

中华人民共和国国家标准

额定电压 450/750 V 及以下

聚氯乙烯绝缘电缆

第 7 部分: 2 芯或多芯屏蔽和非屏蔽软电缆

GB 5023.7—1997
idt IEC 227-7:1995

Polyvinyl chloride insulated cables

of rated voltages up to and including 450/750 V

Part 7: Flexible cables screened and unscreened with two or more conductors

1 总则

1.1 范围

本标准的第 7 部分详细规定额定电压 300/500 V 及以下聚氯乙烯绝缘屏蔽和非屏蔽绝缘控制电缆的技术要求。

所有电缆均应符合 GB 5023.1 规定的相应要求,并且各种型号电缆应分别符合本部分规定的特殊要求。

1.2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准均会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2951.1—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 1 部分:通用试验方法
第 1 节:厚度和外形尺寸测量——机械性能试验
- GB/T 2951.2—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 1 部分:通用试验方法
第 2 节:热老化试验方法
- GB/T 2951.4—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 1 部分:通用试验方法
第 4 节:低温试验
- GB/T 2951.5—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 2 部分:弹性体混合物试验方法
第 1 节:耐臭氧试验——热延伸试验——浸矿物油试验
- GB/T 2951.6—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 3 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法
第 1 节:高温压力试验——抗开裂试验
- GB/T 2951.7—1997 电缆绝缘和护套材料通用试验方法
第 3 部分:聚氯乙烯混合料专用试验方法
第 2 节:失重试验——热稳定性试验
- GB/T 3956—1997 电缆的导体

- GB 5023.1—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆
第 1 部分:一般要求
- GB 5023.2—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆
第 2 部分:试验方法
- GB 9023—88 射频同轴电缆屏蔽效率测量方法(转移阻抗法)
- GB/T 12666.2—90 电线电缆燃烧试验方法
第 2 部分:单根电线电缆垂直燃烧试验方法
- IEC 502:1994 额定电压 1~30 kV 挤包绝缘电力电缆
- IEC 719:1992 额定电压 450/750 V 及以下圆铜芯电缆平均外形尺寸上下限的计算

2 耐油聚氯乙烯护套屏蔽和非屏蔽软电缆

2.1 型号

屏蔽电缆为 227 IEC 74(RVVYP)

非屏蔽电缆为 227 IEC 75(RVVY)

2.2 额定电压

300/500 V。

2.3 结构

2.3.1 导体

芯数:2~60 芯

优先芯数:2,3,4,5,6,7,12,18,27,36,48 和 60 芯。

导体应符合 GB/T 3956 中第 5 种导体规定的要求。

2.3.2 绝缘

挤包在每芯导体上的绝缘应是 PVC/D 型聚氯乙烯混合物。

绝缘厚度应符合表 1 或表 2 第 2 栏的规定值。

绝缘电阻应不小于表 1 第 8 栏或表 2 第 6 栏的规定值。

2.3.3 绝缘线芯和填充(若有)一起成缆

绝缘线芯应选取合适的同心层排列,绞合在一起。

缆芯的中心不允许放绝缘线芯,但 5 芯及以上电缆的第一层中心可放一根合适材料制成的填充物。

3 芯及以上缆芯中应有一根黄绿组合色绝缘线芯。

成缆时各层可以重叠或间隙绕包一层带子,包带应不粘连绝缘线芯。

两芯电缆绝缘线芯之间的间隙可单独填充或用护套填充。

2.3.4 屏蔽电缆的内护层

挤包在缆芯上的内护层应是 PVC/ST5 型聚氯乙烯混合物,所有电缆内护层的厚度应由下列公式确定:

$$t_{is} = 0.02D_t + 0.6 \text{ mm}$$

式中 D_t 是根据 IEC 502 附录 A 中 A2.1, A2.2 和 A2.3 计算的绝缘线芯成缆后缆芯的假设直径。
0.5 mm², 0.75 mm² 和 1.0 mm² 导体的假设直径 d_t (A2.1 中未作规定)应分别取 0.8 mm、1.0 mm 和 1.1 mm。

采用优先芯数的电缆,其内护层厚度的计算值如表 1 第 3 栏所示。

注:当电缆由 10 芯或更多芯组成时,所规定的值适用于 2 层或更多层的缆芯。

内护层厚度的平均值应不小于计算值。但是在任一点的厚度可小于计算值,只要不小于计算值的 85%—0.1 mm。

内护层可以填满缆芯间的空隙,但应不粘连绝缘线芯。

2.3.5 屏蔽

屏蔽电缆的屏蔽层应采用裸铜线或镀锡铜线编织在内护层上。

采用优先芯数的电缆编织用铜线直径应符合表 1 第 4 栏的规定值。

其他电缆编织用铜线直径的最大值如下：

$d \leq 10.0 \text{ mm}$	0.16 mm
$10.0 \text{ mm} < d \leq 20.0 \text{ mm}$	0.21 mm
$20.0 \text{ mm} < d \leq 30.0 \text{ mm}$	0.26 mm
$30.0 \text{ mm} < d$	0.31 mm

d 为内护层的假设直径,由缆芯的假设直径加上两倍内护层规定厚度计算得出。

屏蔽效率应通过测量转移阻抗确定,在 30 MHz 时的测量值应不超过 250 Ω/km 。

2.3.6 护套或外护套

在下述两种情况下,护套或外护套应是 PVC/ST9 型聚氯乙烯混合物。

- 作为屏蔽电缆屏蔽层外面的外护套,或
- 作为非屏蔽电缆绝缘线芯成缆后缆芯的护套。

在屏蔽和外护套之间可以有一层附加的包带。

所有电缆的护套或外护套的厚度应由下列公式确定：

$$t_s = 0.08d_L + 0.4 \text{ mm}$$

最大值为 2.4 mm,公式中 d_L 为屏蔽电缆内护层或非屏蔽电缆绝缘线芯成缆后缆芯的假设直径。

假设直径应按照 IEC 502 附录 A 和本标准 2.3.4 计算,由于编织屏蔽而使直径增加的数值为表 1 第 4 栏规定的编织用铜线直径的 4 倍。

采用优先芯数的电缆其护套和外护套厚度的计算值如表 1 第 5 栏和表 2 第 3 栏所示(见 2.3.4 的注)。护套和外护套厚度应符合 GB 5023.1—1997 中 5.5.3 的规定。

非屏蔽电缆的护套可以填满缆芯间的空隙,但不应粘连绝缘线芯。屏蔽电缆的外护套应紧密挤包,但不应粘连屏蔽层。

所有电缆实际上应是圆形截面。

2.3.7 绝缘线芯识别

除黄/绿组合色绝缘线芯(若有)外,所有绝缘线芯应按照 GB 5023.1—1997 中 4.2 规定的数字识别标志。

2.3.8 外径

电缆的平均外径应在按照 IEC 719 计算确定的范围内。采用优先芯数的电缆其平均外径范围如表 1 第 6 和第 7 栏或表 2 第 4 和第 5 栏所示(见 2.3.4 的注)。

2.4 试验

应以表 3 规定的检测和试验检查是否符合 2.3 的要求。

2.5 使用导则

电缆主要用于包括机床和起重运输设备在内的制造加工用机器各部件间的内部连接。允许该电缆直接与电源线相连接。不推荐屏蔽电缆用于连续弯曲的场合,如果使用时电缆不需要移动,则建议将电缆敷设在线管、线槽中。

屏蔽电缆推荐用于有中等水平电磁干扰的场合。

电缆仅用于建筑物内,而且环境温度保持在 +5~+40℃ 范围内。

正常使用时,导体最高温度为 70℃。

护套最高温度为 60℃。

表1 227 IEC 74(RVVYP)型电缆的综合数据

导体芯数 和标称截面 mm ²	绝缘厚 度规定值 mm	内护层厚 度规定值 mm	屏蔽层铜 线最大直径 mm	外护套厚 度规定值 mm	平均外径		70℃时最 小绝缘电阻 MΩ·km
					下限 mm	上限 mm	
2×0.5	0.6	0.7	0.16	0.9	7.7	9.6	0.013
2×0.75	0.6	0.7	0.16	0.9	8.0	10.0	0.011
2×1	0.6	0.7	0.16	0.9	8.2	10.3	0.010
2×1.5	0.7	0.7	0.16	1.0	9.3	11.6	0.010
2×2.5	0.8	0.7	0.16	1.1	10.7	13.3	0.009
3×0.5	0.6	0.7	0.16	0.9	8.0	10.0	0.013
3×0.75	0.6	0.7	0.16	0.9	8.3	10.4	0.011
3×1	0.6	0.7	0.16	1.0	8.8	11.0	0.010
3×1.5	0.7	0.7	0.16	1.0	9.7	12.1	0.010
3×2.5	0.8	0.7	0.16	1.1	11.3	14.0	0.009
4×0.5	0.6	0.7	0.16	0.9	8.5	10.7	0.013
4×0.75	0.6	0.7	0.16	1.0	9.1	11.3	0.011
4×1	0.6	0.7	0.16	1.0	9.4	11.7	0.010
4×1.5	0.7	0.7	0.16	1.1	10.7	13.2	0.010
4×2.5	0.8	0.8	0.16	1.2	12.6	15.5	0.009
5×0.5	0.6	0.7	0.16	1.0	9.3	11.6	0.013
5×0.75	0.6	0.7	0.16	1.0	9.7	12.1	0.011
5×1	0.6	0.7	0.16	1.1	10.3	12.8	0.010
5×1.5	0.7	0.8	0.16	1.2	11.8	14.7	0.010
5×2.5	0.8	0.8	0.21	1.3	13.9	17.2	0.009
6×0.5	0.6	0.7	0.16	1.0	9.9	12.4	0.013
6×0.75	0.6	0.7	0.16	1.1	10.5	13.1	0.011
6×1	0.6	0.7	0.16	1.1	11.0	13.6	0.010
6×1.5	0.7	0.8	0.16	1.2	12.7	15.7	0.010
6×2.5	0.8	0.8	0.21	1.4	15.2	18.7	0.009
7×0.5	0.6	0.7	0.16	1.1	10.8	13.5	0.013
7×0.75	0.6	0.7	0.16	1.2	11.5	14.3	0.011
7×1	0.6	0.8	0.16	1.2	12.2	15.1	0.010
7×1.5	0.7	0.8	0.21	1.3	14.1	17.4	0.010
7×2.5	0.8	0.8	0.21	1.5	16.5	20.3	0.009
12×0.5	0.6	0.8	0.21	1.3	13.3	16.5	0.013
12×0.75	0.6	0.8	0.21	1.3	13.9	17.2	0.011
12×1	0.6	0.8	0.21	1.4	14.7	18.1	0.010
12×1.5	0.7	0.8	0.21	1.5	16.7	20.5	0.010
12×2.5	0.8	0.9	0.21	1.7	19.9	24.4	0.009
18×0.5	0.6	0.8	0.21	1.3	15.1	18.6	0.013
18×0.75	0.6	0.8	0.21	1.5	16.2	19.9	0.011
18×1	0.6	0.8	0.21	1.5	16.9	20.8	0.010
18×1.5	0.7	0.9	0.21	1.7	19.6	24.1	0.010
18×2.5	0.8	0.9	0.21	2.0	23.3	28.5	0.009
27×0.5	0.6	0.8	0.21	1.6	18.0	22.1	0.013
27×0.75	0.6	0.9	0.21	1.7	19.3	23.7	0.011
27×1	0.6	0.9	0.21	1.7	20.2	24.7	0.010
27×1.5	0.7	0.9	0.21	2.0	23.4	28.6	0.010
27×2.5	0.8	1.0	0.26	2.3	28.2	34.5	0.009

表 1(完)

导体芯数和标称截面 mm ²	绝缘厚度规定值 mm	内护层厚度规定值 mm	屏蔽层铜线最大直径 mm	外护套厚度规定值 mm	平均外径		70℃时最小绝缘电阻 MΩ·km
					下限 mm	上限 mm	
36×0.5	0.6	0.9	0.21	1.7	20.1	24.7	0.013
36×0.75	0.6	0.9	0.21	1.8	21.3	26.2	0.011
36×1	0.6	0.9	0.21	1.9	22.5	27.6	0.010
36×1.5	0.7	1.0	0.26	2.2	26.6	32.5	0.010
36×2.5	0.8	1.1	0.26	2.4	31.5	38.5	0.009
48×0.5	0.6	0.9	0.26	1.9	23.1	28.3	0.013
48×0.75	0.6	1.0	0.26	2.1	24.9	30.4	0.011
48×1	0.6	1.0	0.26	2.1	26.1	31.9	0.010
48×1.5	0.7	1.1	0.26	2.4	30.4	37.0	0.010
48×2.5	0.8	1.2	0.31	2.4	35.9	43.7	0.009
60×0.5	0.6	1.0	0.26	2.1	25.5	31.1	0.013
60×0.75	0.6	1.0	0.26	2.2	27.0	32.9	0.011
60×1	0.6	1.0	0.26	2.3	28.5	34.7	0.010
60×1.5	0.7	1.1	0.26	2.4	32.7	39.9	0.010
60×2.5	0.8	1.2	0.31	2.4	38.8	47.2	0.009

表 2 227 IEC 75(RVVY)型电缆的综合数据

导体芯数和标称截面 mm ²	绝缘厚度规定值 mm	护套厚度规定值 mm	平均外径		70℃时最小绝缘电阻 MΩ·km
			下限 mm	上限 mm	
2×0.5	0.6	0.7	5.2	6.6	0.013
2×0.75	0.6	0.8	5.7	7.2	0.011
2×1	0.6	0.8	5.9	7.5	0.010
2×1.5	0.7	0.8	6.8	8.6	0.010
2×2.5	0.8	0.9	8.2	10.3	0.009
3×0.5	0.6	0.7	5.5	7.0	0.013
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	1.0	9.0	11.2	0.009
4×0.5	0.6	0.8	6.2	7.9	0.013
4×0.75	0.6	0.8	6.6	8.3	0.011
4×1	0.6	0.8	6.9	8.7	0.010
4×1.5	0.7	0.9	8.2	10.2	0.010
4×2.5	0.8	1.1	10.1	12.5	0.009
5×0.5	0.6	0.8	6.8	8.6	0.013
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	1.0	9.1	11.4	0.010
5×2.5	0.8	1.1	11.0	13.7	0.009
6×0.5	0.6	0.9	7.6	9.6	0.013
6×0.75	0.6	0.9	8.1	10.1	0.011
6×1	0.6	1.0	8.7	10.8	0.010
6×1.5	0.7	1.1	10.2	12.6	0.010
6×2.5	0.8	1.2	12.2	15.1	0.009

表 2(完)

导体芯数和标称截面 mm ²	绝缘厚度规定值 mm	护套厚度规定值 mm	平均外径		70℃时最小绝缘电阻 MΩ·km
			下限 mm	上限 mm	
7×0.5	0.6	0.9	8.3	10.4	0.013
7×0.75	0.6	1.0	9.0	11.3	0.011
7×1	0.6	1.0	9.5	11.8	0.010
7×1.5	0.7	1.2	11.3	14.1	0.010
7×2.5	0.8	1.3	13.6	16.8	0.009
12×0.5	0.6	1.1	10.4	12.9	0.013
12×0.75	0.6	1.1	11.0	13.7	0.011
12×1	0.6	1.2	11.8	14.6	0.010
12×1.5	0.7	1.3	13.8	17.0	0.010
12×2.5	0.8	1.5	16.8	20.6	0.009
18×0.5	0.6	1.2	12.3	15.3	0.013
18×0.75	0.6	1.3	13.2	16.4	0.011
18×1	0.6	1.3	14.0	17.2	0.010
18×1.5	0.7	1.5	16.5	20.3	0.010
18×2.5	0.8	1.8	20.2	24.8	0.009
27×0.5	0.6	1.4	15.1	18.6	0.013
27×0.75	0.6	1.5	16.2	19.9	0.011
27×1	0.6	1.5	17.0	21.0	0.010
27×1.5	0.7	1.8	20.3	24.9	0.010
27×2.5	0.8	2.1	24.7	30.2	0.009
36×0.5	0.6	1.5	17.0	20.9	0.013
36×0.75	0.6	1.6	18.2	22.4	0.011
36×1	0.6	1.7	19.4	23.8	0.010
36×1.5	0.7	2.0	23.0	28.2	0.010
36×2.5	0.8	2.3	28.0	34.2	0.009
48×0.5	0.6	1.7	19.8	24.3	0.013
48×0.75	0.6	1.8	21.2	25.9	0.011
48×1	0.6	1.9	22.5	27.6	0.010
48×1.5	0.7	2.2	26.2	32.5	0.010
48×2.5	0.8	2.4	32.1	39.1	0.009
60×0.5	0.6	1.8	21.7	26.6	0.013
60×0.75	0.6	2.0	23.4	28.7	0.011
60×1	0.6	2.1	24.9	30.5	0.010
60×1.5	0.7	2.4	29.5	35.8	0.010
60×2.5	0.8	2.4	35.0	42.6	0.009

表 3 227 IEC 74(RVVYP)及 227 IEC 75(RVVY)型电缆的试验项目

序号	试验项目	试验种类	试验方法	
			GB(GB/T)	条文号
1	电气性能试验			
1.1	导体电阻	T,S	5023.2	2.1
1.2	绝缘线芯按规定的绝缘厚度进行电压试验			
1.2.1	绝缘厚度:≤0.6 mm,试验电压:1 500 V	T	5023.2	2.3
1.2.2	绝缘厚度:>0.6 mm,试验电压:2 000 V	T	5023.2	2.3

表 3(续)

序号	试验项目	试验种类	试验方法	
			GB(GB/T)	条文号
1.3	成品电缆 2 000 V 电压试验	T,S	5023.2	2.2
1.4	70℃时绝缘电阻	T	5023.2	2.4
1.5	屏蔽电缆转移阻抗	T	9023	
2	结构尺寸检查		5023.1 和 5023.2	
2.1	结构检查	T,S	5023.1	检查和手工试验
2.2	绝缘厚度测量	T,S	5023.2	1.9
2.3	内护层或护套或外护套厚度测量	T,S	5023.2	1.10
2.4	外径测量			
2.4.1	平均值	T,S	5023.2	1.11
2.4.2	椭圆度	T,S	5023.2	1.11
3	绝缘机械性能			
3.1	老化前拉力试验	T	2951.1	9.1
3.2	老化后拉力试验	T	2951.2	8.1.3.1
3.3	失重试验	T	2951.7	8.1
4	内护层机械性能			
4.1	老化前拉力试验	T	2951.2	9.2
4.2	老化后拉力试验	T	2951.2	8.1.3.1
5	护套或外护套机械性能			
5.1	老化前拉力试验	T	2951.1	9.2
5.2	老化后拉力试验	T	2951.2	8.1.3.1
5.3	失重试验	T	2951.7	8.2
6	非污染试验 ¹⁾	T	2951.2	8.1.4
7	高温压力试验			
7.1	绝缘	T	2951.6	8.1
7.2	护套或外护套	T	2951.6	8.2
8	低温弹性和冲击强度			
8.1	绝缘低温弯曲试验	T	2951.4	8.1
8.2	护套或外护套低温弯曲试验 ²⁾	T	2951.4	8.2
8.3	护套或外护套低温拉伸试验 ³⁾	T	2951.4	8.4
8.4	成品电缆低温冲击试验 ⁴⁾	T	2951.4	8.5
9	热冲击试验			
9.1	绝缘	T	2951.6	9.1
9.2	护套或外护套	T	2951.6	9.2
10	成品电缆机械强度			
10.1	非屏蔽电缆曲挠试验 ⁵⁾	T	5023.2	3.1

表 3(完)

序号	试 验 项 目	试验种类	试 验 方 法	
			GB(GB/T)	条文号
11	不延燃试验	T	12666.2	
12	护套或外护套浸矿物油试验	T	2951.5	10
1) 如果适用,见 GB 5023.1 中 5.3.1。 2) 仅适用于平均外径为 12.5 mm 及以下的电缆。 3) 只有当电缆平均外径超过 12.5 mm 时才适用。 4) 屏蔽电缆的内护层也应检查。 5) 18 芯以上的电缆不适用。				