

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

## 1 适用范围 Scope

本产品规格书适用于 FIW3 至 FIW9 180 级充分绝缘零缺陷直焊聚氨酯漆包铜圆线的相关规定和要求。

This specification is used for the characteristic and requirements for Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180,FIW3-FIW9 which is supplied from our company.

## 2 术语定义、种类及标识 Terms, Definitions, Classification and Symbolization

### 2.1 术语和定义 terms and definitiongs

导体：除去绝缘后的裸金属线。

Conductor: bare metal after removal of the insulation。

漆层（漆膜）：用适当的方式涂覆在导体或漆包线上，然后烘干和/或固化的一种材料。

种类及标识是由漆包线的导体、漆膜厚度、耐热等级区分的。如表-1:

Wire is classified and symbolized according to the conductor, the kind and thickness of coated film as shown in Table 1.

表-1 种类及标识说明 table 1 UL File NO

| 种 类<br>Classification                                                                                         | 标 识 Symbol | UL.NO            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
| 180 级充分绝缘零缺陷直焊聚氨酯漆包铜圆线<br>Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round<br>copper wire,CLASS 180 | FIW3       | OBMW2<br>E234867 |
|                                                                                                               | FIW4       |                  |
|                                                                                                               | FIW5       |                  |
|                                                                                                               | FIW6       |                  |
|                                                                                                               | FIW7       |                  |
|                                                                                                               | FIW8       |                  |
|                                                                                                               | FIW9       |                  |

## 3 参考标准 Normative references

IEC 60317-0-1, IEC 60317-56, IEC 60317-0-7、MW85-C;

## 4 导体材料、绝缘材料及成品外观

- （1） 导体材料 导体为满足 JIS C 3103 规定的软铜线（IEC 标准无定性说明）；
- （2） 绝缘材料 绝缘层以聚氨酯树脂为基，可以改性，但保持与原树脂相同的化学性能；
- （3） 成品外观 绕在线轴上的线平整不散乱，漆膜应基本光滑和连续，无条痕、气泡和杂质。

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

## 5 性能标准

- 5.1 尺寸：参考 IEC60317-0-7:2017 第 4 节，具体要求参考附表 2；
- 5.2 电阻：参考 IEC60317-0-7:2017 第 5 节，具体要求参考附表 3；
- 5.3 伸长率：参考 IEC60317-0-7:2017 第 6 节，具体要求参考附表 4；
- 5.4 回弹性：参考 IEC60317-0-7:2017 第 7 节，具体要求参考附表 5；
- 5.5 柔韧性和附着性：参考 IEC60317-0-7:2017 第 8 节，具体要求参考附表 1；
- 5.6 热冲击：参考 IEC60317-0-7:2017 第 9 节，具体要求参考附表 1；
- 5.7 软化击穿：参考 IEC60317-0-7:2017 第 10 节，具体要求参考附表 1；
- 5.8 耐刮（标称导体直径从 0.250mm 至 1.000mm）：参考 IEC60317-0-7:2017 第 7 节，具体要求参考附表 11；
- 5.9 耐溶剂：参考 IEC60317-0-7:2017 第 12 节，具体要求参考附表 1；
- 5.10 击穿电压：参考 IEC60317-0-7:2017 第 13 节，具体要求参考附表 4；
- 5.11 漆膜连续性：参考 IEC60317-0-7:2017 第 14 节，具体要求参考附表 1；
- 5.12 漆膜连续性：参考 IEC60317-0-7:2017 第 14 节，具体要求参考附表 1；
- 5.13 温度指数：参考 IEC60317-0-7:2017 第 15 节，认证代码参考表 1；
- 5.14 焊锡试验：参考 IEC60317-55:2017 第 17 节，具体要求参考附表 1；
- 5.15 针孔试验：参考 IEC60851-5:2017 第 23 节，具体要求参考附表 1；

具体操作方法参考附录：性能检验方法

## 6 包装及每轴净重

### 6.1 包装

漆包线采用指定的胶轴在不松，不乱，不缠结的情形下卷绕在胶轴的表面，并予以包装防止搬运途中受损，或按客户的要求实行。

### 6.2 每轴净重

除另有协议外，每轴净重如下表所示：

表-2 轴重及包装要求

| 线轴型号    | 适用线径范围 (mm)            | 轴重(kg)   | 外箱尺寸        | 装箱数量 |
|---------|------------------------|----------|-------------|------|
| PL-1    | $0.030 \leq D < 0.035$ | 0.2~1.0  | 418×302×138 | 6    |
| PL-2    | $0.035 \leq D < 0.070$ | 1.0~2.0  | 388×360×166 | 6    |
| PT-4 -B | $0.070 \leq D < 0.400$ | 1.0~5.0  | 292×292×220 | 4    |
| PT-10   | $0.400 \leq D < 0.700$ | 6.0~11.0 | 390×187×260 | 2    |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

### 6.3 线头

线头每卷只有一个，不能有两个或两个以上。

## 7 使用、储存及废弃注意事项

### 7.1 使用注意事项

\*在有火焰、静电、冲击火花等可引至火灾的场所使用需注意。

\*避免接触强酸、强碱及有机溶剂类的化学物质。

\*在加热或焊接除去漆膜时，由于漆膜分解会产生有害气体，要用排气设施防止直接吸入。

\*不要翻滚线盘使线散乱，导致用户绕制时发生断线。

\*线的弯曲、拉伸会使绝缘膜受到应力损害，此时接触湿气、水、溶剂和化学物质可能引起绝缘膜发生隙裂。因此，建议在线圈绕成后或浸漆处理之前进行热处理。

\*搬动线盘时，不要用湿手或附有脂霜的手触摸产品。

### 7.2 保管注意事项

应储存于室内，避免高温（40℃以上）、高湿（90%RH以上）和阳光照射。

### 7.3 储存期限

产品的储存期为生产后的2年。

由于储存期间产品的储存方法和环境变化，因此经长期储存的产品在使用前应重新进行检验。

## 8 标识

在线轴上标签标识以下内容：

- |                 |           |          |
|-----------------|-----------|----------|
| (1) 条形码（包含生产日期） | (2) 型号、规格 | (3) 生产机台 |
| (4) 生产编号        | (5) 净重    | (6) 检验工号 |

## 9 漆包线试验报告的发行

根据每个规格每发一批货发行一份或按客户要求。

## 10 环保申明

郑重申明：本公司产品保证符合 SUNTEK《限用物质管理规定》的相关规定和要求。

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 1 产品性能要求 table 1 characteristic and requirement

| 项目 Properties                        |                  | 特性 Requirement                                                                                                                    |                                          |                     |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| 漆膜连续性<br>CONTINUITY                  |                  | 0 孔/30m<br>pinhole /30m:≤0                                                                                                        |                                          |                     |
| 柔韧性和附着性 ADHERENCE<br>AND FLEXIBILITY |                  | 漆膜应无开裂<br>No cracks visible in the film coating                                                                                   |                                          |                     |
| 热冲击<br>HEAT<br>SHOCK                 | 伸长<br>elongation | 最低热冲温度应为 200℃，<br>漆膜应无开裂<br>no cracks visible in the film coating after conditioning at 200℃                                      |                                          |                     |
|                                      | 卷绕<br>winding    |                                                                                                                                   |                                          |                     |
| 软化击穿<br>Cut-through                  |                  | 在 245℃温度下 2min 内应不击穿；<br>No failure shall occur within 2 minutesat 245℃。                                                          |                                          |                     |
| 耐刮<br>SCRAPE RESISTANCE              |                  | FIW3 至 FIW9                                                                                                                       |                                          |                     |
|                                      |                  | 导体标称直<br>径 nominal<br>conductor<br>diameter<br>mm                                                                                 | 平均最小值<br>Minimum of<br>averagevalue<br>N | 最小值<br>minimum<br>N |
|                                      |                  | 0.250                                                                                                                             | 4.10                                     | 3.50                |
|                                      |                  | 0.280                                                                                                                             | 4.40                                     | 3.70                |
|                                      |                  | 0.315                                                                                                                             | 4.75                                     | 4.00                |
|                                      |                  | 0.355                                                                                                                             | 5.10                                     | 4.30                |
|                                      |                  | 0.400                                                                                                                             | 5.45                                     | 4.60                |
| 耐溶剂<br>SOLUBILITY                    |                  | 标准溶剂；用硬度为“H”的铅笔进行试验，绝缘应不刮破<br>The enamel coating shall not be removed when using a standard solvent and a pencil of hardness “H”. |                                          |                     |
| 焊锡试验<br>SOLDERABILITY                |                  | 395±5℃*3S，<br>表面应光滑、无孔隙及漆的残留物。<br>The surface of the tinned wire shall be smooth and free of holes and enamel residue.            |                                          |                     |
| 针孔                                   |                  | D<0.07mm，针孔数≤0 孔/1m；<br>D≥0.07mm，针孔数≤0 孔/5m；                                                                                      |                                          |                     |

|                   |      |
|-------------------|------|
| 产品名称              | 产品标识 |
| 直焊充分绝缘零缺陷聚氨酯漆包铜圆线 | FIW  |

附表 2 尺寸参数表

table 2 the requirement of dimension

| 导体<br>标称<br>直径<br>nominal<br>conductor<br>diameter<br>mm | FIW3                                 |                 |            | FIW4                                 |                 |            | FIW5                                 |                 |            | FIW6                                 |                 |            | FIW7                                 |                 |            | FIW8                                 |                 |            | FIW9                                 |                 |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|
|                                                          | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            |
|                                                          | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm |
| 0.030                                                    | 0.010                                | 0.042           | 0.046      | 0.015                                | 0.047           | 0.056      | 0.025                                | 0.057           | 0.066      | 0.035                                | 0.067           | 0.076      | 0.045                                | 0.077           | 0.086      |                                      |                 |            |                                      |                 |            |
| 0.040                                                    | 0.012                                | 0.055           | 0.058      | 0.016                                | 0.059           | 0.069      | 0.027                                | 0.070           | 0.079      | 0.037                                | 0.080           | 0.089      | 0.047                                | 0.090           | 0.099      | 0.057                                | 0.100           | 0.109      | -                                    | -               | -          |
| 0.045                                                    | 0.014                                | 0.062           | 0.066      | 0.019                                | 0.067           | 0.078      | 0.031                                | 0.079           | 0.089      | 0.042                                | 0.090           | 0.100      | 0.053                                | 0.101           | 0.111      | 0.064                                | 0.112           | 0.122      | -                                    | -               | -          |
| 0.050                                                    | 0.014                                | 0.067           | 0.072      | 0.020                                | 0.073           | 0.083      | 0.031                                | 0.084           | 0.094      | 0.042                                | 0.095           | 0.105      | 0.053                                | 0.106           | 0.116      | 0.064                                | 0.117           | 0.127      | -                                    | -               | -          |
| 0.056                                                    | 0.016                                | 0.075           | 0.081      | 0.023                                | 0.082           | 0.092      | 0.034                                | 0.093           | 0.104      | 0.046                                | 0.105           | 0.116      | 0.058                                | 0.117           | 0.128      | 0.070                                | 0.129           | 0.140      | -                                    | -               | -          |
| 0.060                                                    | 0.017                                | 0.080           | 0.085      | 0.023                                | 0.086           | 0.099      | 0.037                                | 0.100           | 0.112      | 0.050                                | 0.113           | 0.125      | 0.063                                | 0.126           | 0.138      | 0.076                                | 0.139           | 0.151      | -                                    | -               | -          |
| 0.063                                                    | 0.018                                | 0.084           | 0.090      | 0.024                                | 0.090           | 0.102      | 0.037                                | 0.103           | 0.115      | 0.050                                | 0.116           | 0.128      | 0.063                                | 0.129           | 0.141      | 0.076                                | 0.142           | 0.154      | -                                    | -               | -          |
| 0.064                                                    | 0.018                                | 0.084           | 0.090      | 0.024                                | 0.090           | 0.102      | 0.037                                | 0.103           | 0.115      | 0.050                                | 0.116           | 0.128      | 0.063                                | 0.129           | 0.141      | 0.076                                | 0.142           | 0.154      | -                                    | -               | -          |
| 0.070                                                    | 0.018                                | 0.091           | 0.097      | 0.024                                | 0.097           | 0.109      | 0.037                                | 0.110           | 0.122      | 0.050                                | 0.123           | 0.135      | 0.063                                | 0.136           | 0.148      | 0.076                                | 0.149           | 0.161      | 0.089                                | 0.162           | 0.174      |
| 0.071                                                    | 0.018                                | 0.092           | 0.098      | 0.024                                | 0.098           | 0.110      | 0.037                                | 0.111           | 0.123      | 0.050                                | 0.124           | 0.136      | 0.063                                | 0.137           | 0.149      | 0.076                                | 0.150           | 0.162      | 0.089                                | 0.163           | 0.175      |
| 0.080                                                    | 0.019                                | 0.102           | 0.108      | 0.026                                | 0.109           | 0.122      | 0.040                                | 0.123           | 0.136      | 0.054                                | 0.137           | 0.150      | 0.068                                | 0.151           | 0.164      | 0.082                                | 0.165           | 0.178      | 0.096                                | 0.179           | 0.192      |
| 0.090                                                    | 0.021                                | 0.114           | 0.120      | 0.028                                | 0.121           | 0.134      | 0.042                                | 0.135           | 0.148      | 0.056                                | 0.149           | 0.162      | 0.070                                | 0.163           | 0.176      | 0.084                                | 0.177           | 0.190      | 0.098                                | 0.191           | 0.204      |
| 0.100                                                    | 0.023                                | 0.126           | 0.132      | 0.030                                | 0.133           | 0.148      | 0.046                                | 0.149           | 0.164      | 0.062                                | 0.165           | 0.180      | 0.078                                | 0.181           | 0.196      | 0.094                                | 0.197           | 0.212      | 0.11                                 | 0.213           | 0.228      |
| 0.110                                                    | 0.025                                | 0.138           | 0.145      | 0.033                                | 0.146           | 0.162      | 0.050                                | 0.163           | 0.179      | 0.067                                | 0.180           | 0.196      | 0.084                                | 0.197           | 0.213      | 0.101                                | 0.214           | 0.230      | 0.118                                | 0.231           | 0.247      |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

续表 2 参数表

table2 the requirement of dimension

| 导体<br>标称<br>直径<br>nominal<br>conductor<br>diameter<br>mm | FIW3                                     |                 |            | FIW4                                     |                 |            | FIW5                                     |                 |            | FIW6                                     |                 |            | FIW7                                     |                 |            | FIW8                                     |                 |            | FIW9                                     |                 |            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|
|                                                          | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            |
|                                                          | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm |
| 0.112                                                    | 0.025                                    | 0.140           | 0.147      | 0.033                                    | 0.148           | 0.164      | 0.050                                    | 0.165           | 0.181      | 0.067                                    | 0.182           | 0.198      | 0.084                                    | 0.199           | 0.215      | 0.101                                    | 0.216           | 0.232      | 0.118                                    | 0.233           | 0.249      |
| 0.114                                                    | 0.025                                    | 0.142           | 0.150      | 0.034                                    | 0.151           | 0.168      | 0.052                                    | 0.169           | 0.186      | 0.070                                    | 0.187           | 0.204      | 0.088                                    | 0.205           | 0.222      | 0.106                                    | 0.223           | 0.240      | 0.124                                    | 0.241           | 0.258      |
| 0.120                                                    | 0.027                                    | 0.150           | 0.158      | 0.036                                    | 0.159           | 0.176      | 0.054                                    | 0.177           | 0.194      | 0.072                                    | 0.195           | 0.212      | 0.090                                    | 0.213           | 0.230      | 0.108                                    | 0.231           | 0.248      | 0.126                                    | 0.249           | 0.266      |
| 0.125                                                    | 0.027                                    | 0.155           | 0.163      | 0.036                                    | 0.164           | 0.181      | 0.054                                    | 0.182           | 0.199      | 0.072                                    | 0.200           | 0.217      | 0.090                                    | 0.218           | 0.235      | 0.108                                    | 0.236           | 0.253      | 0.126                                    | 0.254           | 0.271      |
| 0.127                                                    | 0.028                                    | 0.158           | 0.166      | 0.037                                    | 0.167           | 0.186      | 0.054                                    | 0.184           | 0.201      | 0.077                                    | 0.207           | 0.226      | 0.097                                    | 0.227           | 0.246      | 0.117                                    | 0.247           | 0.266      | 0.137                                    | 0.267           | 0.286      |
| 0.130                                                    | 0.028                                    | 0.161           | 0.169      | 0.037                                    | 0.170           | 0.189      | 0.057                                    | 0.190           | 0.209      | 0.077                                    | 0.210           | 0.229      | 0.097                                    | 0.230           | 0.249      | 0.117                                    | 0.250           | 0.269      | 0.137                                    | 0.270           | 0.289      |
| 0.132                                                    | 0.028                                    | 0.163           | 0.171      | 0.037                                    | 0.172           | 0.191      | 0.057                                    | 0.192           | 0.211      | 0.077                                    | 0.212           | 0.231      | 0.097                                    | 0.232           | 0.251      | 0.117                                    | 0.252           | 0.271      | 0.137                                    | 0.272           | 0.291      |
| 0.140                                                    | 0.029                                    | 0.172           | 0.181      | 0.039                                    | 0.182           | 0.201      | 0.059                                    | 0.202           | 0.221      | 0.079                                    | 0.222           | 0.241      | 0.099                                    | 0.242           | 0.261      | 0.119                                    | 0.262           | 0.281      | 0.139                                    | 0.282           | 0.301      |
| 0.142                                                    | 0.027                                    | 0.172           | 0.181      | 0.037                                    | 0.182           | 0.201      | 0.057                                    | 0.202           | 0.221      | 0.077                                    | 0.222           | 0.241      | 0.097                                    | 0.242           | 0.261      | 0.117                                    | 0.262           | 0.281      | 0.137                                    | 0.282           | 0.301      |
| 0.150                                                    | 0.030                                    | 0.183           | 0.193      | 0.041                                    | 0.194           | 0.215      | 0.063                                    | 0.216           | 0.237      | 0.085                                    | 0.238           | 0.259      | 0.107                                    | 0.260           | 0.281      | 0.129                                    | 0.282           | 0.303      | 0.151                                    | 0.304           | 0.325      |
| 0.160                                                    | 0.032                                    | 0.195           | 0.205      | 0.043                                    | 0.206           | 0.227      | 0.065                                    | 0.228           | 0.249      | 0.087                                    | 0.250           | 0.271      | 0.109                                    | 0.272           | 0.293      | 0.131                                    | 0.294           | 0.315      | 0.153                                    | 0.316           | 0.337      |
| 0.170                                                    | 0.033                                    | 0.206           | 0.224      | 0.045                                    | 0.218           | 0.249      | 0.079                                    | 0.252           | 0.275      | 0.103                                    | 0.276           | 0.299      | 0.127                                    | 0.300           | 0.323      | 0.151                                    | 0.324           | 0.347      | 0.175                                    | 0.348           | 0.371      |
| 0.180                                                    | 0.035                                    | 0.218           | 0.229      | 0.047                                    | 0.230           | 0.253      | 0.071                                    | 0.254           | 0.277      | 0.095                                    | 0.278           | 0.301      | 0.119                                    | 0.302           | 0.325      | 0.143                                    | 0.326           | 0.349      | 0.167                                    | 0.350           | 0.373      |
| 0.190                                                    | 0.036                                    | 0.229           | 0.249      | 0.048                                    | 0.241           | 0.274      | 0.073                                    | 0.266           | 0.290      | 0.098                                    | 0.291           | 0.315      | 0.123                                    | 0.316           | 0.340      | 0.148                                    | 0.341           | 0.365      | 0.173                                    | 0.366           | 0.390      |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

续表 2 尺寸参数表

table 2 the requirement of dimension

| 导体<br>标称<br>直径<br>nominal<br>conductor<br>diameter<br>mm | FIW3                                     |                 |            | FIW4                                     |                 |            | FIW5                                     |                 |            | FIW6                                     |                 |            | FIW7                                     |                 |            | FIW8                                     |                 |            | FIW9                                     |                 |            |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|------------------------------------------|-----------------|------------|
|                                                          | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚<br>度 | Overall<br>完成外径 |            |
|                                                          | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                               | Min.<br>mm      | Max.<br>mm |
| 0.200                                                    | 0.037                                    | 0.240           | 0.259      | 0.050                                    | 0.253           | 0.284      | 0.075                                    | 0.278           | 0.302      | 0.100                                    | 0.303           | 0.327      | 0.125                                    | 0.328           | 0.352      | 0.150                                    | 0.353           | 0.377      | 0.175                                    | 0.378           | 0.402      |
| 0.210                                                    | 0.040                                    | 0.253           | 0.266      | 0.054                                    | 0.267           | 0.293      | 0.081                                    | 0.294           | 0.320      | 0.108                                    | 0.321           | 0.347      | 0.135                                    | 0.348           | 0.374      | 0.162                                    | 0.375           | 0.401      | 0.189                                    | 0.402           | 0.428      |
| 0.212                                                    | 0.040                                    | 0.255           | 0.268      | 0.054                                    | 0.269           | 0.295      | 0.081                                    | 0.296           | 0.322      | 0.108                                    | 0.323           | 0.349      | 0.135                                    | 0.350           | 0.376      | 0.162                                    | 0.377           | 0.403      | 0.189                                    | 0.404           | 0.430      |
| 0.220                                                    | 0.040                                    | 0.263           | 0.280      | 0.054                                    | 0.277           | 0.307      | 0.081                                    | 0.304           | 0.330      | 0.108                                    | 0.331           | 0.357      | 0.135                                    | 0.358           | 0.384      | 0.162                                    | 0.385           | 0.411      | 0.189                                    | 0.412           | 0.438      |
| 0.224                                                    | 0.040                                    | 0.267           | 0.280      | 0.054                                    | 0.281           | 0.307      | 0.081                                    | 0.308           | 0.334      | 0.108                                    | 0.335           | 0.361      | 0.135                                    | 0.362           | 0.388      | 0.162                                    | 0.389           | 0.415      | 0.189                                    | 0.416           | 0.442      |
| 0.230                                                    | 0.043                                    | 0.277           | 0.292      | 0.059                                    | 0.293           | 0.322      | 0.089                                    | 0.323           | 0.352      | 0.119                                    | 0.353           | 0.382      | 0.149                                    | 0.383           | 0.412      | 0.179                                    | 0.413           | 0.442      | 0.209                                    | 0.443           | 0.472      |
| 0.250                                                    | 0.044                                    | 0.298           | 0.312      | 0.059                                    | 0.313           | 0.342      | 0.089                                    | 0.343           | 0.372      | 0.119                                    | 0.373           | 0.402      | 0.149                                    | 0.403           | 0.432      | 0.179                                    | 0.433           | 0.462      | 0.209                                    | 0.463           | 0.492      |
| 0.254                                                    | 0.046                                    | 0.304           | 0.319      | 0.062                                    | 0.320           | 0.350      | 0.093                                    | 0.351           | 0.381      | 0.124                                    | 0.382           | 0.412      | 0.155                                    | 0.413           | 0.443      | 0.186                                    | 0.444           | 0.474      | 0.217                                    | 0.475           | 0.505      |
| 0.270                                                    | 0.046                                    | 0.320           | 0.335      | 0.062                                    | 0.336           | 0.366      | 0.093                                    | 0.367           | 0.397      | 0.124                                    | 0.398           | 0.428      | 0.155                                    | 0.429           | 0.459      | 0.186                                    | 0.460           | 0.490      | 0.217                                    | 0.491           | 0.521      |
| 0.280                                                    | 0.046                                    | 0.330           | 0.345      | 0.062                                    | 0.346           | 0.376      | 0.093                                    | 0.377           | 0.407      | 0.124                                    | 0.408           | 0.438      | 0.155                                    | 0.439           | 0.469      | 0.186                                    | 0.470           | 0.500      | 0.217                                    | 0.501           | 0.531      |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

续表 2 尺寸参数表

table 2 the requirement of dimension

| 导体<br>标称<br>直径<br>nominal<br>conductor<br>diameter<br>mm | FIW3                                 |                 |            | FIW4                                 |                 |            | FIW5                                 |                 |            | FIW6                                 |                 |            | FIW7                                 |                 |            | FIW8                                 |                 |            | FIW9                                 |                 |            |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|--------------------------------------|-----------------|------------|
|                                                          | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            | Minimum<br>film<br>Thickness<br>漆膜厚度 | Overall<br>完成外径 |            |
|                                                          | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm | Min.<br>mm                           | Min.<br>mm      | Max.<br>mm |
| 0.287                                                    | 0.049                                | 0.340           | 0.356      | 0.066                                | 0.357           | 0.387      | 0.097                                | 0.388           | 0.418      | 0.128                                | 0.419           | 0.449      | 0.159                                | 0.450           | 0.480      | 0.190                                | 0.481           | 0.511      | 0.221                                | 0.512           | 0.542      |
| 0.300                                                    | 0.049                                | 0.353           | 0.369      | 0.066                                | 0.370           | 0.400      | 0.097                                | 0.401           | 0.431      | 0.128                                | 0.432           | 0.462      | 0.159                                | 0.463           | 0.493      | 0.190                                | 0.494           | 0.524      | 0.221                                | 0.525           | 0.555      |
| 0.315                                                    | 0.049                                | 0.368           | 0.384      | 0.066                                | 0.385           | 0.415      | 0.097                                | 0.416           | 0.466      | 0.128                                | 0.447           | 0.477      | 0.159                                | 0.478           | 0.508      | 0.190                                | 0.509           | 0.539      | 0.221                                | 0.540           | 0.570      |
| 0.320                                                    | 0.053                                | 0.377           | 0.393      | 0.070                                | 0.394           | 0.424      | 0.097                                | 0.421           | 0.451      | 0.132                                | 0.456           | 0.486      | 0.163                                | 0.487           | 0.517      | 0.194                                | 0.518           | 0.548      | 0.225                                | 0.549           | 0.579      |
| 0.335                                                    | 0.053                                | 0.392           | 0.408      | 0.070                                | 0.409           | 0.439      | 0.101                                | 0.440           | 0.470      | 0.132                                | 0.471           | 0.501      | 0.163                                | 0.502           | 0.532      | 0.194                                | 0.533           | 0.563      | 0.225                                | 0.564           | 0.594      |
| 0.350                                                    | 0.053                                | 0.407           | 0.423      | 0.070                                | 0.424           | 0.454      | 0.101                                | 0.455           | 0.485      | 0.132                                | 0.486           | 0.516      | 0.163                                | 0.517           | 0.547      | 0.194                                | 0.548           | 0.578      | 0.225                                | 0.579           | 0.609      |
| 0.360                                                    | 0.055                                | 0.420           | 0.438      | 0.074                                | 0.439           | 0.469      | 0.105                                | 0.470           | 0.506      | 0.142                                | 0.507           | 0.537      | 0.173                                | 0.538           | 0.568      | 0.204                                | 0.569           | 0.599      | -                                    | -               | -          |
| 0.400                                                    | 0.055                                | 0.460           | 0.478      | 0.074                                | 0.479           | 0.509      | 0.105                                | 0.510           | 0.540      | 0.136                                | 0.541           | 0.571      | 0.167                                | 0.572           | 0.602      | 0.198                                | 0.603           | 0.633      | -                                    | -               | -          |
| 0.450                                                    | 0.059                                | 0.514           | 0.533      | 0.079                                | 0.534           | 0.564      | 0.110                                | 0.565           | 0.595      | 0.141                                | 0.596           | 0.626      | 0.172                                | 0.627           | 0.657      | 0.203                                | 0.658           | 0.688      | -                                    | -               | -          |
| 0.500                                                    | 0.062                                | 0.567           | 0.587      | 0.083                                | 0.588           | 0.628      | 0.124                                | 0.629           | 0.669      | 0.165                                | 0.670           | 0.710      | 0.206                                | 0.711           | 0.751      | -                                    | -               | -          | -                                    | -               | -          |
| 0.560                                                    | 0.065                                | 0.631           | 0.653      | 0.088                                | 0.654           | 0.694      | 0.129                                | 0.695           | 0.753      | 0.170                                | 0.736           | 0.776      | 0.211                                | 0.777           | 0.817      |                                      |                 |            |                                      |                 |            |
| 0.630                                                    | 0.069                                | 0.705           | 0.728      | 0.093                                | 0.729           | 0.769      | 0.134                                | 0.770           | 0.810      | 0.175                                | 0.811           | 0.851      | 0.216                                | 0.852           | 0.892      | -                                    | -               | -          | -                                    | -               | -          |
| 0.700                                                    | 0.073                                | 0.780           | 0.804      | 0.098                                | 0.805           | 0.845      | 0.139                                | 0.846           | 0.886      | 0.180                                | 0.887           | 0.927      | 0.221                                | 0.928           | 0.968      | -                                    | -               | -          | -                                    | -               | -          |
| 0.800                                                    | 0.077                                | 0.885           | 0.911      | 0.104                                | 0.912           | 0.962      | 0.155                                | 0.963           | 1.013      |                                      |                 |            |                                      |                 |            |                                      |                 |            |                                      |                 |            |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 3 导体尺寸、电阻参数

table 3 the requirement of resistance

| 导体 conductor [mm] |                 | 电阻 resistance           | 导体 conductor [mm] |                 | 电阻 resistance           | 导体 conductor [mm] |                 | 电阻 resistance           |
|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
| 标称直径<br>Nominal   | 公差<br>Tolerance | $\Omega/\text{m}$ , 20℃ | 标称直径<br>Nominal   | 公差<br>Tolerance | $\Omega/\text{m}$ , 20℃ | 标称直径<br>Nominal   | 公差<br>Tolerance | $\Omega/\text{m}$ , 20℃ |
| 0.030             | $\pm 0.002$     | 21.07-28.00             | 0.127             | $\pm 0.003$     | 1.277-1.428             | 0.270             | $\pm 0.004$     | 0.2874-0.3103           |
| 0.040             | $\pm 0.003$     | 12.28-14.92             | 0.130             | $\pm 0.003$     | 1.220-1.361             | 0.280             | $\pm 0.004$     | 0.2676-0.2882           |
| 0.045             | $\pm 0.003$     | 9.705-11.79             | 0.132             | $\pm 0.003$     | 1.184-1.319             | 0.287             | $\pm 0.004$     | 0.2548-0.2741           |
| 0.050             | $\pm 0.003$     | 7.922-9.489             | 0.140             | $\pm 0.003$     | 1.055-1.170             | 0.300             | $\pm 0.004$     | 0.2335-0.2506           |
| 0.056             | $\pm 0.003$     | 6.316-7.565             | 0.142             | $\pm 0.003$     | 1.026-1.136             | 0.315             | $\pm 0.004$     | 0.2121-0.2270           |
| 0.060             | $\pm 0.003$     | 5.437-6.757             | 0.150             | $\pm 0.003$     | 0.9219-1.0159           | 0.320             | $\pm 0.004$     | 0.2056-0.2198           |
| 0.063             | $\pm 0.003$     | 4.954-5.900             | 0.160             | $\pm 0.003$     | 0.8122-0.8906           | 0.335             | $\pm 0.004$     | 0.1878-0.2004           |
| 0.064             | +0.002/-0.003   | 4.954-5.900             | 0.170             | $\pm 0.003$     | 0.7211-0.7871           | 0.350             | $\pm 0.004$     | 0.1722-0.1834           |
| 0.070             | $\pm 0.003$     | 4.050-4.890             | 0.180             | $\pm 0.003$     | 0.6444-0.7007           | 0.360             | $\pm 0.005$     | 0.1620-0.1742           |
| 0.071             | $\pm 0.003$     | 3.941-4.747             | 0.190             | $\pm 0.003$     | 0.5782-0.6264           | 0.400             | $\pm 0.005$     | 0.1316-0.1407           |
| 0.080             | $\pm 0.003$     | 3.133-3.703             | 0.200             | $\pm 0.003$     | 0.5237-0.5657           | 0.450             | $\pm 0.005$     | 0.1041-0.1109           |
| 0.090             | $\pm 0.003$     | 2.495-2.900             | 0.210             | $\pm 0.003$     | 0.4757-0.5123           | 0.500             | $\pm 0.005$     | 0.0846-0.0896           |
| 0.100             | $\pm 0.003$     | 2.034-2.333             | 0.212             | $\pm 0.003$     | 0.4669-0.5026           | 0.560             | $\pm 0.006$     | 0.0674-0.0715           |
| 0.110             | $\pm 0.003$     | 1.690-1.917             | 0.220             | $\pm 0.003$     | 0.4340-0.4662           | 0.630             | $\pm 0.006$     | 0.0534-0.0564           |
| 0.112             | $\pm 0.003$     | 1.632-1.848             | 0.224             | $\pm 0.003$     | 0.4188-0.4495           | 0.700             | $\pm 0.007$     | 0.0432-0.0457           |
| 0.114             | $\pm 0.003$     | 1.574-1.782             | 0.230             | $\pm 0.004$     | 0.3941-0.4298           | 0.800             | $\pm 0.008$     | 0.0330-0.0350           |
| 0.120             | $\pm 0.003$     | 1.426-1.604             | 0.250             | $\pm 0.004$     | 0.3345-0.3628           |                   |                 |                         |
| 0.125             | $\pm 0.003$     | 1.317-1.475             | 0.254             | $\pm 0.004$     | 0.3242-0.3512           |                   |                 |                         |

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| 产品名称<br>直焊充分绝缘零缺陷聚氨酯漆包铜圆线 | 产品标识<br>FIW |
|---------------------------|-------------|

附表 4 伸长率、击穿电压、回弹角参数表

Table 4 the requirement of elongation、breakdown、springness etc

| 导体<br>conductor<br>[mm] | 伸长率<br>elongation≥% |                   | 电压 breakdown≥V |      |      |      |      |       |       |
|-------------------------|---------------------|-------------------|----------------|------|------|------|------|-------|-------|
|                         | FIW3                | FIW4<br>至<br>FIW9 | FIW3           | FIW4 | FIW5 | FIW6 | FIW7 | FIW8  | FIW9  |
| 0.030                   | 8                   | 14                | 1296           | 2106 | 2916 | 3726 | 4536 | -     | -     |
| 0.040                   | 9                   | 15                | 1458           | 2349 | 3159 | 3969 | 4779 | 5589  | -     |
| 0.045                   | 9                   | 15                | 1701           | 2673 | 3564 | 4455 | 5346 | 6237  | -     |
| 0.050                   | 10                  | 18                | 1782           | 2673 | 3564 | 4455 | 5346 | 6237  | -     |
| 0.056                   | 10                  | 18                | 2025           | 2916 | 3888 | 4860 | 5832 | 6804  | -     |
| 0.060                   | 12                  | 20                | 2025           | 3159 | 4212 | 5265 | 6318 | 7371  | -     |
| 0.063                   | 12                  | 20                | 2187           | 3159 | 4212 | 5265 | 6318 | 7371  | -     |
| 0.064                   | 12                  | 20                | 2187           | 3159 | 4212 | 5265 | 6318 | 7371  | -     |
| 0.070                   | 12                  | 20                | 2187           | 3159 | 4212 | 5265 | 6318 | 7371  | 8424  |
| 0.071                   | 12                  | 20                | 2187           | 3159 | 4212 | 5265 | 6318 | 7371  | 8424  |
| 0.080                   | 18                  | 25                | 2268           | 3402 | 4536 | 5670 | 6804 | 7938  | 9072  |
| 0.090                   | 19                  | 25                | 2430           | 3564 | 4698 | 5832 | 6966 | 8100  | 9234  |
| 0.100                   | 20                  | 30                | 2592           | 3888 | 5184 | 6480 | 7776 | 9072  | 10368 |
| 0.112                   | 21                  | 30                | 2660           | 3952 | 5244 | 6536 | 7828 | 9120  | 10412 |
| 0.114                   | 21                  | 30                | 2736           | 4104 | 5472 | 6840 | 8208 | 9576  | 10944 |
| 0.120                   | 21                  | 30                | 2888           | 4256 | 5624 | 6992 | 8360 | 9728  | 11096 |
| 0.125                   | 21                  | 30                | 2888           | 4256 | 5624 | 6992 | 8360 | 9728  | 11096 |
| 0.127                   | 21                  | 30                | 2964           | 4484 | 5624 | 7524 | 9044 | 10564 | 12084 |
| 0.130                   | 22                  | 30                | 2964           | 4484 | 6004 | 7524 | 9044 | 10564 | 12084 |
| 0.132                   | 22                  | 30                | 2964           | 4484 | 6004 | 7524 | 9044 | 10564 | 12084 |
| 0.140                   | 22                  | 30                | 3116           | 4636 | 6156 | 7676 | 9196 | 10716 | 12236 |
| 0.150                   | 23                  | 30                | 3268           | 4940 | 6612 | 8284 | 9956 | 11628 | 13300 |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 4 伸长率、击穿电压、回弹角参数表

Table 4 the requirement of elongation、breakdown、springness etc

| 导体<br>conductor<br>[mm] | 伸长率<br>elongation≥% |                | 电压 breakdown≥V |      |       |       |       |       |       |
|-------------------------|---------------------|----------------|----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                         | FIW3                | FIW4 至<br>FIW9 | FIW3           | FIW4 | FIW5  | FIW6  | FIW7  | FIW8  | FIW9  |
| 0.160                   | 23                  | 30             | 3420           | 5092 | 6764  | 8436  | 10108 | 11780 | 13452 |
| 0.180                   | 24                  | 30             | 3724           | 5548 | 7372  | 9196  | 11020 | 12844 | 14668 |
| 0.200                   | 25                  | 30             | 3952           | 5852 | 7752  | 9652  | 11552 | 13452 | 15352 |
| 0.224                   | 25                  | 30             | 4256           | 6308 | 8360  | 10412 | 12464 | 14516 | 16568 |
| 0.230                   | 25                  | 30             | 4712           | 6992 | 9272  | 11552 | 13832 | 16112 | 18392 |
| 0.250                   | 26                  | 30             | 4712           | 6992 | 9272  | 11552 | 13832 | 16112 | 18392 |
| 0.287                   | 27                  | 30             | 5244           | 7600 | 9956  | 12312 | 14668 | 17024 | 19380 |
| 0.300                   | 27                  | 30             | 5244           | 7600 | 9956  | 12312 | 14668 | 17024 | 19380 |
| 0.315                   | 27                  | 30             | 5244           | 7600 | 11476 | 12312 | 14668 | 17024 | 19380 |
| 0.320                   | 27                  | 30             | 5548           | 7904 | 9956  | 12616 | 14972 | 17328 | 19684 |
| 0.335                   | 27                  | 30             | 5548           | 7904 | 10260 | 12616 | 14972 | 17328 | 19684 |
| 0.350                   | 27                  | 30             | 5548           | 7904 | 10260 | 12616 | 14972 | 17328 | 19684 |
| 0.355                   | 28                  | 30             | 5548           | 7904 | 10260 | 12616 | 14972 | 17328 | 19684 |
| 0.360                   | 28                  | 30             | 5460           | 7630 | 9800  | 11970 | 14140 | 16310 | -     |
| 0.400                   | 28                  | 30             | 5460           | 7630 | 9800  | 11970 | 14140 | 16310 | -     |
| 0.450                   | 29                  | 31             | 5600           | 7350 | 10063 | 12775 | 15488 | 18200 | -     |
| 0.500                   | 30                  | 31             | 5863           | 7700 | 11288 | 14875 | 18463 | -     | -     |
| 0.560                   | 31                  | 33             | 4704           | 6228 | 8944  | 11660 | 14376 | -     | -     |
| 0.630                   | 32                  | 34             | 4969           | 6559 | 9275  | 11991 | 14708 | -     | -     |
| 0.700                   | 33                  | 35             | 5300           | 6956 | 9673  | 12389 | 15105 | -     | -     |
| 0.800                   | 33                  | 35             | 4081           | 5521 | 8215  |       |       |       |       |

注 1: 电压采用圆棒法。Dielectric Breakdown use by cylinder method.

注2: 对于导体标称直径的中间尺寸, 应取下一个最大导体标称直径的数值。For intermediate nominal conductor diameters, the value of the next larger nominal diameter shall be taken.

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 5 回弹角

Table5 the requirement of springness

| 标称导体直径<br>(mm) | 圆棒直径<br>(mm) | 张力<br>(N) | 各级别的回弹角度 |      |      |      |      |      |      |
|----------------|--------------|-----------|----------|------|------|------|------|------|------|
|                |              |           | FIW3     | FIW4 | FIW5 | FIW6 | FIW7 | FIW8 | FIW9 |
| 0.080          | 5.0          | 0.25      | 100      | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.090          |              |           | 95       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.100          |              |           | 90       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.112          | 7.0          | 0.50      | 88       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.125          |              |           | 84       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.140          |              |           | 79       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.160          | 10.0         | 1.00      | 78       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.180          |              |           | 75       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.200          |              |           | 72       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.224          | 12.5         | 2.00      | 68       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.250          |              |           | 65       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.280          |              |           | 61       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.315          | 19.0         | 4.00      | 62       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.355          |              |           | 59       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  |
| 0.400          |              |           | 55       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | —    |
| 0.450          | 25.0         | 8.00      | 53       | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | —    |
| 0.500          |              |           | 51       | 63   | 73   | 80   | 90   | —    | —    |
| 0.560          |              |           | 48       | 60   | 68   | 77   | 88   | —    | —    |
| 0.630          | 37.5         | 12.0      | 53       | 64   | 75   | 95   | N/A  | —    | —    |
| 0.700          |              |           | 50       | 68   | 71   | 90   | N/A  | —    | —    |
| 0.800          |              |           |          | 60   |      | N/A  |      |      |      |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

### 附录：试验方法

#### 1、尺寸试验

(1) 量具：

- ① 0.200mm 以上的线，测量的精确度应大于 2μm，不超过 0.20mm 的线，其精度应优于 1μm。
- ② 如采用机械接触式千分尺，其测力和测砧应符附表 6 要求。

附表 6 千分尺要求 Table 6 Anvil diameter and measuring force

| 绕组线类型<br>Type of winding wire | 导体标称直径<br>Nominal conductor diameter<br>mm | 测砧直径<br>Anvil diameter<br>mm | 测力<br>Measuring force(N)/anvil<br>diameter(mm) = P(N/mm) |
|-------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 漆包圆线<br>Enamelled round wire  | ≤ 0.100                                    | 2 to 8                       | $0.01 \leq P \leq 0.16$                                  |
|                               | 0.100 < d ≤ 0.45                           | 5 to 8                       | $0.16 < P \leq 0.32$                                     |
|                               | > 0.45                                     | 5 to 8                       | $0.32 < P \leq 0.80$                                     |

(2) 导体直径 (d)：

- ①  $d \leq 0.063\text{mm}$ ：电阻法，参考“2 导体电阻试验”；
- ②  $0.063 \leq d \leq 0.200\text{mm}$ ：在一根校直试样上，用不损伤导体的任何方法，在相距 1m 的 3 个位置上除去绝缘层，在该 3 各位置上各测量 1 次，记录并取其平均值作为导体直径；
- ③  $d > 0.200\text{mm}$ ：在一根校直试样上，用不损伤导体的任何方法，除去绝缘层，在沿裸导体圆周均匀分布的 3 点各测量一次，记录并取其平均值作为导体直径。

(3) 导体不圆度 ( $d > 0.063\text{mm}$ )：

按“(2) 导体直径 (d)”测量，导体不圆度应为 3 个测量值的最大差值，差值不能超出附表 3 中“公差”这列的数字。

(4) 完成外径 (D)：

- ①  $d \leq 0.200\text{mm}$ ：在 1 根校直试样相距各 1m 的 3 个位置上，各测量 1 次，记录并取其平均值作为完成外径；
- ②  $d > 0.200\text{mm}$ ：在一根校直试样取相距各 1m 的 2 个位置，每个位置中沿绝缘层圆周均匀分布的点每个位置沿试样圆周均匀分布测量 3 次。记录 6 个测量值并取其平均值作为外径；

(5) 漆膜厚度=完成外径-导体直径

#### 2、导体电阻试验

电阻是 20℃时 1m 长绕组线的直流电阻。所用试验方法的测量精度为 0.5%。

如果电阻  $R_t$  是在温度  $t$  而不是在 20℃时测量，20℃时的电阻  $R_{20}$  可按下式换算：

$$R_{20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)}$$

式中：t 是测量时的实际温度，℃

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

a 是温度系数

在 15℃到 25℃的温度范围内，所使用的温度系数应为：

--铜： $\alpha_{20^{\circ}\text{C}}=3.96 \times 10^{-3}\text{K}^{-1}$

做一次试验，应记录电阻。

### 3、伸长试验

(1) 伸长率是长度增加值与原长度之比，用百分比表示。

(2) 在伸长仪或拉力试验机上，以 (5+1) mm/s 的速率将一根自由测量长度为 (200~250) mm 的校直试样拉伸至导体断裂点，计算断裂时长度线性增量与自由测试长度之比，用百分比表示。

测量 3 个试样，记录 3 个测试值，取其平均值作为断裂伸长度。

### 4、回弹性试验 (0.08mm≤d≤1.600mm 的漆包圆线)

(1) 回弹性是卷绕成螺旋线圈或弯曲成一个角度的试样回弹后所测量得的角度。

(2) 根校直试样在圆棒上卷绕 5 圈，圆棒直径和卷绕时张力应符合表 14 要求；回弹性测量即是第五圈试样末端回弹的角度读数。测量 3 个试样，记录 3 个读数，取其平均值作为回弹角。

### 5、柔韧性和附着性试验

(1) 圆棒卷绕试验 (d≤1.600mm 的漆包圆线)

① 一根校直试样在抛光圆棒上连续卷绕 10 圈，圆棒直径按附表 6 要求规定。圆棒以 (1~3) r/s 的速度卷绕，卷绕时线承受的张力刚好使线与圆棒接触以避免线受到拉伸或扭绞。符合上述要求的任何设备均可使用。

② 若产品标准规定卷绕之前应预先拉伸，试样应按表 3 拉伸至规定的百分比。卷绕后，用倍数如附表 8 规定的放大镜检查是否开裂。测量 3 个试样。

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 7 热冲击制样要求

| 标称导体直径<br>(mm)         |       | FIW3      |       | FIW4      |       | 卷绕前拉伸 0% |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
|                        |       |           |       |           |       | FIW5     | FIW6  | FIW7  | FIW8  | FIW9  |
| >                      | ≤     | 卷绕前<br>拉伸 | 圆棒直径  | 卷绕前<br>拉伸 | 圆棒直径  | 圆棒直径     |       |       |       |       |
| -                      | 0.050 | 20*       | 0.150 | 10*       | 0.200 | 0.200    | 0.200 | 0.200 | 0.200 | -     |
| 0.050                  | 0.063 | 15*       | 0.150 | 10*       | 0.200 | 0.200    | 0.200 | 0.200 | 0.200 | -     |
| 0.063                  | 0.080 | 10*       | 0.150 | 5*        | 0.200 | 0.200    | 0.200 | 0.200 | 0.200 | 0.200 |
| 0.080                  | 0.112 | 5         | 0.150 | 0         | 0.300 | 0.300    | 0.300 | 0.300 | 0.300 | 0.300 |
| 0.112                  | 0.140 | 0         | 0.150 | 0         | 0.300 | 0.300    | 0.300 | 0.300 | 0.300 | 0.300 |
| 0.140                  | 0.200 |           | d**   |           | 1d**  | 1d**     | 2d**  | 2d**  | 2d**  | 3d**  |
| 0.200                  | 0.315 |           | d**   |           | 1d**  | 1d**     | 2d**  | 2d**  | 3d**  | 3d**  |
| 0.315                  | 0.450 |           | d**   |           | 1d**  | 1d**     | 2d**  | 2d**  | 3d**  | -     |
| 0.450                  | 0.710 |           | d**   |           | 2d**  | 3d**     | 4d**  | 4d**  | -     | -     |
| 0.710                  | 1.000 |           | d**   |           | 2d**  | 3d**     | 4d**  | -     | -     | -     |
| 1.000                  | 1.600 |           | d**   |           | 2d**  | 3d**     | -     | -     | -     | -     |
| 注 1: *: 或拉伸至铜断裂，取较小值；  |       |           |       |           |       |          |       |       |       |       |
| 注 2: **: d 为漆包线导体标称直径. |       |           |       |           |       |          |       |       |       |       |

附表 8 检测开裂的放大倍数

| 导体标称直径<br>Nominal conductor diameter<br>mm           |       | 放大倍数<br>Magnification <sup>a</sup> |
|------------------------------------------------------|-------|------------------------------------|
| >                                                    | ≤     |                                    |
| -                                                    | 0.040 | 10 to 15 times                     |
| 0.040                                                | 0.500 | 6 to 10 times                      |
| 0.500                                                | 1.600 | 1 to 6 times                       |
| a : 1 倍表示使用正常视力<br>One time expresses normal vision. |       |                                    |

(2) 急拉断试验

一根校直试样应急速拉伸至断裂点, 其不受应力的测试长度为 200-250mm, 拉伸后, 应用倍数如表 4 规定的放大镜, 检查试样是否开裂或失去附着性, 离断头处 2mm 的距离内不做考核。

6、热冲击试验

(1) 试样制备

- ①  $d \leq 0.140\text{mm}$  按附表 7;
- ②  $d > 0.140\text{mm}$  按附表 9;

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

(2) 试样应在强迫通风烘箱中加热 30min，温度为表 13 规定的温度±5℃。从烘箱中取出试样冷却至室温，然后用放大倍数如附表 8 规定的放大镜检查绝缘是否开裂。测量 3 个试样。

附表 9 热冲击试验圆棒卷绕要求

| 标称导体直径 mm | 圆棒直径 mm |       |       |       |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|           | FIW3    | FIW4  | FIW5  | FIW6  | FIW7  | FIW8  | FIW9  |
| 0.160     | 0.250   | 0.450 | 0.450 | 0.450 | 0.560 | 0.560 | 0.560 |
| 0.180     | 0.280   | 0.450 | 0.450 | 0.450 | 0.560 | 0.560 | 0.560 |
| 0.200     | 0.315   | 0.450 | 0.450 | 0.450 | 0.560 | 0.560 | 0.560 |
| 0.224     | 0.355   | 0.630 | 0.630 | 0.800 | 0.800 | 1.000 | 1.000 |
| 0.250     | 0.400   | 0.630 | 0.630 | 0.800 | 0.800 | 1.000 | 1.000 |
| 0.280     | 0.630   | 0.630 | 0.630 | 0.800 | 0.800 | 1.000 | 1.000 |
| 0.315     | 0.710   | 1.000 | 1.000 | 1.250 | 1.250 | 1.600 | 1.600 |
| 0.355     | 0.800   | 1.000 | 1.000 | 1.250 | 1.250 | 1.600 | 1.600 |
| 0.400     | 0.900   | 1.000 | 1.000 | 1.250 | 1.250 | 1.600 |       |
| 0.450     | 1.000   | 1.120 | 1.120 | 1.800 | 2.000 | 2.000 |       |
| 0.500     | 1.120   | 1.120 | 1.120 | 1.800 | 2.000 |       |       |
| 0.560     | 1.250   | 1.400 | 1.400 | 1.800 | 2.000 |       |       |
| 0.630     | 1.400   | 2.000 | 2.000 | 2.800 | 2.800 |       |       |
| 0.710     | 1.600   | 2.000 | 2.000 | 2.800 | 2.800 |       |       |

注：中间值的标称导体直径，采用相邻较大的标称导体直径的圆棒直径。

### 7、软化击穿试验

(1) 在预热到附表 1 规定温度的金属块中插入两根垂直相交的校直试样。应尽可能靠近交叉点测量温度，测量值应在规定值±3℃范围内。交叉点应在压杆下的中央。如果是  $d \leq 0.200\text{mm}$  的试样，两根试样应先平行插入插孔（并列），第 3 根试样垂直放在前 2 根试样上，其交叉点应对称于压杆轴线。

(2) 用压杆施加如附表 10 规定的负荷。然后立刻在上下两个试样之间施加试验电压。如果下面是两个平等放置的试样，则应相互连接。负荷和试验电压的施加时间为 2min。做 3 次试验。应记录短路次数。

附表 10 在交叉点上施加的负荷

| 导体标称直径 mm |       | 负 荷<br>N |
|-----------|-------|----------|
| 以上        | 及以下   |          |
| 0.100     | 0.125 | 1.25     |
| 0.125     | 0.315 | 2.20     |
| 0.315     | 0.500 | 4.50     |
| 0.500     | 0.800 | 9.00     |

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

#### 8、耐刮试验 ( $0.250\text{mm} \leq d \leq 0.800\text{mm}$ )

- (1) 用刮针沿漆包线刮擦，逐渐增加刮擦力，其耐刮性能以其承受的最大刮擦力表示；
- (2) 一根用最大 1% 的伸长校直的试样，擦试干净后置于单向刮漆试验设备中。然后用夹头固定试样，调整支承台使之接触试样。施加在刮漆设备上的起始作用力应不大于附表 11 规定的最小刮破力的 90%，并使刮针和导体之间构成回路，导体触点距离固定支点 150mm 到 200mm 之间。加荷重的刮漆装置应慢慢下降至漆包线表面然后开始刮漆。刮针停止刮漆时，记录设备显示的度数；
- (3) 试验应在同一根试样上再重复进行两次，沿着漆包线的圆周进行转位，一次离原位置  $120^\circ$ ，一次离原位置  $240^\circ$ ，记录试样结果，取其平均值作为平均刮破力。

附表 11 刮破力要求

| 导体标称直径 (mm) | 最小平均刮破力 (N) | 每次试验中最小刮破力 (N) |
|-------------|-------------|----------------|
| 0.250       | 4.10        | 3.50           |
| 0.280       | 4.50        | 3.70           |
| 0.315       | 4.75        | 4.00           |
| 0.355       | 5.10        | 4.30           |
| 0.400       | 5.45        | 4.60           |
| 0.450       | 5.80        | 4.90           |
| 0.500       | 6.20        | 5.25           |
| 0.560       | 6.65        | 5.60           |
| 0.630       | 7.10        | 6.00           |
| 0.710       | 7.60        | 6.45           |

注：对于导体标称直径的中间尺寸，应取下一个最大导体标称直径的最小平均刮破力数值。

#### 9、耐溶剂试验(适用于 $d > 0.250\text{mm}$ 的漆包圆线)

- (1) 一根约 150mm 长的漆包线校直试样应在强迫通风的  $(130 \pm 3)^\circ\text{C}$  烘箱中预处理 10min.然后将有效长度试样浸入盛有标准溶剂的玻璃容器中 30min，溶剂温度为  $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ .然后从溶剂中取出试样，30s 内测量其表面的硬度。
- (2) 试样应平整放在光滑硬表面上，铅笔应以约  $60^\circ$  的角度斜置于漆包线表面，并且铅笔尖应以约  $5 \pm 0.5\text{N}$  的压力沿漆包线表面缓慢推移。测量 3 次。

#### 10、击穿电压试验

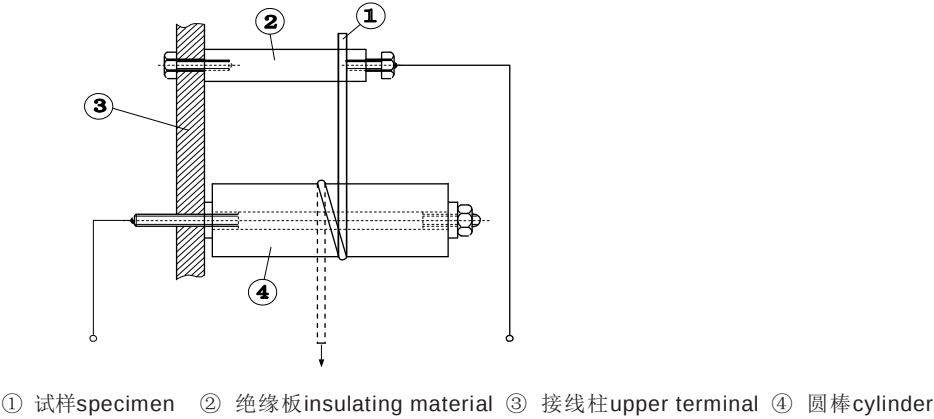
- (1) 试验电压应是标称频率 50Hz 至 60Hz 的交流电压（电流 5mA），从零开始施加试验电压，然后按附表 12 规定的恒定速度升压。

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 12 试验电压升压速度

| 击穿电压 V |      | 升压速度<br>V/s |
|--------|------|-------------|
| 以上     | 及以下  |             |
| -      | 500  | 20          |
| 500    | 2500 | 100         |
| 2500   | -    | 500         |

（2）取一根校直漆包线试样的一端除去绝缘，按下图所示接到上接线端上，然后在金属圆棒上绕一圈。漆包线的下端施加符合附表 13 规定的负荷，以保持试样与金属圆柱紧密接触。在漆包线导体和金属圆柱之间施加试验电压。试验应在室温下进行。测量 5 个试样。记录 5 个击穿电压值。



附表 13 施加在漆包线上的负荷

| 导体标称直径 mm |       | 负荷<br>N | 试验柱直径<br>mm | 导体标称直径 mm |       | 负荷<br>N | 试验柱直径<br>mm |
|-----------|-------|---------|-------------|-----------|-------|---------|-------------|
| 以上        | 及以下   |         |             | 以上        | 及以下   |         |             |
| -         | 0.04  | 0.080   | 25±1        | 0.080     | 0.090 | 0.400   | 25±1        |
| 0.04      | 0.045 | 0.100   | 25±1        | 0.090     | 0.100 | 0.500   | 25±1        |
| 0.045     | 0.050 | 0.130   | 25±1        | 0.100     | 0.160 | 0.600   | 25±1        |
| 0.050     | 0.056 | 0.160   | 25±1        | 0.160     | 0.250 | 0.850   | 25±1        |
| 0.056     | 0.064 | 0.200   | 25±1        | 0.250     | 0.355 | 1.700   | 25±1        |
| 0.064     | 0.071 | 0.260   | 25±1        | 0.355     | 0.500 | 3.400   | 25±1        |
| 0.071     | 0.080 | 0.330   | 25±1        | 0.500     | 0.710 | 7.000   | 50±2        |

11、绝缘连续性

（30±1）m 试样以（275±25）mm/s 的速度从高压电极轮上通过。试样导体和电极接入电气回路。其开路直流试验电压调节到附表 14 的规定值，偏差为±5%。试样的接地导体应接正极。做一次试验。记录每 30m 长漆包线的缺陷数。

|                                                                                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| SPECIFICATION                                                                    | Product symbol |
| Solderable fully insulated(FIW) zero-defect enameled round copper wire,CLASS 180 | FIW            |

附表 14 试验电压

| 导体标称直径[mm] |       | 直流电压, V |      |      |      |      |      |      |
|------------|-------|---------|------|------|------|------|------|------|
| >          | ≤     | FIW3    | FIW4 | FIW5 | FIW6 | FIW7 | FIW8 | FIW9 |
| 0.035      | 0.050 | 750     | 750  | 1000 | 2000 | 2000 | 2000 | 3000 |
| 0.050      | 0.053 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.053      | 0.064 |         | 1000 | 2000 |      | 3000 |      |      |
| 0.064      | 0.085 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.085      | 0.095 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.095      | 0.118 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.118      | 0.125 | 1000    | 2000 | 3000 |      |      |      |      |
| 0.125      | 0.170 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.170      | 0.190 |         | 2000 |      | 3000 |      |      |      |
| 0.190      | 0.250 | 3000    |      |      |      |      |      |      |
| 0.250      | 0.300 |         | 3000 |      |      |      |      |      |
| 0.300      | 0.375 |         |      |      |      | 3000 |      |      |
| 0.375      | 0.425 |         |      |      |      |      | 3000 |      |
| 0.425      | 0.500 |         |      |      |      |      |      |      |
| 0.500      | 0.600 |         |      | 3000 |      |      |      |      |
| 0.600      | 0.750 | 3000    |      |      |      |      |      |      |

## 12、直焊性

- (1) 试样准备:
- ①  $d \leq 0.050\text{mm}$ : 取 8 根直线状试样, 用合适张力将其绞和在一起并卷绕在夹持装置总;
  - ②  $0.050 < d \leq 0.10\text{mm}$ : 取 1 根直线状试样, 卷绕在试样夹持装置中;
  - ③  $d > 0.10\text{mm}$ : 取 1 根月 200mm 的直线状试样;
- (2) 试样应垂直入于焊锡缸中间, 焊锡缸温度按附表 1 规定。试样下端头应置于焊锡缸液面下  $35 \pm 5\text{mm}$  处。试样浸入的位置应距离温度测量点 10mm 以内。在附表 1 的浸入时间结束后, 试样应侧移然后取出。
- (3) 用 (6~10) 倍的放大镜检查镀锡线表面, 如果  $d \leq 0.100\text{mm}$  的漆包线, 检查应限定在试样支点中央  $25 \pm 2.5\text{mm}$  的自由长度范围, 如  $d > 0.1\text{mm}$ , 检查应限定在浸入釜中下方 15mm 处;
- (4) 测量 3 个试样, 记录漆包线表面状况。