

德语版

额定电压 450/750V 及以下热塑性绝缘电缆

第 14 部分：无卤热塑性绝缘和护套软电缆(软线)

本协调文件于 2003 年 5 月 1 日被欧洲电工标准化委员会 (CENELEC) 采纳。CENELEC 成员有义务遵照 CEN/ CENELEC 议事规程将该协调文件在国家一级公布。

读者可向 CENELEC 中央秘书处或各成员索取这类国家标准的最新目录和馆藏信息。

本协调文件由三种官方文本组成 (德语版、英语版和法语版)。由 CENELEC 成员自己负责翻译的并报中央秘书处备案的其它文本, 具有与官方文本同样的法律地位。

CENELEC 成员为下列国家的国家电工委员会: 比利时、丹麦、德国、芬兰、法国、希腊、爱尔兰、冰岛、意大利、卢森堡、荷兰、挪威、奥地利、葡萄牙、瑞典、瑞士、西班牙、捷克和英国。

欧洲电工标准化委员会

CENELEC

中央秘书处: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

前言

HD21 于 1975 年 7 月 9 日首次被 CENELEC 采纳。包含 5 个部分的 HD21 第二版于 1984 年 1 月 1 日生效。

自 1984 年起，增加了新的标准部分，并对原有标准部分进行了修改或补充。

第 14 部分是从维拉穆拉 (Vilamoura) 通知 BT (BE/NOT) 5 演变而来的，它纳入各种无卤热塑性绝缘和护套软电缆(软线)，这些产品可与第 5 部分 (HD 21.5) 所述的软电缆(软线)进行比较。此外，HD 21 的总题目进行了修改使得它覆盖每种热塑性绝缘的电缆(电线)。

HD21 目前包括如下部分：

- HD21.1 S4 一般要求
- HD21.2 S3 试验方法
- HD21.3 S3 固定敷设单芯绝缘线
- HD21.4 S2 固定敷设护套线 (新版)
- HD21.5 S3 软电缆(软线)
- HD21.6 空白
- HD21.7 S2 导体最高工作温度 90 内部布线用单芯无护套电缆
- HD21.8 S2 彩灯串用单芯无护套电缆
- HD21.9 S2 低温敷设用单芯无护套电缆
- HD21.10 S2 螺旋形软线
- HD21.11 S1 照明用电缆(软线)
- HD21.12 S1 耐热软电缆 (软线)
- HD21.13 S1 耐油二芯及以上 PVC 控制电缆
- HD21.14 S1 无卤热塑性绝缘和护套软电缆(软线)

本协调文件由 CENELEC TC 20“电缆(软线)”技术委员会制定。

本文件草案经过投票表决程序后于 2003 年 5 月 1 日被 CENELEC 作为 HD 21.14S1 采纳。

规定了如下时间表：

- 必须在国家一级宣传该协调文件的最后日期：…… (doa): 2003 年 11 月 1 日
- 必须通过公布协调国家标准或通过承认该协调文件而在国家一级采用本协调文件的最后日期： (dop): 2004 年 5 月 1 日
- 必须废除与本协调文件抵触的国家标准的最后日期： (dow): 2006 年 5 月 1 日

本标准中注明为“标准要求”的附录是本标准的一部分。本标准中注明为“仅供参考”的附录仅包含参考信息。

本标准中附录 A、B、C、D 和 F 为标准要求，附录 E 仅供参考。

目录

前言.....	2
1 适用范围.....	5
2 引用标准.....	5
3 额定电压 300/300 V 无卤软电缆(软线).....	6
3.1 型号标志.....	6
3.2 额定电压.....	6
3.3 构造.....	6
3.4 试验.....	7
3.5 使用指南(仅供参考).....	7
4 额定电压 300/500 V 无卤软电缆(软线).....	11
4.1 型号标志.....	11
4.2 额定电压.....	11
4.3 构造.....	11
4.4 试验.....	12
4.5 使用指南(仅供参考).....	12
附录 A (标准要求) 热塑性材料制成的 TI 6 型 绝缘的非电气试验要求.....	17
附录 B (标准要求) 热塑性材料制成的 TM 7 型 护套的非电气试验要求.....	20
附录 C (标准要求) 无卤性要求.....	23
附录 D (标准要求) 卤素鉴定 – 初步试验.....	25
附录 E (仅供参考) HD 516 S2 的修改建议.....	27
附录 F (标准要求) 护套浸水试验.....	31

1 适用范围

HD21 第 14 部分为额定电压 300/500V 及以下无卤热塑性绝缘和护套软电缆(软线)的产品标准。这类电缆(软线)在燃烧时仅释放出少量烟气和腐蚀性气体，它们规定用作家用电器连接线。

所有电缆(软线)必须满足 HD 21 第 1 部分的一般要求和本部分的具体要求。

注 1：符合本部分 HD 21 文件的电线电缆的外径，按 EN 60719 计算。

注 2：低烟性按 EN 50268-2 进行检验。腐蚀性气体含量在卤素含量鉴定（见附录 C）中进行检验。

2 引用标准

本协调文件通过引用注明日期和未注明日期的出版物纳入了其它标准的要求。在本标准各处引用的标准，列表如下。对于注明日期的出版物，之后的修改件和修订件仅当它们通过修改和修订被纳入该出版物时才适用本标准。对于未注明日期的出版物，该出版物的最新版本（包括修改）适用本标准。

EN 50265-2-1 电线电缆火灾条件下性能的一般试验方法 - 单根电线或电缆垂直火焰传播试验 - 第 2-1 部分：1kW 燃气-空气混合气体火焰

EN 50267-2-1 电线电缆火灾条件下性能的一般试验方法 - 电线电缆材料燃烧产生的气体试验 - 第 2-1 部分：试验方法 - 氢卤酸含量测定

EN 50267-2-2 电线电缆火灾条件下性能的一般试验方法 - 电线电缆材料燃烧产生的气体试验 - 第 2-2 部分：根据 pH 值和电导率测定气体的酸度

EN 50268-2 电线电缆火灾条件下性能的一般试验方法 - 规定条件下燃烧的电线电缆的烟密度测量 - 第 2 部分：试验方法

EN 60684-2 绝缘套管 - 第 2 部分：试验方法 (IEC 60684-2)

EN 60719 额定电压 450/750 V 圆铜导体电缆(电线)平均外形尺寸的上限值和下限值计算方法 (IEC 60719)

EN 60811 系列标准 电线电缆绝缘和护套材料 - 一般试验方法 (IEC60811 系列标准)

HD21 系列标准 额定电压 450/750 V 及以下热塑性绝缘强电电缆（电线）

HD22 系列标准 额定电压 450/750 V 及以下交联绝缘强电电缆（电线）

HD383 S2 电线电缆的导体 - 圆导体外形尺寸极限值导则 (IEC 60228+IEC 60228A, 修订版)

HD 605 S1 电缆 - 补充试验方法

3 额定电压 300/300 V 无卤软电缆(软线)

3.1 型号标志

H03Z1Z1-F：圆电缆(软线)

H03Z1Z1H2-F：扁电缆(软线)

3.2 额定电压

U_0/U 300/300 V

3.3 构造

3.3.1 导体

材料：铜，无镀层

线芯数：2、3 或 4

导体必须符合 HD 383 关于 5 类导体的要求。

3.3.2 绝缘

包覆每根导体的绝缘必须由符合附录 A 的热塑性混合料 TI 6 组成。

绝缘壁厚必须符合表 1 第 2 栏的规定值。

绝缘电阻不得小于表 1 第 6 栏的规定值。

3.3.3 线芯成缆

圆电缆：各线芯必须绞合在一起；

扁电缆：各线芯必须平行排列。

圆电缆的缆芯必须具有基本上圆形的截面。

缆芯外可包覆隔离层，隔离层不得与线芯粘接。

3.3.4 护套

包覆缆芯的护套必须由符合附录 B 的热塑性混合料 TM 7 组成。

护套壁厚必须符合表 1 第 3 栏的规定值。

护套可填充线芯间的空隙，但不得与线芯粘接。

3.3.5 外形尺寸

圆电缆和扁电缆外形尺寸的平均值必须位于表 1 第 4 和第 5 栏规定的最小值与最大值之间。

3.3.6 外部识别标志

必须通过打印、凸印或凹印在电缆表面标上型号标志 H03Z1Z1-F (对于圆电缆) 或 H03Z1Z1H2-F(对于扁电缆)。标志必须满足 HD 21 第 1 部分第 3.2 和 3.3 条的要求, 且必须清晰可读。

3.4 试验

通过观察和做表 2 规定的各项试验确定电缆(电线)是否符合 3.3 节的要求。

3.5 使用指南 (仅供参考)

见 附录 E。

表 1 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)的一般数据

1	2	3	4	5	6
芯数和导体 标称截面	绝缘壁厚 规定值	护套壁厚 规定值	外形尺寸平均值		70 下绝缘电阻 最小值
			最小值	最大值	
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ.km
2×0.5	0.5	0.6	4.6 或 3.0×4.9	5.9 或 3.7×5.9	0.011
2×0.75	0.5	0.6	4.9 或 3.2×5.2	6.3 或 3.8×6.3	0.010
3×0.5	0.5	0.6	4.9	6.3	0.011
3×0.75	0.5	0.6	5.2	6.7	0.010
4×0.5	0.5	0.6	5.4	6.9	0.011
4×0.75	0.5	0.6	5.7	7.3	0.010

表 2 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)试验方法

1	2	3	4	5
序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			HD 或 EN	条目
1	电气试验			
1.1	导体电阻	T, S	HD 21.2	2.1
1.2	完整电缆 2000 V 耐压试验	T, S	HD 21.2	2.2
1.3	线芯 1500 V 耐压试验	T	HD 21.2	2.3
1.4	70 绝缘电阻	T, S	HD 21.2	2.4
1.5	耐直流电压	T	HD 21.2	2.5
1.6	绝缘缺陷试验	R	HD 21.2	2.6
1.7	护套表面电阻	T	HD 21.2	2.8
2	结构和尺寸检验			
2.1	一般性要求的检验	T, S	HD 21.1	观察和测量
2.2	绝缘壁厚	T, S	HD 21.2	1.9
2.3	护套壁厚	T, S	HD 21.2	1.10
2.4	外形尺寸	T, S		
2.4.1	平均值	T, S	HD 21.2	1.11
2.4.2	椭圆度	T, S	HD 21.2	1.11
3	绝缘机械性能			
3.1	老化前拉力试验	T	EN 60811-1-1	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	EN 60811-1-2	8.1.3.1
4	护套机械性能			
4.1	老化前拉力试验	T	EN 60811-1-1	9.2
4.2	老化后拉力试验	T	EN 60811-1-2	8.1.3.1
5	相容性试验	T	EN 60811-1-2	8.1.4

表2 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)试验方法 (续)

1	3	3	4	5
序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			HD 或 EN	条目
6	耐热压试验			
6.1	绝缘	T	EN 60811-3-1	8.1
6.2	护套	T	EN 60811-3-1	8.2
7	低温试验			
7.1	绝缘低温卷绕试验	T	EN 60811-1-4	8.1
7.2	护套低温卷绕试验	T	EN 60811-1-4	8.2
7.3	低温冲击试验	T	EN 60811-1-4	8.5
8	绝缘收缩	T, S	EN 60811-3-3	10
9	绝缘和护套耐臭氧试验(可采用其中一种试验方法)	T		
	a) 方法 A		EN 60811-2-1	8
	b) 方法 B		HD 21.2	7.3
10	护套浸水试验	T	HD 21.14	附录 F
11	完整电缆机械试验			
11.1	曲挠试验	T	HD 21.2	3.1 和 2.3
12	燃烧试验			
12.1	垂直火焰传播试验	T	EN 50265-2-1	-
12.2	烟密度	T	EN 50268-2	-
12.3	非金属材料卤素含量测定	T, S	HD 21.14	附录 C

4 额定电压 300/500 V 无卤软电缆(软线)

4.1 型号标志

H05Z1Z1-F：圆电缆(电线)

H05Z1Z1H2-F：扁电缆(电线)

4.2 额定电压

U_0/U 300/500 V

4.3 构造

4.3.1 导体

材料：铜，无镀层

线芯数：2、3、4 或 5

导体必须符合 HD 383 关于 5 类导体的要求。

4.3.2 绝缘

包覆每根导体的绝缘必须由符合附录 A 的热塑性混合料 TI 6 组成。

绝缘壁厚必须符合表 3 第 2 栏的规定值。

绝缘电阻不得小于表 3 第 6 栏的规定值。

4.3.3 线芯成缆和填芯（若有）

圆电缆：各线芯和填芯（若有）必须绞合在一起；

扁电缆：各线芯必须平行排列。

2 芯圆电缆中 2 根线芯之间的空隙必须由一根填芯填充，或由填充线芯间空隙的护套填充。其它圆电缆可包含一个非载流中央元件。填芯不得与线芯粘接。

圆电缆的缆芯必须具有基本上圆形的截面。

缆芯外可绕包隔离带，隔离带不得与线芯粘接。

4.3.4 护套

包覆缆芯的护套必须由符合附录 B 的热塑性混合物 TM 7 组成。

护套壁厚必须符合表 3 第 3 栏的规定值。

护套可填充线芯间的空隙，但不得与线芯粘接。

4.3.5 外形尺寸

圆电缆和扁电缆外形尺寸的平均值必须位于表 3 第 4 和第 5 栏规定的最小值与最大值之间。

4.3.6 外部识别标志

必须通过打印、凸印或凹印在电缆表面标上型号标志 H05Z1Z1-F (对于圆电缆) 或 H05Z1Z1H2-F (对于扁电缆)。标志必须满足 HD 21 第 1 部分第 3.2 和 3.3 条的要求，且必须清晰可读。

4.4 试验

通过观察和做表 4 规定的各项试验确定电缆(电线)是否符合 4.3 节的要求。

4.5 使用指南（仅供参考）

见 附录 E。

表 3 H05Z1Z1-F 和 H05Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)的一般数据

1	2	3	4	5	6
芯数和导体 标称截面	绝缘壁厚 规定值	护套壁厚 规定值	外形尺寸平均值		70 下绝缘电阻 最小值
			最小值	最大值	
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ.km
2×0.75	0.6	0.8	5.7 或 3.7×6.0	7.2 或 4.5×7.2	0.011
2×1	0.6	0.8	5.9 或 3.9×6.2	7.5 或 4.7×7.5	0.010
2×1.5	0.7	0.8	6.8	8.6	0.010
2×2.5	0.8	1.0	8.4	10.6	0.0095
2×4	0.8	1.1	9.7	12.1	0.0078
3×0.75	0.6	0.8	6.0	7.6	0.011
3×1	0.6	0.8	6.3	8.0	0.010
3×1.5	0.7	0.9	7.4	9.4	0.010
3×2.5	0.8	1.1	9.2	11.4	0.0095
3×4	0.8	1.2	10.5	13.1	0.0078
4×0.75	0.6	0.8	6.6	8.3	0.011
4×1	0.6	0.9	7.1	9.0	0.010
4×1.5	0.7	1.0	8.4	10.5	0.010
4×2.5	0.8	1.1	10.1	12.5	0.0095
4×4	0.8	1.2	11.5	14.3	0.0078

表3 H05Z1Z1-F 和 H05Z1Z1H2-F 型电缆(软线)的一般数据(续)

1	2	3	4	5	6
芯数和导体 标称截面	绝缘壁厚 规定值	护套壁厚 规定值	外形尺寸平均值		70 下绝缘电阻 最小值
			最小值	最大值	
mm ²	mm	mm	mm	mm	MΩ.km
5×0.75	0.6	0.9	7.4	9.3	0.011
5×1	0.6	0.9	7.8	9.8	0.010
5×1.5	0.7	1.1	9.3	11.6	0.010
5×2.5	0.8	1.2	11.2	13.9	0.0095
5×4	0.8	1.4	13.0	16.1	0.0078

表4 H05Z1Z1-F 和 H05Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)试验方法

1	3	3	4	5
序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			HD 或 EN	条目
1	电气试验			
1.1	导体电阻	T, S	HD 21.2	2.1
1.2	完整电缆 2000 V 耐压试验	T, S	HD 21.2	2.2
1.3	按规定的绝缘壁厚而定的线芯耐压试验			
1.3.1	1500V, 壁厚≤0.6mm	T	HD 21.2	2.3
1.3.2	2000V, 壁厚>0.6mm	T	HD 21.2	2.3
1.4	70 绝缘电阻	T, S	HD 21.2	2.4
1.5	耐直流电压	T	HD 21.2	2.5
1.6	绝缘缺陷试验	R	HD 21.2	2.6
1.7	护套表面电阻	T	HD 21.2	2.8
2	结构和尺寸检验			
2.1	一般性要求的检验	T, S	HD 21.1	观察和测量
2.2	绝缘壁厚	T, S	HD 21.2	1.9
2.3	护套壁厚	T, S	HD 21.2	1.10
2.4	外形尺寸	T, S		
2.4.1	平均值	T, S	HD 21.2	1.11
2.4.2	椭圆度	T, S	HD 21.2	1.11
3	绝缘机械性能			
3.1	老化前拉力试验	T	EN 60811-1-1	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	EN 60811-1-2	8.1.3.1
4	护套机械性能			
4.1	老化前拉力试验	T	EN 60811-1-1	9.2
4.2	老化后拉力试验	T	EN 60811-1-2	8.1.3.1

表2 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 型软电缆(软线)试验方法(续)

1	3	3	4	5
序号	试验项目	试验类型	试验方法	
			HD 或 EN	条目
5	相容性试验	T	EN 60811-1-2	8.1.4
6	耐热压试验			
6.1	绝缘	T	EN 60811-3-1	8.1
6.2	护套	T	EN 60811-3-1	8.2
7	低温试验			
7.1	绝缘低温卷绕试验	T	EN 60811-1-4	8.1
7.2	护套低温卷绕试验 ^{a)}	T	EN 60811-1-4	8.2
7.3	护套低温伸长试验 ^{b)}	T	EN 60811-1-4	8.4
7.4	低温冲击试验	T	EN 60811-1-4	8.5
8	绝缘收缩	T, S	EN 60811-3-3	10
9	绝缘和护套耐臭氧试验(可采用其中一种试验方法)	T		
	a) 方法 A		EN 60811-2-1	8
	b) 方法 B		HD 21.2	7.3
10	护套浸水试验	T	HD 21.14	附录 F
11	完整电缆机械试验	T	HD 21.14	附录 F
11.1	曲挠试验 ^{c)}	T	HD 21.2	3.1 和 2.3
12	燃烧试验			
12.1	垂直火焰传播试验	T	EN 50265-2-1	-
12.2	烟密度	T	EN 50268-2	-
12.3	非金属材料卤素含量测定	T, S	HD 21.14	附录 C
a) 仅适用于平均外径≤12.5mm 的含标称导体截面的电缆。 b) 仅适用于平均外径>12.5mm 的含标称导体截面的电缆。 c) 不适用于导体标称截面>2.5mm ² 的电缆(电线)。				

附录 A (标准要求)

热塑性材料制成的 TI 6 型 绝缘的非电气试验要求

本附录被 EN 50363-7 考虑过。

表 A.1 热塑性材料制成的 TI 6 型绝缘的非电气试验要求

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)} 部分	条目	混合料型号 TI 6
	最高允许导体工作温度				70
	最高允许导体短路温度				160
1	抗张强度和断裂伸长率				
1.1	交货状态性能		1-1	9.1	
1.1.1	抗张强度要求 - 中值, 最小	N/mm ²			7.5
1.1.2	断裂伸长率 - 中值, 最小	%			150
1.2	烘箱老化后性能		1-2	8.1	
1.2.1	老化条件 - 温度				80±2
	- 时间	h			7×24
1.2.2	抗张强度要求 - 中值, 最小	N/mm ²			-
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
1.2.3	断裂伸长率要求 - 中值, 最小	%			-
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20

表 A.1 热塑性材料制成的 TI 6 型绝缘的非电气试验要求 (续)

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)}		混合料型号 TI 6
	最高允许导体工作温度				70
	最高允许导体短路温度				160
2	收缩性		1-3	10	
2.1	试验条件				
	- 试样长度	mm			200
	- 温度				100±2
	- 时间	h			1
2.2	收缩性要求, 最大	%			4
3	相容性 (用电缆做试验)		1-2	8.1.4	
3.1	试验条件				
	- 温度				80±2
	- 时间	h			7×24
3.2	老化后抗张强度和断裂伸长率				
3.2.1	抗张强度要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
3.2.2	断裂伸长率要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
4	热压试验		3-1	8.1	
4.1	试验条件				
	- 刀刃施加的压力		3-1	8.1.4	c)
	- 压力下加热时间		3-1	8.1.5	c)
	- 温度				80±2
4.2	要求				
	- 压痕深度中值, 最大	%			50
5	低温卷绕试验		1-4	8.1	
5.1	试验条件				
	- 温度				-15±2
	- 时间		1-4	8.1.4 和 8.1.5	1
5.2	要求				无裂纹

表 A.1 热塑性材料制成的 TI 6 型绝缘的非电气试验要求 (续)

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)}		混合料型号
			部分	条目	TI 6
	最高允许导体工作温度				70
	最高允许导体短路温度				160
6	低温冲击试验		1-4	8.5	
6.1	试验条件				
	- 温度				-15±2
	- 时间			8.5.5	c)
	- 落锤重量			8.5.4	c)
6.2	要求			8.5.6	无裂纹
7	耐臭氧				
7.1	方法 A		2-1	8	
	- 温度				25±2
	- 时间	h			24
	- 臭氧浓度 (体积)	%			0.025~0.030
7.2	方法 B		HD 21.2	7.3	
	- 温度				40±2
	- 时间	h			72
	- 臭氧浓度 (体积)	%			(200±50)×10 ⁻⁶
7.3	要求				无裂纹
8	空白				
9	卤素鉴定				
9.1	- pH 值 (最小)			EN 50267-2-2	4.3
9.2	- 电导率 (最大)	μS/mm		EN 50267-2-2	10
	- 卤素含量				
	- HCl 和 HBr (最大)	%		EN 50267-2-1	0.5
9.3	- HF(最大) ^{d)}	%		EN 60684-2, 45.2	0.1

a) 除非列出另外试验标准。

b) 变化：老化后中值与老化前中值之差，以后者 %表示。

c) 参照第 4 栏和第 5 栏指示的试验方法。

d) 如果附录 D 的氟鉴定试验得出阴性结果，则不必做该项试验。

附录 B (标准要求)

热塑性材料制成的 TM 7 型 护套的非电气试验要求

本附录被 EN 50363-8 考虑过。

表 B.1 热塑性材料制成的 TM 7 型护套的非电气试验要求

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)}		混合料型号
			部分	条目	TM 7
1	抗张强度和断裂伸长率				
1.1	交货状态性能		1-1	9.2	
1.1.1	抗张强度要求				
	- 中值, 最小	N/mm ²			7.5
1.1.2	断裂伸长率				
	- 中值, 最小	%			150
1.2	烘箱老化后性能		1-2	8.1	
1.2.1	老化条件				
	- 温度				80±2
	- 时间	h			7×24
1.2.2	抗张强度要求				
	- 中值, 最小	N/mm ²			-
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
1.2.3	断裂伸长率要求				
	- 中值, 最小	%			-
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20

表 B.1 热塑性材料制成的 TM 7 型护套的非电气试验要求 (续)

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)}		混合料型号
			部分	条目	TM 7
2	相容性 (用电缆做试验)		1-2	8.1.4	
2.1	试验条件				
	- 温度				80±2
	- 时间	h			7×24
2.2	老化后机械性能				
2.2.1	抗张强度要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
2.2.2	断裂伸长率要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±20
3	热压试验		3-1	8.2	
3.1	试验条件				
	- 刀刃施加的压力		3-1	8.1.4	c)
	- 压力下加热时间		3-1	8.1.5	c)
	- 温度				80±2
3.2	要求				
	- 压痕深度中值, 最大	%			50
4	低温卷绕试验		1-4	8.2	
4.1	试验条件				
	- 温度				-15±2
	- 时间		1-4	8.2.3	1
4.2	要求				无裂纹
5	低温伸长试验		1-4	8.4	
5.1	试验条件				
	- 温度				-15±2
	- 低温作用时间			8.4.4 和 8.4.5	
5.2	要求				
	- 断裂伸长率, 最小	%			30
6	低温冲击试验		1-4	8.5	
6.1	试验条件				
	- 温度				-15±2
	- 时间			8.5.5	c)
	- 落锤重量			8.5.4	c)
6.2	要求			8.5.6	无裂纹

表 B.1 热塑性材料制成的 TM 7 型护套的非电气试验要求 (续完)

1	2	3	4	5	6
序号	试验项目	单位	EN 60811 的试验方法 ^{a)}		混合料型号
			部分	条目	TM 7
7	耐臭氧				
7.1	方法 A		2-1	8	
	- 温度				25±2
	- 时间	h			24
	- 臭氧浓度 (体积)	%			0.025~0.030
7.2	方法 B		HD 21.2	7.3	
	- 温度				40±2
	- 时间	h			72
	- 臭氧浓度 (体积)	%			(200±50)×10 ⁻⁶
7.3	要求				无裂纹
8	浸水试验		HD 21.14	附录 F	
8.1	试验条件				
	- 温度				70±2
	- 时间	h			168
8.2	浸水后机械性能				
8.2.1	抗张强度要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±30
8.2.2	断裂伸长率要求				
	- 变化 ^{b)} , 最大	%			±35
9	卤素测试				
9.1	- pH 值 (最小)		EN 50267-2-2		4.3
9.2	- 电导率 (最大)	μS/mm	EN 50267-2-2		10
	- 卤素含量				
	- HCl 和 HBr (最大)	%	EN 50267-2-1		0.5
9.3	- HF(最大) ^{d)}	%	EN 60684-2, 45.2		0.1

a) 除非列出另外试验标准。

b) 变化：老化后中值与老化前中值之差，以后者 %表示。

c) 参照第 4 栏和第 5 栏指示的试验方法。

d) 如果附录 D 的氟鉴定试验得出阴性结果，则不必做该项试验。

附录 C (标准要求)

无卤性要求

C.1 挤出材料的要求

绝缘和护套必须满足下述要求：

a) 型式试验

材料必须按表 C1 所述的试验方法做试验。

表 C1

	试验方法	测量对象	要求
1	EN 50267-2-2	pH 值和电导率	pH≥4.3 电导率≤10μS/mm
2	EN 50267-2-1	以 HCl 表述的氯和溴含量	≤0.5%
3a	HD 21.14 附录 D	卤素：氟	如果结果为阴性，则试验结束，不需再做其他试验。试验通过。
			如果结果为阳性 继续按 3b 做试验。
3b	EN 60684-2	氟含量	≤0.1%

b) 抽样试验

材料必须按表 C2 所述的试验方案做试验。

表 C2

	试验方法	测量对象	试验结果	结论
步骤 0	HD 21.14 附录 D	卤素：氟、氯 和溴		如果结果为阴性，则试验结束，不需再做其他试验。材料通过试验。
				如果结果为阳性，继续按步骤 1 做试验。
步骤 1	EN 50267-2-2	pH	< 4.3	材料拒收
			4.3	测量电导率
		电导率	2.5 μ S/mm	材料通过试验，不需再做其他试验。
		电导率	> 10 μ S/mm	材料拒收
		电导率	> 2.5 μ S/mm 但 10 μ S/mm	继续按 EN 50267-2-1 做试验
步骤 2	EN 50267-2-1	以 HCl 表述的氯 和溴含量	> 0.5%	材料拒收
			0.5%	继续按 EN 60684-2 做试验
步骤 3	EN 60684-2	氟含量	> 0.1%	材料拒收
			0.1%	材料通过试验。

C.2 非挤出材料的要求

型式试验和例行试验

材料必须满足下述要求：

如果所有非挤出材料（包括隔离带和填芯）总量占电线或电缆所有可燃性材料总量的重量比 0.5%，则每种材料成分应按 EN 50267-2-2（表 C1，“1”）做试验。每种材料成分必须满足 pH 4.3 和电导率 10 μ S/mm 的要求。

由相同材料的若干带子组成的绕包层必须看作一种材料成分。同样，相同材料的若干填芯必须看作一种材料成分。

如果隔离带和填芯的总量占电线或电缆所有可燃性材料总量的重量比>0.5%，则每种材料成分必须满足表 C1 列出的挤出材料的要求。

对于表 C1“3a”的试验，可从所有存在的绕包带上取样。如果试验结果为阳性，必须采用每种材料成分重做试验。

附录 D (标准要求)

卤素鉴定 – 初步试验

警告：由于潜在的危险性，必须在密闭的烟筒中进行研磨操作。

D.1 试验设备

本生喷灯

3 枚小型/中型碳酸钠试管 (约 50mm × 10mm)

试管架

蒸发烧杯/研钵

丝网布

漏斗

滤纸

D.2 材料

样品 (待测试)

金属钠

稀硝酸 (5%)

硝酸银水溶液 (5%)

稀氨液 (10%)

新鲜配制的铅-茜素“红硫”试剂

冰醋酸

酸度/pH 值试纸

D.3 试验步骤

D.3.1 钠的熔化

将 200g ~ 250g 样品放在试管的底部。将 10ml 蒸馏水/去离子水倒入蒸发烧杯中。

然后将烧杯置于安全窗后面的烟筒中。通过试管架将试管固定在与垂线成 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 的位置上。将一小块纯净的刚切下的钠块 (200mg ~ 250mg, 约豌豆大小) 放进试管口中并设法使钠熔化, 让熔融的钠液流到样品上。如果样品中含有卤素的话, 当钠液接触样品时会发生剧烈的反应。首先用小火给样品加热 1 分钟, 然后加大火力直至试管下部 20mm 一段发红。将发红的试管浸入盛水的蒸发表杯中, 并立即用丝网布覆盖烧杯 (丝网布的作用是防止试管与水接触时爆裂引起材料损失)。必须让剩余的尚未反应的钠全部发生反应, 然后研磨溶液和试管。过滤含碎玻璃的溶液, 将滤液等分成两部分。

D.3.2 氯和溴

立即往在第一份滤液中加入足够的硝酸使溶液酸化。煮沸该溶液直至总体积减至原来的一半 (这样做的目的是去除可能存在的 HCN 和 H_2S , 这些物质可能影响试验结果)。然后加入 1ml 硝酸银溶液, 如果溶液呈现白色或黄白色则表明原样品中含有卤素 (氯和溴)。(倾析溶液时, 如果溶液呈现白色且很容易溶于稀氨液中, 则表明存在氯)。

D.3.3 氟

用冰醋酸使第二份溶液酸化。煮沸该溶液直至总体积减至原来的一半。然后加入 2 ~ 3 滴新配制的锆漆试剂 (等体积 a) 与 b) 混合物, 其中 a) 为茜素溶液: 将 0.05g 茜素红溶于 50ml 蒸馏水中制得; b) 为锆液: 将 0.05g 硝酸锆溶于 10ml 浓盐酸中然后加入 50ml 蒸馏水稀释)。使溶液暴露在 40 °C 下 1 小时。溶液呈现红色/淡紫色或发黄指示氟存在。

附录 E (仅供参考)

HD 516 S2 的修改建议

(本附录仅供参考, 它将被纳入 HD 516 S2 下一个修改中)

(i) 表 2A 中关于 HD21.14 栏目的补充如下表所述:

标准		HD21.14		HD21.14	
条目		3		4	
型号标志		H03Z1Z1		H05Z1Z1	
电缆形状		圆	扁	圆	扁
导体类别		软导体	软导体	软导体	软导体
1	负载种类^{a)}				
1.1	甚轻	+	+	+	+
1.2	轻度	+	+	+	+
1.3	中等	-	-	+	+
1.4	重度	-	-	-	-
2	水的存在^{b)}				
2.1	条件 AD1 ^{b)}	+	+	+	+
2.2	条件 AD2 ^{b)}	-	-	+	+
2.3	条件 AD6 ^{b)}	-	-	-	-
3	腐蚀性或污染物质^{c)}				
3.1	条件 AF3 ^{b)}	-	-	+	+
4	冲击负载^{c)}				
4.1	条件 AG2 ^{b)}	-	-	-	-
5	振动负载^{c)}				
5.1	条件 AH3 ^{b)}	-	-	-	-
6	植物危害^{c)}				
6.1	条件 AK2 ^{b)}	-	-	-	-

(i) 表 2A 中关于 HD21.14 栏目的补充如下表所述 (续) :

标准		HD21.14		HD21.14	
章节		3		4	
型号标志		H03Z1Z1		H05Z1Z1	
电缆形状		圆	扁	圆	扁
导体类别		软导体	软导体	软导体	软导体
7	动物危害^{a)}				
7.1	条件 AL2 ^{b)}	-	-	-	-
8	露天使用^{c)}				
8.1	短时 ^{d)}	-	-	+	+
8.2	长期 ^{d)}	-	-	-	-
9	频繁弯曲^{a)}	+	+	+	+
10	频繁扭绞^{a)}	+	-	+	-

a) 定义见附录 B。

b) 定义见附录 C。

c) 基于“1”所述的负载种类

d) 定义见附录 A。

注：+表示允许使用

- 表示不适用

(ii) 表 2A 具体指南的补充如下：

1	2	3
标准部分	推荐应用	备注
<p>第 14 部分 第 3 节 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 无卤软电缆(软线) 300/300V</p>	<p>要求电缆不含卤素且燃烧时仅释放少量烟气和腐蚀性气体的场合。</p> <p>用于家庭、厨房和办公室小型便携式电器（无线电装置、台灯、落地灯、办公室设备等），电缆只能耐受轻度机械负载。</p>	<p>导体最高允许工作温度：60 不适合用于烹调和加热装置。 不适合用于高温区（例如光源内）。</p> <p>不适合用于露天敷设，不适合用于工业和农业企业或工业电动工具。</p> <p>不推荐用于固定附敷设。</p>
	<p>对于导体标称截面 0.75mm^2 的 H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F，推荐应用和备注与 H05Z1Z1-F 和 H05Z1Z1H2-F 相同。</p> <p>假定没有特别的机械损坏危险，H03Z1Z1-F 和 H03Z1Z1H2-F 也可用于柔韧性要求特别高的场合。</p> <p>如果电缆长期受到弯曲或扭绞作用，推荐以圆电缆代替扁电缆。</p>	
<p>第 14 部分 第 4 节 H05Z1Z1-F 和 H05Z1Z1H2-F 无卤软电缆(软线) 300/500V</p>	<p>要求电缆不含卤素且燃烧时仅释放少量烟气和腐蚀性气体的场合。</p> <p>用于家庭、厨房和办公室，也可用于潮湿场所家电（例如洗衣机、脱水机和冰箱），电缆可耐受中度机械负载。</p>	<p>导体最高允许工作温度：60 适合用于烹调和加热装置，但电缆不得接触加热元件或受到热辐射。</p> <p>不适合用于高温区（例如光源内）。</p> <p>不适合用于露天敷设，不适合用于工业或农业厂房内或用作电动工具连接线。</p> <p>不推荐用于固定附敷设。</p>

(iii) 表 4A 补充如下

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
电缆类别	型号标志	标准		额定电压 V	芯数	标称截面 mm ²	温度				
		HD/部分	条目				允许导体温度		电缆表面 最高	敷设和搬 运时 最低	储存时环 境温度 最高
							连续负载	短路			
							最大	最大			
13 300/300V 无卤软电缆	H03Z1Z1-F	21.14	3	300/300	2~4	0.5~0.75	+60	+150	+50	+5	+40
	H03Z1Z1H2-F	21.14	3	300/300	2	0.5~0.75	+60	+150	+50	+5	+40
14 300/500V 无卤软电缆	H05Z1Z1-F	21.14	4	300/500	2~5	0.75~4	+60	+150	+50	+5	+40
	H05Z1Z1H2-F	21.14	4	300/500	2	0.75~1	+60	+150	+50	+5	+40

附录 F（标准要求）

护套浸水试验

F1 总则

本试验通过测量未处理和处理后护套的抗张强度和断裂伸长率确定水对护套机械性能的影响。

未处理和处理后护套试样的试验应依次紧接着进行。

F2 取样和试样准备

试样准备按 EN 60811-1-1 第 9.2 条进行。

F3 试验步骤

按有关的护套标准的要求将试样浸入规定温度的去离子水中规定的时间。浸水时间结束后必须让试样冷却至 (20 ± 5) ，然后从水中取出试样。用吸水纸吸干试样。然后在 60 分钟内按 EN 60811-1-1 第 9.2 条测量抗张强度和断裂伸长率。

F3 试验结果评价

按 EN 60811-1-1 第 9.2 条计算抗张强度和断裂伸长率。