

इंटरनेट

मानक

### Disclosure to Promote the Right To Information

Whereas the Parliament of India has set out to provide a practical regime of right to information for citizens to secure access to information under the control of public authorities, in order to promote transparency and accountability in the working of every public authority, and whereas the attached publication of the Bureau of Indian Standards is of particular interest to the public, particularly disadvantaged communities and those engaged in the pursuit of education and knowledge, the attached public safety standard is made available to promote the timely dissemination of this information in an accurate manner to the public.

“जानने का अधिकार, जीने का अधिकार”

Mazdoor Kisan Shakti Sangathan

“The Right to Information, The Right to Live”

“पुराने को छोड़ नये के तरफ”

Jawaharlal Nehru

“Step Out From the Old to the New”

IS 398-1 (B) (1996): Aluminium Conductors for Overhead Transmission Purposes - Specification, Part 1: Aluminium Stranded Conductors [ETD 37: Conductors and Accessories for Overhead Lines]



“ज्ञान से एक नये भारत का निर्माण”

Satyanarayan Gangaram Pitroda

“Invent a New India Using Knowledge”



“ज्ञान एक ऐसा खजाना है जो कभी चुराया नहीं जा सकता है”

Bhartrhari—Nitiśatakam

“Knowledge is such a treasure which cannot be stolen”



BLANK PAGE



आईएस/IS 398 (भाग/Part 1) : 1996  
(द्विभाषी/Bilingual)

भारतीय मानक  
शिरोपरि प्रेषण प्रयोजन के लिये एल्युमिनियम  
चालक — विशिष्टि

भाग 1 एल्युमिनियम लड़दार चालक  
( तीसरा पुनरीक्षण )

(संशोधन संख्या 1 समाविष्ट)

*Indian Standard*

ALUMINIUM CONDUCTORS FOR OVERHEAD  
TRANSMISSION PURPOSES — SPECIFICATION

**PART 1 ALUMINIUM STRANDED CONDUCTORS**

( *Third Revision* )

(Incorporating Amendment No. 1)

आईसीएस/ICS 31.080

© भा मा ब्यूरो 2012

**भारतीय मानक ब्यूरो**

मानक भवन, 9 बहादुर शाह ज़फर मार्ग  
नई दिल्ली 110002

© BIS 2012

**BUREAU OF INDIAN STANDARDS**  
MANAK BHAVAN, 9 BAHADUR SHAH ZAFAR MARG  
NEW DELHI 110002

### प्राक्कथन

इस भारतीय मानक (तीसरा पुनरीक्षण) के मसौदे को शिरोपरि लाइन के लिये चालक एवं सहायकांग विषय समिति द्वारा अंतिम रूप देने तथा विद्युत तकनीकी विषय परिषद् द्वारा अनुमोदन के बाद भारतीय मानक ब्यूरो द्वारा ग्रहण किया गया।

इस मानक को मूलतः 1953 में प्रकाशित किया गया और 1961 में इसका पहला पुनरीक्षण प्रकाशित हुआ। इस पुनरीक्षण में चालक निर्माण की तकनीक में हुए आधुनिक विकास को प्रकाशित करने के लिये इसे संशोधित किया गया है। इस पुनरीक्षण में जोड़े गये अन्य प्रमुख पार्ट – एल्यूमिनियम तारों के लिये विनिर्दिष्ट मूलतः दीर्घाकरण परीक्षण के स्थान पर इसके लिये वेष्टन परीक्षण का अंतर्वेशन किया गया है।

इसका दूसरा पुनरीक्षण 1976 में प्रकाशित किया गया। इसके पुनरीक्षण में चालकों के विभिन्न प्रकारों को कवर करते हुए विभिन्न भागों में इसे जारी करने का निर्णय लिया गया। यह भाग एल्यूमिनियम लड़दार चालकों के रूप में भाग 1 की शृंखला के साथ कार्य कर रहा है। शृंखला के अन्य भाग नीचे दिये गये हैं:

भाग 2 एल्यूमिनियम चालक, जस्तीकृत इस्पात-प्रबलित

भाग 3 एल्यूमिनियम चालक, एल्यूमिनियमकृत इस्पात-प्रबलित

भाग 4 एल्यूमिनियम मिश्रधातु लड़दार चालक

भाग 5 अतिरिक्त उच्च वोल्टता (400 किवो और अधिक) के लिये जस्तीकृत – इस्पात – प्रबलित एल्यूमिनियम के चालक

इस तीसरे पुनरीक्षण को निम्नलिखित कारणों को प्रभावित करने के लिये किया गया है:

क) अंतर्राष्ट्रीय मानकों के सदृश लाने के लिये।

(तीसरे कवर पर जारी)

Conductors and Accessories for Overhead Lines Sectional Committee, ETD 37

### FOREWORD

This Indian Standard (Third Revision) was adopted by the Bureau of Indian Standards after the draft finalized by the Conductors and Accessories for Overhead Lines Sectional Committee had been approved by the Electro-technical Division Council.

This standard was originally published in 1953 and its first revision was brought out in 1961. In this revision the specification has been modified in the light of the modern development in the techniques of conductor manufacture. The other salient point incorporated in this revision is the inclusion of wrapping test for the aluminium wires in place of the elongation test originally specified for aluminium wires.

The second revision was brought out in 1976. In that revision, it was decided to issue it in different parts covering different types of conductors. This part dealing with aluminium stranded conductors forms Part 1 of the series. The other parts in the series are given below:

Part 2 Aluminium conductors, galvanized steel-reinforced

Part 3 Aluminium conductors, aluminized steel-reinforced

Part 4 Aluminium alloy stranded conductors

Part 5 Aluminium conductors, galvanized steel reinforced for extra high voltage (400 kV and above)

This third revision has been undertaken with a view to effecting the following considerations:

a) To line up with International Standards.

(Continued on third cover)

भारतीय मानक  
शिरोपरि प्रेषण प्रयोजन के लिये एल्युमिनियम  
चालक — विशिष्टि  
भाग 1 एल्युमिनियम लड़दार चालक  
( तीसरा पुनरीक्षण )

*Indian Standard*

ALUMINIUM CONDUCTORS FOR OVERHEAD  
TRANSMISSION PURPOSES — SPECIFICATION

PART 1 ALUMINIUM STRANDED CONDUCTORS

*( Third Revision )*

**SECTION 1 GENERAL**

**1 SCOPE**

1.1 This standard (Part 1) covers the requirements and tests for aluminium stranded conductors used for overhead transmission purposes.

**2 REFERENCES**

2.1 The following Indian Standards are necessary adjuncts to this standard:

IS No.	Title
1778 : 1980	Reels and drums for bare conductors ( <i>first revision</i> )
1885 (Part 32) : 1993	Electrotechnical vocabulary : Part 32 Electric cables ( <i>first revision</i> )
5484 : 1978	EC grade aluminium rods produced by continuous casting and rolling
7623 : 1993	Lithium base grease for industrial purposes ( <i>second revision</i> )

**3 TERMINOLOGY**

3.0 For the purpose of this standard, the following definitions in addition to those given in IS 1885 (Part 32) : 1993 shall apply.

**खंड 1 सामान्य**

**1 विषय क्षेत्र**

1.1 इस मानक (भाग 1) में शिरोपरि प्रेषण प्रयोजन के लिये प्रयुक्त एल्युमिनियम लड़दार चालकों की अपेक्षाएँ और परीक्षण शामिल हैं।

**2 संदर्भ**

2.1 निम्नलिखित भारतीय मानक इस मानक के आवश्यक सहायकांग हैं:

आईएस संख्या	शीर्षक
1778 : 1980	नंगे चालकों के लिये रीलें एवं ड्रम ( <i>पहला पुनरीक्षण</i> )
1885 ( भाग 32 ) : 1993	विद्युत-तकनीकी शब्दावली : भाग 32 विद्युत तारें ( <i>पहला पुनरीक्षण</i> )
5484 : 1978	निरंतर कास्टिंग एवं रॉलिंग द्वारा निर्मित ईसी ग्रेड एल्युमिनियम छड़ें
7623 : 1993	औद्योगिक प्रयोजनार्थ लिथियम आधारित ग्रीस ( <i>दूसरा पुनरीक्षण</i> )

**3 पारिभाषिक शब्दावली**

3.0 इस मानक के प्रयोजनार्थ, आईएस 1885 (भाग 32) : 1993 में दी गई परिभाषाओं के अलावा निम्नलिखित परिभाषाएँ लागू हैं।



### 3.1 Stranded Conductor

Conductor consisting of seven or more aluminium wires of the same nominal diameter twisted together in concentric layers. When the conductor consists of more than one layer, successive layers are twisted in opposite directions.

### 3.2 Diameter

The mean of two measurements at right angles taken at the same cross section.

### 3.3 Direction of Lay

The direction of lay is defined as right hand or left hand. With right hand lay, the wires conform to the direction of the central part of the letter Z when the conductor is held vertically. With left hand lay, the wires conform to the direction of the central part of the letter S when the conductor is held vertically.

### 3.4 Lay Ratio

Ratio of the axial length of a complete turn of the helix formed by an individual wire in a stranded conductor to the external diameter of the helix.

## 4 PHYSICAL CONSTANTS FOR HARD-DRAWN ALUMINIUM

### 4.1 Resistivity

The resistivity of aluminium depends upon its purity and its physical condition. For the purpose of this standard, the maximum value permitted is 0.028 264 ohm.mm<sup>2</sup>/m at 20°C and this value has been used for calculation of the maximum permissible values of resistance.

NOTE — It is not intended to check the resistivity from the measured values of resistance.

### 4.2 Density

At a temperature of 20°C, the density of hard drawn aluminium has been taken as 2.703 g/cm<sup>3</sup>.

### 4.3 Constant-Mass Temperature Coefficient of Resistance

At a temperature of 20°C, the constant-mass temperature coefficient of resistance of hard-drawn aluminium, measured between two potential points rigidly fixed to the wire, the metal being allowed to expand freely, has been taken as 0.004 03 per degree Celsius.

### 4.4 Coefficient of Linear Expansion

The coefficient of linear expansion of hard-drawn aluminium at 0°C has been taken as 23.0 × 10<sup>6</sup> per degree Celsius. This value holds good for all practical

### 3.1 लड़दार चालक

नॉमिनल डायामीटर के सात या अधिक एल्यूमिनियम तारों से बने चालक को सकेंद्रित तारों में एक साथ ऐंठें। जब चालक एक परत से अधिक की बनी होती है, तो बाद की तहें विपरीत दिशा में ऐंठी जाती है।

### 3.2 डायामीटर

दाहिने कोणों पर दो मापों का अर्थ एक ही अनुप्रस्थकार से लिया जाये।

### 3.3 बट की दिशा

बट की दिशा को दाहिने हाथ या बायें हाथ के रूप में परिभाषित किया जाता है। दाहिने हाथ की बट से, जब चालक को ऊर्ध्वाधर रखा जाता है तो तारें अक्षर Z के केन्द्रीय भाग की दिशा के अनुरूप होती हैं। बायें हाथ की बट से, जब चालक को ऊर्ध्वाधर रखा जाता है तो तारें अक्षर S के केन्द्रीय भाग की दिशा के अनुरूप होती हैं।

### 3.4 बट अनुपात

कुण्डलिनी के बाहरी डायामीटर के लड़दार चालक में अलग-अलग तार द्वारा निर्मित कुण्डलिनी के पूर्ण मोड़ की अक्षीय लम्बाई का अनुपात।

## 4 हार्ड-ड्रान एल्यूमिनियम के भौतिकीय स्थिरांक

### 4.1 प्रतिरोधता

एल्यूमिनियम की प्रतिरोधकता इसकी शुद्धता एवं भौतिकीय अवस्था पर निर्भर होती है। इस मानक के प्रयोजनार्थ, 20°से. पर अनुमत्य अधिकतम मान 0.028 264 ओएचएम.मिमी.<sup>2</sup>/मी. है तथा प्रतिरोधिता के अधिकतम ग्राह्य मान की गणना के लिये इस मान को प्रयुक्त किया गया है।

नोट — प्रतिरोधिता के परिमित मानों के प्रतिरोधकता की जाँच अभीष्ट नहीं है।

### 4.2 घनत्व

20°से. तापमान पर हार्ड-ड्रान एल्यूमिनियम का घनत्व 2.703 ग्रा./सेमी.<sup>3</sup> लिया गया है।

### 4.3 प्रतिरोधिताएँ स्थिरांक-द्रव्यमान तापमान गुणांक

20°से. के तापमान पर, कठोर तैयार एल्यूमिनियम की प्रतिरोधिता का स्थिरांक-द्रव्यमान तापमान गुणांक के तार को दृढ़ता से स्थिर रख दो, संभावित बिंदुओं के बीच मापा गया तथा धातु की मुक्त रूप से विस्तार की अनुमति देकर 0.004 03 प्रति डिग्री सेल्सियस के रूप में लिया गया है।

### 4.4 रैखिक विस्तार का गुणांक

0°से. पर कठोर तैयार एल्यूमिनियम के रैखिक विस्तार का गुणांक 23.0 × 10<sup>6</sup> प्रति डिग्री से. के रूप में किया गया है। यह

purposes over the range of temperature from 0°C to the highest safe operating temperature.

## SECTION 2 MATERIALS

### 5 MATERIAL

**5.1** The conductor shall be constructed of hard-drawn aluminium wires having mechanical and electrical properties specified in Table 1. When specified by the purchaser, neutral grease may be applied between the layers of wires. The aluminium content shall be not less than 99.5 percent and copper conductor shall not be more than 0.04 percent.

**5.1.1** The EC grade aluminium rods for use in the manufacture of aluminium wires shall conform to IS 5484 : 1978.

**5.2** When specified by the purchaser, neutral grease is to be applied as per one of the following cases:

- All conductors except outer layer,
- All conductors including outer layer, and
- All conductors except outer surface of the wires in the outer layer.

NOTE — Lithium soap grease corresponding to Grade II of IS 7623 : 1993 having minimum drop point not less than 180°C is suitable for such application.

### 6 FREEDOM FROM DEFECTS

**6.1** The wires shall be smooth and free from all imperfections, not consistent with good commercial practice.

## SECTION 3 DIMENSIONS AND CONSTRUCTION

### 7 STANDARD SIZES

#### 7.1 Wires

##### 7.1.1 Nominal Sizes

The aluminium wires for the standard constructions covered by this standard shall have the diameters specified in Table 1.

#### 7.2 Stranded Conductors

##### 7.2.1 Sizes

The sizes of standard aluminium stranded conductors shall be as given in Table 2.

**7.2.2** The resistances shall be in accordance with Table 2. The masses (excluding the mass of grease, if applied) are given in Table 2 for information.

मान 0°से. से उच्चतम सुरक्षात्मक प्रचालन तापमान तक तापमानों की रेंज से अधिक सभी व्यवहारिक प्रयोजनार्थ अच्छे रहते हैं।

## खंड 2 सामग्रियाँ

### 5 सामग्री

**5.1** चालक उन हार्ड-ड्रॉन एल्यूमिनियम तारों से निर्मित किया जाएगा जिन तारों में तालिका 1 में निर्दिष्ट यांत्रिकीय एवं विद्युतीय प्रापटीज हों। जब खरीददार द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाए तो तारों की तहों के बीच न्यूट्रल ग्रीस लगाई जाए। एल्यूमिनियम मात्रा 99.5 प्रतिशत से कम न हो और ताँबा चालक 0.04 प्रतिशत से अधिक न हो।

**5.1.1** एल्यूमिनियम तारों के निर्माण में प्रयोग के लिये इसी ग्रेड एल्यूमिनियम छड़ें आईएस 5484 : 1978 के अनुरूप हों।

**5.2** जब खरीददार द्वारा विनिर्दिष्ट किया जाये तो निम्नलिखित मामलों में से एक के अनुसार न्यूट्रल ग्रीस लगाई जाये:

- बाहरी तहों को छोड़कर सभी चालक,
- बाहरी तह सहित सभी चालक, तथा
- बाहरी तह में तारों की बाहरी सतह को छोड़कर सभी चालक।

नोट — 180°से. से कम न्यूनतम ड्रॉप बिन्दु वाला और आईएस 7623 : 1993 के ग्रेड II से संबन्ध लिथियम सोप ग्रीस ऐसे उपयोग के लिये उपयुक्त है।

### 6 दोषों से मुक्ती

**6.1** तारें चिकनी तथा दोष रहित, अच्छी वाणिज्यिक प्रयोग की अविरोधी न हों।

## खंड 3 आयाम एवं निर्माण

### 7 मानक आकार

#### 7.1 तारें

##### 7.1.1 नामिनल आकार

इस मानक में आवंटित मानक निर्माणों के लिये एल्यूमिनियम तारें तालिका 1 में विनिर्दिष्ट डायामीटर की हों।

#### 7.2 लड़दार चालक

##### 7.2.1 आकार

मानक एल्यूमिनियम लड़दार चालकों के आकार तालिका 2 में दिये गए के अनुसार होंगे।

**7.2.2** प्रतिरोधिता तालिका 2 के अनुसार होगी। सूचनार्थ तालिका 2 में द्रव्यमान (यदि लागू हो तो ग्रीस की मात्रा को छोड़कर) दिया गया है।



## 8 JOINT IN WIRES, EXCEPT DURING STRANDING

**8.1** The wires shall be drawn in continuous length, without joints, except those made in wire rod or before drawing.

### 8.2 Joints in Stranded Conductors

**8.2.1** During stranding no aluminium wire welds shall be made for the purpose of achieving the required conductor length.

#### 8.2.2 Conductor Containing Seven Wires

Joints in wires other than those permitted under **8.1** shall not be permitted in any wire of stranded conductor containing seven wires.

#### 8.2.3 Conductors Containing More than Seven Wires

In case of stranded conductors containing more than seven wires, joints are permitted in wire broken during stranding provided such breaks are not associated with either inherently defective wire or with those of short lengths of aluminium wires. Joints shall be dressed smoothly with a diameter equal to that of parent wires and shall not be kinked. No two joints other than those in wires before stranding permitted under **8.1** occur at points in the stranded conductors nearer than 15 m.

**8.2.4** Joints shall be made by electric butt welding, electric butt cold upset welding or cold pressure welding. These joints shall be made in accordance with good commercial practice. Electric butt welding shall be annealed for approximately 250 mm on both sides of the welds.

**8.2.5** While the joints specified are not required to meet the requirements of unjointed wires, they shall be withstanding a stress of not less than 75 MPa for annealed electric butt welded joints and not less than 130 MPa for cold pressure and electric butt cold upset welded joints. The manufacturer shall demonstrate that the proposed welding method is capable of meeting the specified strength requirements.

## 9 STRANDING

**9.1** The wire used in the construction of a stranded conductor shall, before stranding, satisfy all the relevant requirements of this standard.

**9.2** The lay ratio of the different layers shall be within the limits given in Table 3.

**9.3** In all constructions, the successive layers shall have opposite directions of lay, the outermost layer being right-handed. The wires in each layer shall be evenly and closely stranded.

**9.4** In aluminium stranded conductors having multiple

## 8 तारों में जोड़, बटन के दौरान छोड़कर

**8.1** तार छड़ या तैयार करने से पहले वाले तार को छोड़कर, तारें लगातार लम्बाई में तैयार की जाएं। उनमें जोड़ न हों।

### 8.2 लड़दार चालकों में जोड़

**8.2.1** अपेक्षित चालक लम्बाई के प्रयोजनार्थ एल्यूमिनियम तारों को लड़ बटने के दौरान वेल्डकृत न करें।

#### 8.2.2 सात तारों के चालक

खंड **8.1** के तहत अनुमत्य के अलावा तारों में जोड़ सात तारों वाले लड़दार चालक के किसी तार में अनुमति नहीं हैं।

#### 8.2.3 सात तारों से अधिक वाले चालक

सात तारों से अधिक वाले लड़दार चालक के मामले में तारों की लड़ बटने के दौरान टूटने वाले तार में जोड़ की अनुमति दी जाती है बशर्ते ऐसी टूटने पहले से ही दोषपूर्ण या एल्यूमिनियम तारों की छोटी लम्बाई वाले तार से संबद्ध न हो। जोड़ों को पहले के तारों के साथ एक समान डायामीटर में सहजता से जोड़ा जाए तथा ऐसे जोड़ों को एंठन द्वारा नहीं जोड़ा जाए। **8.1** के तहत अनुमत्य तारों के लड़ बटने से पहले के अलावा 15 मी. सामीप्य पर लड़दार चालकों में दो जोड़ न आएँ।

**8.2.4** जोड़ों को इलैक्ट्रिक बट वेल्डिंग, इलैक्ट्रिक बट कोल्ड अपसेट वेल्डिंग या कोल्ड प्रैशर वेल्डिंग द्वारा जोड़ा जाए। ये जोड़ अच्छे वाणिज्यिक कार्य के अनुसार जोड़े जाएँगे। इलैक्ट्रिक बट वेल्डिंग को वेल्डों के दोनों तरफ लगभग 250 मिमी. पर तापानुशीतित किया जाएगा।

**8.2.5** जब विनिर्दिष्ट जोड़ों के बिना जुड़ी तारों को जोड़ने की अपेक्षाओं को पूरा नहीं किया जाता है तो तापानुशीतित इलैक्ट्रिक बट वेल्डिंग वाले जोड़ कम से कम 75 एमपीए दाब को सहने योग्य हों। निर्माता यह प्रदर्शित करेगा कि प्रस्तावित वेल्डिंग पद्धति विनिर्दिष्ट सामर्थ्य अपेक्षाओं को पूरा करने योग्य है।

## 9 लड़ बटना

**9.1** एक लड़दार चालक के निर्माण में प्रयुक्त तार, लड़ बटने से पहले, इस मानक की संबद्ध सभी अपेक्षाओं पर संतुष्टिपरक हों।

**9.2** विभिन्न तहों के बट अनुपात तालिका 3 में दी गई सीमाओं के भीतर हों।

**9.3** सभी निर्माणों में, बाद की तहें बट की विपरीत दिशा में हों जबकि सबसे बाहरी तह दाहिने हाथ की दिशा में हो। प्रत्येक तह में तारों को समानतः एवं समीपतः लड़दार किया जाएगा।

**9.4** तारों के बहु-तहों वाले एल्यूमिनियम के लड़दार चालकों

layers of wires, the lay ratio of any layer shall not be greater than the lay ratio of the layer immediately beneath it.

## 10 LENGTHS AND VARIATIONS IN LENGTHS

**10.1** Unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer, stranded aluminium conductors shall be supplied in the manufacturer's usual production lengths and with a permitted variation of  $\pm 5$  percent in the length of any one conductor length.

### 10.2 Random Lengths

Unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer, it shall be permissible to supply not more than 10 percent of the lengths on any one order in random lengths; none of them shall be shorter than one-third of the nominal length.

## SECTION 4 PACKING AND MARKING

### 11 PACKING AND MARKING

**11.1** The conductor shall be wound on reels or drums (it is recommended that reels and drums conforming to IS 1778 : 1980 be used) and marked with the following:

- Indication of the source of manufacture,
- Size and type of conductor,
- Net weight of conductor in kg,
- Gross weight of conductor drum in kg, and
- Length(s) of conductor in meters.

**11.1.1** The conductor may also be marked with the Standard Mark.

**11.1.2** The use of the Standard Mark is governed by the provisions of the *Bureau of Indian Standards Act, 1986* and the Rules and Regulations made thereunder. Details of conditions under which a license for the use of Standard Mark may be granted to manufacturers or producers may be obtained from the Bureau of Indian Standards.

## SECTION 5 TESTS

### 12 TESTS

#### 12.1 Selection of Test Samples for Acceptance and Routine Tests

**12.1.1** Samples of individual wires for the tests specified in 12.2, 12.3, 12.4 and 12.5 shall normally be taken by the manufacturer before stranding, from the outer ends of not less than 10 percent of the spools.

**12.1.2** Spools of individual wires offered for inspection shall be divided into equal lots, the number of lots being equal to the number of samples to be selected, a fraction of a lot being counted as a complete lot. One

में, किसी तह के बट का अनुपात इसके बिल्कुल नीचे की तह के अनुपात वाले बट से ज्यादा न हो।

### 10 लम्बाई एवं लम्बाई में भिन्नताएँ

**10.1** जब तक खरीददार एवं निर्माता के बीच अन्यथा कोई करार न हो तो लड़दार एल्यूमिनियम चालक सामान्यतः निर्माता की सामान्य उत्पादित लम्बाई तथा किसी एक चालक की लम्बाई में  $\pm 5$  प्रतिशत की विभिन्नता अनुमत्य वाली लम्बाई में दी जाएगी।

### 10.2 यादृच्छिक (Random) लम्बाई

जब तक खरीददार एवं निर्माता के मध्य कोई अन्यथा करार न हो तो यादृच्छिक लम्बाई में किसी एक क्रम पर लम्बाई के 10 प्रतिशत से अधिक की छूट नहीं दी जाएगी; इनमें से कोई भी सामान्य लम्बाई से एक तिहाई छोटा न हो।

## खंड 4 पैकिंग एवं मुहरांकन

### 11 पैकिंग एवं मुहरांकन

**11.1** चालकों को रीलें या ड्रमों पर (यह अनुशासित है कि प्रयुक्त हो रही रीलें एवं ड्रम आईएस 1778 : 1980 के अनुरूप हों) तथा निम्नलिखित सूचना अंकित हो:

- निर्माण के स्रोत का संकेत,
- चालक का आकार एवं प्रकार,
- चालक का कुल वजन किग्रा. में,
- चालक ड्रम का कुल वजन किग्रा. में, तथा
- चालक की लम्बाई मीटरों में।

**11.1.1** चालक पर मानक मुहर भी लगाई जा सकती है।

**11.1.2** मानक मुहर का उपयोग भारतीय मानक ब्यूरो अधिनियम, 1986 और उसके अधीन बने नियमों और विनियमों के प्रावधानों अनुसार हो। निर्माताओं तथा संस्कर्ताओं को जिन शर्तों के अधीन मानक मुहर लगाने के लिए लाइसेंस दिया जाता है उसका विवरण भारतीय मानक ब्यूरो से प्राप्त किया जा सकता है।

## खंड 5 परीक्षण

### 12 परीक्षण

#### 12.1 स्वीकार्यता एवं रूटीन परीक्षणों के लिये परीक्षण हेतु नमूनों का चयन

**12.1.1** खंड 12.2, 12.3, 12.4 एवं 12.5 में विनिर्दिष्ट परीक्षणों के लिये अलग-अलग तारों के नमूने निर्माता द्वारा चरखियों के 10 प्रतिशत से कम के बाहरी सिरों से लड़ बटने से पहले सामान्यतः लिये जाएंगे।

**12.1.2** निरीक्षण के लिये प्रस्तावित पृथक तारों की चरखियों को एक समान लॉट में विभाजित किया जाएगा। एक नमूना

sample spool shall be selected at random from each lot. This may be done physically, or on the basis of identification numbers spools offered for supply.

**12.1.3** Alternatively, if desired by the purchaser at the time of placing an order that the tests be made in the presence of his representative, samples of wire shall be taken from lengths of stranded conductors. Samples shall then be obtained by cutting 1.2 metre from outer end of the finished conductor from not more than 10 percent of the drums.

**12.1.4** For the purpose of various tests, one specimen mean sample of wire or stranded conductor.

## 12.2 Measurement of Diameter of Individual Aluminium Wires

One specimen cut from each of the samples taken under **12.1.1** and **12.1.2** shall be measured by micrometer. The diameter of wire shall be measured using a micrometer having flat surface on both the anvil and the end of the spindle to be read with micrometer. The diameter in millimetre shall be the average of three diameter measurements each of which is the average of the maximum and minimum reading at a point taken near each end and in the center of the sample. The diameter of the wire shall be within limit as specified in Table 1.

## 12.3 Breaking Load Test

The breaking load of one specimen cut from each of the samples taken under **12.1.1** or **12.1.3** shall be determined by means of a suitable tensile testing machine. The load shall be applied gradually and the rate of separation of the jaws of the testing machine shall be not less than 25 mm/min and not greater than 100 mm/min.

The ultimate breaking load of the specimen shall be not less than the appropriate value specified in Table 1.

## 12.4 Wrapping Testing

This test shall be made on aluminium wire.

One specimen cut from each of the samples taken under **12.1.1** or **12.1.2** shall be wrapped round the mandrel of diameter equal to wire diameter to form a close helix of eight turns. Six turns shall then be unwrapped and again closely wrapped in the same direction as before. The wire shall not break.

## 12.5 Resistance Test

The electrical resistance of one specimen cut from each of the samples taken under **12.1.1**, **12.1.2** or **12.1.3** shall be measured at ambient temperature.

The measured resistance shall be corrected to the value at 20°C by means of the formula:

चरखी को प्रत्येक लॉट में यदृच्छा पर चयनित किया जाएगा। ये प्रत्यक्षतः या सप्लाई के लिये प्रस्तावित सांकेतिक संख्या वाली चरखियों के आधार पर किए जायेंगे।

**12.1.3** दूसरी ओर खरीददार द्वारा आदेश दिये जाने के समय यदि यह इच्छा व्यक्त की जाती है कि परीक्षण उसके प्रतिनिधि के समक्ष किया जाये तो तारों के नमूने लड़दार चालकों की लम्बाई से लिये जायेंगे। फिर ड्रम के 10 प्रतिशत से अनधिक से फिनिशड चालक के बाहरी सिरे से 1.2 मीटर काट कर नमूने के लिये लिया जायेगा।

**12.1.4** विभिन्न परीक्षणों के प्रयोजनार्थ, एक नमूने से अभिप्रायः है लड़दार चालक या तार का नमूना लेना।

## 12.2 पृथक एल्युमिनियम तारों के डायामीटर का मापन

खंड **12.1.1** एवं **12.1.2** के तहत लिये गए नमूनों के प्रत्येक एक नमूने की काट को माइक्रोमीटर से नापा जायेगा जिसकी निहाई के दोनों सतह फ्लैट तथा स्पिंडल के सिरे माइक्रोमीटर से पठन-योग्य हों। मिलीमीटर में डायामीटर तीन डायामीटर मापों के औसत का होगा जिसमें प्रत्येक की माप प्रत्येक सिरे एवं नमूने के केंद्र के लिये गये एक बिंदु पर अधिकतम एवं न्यूनतम की औसत हो। तार का डायामीटर तालिका 1 में यथा निर्दिष्ट सीमा के अन्दर रखना होगा।

## 12.3 टूटन भार परीक्षण

खंड **12.1.1** या **12.1.3** के अंतर्गत लिये गए नमूनों के प्रत्येक से एक नमूना काट का टूटन भार एक उपयुक्त परीक्षण मशीन द्वारा ज्ञात किया जायेगा। भार धीरे-धीरे डाला जाएगा तथा परीक्षण मशीन के जबड़े के पृथकीकरण की दर 25 मिमी./मि. से कम नहीं तथा 100 मिमी./मि. से अधिक नहीं होगी। नमूने का चरम टूटन भार तालिका 1 में निर्दिष्ट उपयुक्त मान से कम न हो।

## 12.4 वेष्टन टूटन परीक्षण

यह परीक्षण एल्युमिनियम तार पर किया जाएगा।

खंड **12.1.1** या **12.1.2** के अंतर्गत लिये गए नमूनों में से प्रत्येक से एक नमूना काट का वेष्टन टूटन परीक्षण किया जाएगा। छह बार अवेष्टन किया जाएगा तथा पहले के तरह सदृश दिशा में फिर से बारीकी से वेष्टन टूटन परीक्षण किया जाएगा।

## 12.5 प्रतिरोधिता परीक्षण

खंड **12.1.1**, **12.1.2** या **12.1.3** के अंतर्गत लिये गए प्रत्येक नमूनों से एक नमूना काट का विद्युतीय प्रतिरोधिता को परिवेश तापमान पर मापन किया जायेगा।

मापित प्रतिरोधिता को निम्न फॉर्मूले के द्वारा 20°से. के मान से सटीक किया जाएगा:

$$R_{20} = R_T = \frac{1}{1 + \alpha (T - 20)}$$

where

- $R_{20}$  = resistance corrected at 20°C;  
 $R_T$  = resistance measured at T°C;  
 $\alpha$  = constant mass temperature co-efficient of resistance, 0.004 03; and  
 $T$  = ambient temperature during measurement.

The resistance corrected at 20°C shall be not more than the maximum value specified in Table 1.

### 12.6 Measurement of Lay Ratio/Direction of Lay

The lay ratio of each layer of the conductor shall be measured and checked as per requirements specified in Table 3, clauses 9.2 and 9.4 and lay direction shall be as per requirements of 9.3.

## 13 CLASSIFICATION OF TESTS

### 13.1 Type Tests

- Measurement of diameter of aluminium wire (see 12.2),
- Breaking load test of individual aluminium wire (see 12.3),
- Wrapping test of aluminium wire (see 12.4),
- Resistance test of aluminium wire (see 12.5), and
- Measurement of lay ratio (see 12.6).

## 14 REJECTION AND RETESTS

**14.1** Should any one of the test pieces first selected fail to pass the tests, three further specimens from the same batch shall be selected, one of which shall be from the length from which the original test specimen was taken, unless that length has been withdrawn by the supplier.

**14.2** Should all of the three test pieces from these additional specimens satisfy the requirements of the tests, the batch represented by these specimens shall be deemed to comply with the standard. Should the test pieces from any of the three additional specimens fail, the batch represented shall be deemed not to comply with the standard.

$$R_{20} = R \frac{1}{1 + \alpha (T - 20)}$$

जहाँ

- $R_{20}$  = 20°से. पर सटीक प्रतिरोधिता;  
 $R_T$  = टी°से. पर मापित प्रतिरोधिता;  
 $\alpha$  = रोधिता, 0.004 03 के संगत द्रव्यमान तापमान गुणांक; तथा  
 $T$  = मापन के दौरान का परिवेश तापमान।

20°से. पर परिशुद्ध प्रतिरोधिता तालिका 1 में निर्दिष्ट अधिक मान से अधिक न हो।

### 12.6 बट अनुपात का मापन/बट दिशा

चालक की प्रत्येक तह से बट अनुपात तालिका 3, खंड 9.2 एवं 9.4 में निर्दिष्ट अपेक्षाएँ नापी तथा चैक की जाएंगी और बट दिशा 9.3 की अपेक्षाओं के अनुसार होगी।

## 13 परीक्षणों का वर्गीकरण

### 13.1 टाइप परीक्षण

- एल्युमिनियम तार के डायामीटर का मापन (देखें 12.2),
- पृथक-पृथक एल्युमिनियम तार के टूटन भार परीक्षण (देखें 12.3),
- एल्युमिनियम तार की वेष्टन परीक्षा (देखें 12.4),
- एल्युमिनियम तार के प्रतिरोधिता परीक्षण (देखें 12.5), तथा
- बट अनुपात का मापन (देखें 12.6)।

## 14 रद्दीकरण एवं पुनर्परीक्षण

**14.1** पहले चयनित फेल परीक्षण टुकड़ों में से किसी एक को परीक्षण में पास होने के लिये उसी बैच से तीन और नमूने चयनित किए जायेंगे उनमें से एक मूल परीक्षण करने के लिये ली गई लम्बाई में से लिया जाएगा जब तक वह लम्बाई सप्लाय करने वाले द्वारा वापिस नहीं ली गई हो।

**14.2** इन अतिरिक्त नमूनों से सभी तीन परीक्षण के टुकड़ों को परीक्षण की अपेक्षाओं पर संतुष्टिपरक होना होगा। इन नमूनों द्वारा प्रतिनिधित्व बैच को मानक के अनुकूल माना जायेगा। इन तीनों अतिरिक्त नमूनों के किसी एक परीक्षण टुकड़े के फेल होने पर, उस बैच को मानक के अनुरूप नहीं माना जायेगा।

## SECTION 6 TABLES

**Table 1 Aluminium Wires Used in the Construction of Aluminium Stranded Conductors**  
(Clauses 5.1, 7.1.1, 12.2, 12.3 and 12.5)

Diameter			Cross-Sectional Area of Nominal Diameter Wire	Mass	Resistance at 20°C	Breaking Load	
Nom	Min	Max				Min	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Max	Before Stranding	After Stranding
mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	kg/km	ohms/km	kN	kN
2.21	2.18	2.24	3.836	10.37	7.503	0.68	0.65
3.10	3.07	3.13	7.548	20.40	3.818	1.24	1.18
3.18	3.15	3.21	7.942	21.47	3.626	1.29	1.23
3.99	3.95	4.03	12.50	33.80	2.306	1.98	1.88
4.39	4.35	4.43	15.14	40.91	1.902	2.10	2.28
4.65	4.60	4.70	16.98	45.90	1.700	2.70	2.56

## NOTES

1 The resistance has been calculated from the maximum values of receptivity and the cross-sectional area based on the minimum diameter.

2 The resistance of individual wires shall be such that the completed stranded conductor meets the requirements of the maximum resistance specified in Table 2 calculated by applying the relevant stranding constants given in Table 4.

## खंड 6 तालिकाएँ

**तालिका 1 एल्युमिनियम लड़दार चालकों के निर्माण में प्रयुक्त एल्युमिनियम तारें**  
(खंड 5.1, 7.1.1, 12.2, 12.3 तथा 12.5)

डायामीटर			तार का क्रॉस-वर्गीय क्षेत्र	मात्रा	20° से. पर रोधिता	टूटन भार, न्यूनतम	
नॉमिनल	न्यूनतम	अधिकतम				लड़ से पहले	लड़ के बाद
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
मिमी.	मिमी.	मिमी.	मिमी. <sup>2</sup>	किग्रा/किमी.	ओएचएमएस/किमी.	केएन	केएन
2.21	2.18	2.24	3.836	10.37	7.503	0.68	0.65
3.10	3.07	3.13	7.548	20.40	3.818	1.24	1.18
3.18	3.15	3.21	7.942	21.47	3.626	1.29	1.23
3.99	3.95	4.03	12.50	33.80	2.306	1.98	1.88
4.39	4.35	4.43	15.14	40.91	1.902	2.10	2.28
4.65	4.60	4.70	16.98	45.90	1.700	2.70	2.56

## टिप्पणियाँ

1 प्रतिरोध की गणना न्यूनतम व्यास की प्रतिरोधिता के अधिकतम मान एवं अनुप्रस्थ काट के आधार पर की गई है।

2 प्रत्येक तार का प्रतिरोध ऐसे हो कि पूर्ण लड़दार चालक का अधिकतम प्रतिरोध तालिका 2 में निर्दिष्ट आवश्यकता के अनुरूप हो और इसकी गणना तालिका 4 के संबंधित लड़दार स्थिरांक को अपनाकर की जाये।

**Table 2 Aluminium Stranded Conductors**  
[Clauses 7.2.1, 7.2.2; and Table 1 (Note 2); and Annex A]

Nominal Aluminium	Stranding and Wire Diameter	Sectional Area	Approximate Overall Dia	Approximate Mass	Calculated Resistance at 20°C Max	Approximate Calculated Breaking Load
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
mm <sup>2</sup>	mm	mm <sup>2</sup>	mm	kg/km	ohms/km	kN
25	7/2.21	26.85	6.63	74	1.096	4.52
50	7/3.10	52.83	9.30	145	0.552 5	8.25
100	7/4.39	106.0	13.17	290	0.275 2	15.96
150	19/3.18	150.9	15.90	415	0.194 2	23.28
240	19/3.99	237.6	19.95	654	0.123 5	35.74
300	19/4.65	322.7	23.25	888	0.091 07	48.74

NOTES

1 For the basis of calculation of this table, see Annex A.

2 The sectional area of a stranded conductor has been taken as the sum of the cross-sectional areas of the individual wires.

**तालिका 2 एल्युमिनियम लड़दार चालक**  
[खंड 7.2.1, 7.2.2; तथा तालिका 1 (टिप्पणी 2); तथा अनुबंध क]

नॉमिनल एल्युमिनियम	लड़दार एवं तार डायामीटर	विषय क्षेत्र	लगभग समग्र डायामीटर	लगभग द्रव्यमान	20°से. पर आकलित रोधिता अधिकतम	लगभग आकलित टूटन मार
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
मिमी. <sup>2</sup>	मिमी.	मिमी. <sup>2</sup>	मिमी.	किग्रा./किमी.	ओएचएमएस/किमी.	केएन
25	7/2.21	26.85	6.63	74	1.096	4.52
50	7/3.10	52.83	9.30	145	0.552 5	8.25
100	7/4.39	106.0	13.17	290	0.275 2	15.96
150	19/3.18	150.9	15.90	415	0.194 2	23.28
240	19/3.99	237.6	19.95	654	0.123 5	35.74
300	19/4.65	322.7	23.25	888	0.091 07	48.74

टिप्पणियाँ

1 इस तालिका की गणना के आधार के लिये, देखें अनुबंध क।

2 लड़दार चालक के विषय क्षेत्र को पृथक् तारों के अनुप्रस्थ क्षेत्रों के योग के रूप में लिया गया है।

**Table 3 Lay Ratios for Aluminium Stranded Conductors**  
(Clauses 9.2, 12.6 and A-2.3)

Number of Wires in Conductor	Lay Ratio			
	6 Wire Layer		12 Wire Layer	
(1)	Min	Max	Min	Max
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	10	14	—	—
19	10	16	10	14

**तालिका 3 एल्युमिनियम लड़दार चालकों के बट अनुपात**  
(खंड 9.2, 12.6 तथा क-2.3)

चालक में तारों की संख्या	बट अनुपात			
	6 तारों की तह		12 तारों की तह	
(1)	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	10	14	—	—
19	10	16	10	14



**Table 4 Stranding Constants**  
[Clauses A-2.1, A-2.2 and A-2.3; and  
Table 1 (Note 2)]

Number of Wires in Conductor	Stranding Constants	
	Mass	Electrical Resistance
(1)	(2)	(3)
7	7.091	0.144 7
19	19.34	0.053 57

**सारणी 4 लड़दार स्थिरांक**  
[खंड क-2.1, क-2.2 तथा क-2.3; तथा  
तालिका 1 (टिप्पणी 2)]

चालक में तारों की संख्या	लड़ स्थिरांक	
	द्रव्यमान	विद्युतीय रोधिता
(1)	(2)	(3)
7	7.091	0.144 7
19	19.34	0.053 57

## खंड 7 अनुलग्नक

### अनुबंध क

[तालिका 2 (टिप्पणी 1)]

तालिका 2 की गणना संबंधी टिप्पणियाँ

## SECTION 7 ANNEXURES

### ANNEX A

[Table 2 (Note 1)]

#### NOTES ON THE CALCULATION OF TABLE 2

#### A-1 INCREASE IN LENGTH DUE TO STRANDING

**A-1.1** When straightened out, each wire in any particular layer of a stranded conductor, except the central wire, is longer than the stranded conductor by an amount depending on the lay ratio of that layer.

#### A-2 RESISTANCE AND MASS OF CONDUCTOR

**A-2.1** The resistance of any length of a stranded conductor is the resistance of the same length of any one wire multiplied by a constant, as set out in Table 4.

**A-2.2** The mass of each wire in any particular layer of stranded conductor, except the central wire, will be greater than that of an equal length of straight wire by an amount depending on the lay ratio of that layer (see A-1.1 above).

The total mass of any length of an aluminium stranded conductor is, therefore, obtained by multiplying the mass of an equal length of straight wire by an appropriate constant, as set out in Table 4.

**A-2.3** In calculating the stranding constants in Table 4, the mean lay ratio, that is, the arithmetic mean of the relevant minimum and maximum values in Table 3, has been assured for each layer.

#### क-1 लड़ बटने के कारण लम्बाई में वृद्धि

**क-1.1** जब चालक तैयार किया जाता है, केंद्रीय तार को छोड़कर, लड़दार चालक की किसी विशेष तह की प्रत्येक तार उस तह की वट अनुपात पर निर्भर मात्रा द्वारा लड़दार चालक से लम्बी होती है।

#### क-2 चालक की प्रतिरोधिता एवं द्रव्यमान

**क-2.1** लड़दार चालक की किसी लम्बाई की प्रतिरोधिता तालिका 4 में दर्शाए गये अनुसार एक स्थिरांक द्वारा बढ़ाई गई किसी एक तार की एक समान लम्बाई की प्रतिरोधिता है।

**क-2.2** लड़दार चालक की कोई विशेष तह की विशेष तार का द्रव्यमान, केंद्रीय तार को छोड़कर, उस तह के बट अनुपात पर आश्रित मात्रा द्वारा सीधी तार के सदृश लम्बाई से बड़ी होगी (देखें क-1.1 उपरोक्त)।

अतः एक एल्युमिनियम लड़दार चालक की किसी लम्बाई का कुल द्रव्यमान, तालिका 4 में दर्शाए गए लगभग स्थिरांक द्वारा सीधी तार की सदृश लम्बाई के द्रव्यमान से गुणा करके प्राप्त किया जाता है।

**क-2.3** तालिका 4 में लड़ बटने के स्थिरांकों की गणना करके, बट अनुपात का अभिप्राय है कि तालिका 3 से सम्बद्ध न्यूनतम एवं अधिकतम मानों का अंकगणित अर्थ प्रत्येक तह के लिये सुनिश्चित किया गया है।

**A-3 CALCULATED BREAKING LOAD OF CONDUCTOR**

**A-3.1** The breaking load of an aluminium stranded conductor containing not more than 37 wires, in terms of the strengths of the individual component wires, may be taken to be 95 percent of the sum of the strengths of the individual aluminium wires calculated from the specified minimum breaking load.

**क-3 चालक का टूटन भार संगणित किया गया**

**क-3.1** 37 तारों से अनधिक वाली एल्युमिनियम लड़दार चालक के टूटन भार, पृथक घटक वाले तारों की सामर्थ्य के संदर्भ में विनिर्दिष्ट न्यूनतम टूटन भार से संगणित पृथक-पृथक एल्युमिनियम तारों के सामर्थ्य जोड़ को 95 प्रतिशत होना लिया जाए।

**अनुबंध ख**

(प्राक्कथन)

**रैखिक विस्तार की प्रत्यास्थता एवं गुणांक का मोडयूल****ANNEX B**

(Foreword)

**MODULUS OF ELASTICITY AND COEFFICIENT OF LINEAR EXPANSION**

No. of Wires	Final Modulus of Elasticity (Practical) GN/m <sup>2</sup>	Coefficient of Linear Expansion/Degree C
7	59	23.0 × 10 <sup>-6</sup>
19	60	23.0 × 10 <sup>-6</sup>

## NOTES

- 1 These values are given for information only.
- 2 Moduli values quoted may be regarded as being accurate to within ± 3 GN/m<sup>2</sup>.
- 3 Moduli values quoted may be taken as applying to conductors stressed between 15 and 50 percent of the ultimate breaking of the stranded conductor.

तारों की संख्या	प्रत्यास्थता के अंतिम मोडयूल (प्रायोगिक) जीएन/मी. <sup>2</sup>	रैखिक विस्तार का गुणांक/डिग्री से.
7	59	23.0 × 10 <sup>-6</sup>
19	60	23.0 × 10 <sup>-6</sup>

## टिप्पणियाँ

- 1 ये मान केवल सूचनार्थ हैं।
- 2 उद्धृत मोडयूली मानों पर ±3 जीएन/मी.<sup>2</sup> के भीतर सटीक रखने के रूप में विचार किया जाए।
- 3 उद्धृत मोडयूली मानों को लड़दार चालक के तुरंत टूटन के 15 एवं 50 प्रतिशत के बीच दाब चालकों पर लगाने के रूप में लिया जाये।

निर्वचन में विवाद की स्थिति में इस मानक का अंग्रेज़ी पाठ ही मान्य होगा।  
In case of dispute in interpretation, English version of this standard shall be authentic.

(दूसरे कवर से जारी)

- ख) 1976 के बाद हुए सभी अनुमोदित एवं परिचालित संशोधनों पर इस तीसरे पुनरीक्षण की विशिष्टि को तैयार करते समय विचार किया गया है।
- ग) ईसी ग्रेड एल्यूमिनियम की चालकता में आईईसी मानक के अनुसार 0.028 264 ओएचएम. मिमी.<sup>2</sup>/मी. 20°से. पर अधिकतम प्रतिरोधकता में सुधार लाने के लिये अत्यधिक महत्वपूर्ण विचार किया गया है।
- घ) तार के डायामीटर के मापन, बट-अनुपात, परीक्षण प्रक्रिया एवं रूटीन परीक्षणों के परीक्षण एवं परीक्षणों की स्वीकार्यता को शामिल किया गया है।
- ङ) टाईप टेस्टों को शामिल किया गया है।

रैखिक विस्तार की प्रत्यास्थता (इलास्टिसिटी) एवं गुणांक के माड्यूलों के मान सूचनार्थ अनुसार अनुबंध ख में दिये गये हैं।

इस मानक की तैयारी में निम्नलिखित से सहायता ली गई है:

आईईसी पब आईईसी 889 – शिरोपरि लाइन चालकों के लिये हार्ड ड्रॉन एल्यूमिनियम तारें

आईईसी 1089 – शिरोपरि विद्युत चालकों पर सकेन्द्रित गोलाकार तार

बीएस 215 : भाग 1 : 1970 शिरोपरि पॉवर प्रेषण के लिये एल्यूमिनियम चालक एवं एल्यूमिनियम चालक इस्पात प्रबलित की विशिष्टि। भाग 1 एल्यूमिनियम लड़दार चालक, ब्रिटिश मानक संस्थान।

यह निश्चित करने के लिये कि इस मानक में किसी अपेक्षा विशेष का पालन किया गया है या नहीं, तो परीक्षण या विश्लेषण के परिणाम को दर्शाने वाले अवलोकन या गणना द्वारा प्राप्त अंतिम मान को आईएस 2 : 1960 'संख्यात्मक मानों के पूर्णांकन सम्बंधी नियम (पुनरीक्षित)', के अनुसार पूर्णांकित कर दिया जाए। पूर्णांकित मान में रखे गए सार्थक स्थानों की संख्या उतनी ही हो जितनी इस मानक में निर्दिष्ट मान की है।

(Continued from second cover)

- b) All amendments approved and circulated after 1976 have been considered while preparing this specification for third revision.
- c) The most important consideration has been taken regarding improvement in conductivity of EC Grade Aluminium — the maximum resistivity of 0.028 264 ohm.mm<sup>2</sup>/m at 20°C, as per IEC standard.
- d) Measurement of wire diameter, lay ratio, test procedures and testing of routine tests and acceptance tests have been included.
- e) Type tests have been included.

The values of modulus of elasticity and coefficient of linear expansion are given in Annex B for information.

In the preparation of this standard assistance has been derived from the following:

IEC Pub IEC 889 — Hard drawn aluminium wire for overhead line conductors

IEC 1089 — Round wire concentric laid overhead electrical conductors

BS 215 : Part 1: 1970 Specification for aluminium conductors and aluminium conductors, steel-reinforced for overhead power transmission. Part 1 Aluminium stranded conductors. British Standards Institution.

For the purpose of deciding whether a particular requirement of this standard is complied with, the final value, observed or calculated, expressing the result of a test, shall be rounded off in accordance with IS 2 : 1960 'Rules for rounding off numerical values (revised)'. The number of significant places retained in the rounded off value should be the same as that of the specified value in this standard.

## Bureau of Indian Standards

BIS is a statutory institution established under the *Bureau of Indian Standards Act, 1986* to promote harmonious development of the activities of standardization, marking and quality certification of goods and attending to connected matters in the country.

## Copyright

BIS has the copyright of all its publications. No part of these publications may be reproduced in any form without the prior permission in writing of BIS. This does not preclude the free use, in the course of implementing the standard, of necessary details, such as symbols and sizes, type or grade designations. Enquiries relating to copyright be addressed to the Director (Publications), BIS.

## Review of Indian Standards

Amendments are issued to standards as the need arises on the basis of comments. Standards are also reviewed periodically; a standard along with amendments is reaffirmed when such review indicates that no changes are needed; if the review indicates that changes are needed, it is taken up for revision. Users of Indian Standards should ascertain that they are in possession of the latest amendments or edition by referring to the latest issue of 'BIS Catalogue' and 'Standards : Monthly Additions'.

This Indian Standard has been developed from Doc No.: ETD 37 (3841).

## Amendments Issued Since Publication

Amend No.	Date of Issue	Text Affected

## BUREAU OF INDIAN STANDARDS

### Headquarters:

Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar Marg, New Delhi 110002  
Telephones : 2323 0131, 2323 3375, 2323 9402      Website: www.bis.org.in

### Regional Offices:

	Telephones
Central : Manak Bhavan, 9 Bahadur Shah Zafar Marg NEW DELHI 110002	{ 2323 7617 2323 3841
Eastern : 1/14 C.I.T. Scheme VII M, V. I. P. Road, Kankurgachi KOLKATA 700054	{ 2337 8499, 2337 8561 2337 8626, 2337 9120
Northern : SCO 335-336, Sector 34-A, CHANDIGARH 160022	{ 60 3843 60 9285
Southern : C.I.T. Campus, IV Cross Road, CHENNAI 600113	{ 2254 1216, 2254 1442 2254 2519, 2254 2315
Western : Manakalaya, E9 MIDC, Marol, Andheri (East) MUMBAI 400093	{ 2832 9295, 2832 7858 2832 7891, 2832 7892

**Branches:** AHMEDABAD. BANGALORE. BHOPAL. BHUBANESHWAR. COIMBATORE. DEHRADUN. FARIDABAD. GHAZIABAD. GUWAHATI. HYDERABAD. JAIPUR. KANPUR. LUCKNOW. NAGPUR. PARWANOO. PATNA. PUNE. RAJKOT. THIRUVANANTHAPURAM. VISAKHAPATNAM.