

DIN IEC 60317-11



ICS 29.060.10

Einsprüche bis 2004-03-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60317-11:2000-10

Entwurf**Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten –****Teil 11: Runddrähte aus Kupfer, verzinnbare Litzen, lackisoliert mit Polyurethan und mit Seide umhüllt, Klasse 130 (IEC 55/850/CD:2003)**

Specifications for particular types of winding wire –

Part 11: Bunched solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130, with silk covering (IEC 55/850/CD:2003)

Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage –

Partie 11: Fils de section circulaire, en cuivre émaillé avec polyuréthane brasable, classe 130, toronné, recouvert de soie (CEI 55/850/CD:2003)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf 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 als Datei per E-Mail an dke@din.de 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).

Gesamtumfang 37 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 55/850/CD:2003 „Specifications for particular types of winding wire — Part 11: Bunched solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130, with silk covering“.

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

Der Internationale Entwurf wurde vom TC 55 „Winding wires“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlussstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS 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 Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 413 „Wickeldrähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60317-11:2000-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ überarbeitet
- Abschnitt 22 „Schmorzeit“ entfällt.

Deutsche Übersetzung

Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten – Teil 11: Runddrähte aus Kupfer, verzinnbare Litzen, lackisoliert mit Polyurethan und mit Seide umhüllt, Klasse 130

Einleitung

Diese Internationale Norm ist ein Element einer Serie, die isolierte Drähte zum Herstellen von Spulen in elektrischen Betriebsmitteln behandelt. Diese Serie besteht aus drei Gruppen:

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

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Anforderungen an verzinnbare Litzen der Klasse 130 aus Kupfer fest, die Polyurethan lackisoliert und mit Seide umspinnen sind.

Die Umhüllung besteht aus zwei Lagen Seide.

Der einzelne Draht ist ein Runddraht aus Kupfer, verzinnbar und lackisoliert mit Polyurethan, Klasse 130 (IEC 60317-4).

Falls ein Verweis für Wickeldrähte entsprechend dieser Norm gemacht wird, müssen folgende Informationen in der Beschreibung gegeben sein:

- Verweis auf IEC-Publikation;
- Anzahl der Drähte und Nenndurchmesser von einem Draht in mm.

BEISPIEL: IEC 60317-11 – 25 × 0,071

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60317-0-1, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire.*

IEC 60317-4, *Specifications for particular types of winding wires – Part 4: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 130.*

IEC 60851 (Reihe), *Methods of test for winding wires.*

3 Begriffe und allgemeine Hinweise zu den Prüfverfahren

3.1 Begriffe

3.1.1

Litze

Draht, mit oder ohne zusätzliche Umhüllung, der aus einer Anzahl isolierter Drähte mit kleinem Durchmesser besteht, die in gebündelter Form nebeneinander liegen ohne vorherbestimmte geometrische Lage

3.1.2

Klasse

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

3.1.3

Beschichtung

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

3.1.4

Leiter

blankes Metall nach Entfernen der Isolation

3.1.5

Umhüllung

Werkstoff, der auf einen blanken oder isolierten Leiter gewickelt, gesponnen oder geflochten wird

3.1.6

Lackdraht

Draht, beschichtet mit einer Isolation aus gehärtetem Harz

3.1.7

Grad

Bereich der Schichtdicke der Isolation eines Drahtes

3.1.8

Isolation

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

3.1.9

Nenndurchmesser

Bezeichnung des Leitermaßes nach IEC 60317

3.1.10

Wickeldraht

Draht zum Wickeln von Spulen zur Erzeugung eines magnetischen Feldes

3.1.11

Draht

mit der Isolation beschichteter oder umhüllter Leiter

3.2 Allgemeine Hinweise zu den Prüfverfahren

Alle in dieser Norm verwendeten Prüfverfahren entsprechen IEC 60851.

Die Nummern der Hauptabschnitte dieser Norm sind identisch mit den entsprechenden Prüfungs-Nummern in IEC 60851.

Falls Abweichungen zwischen der Norm für die Prüfverfahren und dieser Norm auftreten, so gilt diese Norm IEC 60317-11.

Ist für eine Prüfung kein besonderer Nenndurchmesserbereich angegeben, so ist das Prüfverfahren auf alle in dieser Norm behandelten Nennmaße anwendbar.

| 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.

Die Litze muss so aus der Verpackung genommen werden, dass sie nicht gedehnt oder unnötig gebogen wird. Vor jeder Prüfung muss so viel Drahtlänge verworfen werden, bis sichergestellt ist, dass der Probekörper keine beschädigte Litze enthält.

4 Maße

4.1 Größter Außendurchmesser des einzelnen Drahtes

Der größte Außendurchmesser des einzelnen Drahtes muss mit den entsprechenden Werten von Tabelle 1 übereinstimmen.

Tabelle 1 – Größter Außendurchmesser des einzelnen Drahtes

Nennndurchmesser mm	Größter Außendurchmesser mm
0,025	0,031
0,032	0,039
0,040	0,049
0,050	0,060
0,063	0,076
0,071	0,084
0,100	0,117
0,125	0,144
0,200	0,226
0,315	0,349
0,400	0,439

ANMERKUNG Der Leiterdurchmesser und der größte Außendurchmesser stimmen mit IEC 60317-0-1 für Grad 1 überein.

4.2 Außendurchmesser der Litze

Die Zahl der Drähte und das Nennmaß für den Außendurchmesser müssen mit den entsprechenden Werten in Tabelle 2 übereinstimmen.

Die Werte in Tabelle 2 beziehen sich auf die Messung auf einem Dorn. Die tatsächlichen Werte, gemessen mit einem Mikroskop, sind etwa 8 % kleiner.

Die Größtwerte, gemessen auf dem Dorn, dürfen nicht mehr als 10 % größer sein als die Werte in Tabelle 2.

Tabelle 2 – Nennmaß für den Außendurchmesser

Zahl der Drähte	Nenndurchmesser des einzelnen Drahtes										
	mm										
	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,071	0,100	0,125	0,200	0,315	0,400
	Nennmaß für den Außendurchmesser										
	Mm										
3	0,095	0,115	0,130	0,155	0,190	0,205	0,250	0,305	0,465	0,745	0,930
4	0,105	0,125	0,150	0,175	0,215	0,235	0,285	0,345	0,540	0,855	1,065
5	0,115	0,135	0,160	0,190	0,235	0,255	0,315	0,380	0,595	0,945	1,195
6	0,120	0,145	0,175	0,205	0,255	0,275	0,340	0,415	0,675	1,030	1,300
8	0,135	0,165	0,195	0,235	0,285	0,315	0,385	0,475	0,770	1,190	1,490
10	0,145	0,180	0,215	0,260	0,315	0,350	0,430	0,530	0,855	1,320	1,655
12	0,160	0,195	0,230	0,280	0,345	0,380	0,465	0,580	0,930	1,440	1,805
16	0,180	0,220	0,265	0,320	0,395	0,435	0,540	0,695	1,085	1,665	2,090
20	0,195	0,245	0,295	0,355	0,440	0,490	0,605	0,775	1,210	1,865	2,345
25	0,220	0,270	0,325	0,395	0,500	0,550	0,705	0,865	1,355	2,090	2,635
32	0,240	0,300	0,365	0,445	0,560	0,615	0,790	0,970	1,525	2,355	2,970
40	0,265	0,330	0,405	0,500	0,620	0,715	0,875	1,085	1,695	2,625	3,315
60	0,320	0,400	0,495	0,605	0,780	0,860	1,055	1,315	2,060	3,200	4,040
100	0,405	0,510	0,625	0,795	0,985	1,100	1,355	1,675	2,635	4,105	5,195
160	0,505	0,635	0,810	0,990	1,240	1,370	1,695	2,100	3,315	5,175	6,550
250	0,625	0,815	0,995	1,230	1,530	1,695	2,100	2,605	4,125	6,450	8,170
ANMERKUNG 1 Die Zahl der Drähte entspricht der R-Reihe der Zahlen, die aus technischen Gründen gerundet sind.											
ANMERKUNG 2 Oberhalb der Unterstreichung wird gewöhnlich eine Lage Seide angewendet, darunter zwei Lagen.											
ANMERKUNG 3 Die Außendurchmesser werden mit dem Verfahren nach Anhang A berechnet und nach IEC 60851 gemessen.											
ANMERKUNG 4 Andere gewöhnlich benutzte Drähte werden in Anhang B angegeben.											
ANMERKUNG 5 Wenn die in Tabelle 2 gegebenen Kombinationen aus technischen Gründen nicht ausreichen, können andere Kombinationen zwischen Abnehmer und Lieferer vereinbart werden. Die einzelnen Drähte müssen nach IEC 60317-0-1 sein.											

4.3 Schlaglänge

Die Schlaglänge darf 60 mm nicht überschreiten und muss eine „S“-förmige Verdrehung gegen den Uhrzeigersinn aufweisen.

5 Elektrischer Widerstand

Der Widerstand bei 20 °C muss in den Grenzen nach Tabelle 3 liegen.

Tabelle 3 – Elektrischer Widerstand

Nennendurchmesser der einzelnen Drähte																						
mm																						
Zahl der Drähte	Widerstand																					
	Ω/m																					
	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,071	0,100	0,125	0,200	0,315	0,400											
Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
3	10,45	13,03	6,377	7,949	4,093	5,073	2,641	3,226	1,682	2,013	1,314	1,614	0,678	0,793	0,439	0,502	0,175	0,192	0,070	0,0772	0,043	0,050
4	7,835	9,769	4,783	5,962	3,070	3,805	1,981	2,420	1,261	1,510	0,985	1,210	0,509	0,595	0,329	0,376	0,131	0,144	0,053	0,057	0,032	0,037
5	6,268	7,815	3,826	4,770	2,456	3,044	1,584	1,936	1,009	1,208	0,798	0,968	0,407	0,476	0,263	0,301	0,105	0,115	0,042	0,0463	0,026	0,030
6	5,223	6,513	3,188	3,975	2,047	2,536	1,320	1,613	0,841	1,007	0,657	0,807	0,339	0,397	0,220	0,251	0,087	0,096	0,035	0,0386	0,021	0,025
8	3,918	4,885	2,391	2,981	1,535	1,902	0,990	1,210	0,631	0,755	0,493	0,605	0,254	0,297	0,165	0,188	0,065	0,072	0,026	0,0289	0,016	0,018
10	3,134	3,908	1,913	2,385	1,228	1,522	0,792	0,968	0,505	0,604	0,394	0,484	0,203	0,238	0,132	0,150	0,052	0,057	0,021	0,0232	0,013	0,015
12	2,612	3,256	1,594	1,987	1,023	1,268	0,660	0,807	0,420	0,503	0,328	0,403	0,170	0,198	0,110	0,125	0,043	0,048	0,017	0,0193	0,011	0,012
16	1,959	2,442	1,196	1,490	0,768	0,951	0,495	0,605	0,315	0,378	0,246	0,303	0,127	0,149	0,083	0,094	0,032	0,036	0,013	0,0145	0,008	0,009
20	1,567	1,954	0,957	1,192	0,614	0,761	0,396	0,484	0,252	0,302	0,197	0,242	0,102	0,119	0,065	0,075	0,026	0,028	0,010	0,0116	0,006	0,007
25	1,254	1,563	0,765	0,954	0,491	0,609	0,317	0,387	0,202	0,242	0,158	0,194	0,081	0,095	0,052	0,060	0,020	0,023	0,008	0,00926	0,005	0,006
32	0,979	1,258	0,598	0,768	0,384	0,490	0,248	0,312	0,158	0,194	0,123	0,156	0,0636	0,076	0,041	0,048	0,016	0,018	0,006	0,00745	0,004	0,004
40	0,784	1,006	0,478	0,614	0,307	0,392	0,198	0,249	0,126	0,156	0,098	0,125	0,0509	0,061	0,032	0,038	0,013	0,014	0,005	0,00596	0,003	0,003
80	0,522	0,684	0,319	0,417	0,205	0,266	0,132	0,169	0,084	0,106	0,065	0,0847	0,0339	0,041	0,022	0,026	0,008	0,010	0,003	0,00405	0,002	0,002
100	0,313	0,410	0,191	0,250	0,123	0,160	0,079	0,102	0,050	0,063	0,039	0,0508	0,0203	0,025	0,013	0,015	0,005	0,006	0,002	0,00243	0,001	0,001
160	0,196	0,261	0,120	0,160	0,076	0,102	0,049	0,064	0,031	0,040	0,024	0,0324	0,0127	0,015	0,008	0,010	0,003	0,003	0,001	0,001	0,000	0,001
250	0,125	0,167	0,076	0,102	0,049	0,065	0,031	0,041	0,020	0,025	0,015	0,002	0,008	0,010	0,005	0,006	0,002	0,002	0,000	0,000991	0,000	0,000

ANMERKUNG 1 Die Grenzen nach Tabelle 3 ergeben sich aus der Berechnung nach Anhang C.

Obenhalb der Linie - - - - - wurden die Größtwerte für den Widerstand für 1-mal verdrillt berechnet, zwischen den Linien - - - - - und ——— für 2-mal verdrillt und unterhalb der Linie ——— für 3-mal verdrillt.

ANMERKUNG 2 Für den Nennwert des Widerstandes und die Nennquerschnittsfläche siehe Anhang D.

6 Dehnung

Prüfverfahren ungeeignet.

7 Rückfederung

Prüfverfahren ungeeignet.

8 Dehnbarkeit und Haftung

Wickelprüfung

Die Litze aus lackisolierten Kupferdrähten muss mit einer oder zwei Lagen Seide umhüllt sein.

Die erste Lage muss gegen den Drehsinn der Verdrehung der Litze gewickelt werden. Wird eine zweite Lage aufgebracht, so muss sie gegen den Drehsinn der ersten gewickelt werden.

Die Umhüllung muss von gleichmäßiger Beschaffenheit und jede Lage glatt und gleichmäßig sein.

Wird das Prüfverfahren nach IEC 60851 angewendet, so darf die Seidenumhüllung sich nicht so weit öffnen, dass der Lackdraht deutlich zu erkennen ist.

Der Dorndurchmesser muss etwa dem 10fachen Außendurchmesser nach Tabelle 2 und Anhang B entsprechen.

9 Wärmeschock

Prüfverfahren ungeeignet.

10 Wärmedruck

Prüfverfahren ungeeignet.

11 Schabekraft

Prüfverfahren ungeeignet.

12 Verhalten gegen Lösemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

13 Durchschlagspannung

Prüfverfahren ungeeignet.

14 Fehlerzahl

Prüfverfahren ungeeignet.

15 Temperaturindex

Prüfverfahren ungeeignet.

16 Verhalten gegen Kältemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

17 Verzinnbarkeit

Die Seidenumhüllung muss entfernt werden. Die Temperatur des Verzinnungsbades muss $(375 \pm 5) ^\circ\text{C}$ betragen. Die Verweilzeit muss Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 – Verweilzeit

Nennquerschnittfläche der Litze mm ²		Verweilzeit s
über	bis einschließlich	
–	0,080	3
0,080	0,125	4
0,125	0,200	5
0,200	0,300	6
0,300	0,500	8
0,500	0,800	10
0,800	–	nach Vereinbarung

Das Verzinnungsmittel muss die ganze Litze durchdringen. Die Außenseite muss eine glatte Beschichtung sein, die auf eine einwandfreie Verzinnung hinweist.

18 Verbackung durch Wärme oder Lösemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

19 Permittivitäts-Verlustfaktor

Prüfung geeignet, es werden keine Anforderungen festgelegt.

20 Verhalten gegen Transformatorenöl

Prüfverfahren ungeeignet.

21 Massenverlust

Prüfverfahren ungeeignet.

30 Verpackung

Die Art der Verpackung kann einzelne Eigenschaften des Drahtes beeinflussen, z. B. die Dehnbarkeit und Haftung. Daher muss die Art der Verpackung, zum Beispiel der Typ der Lieferspule, zwischen Abnehmer und Lieferer vereinbart werden.

Der Draht muss glatt und dicht auf Spulen aufgewickelt oder in Behältern gelagert sein. Keine Spule oder Behälter darf mehr als eine Drahtlänge enthalten, wenn dies nicht zwischen Abnehmer und Lieferer 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 Abnehmer und Lieferer vereinbart werden.

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

Anhang A (informativ)

Berechnung des Nennmaßes für den Außendurchmesser

Das Nennmaß des Außendurchmessers der Würfelitze wird nach folgender Formel berechnet:

$$D = p \times \sqrt{n} \times d + \text{Zunahme durch die Seidenumhüllung}^*$$

Dabei ist:

- D der Nenndurchmesser für die Würfelitze;
- p der Packungsfaktor;
- n die Zahl der einzelnen Drähte;
- d das Nennmaß für den Außendurchmesser des einzelnen Drahtes.

* Das Nennmaß für den Außendurchmesser des einzelnen Drahtes ist der Nenndurchmesser plus zwei Drittel des Größtwertes für die Zunahme im Grad 1 nach IEC 60317-0-1. Das Nennmaß für den Außendurchmesser der seideumhüllten gewürgten Lackdrähte ist das Nennmaß für den Außendurchmesser der gewürgten Lackdrähte plus die Durchmesserzunahme durch die Seidenumhüllung.

Tabelle A.1 – Packungsfaktor

Zahl der Drähte	Packungsfaktor
3 bis 12	1,25
16	1,26
20	1,27
25 bis 400	1,28

Tabelle A.2 – Nennmaß für den Außendurchmesser

Nenndurchmesser	Nennmaß für den Außendurchmesser	Nenndurchmesser	Nennmaß für den Außendurchmesser
mm	mm	mm	mm
0,025	0,029	0,100	0,111
0,032	0,037	0,125	0,138
0,040	0,046	0,200	0,217
0,050	0,057	0,315	0,338
0,063	0,072	0,400	0,426
0,071	0,080		

Tabelle A.3 – Durchmesserzunahme

Art der Umhüllung	Nennmaß für den Außendurchmesser der gewürgten Lackdrähte mm		Durchmesserzunahme durch die Seideumhüllung mm
	über	bis einschließlich	
Einfache Seideumhüllung	–	0,450	0,030 bis 0,035
	0,450	0,600	0,035 bis 0,040
Doppelte Seideumhüllung	0,600	1,000	0,060 bis 0,070
	1,000	–	0,070 bis 0,080

Eine Einfachumhüllung wird für Außendurchmesser von lackierten Litze­drähten bis einschließlich 0,600 mm empfohlen.