

КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГАЛОГЕНАХ И ОГНЕСТОЙКОСТИ КАБЕЛЕЙ

HALOGEN FREE AND FIRE PERFORMANCE

КАБЕЛИ НЕ СОДЕРЖАТ ГАЛОГЕНОВ

Галогенами называются химические элементы 7-й группы Периодической системы Д.И. Менделеева, а именно хлор (Cl), фтор (F), бром (Br) и иод (I).

Отсутствие галогенов в кабелях означает отсутствие хлора, фтора, или брома (пример: кабели с изоляцией из ПВХ содержат галоген – фтор, ПВХ = поливинилхлорид).

Галогены входят в состав многих кислот, например:

- ▶ HCl = соляная кислота (хлороводородная кислота);
- ▶ HF = фтороводородная кислота (плавиковая кислота);
- ▶ HBr = бромоводородная кислота

Самый распространенный тип пластмассы – ПВХ (поливинилхлорид). При пожаре, или под воздействием высоких температур, ПВХ начинает распадаться на составные элементы. Соляная кислота и прочие продукты распада ПВХ, в свою очередь, вступают в реакцию, и создают вещества, вызывающие коррозию. Поэтому, в настоящее время ПВХ повсеместно вытесняется другими типами пластмасс, которые не содержат галогенов. Так, например, вместо ПВХ используются полиолефин т.е. полиэтилен. Использование не содержащих галогенов пластмасс, предотвращает образование коррозионных веществ и токсичных газов.

Процедуры испытаний

При проведении испытаний, 1000 мг испытуемого материала, во время зачистки отожжённой медной проволоки, выдерживалось в пламени газовой горелки.

Требования к материалу

Материал признается в качестве материала, не содержащего галогенов, в случае если при воздействии пламени газовой горелки, пламя не окрашивается в сине-зеленый цвет. Хлор и бром вызывает окрашивание пламени, но содержание фтора определить таким способом невозможно.

HALOGEN FREE

The halogens are the elements of the 7th group in the Periodic Table of Elements: chlorine (Cl), fluorine (F), bromine (Br), iodine (I).

Halogen free cables must be free of chlorine, fluorine and bromine (PVC cables contain halogen, PVC = Polyvinylchloride).

The halogens are an integrated component of many acids

- ▶ HCl = Salt acid (hydrochloric acid)
- ▶ HF = Hydrogenfluorid
- ▶ HBr = Hydrogenbromid

The most popular plastic containing halogens is PVC (polyvinylchloride). In case of fire or at high temperature PVC starts to degradate. Hydrochloric acid and other fission products are generated and leads to extremely aggressive corrosion. Therefore the current trend is to replace the halogen containing plastics with halogen free ones. For instance PVC is currently being replaced at a large scale with polyolefin i.e. polyethylene. Thanks to halogen free cables the formation of corrosive and toxic gases can be prevented.

Test procedures

1000 mg of the testing material must be hold at one termination of an pre-annealed copper wire in a gas flame.

Requirement

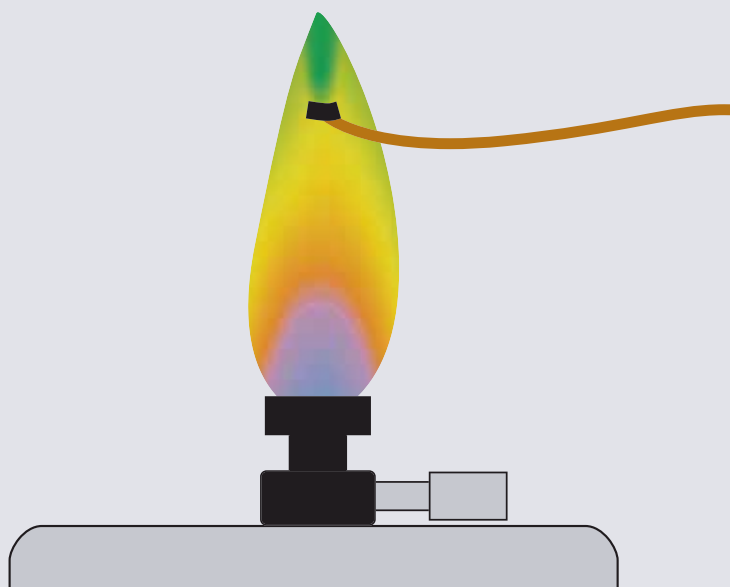
The material is considered to be halogen free if no green to blue-green flame discolouration occurs. The chlorine and the bromine would cause such a discolouration, however the existence of fluorine cannot be proven like that.

Test standards

IEC 60754-1, EN 50267-2-1

Стандарты, используемые при испытаниях

IEC 60754-1, EN 50267-2-1



СТЕПЕНЬ КИСЛОТНОСТИ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ

Коррозионные газы вступают в контакт с водой из атмосферы, и образуют агрессивные кислоты, вызывающие коррозию металлических деталей, и вызывают медленные протяженные повреждения, несмотря на то, что повреждение от самого огня можно ограничить. Причиной тому является тот факт, что коррозионные газы часто распространяются по зданию через вентиляционную систему или по элементам конструкции в целом. Эти повреждения не могут быть локализованы зоной воспламенения. Особенно подвержены такого рода повреждениям электронные блоки и контакты, а также внешние или заключенные в бетон стальные конструкции.

Процедуры испытаний

В печи сжигается 1000 мг изоляционного материала, при температуре не менее 935 °С, с воздушным наддувом, в течение 30 минут. С помощью двух газопромывателей, помещенных в потоке воздуха, измеряется проводимость газа и значение кислотности (рН-фактор). Эта процедура позволяет определить наличие даже малых концентраций галогенов в веществе.

Результат испытания считается удовлетворительным в следующих случаях:

- ▶ рН-фактор более 4,3;
- ▶ проводимость не более 10 микросименс/мм

Стандарты, используемые при испытаниях

IEC 60754-2, EN 50267-2-2

DEGREE OF ACIDITY OF COMBUSTION GASES

Corrosive gases act with moisture to produce aggressive acids which corrode metal parts and cause extensive long-term damage, even though the fire damage may only be limited; this is because corrosive gases often spread throughout a building through the ventilation system or within whole installations. The damage may not be limited to the area immediately affected by the fire. Electronic units and electronic contacts are particularly vulnerable, as are free-standing or concrete encased steel constructions.

Test procedures

1000 mg insulation material is burned in a combustion furnace at ≥ 935 °C with pre-defined air supply for over 30 minutes.

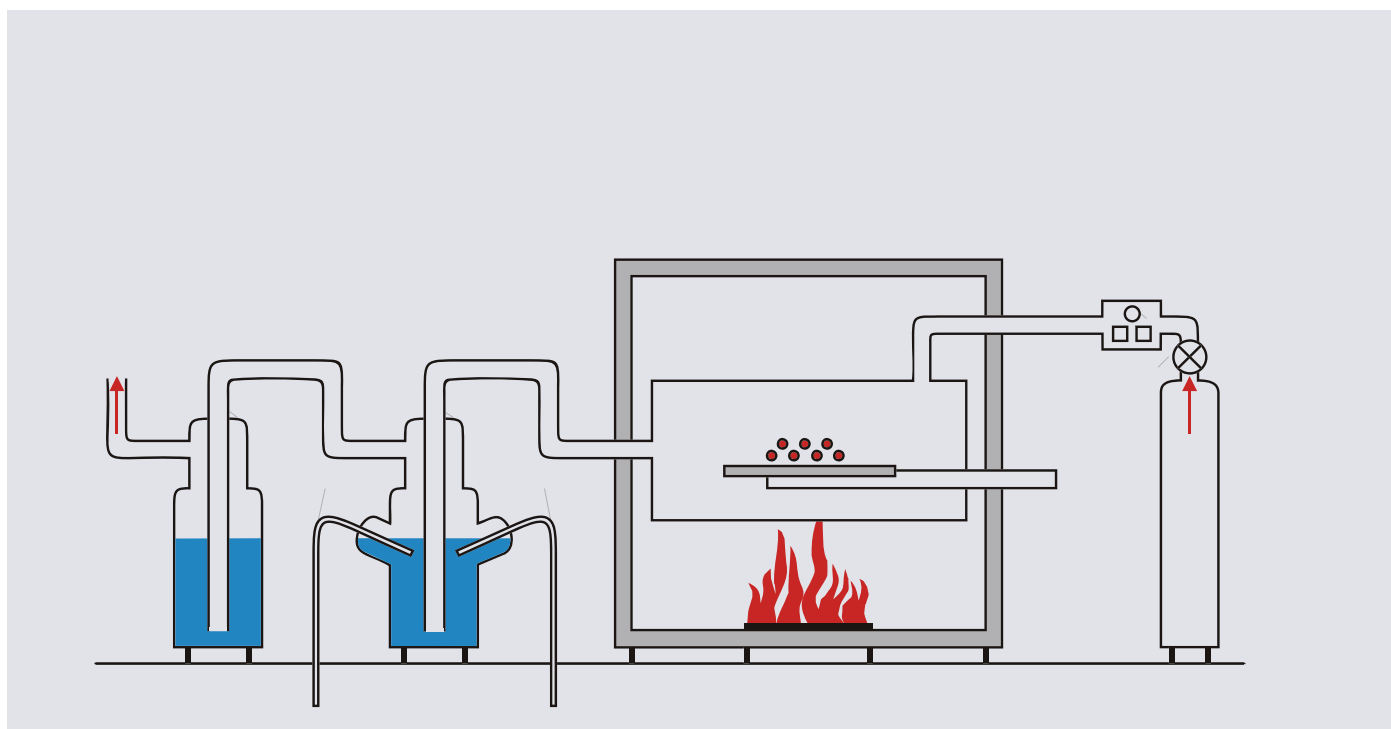
By means of two gas washing containers, held in the airflow the conductivity and the pH-value are measured. Like that even small quantities of halogen containing substances can be detected and proven.

The test is considered to be passed when

- ▶ the pH-value $> 4,3$
- ▶ the conductivity < 10 $\mu\text{S}/\text{mm}$

Test standards

IEC 60754-2, EN 50267-2-2



ПЛОТНОСТЬ ДЫМА

Образование дыма приводит к нескольким, крайне отрицательным, факторам. С одной стороны, дым сильно ухудшает видимость в случае пожара, и тем самым мешает людям найти пути эвакуации, а пожарным – выполнять надлежащие действия по спасению людей и имущества, и ликвидации очагов возгорания. С другой стороны, образование дыма влечет за собой отравление окисью углерода (угарным газом). С точки зрения образования продуктов горения, ПВХ является очень вредным веществом.

Процедуры испытания

Плотность дыма определяется измерением уровня прохождения света. Образцы кабеля сжигаются в спирте, в испытательной камере печи (камера имеет форму куба с длиной стороны 3 м). Образовавшийся дым равномерно распределяется по камере с помощью вентилятора, и, тем самым, обеспечивает точное измерение прохождения света.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если достигнуты следующие уровни светопропускаемости:

Уровень опасности	Требования стандарта
HL 1	-
HL 2 и 3	60 %
HL 4	70 %

Стандарты, используемые при испытаниях

IEC 61034, EN 61034

SMOKE DENSITY

The formation of smoke has several unpleasant consequences. On one hand it considerably lowers the visibility in a fire event, thus impeding the people trapped inside closed rooms escape of and the efforts of the firemen to carry on their rescue and fire fighting actions. On the other hand it produces smoke poisoning because of the carbon monoxide. Regarding the formation of the combustion gases the PVC comes off quite badly.

Test procedures

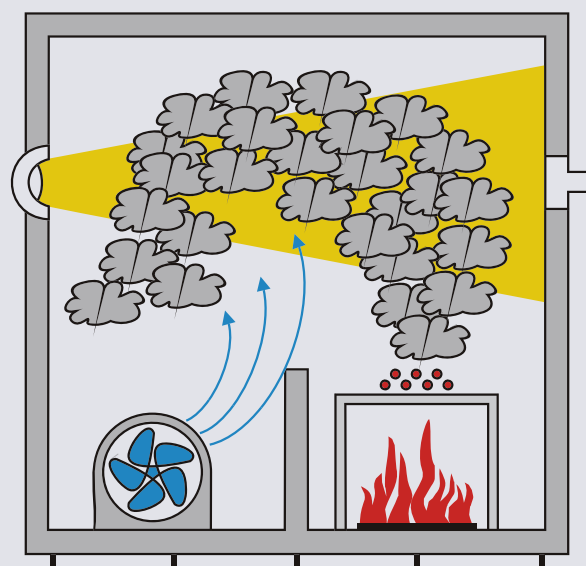
The density of smoke emission can be determined by measuring of the light penetrability. Cable samples are lit with alcohol in a test chamber (cubical with an edge length of 3 m). The so formed smoke is uniformly spread by a ventilator and influences the light measuring section.

The test is considered to be passed when the following light penetrability is reached:

Dangerous level	Requirements
HL 1	-
HL 2 and HL 3	60 %
HL 4	70 %

Test standards

IEC 61034, EN 61034



ОГНЕСТОЙКИЕ КАБЕЛИ

Огнестойкие кабели – это кабели, которые, будучи установленными внутри единого кабеля, значительно снижают скорость распространения огня и самопроизвольно гаснут после воспламенения и последующего удаления от источника огня.

Однако, если жгут кабелей расположен вертикально, например, в вертикальных стояках, пламя может распространяться вдоль кабелей (эффект дымохода). Для предотвращения этой опасности, следует использовать специальные кабели, препятствующие распространению огня.

Процедуры испытаний

В настоящей процедуре описываются минимальные требования к огнестойкости кабелей, и пригодны для электропроводов или уединенных кабелей.

Провод или кабель воспламеняется с помощью воздушно-пропановой горелки (мощность пламени 1 кВт).

Длительность испытания

- ▶ Ø кабеля ≤ 25 мм – 60 с
- ▶ Ø кабеля 25...50 мм – 120 с
- ▶ Ø кабеля 50...75 мм – 240 с
- ▶ Ø > 75 мм – 480 с

Воспламенившийся кабель должен самопроизвольно прекратить горение сразу после удаления источника открытого огня. Общая длина сгоревшего участка не должна превышать 60 см.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если образец кабеля не загорелся, или общая длина пораженного участка (обугливание) не превышает 50 мм.

Стандарты, используемые при испытаниях

IEC 60332-1, EN 60332-1

FLAME RETARDANT

Flame retardant cables are cables which, when installed as a single cable, although ignitable on exposure to flame source, will greatly reduce flame spread and self-extinguish once the flame source is removed.

However in a vertical cable bundle, e.g. in vertical risers, fire can spread along the cables (chimney effect). In order to avoid this danger, the so called «non-flame propagating» cables should be used.

Test procedures

This test procedure describes the minimum requirements for flame retardant cables and it is valid for lead wires or on single cables only. A lead wire or a cable is being aflamed with a propane-air-burner (1 kW flame).

Test duration

- ▶ Ø ≤ 25 = 60 s
- ▶ Ø 25...50 = 120 s
- ▶ Ø 50...75 = 240 s
- ▶ Ø > 75 = 480 s

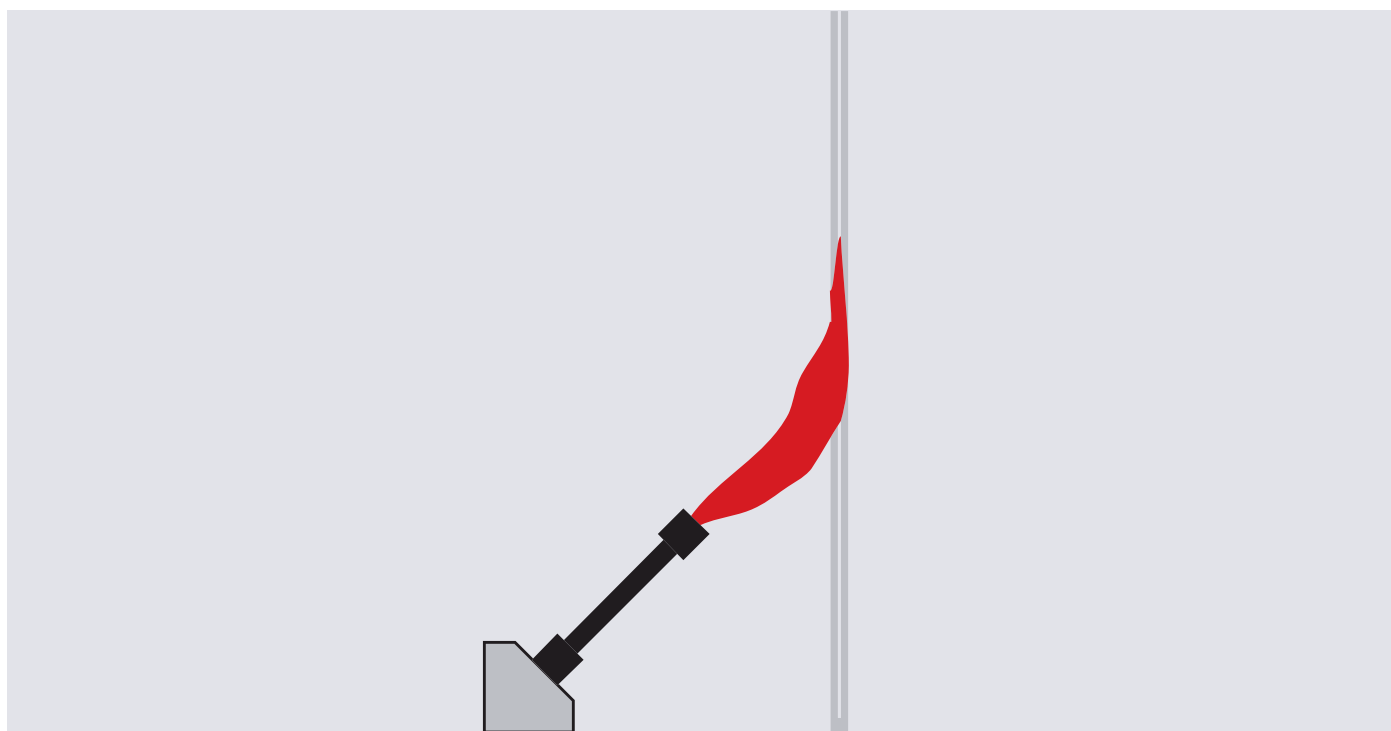
The burning cable should self-extinguish as soon as the fire source has been removed. The fire damage may not be higher than 60 cm.

The test is considered to be passed if:

The sample has not burned and the damage (carbonisation) has not reached any of the terminations of the sample (> 50 mm).

Test standards

IEC 60332-1, EN 60332-1



КАБЕЛИ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ОГНЯ

Кабели, препятствующие распространению огня, это кабели, которые, будучи воспламененными от источника открытого огня, не позволяют распространяться огню, если кабель расположен вертикально. Они самопроизвольно гаснут после удаления источника огня.

Процедуры испытаний

Испытание моделирует эффект «дымохода» при вертикальной установке кабелей. В стандартизованном кожухе жгут кабелей удерживается под горелкой в течение 20-40 минут (газовая горелка с мощностью пламени 75 ± 5 МДж/ч). При поддержании постоянной температуры ($+750$ °С), в зависимости от объема неметаллической (горючей) части кабеля, приходящегося на погонный метр, кабели подразделяются на следующие категории A F/R, A, B, C и D:

Категория	A F/R	A	B	C	D
▶ 1 литр (1 дм ³) изоляции на 1 метр образца	7	7	3,5	1,5	0,5
▶ время нахождения в пламени, мин	40	40	40	20	20

Кабели должны самопроизвольно прекратить горение после удаления источника огня. Огонь не должен распространиться далее, чем на расстояние 2.5 м от горелки. Применительно к кабелям фирмы LEONI Studer, это расстояние не должно превышать 50-60 см.

Стандарты, используемые при испытаниях

Категория	Стандарт IEC	Стандарт EN	Стандарт VDE 0482
A F/R	60332-3-21	50266-2-1	Часть 266-2-1
A	60332-3-22	50266-2-2	Часть 266-2-2
B	60332-3-23	50266-2-3	Часть 266-2-3
C	60332-3-24	50266-2-4	Часть 266-2-4
D	60332-3-25	50266-2-5	Часть 266-2-5
Стандартное испытательное оборудование	60332-3-10	50266-1	Часть 266-1

NO FLAME PROPAGATION

No flame propagating cables are those cables which can be ignited by a flame source, however they do not allow the fire to spread even if the cable bundle is placed vertically; they are self extinguishing once the fire source is removed.

Test procedures

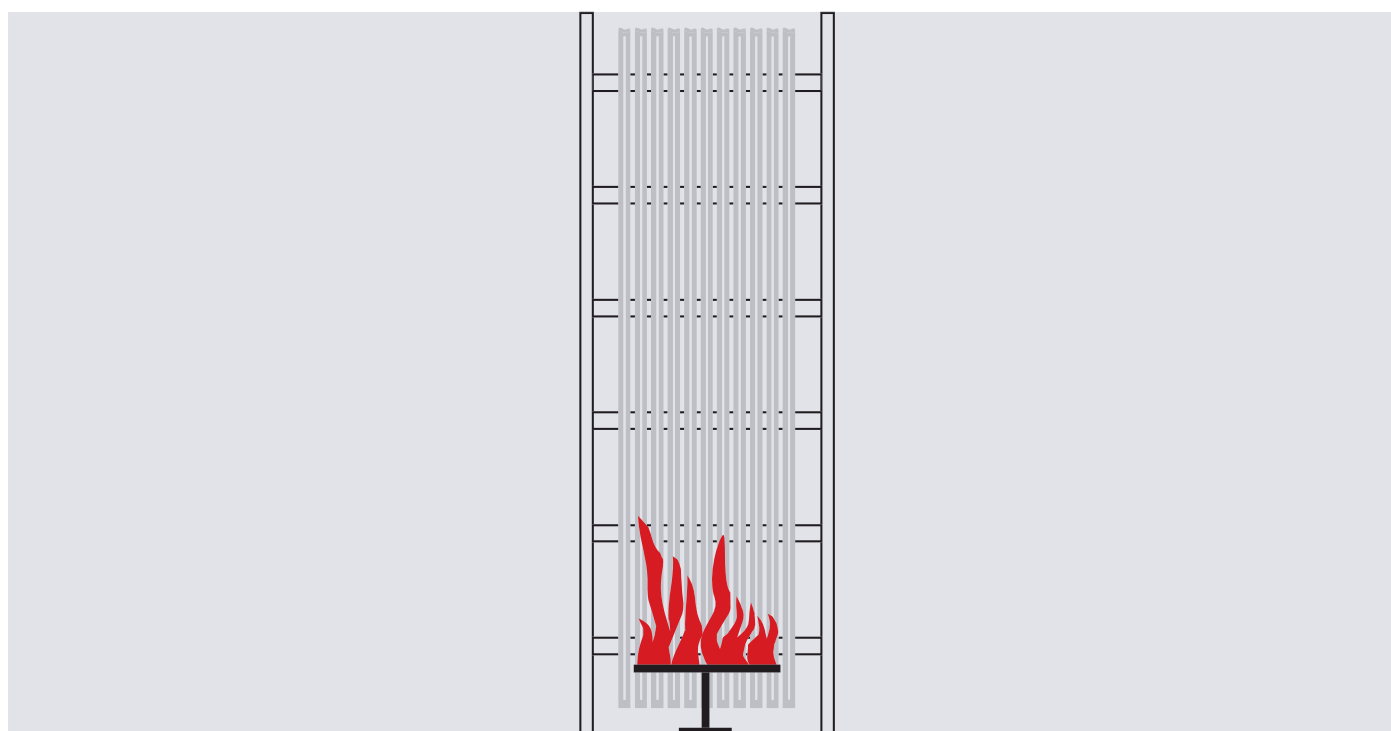
This test simulates the chimney effect in vertical cable installations. In a standardized cabinet the cable bundle is kept in a burner fire for 20-40 minutes (gas burner 75 ± 5 MJ/h). Thereby the temperature is kept constant to 750 °C. Depending on the volume of the non-metal (combustible) materials per running meter it can be differentiated in the categories A F/R, A, B, C u D as follows.

Category	A F/R	A	B	C	D
▶ Liter (dm ³) of insulation material per 1 m sample	7	7	3.5	1,5	0,5
▶ Aflame time (min)	40	40	40	20	20

The cables must self-extinguish after removing the fire source. The fire may not have propagated any further than 2,5 m from the burner. With the cables of LEONI Studer this should reach no further than 50 to 60 cm.

Test standards

Category	IEC	EN	VDE 0482
A F/R	60332-3-21	50266-2-1	part 266-2-1
A	60332-3-22	50266-2-2	part 266-2-2
B	60332-3-23	50266-2-3	part 266-2-3
C	60332-3-24	50266-2-4	part 266-2-4
D	60332-3-25	50266-2-5	part 266-2-5
Stand. test equip.	60332-3-10	50266-1	part 266-1



СОХРАНЕНИЕ НЕРАЗРЫВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ

Показатель неразрывности электрического соединения показывает, в течение какого времени кабель сохраняет изоляцию в огне, не вызывая короткого замыкания. В соответствии с международным стандартом, кабели укладываются горизонтально над газовой горелкой на три часа. Температура горелки 800 °С. Показатель неразрывности электрической цепи обозначается аббревиатурой FE (например, FE180 соответствует длительности неразрывного соединения под действием огня в течение 180 минут): BETAflam FE180/E30.

Процедуры испытаний

Образец крепится на заданном расстоянии над горелкой. Проводник подключается к источнику питания с номинальным напряжением, через предохранитель на 2 А.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при испытаниях не произошло короткого замыкания или разрыва цепи.

Стандарты, используемые при испытаниях

IEC 60331-11 и -21, DIN VDE 0472-814

CIRCUIT INTEGRITY UNDER FIRE

The circuit integrity indicates, how long a free cable retains its isolation in a fire without causing a short-circuit. According to its international standard, a cable is laid horizontally over a burner for three hours. The temperature is set at 800 °C. The circuit integrity is designated with FE (e.g. FE180 = circuit integrity of 180 min): BETAflam FE180/E30

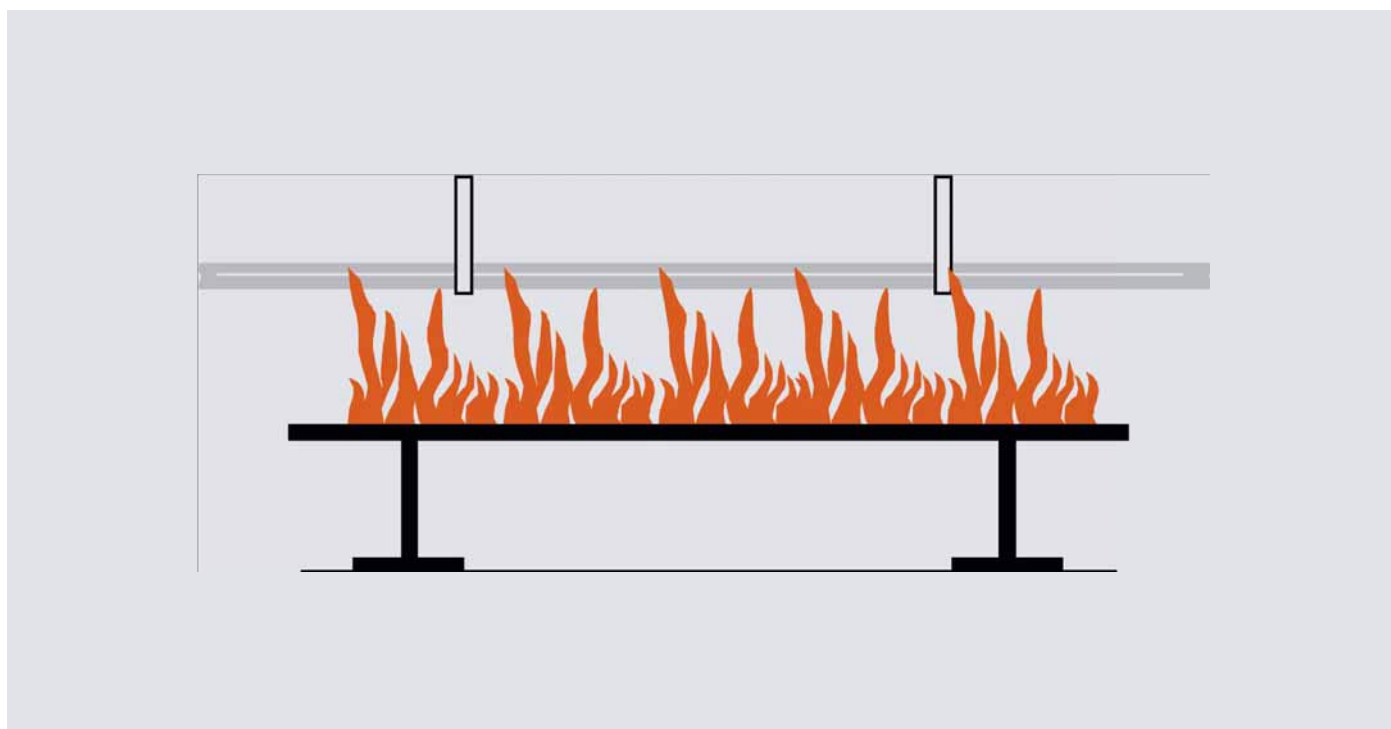
Test procedures

The sample is fastened at defined distances above the burner. The conductor is connected to a power source at nominal voltage via an 2 A fuse.

The test is considered to be passed, if during the test no short circuit or circuit interruption occurs.

Test standards

IEC 60331-11 and -21, DIN VDE 0472-814



СОХРАНЕНИЕ НЕРАЗРЫВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ ОД ДЕЙСТВИЕМ МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Кабели, предназначенные для аварийных электросетей, имеющие диаметр до 20 мм, подвергаются действию огня и механических нагрузок ударного типа в течение времени не более 90 минут.

Процедуры испытаний

Один кабель крепится к испытательной стене, с изгибом до минимального радиуса, а затем испытывается при минимальной температуре 830 °С, и ударной нагрузке, прилагаемой к кабельной опоре. В течение всего периода испытаний должно поддерживаться неизменное электрическое напряжение в проводнике, и проводник не должен претерпеть разрыв.

В соответствии с классификацией, принятой на основании Европейской Директивы по Строительным Изделиям, интервал устойчивости к огню и механическим ударным нагрузкам подразделяется на несколько степеней, от PH15 до PH90.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если в период проведения испытаний не произошло короткого замыкания.

Стандарты, используемые при испытаниях

DIN EN 50200, VDE 0482 часть 1

CIRCUIT INTEGRITY WITH MECHANICAL SHOCK

Cables for emergency circuits up to 20 mm diameter are subjected to fire with mechanical shock during a survival time of maximum 90 minutes.

Test procedures

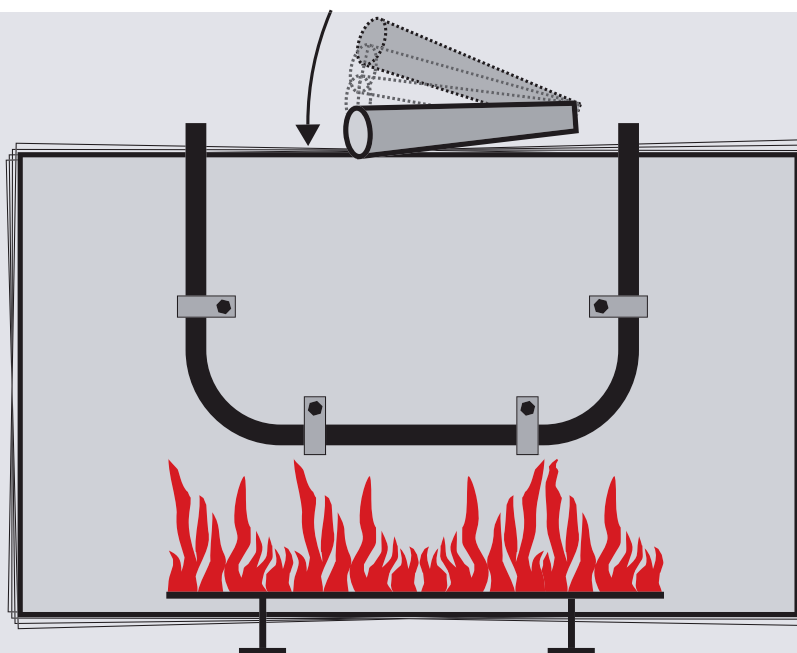
A single cable is fastened to a test wall under conditions of minimum bending radii and is tested at a minimum test temperature of 830 °C and impacts on the cable support. During the test no rupture of conductors shall appear and voltage must be maintained.

For the purposes of the European Construction Products Directive the survival time serves to classify the cables into PH classes from PH15 to PH90.

The test is considered to be passed, if during the test no short circuit occurred.

Test standards

DIN EN 50200, VDE 0482 part 1



ЦЕЛОСТНОСТЬ СИСТЕМЫ

Явление сохранения функциональности кабельных систем в случае пожара, называется целостностью системы. Испытания в данном случае заключаются в испытаниях как самого кабеля, так и кабельных креплений, представляющих собой систему укладки.

Процедуры испытаний

Профили устанавливаются вместе с системой крепления, в испытательную печь с минимальной длиной 3 м. Проводники подключаются к источнику тока с напряжением 400 В (для кабелей управления – 110 В) через предохранитель, рассчитанный на 2 А. При испытаниях устанавливается температура от 850 до 1000 оС.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если в кабеле или кабельной системе не произошло короткого замыкания или разрыва электрической цепи.

Классификация E30, E60, E90 основывается на самых худших результатах, полученных по крайней мере на двух одинаковых образцах.

Рост электрического сопротивления проводников, происходящее при испытаниях вследствие нагрева, в расчет не принимался.

Стандарты, используемые при испытаниях

DIN 4102 часть 12:1998 –11

SYSTEM INTEGRITY

The evidence of the conservation of the functionality of cable installations in event of fire. The test involves the cable as well as the fastening resp. the laying system.

Test procedures

The profiles are installed together with the fastening system in a testing oven with a minimum length of 3 m. The conductors are connected to a 400 V (for control cables 110 V) power source and fused with 2 A. The testing temperature is 850 °C up to 1000 °C.

The test is considered to be passed, if during the test there is no short circuit or circuit interruption in the cable system.

The classification E30, E60, E90 bases on the least favourable result obtained on at least two identical specimens.

The heat-induced increase in conductor resistance is not taken into account during the test.

Test standards

DIN 4102 part 12:1998-11

