

Drähte und Seile für Leitungen

Aluminium-Stahl-Seile

Technische Lieferbedingungen

DIN
48 203
Teil 11

Wires and stranded conductors for lines;
aluminium-conductors, steel-reinforced, technical terms of delivery

Ersatz für Ausgabe 03.84

Zusammenhang mit der von der International Electrotechnical Commission (IEC) herausgegebenen Internationalen Norm IEC 209 - 1966, siehe Erläuterungen.

1 Anwendungsbereich

Die nachstehenden Technischen Lieferbedingungen gelten für Aluminium-Stahl-Seile nach DIN 48 204.

2 Anforderungen an die Aluminiumdrähte

2.1 Werkstoffe nach DIN 40 501 Teil 4

Für die Aluminiumdrähte ist Reinaluminium für die Elektrotechnik (E-Al) zu verwenden, welches als hartgezogene Drähte vor und nach dem Verseilen den Festlegungen in den Abschnitten 2.5 bis 2.7 entsprechen muß. Die chemische Zusammensetzung ist durch die liefernde Hütte zu bescheinigen.

2.2 Oberflächenbeschaffenheit des Ausgangsmaterials

Die Oberfläche des zu Drähten zu verarbeitenden Ausgangsmaterials muß glatt sein und darf keine scharfen Gußnähte oder Kanten aufweisen.

2.3 Drahtoberfläche

Die für Seile zu verwendenden Drähte müssen glatt und frei von allen Fehlern sein, die bei der sachgemäßen Herstellungsweise zu vermeiden sind. Sie müssen frei sein von Fremdmetallfrittern, insbesondere Kupferfrittern.

2.4 Schweißstellen

Schweißungen an fertiggezogenen Drähten müssen mit größter Sorgfalt ausgeführt sein. Solche Schweißungen sollen durch Widerstandsschweißen oder andere geeignete Verfahren hergestellt werden. Nach dem Widerstandsschweißen sollen die Schweißstellen mindestens 200 mm nach jeder Seite hin ausgeglüht werden und brauchen die mechanischen Eigenschaften für ungeschweißte Drähte nicht zu erfüllen.

2.5 Maße und Zugfestigkeit

Die Maße und die Zugfestigkeit der Drähte müssen DIN 48 200 Teil 5 entsprechen. Die Zugfestigkeit der Proben soll auf einer amtlich geprüften Zugprüfmaschine bestimmt werden.

Die Prüfkraft soll stoßfrei und gleichmäßig aufgebracht werden.

Die Belastungsgeschwindigkeit darf nicht kleiner sein als 25 mm je Minute und nicht größer als 100 mm je Minute.

Die Zugproben müssen an den Bruchstellen eine Einschnürung zeigen.

2.6 Wickelversuch

Der Draht muß sich um einen Dorn mit einem Durchmesser gleich dem Drahtdurchmesser auf-, ab- und wieder aufwickeln lassen. Der Wickelversuch wird nach DIN 51 215 durchgeführt. Von 8 dicht nebeneinanderliegenden Windungen werden 6 ab- und wieder aufgewickelt. Der Draht darf nicht brechen und darf keine ohne optische Hilfsmittel erkennbaren Einrisse zeigen.

2.7 Spezifischer elektrischer Gleichstrom-Widerstand

Der spezifische elektrische Gleichstrom-Widerstand der Drähte bei 20 °C darf den Wert von $0,028264 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ nicht überschreiten (entspricht einer elektrischen Leitfähigkeit von mindestens $35,38 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$).

Der bei t in °C gemessene elektrische Widerstand R_t ist nach der Formel

$$R_t = R_{20} [1 + 0,004 (t - 20)]$$

auf 20 °C umzurechnen.

Die Meßtemperatur soll nicht niedriger als 10 °C und nicht höher als 30 °C sein.

3 Anforderungen an die verzinkten Stahldrähte

3.1 Maße und Zugfestigkeit

Die Maße und die Zugfestigkeit der Drähte müssen DIN 48 200 Teil 3 entsprechen. Die Zugspannung in N/mm^2 , bei der die Drähte eine Gesamtdehnung von 1 % aufweisen, darf die in DIN 48 200 Teil 3 angegebenen Werte nicht unterschreiten. Die Messung der 1%-Dehnung darf nur an unverformten Drähten oder am Kerndraht (Herzdraht) durchgeführt werden. Beim Bruch müssen die Zugproben eine Einschnürung zeigen. Die Prüfung ist entsprechend Abschnitt 2.5 durchzuführen.

3.2 Schweißstellen

Bei Stahldrähten sind Schweißungen, die nach der letzten Wärmebehandlung und vor Beginn des Ziehens ausgeführt werden, noch erlaubt.

Fortsetzung Seite 2 bis 6

3.3 Verwindeversuch

Die Probe wird unter einer Vorkraft von max. 2 % der aus der Mindestzugfestigkeit nach DIN 48 200 Teil 3 errechneten Bruchkraft des Stahldrahtes bis zum Bruch verdreht. Die Verwindengeschwindigkeit darf 60 Umdrehungen je Minute nicht überschreiten.

Bei der Prüfung muß die Verwindenzahl betragen:

Für Stahl III vor der Verseilung mindestens 18,
nach der Verseilung mindestens 16.

Für Stahl IV vor der Verseilung mindestens 12,
nach der Verseilung mindestens 10,

bezogen auf eine Drahtlänge von $100 \cdot$ Drahtdurchmesser.

Der Abstand zwischen den beiden Einspannbacken muß bei Beginn der Prüfung 150 mm oder $100 \cdot$ Drahtdurchmesser betragen. Die Verwindung muß gleichmäßig über die ganze Einspannlänge verlaufen.

Der Bruch soll möglichst eine glatte Oberfläche rechtwinklig zur Drahtachse zeigen.

3.4 Wickelversuch

Der Wickelversuch wird vor oder nach dem Verseilen nach DIN 51 215 durchgeführt. Jede Probe der verzinkten Stahldrähte wird um einen Dorn mit dem Durchmesser des Drahtes mit 8 dicht nebeneinanderliegenden Windungen gewickelt. Der Draht darf nicht anbrechen.

3.5 Zinküberzug

3.5.1 Allgemeines

Für die Verzinkung der Drähte darf nur Zink mit Massenanteil mindestens 99,9 % Zn eingesetzt werden. Die nachfolgenden Prüfungen gelten für verzinkte Stahldrähte vor und nach dem Verseilen.

3.5.2 Flächenbezogene Masse des Zinküberzuges

Die flächenbezogene Masse (Flächengewicht) des Zinküberzuges der Stahldrähte muß DIN 48 200 Teil 3 entsprechen. Zum Ablösen des Zinküberzuges wird folgendes Ablösemittel verwendet:

In 1000 cm^3 konzentrierter Salzsäure (HCl, Dichte $1,19 \text{ g/cm}^3$) werden entweder 20 g Antimontrioxid (Sb_2O_3) oder 32 g Antimontrichlorid (SbCl_3) als Inhibitor aufgelöst. Anschließend werden 5 cm^3 dieser Lösung zu je 100 cm^3 konzentrierter Salzsäure (Dichte $1,19 \text{ g/cm}^3$) hinzugefügt.

Der Zinküberzug ist in folgender Weise zu bestimmen:

Für die laufende Überwachung kann das Gewicht an Zink auf dem Stahldraht mit geeigneten Geräten festgestellt werden, die für das volumetrische Verfahren in DIN 51 213 und für das gravimetrische Verfahren in DIN 50 952 beschrieben sind. Abweichend von DIN 51 213 bzw. DIN 50 952 wird zum Ablösen des Zinküberzuges jedoch das hier beschriebene Ablösemittel verwendet.

In Zweifelsfällen oder als Schiedsverfahren ist der Zinküberzug durch Wägung in folgender Weise zu bestimmen:

Eine Drahtprobe von $\approx 300 \text{ mm}$ Länge wird zu einer losen Wendel gebogen, mit Alkohol gewaschen, getrocknet, genau gewogen und vollständig in das vorher beschriebene Ablösemittel eingetaucht.

Nach Beendigung der Wasserstoffentwicklung wird die Drahtprobe aus der Flüssigkeit herausgenommen, mit Wasser abgespült, mit einem Tuch abgewischt, in Alkohol getaucht, getrocknet und wieder gewogen.

Die flächenbezogene Masse des Zinküberzuges in g/m^2 ergibt sich aus der Formel

$$m_A = 1950 \cdot d \frac{m_1 - m_2}{m_2}$$

Hierin bedeuten:

m_A Flächenbezogene Masse des Zinküberzuges in g/m^2

d Drahtdurchmesser in mm nach dem Ablösen des Zinküberzuges

m_1 Gewicht der Drahtprobe in g vor dem Ablösen des Zinküberzuges

m_2 Gewicht der Drahtprobe in g nach dem Ablösen des Zinküberzuges.

Die flächenbezogene Masse des Zinküberzuges ist auf volle g/m^2 zu runden.

3.5.3 Prüfung der Gleichförmigkeit des Zinküberzuges

3.5.3.1 Herstellung der Kupfersulfatlösung

36 Massenanteile chemisch reines kristallisiertes Kupfersulfat wird in 100 Massenanteilen destillierten Wassers aufgelöst. Die Lösung wird mit einem Zusatz von pulverisiertem Kupferhydroxid versetzt und neutralisiert. Sie wird nach 24 Stunden gefiltert und soll eine Dichte von $1,186 \text{ g/cm}^3$ bei 18°C haben.

3.5.3.2 Durchführung der Prüfung

Eine Drahtprobe von $\approx 500 \text{ mm}$ Länge wird möglichst senkrecht $\approx 20 \text{ cm}$ tief in die Kupfersulfatlösung eingetaucht. Während der Eintauchdauer darf die Drahtprobe in der Flüssigkeit nicht bewegt werden. Nach 1 Minute wird die Probe herausgenommen, schnell und gut mit frischem Wasser abgespült sowie mit sauberer Watte oder einem weichen Tuch abgewischt. Dieser Vorgang wird eine Tauchung genannt.

Die Drahtproben müssen die in DIN 48 200 Teil 3 angegebenen Tauchzahlen aushalten, ohne daß sich ein zusammenhängender Belag von hellrotem metallischem Kupfer zeigt, der sich durch Abspülen oder Abwischen nicht mehr entfernen läßt. Ein Kupferbelag bis 30 mm Länge von einer Schnittstelle bleibt dabei unberücksichtigt.

Beim Zählen der Tauchungen, die die Verzinkung auszuhalten hat, wird die letzte Tauchung nicht gezählt.

Das verwendete Gefäß soll einen Durchmesser von mindestens 100 mm haben. Nicht mehr als 7 Drahtproben dürfen gleichzeitig getaucht werden. Nach jeder Reihe von Tauchungen muß die Lösung erneuert werden. Die Temperatur der Lösung muß bei $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ gehalten werden.

3.5.4 Prüfung der Haftfestigkeit des Zinküberzuges

Ein Stück des zu prüfenden verzinkten Stahldrahtes wird mit einer Geschwindigkeit, die nicht mehr als 15 Umdrehungen je Minute entspricht, mit 8 dicht nebeneinanderliegenden Windungen um einen zylindrischen Dorn gewickelt. Der Durchmesser des Wickeldornes beträgt bei Drähten bis $3,5 \text{ mm}$ das 4fache des Drahtdurchmessers, bei Drähten über $3,5 \text{ mm}$ das 5fache des Drahtdurchmessers.

Der Zinküberzug muß fest haften. Weder Einrisse noch Abblätterungen dürfen so auftreten, daß man sie mit dem Finger entfernen kann.

4 Anforderungen an die Seile

4.1 Aufbau

Hierfür gilt DIN 48 204.

4.2 Fettung

Die ein- oder mehrdrähtigen verzinkten Stahlseelen der Seile sind beim Verseilen möglichst gleichmäßig mit einem wetterbeständigen und chemisch neutralen Schutzfett zusätzlich zu fetten.

Dieses Korrosionsschutzmittel muß für den Seilgebrauch geeignet sein und im Anlieferungsstand die nachstehenden Eigenschaften aufweisen: