

DIN EN 60317-0-10

ICS 29.060.10

Einsprüche bis 2015-10-14

Entwurf

**Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten –
Teil 0-10: Allgemeine Anforderungen –
Runddrähte aus Kupfer, blank oder lackisoliert, mit Polyesterglasgewebe
umspinnen, mit Harz oder Lack imprägniert
(IEC 55/1531/CD:2015)**

Specifications for particular types of winding wires –
Part 0-10: General requirements –
Polyester Glass fibre wound, resin or varnish impregnated, bare or enamelled round
copper wire
(IEC 55/1531/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-08-14 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@vde.com 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 in
DIN und VDE, 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 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Allgemeine Hinweise	7
3.3 Aussehen.....	7
4 Maße.....	7
4.1 Maße des Leiterdurchmessers	7
4.2 Unrundheit des Leiters	9
4.3 Mindestzunahme des Außendurchmessers durch die Umhüllung.....	9
4.4 Größter Außendurchmesser.....	9
5 Elektrischer Widerstand.....	10
6 Dehnung	10
7 Rückfederung	10
7.1 Leiternenddurchmesser bis einschließlich 1,600 mm	10
7.2 Leiternenddurchmesser über 1,600 mm	10
8 Dehnbarkeit und Haftung.....	10
8.1 Wickelprüfung mit Dorn	10
8.2 Haftungsprüfung	10
9 Wärmeschock.....	11
10 Erweichungstemperatur.....	11
11 Abriebfestigkeit	11
12 Beständigkeit gegen Lösemittel	11
13 Durchschlagspannung.....	11
13.1 Blanke Runddrähte aus Kupfer mit Umhüllungen aus Polyesterglasgewebe.....	11
13.2 Lackisolierte Runddrähte aus Kupfer mit Umhüllungen aus Polyesterglasgewebe.....	11
14 Geschlossenheit der Isolierung	12
15 Temperaturindex	12
16 Beständigkeit gegen Kältemittel	12
17 Lötbarkeit.....	12
18 Verbackung durch Wärme oder Lösungsmittel	12
19 Permittivitätsverlustfaktor	12
20 Beständigkeit gegen Transformatorenöl	12
21 Massenverlust	12
23 Pin-hole-Prüfung.....	12
30 Verpackung	12

	Seite
Anhang A (informativ) Maße für Zwischenwerte des Leiternendurchmessers (R40)	14
Anhang B (informativ) Elektrischer Widerstand.....	16
B.1 Bestimmung des Nennwiderstands.....	16
Anhang C (informativ) Schmorzeit	17
Literaturhinweise	18

Tabellen

Tabelle 1 – Durchmesser für einen einzelnen mit Polyesterglasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer.....	8
Tabelle 2 – Durchmesser für eine Doppellitze aus mit Polyesterglasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer	9
Tabelle 3 – Dehnung	10
Tabelle 4 – Wickelprüfung	10
Tabelle 5 – Durchschlagspannung für blanke Runddrähte aus Kupfer	11
Tabelle 6 – Durchschlagspannung für lackisierte Runddrähte aus Kupfer	11
Tabelle A.1 – Durchmesser für einen einzelnen mit Polyesterglasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer (R40).....	14
Tabelle A.2 – Durchmesser für eine Doppellitze aus mit Polyesterglasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer	15
Tabelle B.1 – Elektrischer Widerstand	16

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 55/1531/CD:2015 „Specifications for particular types of winding wires – Part 0-10: General requirements – Polyester Glass fibre wound, resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper 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 in 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 undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Einleitung

Dieser Teil der IEC 60317 ist eine Norm 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).

**Technische Lieferbedingungen für bestimmte Typen von Wickeldrähten –
Teil 0-10: Allgemeine Anforderungen –
Runddrähte aus Kupfer, blank oder lackisoliert, mit Polyesterglasgewebe
umspinnen, mit Harz oder Lack imprägniert**

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60317 legt allgemeine Anforderungen an Runddrähte aus Kupfer, blank oder lackisoliert, mit Polyesterglasgewebe umspinnen, mit Harz oder Lack imprägniert, fest.

Die Nennmaßbereiche für den Leiter sind 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 60851 (alle Teile), *Methods of test for winding wires*

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

3 Begriffe

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

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 Isolierung

Umhüllung

Werkstoff, der um einen blanken oder isolierten Leiter gewickelt, gehüllt oder gesponnen wird

Riss

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

Lackdraht

Draht, beschichtet mit einer Isolierung aus gehärtetem Harz

Grad

Bereich der Erhöhung der Abmessung des Drahtes aufgrund der Isolierung

Isolierung

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

Nenndurchmesser des Leiters

Bezeichnung des Leitermaßes nach der Normenreihe IEC 60317

Normalsichtigkeit

volle Sehkraft, falls notwendig mit Korrekturgläsern

Wickeldraht

Draht zum Wickeln von Spulen zur Erzeugung eines magnetischen Feldes

Draht

mit der Isolierung beschichteter oder umhüllter Leiter

3.2 Allgemeine Hinweise

3.2.1 Prüfverfahren

Alle in dieser Norm verwendeten Prüfverfahren sind in der Normenreihe IEC 60851 aufgeführt.

Die Abschnittsnummern dieser Norm sind mit den entsprechenden Prüfungsnummern in der Normenreihe IEC 60851 identisch.

Im Falle von Inkonsistenz zwischen den Prüfverfahren und dieser Norm gilt IEC 60317-0-10.

Ist für eine Prüfung kein besonderer Nenndurchmesserbereich angegeben, ist die Prüfung auf alle in den technischen Lieferbedingungen angegebenen Nenndurchmesser anwendbar.

Falls nichts anderes vereinbart wurde, müssen alle Prüfungen im Bereich von 15 °C bis 35 °C und bei einer relativen Luftfeuchte von 45 % bis 75 % durchgeführt werden. Vor jeder Prüfung muss der Probekörper bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes bei diesen atmosphärischen Bedingungen gelagert werden.

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

3.2.2 Wickeldraht

Die Beschichtung wird durch folgende verschiedene Grade der Dicke bestimmt:

- PG2, blanker Leiter mit 2 Schichten aus Polyester Glasgewebe
- Grad 1 PG1, lackisoliert Grad 1 (Grad 1) mit 1 Schicht aus Polyester Glasgewebe (PG1)
- Grad 1 PG2, lackisoliert Grad 1 (Grad 1) mit 2 Schichten aus Polyester Glasgewebe (PG2)
- Grad 2 PG1, lackisoliert Grad 2 (Grad 2) mit 1 Schicht aus Polyester Glasgewebe (PG1)
- Grad 2 PG2, lackisoliert Grad 2 (Grad 2) mit 2 Schichten aus Polyester Glasgewebe (PG2)

Wird Bezug genommen auf einen Wickeldraht der Normenreihe IEC 60317, so müssen in der Beschreibung die folgenden Angaben gemacht werden:

- Verweisung auf die entsprechende IEC-Norm;
- Nenndurchmesser des Leiters in Millimeter;
- Grad.

3.3 Aussehen

Die Faserbeschichtung auf der Wicklung der originalen Spule oder Rolle muss bei Untersuchung mit normaler Sicht glatt und gleichmäßig sowie im Wesentlichen frei von physikalischer Beschädigung und Fremdstoffen sein.

ANMERKUNG Risse, gebrochene Litzen und Ähnliches sind ein Beleg für physikalische Beschädigung.

4 Maße

4.1 Maße des Leiterdurchmessers

Die Reihe der bevorzugten Leiternennendurchmesser muss mit der Reihe R-20 nach ISO 3 übereinstimmen. Die tatsächlichen Werte und ihre Grenzmaße sind in den Tabellen 1 und 2 enthalten.

Die Reihe der Zwischengrößen des Durchmessers, aus der der Anwender Zwischengrößen für den Nenndurchmesser auswählen darf, falls dies aus technischen Gründen erforderlich ist, muss mit der Reihe R-40 nach ISO 3 übereinstimmen. Die tatsächlichen Werte und ihre Grenzmaße sind im Anhang A angegeben.

Der Leiterdurchmesser darf die Grenzmaße vom Nenndurchmesser nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 nicht überschreiten.

Bei den Zwischengrößen für die Nenndurchmesser ist als Wert der Mindestzunahme der entsprechend nächst größere Durchmesser zu wählen.

Tabelle 1 – Durchmesser für einen einzelnen mit Polyester Glasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer

Nenndurchmesser des Leiters mm	Grenzmaße des Leiterdurchmessers $\pm$ mm	Mindestzunahme einzelner Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe mm	Größter Außendurchmesser einzelner Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe mm	
			Grad 1PG1	Grad 2PG1
0,500	0,005	0,064	0,645	0,667
0,560	0,006	0,089	0,733	0,757
0,630	0,006	0,089	0,806	0,831
0,710	0,007	0,089	0,889	0,916
0,800	0,008	0,089	0,982	1,011
0,900	0,009	0,089	1,086	1,116
1,000	0,010	0,089	1,189	1,221
1,120	0,011	0,089	1,311	1,344
1,250	0,013	0,089	1,443	1,476
1,400	0,014	0,089	1,595	1,629
1,600	0,016	0,089	1,797	1,833
1,800	0,018	0,089	1,999	2,036
2,000	0,020	0,089	2,201	2,239
2,240	0,022	0,089	2,443	2,482
2,500	0,025	0,089	2,705	2,745
2,800	0,028	0,102	3,032	3,074
3,150	0,032	0,102	3,385	3,428
3,550	0,036	0,102	3,787	3,831
4,000	0,040	0,102	4,240	4,285
4,500	0,045	0,102	4,743	4,789
5,000	0,050	0,102	5,245	5,293
ANMERKUNG 1 Die Maße für die Zwischengrößen der Nenndurchmesser der Reihe R40 sind in Anhang A angegeben				
ANMERKUNG 2 Grad 1PG1 entspricht einem einzelnen Grad 1 lackisolierten Draht mit Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe und Grad 2PG1 einem einzelnen Grad 2 lackisolierten Draht mit Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe.				

Tabelle 2 – Durchmesser für eine Doppellitze aus mit Polyester Glasgewebe umhüllten, blanken bzw. Grad 1 oder Grad 2 lackisolierten Runddraht aus Kupfer

Nenn Durchmesser des Leiters mm	Grenzmaße des Leiterdurchmessers $\pm$ mm	Mindestzunahme einzelner Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe mm	Größter Außendurchmesser einzelner Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe mm		
			Grad PG2	Grad 1PG2	Grad 2PG2
0,500	0,005	0,114	0,670	0,709	0,731
0,560	0,006	0,140	0,770	0,810	0,834
0,630	0,006	0,140	0,840	0,883	0,908
0,710	0,007	0,140	0,921	0,966	0,993
0,800	0,008	0,140	1,012	1,059	1,088
0,900	0,009	0,140	1,113	1,163	1,193
1,000	0,010	0,140	1,214	1,266	1,298
1,120	0,011	0,140	1,335	1,388	1,421
1,250	0,013	0,140	1,467	1,520	1,553
1,400	0,014	0,140	1,618	1,672	1,706
1,600	0,016	0,140	1,820	1,874	1,910
1,800	0,018	0,140	2,022	2,076	2,113
2,000	0,020	0,140	2,224	2,278	2,316
2,240	0,022	0,140	2,466	2,520	2,559
2,500	0,025	0,140	2,729	2,782	2,822
2,800	0,028	0,152	3,054	3,109	3,151
3,150	0,032	0,152	3,411	3,462	3,505
3,550	0,036	0,152	3,815	3,864	3,908
4,000	0,040	0,152	4,269	4,292	4,362
4,500	0,045	0,152	4,774	4,795	4,866
5,000	0,050	0,152	5,279	5,322	5,370
ANMERKUNG 1 Die Maße für die Zwischengrößen der Nenn Durchmesser der Reihe R40 sind in Anhang A angegeben					
ANMERKUNG 2 Grad PG2 entspricht einer Doppellitze aus mit Polyester Glasgewebe umspinnenden blankem Draht, Grad 1PG1 entspricht einer Doppellitze aus Grad 1 lackisoliertem Draht mit Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe und Grade 2PG1 einer Doppellitze aus Grad 2 lackisoliertem Draht mit Umhüllungen aus Polyester Glasgewebe.					

4.2 Unrundheit des Leiters

Der Unterschied zwischen kleinstem und größtem Durchmesser darf an keiner Stelle die Werte in Spalte 2 der Tabelle 1 oder Tabelle 2 überschreiten.

4.3 Mindestzunahme des Außendurchmessers durch die Umhüllung

Die Mindestzunahme des Außendurchmessers durch die Umhüllung darf die Werte nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 nicht unterschreiten.

4.4 Größter Außendurchmesser

Der größte Außendurchmesser darf die Werte nach Tabelle 1 oder Tabelle 2 nicht überschreiten.

5 Elektrischer Widerstand

Für den Widerstand sind keine Mindest- oder Höchstwerte festgelegt. Die Nennwiderstandswerte sind in Anhang B angegeben.

6 Dehnung

Die Werte für die Mindestdehnung dürfen die der Tabelle 3 nicht unterschreiten.

Tabelle 3 – Dehnung

Nenndurchmesser des Leiters mm		mit Umhüllung aus Polyesterfasergewebe %
über	bis einschließlich	
---	0,630	---
0,630	1,250	15
1,250	2,800	20
2,800	5,000	30

7 Rückfederung

7.1 Leiternennendurchmesser bis einschließlich 1,600 mm

Keine Anforderungen festgelegt.

7.2 Leiternennendurchmesser über 1,600 mm

Der Draht darf folgende Höchstwerte für den Rückfederungswinkel nicht überschreiten:

- 5° für blanke mit Polyesterfasergewebe umhüllte Drähte;
- 5,5° für lackisolierte mit Polyesterfasergewebe umhüllte Drähte.

8 Dehnbarkeit und Haftung

8.1 Wickelprüfung mit Dorn

Die Umhüllung darf nach dem Wickeln des Drahtes auf einen Dorn nach Tabelle 4 nicht soweit aufgehen, dass der blanke oder lackisolierte Draht entblößt ist.

Tabelle 4 – Wickelprüfung

Leiterquerschnitt		Dorndurchmesser
über	bis einschließlich	
0,500	2,500	5 × Nennendurchmesser des Leiters
2,500	5,000	10 × Nennendurchmesser des Leiters

8.2 Haftungsprüfung

Der Draht muss 20 % oder bis zum Bruch des Kupferleiters gedehnt werden, je nachdem, was kleiner ist. Es darf keine Ablösung, Ausfaserung oder ein Schaden an der Haftung der Umhüllung auftreten, außer an der Bruchstelle.

9 Wärmeschock

Prüfverfahren ungeeignet.

10 Erweichungstemperatur

Prüfverfahren ungeeignet.

11 Abriebfestigkeit

Prüfverfahren ungeeignet.

12 Beständigkeit gegen Lösemittel

Prüfverfahren ungeeignet.

13 Durchschlagspannung

13.1 Blanke Runddrähte aus Kupfer mit Umhüllungen aus Polyestererglasgewebe

Der Draht muss den Anforderungen der Tabelle 5 entsprechen, wenn er nach IEC 60851-5:2008, 4.6 geprüft wird.

Tabelle 5 – Durchschlagspannung für blanke Runddrähte aus Kupfer

Nenn Durchmesser des Leiters mm		Dorndurchmesser mm	Minstdurchschlagspannung V
über	bis einschließlich		PG2 Doppellitze mit Umhüllungen aus Polyestererglasgewebe
---	0,500	25	200
0,500	2,500	25	260
2,500	5,000	50	300

13.2 Lackisolierte Runddrähte aus Kupfer mit Umhüllungen aus Polyestererglasgewebe

Der Draht muss den Anforderungen der Tabelle 6 entsprechen.

Tabelle 6 – Durchschlagspannung für lackisolierte Runddrähte aus Kupfer

Nenn Durchmesser des Leiters mm		Dorn- durchmesser mm	Minstdurchschlagspannung V			
über	bis einschließlich		1PG1 einzelner Leiter mit Umhüllungen aus Polyester- glasgewebe	1PG2 Doppellitze mit Umhüllungen aus Polyester- glasgewebe	2PG1 einzelner Leiter mit Umhüllungen aus Polyester- glasgewebe	2PG2 Doppellitze mit Umhüllungen aus Polyester- glasgewebe
0,500	1,000	25	750	1 000	1 000	1 200
1,000	2,500	25	1 000	1 200	1 250	1 500
2,500	5,000	50	1 200	1 500	1 600	1 800