

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5331 - 1991

聚酰亚胺—氟 46 复合薄膜绕包铜圆线

1991-09-28 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发 布

聚酰亚胺—氟 46 复合薄膜绕包铜圆线

1 主题内容与适用范围

本标准规定了聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包铜圆线（以下简称绕包线）的产品品种、规格、技术要求、试验方法、检验规则和标志及包装。

本标准适用于H级及以下潜油电机及类似的充油型特殊电机用绕包线，也适用于潜油泵电缆绝缘线芯用绕包线。

2 引用标准

- GB 6108 绕组线导体
- GB 3953 电工圆铜线
- GB 1343 绕包线试验方法
- GB 3048 电线电缆 电性能试验方法

3 术语、代号、型号及产品表示方法

3.1 术语

- 3.1.1 导体：绕包线去除绝缘后的金属部分。
- 3.1.2 绝缘厚度：绕包线外径与导体直径之差。
- 3.1.3 扭转次数：绕包线试样在扭转试验时，标距线段两端面向同向旋转周数差的绝对值。

3.2 代号

- 薄膜绕包线 M
- 聚酰亚胺—氟46薄膜 YF
- 薄膜绕包层数标志：
 - 双层 E
 - 三层 S
- 耐电压特性标志：用耐电压千伏值表示。
- 例如：7.25表示产品耐电压7.25kV。

3.3 型号

绕包线型号如表 1 所示。

表 1

型 号	名 称
MYFE—4	耐电压4kV双层聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包铜圆线
MYFS—7.25	耐电压7.25kV三层聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包铜圆线
MYFS—8.7	耐电压8.7kV三层聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包铜圆线
MYFS—10	耐电压10kV三层聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包铜圆线

3.4 产品表示方法

3.4.1 产品用型号、规格及本标准编号表示。

3.4.2 举例：导体标称直径为2.120mm，耐电压8.7kV三层聚酰亚胺—氟46复合薄膜绕包圆铜线表示为：

MYFS—8.7 2.120 JB 5331—91

4 技术要求

4.1 材料

4.1.1 绕包线用铜圆线应符合GB 3953规定的TR型铜圆线的要求，铜线表面应清洁、光滑、不应有毛刺、擦伤、氧化层及油污。

4.1.2 绕包线绝缘应采用聚酰亚胺—氟46复合薄膜，其性能应符合本标准附录A的规定。

4.2 导体

4.2.1 绕包线导体应符合GB 6108的规定。

4.2.2 绕包线导体的标称直径及极限偏差应符合表2规定。

表 2

导体标称直径 mm	极限偏差 mm	直流电阻 Ω/m	
		最小值	最大值
1.500	±0.015	0.009402	0.009955
1.600	±0.016	0.008237	0.008747
1.700	±0.017	0.007320	0.007750
1.800	±0.018	0.006529	0.006913
1.900	±0.019	0.005860	0.006204
2.000	±0.020	0.005289	0.005600
2.120	±0.021	0.004708	0.004983
2.240	±0.022	0.004218	0.004462
2.360	±0.024	0.003797	0.004023
2.500	±0.025	0.003385	0.003584
2.650	±0.027	0.003012	0.003190
2.800	±0.028	0.002699	0.002867
3.000	±0.030	0.002351	0.002489
3.150	±0.032	0.002132	0.002258
3.350	±0.034	0.001885	0.001996
3.550	±0.036	0.001678	0.001778
3.750	±0.038	0.001504	0.001593
4.000	±0.040	0.001322	0.001400
4.250	±0.043	0.001171	0.001240
4.500	±0.045	0.001045	0.001106
4.750	±0.048	0.000937	0.000993
5.000	±0.050	0.000846	0.000896

注：按制造厂与用户协议生产的非表中规定标称直径的绕包线导体，其偏差值为标称直径的1%

4.3 绝缘

4.3.1 薄膜绕包及外观

绕包线的绝缘层内层应采用双面复合薄膜（简称FHF薄膜），最外层应采用单面复合薄膜（简称HF薄膜）或FHF薄膜，绕包应紧密均匀，不允许起皱与断层，各层绕包方向相同，搭缝避免重合。绕包线需经高温烧结使绕包层粘结成为整体，绝缘层表面应光滑，不应有起泡、分层和薄膜翘起等缺陷。

4.3.2 绝缘厚度

绕包线绝缘标称厚度及极限偏差应符合表 3 规定，薄膜接头处允许局部绝缘厚度增大0.10mm。

表 3 mm

型 号	绝缘标称厚度	极限偏差
MYFE—4	0.36	±0.06
MYFS—7.25	0.54	±0.08
MYFS—8.7	0.63	±0.09
MYFS—1.0	0.72	±0.11

4.3.3 最大外径

绕包线的最大外径应不超过导体最大外径和最大绝缘厚度之和，当最大外径符合要求时，允许绝缘厚度超过表 3 规定值。

潜油泵电缆绝缘线芯用绕包线的最大外径由制造厂和用户双方协议规定。

4.4 电阻

绕包线在20℃时的导体直流电阻应符合表 2 规定。

4.5 伸长率

绕包线的断裂伸长率应不小于表 4 规定值。

表 4

导体标称直径 mm	伸 长 率 %
$d \leq 3.000$	25
$3.000 < d \leq 5.000$	30

4.6 柔韧性

绕包线在表 4 规定直径的圆棒上卷绕后，绝缘层应无开裂与分层。

表 5 mm

导体标称直径 d	圆 棒 直 径
$d \leq 3.000$	4d
$3.000 < d \leq 5.000$	5d

4.7 热冲击

按表 5 规定卷绕的试样，在最低温度为200℃条件下处理后，绝缘层应无开裂与分层。

4.8 附着性

4.8.1 切割拉伸

绕包线拉伸10%后，绝缘层切割处露铜距离应不大于表 6 规定值。

表 6

导体标称直径 d mm	露铜距离 ≤	扭 转 次 数
$d \leq 2.500$	4d	直到绕包螺旋线展开成直线
$2.500 < d \leq 3.000$	4d	20
$3.000 < d \leq 4.000$	3d	15
$4.000 < d \leq 5.000$	3d	10

4.8.2 扭转

绕包线按表 6 规定的扭转次数扭转后, 绝缘层薄膜间分离部分的最大深度应不超过绕包线圆周长的二分之一。

4.9 耐电压

绕包线应按表 7 规定电压值经受交流耐电压试验。用户验收时, 如有必要, 可按表 7 规定值的 80 % 进行耐电压试验。

表 7

V

型 号	耐 电 压	击穿电压
MYFE-4	4000	10000
MYFS-7.25	7250	15000
MYFS-8.7	8700	18000
MYFS-10	10000	21000

4.10 击穿电压

绕包线的击穿电压应不低于表 7 规定值。

4.11 耐油水

绕包线经油水试验后, 绝缘层表面不应开裂起层, 击穿电压应不低于表 7 规定值的 80 %。

5 试验方法**5.1 试验**

试验按表 8 规定进行。

表 8

序号	项目名称	试 验 方 法	试 验 类 型
1	绝缘外径	GB 1343.2	T·R
2	电 阻	GB 3048.2	T·S
3	伸 长 率	GB 1343.3	T·S
4	柔 韧 性	GB 1343.5	T·S
5	热 冲 击	本标准第 5.2 条	T·S
6	附着性	切割拉伸	T·S
		扭 转	T·S

续 表 8

序号	项目名称	试 验 方 法	试 验 类 型
7	耐 电 压	本标准第5.5条	T·R
8	击穿电压	本标准第5.6条	T·S
9	耐 油 水	本标准第5.7条	T·
10	外 观	正常目力	T·R
11	包 装	正常目力	T·R

5.2 热冲击试验

取适当长度试样3根按GB 1343.5规定方法进行卷绕,将卷绕后的试样放入已加热到规定温度的电热鼓风烘箱内,试样垂直悬挂在烘箱有效工作区并接近温度计的水银球。恒温30min,取出试样冷却至室温,用正常目力检查绝缘表面。

5.3 切割拉伸试验

取长约300mm的平直试样3根,在试样中部标出标距长度 L_0 为200mm。并在标距长度的中点沿试样圆周割破绝缘至导体,试样按GB 1343.3规定方法进行拉伸。

5.4 扭转试验

取长约500mm的试样3根,在中部用白色胶布窄条标出200mm有效长度,并在胶布上沿试样轴线方向作标记以测定扭转次数。试样一端固定,用适当张力使试样拉直;试样另一端固定在可以转动的夹具上,逆绕包方向转动夹具扭转试样。扭转速度不超过120r/min。

5.5 耐电压试验

将绕包线按一定速度连续通过水槽,在水槽中保持时间为1min在水槽与线芯之间施加表7规定电压,线芯一端通过放线轴接地。

在条件不具备时,允许将绕包线绕成直径不小于600mm的线圈,松散开后浸在水槽中,两端伸出水面适当的长度,在线芯和水槽间施加规定电压1min。

电压升到规定值后开始计算时间,试验设备应符合GB 3048.8规定。

5.6 击穿电压试验

取长度1.5m试样3根,浸入水槽中,两端伸出适当的长度,在线芯与水之间施加电压,电压自零连续均匀上升到击穿为止,试验设备应符合GB 1343.9规定,升压速度为1kV/sec。

5.7 耐油水试验

取长度为1.5m试样3根,置于盛有HU—20或HU—30汽轮机油的密封罐中,油中含有3%自来水,将密封罐置于烘箱中,或用其他加热方法,使罐内温度达到 $180 \pm 5^\circ\text{C}$,压力为 $20 \pm 2\text{MPa}$ 保持7d,试验结束后,将密封罐冷却到室温,取出试样进行外观检查及按第5.6条规定的方法进行击穿电压试验,试验应在取出试样1h内完成。

6 检验规则

6.1 产品应由制造厂的技术检查部门检验合格后,方能出厂、出厂产品应附有质量检验合格证。

6.2 产品应按表8规定进行检验。

6.3 产品应按规定试验验收。

6.4 型式试验(T),抽样试验(S)和例行试验(R)的定义见GB 1343.1。

6.5 每批抽样数量由双方协议规定，如用户不提出要求时，由制造厂规定。

抽检项目的试验结果不合格时，应加倍取样就不合格项目进行第二次试验，仍不合格时，该批产品为不合格批。

7 标志及包装

7.1 绕包线应成盘或成圈交货，卷绕应紧密、均匀、整齐。

7.2 绕包线的交货长度由制造厂和用户双方协议规定。

7.3 每盘或每圈绕包线应妥善包装。每个包装件上应有标签标明。

- a. 制造厂名和商标；
- b. 产品型号、规格、线段长度和线段数量；
- c. 净重，kg；
- d. 制造日期；
- e. 标准编号。

附录 A

聚酰亚胺-氟46复合薄膜技术要求

(补充件)

A1 绕包线用绝缘材料——聚酰亚胺-氟46复合薄膜应符合表A1的规定。

表 A 1

项 目 名 称	HF	FHF
外 观	透明或半透明的金黄色薄膜, 表面平滑无针孔、气泡和导电杂质, 边缘整齐无破损	
厚 度 mm	0.045~0.075 (± 0.005)	0.045~0.075 (± 0.006)
长 度 m	≥ 40	≥ 40
抗张强度 MPa	≥ 30	≥ 30
断裂伸长率 %	≥ 40	≥ 40
剥离强度 N/2.5cm	≥ 6	≥ 6
击穿强度 MV/m	≥ 120	≥ 120
体积电阻率(室温) $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 10^{15}$	$\geq 10^{15}$
表面电阻率 Ω	$\geq 10^{13}$	$\geq 10^{13}$
介电常数 (10^6Hz)	2~3	2~3
介质损耗角正切 (室温、 10^6Hz)	0.001	0.001

附加说明:

本标准由机械电子工业部上海电缆研究所提出并归口。

本标准由机械电子工业部广州电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人朱启亚、李渠陵。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
聚酰亚胺—氟 46 复合薄膜绕包铜圆线
JB/T 5331 - 1991

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路 2 号 邮编 100044)

*

开本 880× 1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>