



天元电缆有限公司企业标准

Q/TY03—2018

企业标准信息公共服务平台
公开
2018年11月10日 12点20分

额定电压 0.6/1kV 及以下金属 护套无机矿物绝缘柔性防火电缆及终端

2018 - 11 - 10 发布

2018 - 11 - 10 实施

天元电缆有限公司 发布



前 言

随着环保及防火要求的提高，本公司开发了金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆，本电缆因与 GB/T13033《额定电压 750V 及以下矿物绝缘电缆及终端》规定的电缆在耐火特性上的要求有相同之处，但在电缆的导体结构、绝缘材料和结构、缆芯材料和结构、外护套的材料和结构及型号规格数量上都有所不同，使用范围更广，安装更方便，选择余地更大，更受用户欢迎。该电缆为本公司新近开发的新产品，为此我公司特制定此企业标准用来保证我公司生产、销售的柔性防火电缆的质量。

本标准编写格式按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准参照采用了 IEC60702-1（2002-02）《Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750V-part1: cables》、60702-2（2002-02）《Mineral insulated cables and their terminations with a rated voltage not exceeding 750V-part2: Terminations》及 GB/T13033.1-2007《额定电压 450/750V 及以下矿物绝缘及终端 第 1 部分：电缆》、GB/T13033.2-2007《额定电压 450/750V 及以下矿物绝缘及终端 第 2 部分：终端》。

本标准共分四个部分

第 1 部分：一般规定

第 2 部分：铜芯铜护套无机矿物绝缘电缆

第 3 部分：铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘电缆

第 4 部分：铜芯金属护套无机矿物绝缘电缆终端

本标准于 2018 年 11 月第一次制订，并于 2018 年 11 月发布实施。

本标准由天元电缆有限公司提出并负责起草。

本标准由天元电缆有限公司归口。

本标准在实施过程中，将根据用户的意见予以完善和修订。

本标准解释权为天元电缆有限公司。



额定电压 0.6/1kV 及以下 金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆及终端

第 1 部分 一般规定

1 范围

本标准规定了交流额定电压 0.6/1kV 及以下金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆的技术要求、检验方法、电缆结构及包装储存、运输。

本标准适用于 0.6/1kV 及以下金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆的设计、生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T2900.10	电工术语 电缆
GB/T2059	铜及铜合金带材
GB/T2951	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法
GB/T3048	电线电缆电性能试验方法
GB/T3836.1	爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求
GB/T3956	电缆的导体
GB/T4909.2	裸电线试验方法 尺寸测量
GB/T6995	电线电缆识别标志方法
GB/T18380.1	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分：单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法
GB/TB17650.2	取自电缆或光缆材料燃烧时释放出气体的试验方法 第 2 部分：用测量 PH 值和电导率来测量气体的酸度
GB/T17651.2	电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定 第 2 部分：试验步骤和要求
GB/T19216.21	在火灾条件电缆或光缆的线路完整性试验压 第 21 部分：试验步骤和要求——额定电压 0.6/1kV 及以下电缆
GA306.2	塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求（2）耐火电缆
JB/T8137	电线电缆交货盘

3 术语和定义

3.1 本标准的定义符合 GB/T2900.10-2013 的规定。

3.2 额定电压：

额定电压是电缆设计和电性能试验用的基准电压。用 U_0/U 表示 U_0 —任一主绝缘导体和“地”（金属屏蔽、金属套或周围介质）之间的电压有效值。



U—多芯电缆（电线）或单芯电缆（电线）系统任一两相导体之间的电压有效值。

当电缆（电线）使用于交流系统时，电缆（电线）的额定电压至少等于该系统的标称电压。当使用于直流系统时，该系统的标称电压应不大于电缆（电线）额定电压的 1.5 倍。

系统的工作电压应不大于系统额定电压的 1.1 倍。

3.3 金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆

在同一金属护套内，由无机矿物带作绕包绝缘的单根或多根绞合导体的绝缘线芯组成的电缆。

3.4 终端

金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆用终端附件，通常包括一个密封装置和一个压盖或一个组合的压盖/密封装置，但锁紧螺母或其他相关的接线盒和附件除外。

3.5 标称值

指定的量值并常用于表格中，在本标准中，标称值引申出的量值通常考虑规定公差，通过测量进行检验。

4 产品代号及产品表示方法

4.1 产品代号

4.1.1 系列代号

布电缆柔性防火电缆

B

4.1.2 材料代号

铜导体

T

铜护套

T

不锈钢护套

G

无机矿物

W

柔性

R

低烟无卤阻燃聚烯烃外护套

Y

重型

Z

4.1.3 金属护套形式代号

扎纹

w(省略)

4.1.4 阻燃特性代号



低烟无卤阻燃

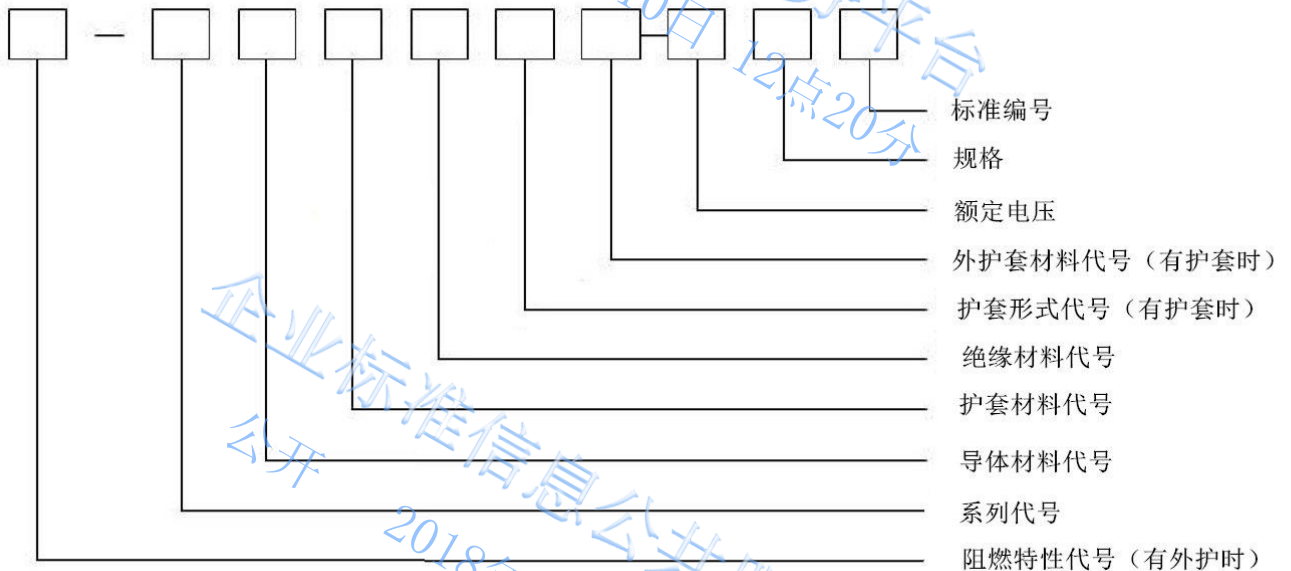
WDZ

4.1.5 终端代号

终端系列代号	Z
铜芯铜护套电缆终端	T
铜芯不锈钢护套终端	G

4.2 产品表示方法

4.2.1 产品用型号、额定电压、规格及本标准编号来表示。



4.2.2 示例

示例 1: 铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘柔性防火电缆, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 5×35, 表示为:
 YTTW-0.6/1kV 5 × 35 Q/TY03-2018 或 BTTW-0.6/1kV 5 × 35
 Q/TY03-2018 或 BTTRZ-0.6/1kV 5×35 Q/TY03-2018

示例 2: 铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘低烟无卤阻燃外护套柔性防火电缆, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 3×95+1×50, 表示为
 WDZ-YTTWY-0.6/1kV 3×95+1×50 Q/TY03-2018 或 WDZ-BTTWY-0.6/1kV 3×95+1×
 50 Q/TY03-2018 或 WDZ-BTTRZ-0.6/1kV 3×95+1×50 Q/TY03-2018

示例 3: 铜芯轧纹不锈钢护套无机矿物绝缘柔性防火电缆, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 3×50, 表示为:
 HFTGB-0.6/1kV 3×50 Q/TY03-2018



示例 4: 铜芯轧纹不锈钢护套无机矿物绝缘低烟无卤阻燃外护套柔性防火电缆, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 4×70, 表示为:

WDZ-HFTGBY-0.6/1kV 4×70 Q/TY03-2018

示例 5: 铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘柔性防火电缆终端, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 1×10, 表示为:

ZT-0.6/1kV 1×10 Q/TY03-2018

示例 6: 铜芯轧纹不锈钢护套无机矿物绝缘柔性防火电缆终端, 额定电压: 0.6/1kV, 规格: 4×185, 表示为:

ZG-0.6/1kV 4×185 Q/TY03-2018

5 技术要求

5.1 导体

5.1.1 导体为单根或多根软铜线绞合而成的导电线芯。导电线芯表面应光洁, 无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边以及凸起或断裂的单线。

5.1.2 软铜线应符合 GB/T3953 中 TR 型的规定, 导体采用 GB/T3956 规定的第 1 种 (6mm² 及以下) 圆形实心导体或第 2 种 (10mm² 及以上) 绞合导体。导体在 20℃ 时的导体电阻应符合表 1 的规定。

5.1.3 电缆 25mm² 以下绞合导体可以是非紧压圆线芯, 也可以采用紧压圆线芯, 电缆 25 (包括 25) mm² 及以上导电线芯需采用紧压圆线芯和导体导体新线。

表 1 导体电阻

标称截面 mm ²	20℃时的导体电阻 Ω/km	标称截面 mm ²	20℃时的导体电阻 Ω/km
1.0	18.1	70	0.268
1.5	12.1	95	0.193
2.5	7.41	120	0.153
4.0	4.61	150	0.124
6.0	3.08	185	0.0991
10	1.83	240	0.0754
16	1.15	300	0.0601
25	0.727	400	0.0470
35	0.524	500	0.0366
50	0.387	630	0.0283



5.2 绝缘

5.2.1 绝缘采用无机矿物和玻璃纤维复合带多层重叠绕包而成，具有耐高低温、耐化学稳定性，对铜线芯无腐蚀作用。其绝缘的电性能应符合本标准的规定

5.2.2 导体与导体之间和导体与铜护套之间的绝缘标称厚度应符合表 2 的规定。其最小厚度应不小于标称值的 90%-0.1mm。

5.2.3 绝缘电阻。成品电缆的的绝缘电阻应不小于 $100M\Omega \cdot km$ 。

表 2 绝缘标称厚度

标称截面 mm^2	绝缘标称厚度 mm	标称截面 mm^2	绝缘标称厚度 mm
1.0	0.75	70	0.90
1.5	0.75	95	1.05
2.5	0.75	120	1.05
4.0	0.75	150	1.2
6.0	0.75	185	1.5
10	0.90	240	1.5
16	0.90	300	1.8
25	0.90	400	1.8
35	0.90	500	1.8
50	0.90	630	2.0

5.3 成缆与填充

5.3.1 多芯电缆的绝缘线芯应绞合成缆，最外层的绞合方向为右向。绞合节距为：

——电力电缆类：圆形线芯为 25~40；

——控制电缆类最外层的绞合节距不大于 20 倍。

5.3.2 绝缘线芯之间的空隙采用玻璃纤维填充条进行填充圆整，成缆线芯外重叠绕包二层玻璃纤维带或一层云母带，重叠率不小于 15%

5.4 电缆的金属护套

电缆的金属护套金属护套采用轧纹型式，金属材料性能要求和金属护套的平均厚度要求应符合后续标准的规定。

5.5 电缆外护套



5.5.1 一般规定

当用于化工场所、人易接触的场所或线路需辨别及有美观要求时，可挤包一层外护套，外护套的颜色一般为橙色，也可根据用户要求采用其它颜色

5.5.2 外护材料

5.5.2.1 低温冲击

电缆外护套在 (-15 ± 2) °C 温度下进行低温冲击试验时，样品应不开裂。

5.5.2.2 热冲击

电缆外护套在 (150 ± 3) °C 温度下进行热冲击试验时，样品应不开裂。

5.5.2.3 外护套厚度

外护套的标称厚度应符合表 3 的规定，其最薄处厚度不小于 $85\% - 0.1\text{mm}$ 。

表 3 外护套标准厚的

金属护套外径 D/mm	外护套标称厚度 mm
$D \leq 7$	0.65
$7 < D \leq 15$	0.75
$15 < D \leq 20$	1.00
$D > 20$	1.25

5.5.4 外护套完整性（火花实验）

成品电缆的外护套经火花试验时应无任何缺陷。

5.5.5 酸性气体的释出

成品电缆低烟无卤外套的 PH 值应不小于 4.3，电导率不大于 $10 \mu\text{s}/\text{mm}$ 。

5.5.6 烟密度

成品电缆低烟无卤阻燃外套应能通过特定条件下的燃烧试验，透光率不小于 60%。

5.6 成品电缆

5.6.1 成品电缆应能经受交流电压试验：电力电缆为 3500V、5min 试验不击穿，控制电缆为 2500V、



5min 试验不击穿。

5.6.2 成品电缆应能符合本标准 6.6.2 规定的弯曲次数和耐电压的试验要求。

5.6.3 成品电缆应能符合本标准 6.6.3 规定的压扁试验要求。

5.6.4 成品电缆应能符合 GB/T18380.1 规定的阻燃试验要求。

5.6.5 成品电缆应能符合 GB/T19216.21 和 GA306.2 规定的耐火试验要求。

6 实验方法

6.1 实验条件

6.1.1 除非另有规定，电缆的试验应在环境温度 (20 ± 15) °C 下进行。

6.1.2 除非另有规定，试验电压应为频率在 49~61Hz 的交流电压。电压的波形应接近正弦波，且峰值与有效值之比为 $\sqrt{2} \pm 7\%$ 。也可采用交流电压有效值的 1.5 倍的直流试验电压。

6.2 电缆导体

6.2.1 导体结构检查

从成品电缆的一端截取试样，试样长度不大于 10mm，取出线芯并剥离绝缘层后，目力检查导体结构。（导体结构不低于国家标准）

6.2.2 导体电阻测量

按照 GB/T3048.4 规定的方法测量每根电缆的所有导体的直流电阻，并校正为 20°C 时的数值。

6.3 电缆绝缘

6.3.1 绝缘厚度的测量

从成品电缆的一端截取试样，试样长度约 10mm，试样截面应垂直电缆的轴线。磨平抛光端面后，在读数显微镜下测量导体之间，导体与金属护套之间的最小绝缘厚度。测量 3 次，取平均值作为绝缘厚度，计算到 3 位小数，最后修约到 2 位小数。

6.3.2 绝缘电阻的测量

每根成品电缆，绝缘电阻应在导体之间及全部导体与金属护套之间施加直流电压进行测量，直流电压应不小于 80V，绝缘电阻的测量应在通电 1min 后进行，如果读数稳定且不降低也可以提前测量。

为防止电缆绝缘吸潮，电缆端头应采用热收缩塑料封头帽密封，当电缆意外受潮绝缘下降时，可采



用端部加热去潮方法来恢复绝缘电阻。

6.4 电缆金属护套

6.4.1 金属护套厚度的测量

从成品电缆的一端截取试样，试样长度不大于 100mm，在展开的金属护套上，用一端为平面，另一端为球形的厚度测量仪进行测量。共测 3 点，3 点沿金属护套一周间隔均匀，尽可能相等，取平均值作为护套的厚度，计算到 3 位小数，最后修约到 2 位小数。

6.4.2 电缆外径和椭圆度

成品电缆的外径（不包括外护套）检测应在成品电缆上截取样品进行测量，测量应在成品电缆至少间隔 1m 的三个位置上进行，每个位置应在两个相互垂直的方向上测量。平均外径测量结果取 6 个测量值的平均值。检测量具应使用带平测头的千分尺或等效的方法进行。

金属护套的轧纹节距和深度不作考核要求。

6.4.3 金属护套直流电阻的测量

铜护套的直流电阻按照 GB/T3048.4 规定的方法测量其直流电阻，并校正为 20℃时的数值。

6.5 电缆外护套（根据用户要求选择）

6.5.1 材料试验

6.5.1.1 低温冲击试验

对带外护套的电缆样品应按照 GB/T2951.14 中第 8.5 条的规定在 (-15 ± 2) ℃ 温度下进行低温冲击试验。

6.5.1.2 热冲击试验

对带外护套的电缆样品应按照 GB/T2951.31 中第 9.2 条的规定在 (150 ± 3) ℃ 温度下进行热冲击试验。

6.5.2 外护套厚度的测量

从成品电缆的一端截取长度不小于 300mm 的试样，电缆外护套长度约 250mm，按照 GB/T2951.1 在距离不小于 100mm 的 3 个横断面上测量其外护厚度。每个横断面上均匀的测量 6 个点，共 18 个测量结果，其平均值修约到两位数。

6.5.3 外护套

外护套的完整性试验应按照 GB/T3048.10 的规定进行。



6.5.3.1 试验电压应符合表 4 规定

6.5.3.2 电缆通过电极的速度应使电缆上每一点与电极接触的时间不小于 0.05s。

6.5.4 酸性和腐蚀性气体的释出量测定

从成品电缆上剥离下来的低烟无卤外护套按照 GB/T17650.2 进行试验。

6.5.5 烟密度测量

对低烟无卤外护套的成品电缆样品按照 GB/T17651.2 进行试验时，产生的烟，其透光率应不大于 60%。

表 4 火花试验电压

铜护套外径 D/mm	试验电压（有效值）kV
$D \leq 7$	4
$7 < D \leq 15$	5
$15 < D \leq 20$	6
$D > 20$	8

6.6 成品电缆

6.6.1 电压试验

6.6.1.1 试样电缆的试验

试样长度为 1.4m，电力电缆施加交流电压 3500V，持续时间 15min 不击穿，控制电缆施加交流电压 2500V，持续时间 15min 不击穿。

6.6.1.2 整盘（圈）电缆电压试验

整盘（圈）电缆，电力电缆施加交流电压 3500V，持续时间 5min 不击穿，控制电缆施加交流电压 2500V，持续时间 5min 不击穿。

6.6.2 弯曲试验

6.6.2.1 试样长度为 1m，试验在专用弯曲试验机上进行。试验弯曲轮直径应符合表 5 规定，将试样电缆绕相应的弯曲轮弯曲 180°，作为第一次弯曲，然后向反方向弯曲 180°，为第二次。外径在 14mm 及以下电缆反复弯曲二次，外径在 14mm 以上电缆反复弯曲一次。

6.6.2.2 试样按规定的弯曲试验后，用正常目力检查，试样的金属护套应无裂纹。

6.6.2.3 将经弯曲试验后的试样端部密封后，弯曲部分浸入水中 1h 后取出进行电压试验，试验电压



为 1250V，试验持续时间 15min 不击穿。

6.6.3 压扁试验

6.6.3.1 试样长度为 1m，试样应放在铁砧间压扁，每个铁砧应有一个不小于点 75mm×25mm 的平面，铁砧的边缘应是一个不小于 10mm 的圆角。试样的轴线应与铁砧平面较长的一边平行，压扁后试样的厚度应等于试样金属护套外径与压扁系数的乘积，压扁系数如表 6 规定。

6.6.3.2 经压扁后的试样，用正常目力检查，金属护套应无裂纹。

6.6.3.3 将压扁后的试样端部密封，压扁部分浸入水中 1h 后进行电压试验，试验电压为 1250V，试验持续时间 15min，电缆不击穿。

6.6.4 阻燃试验

对有外护套的电缆按 GB/T18380.1 进行试验，碳化或受损的部分上端与上夹头顶端的距离应大于 50mm。

6.6.5 耐火试验

成品电缆应按照 GB/T19216.21 和 GA306.2 进行耐火试验，受火温度为 950℃-1000℃，燃烧时间为 90min。

6.7 交货长度

成品电缆的交货长度由制造厂和用户双方协议规定。

成品电缆长度误差应不超过±0.5%。

7 试验规则

7.1 试验分类

7.1.1 例行试验（代号 R）

例行试验是制造厂对全部成品电缆及终端进行的试验。

7.1.2 抽样试验（代号 S）

抽样试验是制造厂按制造批量抽取完整的电缆或终端，并从其上切取试验或元件进行的试验。

7.1.3 型式试验（代号 T）

型式试验是制造厂在供应电缆及终端之前所进行的试验，型式试验的特点是在做过一次试验之后一般不再重做。但在电缆及终端所用材料、结构和主要工艺有了变更而影响产品的性能时，必须重复进行的试验



表 5 试验弯曲轮直径

导体标称截面 mm ²	弯曲轮直径 mm													
	1 芯		2 芯		3 芯		4 芯		7 芯		12 芯		19 芯	
	Cu	G	Cu	G	Cu	G	Cu	G	Cu	G	Cu	G	Cu	G
1	60	60	80	100	80	100	80	100	100	130	130	180	160	200
1.5	60	60	80	100	100	130	100	130	100	130	160	200	200	300
2.5	60	60	100	130	100	130	100	130	100	130	160	200		
4	60	60	100	130	130	180	130	180						
6	80	80	130	180	130	180	160	200						
10	80	80	160	200	160	200	160	200						
16	100	100	160	200	200	250	200	250						
25	120	130	200	250	200	250	250	300						
35	130	130	250	300	300	400	300	400						
50	160	160	300	400	300	400	300	400						
70	160	160	400	500	400	500	400	500						
95	200	200	400	500	400	500	500	600						
120	200	200	400	500	500	600	500	600						
150	200	300	400	500	500	600								
185	300	300	500	600	500	600								
240	300	400	500	600										
300	400	400												
400	400	500												
500	500	600												

注：安装时应避免电缆的弯曲半径小于表 5 中规定的直径。表列中 Cu 代表铜护套电缆，G 代表不锈钢护套电缆。

表 6 压扁系数

金属护套外径 D, mm	压扁系数	
	铜护套	不锈钢护套
D ≤ 20	0.92	0.94
D > 20	0.90	0.92

7.2 电缆检验项目

7.2.1 成品电缆应按后续标准中规定的检验项目进行试验，并符合相应检验要求。

7.2.2 成品电缆应由制造厂的技术检验部分检验合格后方能出厂，每批出厂的产品应附有质量合格证。

7.2.3 每批抽样数量由供需双方协议规定，如无特殊要求，按 10%抽样进行检测。

7.2.4 抽检项目的试验若不合格时，应加倍取样，对不合格项目进行第二次检测，仍不合格时，应逐



件对不合格项目进行检测，如有不合格项目时，应视为该件产品不合格。

7.2.5 产品外观用正常目力检查。

7.3 终端检验项目

7.3.1 成品终端应按后续标准中规定的检验项目进行试验，并符合相应检验要求。

7.3.2 成品终端应由制造厂的技术检验部分检验合格后方可出厂，每批出厂的产品应附有质量合格证。

7.3.3 成品终端应用正常目力逐件检查。

8 标志和标签

8.1.1 成品电缆的标志

8.1.2 成品电缆护套上应有制造厂名称、产品型号规格及电压标志。标志采用印刷标志。标导耐擦性应符 04 合 GB/T6995.3 的规定。

8.2 终端标志

成品终端标记应有制造厂、型号规格和电压等标志组成。

8.3 成品电缆标签

成品电缆的电缆盘外侧及成圈电缆的附加标签上应标明：

- a. 制造厂名称和商标；
- b. 产品的型号及规格；
- c. 长度：m；
- d. 毛重：kg；
- e. 制造日期： 年 月 日；
- f. 电缆盘正确旋转方向的符号；
- g. 产品标准编号。

8.4 终端附加标志

终端包装箱外的附加标签：

- a. 制造厂名称和商标；
- b. 产品的型号及规格；
- c. 数量；
- d. 毛重：kg；
- e. 制造日期： 年 月 日；
- f. 产品标准编号。



9 包装、运输和储存

9.1 包装

9.1.1 成品电缆的两个端头均应进行临时性密封。

9.1.2 成品电缆应整齐卷绕在电缆盘上，并用适当的方法牢固地固定在电缆盘上。以免在运输、存放过程中造成损坏。

9.1.3 短段成品电缆允许成圈包装。

9.1.4 成品终端应在木箱内整齐排列包装，箱体捆扎牢固。

9.1.5 允许由制造厂和用户双方协商确定其它的包装方式。

9.2 运输

9.2.1 成品电缆运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆。

9.2.2 成品电缆吊装时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘必须放稳，并用适当的方法固定，防止互撞或翻倒。

9.2.3 箱体包装的成品终端运输中应防水，严禁从高处掷抛，以免损坏包装造成产品散落。

9.3 储存

成品电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放，成品电缆和终端应存放在通风和无害气体侵蚀的场所。

公开
2018年11月10日 12点20分



额定电压 0.6/1kV 及以下 金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆及终端

第 2 部分 铜芯铜护套无机矿物绝缘电缆

1 适用范围

本标准规定了交流额定电压 0.6/1kV 及以下铜芯铜护套无机矿物绝缘柔性防火电缆的使用特性、型号名称、规格、技术要求和检验项目。

本标准适用于铜芯铜护套无机矿物绝缘电缆。

电缆除应符合本标准规定的要求外，还应符合 Q/TY03.1 的相应要求。

2 使用特性

2.1 额定电压：0.6/1kV 及以下

2.2 电缆具有耐火特性。

3 型号名称

电缆的型号和名称如表 1

表 1 型号名称

型号	名称
YTTW BTTW BTTRZ	铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘柔性防火电缆
WDZ-YTTWY WDZ-BTTWY WDZ-BTTRZ	铜芯轧纹铜护套无机矿物绝缘低烟无卤聚烯烃外护套柔性防火电缆

4 规格

电缆的规格如表 2

表 2 电缆规格



型号	额定电压	芯数	标称截面 mm ²
YTTW BTTW BTTRZ WDZ-YTTWY WDZ-BTTWY WDZ-BTTRZ	0.6/1kV	1	1~630
		2、3	1~300
		4	1~240
		3+1	2.5~240
		3+2、4+1	25~120
		5	2.5~25
		7~19	1~6

5 技术要求

5.1 导体

除本标准规定外，导体应符合 Q/TY03.1 第 5.1 条的规定。

5.2 绝缘

绝缘应符合 Q/TY03.1 第 5.2 条的规定

5.3 成缆和填充

成缆和填充应符合 Q/TY03.1 第 5.3 条的规定。

5.4 铜护套

5.4.1 材料

铜护套的材料应为普通退火铜或铜合金带纵包焊接而成，铜带应符合 GB/T2059《铜及铜合金带材》技术要求。表面应光洁，无裂纹、砂眼、孔洞及压扁等缺陷。为了使电缆具有相对较好的弯曲性能，当没有特别说明时，护套为轧纹式。

5.4.2 厚度

铜护套的平均厚度应不小于表 3~表 5 的规定，护套最薄点的厚度应不小于平均厚度的 90%。

5.4.3 护套外径和椭圆度

铜护套外径应符合表 3~表 5 规定的允许范围，公差为直径的±10%，椭圆度应不大于电缆标称直径的 5%。

5.4.4 护套的直流电阻

成品电缆的铜护套在 20℃时的直流电阻应不大于表 6~表 8 计算值的 110%。

5.5 外护套（当用户要求时）

成品电缆应符合 Q/TY03.1 第 5.5 条的规定

5.6 成品电缆

成品电缆应符合 Q/TY03.1 第 5.6 条的规定。



表3 轧纹铜护套电缆结构尺寸

导体 标称 截面 mm ²	导体 结构 根×直 径 mm	导体 标称 直径 mm	绝缘 标称 厚度 mm	铜护套厚度 mm					电缆近似外径 mm						
				1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	5 芯	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	1/1.13	1.13	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.13	6.46	6.76	7.26	8.59	11.2	13.2
1.5	1/1.38	1.38	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.38	6.96	7.30	8.06	9.34	12.9	14.9
2.5	1/1.78	1.78	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.94	7.96	8.80	9.90	10.5	14.7	—
4	1/2.25	2.25	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.26	9.30	10.2	11.0	—	—	—
6	1/2.76	2.76	0.75	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.96	10.7	11.3	12.6	—	—	—
10	7/1.34	4.02	0.90	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	7.80	14.2	14.8	16.9	—	—	—
16	7/1.70	5.04	0.90	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	8.80	16.8	17.7	19.2	—	—	—
25	7/2.10	6.36	0.90	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	10.5	19.3	20.4	22.2	—	—	—
35	7/2.50	7.50	0.90	0.4	0.5	0.5	0.5	—	11.5	21.6	22.7	24.9	—	—	—
50	10/2.50	8.80	0.90	0.5	0.5	0.5	0.5	—	13.6	19.7	22.8	25.0	—	—	—
70	14/2.50	10.6	0.90	0.5	0.5	0.5	0.5	—	15.3	21.9	25.6	28.2	—	—	—
95	19/2.50	12.5	1.05	0.5	0.5	0.4	0.5	—	18.3	24.1	28.5	32.2	—	—	—
120	24/2.50	14.14	1.05	0.5	0.5	0.5	0.5	—	19.8	25.0	31.3	—	—	—	—
150	30/2.50	15.75	1.20	0.5	0.5	0.5	—	—	21.8	28.5	33.9	—	—	—	—
185	37/2.50	17.50	1.50	0.5	0.6	0.5	—	—	23.4	30.8	—	—	—	—	—
240	48/2.50	20.09	1.50	0.6	0.6	—	—	—	26.1	34.2	—	—	—	—	—
300	61/2.50	22.50	1.80	0.6	—	—	—	—	28.8	—	—	—	—	—	—
400	61/2.90	25.20	1.80	0.6	—	—	—	—	31.7	—	—	—	—	—	—
500	61/3.20	28.80	1.80	0.6	—	—	—	—	36.2	—	—	—	—	—	—
630	61/3.60	32.40	2.00	0.6	—	—	—	—	40.0	—	—	—	—	—	—

表4 (3+1) 芯轧纹铜护套电缆结构尺寸

导体标称 截面 mm ²	导体结构(根数×直径 mm)		导体标称直径 mm		绝缘标称 厚度 mm	铜护套厚 度 mm	电缆近似 外径 mm
	主线芯	副线芯	主线 芯	副线芯			
3×16+1×10	7/1.70	7/1.34	5.04	4.02	0.90	0.4	18.80
3×25+1×16	7/2.10	7/1.70	6.36	5.04	0.90	0.4	21.60
3×35+1×16	7/2.50	7/1.70	7.50	5.04	0.90	0.5	23.70
3×50+1×25	10/2.50	7/2.10	8.80	6.36	0.90	0.5	24.30
3×70+1×35	14/2.50	7/2.50	10.60	7.50	0.90	0.5	28.20
3×95+1×50	19/2.50	10/2.50	12.50	8.80	1.05	0.5	32.80
3×120+1×70	24/2.50	14/2.50	14.14	10.60	1.05	0.5	37.20
3×150+1×70	30/2.50	14/2.50	15.75	10.60	1.20	0.5	38.40
3×185+1×95	37/2.50	19/2.50	17.50	12.50	1.50	0.6	41.30
3×240+1×120	48/2.50	24/2.50	20.09	14.14	1.50	0.6	46.20



表5 (3+2) 芯、(4+1) 芯和 5 芯轧纹铜护套电缆结构尺寸

导体标称 截面 mm ²	导体结构(根数×直径 mm)		导体标称直径 mm		绝缘标称 厚度 mm	铜护套厚 度 mm	电缆近似 外径 mm
	主线芯	副线芯	主线芯	副线芯			
3×25+2×16	7/2.10	7/1.70	6.36	5.04	0.90	0.5	23.8
3×35+2×16	7/2.50	7/1.70	7.50	5.04	0.90	0.5	26.3
3×50+2×25	10/2.50	7/2.10	8.80	6.36	0.90	0.5	27.0
3×70+2×35	14/2.50	7/2.50	10.60	7.50	0.90	0.5	31.0
3×95+2×50	19/2.50	10/2.50	12.50	8.80	1.05	0.5	38.0
3×120+2×70	24/2.50	14/2.50	14.14	10.60	1.05	0.5	42.0
4×16+1×10	7/1.70	7/1.34	5.04	4.02	0.90	0.4	21.1
4×25+1×16	7/2.10	7/1.70	6.36	5.04	0.90	0.5	24.5
4×35+1×16	7/2.50	7/1.70	7.50	5.04	0.90	0.5	27.4
4×50+1×25	10/2.50	7/2.10	8.80	6.36	0.90	0.5	27.4
4×70+1×35	14/2.50	7/2.50	10.60	7.50	0.90	0.5	31.1
4×95+1×50	19/2.50	10/2.50	12.50	8.80	1.05	0.5	39.0
4×120+1×70	24/2.50	14/2.50	14.14	10.60	1.05	0.5	43.0

导体为紧压圆形。

表6 轧纹铜护套电缆在 20℃时铜护套计算电阻

导体标称 截面 mm ²	导体计算 截面 mm ²	20℃时铜护套计算电阻 Ω/km						
		1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	1.003	4.03	2.50	2.38	2.23	1.87	1.44	1.26
1.5	1.496	3.77	2.31	2.22	2.00	1.71	1.27	1.13
2.5	2.488	2.018	2.02	1.82	1.64	1.54	1.15	—
4	3.976	3.28	1.72	1.65	1.47	—	—	—
6	5.983	3.12	1.51	1.43	1.30	—	—	—
10	9.872	2.73	1.17	1.14	1.01	—	—	—
16	15.52	2.07	1.02	0.966	0.709	—	—	—
25	24.71	1.82	0.705	0.666	0.606	—	—	—
35	34.36	1.54	0.630	0.592	0.539	—	—	—
50	46.22	1.40	0.691	0.589	0.536	—	—	—
70	67.07	0.986	0.620	0.434	0.390	—	—	—
95	93.27	0.888	0.557	0.386	0.335	—	—	—
120	118.6	0.751	0.537	0.345	0.305	—	—	—
150	147.1	0.687	0.386	0.315	—	—	—	—
185	181.6	0.622	0.350	—	—	—	—	—
240	239.4	0.574	0.312	—	—	—	—	—
300	299.4	0.382	—	—	—	—	—	—



续表 6

导体标称 截面 mm ²	导体计算 截面 mm ²	20℃时铜护套计算电阻 Ω/km						
		1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
400	375.6	0.340	—	—	—	—	—	—
500	490.6	0.294	—	—	—	—	—	—
630	620.9	0.264	—	—	—	—	—	—

表 7 (3+1) 芯轧纹铜护套电缆在 20℃时铜护套计算电阻

导体标称 截面 mm ²	导体计算截面 mm ²		20℃时铜护套计算电阻 Ω/km
	主线芯	副线芯	
3×16+1×10	15.52	9.872	0.877
3×25+1×16	24.71	15.52	0.753
3×35+1×16	34.36	15.52	0.680
3×50+1×25	46.22	24.71	0.663
3×70+1×35	67.07	34.36	0.468
3×95+1×50	93.27	46.22	0.394
3×120+1×70	118.6	67.07	0.341
3×150+1×70	147.1	67.07	0.331
3×185+1×95	181.6	93.27	0.253
3×240+1×120	239.4	118.6	0.224

表 8 (3+2) 芯、(4+1) 芯和 5 芯轧纹铜护套电缆在 20℃时铜护套计算电阻

导体标称 截面 mm ²	导体计算截面 mm ²		20℃时铜护套计算电阻 Ω/km
	主线芯	副线芯	
3×25+2×16	24.71	15.52	0.677
3×35+2×16	34.36	15.52	0.507
3×50+2×25	46.22	24.71	0.493
3×70+2×35	67.07	34.36	0.417
4×16+1×10	15.52	9.872	0.772
4×25+1×16	24.71	15.52	0.657
4×35+1×16	34.36	15.52	0.486
4×50+1×25	46.22	24.71	0.445
4×70+1×35	67.07	34.36	0.416
5×10	9.87	5.983	0.916
5×16	15.52	15.52	0.764
5×25	24.71	24.71	0.513
5×35	34.36	34.36	0.382



6 试验

6.1 产品按表 9 规定的试验项目进行。

6.2 试验方法应符合 Q/TY03.1 的规定。

表 9 铜护套电缆的试验项目

序号	试验项目	技术要求	试验类型	试验方法
1	导体			
1.1	导体结构尺寸检查	Q/TY03.1 和 2 第 5.1 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.2.1 条
1.2	导体直流电阻备案	Q/TY03.1 表 1	T, S	Q/TY03.1 第 6.2.2 条
2	绝缘			
2.1	绝缘厚度	Q/TY03.1 第 5.2.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.3.1 条
2.2	绝缘电阻	Q/TY03.1 第 5.2.3 条	R	Q/TY03.1 第 6.3.2 条
3	铜护套			
3.1	护套厚度	Q/TY1.2 第 5.4.2 条	T	Q/TY03.1 第 6.4.1 条
3.2	电缆外径和椭圆度	Q/TY03.2 第 5.4.3 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.4.2 条
3.3	铜护套直流电阻	Q/TY03.2 第 5.4.4 条	T	Q/TY03.1 第 6.4.3 条
4	外护套			
4.1	材料特性	Q/TY03.1 第 5.5.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.5.1 条
4.2	外护厚度	Q/TY03.1 第 5.5.3 条	R, S	Q/TY03.1 第 6.5.2 条
4.3	外护套的完整性	Q/TY03.1 第 5.5.4 条	R	Q/TY03.1 第 6.5.3 条
4.4	酸性和腐蚀性气体的释出	Q/TY03.1 第 5.5.5 条	T	Q/TY03.1 第 6.5.4 条
4.5	烟密度	Q/TY03.1 第 5.5.6 条	T	Q/TY03.1 第 6.5.5 条
5	电压试验			
5.1	试样段电缆电压试验	Q/TY03.1 第 5.6.1 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.1.1 条
5.2	成盘或成圈电压试验	Q/TY03.1 第 5.6.1 条	R	Q/TY03.1 第 6.6.1.2 条
6	弯曲试验	Q/TY03.1 第 5.6.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.6.2 条
7	压扁试验	Q/TY1.1 第 5.6.3 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.6.3 条
8	阻燃试验	Q/TY03.1 第 5.6.4 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.4 条
9	耐火试验	Q/TY03.1 第 506.5 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.5 条
10	电缆标志	Q/TY03.1 第 8.1 条	T, S	GB/T6995.3-2008
11	电缆交货长度	Q/TY03.1 第 6.8 条	R	计米器



额定电压 0.6/1kV 及以下

金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆及终端

第 3 部分 铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘电缆

1 适用范围

本标准规定了交流额定电压 0.6/1kV 及以下铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘柔性防火电缆的使用特性、型号名称、规格、技术要求和检验项目。

本标准适用于铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘电缆。

电缆除应符合本标准规定的要求外，还应符合 Q/TY03.1 的相应要求。

2 使用特性

2.1 额定电压：0.6/1kV 及以下

2.2 电缆具有耐火特性。

3 型号名称

电缆的型号和名称如表 1

表 1 型号名称

型号	名称
HFTGB	铜芯轧纹不锈钢护套无机矿物绝缘柔性防火电缆
WDZ-HFTGBY	铜芯轧纹不锈钢护套无机矿物绝缘低烟无卤聚烯烃外护套柔性防火电缆

4 规格

电缆的规格如表 2



表 2 电缆规格

型号	额定电压	芯数	标称截面 mm ²
HFTGB WDZ-HFTGBY	0.6/1kV	1	1~630
		2、3	1~300
		4、5	1~240
		3+1	2.5~240
		3+2	25~70
		4+1、5	16~70
		7~37	1~2.5

5 技术要求

5.1 导体

除本标准规定外，导体应符合 Q/TY03.1 第 5.1 条的规定。

5.2 绝缘

绝缘应符合 Q/TY03.1 第 5.2 条的规定

5.3 成缆和填充

成缆和填充应符合 Q/TY03.1 第 5.3 条的规定。

5.4 不锈钢护套

5.4.1 材料

材料采用无磁性易焊型不锈钢带纵包焊接而成，表面应光洁，无裂纹、砂眼、孔洞及压扁等缺陷。为了使电缆具有相对较好的弯曲性能，护套为轧纹式。

5.4.2 厚度

铜护套的平均厚度应不小于表 3~表 5 的规定，护套最薄点的厚度应不小于平均厚度的 90%。

5.4.3 护套外径和椭圆度

不锈钢护套电缆外径应符合表 3~表 5 的规定，椭圆度应不大于电缆标称直径的 5%。

5.4.4 护套的直流电阻

成品电缆的不锈钢护套计算电阻见表 6~表 8（不用作 PE 线，不作考核要求）

5.5 外护套（当用户要求时）

成品电缆应符合 Q/TY03.1 第 5.5 条的规定

5.6 成品电缆

成品电缆应符合 Q/TY03.1 第 5.6 条的规定。



表 3 轧纹型不锈钢护套电缆结构尺寸

导体标称截面 mm ²	导体结构根×直径 mm	导体标称直径 mm	绝缘标称厚度 mm	不锈钢护套厚度 mm							电缆近似外径 mm						
				1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯	1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	1/1.13	1.13	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	3.83	6.16	6.46	6.96	8.29	10.9	12.7
1.5	1/1.38	1.38	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	4.08	6.66	7	7.76	9.04	12.6	14.4
2.5	1/1.78	1.78	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	—	4.64	7.66	8.5	9.6	10.2	14.4	—
4	1/2.25	2.25	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—	4.96	9	9.9	12.6	—	—	—
6	1/2.76	2.76	0.75	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—	5.66	10.4	11	14	—	—	—
10	7/1.34	4.02	0.90	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—	7.5	13.9	14.5	16.6	—	—	—
16	7/1.70	5.04	0.90	0.25	0.25	0.25	0.3	—	—	—	8.5	16.5	17.4	18.8	—	—	—
25	7/2.10	6.36	0.90	0.25	0.3	0.3	0.3	—	—	—	10.2	18.9	20	21.8	—	—	—
35	7/2.50	7.3	0.90	0.25	0.3	0.3	0.3	—	—	—	11.2	21.2	22.3	24.5	—	—	—
50	10/2.50	8.2	0.90	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—	13.2	19.3	22.4	24.6	—	—	—
70	14/2.50	10.0	0.90	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—	14.9	21.5	25.2	27.8	—	—	—
95	19/2.50	11.5	1.05	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—	17.9	23.7	27.9	31.6	—	—	—
120	24/2.50	13.2	1.05	0.3	0.3	0.3	0.3	—	—	—	19.4	24.6	30.7	34.4	—	—	—
150	30/2.50	14.5	1.20	0.3	0.3	0.3	—	—	—	—	21.4	27.9	33.3	—	—	—	—
185	37/2.50	16.2	1.50	0.3	0.3	—	—	—	—	—	23.0	30.2	—	—	—	—	—
240	48/2.50	18.6	1.50	0.3	0.3	—	—	—	—	—	25.5	33.6	—	—	—	—	—
300	61/2.50	20.8	1.80	0.4	—	—	—	—	—	—	28.3	—	—	—	—	—	—
400	61/2.90	23.8	1.80	0.4	—	—	—	—	—	—	31.2	—	—	—	—	—	—
500	61/3.20	26.6	1.80	0.4	—	—	—	—	—	—	35.8	—	—	—	—	—	—
630	61/3.60	30.4	2.00	0.4	—	—	—	—	—	—	39.6	—	—	—	—	—	—

表 4 (3+1) 芯轧纹型不锈钢护套电缆结构尺寸

导体标称截面 mm ²	导体结构根×直径 mm	导体标称直径 mm		绝缘标称厚度 mm	不锈钢护套厚度 mm	电缆外径 mm
		3 芯	1 芯			
3×16+1×10	7×1.70, 7×1.34	5.04	4.02	0.90	0.3	18.4
3×25+1×16	7×2.10, 7×1.70	6.36	5.04	0.90	0.3	21.2
3×35+1×16	7×2.50, 7×1.70	7.50	5.04	0.90	0.3	23.3
3×50+1×25	10×2.50, 7×2.10	8.80	6.36	0.90	0.3	23.9
3×70+1×35	14×2.50, 7×2.50	10.60	7.50	0.90	0.3	27.6
3×95+1×50	19×2.50, 10×2.50	12.50	8.80	1.05	0.4	32.3
3×120+1×70	24×2.50, 14×2.50	14.14	10.60	1.05	0.4	36.7
3×150+1×70	30×2.50, 14×2.50	15.75	10.60	1.20	0.4	38.0
3×185+1×95	37×2.50, 19×2.50	17.50	12.50	1.50	0.4	40.9
3×240+1×120	48×2.50, 24×2.50	20.09	14.14	1.50	0.4	45.8

表 5 (3+2) 芯、(4+1) 芯和 5 芯轧纹型不锈钢护套电缆结构尺寸



导体标称 截面 mm ²	导体结构(根数×直径 mm)		导体标称直径 mm		绝缘标称 厚度 mm	铜护套厚 度 mm	电缆近似 外径 mm
	主线芯	副线芯	主线芯	副线芯			
3×25+2×16	7/2.10	7/1.70	6.36	5.04	0.90	0.3	23.4
3×35+2×16	7/2.50	7/1.70	7.50	5.04	0.90	0.3	25.5
3×50+2×25	10/2.50	7/2.10	8.80	6.36	0.90	0.3	27.0
3×70+2×35	14/2.50	7/2.50	10.60	7.50	0.90	0.3	30.0
4×16+1×10	7/1.70	7/1.34	5.04	4.02	0.90	0.3	20.9
4×25+1×16	7/2.10	7/1.70	6.36	5.04	0.90	0.3	23.9
4×35+1×16	7/2.50	7/1.70	7.50	5.04	0.90	0.3	26.7
4×50+1×25	10/2.50	7/2.10	8.80	6.36	0.90	0.3	26.4
4×70+1×35	14/2.50	7/2.50	10.60	7.50	0.90	0.3	29.8
5×16	7/1.70	7/1.70	5.04	5.04	0.90	0.3	21.4
5×25	7/2.10	7/2.10	6.36	6.36	0.90	0.3	24.4
5×35	7/2.50	7/2.50	7.50	7.50	0.90	0.3	27.7
5×50	10/2.50	10/2.50	8.80	8.80	0.90	0.3	27.2
5×70	14/2.50	14/2.50	10.60	10.60	0.90	0.3	30.4

表 6 轧纹型不锈钢护套电缆在 20℃时护套计算电阻

导体标称 截面 mm ²	导体计算 截面 mm ²	20℃时不锈钢护套计算电阻 Ω/km						
		1 芯	2 芯	3 芯	4 芯	7 芯	12 芯	19 芯
1	1.003	311.64	172.27	165.89	152.85	134.96	107.38	76.41
1.5	1.496	292.07	158.37	154.48	140.31	123.82	98.51	69.55
2.5	2.488	265.39	141.07	137.52	124.82	109.99	57.83	61.71
4	3.976	235.31	126.90	122.30	110.92	—	—	—
6	5.983	212.90	112.86	108.83	98.62	—	—	—
10	9.872	154.17	66.47	64.25	58.33	—	—	—
16	15.52	136.11	57.44	55.54	50.37	—	—	—
25	24.71	121.85	51.41	49.71	32.90	—	—	—
35	34.36	109.25	45.38	43.90	32.76	—	—	—
50	46.22	91.10	48.87	42.07	28.54	—	—	—
70	67.07	62.79	43.80	31.78	24.71	—	—	—
95	93.27	56.67	32.86	28.05	19.85	—	—	—
120	118.6	49.18	30.30	25.35	17.391	—	—	—
150	147.1	45.97	27.29	19.2	152.85	—	—	—
185	181.6	42.21	25.66	—	—	—	—	—
240	239.4	32.05	19.23	—	—	—	—	—
300	299.4	28.08	—	—	—	—	—	—
400	375.6	25.08	—	—	—	—	—	—
500	490.6	19.17	—	—	—	—	—	—

表 7 (3+1) 芯轧纹型不锈钢护套电缆在 20℃时护套计算电阻



导体标称截面 mm ²	导体计算截面 mm ²		20℃时铜护套计算电阻 Ω/km
	主线芯	副线芯	
3×2.5+1×1.5	2.487	1.495	121.06
3×4+1×2.5	3.939	2.487	107.98
3×6+1×4	5.980	3.939	96.34
3×10+1×6	9.872	5.980	63.18
3×16+1×10	15.52	9.872	51.10
3×25+1×16	24.71	15.52	45.19
3×35+1×16	34.36	15.52	39.88
3×50+1×25	46.22	24.71	36.11
3×70+1×35	67.07	34.36	30.55
3×95+1×50	93.27	46.22	27.09
3×120+1×70	118.6	67.07	21.66
3×150+1×70	147.1	67.07	19.37
3×185+1×95	181.6	93.27	17.47
3×240+1×120	239.4	118.6	15.59

表 8 (3+2) 芯、(4+1) 芯和 5 芯轧纹不锈钢护套电缆在 20℃时护套计算电阻

导体标称截面 mm ²	导体计算截面 mm ²		20℃时铜护套计算电阻 Ω/km
	主线芯	副线芯	
3×25+2×16	24.71	15.52	39.69
3×35+2×16	34.36	15.52	36.4
3×50+2×25	46.22	24.71	28.73
3×70+2×35	67.07	34.36	25.85
4×16+1×10	15.52	9.872	44.48
4×25+1×16	24.71	15.52	38.91
4×35+1×16	34.36	15.52	29.04
4×50+1×25	46.22	24.71	29.04
4×70+1×35	67.07	34.36	25.98
5×16	15.52		43.40
5×25	24.71		38.16
5×35	34.36		27.95
5×50	46.22		28.48
3×25+2×16	67.07		25.51

6 试验

6.3 产品按表 9 规定的试验项目进行。

6.4 试验方法应符合 Q/TY03.1 的规定。



表 9 铜护套电缆的试验项目

序号	试验项目	技术要求	试验类型	试验方法
1	导体			
1.1	导体结构尺寸检查	Q/TY03.1 和 2 第 5.1 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.2.1 条
1.2	导体直流电阻备案	Q/TY03.1 表 1	T, S	Q/TY03.1 第 6.2.2 条
2	绝缘			
2.1	绝缘厚度	Q/TY03.1 第 5.2.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.3.1 条
2.2	绝缘电阻	Q/TY03.1 第 5.2.3 条	R	Q/TY03.1 第 6.3.2 条
3	铜护套			
3.1	护套厚度	Q/TY03.3 第 5.4.2 条	T	Q/TY03.1 第 6.4.1 条
3.2	电缆外径和椭圆度	Q/TY03.3 第 5.4.3 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.4.2 条
3.3	铜护套直流电阻	Q/TY03.3 第 5.4.4 条	T	Q/TY03.1 第 6.4.3 条
4	外护套			
4.1	材料特性	Q/TY03.1 第 5.5.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.5.1 条
4.2	外护厚度	Q/TY03.1 第 5.5.3 条	R, S	Q/TY03.1 第 6.5.2 条
4.3	外护套的完整性	Q/TY03.1 第 5.5.4 条	R	Q/TY03.1 第 6.5.3 条
4.4	酸性和腐蚀性气体的释出	Q/TY03.1 第 5.5.5 条	T	Q/TY03.1 第 6.5.4 条
4.5	烟密度	Q/TY03.1 第 5.5.6 条	T	Q/TY03.1 第 6.5.5 条
5	电压试验			
5.1	试样段电缆电压试验	Q/TY03.1 第 5.6.1 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.1.1 条
5.2	成盘或成圈电压试验	Q/TY03.1 第 5.6.1 条	R	Q/TY03.1 第 6.6.1.2 条
6	弯曲试验	Q/TY03.1 第 5.6.2 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.6.2 条
7	压扁试验	Q/TY1.1 第 5.6.3 条	T, S	Q/TY03.1 第 6.6.3 条
8	阻燃试验	Q/TY03.1 第 5.6.4 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.4 条
9	耐火试验	Q/TY03.1 第 5.6.5 条	T	Q/TY03.1 第 6.6.5 条
10	电缆标志	Q/TY03.1 第 8.1 条	T, S	GB/T6995.3-2008
11	电缆交货长度	Q/TY03.1 第 6.8 条	R	计米器



额定电压 0.6/1kV 及以下

金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆及终端

第 4 部分 金属护套无机矿物绝缘电缆终端

1 适用范围

本标准规定了交流额定电压 0.6/1kV 及以下金属护套无机矿物绝缘柔性防火电缆终端的型号、规格、技术要求和检验项目。

本标准适用于铜芯铜护套无机矿物绝缘电缆和铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘电缆终端。终端除应符合本标准规定的要求外，还应符合 Q/TY03.1 的相应要求

2 型号名称

终端型号见表 1。

表 1 型号名称

终端型号	终端用途
ZT	铜芯铜护套无机矿物绝缘电缆用终端
ZG	铜芯不锈钢护套无机矿物绝缘电缆用终端

3 规格

终端的规格分别与 Q/TY03.2 和 Q/TY03.3 的电缆规格相一致。

4 技术要求

4.1 材料

终端密闭金属套与专用接地端子，应采用铜或铜合金材料制成，并符合 YS/T649 的要求。

4.2 绝缘电阻

电缆每根导体(包括中性线 N)与终端之间，绝缘电阻应不小于 100M Ω 。

4.3 耐压试验

电缆每根导体(包括中性线 N)与终端之间的耐压试验应符合下列要求：
电力电缆施以 3500V，5min，试样不被击穿；



控制电缆施以 2500V, 5min, 试样不被击穿。

4.4 接地连续性

起始电位差不应超过 10mV。重复进行温度循环和电位差测量, 直到连续 3 次电压测验值的变化低于 2%, 或进行 10 次循环。最终读数应不大于初始值的 10%。

5 试验

5.1 试验条件

5.1.1 试验环境温度为 $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$

5.1.2 试验电压为频率 49~61Hz 的近正弦波的交流电压。试验时, 试验电压应逐步提升, 停止试验时应逐步降压。

5.2 材料

终端材料应按 YS/T649 的规定进行检验。

5.3 绝缘电阻试验

用 1000V 兆欧表, 在电缆的每根导体与终端之间检测绝缘电阻。

5.4 耐压试验

电缆每根导体与终端之间耐压试验, 应按下列要求测试:

电力电缆施以 3500V, 5min, 试样不被击穿;

控制电缆施以 2500V, 5min, 试样不被击穿。

5.5 接地连续性试验

从成品电缆取试样 (300 ± 50) mm, 两端与终端连接后放入炉中加热, 试样加热至制造厂规定的最高温度高 $(5 \sim 10) ^\circ\text{C}$ 时取出, 冷却到室温后在金属护套与终端之间通以 25A 的直流或交流电流, 在保护套与终端连接处相距不大于 1.5mm 之间测电位差。

5.6 试验项目及方法

试验项目及方法见表 3

表 3 试验项目及方法

序号	试验项目	技术要求	试验类型	试验方法
1	材料检验	4.1	T	5.2
2	绝缘电阻	4.2	T	5.3
3	耐压试验	4.3	T	5.4
4	接地连续性试验	4.4	T	5.5