarben nach VDE 0815, Kennzeichnung der Bündel durch Nummernkennwendel |
| Bandierung | PETP Band |
| Abschirmung | Alukaschfolie mit längseinlaufendem Cu-Draht Ø 0.8 mm |
| Außenmantel | Flammwidrige Polyolefinmischung nach VDE 0819 Teil 107, EN 50290-2-27 und VDE 0250-214 „HM2“ |
| Mantelfarbe | Orange |
| Bedruckung | DATWYLER KERAM JE-H(ST)H...BD FE180 E30 L „n x mm ² “ VDE Reg. Nr. 9361 „Auftrags Nr. + Pos.“ SWISS MADE „Metrierung“ oder auf Anfrage |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|----------------------|---|
| Isolationswiderstand | min. 100 MΩ x km |
| Schleifenwiderstand | max. 73.2 Ω/km bei 0,80 mm |
| Betriebskapazität | max. 120 nF/km bei 800 Hz |
| Kapazitive Kopplung | K max. 200 pF/100m bei 800 Hz |
| Nennspannung | max. 225 V |
| Prüfspannung | 500 V, 50 Hz Ader/Ader 2000 V, 50Hz, Ader/Schirm |

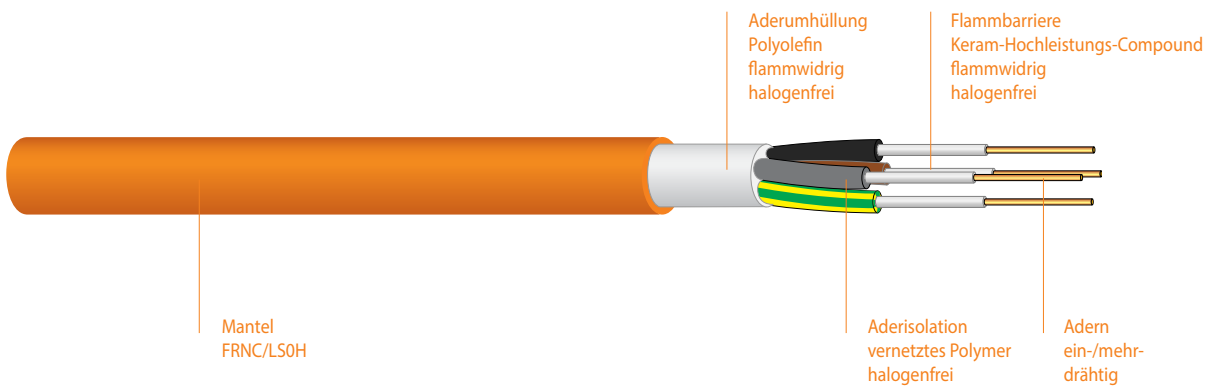
Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|---|
| Minimaler Biegeradius | beim Einzug 7,5 x D fest verlegt 2,5 x D (D = Außendurchmesser) |
| Querdruckfestigkeit | ≥ 1000 N/10 cm |
| Hammerschlag | ≥ 10 Schläge |
| Betriebstemperatur | ruhend -30°C bis +70°C bewegt -5°C bis +50°C |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 188377 | 1 x 2 x 0.8 | 5.5 | 40 | 15 | 0.095 |
| 188374 | 2 x 2 x 0.8 | 6 | 56 | 25 | 0.123 |
| 188375 | 4 x 2 x 0.8 | 8.7 | 96 | 45 | 0.21 |

Weitere Dimensionen auf Anfrage.

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik



FE180 ✓

Anwendung

Sicherheitskabel werden überall dort eingesetzt, wo besonderer Schutz gegen Feuer und Brandschäden für Menschen und Sachwerte notwendig ist und hohe Sicherheitsauflagen erfüllt werden müssen. Sie dürfen in Innenräumen verlegt werden. Bei der Verlegung im Freien muss ein Schutz gegen direkte Sonneneinstrahlung vorgesehen werden (Mantelfarbe orange). Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

| | |
|---------------|--|
| Kupferleiter | Blank, eindrätig, mehrdrätig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Zweischichtisolation, Spezialcompound nach CELENEC HD 604 S1 Teil 5 Abschnitt H „HIC“ |
| Aderumhüllung | Halogenfreier Polyolefin Compound |
| Aussenmantel | Flammwidriger Polyolefincompound nach CELENEC HD 604 Teil 5 Abschnitt H „HMT1“ |
| Aderfarben | Nach CENELEC HD 308 S2 |
| Mantelfarbe | Orange |
| Bedruckung | DAETWYLER KERAM FE180 „n x mm ² „Auftragsnummer“ „Jahr“ „Metrierung“ |

Elektrische Eigenschaften

| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 3500 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|-----------------------|---|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 15 x D (eindrige Kabel) 12 x D (mehrdrige Kabel) (D = Aussendurchmesser) fest verlegt 50% Reduktion wenn Verlegung mit Schablone und bei 30°C Erwärmung |
| Betriebstemperatur | ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik

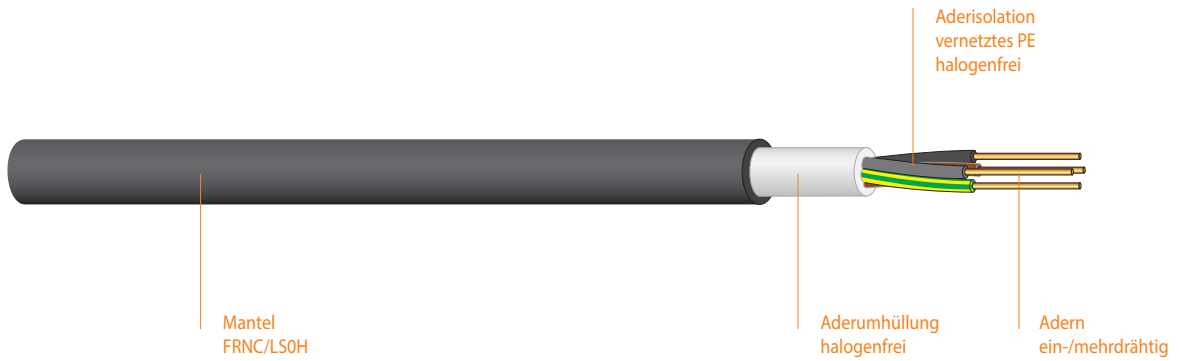
| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|-------------|----------------------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 191118 | 2 x 1.5 | RE | 7.8 | 103 | 29 | 0.22 |
| 191119 | 2 x 2.5 | RE | 9 | 144 | 48 | 0.28 |
| 190404 | 2 x 25 | RM | 21.2 | 950 | 480 | 1.42 |
| 187180 | 3 x 1.5 | RE | 8.3 | 122 | 43 | 0.25 |
| 187184 | 3 x 2.5 | RE | 9.5 | 171 | 72 | 0.31 |
| 187187 | 3 x 4 | RE | 11 | 243 | 115 | 0.41 |
| 187189 | 3 x 6 | RE | 12.5 | 333 | 173 | 0.51 |
| Auf Anfrage | 3 x 10 | RE | 14.8 | 502 | 288 | 0.69 |
| 187182 | 4 x 1.5 | RE | 9.1 | 148 | 58 | 0.29 |
| 190502 | 4 x 2.5 | RE | 10.5 | 212 | 96 | 0.38 |
| 192352 | 4 x 4 | RE | 12.2 | 304 | 154 | 0.49 |
| 192353 | 4 x 6 | RE | 13.8 | 414 | 230 | 0.61 |
| Auf Anfrage | 4 x 10 | RE | 16.4 | 635 | 384 | 0.85 |
| 187183 | 5 x 1.5 | RE | 9.9 | 178 | 72 | 0.35 |
| 187186 | 5 x 2.5 | RE | 11.6 | 261 | 120 | 0.47 |
| 187188 | 5 x 4 | RE | 13.4 | 371 | 192 | 0.61 |
| 187190 | 5 x 6 | RE | 15.2 | 509 | 288 | 0.76 |
| Auf Anfrage | 5 x 10 | RE | 18.1 | 777 | 480 | 1.03 |
| 186267 | 7 x 1.5 | RE | 10.8 | 222 | 101 | 0.41 |
| 186268 | 7 x 2.5 | RE | 12.5 | 322 | 168 | 0.53 |
| Auf Anfrage | 7 x 4 | RE | 14.5 | 464 | 269 | 0.7 |
| 187201 | 7 x 6 | RE | 16.7 | 652 | 403 | 0.89 |
| Auf Anfrage | 7 x 10 | RE | 20.3 | 1022 | 672 | 1.27 |
| 187108 | 8 x 1.5 | RE | 11.9 | 260 | 115 | 0.48 |
| Auf Anfrage | 8 x 2.5 | RE | 13.8 | 384 | 192 | 0.61 |
| 188345 | 10 x 1.5 | RE | 13.8 | 321 | 144 | 0.69 |
| Auf Anfrage | 10 x 2.5 | RE | 16 | 465 | 240 | 0.77 |
| 186269 | 12 x 1.5 | RE | 14.2 | 365 | 173 | 0.66 |
| 192479 | 12 x 2.5 | RE | 16.7 | 541 | 288 | 0.88 |
| 187109 | 21 x 1.5 | RE | 17.7 | 580 | 303 | 0.99 |
| 190412 | 27 x 1.5 | RE | 20.4 | 755 | 389 | 1.30 |

RE= eindrätiger Rundleiter RM = mehrdrätiger Rundleiter
Weitere Dimensionen auf Anfrage.

N2XH

Sicherheitskabel 0,6/1kV

halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall
nach CENELEC HD 604 S1, VDE 0276-604



SAFETY IS OUR BUSINESS

FES ✓



Anwendung

Zur festen Verlegung in trockenen, feuchten oder nassen Räumen auf, im oder unter Putz sowie im Mauerwerk oder in Beton. Diese Leitungen sind auch für die Verwendung im Freien geeignet. Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

- Kupferleiter** Blank, eindrätig, mehrdrätig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295)
- Aderisolation** Aus vernetztem Polyethylen nach CENELEC HD 604 S1 und VDE 0276-604 „2X11“
- Aderumhüllung** Halogenfreier Compound, ab 6-adrig: Kunststoffband
- Aussenmantel** Polyolefin-Mischung nach VDE 0276-604 „HM 4“, flammwidrig
- Aderfarben** Gemäss CENELEC HD 308 S2, VDE 0293
- Mantelfarbe** Schwarz

Elektrische Eigenschaften

- Nennspannung** 0,6/1 kV
- Prüfspannung** 4000 V, 50 Hz

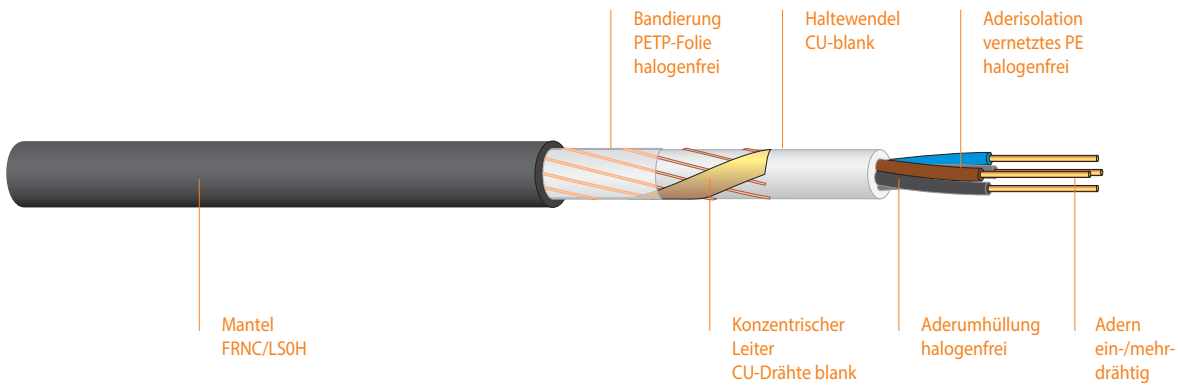
Allgemeine Eigenschaften

- Minimaler Biegeradius** während Einzug und fest verlegt
15 x D (eindrige Kabel)
12 x D (mehradrige Kabel)
(D = Aussendurchmesser)
50 % Reduktion, wenn Verlegung mit Schablone
und bei 30°C Erwärmung
- Betriebstemperatur** ruhend -45°C bis +90°C
bewegt -5°C bis +50°C
- Brandverhalten (Euroklassen)**
EN 13501-6
Einleiterkabel: C_{ca}-s1, d2, a1
Mehrlleiter-Kabel C_{ca}-s1, d1, a1 (oder besser)

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Aderfarbe | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|------------|----------------------------------|--------|-----------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 17000001CZ | 1 x 4 | RE | schwarz | | 75 | 38 | 0.2 |
| 17002201CZ | 1 x 4 | RE | grün/gelb | 6.4 | 75 | 38 | 0.2 |
| 17000101CZ | 1 x 6 | RE | schwarz | 6.9 | 97 | 58 | 0.22 |
| 17000201CZ | 1 x 6 | RE | grün/gelb | 6.9 | 97 | 58 | 0.22 |
| 17001501CZ | 1 x 10 | RE | schwarz | 7.7 | 140 | 96 | 0.26 |
| 17002301CZ | 1 x 10 | RE | grün/gelb | 7.7 | 140 | 96 | 0.26 |
| 17000301CZ | 1 x 16 | RM | schwarz | 9.1 | 202 | 154 | 0.36 |
| 17001401CZ | 1 x 16 | RM | grün/gelb | 9.1 | 202 | 154 | 0.36 |
| 17000401CZ | 1 x 25 | RM | schwarz | 11 | 302 | 240 | 0.48 |
| 17000501CZ | 1 x 25 | RM | grün/gelb | 11 | 302 | 240 | 0.48 |
| 17001001CZ | 1 x 35 | RM | schwarz | 12 | 397 | 336 | 0.55 |
| 17002601CZ | 1 x 35 | RM | grün/gelb | 12 | 397 | 336 | 0.55 |
| 17000601CZ | 1 x 50 | RM | schwarz | 13 | 523 | 480 | 0.65 |
| 17000701CZ | 1 x 50 | RM | grün/gelb | 13 | 523 | 480 | 0.65 |
| 17001801CZ | 1 x 70 | RM | schwarz | 15 | 745 | 672 | 0.84 |
| 17003001CZ | 1 x 70 | RM | grün/gelb | 15 | 745 | 672 | 0.84 |
| 17000801CZ | 1 x 95 | RM | schwarz | 17 | 986 | 912 | 0.97 |
| 17000901CZ | 1 x 95 | RM | grün/gelb | 17 | 986 | 912 | 0.97 |
| 19052400CZ | 2 x 1.5 | RE | | 8 | 120 | 29 | 0.38 |
| 18820100CZ | 3 x 1.5 | RE | | 9 | 135 | 43 | 0.44 |
| 18820400CZ | 3 x 2.5 | RE | | 10 | 181 | 72 | 0.51 |
| 18834900CZ | 3 x 4 | RE | | 11 | 242 | 115 | 0.6 |
| 18821000CZ | 3 x 6 | RE | | 12.5 | 319 | 173 | 0.7 |
| 19050500CZ | 3 x 10 | RE | | 14 | 464 | 288 | 0.83 |
| 18821600CZ | 3 x 16 | RM | | 17 | 697 | 461 | 1.22 |
| 18820200CZ | 4 x 1.5 | RE | | 0.52 | 163 | 58 | 0.52 |
| 18820500CZ | 4 x 2.5 | RE | | 11 | 214 | 96 | 0.6 |
| 18820800CZ | 4 x 4 | RE | | 12 | 294 | 154 | 0.72 |
| 18821100CZ | 4 x 6 | RE | | 14 | 390 | 230 | 0.83 |
| 18821400CZ | 4 x 10 | RE | | 16 | 586 | 384 | 1.03 |
| 18821700CZ | 4 x 16 | RM | | 19 | 874 | 614 | 1.5 |
| 18821900CZ | 4 x 25 | RM | | 23 | 1332 | 960 | 2.14 |
| 18802800CZ | 4 x 35 | RM | | 26 | 1777 | 1344 | 2.57 |
| 18822200CZ | 4 x 50 | RM | | 29 | 2343 | 1920 | 3.15 |
| 18803000CZ | 4 x 70 | RM | | 35 | 3384 | 2688 | 4.17 |
| 18822400CZ | 4 x 95 | RM | | 39 | 4490 | 3648 | 5.16 |
| 18820300CZ | 5 x 1.5 | RE | | 11 | 193 | 72 | 0.62 |
| 18820600CZ | 5 x 2.5 | RE | | 12 | 256 | 120 | 0.71 |
| 18835700CZ | 5 x 4 | RE | | 13 | 352 | 192 | 0.85 |
| 18835800CZ | 5 x 6 | RE | | 15 | 475 | 288 | 0.99 |
| 18821500CZ | 5 x 10 | RE | | 17 | 708 | 480 | 1.22 |
| 18821800CZ | 5 x 16 | RM | | 21 | 1081 | 768 | 1.87 |
| 18822000CZ | 5 x 25 | RM | | 25.5 | 1631 | 1200 | 3.32 |
| 17009500CZ | 7 x 1.5 | RE | | 12 | 230 | 101 | 0.73 |
| 17009600CZ | 7 x 2.5 | RE | | 13 | 315 | 168 | 0.85 |
| 17010400CZ | 10 x 1.5 | RE | | 15 | 326 | 144 | 1.03 |
| 17010500CZ | 10 x 2.5 | RE | | 16 | 447 | 240 | 1.2 |
| 17009900CZ | 12 x 1.5 | RE | | 15 | 365 | 173 | 1.5 |
| 17010600CZ | 12 x 2.5 | RE | | 17 | 510 | 288 | 1.33 |
| 17010700CZ | 14 x 1.5 | RE | | 16 | 420 | 202 | 1.27 |
| 17010000CZ | 19 x 1.5 | RE | | 18 | 511 | 274 | 1.58 |
| 17010100CZ | 24 x 1.5 | RE | | 21 | 664 | 346 | 2.06 |
| 17010800CZ | 30 x 1.5 | RE | | 22 | 793 | 432 | 2.41 |

RE= eindrätiger Rundleiter RM = mehrdrätiger Rundleiter

Weitere Dimensionen auf Anfrage.


FES ✓

Anwendung

Zur festen Verlegung in trockenen, feuchten oder nassen Räumen auf, im oder unter Putz sowie im Mauerwerk oder in Beton. Diese Leitungen sind auch für die Verwendung im Freien geeignet. Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

| | |
|-----------------------|---|
| Kupferleiter | Blank, eindrätig, mehrdrätig IEC 60228, EN 60228, (VDE 0295) |
| Aderisolation | Aus vernetztem Polyethylen nach CENELEC HD 604 S1 und VDE 0276-604 „2X11“ |
| Aderumhüllung | Halogenfreier Compound, ab 6-adrig: Kunststoffband |
| Konzentrischer Leiter | Kupferdrähte blank mit Haltewendel |
| Bandierung | Polyesterband |
| Aussenmantel | Polyolefin-Mischung nach VDE 0276-604 „HM 4“ flammwidrig |
| Aderfarben | Gemäss CENELEC HD 308 S2, VDE 0293 |
| Mantelfarbe | Schwarz |

Elektrische Eigenschaften

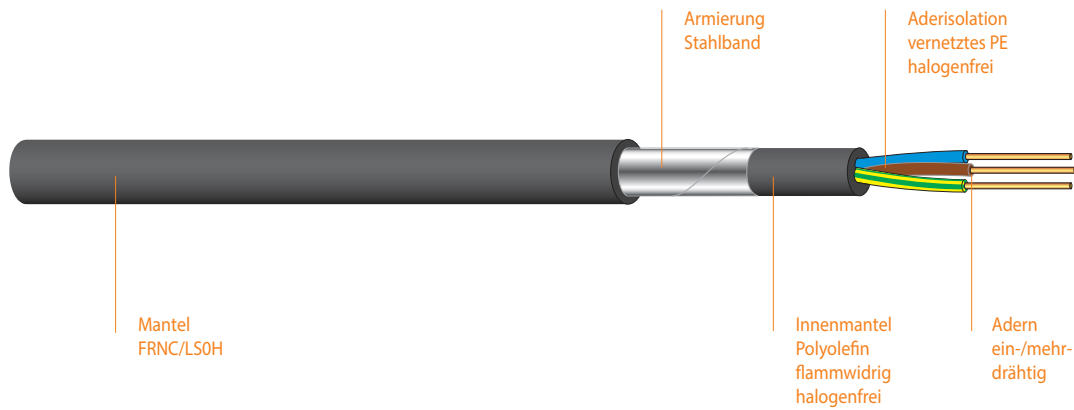
| | |
|--------------|---------------|
| Nennspannung | 0,6/1 kV |
| Prüfspannung | 4000 V, 50 Hz |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|------------------------------|---|
| Minimaler Biegeradius | während Einzug und fest verlegt 12 x D (mehradrige Kabel) (D = Aussendurchmesser) |
| Betriebstemperatur | ruhend -45°C bis +90°C bewegt -5°C bis +50°C |
| Brandverhalten (Euroklassen) | |
| EN 13501-6 | C _a -s1, d1, a1 |

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 17017200CZ | 3 x 50/25 | RE | 29 | 2235 | 1723 | 2.72 |
| 17017500CZ | 3 x 70/35 | RM | 34.8 | 2830 | 2410 | 4.11 |
| 17019700CZ | 3 x 95/50 | RM | 37.7 | 4350 | 3296 | 4.60 |
| 17017400CZ | 3 x 120/70 | RM | 41.6 | 5270 | 4236 | 5.55 |
| 17019800CZ | 3 x 150/70 | RM | 45.6 | 5450 | 5100 | 6.68 |
| 18824400CZ | 4 x 50/25 | RM | 32 | 2759 | 2203 | 3.38 |
| 18824500CZ | 4 x 70/35 | RM | 38 | 3899 | 3082 | 4.48 |
| 18824600CZ | 4 x 95/50 | RM | 42 | 5164 | 4208 | 5.44 |
| 18824700CZ | 4 x 120/70 | RM | 46 | 6494 | 5388 | 6.38 |
| 18824800CZ | 4 x 150/70 | RM | 52 | 7959 | 6540 | 7.97 |
| 18824900CZ | 4 x 185/95 | RM | 57 | 9932 | 8159 | 9.86 |
| RE= eindrätiger Rundleiter | | RM= mehrdrätiger Rundleiter | | | | |
| Weitere Dimensionen auf Anfrage. | | | | | | |

FE5-CL B2_{ca}, C_{ca} und D_{ca}
Sicherheitskabel 0.6/1 kV mit Nagetierschutzarmierung
 halogenfrei, mit verbessertem Verhalten im Brandfall
 in Anlehnung an HD 604 S1 Teil 5.H



FE5 ✓



Anwendung

Zur festen Verlegung in trockenen, feuchten oder nassen Räumen auf, im oder unter Putz sowie im Mauerwerk oder in Beton. Diese Leitungen sind auch für die Verwendung im Freien geeignet. Die direkte Verlegung in Erde und Wasser ist nur unter Verwendung eines Schutzrohres erlaubt. Zulässige Betriebstemperatur am Leiter +90°C.

Aufbau

- Kupferleiter Blank, eindrähtig, mehrdrähtig IEC 60228, EN 60228
- Aderisolation Vernetztes Polyäthylen nach CELENEC HD 604 S1 Teil 5 Abschnitt H, „HIC“
- Aderumhüllung Halogenfreier Compound
- Innenmantel Flammwidriger Polyolefincompound nach CELENEC HD 604 S1 Teil 5 Abschnitt H, „HMT1“
- Armierung/ Nagetierschutz Verzinktes Stahlband
- Aussenmantel Flammwidriger Polyolefin-Compound nach CELENEC HD 604 S1 Teil 5 Abschnitt H, „HMT1“
- Aderfarben nach CENELEC HD 308 S2
- Mantelfarbe Schwarz

Elektrische Eigenschaften

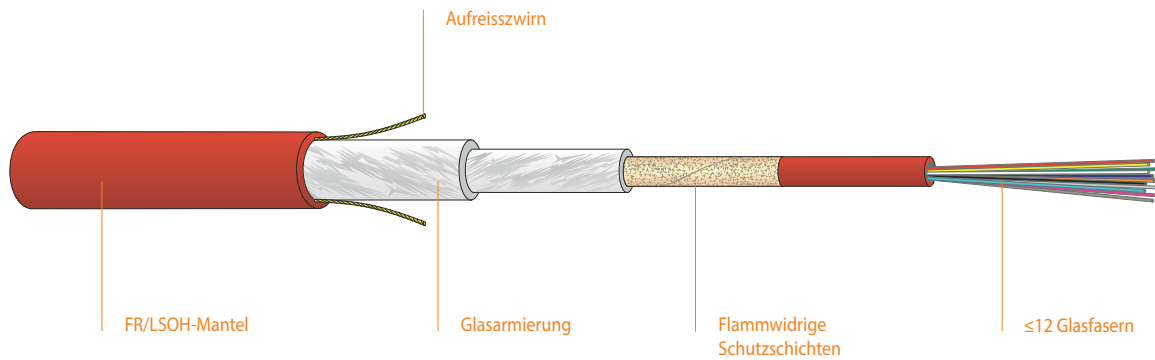
- Nennspannung 0,6/1 kV
- Prüfspannung 3500 V, 50 Hz

Allgemeine Eigenschaften

- Minimaler Biegeradius während Einzug und fest verlegt
 15 x D (eindrige Kabel)
 12 x D (mehdrige Kabel)
 (D = Aussendurchmesser)
- Betriebstemperatur ruhend -45°C bis +90°C
 bewegt -5°C bis +50°C

| Artikelnr. | Dimension n x mm ² | Leiter | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Cu-Zahl [kg/km] | Brandlast [kWh/m] |
|-------------|-------------------------------|--------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Auf Anfrage | 2 x 1.5 | RE | 10 | 173 | 29 | 0.3 |
| Auf Anfrage | 2 x 2.5 | RE | 10 | 170 | 48 | 0.4 |
| 188389 | 5 x 10 | RE | 19 | 760 | 480 | 1.31 |
| Auf Anfrage | 5 x 10 | RM | 21 | 820 | 480 | 1.53 |
| 190401 | 5 x 16 | RM | 24 | 1200 | 768 | 2.17 |
| 191063 | 5 x 25 | RM | 28 | 1750 | 1200 | 2.85 |
| 191090 | 5 x 35 | RM | 33 | 2400 | 1680 | 3.94 |
| 191036 | 5 x 50 | RM | 37 | 3200 | 2400 | 4.9 |
| 191600 | 5 x 95 | RM | 50 | 6050 | 4560 | 8.64 |
| Auf Anfrage | 7 x 1.5 | RE | 11 | 230 | 101 | 0.54 |
| 180930 | 7 x 2.5 | RE | 13 | 330 | 168 | 0.71 |
| Auf Anfrage | 7 x 4 | RE | 15 | 460 | 269 | 0.91 |
| 180929 | 7 x 6 | RE | 17 | 651 | 403 | 1.15 |
| 184531 | 7 x 10 | RE | 21 | 980 | 672 | 1.58 |
| Auf Anfrage | 8 x 1.5 | RE | 13 | 272 | 115 | 0.62 |
| Auf Anfrage | 8 x 2.5 | RE | 15 | 389 | 192 | 0.82 |
| Auf Anfrage | 10 x 1.5 | RE | 14 | 329 | 144 | 0.77 |
| Auf Anfrage | 10 x 2.5 | RE | 17 | 470 | 240 | 1.01 |
| Auf Anfrage | 12 x 1.5 | RE | 15 | 367 | 173 | 0.94 |
| 192240 | 12 x 2.5 | RE | 17 | 530 | 288 | 1.26 |
| Auf Anfrage | 21 x 2.5 | RE | 22 | 850 | 504 | 2 |
| Auf Anfrage | 27 x 2.5 | RE | 24 | 1050 | 389 | 2.16 |
| Auf Anfrage | 3 x 1.5 | RE | 10 | 171 | 43 | 0.33 |
| 191007 | 3 x 2.5 | RE | 11 | 190 | 72 | 0.43 |
| 191091 | 3 x 4 | RE | 12 | 240 | 115 | 0.53 |
| 191645 | 3 x 6 | RE | 14 | 350 | 173 | 0.72 |
| 191568 | 3 x 10 | RE | 16 | 515 | 288 | 0.96 |
| Auf Anfrage | 3 x 16 | RM | 20 | 770 | 461 | 1.55 |
| 191672 | 4 x 1.5 | RE | 10 | 189 | 58 | 0.38 |
| Auf Anfrage | 4 x 2.5 | RE | 11 | 220 | 96 | 0.5 |
| Auf Anfrage | 4 x 4 | RE | 13 | 305 | 154 | 0.62 |
| Auf Anfrage | 4 x 6 | RE | 15 | 420 | 230 | 0.8 |
| Auf Anfrage | 4 x 10 | RE | 17 | 630 | 384 | 1.08 |
| Auf Anfrage | 4 x 16 | RM | 22 | 1000 | 614 | 1.92 |
| Auf Anfrage | 4 x 25 | RM | 26 | 1450 | 960 | 2.53 |
| Auf Anfrage | 4 x 35 | RM | 30 | 1950 | 1344 | 3.26 |
| 191064 | 5 x 2.5 | RE | 12 | 270 | 120 | 0.61 |
| 192731 | 5 x 4 | RE | 14 | 375 | 192 | 0.77 |
| 190595 | 5 x 6 | RE | 16 | 510 | 288 | 0.96 |

RE= eindrähtiger Rundleiter RM= mehrdrähtiger Rundleiter
 Weitere Dimensionen auf Anfrage.


E30 ✓*


Leistungsmerkmale

Glasfaser-Sicherheitskabel in metallfreier Zentraladerkonstruktion mit bis zu zwölf Fasern.
 Durch die optimierte Abstimmung von Fasercoating und den flammwidrigen Stabilisierungselementen wird ein Funktionserhalt über 30 Minuten erreicht.*

Anwendung

Sicherheitsapplikationen in Tunnels, U-Bahnen, Banken, Versicherungen, Grossindustrie und LAN-Backbones, für Innen- und Aussenanwendungen, verlegbar in Rohranlagen, Kabelpritschen, Brüstungskanälen und Vertikalschächten, aufspaltbar in Kabelendverteiler.

Optische Eigenschaften

Die Kabel sind mit verschiedenen Fasertypen erhältlich

Mechanische Eigenschaften

| | | | |
|------------------------|----------|-------------|-------------------|
| Temperaturbereich | Lagerung | -25 / +70°C | IEC 60794-1-2 F1 |
| | Einzug | -10 / +50°C | |
| | Betrieb | -25 / +60°C | |
| Zugfestigkeit | | | IEC 60794-1-2 E1 |
| Querdruck | | | IEC 60794-1-2 E3 |
| Schlag | | | IEC 60794-1-2 E4 |
| Wiederholte Biegung | | | IEC 60794-1-2 E6 |
| Torsion | | | IEC 60794-1-2 E7 |
| Kabelbiegung | | | IEC 60794-1-2 E11 |
| Längswasserdichtigkeit | | | IEC 60794-1-2 F5 |

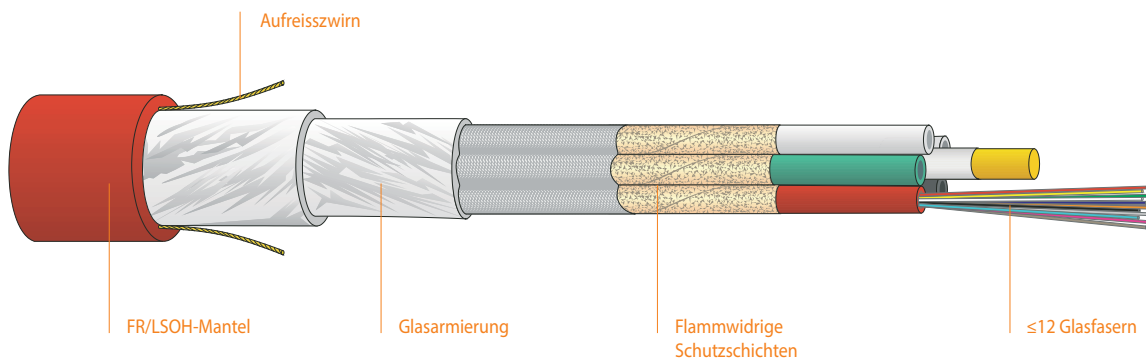
Allgemeine Eigenschaften

| | |
|------------|----------------------------|
| Bedruckung | DATWYLER OPTOFIL SAFETY |
| | 12E9 G.652D FR/LSOH |
| | K-Nr. 10865 ~ ~ 2480 m ~ ~ |

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik

| Artikelnr. | Produkt | Faserzahl | Mantelfarbe | Fasertyp | Bündeladern | Mantel Ø (mm) | Gewicht (kg/km) | Biegeradius (mm) | Zugkraft (N) | Querdruck dauernd (N) | Querdruck kurzzeitig (N) | Brandlast (kWh/km) | Brandlast (MJ/km) |
|-------------|---------|-----------|-------------|----------------|-------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------|
| 187288 | 1 x 4 | 4 | rot | E9/125 G.652.D | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 186363 | 1 x 4 | 4 | rot | G50/125 OM2 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 190604 | 1 x 4 | 4 | rot | G50/125 OM3 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 186638 | 1 x 4 | 4 | rot | G50/125 OM1 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 191867 | 1 x 6 | 6 | rot | E9/125 G.652.D | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 186639 | 1 x 6 | 6 | rot | G50/125 OM2 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 191851 | 1 x 6 | 6 | rot | G50/125 OM3 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 190792 | 1 x 6 | 6 | rot | G50/125 OM1 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| auf Anfrage | 1 x 8 | 8 | rot | E9/125 G.652.D | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 190621 | 1 x 8 | 8 | rot | G50/125 OM2 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| auf Anfrage | 1 x 8 | 8 | rot | G50/125 OM3 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| auf Anfrage | 1 x 8 | 8 | rot | G62.5/125 OM1 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 190719 | 1 x 12 | 12 | rot | E9/125 G.652.D | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 187293 | 1 x 12 | 12 | rot | G50/125 OM2 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 191796 | 1 x 12 | 12 | rot | G50/125 OM3 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |
| 187305 | 1 x 12 | 12 | rot | G50/125 OM1 | 1 | 7.8 | 72 | 120 | 1000 | 2000 | 5000 | 301 | 1084 |

wbGGFR-Safety / U-DQ(ZN)BH
Sicherheitskabel für Innen- und Aussenanwendungen
 metallfrei, längswasserdicht, nagetiergeschützt, flammwidrig
 nach IEC 60332.1 und IEC 60332.3-24 Kat. C
 Funktionserhalt in Anlehnung an DIN 4102-12 30 Min. (E30)



E30 ✓ *



Leistungsmerkmale

Glasfaser-Sicherheitskabel in verseilter metallfreier Konstruktion mit bis zu 60 Fasern.
 Durch die optimierte Abstimmung von Fasercoating und den flammwidrigen Stabilisierungselementen wird ein Funktionserhalt über 30 Minuten erreicht.*

Anwendung

Sicherheitsapplikationen in Tunnels, U-Bahnen, Banken, Versicherungen, Grossindustrie und LAN-Backbones, Innen- und Aussenanwendungen, Verlegbar in Rohranlagen, Kabelpritschen, Brüstungskanälen und Vertikalschächten, aufspaltbar in Kabelendverteiler.

Optische Eigenschaften

Die Kabel sind mit verschiedenen Fasertypen erhältlich

Mechanische Eigenschaften

| | | | |
|------------------------|----------|-------------------|------------------|
| Temperaturbereich | Lagerung | -25 / +70°C | IEC 60794-1-2 F1 |
| | Einzug | -10 / +50°C | |
| | Betrieb | -25 / +60°C | |
| Zugfestigkeit | | IEC 60794-1-2 E1 | |
| Querdruck | | IEC 60794-1-2 E3 | |
| Schlag | | IEC 60794-1-2 E4 | |
| Wiederholte Biegung | | IEC 60794-1-2 E6 | |
| Torsion | | IEC 60794-1-2 E7 | |
| Kabelbiegung | | IEC 60794-1-2 E11 | |
| Längswasserdichtigkeit | | IEC 60794-1-2 F5 | |

Allgemeine Eigenschaften

| | |
|------------|----------------------------|
| Bedruckung | DATWYLER OPTOFIL SAFETY |
| | 12E9 G.652D FR/LSOH |
| | K-Nr. 10865 ~ ~ 2480 m ~ ~ |

*Funktionserhalt ist abhängig von der Verlegetechnik

| Artikelnr. | Produkt | Faserzahl | Mantelfarbe | Fasertyp | Bündeladern | Mantel Ø [mm] | Gewicht [kg/km] | Biegeradius [mm] | Zugkraft [N] | Querdruck dauernd [N] | Querdruck kurzzeitig [N] | Brandlast [kWh/km] | Brandlast [MJ/km] |
|-------------|---------|-----------|-------------|----------------|-------------|---------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| 190223 | 2 x 12 | 24.00 | rot | E9/125 G.652.D | 2.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 187294 | 2 x 12 | 24.00 | rot | G50/125 OM2 | 2.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 187360 | 2 x 12 | 24.00 | rot | G50/125 OM3 | 2.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 2 x 12 | 24.00 | rot | G62.5/125 OM1 | 2.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 190224 | 3 x 12 | 36.00 | rot | E9/125 G.652.D | 3.00 | 12.50 | 168.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 3 x 12 | 36.00 | rot | G50/125 OM2 | 3.00 | 12.50 | 168.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 3 x 12 | 36.00 | rot | G50/125 OM3 | 3.00 | 12.50 | 168.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 3 x 12 | 36.00 | rot | G50/125 OM1 | 3.00 | 12.50 | 168.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 190225 | 4 x 12 | 48.00 | rot | E9/125 G.652.D | 4.00 | 12.50 | 170.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 192119 | 4 x 12 | 48.00 | rot | G50/125 OM2 | 4.00 | 12.50 | 170.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 191191 | 4 x 12 | 48.00 | rot | G50/125 OM3 | 4.00 | 12.50 | 170.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 4 x 12 | 48.00 | rot | G62.5/125 OM1 | 4.00 | 12.50 | 170.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 190226 | 5 x 12 | 60.00 | rot | E9/125 G.652.D | 5.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 5 x 12 | 60.00 | rot | G50/125 OM2 | 5.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| 190605 | 5 x 12 | 60.00 | rot | G50/125 OM3 | 5.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |
| auf Anfrage | 5 x 12 | 60.00 | rot | G62.5/125 OM1 | 5.00 | 12.50 | 166.00 | 190.00 | 6000.00 | 3000.00 | 5000.00 | 733.00 | 2639.00 |



Hercules-Klemmkasten E30-E90


Hercules-Haube
AHD E30-E90

Anwendung

Klemmkasten oder Abdeckhaube für Stark-/Schwachstrom mit Funktionserhalt 30 bzw. 90 Minuten (E30 / E90) im Brandfall, Sicherheitsbeleuchtung, Anlage zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen an Besucher und Beschäftigte im Brandfall, Brandmeldeanlagen usw.

Lieferumfang

Hercules-Haube E30-E90 Typ AHD... (Abdeckhaube für konventionelle Verteiler) inkl. Montageschrauben und Befestigungswinkel, Brandschutzspachtel-Kartusche S 100 SM-K.

Hercules-Klemmkasten E30-E90 Typ HS... (Starkstrom Klemmkasten) inkl. Montageschrauben, Brandschutzspachtel-Kartusche S 100 SM-K Hutschiene 35 x 7,5 250 mm.

Hercules-Klemmkasten E30-E90 Typ HI... (Schwachstrom Klemmkasten) inkl. Montageschrauben, Brandschutzspachtel-Kartusche S 100 SM-K LSA-Plus Montagewanne ... x 105 x 50 mm.
(Quante: Tiefe 30 mm, Rastermass: 27,5 mm)

Hinweis

Der Hercules-Klemmkasten oder die Haube E30-E90 ist verwendbar für alle Keram-Kabeltypen (N)HXH/(N)HXCH FE180/E30-E60, (N)HXH/(N)HXCH FE180/E90, JE-H(ST)H FE180/E30-E90, JE-H(ST)HRH FE180/E30-E90.

Funktionsweise

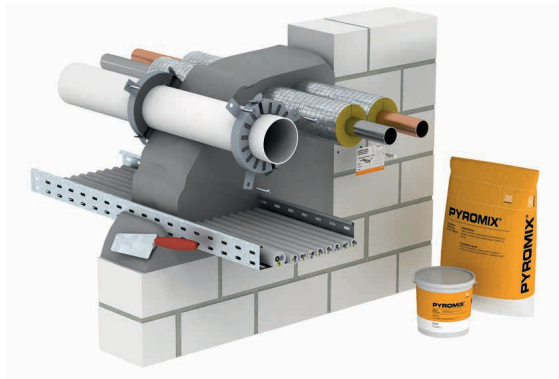
Für Verbindungen und Abzweige von Stark- und Schwachstrom. Bitte beachten Sie, dass aufgrund der Selektivität von Sicherheitsstromkreisen bzw. bei Querschnittsverjüngung eine entsprechende Leitungsschutzsicherung installiert werden muss.

Installation

Der Zeitaufwand für die Montage des Hercules-Klemmkasten oder Haube E30-E90 beträgt ca. 10 Minuten. Die Befestigungsschrauben werden in ein vorgebohrtes Loch ohne Dübel eingedreht. Die Kabeldurchführungen werden mit dem Brandschutzspachtel S 100 SM-K ausgespritzt. Die Kabel müssen nicht abgefangen werden.

| Artikelnr. | Produkt | Typ | Aussenmasse [mm] | Innenmasse [mm] | Hutschiene / Wanne [mm] | VE |
|------------|---|---------------|------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|
| 301375 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit Hutschiene HS 263013 | E90 | 340 x 380 x 220 | 260 x 300 x 130 | 35 x 7,5 1-reihig | 1 Stk. |
| 301376 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit Hutschiene HS 353013 | E90 | 430 x 380 x 220 | 350 x 300 x 130 | 35 x 7,5 2-reihig | 1 Stk. |
| 301377 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit Hutschiene HS 523013 | E90 | 600 x 380 x 220 | 520 x 300 x 130 | 35 x 7,5, 3-reihig | 1 Stk. |
| 301378 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit LSA+-Montagewanne | HI 263013 E90 | 340 x 380 x 220 | 260 x 300 x 130 | 156 x 105 x 50 (6 Leisten) | 1 Stk. |
| 301379 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit LSA+-Montagewanne | HI 353013 E90 | 430 x 380 x 220 | 350 x 300 x 130 | 291 x 105 x 50 (11 Leisten) | 1 Stk. |
| 301380 | Hercules-Klemmkasten E30-E90 mit LSA+-Montagewanne | HI 523013 E90 | 600 x 380 x 220 | 520 x 300 x 130 | 359 x 105 x 50 (13 Leisten) | 1 Stk. |
| 301370 | Brandschutzspachtel | | | | | 15 kg Kunststofffeimer |
| 1300467 | SP Kartusche Brandschutzspachtel (310 ml) | | | | | 400 g Kartusche |

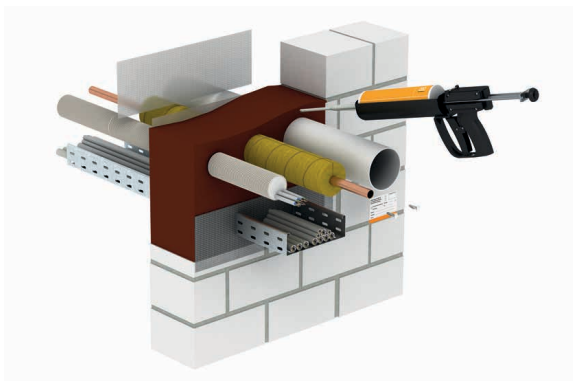
SAFETY IS OUR BUSINESS



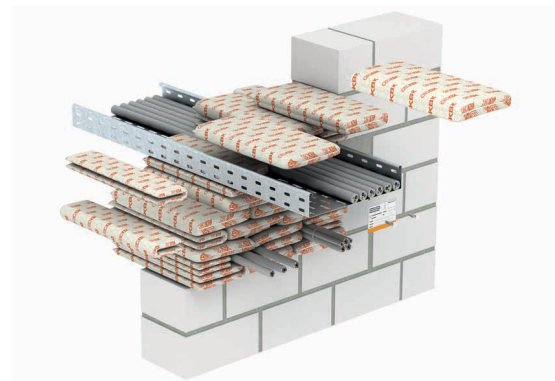
PYROMIX® Mörtelschott



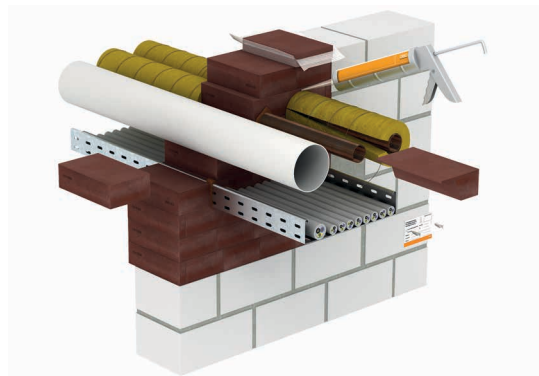
PYROPLATE® Fibre Weichschott



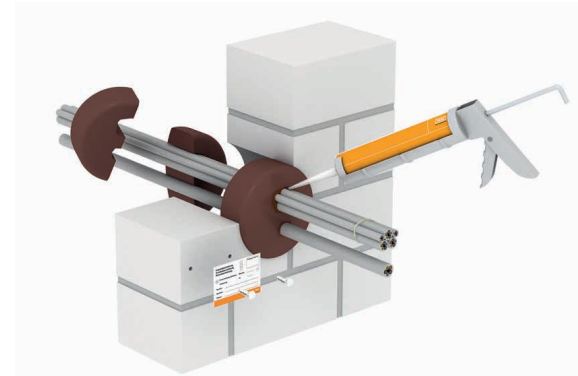
PYROSIT® NG Brandschutzschaum



PYROBAG® Kissenschott



PYROPLUG® Block 200



PYROPLUG® Peg Stopfen



PYROCOMB® Intube Rohrschalen



PYROMIX® Screed

SAFETY IS OUR BUSINESS

Bettermann AG

Lochrütiried 1
CH-6386 Wolfenschiessen
T +41-41-629 77 00
T Verkauf +41-41-629 77 05
F +41-41-629 77 10
info@bettermann.ch
www.obo.ch

Dätwyler Cabling Solutions AG

Gotthardstrasse 31
CH-6460 Altdorf
T +41-41-875 12 68
F +41-41-875 19 86
info.cabling.ch@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com