

DIN EN 60317-0-9

ICS 29.060.10

Einsprüche bis 2014-01-29

Entwurf**Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten –****Teil 0-9: Allgemeine Anforderungen –
Flachdrähte aus Aluminium, lackisoliert
(IEC 55/1393/CD:2013)**

Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-9: General requirements –
Enamelled rectangular aluminium wire
(IEC 55/1393/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-11-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, allgemeine Hinweise und Aussehen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Allgemeine Hinweise	6
3.3 Aussehen	6
4 Maße	7
4.1 Leitermaße	7
4.2 Zulässige Abweichungen der Leitermaße	7
4.3 Kantenrundung	7
4.4 Zunahme der Maße durch die Isolation	9
4.5 Außenmaße	9
5 Elektrischer Widerstand	10
6 Dehnung	10
7 Rückfederung	10
8 Dehnbarkeit und Haftung	10
8.1 Dorn-Wickelprüfung	10
8.2 Dehnungsprüfung	10
9 Wärmeschock	10
10 Wärmedruck	10
11 Schabekraft	11
12 Verhalten gegen Lösemittel	11
13 Durchschlagspannung	11
14 Fehlerzahl	11
15 Temperaturindex	11
16 Verhalten gegen Kältemittel	12
17 Verzinnbarkeit	12
18 Verbackung durch Wärme oder Lösemittel	12
19 Permittivitäts-Verlustfaktor	12
20 Verhalten gegen Transformatorenöl	12
21 Massenverlust	12
22 Pin-hole-Prüfung	12
30 Verpackung	12
Anhang A (informativ) Nennquerschnittsfläche für bevorzugte Maße und Zwischenmaße	13
Anhang B (informativ) Besondere zulässige Abweichungen	20
Anhang E (informativ) Schmorzeit	21

Tabellen

Tabelle 1 – Zulässige Abweichungen der Leitermaße	7
Tabelle 2 – Nennquerschnittsflächen für bevorzugte Maße.....	8
Tabelle 3 – Kantenradien	9
Tabelle 4 – Zunahme der Maße	9
Tabelle 5 – Dorn-Wickelprüfung.....	10
Tabelle 6 – Durchschlagspannung.....	11
Tabelle A.1 – Nennquerschnittsflächen.....	13

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 55/1393/CD:2013 „Specifications for particular types of winding wires – Part 0-9: General requirements – Enamelled rectangular aluminium wire“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 55 „Winding wires“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 413 „Wickeldrähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten – Teil 0-9: Allgemeine Anforderungen – Flachdrähte aus Aluminium, lackisoliert

Einleitung

Dieser Teil der IEC 60317 ist Bestandteil einer Gruppe von Normen, die isolierte Drähte zum Herstellen von Spulen in elektrischen Betriebsmitteln behandelt. Diese Gruppe besteht aus drei Normenreihen:

- 1) Wickeldrähte –Prüfverfahren (Normenreihe IEC 60851);
- 2) Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten (Normenreihe IEC 60317);
- 3) Verpackung von Wickeldrähten (Normenreihe IEC 60264).

1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm legt allgemeine Anforderungen an lackisolierte Flachdrähte aus Aluminium fest.

Der Bereich der Leiternennmaße ist in der jeweiligen technischen Lieferbedingung angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60172, *Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires*

IEC 60851 series, *Methods of test for winding wires*

ISO 3, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*

3 Begriffe, allgemeine Hinweise und Aussehen

3.1 Begriffe

Klasse

thermisches Verhalten eines Drahtes, ausgedrückt durch den Temperaturindex und die Temperatur des Wärmeschocks

Beschichtung

Werkstoff, der auf einen Leiter oder einen Draht in geeigneter Weise aufgetragen und danach getrocknet und/oder gehärtet wird

Leiter

blankes Metall nach Entfernen der Isolation

Riss

Öffnung in der Isolation, die beim Betrachten mit der festgelegten Vergrößerung den Leiter sichtbar werden lässt

Zweifachbeschichtung

Isolation, die aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen besteht, einer Grundbeschichtung und einer Deckbeschichtung

Lackdraht

Draht, beschichtet mit einer Isolation aus gehärtetem Harz

Grad

Bereich der Schichtdicke der Isolation eines Drahtes

Isolation

Beschichtung oder Umhüllung des Leiters mit der besonderen Aufgabe, elektrischer Spannung zu widerstehen

Leiternennenmaß

Bezeichnung des Leiterquerschnitts nach der jeweiligen technischen Lieferbedingung

Wickeldraht

Draht zum Wickeln von Spulen zur Erzeugung eines magnetischen Feldes

Draht

mit der Isolation beschichteter oder umhüllter Leiter

3.2 Allgemeine Hinweise

3.2.1 Prüfverfahren

Alle in dieser Norm verwendeten Prüfverfahren sind nach IEC 60851.

Die Benummerung der Abschnitte dieser Norm ist identisch mit der für die entsprechenden Prüfungen in IEC 60851.

Falls nichts anderes vereinbart wurde, müssen alle Prüfungen im Bereich von 15 °C bis 40 °C und bei einer relativen Feuchte von 45 % bis 75 % durchgeführt werden. Vor jeder Prüfung muss der Probekörper bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes bei diesen atmosphärischen Bedingungen gelagert werden.

Falls Abweichungen zwischen der Norm für die Prüfverfahren und diesem Teil der IEC 60317 auftreten, so hat letzteres Vorrang.

3.2.2 Wickeldraht

Wird in den unter Abschnitt 2 aufgeführten Dokumenten auf einen Wickeldraht nach einer Norm der Normenreihe IEC 60317 Bezug genommen, werden folgende Angaben in der Beschreibung angegeben:

- Verweis auf die IEC-Spezifikation;
- Leiternennenmaße in mm (Breite × Dicke);
- Grad.

BEISPIEL: IEC 60317-16 – 4,00 × 1,00; Grad 1

Ist für eine Prüfung kein besonderes Leiternennenmaß angegeben, so ist das Prüfverfahren auf alle in dieser Norm behandelten Nennenmaße anwendbar.

Der zu prüfende Draht muss so aus der Verpackung genommen werden, dass er nicht gedehnt oder unnötig gebogen wird. Vor jeder Prüfung muss soviel Drahtlänge verworfen werden, bis sichergestellt ist, dass der Probekörper keinen beschädigten Draht enthält.

3.3 Aussehen

Die Beschichtung des Drahtes, gewickelt auf eine originale Spule oder Rolle, muss bei Untersuchung mit Normalsichtigkeit glatt und gleichmäßig sowie frei von Streifen, Blasen und Fremdstoffen sein.

4 Maße

4.1 Leitermaße

Die Maße für Breite und Dicke, die für die Leiter der Wickeldrähte mit rechteckigem Querschnitt in dieser Norm empfohlen werden, sind den Reihen R 20 und R 40 nach ISO 3 entnommen.

Bevorzugte Maße sind Kombinationen von Breite und Dicke, die beide der Reihe R 20 entsprechen.

Zwischenmaße sind Kombinationen von Breite oder Dicke aus der Reihe R 20 und dem jeweils anderen Maß aus der Reihe R 40.

Diese Norm berücksichtigt:

- Breiten von 2,00 mm bis einschließlich 16,00 mm;
- Dicken von 0,80 mm bis einschließlich 5,60 mm.

Wenn aus technischen Gründen für Dicken über 5,6000 mm bis einschließlich 10 mm und für Breiten über 16 mm bis einschließlich 25 mm zusätzliche Maße benötigt werden, muss die Reihe R 40 benutzt werden. Der Quotient aus Breite/Dicke muss in den festgelegten Grenzen liegen, und Kombinationen aus R 40 mit R 40 sind im Falle dieser zusätzlichen Größen nicht erlaubt.

Der Quotient aus Breite/Dicke muss mindestens 1,4 : 1 sein und darf 8 : 1 nicht überschreiten.

Die tatsächlichen Werte der Maße sind in Tabelle 2 angegeben.

ANMERKUNG Maße entsprechend der Reihe R 20 in Tabelle 2 sind in größeren Ziffern (fett) gedruckt.

Die Nennquerschnittsflächen für bevorzugte Maße sind in Tabelle 2 angegeben; Anhang A enthält außer den Nennquerschnittsflächen der bevorzugten Maße auch Zwischenwerte.

4.2 Zulässige Abweichungen der Leitermaße

Die Leitermaße dürfen nicht mehr von den Leiternennmaßen abweichen als es der zulässigen Abweichung nach Tabelle 1 entspricht.

Tabelle 1 – Zulässige Abweichungen der Leitermaße

Leiternennmaß für Breite und Dicke		Zulässige Abweichung
mm		
über	bis einschließlich	
–	3,15	± mm
3,15	6,30	0,030
6,30	12,50	0,050
12,50	16,00	0,070
		0,100

4.3 Kantenrundung

Die Rundung muss glatt in die flache Oberfläche des Leiters übergehen, und der Draht muss frei sein von scharfen, rauen und hervorstehenden Kanten. Der Leiter muss abgerundete Kanten nach Tabelle 3 haben. Die festgelegten Radien müssen auf $\pm 25\%$ eingehalten werden.

Tabelle 2 – Nennquerschnittsflächen für bevorzugte Maße

Dicke →																																							
Breite →	mm	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,06	1,12	1,18	1,25	1,32	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,12	2,24	2,36	2,50	2,65	2,80	3,00	3,15	3,35	3,55	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,30	5,60			
	Kantenradius (0,5 mm Nenndicke)						Kantenradius 0,5 mm						Kantenradius 0,65 mm						Kantenradius 0,80 mm						Kantenradius 1,0 mm														
2,00	1,463			1,626		1,785		2,025		2,285		2,585																											
2,12			–		–		–		–		–		–																										
2,24	1,655			1,842		2,025		2,294		2,585		2,921		3,369																									
2,36			–		–		–		–		–		–		–																								
2,50	1,863			2,076		2,285		2,585		2,910		3,285		3,785		4,137																							
2,65			–		–		–		–		–		–		–		–																						
2,80	2,103			2,346		2,585		2,921		3,285		3,705		4,265		4,677		5,237																					
3,00			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
3,15	2,383			2,661		2,935		3,313		3,723		4,195		4,825		5,307		5,937		6,693																			
3,35			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
3,55	2,703			3,021		3,335		3,761		4,223		4,755		5,465		6,027		6,737		7,589		8,326																	
3,75			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
4,00	3,063			3,426		3,785		4,265		4,785		5,385		6,185		6,837		7,637		8,597		9,451		10,65															
4,25			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
4,50	3,463			3,876		4,285		4,825		5,410		6,085		6,985		7,737		8,637		9,717		10,70		12,05		13,63													
4,75			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
5,00	3,863			4,326		4,785		5,385		6,035		6,785		7,785		8,637		9,637		10,84		11,95		13,45		15,20		17,20											
5,30			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
5,60	4,343			4,866		5,385		6,057		6,785		7,625		8,745		9,717		10,84		12,18		13,45		15,13		17,09		19,33		21,54									
6,00			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
6,30	4,903			5,496		6,085		6,841		7,660		8,605		9,865		10,98		12,24		13,75		15,20		17,09		19,30		21,82		24,34		27,49							
6,70			–		–		–		–		–		–		–		–		–																				
7,10				6,216		6,885		7,737		8,660		9,725		11,15		12,42		13,84		15,54		17,20		19,33		21,82		24,66		27,54		31,09		34,64					
7,50					–		–		–		–		–		–		–		–																				
8,00						7,785		8,745		9,785		10,99		12,59		14,04		15,64		17,56		19,45		21,85		24,65		27,85		31,14		35,14		39,14		43,94			
8,50																																							
9,00								9,865		11,04		12,39		14,19		15,84		17,64		19,80		1,95		24,65		27,80		31,40		35,14		39,64		44,14		49,54			
9,50																																							
10,0										12,29		13,79		15,79		17,64		19,64		22,04		24,45		27,45		30,95		34,95		39,14		44,14		49,14		55,14			
10,6																																							
11,2												15,47		17,71		19,80		22,04		24,73		27,45		30,81		34,73		39,21		43,94		49,54		55,14		61,86			
11,8																																							
12,5														19,79		22,14		24,64		27,64		30,70		34,45		38,83		43,83		49,14		55,39		61,64		69,14			
13,2																																							
14,0																	24,84		27,64		31,00		34,45		38,65		43,55		49,15		55,14		62,14		69,14		77,54		
15,0																																							
16,0																		31,64		35,48		39,45		44,25		49,85		56,25		63,14		71,14		79,14		88,74			

Tabelle 3 – Kantenradien

Leiternennmaß für die Dicke mm		Kantenradius ± mm
über	bis einschließlich	
–	1,00	0,5 Nenndicke
1,00	1,60	0,50 ^{*)}
1,60	2,24	0,65 ^{**)}
2,24	3,55	0,80
3,55	5,60	1,00

ANMERKUNG Falls zwischen Abnehmer und Lieferer vereinbart, dürfen die Kantenradien für Drähte mit einer Breite über 4,8 mm besitzen:

^{*)} 0,50 Nennwert der Dicke,

^{**)} 0,80 mm.

4.4 Zunahme der Maße durch die Isolation

Die Zunahme der Breite oder Dicke durch die Isolation muss der Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 – Zunahme der Maße

Grad	Zunahme der Maße mm		
	Kleinstwert	Nennwert	Größtwert
1	0,06	0,085	0,11
2	0,12	0,145	0,17

4.5 Außenmaße

4.5.1 Nennaußenmaße

Die Nennaußenmaße müssen als Summe aus Leiternennmaß und Nennwert der Zunahme der Maße durch die Isolation berechnet werden.

4.5.2 Kleinstwert der Außenmaße

Die Kleinstwerte der Außenmaße müssen als Summe aus Kleinstwert des Leitermaßes und Kleinstwert der Zunahme der Maße durch die Isolation berechnet werden.

4.5.3 Größtwert der Außenmaße

Die Größtwerte der Außenmaße müssen als Summe aus Größtwert des Leitermaßes und Größtwert der Zunahme der Maße durch die Isolation berechnet werden.

ANMERKUNG Falls zwischen Abnehmer und Lieferer vereinbart, können für Grad 2 besondere zulässige Abweichungen nach Anhang B benutzt werden, um den Größtwert und Kleinstwert der Maße zu berechnen.

5 Elektrischer Widerstand

Der Widerstand des Drahtes muss als Gleichstromwiderstand bei 20 °C angegeben werden. Die Messunsicherheit des angewendeten Prüfverfahrens darf höchstens 0,5 % sein.

Der Größtwert des Widerstandes darf den Betrag nicht überschreiten, der für den kleinsten zulässigen Querschnitt des Leiters berechnet wird, der sich aus den Kleinstwerten für Dicke und Breite und dem Größtwert für den Kantenradius ergibt mit einem spezifischen Widerstand von $1/35,85 \, \Omega \, \text{mm}^2 \, \text{m}^{-1}$.

Es muss eine Messung durchgeführt werden.

6 Dehnung

Die Bruchdehnung beträgt 15%.

7 Rückfederung

Prüfverfahren ungeeignet.

8 Dehnbarkeit und Haftung

8.1 Dorn-Wickelprüfung

Die Beschichtung darf nach Biegen des Drahtes hochkant und flach über einen Dorn mit einem Durchmesser nach Tabelle 5 keinen Riss zeigen.

Tabelle 5 – Dorn-Wickelprüfung

Biegen des Drahtes		Dorndurchmesser
über die Breite	bis einschließlich 10 mm	4 × Breite
	über 10 mm	5 × Breite
über die Dicke	für alle Maße	4 × Dicke

8.2 Dehnungsprüfung

Der Draht muss 15 % gedehnt werden. Die Länge der Ablösung muss kleiner als 1 × die Breite sein.

9 Wärmeschock

Nach flachem Biegen über einen Dorn mit einem Durchmesser von der sechsfachen Dicke darf die Beschichtung keinen Riss zeigen.

Die Temperatur für den Wärmeschock muss mindestens so groß sein wie in der entsprechenden technischen Lieferbedingung angegeben.

10 Wärmedruck

Prüfverfahren ungeeignet.

11 Schabekraft

Prüfverfahren ungeeignet.

12 Verhalten gegen Lösemittel

Standardlösemittel:

Die Beschichtung darf sich mit einem Bleistift der Härte „H“ nicht entfernen lassen.

13 Durchschlagspannung

Geprüft bei Raumtemperatur dürfen mindestens vier der fünf Probekörper bei einer Prüfspannung, die kleiner oder gleich derjenigen in Tabelle 6 ist, nicht durchschlagen und der fünfte Probekörper darf nicht bei weniger als 50 % des festgelegten Wertes durchschlagen.

Der Draht muss, falls vom Abnehmer gefordert, bei erhöhter Temperatur geprüft werden.

Die erhöhte Temperatur ist in der entsprechenden technischen Lieferbedingung festgelegt.

Tabelle 6 – Durchschlagspannung

Grad	Minstdurchschlagspannung (Effektivwert)	
	V	
	Raumtemperatur	Erhöhte Temperatur
1	1 000	750
2	2 000	1 500

14 Fehlerzahl

Prüfverfahren ungeeignet.

15 Temperaturindex

Die Prüfung muss mit einem Flachdraht nach IEC 60172 durchgeführt werden, sofern nicht eine andere Vereinbarung zwischen Anwender und Lieferanten vereinbart wurde.

Wenn ungetränkte Muster nach IEC 60172 geprüft werden, darf die Temperatur, die einer extrapolierten Lebensdauer von 20 000 h entspricht, nicht geringer sein als die in der entsprechenden technischen Lieferbedingung, wobei die Lebensdauer bei der niedrigsten Prüftemperatur nicht weniger als 5 000 h betragen darf.

Wenn von einem Anwender gefordert, muss der Lieferer der beschichteten Drähte den Beweis liefern, dass diese Drähte die Anforderungen an den Temperaturindex erfüllen.

ANMERKUNG 1 Der erforderliche Temperaturindex, basierend auf einer extrapolierten Lebensdauer von 20 000 h, bezieht sich auf die Prüfung von Lackdrähten mit entfernter Lackschicht als Teil eines nicht isolierten Systems.

ANMERKUNG 2 Die dem Temperaturindex entsprechende Temperaturangabe in °C ist nicht zwangsläufig diejenige, die für den Einsatz des Drahtes empfohlen wird, weil dies von vielen Faktoren, einschließlich der Art des betreffenden Betriebsmittels, abhängig ist.

16 Verhalten gegen Kältemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

17 Verzinnbarkeit

Prüfverfahren ungeeignet.

18 Verbackung durch Wärme oder Lösemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

19 Permittivitäts-Verlustfaktor

Für Anforderungen siehe die entsprechende technische Lieferbedingung.

20 Verhalten gegen Transformatorenöl

Die Anforderung ist in der entsprechenden technischen Lieferbedingung festgelegt.

21 Massenverlust

Prüfverfahren ungeeignet.

22 Pin-hole-Prüfung

Prüfverfahren ungeeignet.

30 Verpackung

Die Art der Verpackung kann einzelne Eigenschaften des Drahtes beeinflussen, z. B. die Rückfederung. Daher muss die Art der Verpackung, z. B. der Typ der Lieferspule, zwischen Anwender und Lieferant vereinbart werden.

Der Draht muss glatt und dicht auf Spulen aufgewickelt oder in einem Behälter gelagert sein. Keine Spule oder Behälter dürfen mehr als eine Drahtlänge enthalten, sofern nichts anderes zwischen Anwender und Lieferant vereinbart wurde. Ist mehr als eine Länge vorhanden, so muss die Kennzeichnung auf dem Etikett und/oder die Kennzeichnung der einzelnen Längen innerhalb der Verpackung zwischen Anwender und Lieferant vereinbart werden.

Wird der Draht in Ringen geliefert, so müssen die Abmessungen und das größte Gewicht solcher Ringe zwischen Anwender und Lieferant vereinbart werden. Ein zusätzlicher Schutz der Ringe muss ebenfalls zwischen Anwender und Lieferant vereinbart werden.

Auf jeder Verpackungseinheit müssen, wie zwischen Anwender und Lieferant vereinbart, Etiketten mit folgendem Inhalt angebracht sein:

- a) Hersteller und/oder Handelsname;
- b) Bezeichnung des Drahtes und der Isolation, z. B. Handelsname und/oder IEC-Spezifikationsnummer;
- c) Nettomasse des Drahts;
- d) Nennmaß(e) des Drahtes und Grad der Isolation;
- e) Herstellungsdatum.

Anhang A (informativ)

Nennquerschnittsfläche für bevorzugte Maße und Zwischenmaße

Tabelle A.1 – Nennquerschnittsflächen (1 von 7)

Nennbreite	Nenndicke	Kantenradius	Nennquerschnittsfläche	Nennbreite	Nenndicke	Kantenradius	Nennquerschnittsfläche
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
2,00	0,80	*	1,463	2,50	1,25	0,5	2,910
	0,85	*	1,545		1,32	0,5	3,085
	0,90	*	1,626		1,40	0,5	3,285
	0,95	*	1,706		1,50	0,5	3,535
	1,00	*	1,785		1,60	0,5	3,785
	1,06	0,5	1,905		1,70	0,65	3,887
	1,12	0,5	2,025		1,80	0,65	4,137
	1,18	0,5	2,145	2,65	0,80	*	1,983
	1,25	0,5	2,285		0,90	*	2,211
	1,32	0,5	2,425		1,00	*	2,435
2,12	1,40	0,5	2,585		1,12	0,5	2,753
	0,80	*	1,559		1,25	0,5	3,098
	0,90	*	1,734		1,40	0,5	3,495
	1,00	*	1,905		1,60	0,5	4,025
	1,12	0,5	2,160		1,80	0,65	4,407
2,24	1,25	0,5	2,435	2,80	0,80	*	2,103
	1,40	0,5	2,753		0,85	*	2,225
	0,80	*	1,655		0,90	*	2,346
	0,85	*	1,749		0,95	*	2,466
2,24	0,90	*	1,842		1,00	*	2,585
	0,95	*	1,934		1,06	0,5	2,753
	1,00	*	2,025		1,12	0,5	2,921
	1,06	0,5	2,160		1,18	0,5	3,089
	1,12	0,5	2,294		1,25	0,5	3,285
	1,18	0,5	2,429		1,32	0,5	3,481
	1,25	0,5	2,585		1,40	0,5	3,705
	1,32	0,5	2,742		1,50	0,5	3,985
	1,40	0,5	2,921		1,60	0,5	4,265
	1,50	0,5	3,145		1,70	0,65	4,397
2,36	1,60	0,5	3,369		1,80	0,65	4,677
	0,80	*	1,751		1,90	0,65	4,957
	0,90	*	1,950		2,00	0,65	5,237
	1,00	*	2,145	3,00	0,80	*	2,263
	1,12	0,5	2,429		0,90	*	2,526
	1,25	0,5	2,735		1,00	*	2,785
	1,40	0,5	3,089		1,12	0,5	3,145
	1,60	0,5	3,561		1,25	0,5	3,535
2,50	0,80	*	1,863		1,40	0,5	3,985
	0,85	*	1,970		1,60	0,5	4,585
	0,90	*	2,076		1,80	0,65	5,037
	0,95	*	2,181		2,00	0,65	5,637
	1,00	*	2,285	3,15	0,80	*	2,383
	1,06	0,5	2,435		0,85	*	2,522
	1,12	0,5	2,585				
	1,18	0,5	2,736				

* 0,5 × Nenndicke

Tabelle A.1 (2 von 7)

Nennbreite	Nennstärke	Kantenradius	Nennquerschnittsfläche	Nennbreite	Nennstärke	Kantenradius	Nennquerschnittsfläche
mm	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm ²
3,15	0,90	*	2,661	3,75	0,80	*	2,863
	0,95	*	2,799		0,90	*	3,201
	1,00	*	2,935		1,00	*	3,535
	1,06	0,5	3,124		1,12	0,5	3,985
	1,12	0,5	3,313		1,25	0,5	4,473
	1,18	0,5	3,502		1,40	0,5	5,035
	1,25	0,5	3,723		1,60	0,5	5,785
	1,32	0,5	3,943		1,80	0,65	6,387
	1,40	0,5	4,195		2,00	0,65	7,137
	1,50	0,5	4,510		2,24	0,65	8,037
	1,60	0,5	4,825		2,50	0,8	8,826
	1,70	0,65	4,992	4,00	0,80	*	3,063
	1,80	0,65	5,307		0,85	*	3,245
	1,90	0,65	5,622		0,90	*	3,426
	2,00	0,65	5,937		0,95	*	3,606
	2,12	0,65	6,315		1,00	*	3,785
	2,24	0,65	6,693		1,06	0,5	4,025
3,35	0,80	*	2,543		1,12	0,5	4,265
	0,90	*	2,841		1,18	0,5	4,505
	1,00	*	3,135		1,25	0,5	4,785
	1,12	0,5	3,537		1,32	0,5	5,065
	1,25	0,5	3,973		1,40	0,5	5,385
	1,40	0,5	4,475		1,50	0,5	5,785
	1,60	0,5	5,145		1,60	0,5	6,185
	1,80	0,65	5,667		1,70	0,65	6,437
	2,00	0,65	6,337		1,80	0,65	6,837
	2,24	0,65	7,141		1,90	0,65	7,237
3,55	0,80	*	2,703		2,00	0,65	7,637
	0,85	*	2,862		2,12	0,65	8,117
	0,90	*	3,021		2,24	0,65	8,597
	0,95	*	3,179		2,36	0,8	8,891
	1,00	*	3,335		2,50	0,8	9,451
	1,06	0,5	3,548		2,65	0,8	10,05
	1,12	0,5	3,761		2,80	0,8	10,65
	1,18	0,5	3,974	4,25	0,80	*	3,263
	1,25	0,5	4,223		0,90	*	3,651
	1,32	0,5	4,471		1,00	*	4,035
	1,40	0,5	4,755		1,12	0,5	4,545
	1,50	0,5	5,110		1,25	0,5	5,098
	1,60	0,5	5,465		1,40	0,5	5,735
	1,70	0,65	5,672		1,60	0,5	6,585
	1,80	0,65	6,027		1,80	0,65	7,287
	1,90	0,65	6,382		2,00	0,65	8,137
	2,00	0,65	6,737		2,24	0,65	9,157
	2,12	0,65	7,163		2,50	0,8	10,08
	2,24	0,65	7,589		2,80	0,8	11,35
	2,36	0,8	7,829				
	2,50	0,8	8,326				

* 0,5 × Nennstärke