

在火焰条件下电缆和光缆的试验

第 3-22 部分：垂直安装的成束电线或电缆的火焰垂直传播试验--A 类

1. 范围

本国际标准包括 IEC60332 的 3-10, 3-21, 3-22, 3-23, 3-24 及 3-25。本标准给出测试方法, 在规定条件下, 对在火焰条件下的垂直安装的成束电线或电缆、光缆上的火焰垂直传播进行评定。

注: 在本标准中, 术语“电线或电缆”包括所有用于传输能量或信号的、金属导体绝缘电缆。

本试验拟用作型式认证试验, 本试验选择电缆的要求在附录 A 中给出。火焰的传播以电缆试样的损毁范围作计量, 本试验程序可用于证明电缆抑制火焰传播的能力。

IEC60332 的本部分适用于 A 类, 涉及以下情况: 即将电缆安装于试验梯架上, 以使每米试样中的非金属标称总体积为 7L。

供火时间为 40min, 在梯架的前面进行安装, 当电缆的导体截面大于 35mm²时, 根据试段数目的需要, 可使用标准梯架或宽型梯架。当导体截面等于或小于 35mm², 使用标准梯架。

本类 (A 类) 通常用于需对大量的非金属材料进行评定的场合。

附录 B 中给出推荐性能要求。

2. 引用标准

在应用本标准时不可缺少以下文件。其中, 标定日期的标准文献, 只使用该版本的标准, 而未标定日期的标准文献, 宜采用其最新版本 (包括任何修订文件)。

IEC60332-3-10: 火焰条件下的电缆的测试, 第 3-10 部分: 垂直安装的成束电线或电缆上的火焰垂直传播试验—设备。

IEC60695-4; 着火危险性测试—第 4 部分: 有关燃烧试验的术语;

IEC60811-1-3: 电力电缆的绝缘和护套: 通用试验方法, 第 1 部分, 通用试验方法, 第 3 章: 密度测试方法—吸水试验—收缩试验。

IEC 导则 104: 安全出版物的制定, 基本安全出版物和组合安全出版物的使用。

3. 定义

以下定义适用于本文件。这些定义取自 IEC60695-4。

3.1 火源

引起燃烧的能量源。

3.2 炭

高温分解或不完全燃烧生成的含碳残余物。

3.3 火焰传播

火焰前沿的蔓延。

4. 试验设备

4.1 概述

应使用 IEC60332-3-10 中规定的设备。

4.2 火源

火源应是 IEC60332-3-10 中规定的一个或二个带型丙烷气喷灯。

标准梯架采用 1 只喷灯，宽型梯架采用 2 只喷灯。

5. 试验程序

5.1 试样

试样由若干相同长度的电缆试段组成，每段电缆的最小长度为 3.5m。

试段的总数应能使每米试样非金属标称总体积为 7L。

试样应按照附录 A 规定的范围进行选择。

在试验开始之前，构成试样的试段应至少在 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 下放置 16h，试段应是干燥的。

5.2 试段数量的确定

为了确定试段的数量，必须确定一个试段中每米非金属材料的体积。

仔细截取一段不少于 0.3m 的电缆，应确保其截面与电缆轴线呈直角，从而能精确测定其长度。

应采用专门的方法，如参照 IE 60811-1-3 的第 8 章，对各种非金属材料部件（包括发泡材料）的密度进行测量，测得的数值精确到小数点第 2 位。

应从试件上剥除各件非金属材料 C_i ，并进行称量，任何非金属材料构成物，如少于试段非金属总质量的 5%，应假定其密度为 $1.0\text{kg}/\text{dm}^3$ 。

如半导体屏蔽不能从绝缘材料上剥除，在测量其质量和密度时该屏蔽应视作绝缘材料的组成部分。

每一非金属材料 C_i 的体积 V_i ；（每米电缆中的体积，L），应按以下计算：

$$V_i = \frac{M_i}{\rho_i \times l}$$

式中，

M_i 为构件 C_i 的质量（kg）

ρ_i 为构件 C_i 的密度（ kg/dm^3 ）

l 为电缆试段的长度（m）

1m 电缆所包含的非金属材料的总体积 V ，等于 V_1, V_2 等各构件体积的和。

将本章 5.1 节规定的每米体积除以每米电缆非金属材料的总体积 V ，取最接近的整数（0.5 及 0.5 以上相当于 1），得出应安装的试段件数。

5.3 安装试样

5.3.1 电缆至少有一根导体的截面超过 35mm^2

如电缆中至少有一根导体的截面超过 35mm^2 ，应采用金属线（钢线或铜线）将试段分别扎在梯架的每一根横档上。直径 50mm 及不超过 50mm 的电缆，使用直径 0.5mm 至 1.0mm 之间的金属线；直径超过 50mm 的电缆，使用直径 1.0mm 至 1.5mm 之间的金属线。

试段应固定于梯架的前面，列入一个单层，各试段之间的间隔为 $0.5 \times$ 电缆直径，但

不超过 20mm。梯架可为标准型的，也可为宽型的，但其宽度应能确保试样外侧与梯架立柱内侧的最小距离为 50mm。

在标准梯架中，试样的最大宽度为 300mm，宽型梯架则为 600mm。（见图 1 和图 2）。

安装试段时，第一个试段应近似定位于梯架的中心，以后的试段则添加于其每一侧，所以试段的整个排列近似地与梯架共轴。

5.3.2 导体截面不超过 35mm² 的电缆和光缆

所有导体的截面均不大于 35mm² 的电缆和光缆，各个试段应彼此接触，用直径 0.5mm 至 1.0mm 之间的金属线（铁线或铜线），将各个试段分别固定，或作为试段组的一部分，固定于梯架的各根横档上。

试段应以相互接触的一层或多层安装方式，固定于梯架的前面，最大宽度为 300mm。试样外侧与梯架立柱内侧的最小距离为 50mm。

安装试段时，第一个试段或试段组应近似定位于梯架的中心，以后的试段或试段组则添加于其每一侧，所以试样近似地与梯架共轴。

如果第一层（或以后的层次）已经达到了梯架的全部宽度，之后如需取用第二层（或更多层）的试段，在第二层（或以后的层次）的第一根试段、或试段组应近似地定位于梯架的中心，以后的试段或试段组则添加于其每一侧，所以第二层（或以后层次）近似地与梯架共轴。

如果试样需要采用大量的试段，可用规定的金属线将试段平坦地组合，固定于梯架的各根横档，试段组最大宽度为 5 根试段。为使电缆排列紧密，推荐将相邻的试段组一起固定于每一根横档，以确保其在安装时相互接触（见图 3）。

5.4 供火时间

施加试验火焰的时间应为 40min，在此之后应予熄灭。通过试验箱的空气流，应维持到电缆停止燃烧或发出炽热光，或者维持到最大期限即 1h，在此之后，应熄灭电缆上任何剩余的燃烧及炽热光。

6. 试验结果的评价

在电缆停止燃烧或停止发炽热光之后，应将试样擦干净。

当擦干净后，如果原始表面没有损伤，所有的烟灰均予忽略不计，非金属材料的软化或变形也可忽略。

用损毁的范围来计量火焰的传播程度，应以米为单位（小数 2 位），测量从喷灯的底边到炭化起端的距离。炭化的起端应按以下步骤确定：

用尖锐的物体（如刀片）按压电缆的表面。当表面从弹性转变为脆性（粉碎），这表示炭化部分的起端。

7. 性能要求

有关特定类型或等级的电线或电缆的性能要求，一般会在相关的电缆标准中完整地给出。如这些标准不给出任何性能要求，应采用附录 B 给出的推荐性能要求。

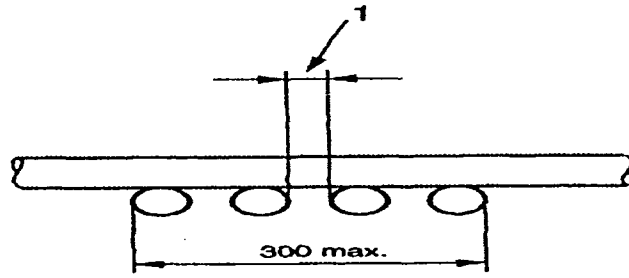
8. 重复试验程序

如对失败有争议，应按第 5 节所述再进行二次试验，如果二次试验都符合所述要求，试验应认为是满意的。

9. 试验报告

试验报告应包括以下内容：

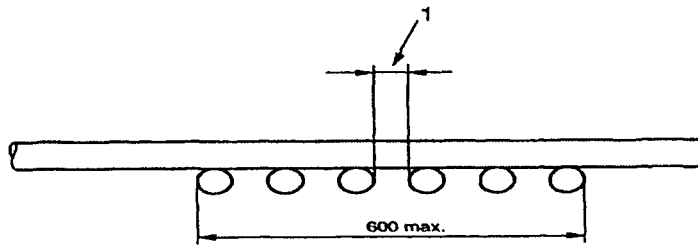
- a) 有关电缆试验的完整的说明；
- b) 被试验电缆的制造者；
- c) 执行试验所参照的标准部分；
- d) 试段数量；
- e) 每米试样中非金属材料的总体积；
- f) 安装方法（如间隔或接触安装）；
- g) 层数及每层中试段的数量；
- h) 供火时间（如 40min）；
- i) 喷灯的数量（如 1 个或 2 个）；
- j) 损毁范围；
- k) 所有的燃烧或炽热光全部熄灭的时间。



尺寸单位: mm

1. 间隔距离

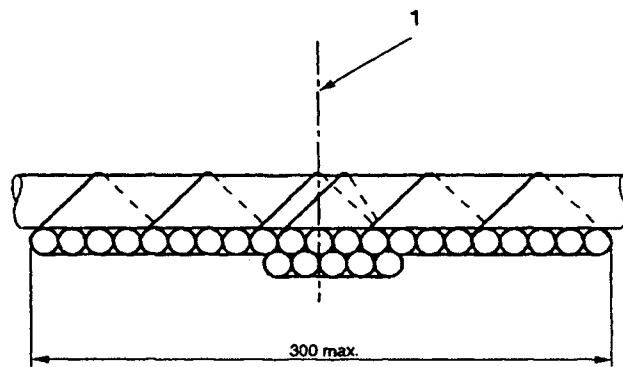
图 1. 安装于标准梯架前面的间隔排列的电缆



尺寸单位: mm

1. 间隔距离

图 2. 安装于宽型梯架前面的间隔排列的电缆



尺寸单位: mm

1. 梯架的中心线

图 3. 安装于标准梯架前面的接触排列的电缆
(相互接触的电缆的试段组)

附录 A (正式文件)

用于认证试验的电缆的选用导则

进行认证试验时，电缆的类型和导体截面的选用原则，应根据电缆规范，或由买主和制造商协商。

梯架容量有限，对选用于试验的导体的截面应加以考虑，以确保非金属的体积能符合规定的安装方法。因此 IEC60332 的本部分选用电缆应符合以下规定：

- * 仅使用梯架的前面；
- * 电缆中有截面大于 35mm^2 的导体，电缆的数量不得多于以下数量，即构成 600mm 宽的单层，而各电缆之间的间隔等于二分之一电缆直径且不超过 20mm；
- * 导体截面等于或小于 35mm^2 的电缆和光缆，选用电缆时没有限制。
- * 在每一层试段的最小数目是 2。

IEC60332 本部分中型式认证试验所有条件的一览表，在表 A 中给出。

表 A.1 试验概况

分类及符号	A	
导体截面等级 (mm^2)	$> 35^{1)}$	$\leq 35^{2)}$
每 m 试样非金属体积 (L)	7	7
采用标准梯架 (试样最大宽度为 300mm)		
-层数	1	≥ 1
-喷灯数	1	1
采用宽型梯架 (试样最大宽度为 600mm)		N/A ³⁾
-层数	1	--
-喷灯数	2	--
试段的定位	间隔	接触
供火时间 (min)	40	40
1) 至少 1 根导体截面大于 35mm^2 。 2) 任何导体截面均不大于 35mm^2 的电缆和光缆。 3) N/A 表示不采用。		

附录 B (参考文件)

推荐的性能要求

在试样中测得的炭化部分的最大范围，应达不到高于喷灯底边 2.5m 的地方。

根据实验，本标准推荐的性能要求，符合 1992 年颁布的 IEC60332-3，火焰条件下对电缆进行试验，第 3 部分：成束电线电缆的试验中 2.8.1 条给出的数据。