DIN EN IEC 61238-1-2 (VDE 0220-238-1-2)

DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.120.20

Ersatzvermerk
siehe unten

Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel – Teil 1-2: Prüfverfahren für und Anforderungen an isolationsdurchdringende Verbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), geprüft an isolierten Leitern (IEC 61238-1-2:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61238-1-2:2019

Compression and mechanical connectors for power cables –
Part 1-2: Test methods and requirements for insulation piercing connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV (U_m = 1,2 kV) tested on insulated conductors
(IEC 61238-1-2:2018);
German version EN IEC 61238-1-2:2019

Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie –
Partie 1-2: Méthodes et exigences d'essai relatives aux raccords à perforation d'isolant pour câbles d'énergie de tensions assignées inférieures ou égales à 1 kV (U_m = 1,2 kV) soumis à essai sur des conducteurs isolés
(IEC 61238-1-2:2018);
Version allemande EN IEC 61238-1-2:2019

Ersatzvermerk

Mit DIN EN IEC 61238-1-1 (VDE 0220-238-1-1):2020-11 und DIN EN IEC 61238-1-3 (VDE 0220-238-1-3):2020-11 Ersatz für DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100):2004-03
Siehe Anwendungsbeginn

Gesamtumfang 61 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-07-19 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-11-01.

Für DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100):2004-03 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-07-19.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61238-1-2 (VDE 0220-238-1-2):2017-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 411.3 „Garnituren und Verbinder für Starkstromkabel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 20 „Electric cables“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „http://webstore.iec.ch“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument
- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Hinweis: Im Bereich der Kabel- und Leitungsnormen wird „rated voltage“ aus sachlichen Gründen mit „Nennspannung“ übersetzt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100):2004-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) die Norm wurde neu strukturiert und auf 3 Teile aufgeteilt;

b) die Norm wurde komplett überarbeitet;

c) der Anwendungsbereich wurde erweitert um Verbinder mit Kupferleitern von 10 mm^2 bis hinunter zu 2,5 mm^2 zu erfassen und wurde begrenzt auf 300 mm^2 für Kupferleiter und 500 mm^2 für Aluminiumleiter, weil Erfahrungen mit Prüfungen und Anwendungen für isolationsdurchschneidende Verbinder bei Kabeln mit großen Leiterquerschnitten kaum vorhanden sind;

d) eine neue mechanische Klasse wurde eingeführt, um den Bedarf nach Verbindern abzudecken, die keiner mechanischen Belastung ausgesetzt sind;

e) das elektrische Prüfverfahren wurde aktualisiert, um die Grenze der Temperaturbelastbarkeit der Isolationswerkstoffe des isolierten Bezugsleiters zu berücksichtigen;

f) für die Kurzschlussprüfung wurden die Anforderungen und das Berechnungsverfahren aktualisiert;

g) für die mechanische Prüfung wurden die Anforderungen und die Prüfverfahren aktualisiert;

h) unterschiedliche Prüfempfehlungen für Mehrfachverbinder für mehradrige Kabel (z. B. Kabelklemmringe) wurden eingeführt;

i) eine Prüfempfehlung zur Vorbehandlung durch Lastaufnahme unter Spannung für isolationsdurchdringende Verbinder wurde hinzugefügt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Frühere Ausgaben

DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100): 2004-03

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	CEI 20-28	–	–
–	BS 4579-3	–	–
–	IEC 60050-461	[a]	–
EN 60228	IEC 60228	DIN EN 60228 (VDE 0295)	VDE 0295
–	IEC 60493-1	–	–
–	IEC 60502-1	–	–
–	IEC 60949:1988	–	–
–	IEC 60949:1988/ AMD1:2008	–	–
EN 61238-1	IEC 61238-1	DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100)	VDE 0220-100
EN IEC 61238-1-1[b]	IEC 61238-1-1[b]	DIN EN 61238-1-1 (VDE 0220-238-1-1)[b]	VDE 0220-238-1-1
EN IEC 61238-1-3[b]	IEC 61238-1-3[b]	DIN EN 61238-1-3 (VDE 0220-238-1-3)[b]	VDE 0220-238-1-3
EN 62475:2010	IEC 62475:2010	DIN EN 62475 (VDE 0432-20):2011-09	VDE 0432-20
–	–	DIN VDE 0220-3	VDE 0220-3

[a] „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev.

[b] In Vorbereitung.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0220-3 (VDE 0220-3), *VDE-Bestimmung für Einzel- und Mehrfachkabelklemmen mit Isolierteilen in Starkstrom-Kabelanlagen bis 1 000 V*

DIN EN 60228 (VDE 0295), *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen*

DIN EN 61238-1 (VDE 0220-100), *Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis einschließlich 36 kV (U_m = 42 kV) – Teil 1: Prüfverfahren und Anforderungen*

DIN EN 61238-1-1 (VDE 0220-238-1-1), *Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel – Teil 1-1: Prüfverfahren für und Anforderungen an Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), geprüft an nicht isolierten Leitern*

DIN EN 61238-1-3 (VDE 0220-238-1-3), *Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel – Teil 1-3: Prüfverfahren für und Anforderungen an Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen über 1 kV (U_m = 1,2 kV) bis zu 36 kV (U_m = 42 kV), geprüft an nicht isolierten Leitern*

DIN EN 62475 (VDE 0432-20):2011-09, *Hochstrom-Prüftechnik – Begriffe und Anforderungen für Hochstrom-Messungen (IEC 62475:2010); Deutsche Fassung EN 62475:2010*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN IEC 61238-1-2

September 2019

ICS 29.060.20

Ersatz für EN 61238-1:2003 (teilweise) und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden

Deutsche Fassung

Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel – Teil 1-2: Prüfverfahren für und Anforderungen an isolationsdurchdringende Verbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), geprüft an isolierten Leitern

(IEC 61238-1-2:2018)

Compression and mechanical connectors for power cables –
Part 1-2: Test methods and requirements for insulation piercing connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV (U_m = 1,2 kV) tested on insulated conductors
(IEC 61238-1-2:2018)

Raccords sertis et à serrage mécanique pour câbles d'énergie –
Partie 1-2: Méthodes et exigences d'essai relatives aux raccords à perforation d'isolant pour câbles d'énergie de tensions assignées inférieures ou égales à 1 kV (U_m = 1,2 kV) soumis à essai sur des conducteurs isolés
(IEC 61238-1-2:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-07-19 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 61238-1-2:2019 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN IEC 61238-1-2:2019) enthält den Text der IEC 61238-1-2:2018, die vom IEC/TC 20 „Electric cables“ erarbeitet wurde.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss	(dop)	2020-07-19
spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen	(dow)	2022-07-19

Dieses Dokument ersetzt EN 61238-1:2003 teilweise und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61238-1-2:2018 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 61238-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61238-1.
IEC 61238-1-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61238-1-1.
IEC 61238-1-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61238-1-3.
IEC 62475:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62475:2010 (nicht modifiziert).

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Anhang ZA
(normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60050-461	–	International Electrotechnical Vocabulary— Part 461: Electric cables	—	–
IEC 60228	–	Conductors of insulated cables	EN 60228	–
IEC 60493-1	–	Guide for the statistical analysis of ageing test data – Part 1: Methods based on mean values of normally distributed test results	–	–
IEC 60949	1988	Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects	–	–
+ A1	2008		–	–

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 2

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 3

Einleitung ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe ... 9

4 Symbole ... 11

5 Allgemeines ... 12

5.1 Einteilung der Klassen ... 12

5.2 Kabel ... 12

5.3 Verbinder und Installationsverfahren ... 13

5.4 Geltungsbereich ... 13

6 Elektrische Prüfungen ... 14

6.1 Prüfaufbau ... 14

6.1.1 Allgemeines ... 14

6.1.2 Durchgangsverbinder ... 14

6.1.3 Abzweigverbinder ... 15

6.2 Messungen ... 15

6.2.1 Allgemeines ... 15

6.2.2 Messungen des elektrischen Widerstandes ... 15

6.2.3 Temperaturmessungen ... 16

6.3 Erwärmungslastwechselprüfung ... 17

6.3.1 Allgemeines ... 17

6.3.2 Erster Erwärmungslastwechsel ... 17

6.3.3 Zweiter Erwärmungslastwechsel ... 17

6.3.4 Weitere Erwärmungslastwechsel ... 19

6.4 Kurzschlussprüfungen für Verbinder der Klasse A ... 19

6.5 Auswertung der Ergebnisse ... 20

6.6 Anforderungen ... 20

6.7 Beispiele für den Aufbau elektrischer Prüfschleifen und zugehöriger Parameter ... 21

7 Mechanische Prüfung ... 23

7.1 Allgemeines ... 23

7.2 Verfahren ... 24

7.3 Anforderungen ... 24

8 Prüfbericht ... 24

8.1 Allgemeines ... 24

8.2 Elektrische Prüfungen ... 24

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Seite

8.3 Mechanische Prüfung 25
Anhang A (normativ) Ausgleicher und deren Vorbereitung 26
A.1 Anforderungen an Ausgleicher 26
A.2 Empfehlungen für geschweißte Ausgleicher 26
Anhang B (normativ) Messungen 28
B.1 Potentialmessstellen für typische Verbinder 28
B.2 Temperaturmessung 28
B.3 Äquivalenter Leiterwiderstand 28
Anhang C (informativ) Empfehlungen zur Verringerung von Messunsicherheiten 29
C.1 Handhabung der Prüfschleifen 29
C.2 Messungen, Messgeräte und Ablesungen 29
Anhang D (normativ) Berechnung des adiabatischen Kurzschlussstromes 30
Anhang E (informativ) Bestimmung des Wertes des Kurzschlussstromes 31
Anhang F (normativ) Berechnungsverfahren 32
F.1 Allgemeines 32
F.2 Durchgeführte Messungen 32
F.3 Widerstandsfaktor k eines Verbinders 32
F.4 Die Anfangsstreuung δ 33
F.5 Die Mittelwertstreuung β 33
F.6 Änderung des Widerstandsfaktors jedes Verbinders 35
F.6.1 Allgemeines 35
F.6.2 Regressionsgerade 35
F.6.3 Vertrauensbereich δ_1 35
F.6.4 Änderung des Widerstandsfaktors D 36
F.7 Widerstandsfaktorverhältnis λ 36
F.8 Höchste Temperaturen θ_{max} 36
Anhang G (informativ) Erläuterung der Auswertung der Ergebnisse von elektrischen Prüfungen an Verbindern 37
G.1 Vorgeschichte 37
G.2 Kurze Erläuterung der Auswertungsverfahren nach IEC 61238-1 im Vergleich zu der Italienischen Norm CEI 20-28 und der Britischen Norm BS 4579-3 37
G.3 Das Verfahren nach IEC 61238-1 zur Auswertung von Prüfergebnissen 38
Anhang H (informativ) Prüfungen an Mehrfachverbindern für mehradrige Kabel 40
H.1 Kurzbeschreibung 40
H.1.1 Elektrische Prüfungen 40
H.1.2 Mechanische Prüfungen 40
H.2 Prüfempfehlung auf der Grundlage der Prüferfahrungen im Vereinigten Königreich und in Frankreich 41
H.2.1 Allgemeines 41

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Seite

H.2.2 Messung ... 41
H.2.3 Erwärmungslastwechselprüfung ... 41
H.2.4 Kurzschlussprüfung (nur für Klasse A) ... 41
H.2.5 Auswertung der Ergebnisse ... 42
H.3 Prüfempfehlung auf der Grundlage der deutschen Norm DIN VDE 0220-3 ... 44
H.3.1 Allgemeines ... 44
H.3.2 Prüfanordnung für die elektrische Typprüfung ... 45
H.3.3 Anordnung der Prüfzweige zur Auswertung des Widerstandes ... 46
H.3.4 Temperaturmessung in einem getrennten Prüfzweig während des ersten und zweiten Erwärmungslastwechsels ... 46
H.3.5 Das Verbinden von Anschlüssen für Erwärmungslastwechsel ... 48
H.3.6 Kurzschlussprüfungen ... 50
H.3.7 Auswertung von Widerstandswerten R_j ... 52
H.3.8 Wahlweise Prüfung der Durchschlagfestigkeit nach der elektrischen Prüfung ... 53
Anhang I (informativ) Prüfung der Installation unter elektrischer Last ... 54
Literaturhinweise ... 55

Bilder

Bild 1 – Position von Thermoelementen ... 16
Bild 2 – Beispiel eines Profils des zweiten Erwärmungslastwechsels ... 18
Bild 3 – Typische elektrische Prüfschleifen für an isolierten Leitern installierte Durchgangsverbinder ... 22
Bild 4 – Typische elektrische Prüfschleife für an isolierten Leitern installierte Abzweigverbinder ... 22
Bild 5 – Typische Fälle von Widerstandsmessungen ... 23
Bild A.1 – Vorbereitung der Ausgleicher ... 27
Bild E.1 – Bestimmung des äquivalenten Effektivwertes des Stromes während der Kurzschlussprüfung ... 31
Bild F.1 – Beispiel einer graphischen Darstellung für die Bewertung eines einzelnen Verbinders der Klasse A ... 34
Bild H.1 – Prüfschleife für Durchgangsverbinder ... 43
Bild H.2 – Prüfschleife für Abzweigverbinder ... 44
Bild H.3 – Beispiel für den Prüfaufbau bei Mehrfach-Abzweigverbindern an einem vieradrigen Kabel, der mehrere Prüfzweige umfasst ... 46
Bild H.4 – Beispiel für die schematische Darstellung eines Stromkreises für Erwärmungslastwechsel von Mehrfach-Abzweigverbindern, vom Haupt- zum Abzweigkabel, z. B. 150/150, 150/120 oder 150/95 im Fall von vieradrigen Kabeln ... 49
Bild H.5 – Beispiel für die schematische Darstellung eines Stromkreises für Erwärmungslastwechsel bei Mehrfach-Abzweigverbindern, vom Haupt- zum Abzweigkabel, z. B. 150/70 und kleiner im Fall von vieradrigen Kabeln ... 49
Bild H.6 – Beispiel für die schematische Darstellung eines Stromkreises im Fall der Prüfung eines Verbinders für ein vieradriges Kabel zur Durchführung von Kurzschlüssen am Hauptkabel durch die benachbarten Phasen L2–L3 mit entgegengesetztem Stromfluss ... 51
Bild H.7 – Beispiel für die schematische Darstellung eines Stromkreises im Fall der Prüfung eines Abzweigverbinders für ein vieradriges Kabel bei Kurzschlussprüfungen vom Hauptkabel zum Abzweigkabel durch die benachbarten Phasen L4–L1 mit entgegengesetztem Stromfluss ... 51

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Seite

Tabellen

Tabelle 1 – Mindestdauern der Temperaturstabilität 17
Tabelle 2 – Elektrische Widerstandsmessungen während der elektrischen Prüfung 19
Tabelle 3 – Anforderungen der elektrischen Prüfung 21
Tabelle 4 – Anzuwendende Zugkraft bei der mechanischen Prüfung 24
Tabelle D.1 – Materialeigenschaften 30
Tabelle G.1 – Zusammenfassung des ausgewerteten Verhaltens eines geprüften Verbinders 39
Tabelle I.1 – Mindestlastaufnahme 54

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

Einleitung

Die Normenreihe IEC 61238 wurde unterteilt in die folgenden Teile:

Teil 1-1: Prüfverfahren für und Anforderungen an Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), geprüft an nicht isolierten Leitern

Teil 1-2: Prüfverfahren für und Anforderungen an isolationsdurchdringende Verbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), geprüft an isolierten Leitern

Teil 1-3: Prüfverfahren für und Anforderungen an Pressverbinder und Schraubverbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen über 1 kV (U_m = 1,2 kV) bis zu 36 kV (U_m = 42 kV)[N1], geprüft an nicht isolierten Leitern

Dieser Teil 1-2 der IEC 61238 behandelt Typprüfungen für isolationsdurchdringende Verbinder für Kupfer- oder Aluminiumleiter von Starkstromkabeln für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV).

Wenn die Verbinderkonstruktion den Anforderungen dieses Dokuments entspricht, dann wird erwartet, dass während des Betriebs:

a) der Widerstand der Verbindung innerhalb festgelegter Grenzen stabil bleibt;

b) die durch den Stromfluss hervorgerufene Erwärmung zu einer Temperatur des Verbinders führt, die von gleicher Größenordnung wie oder geringer ist als die Temperatur des isolierten Leiters;

c) wenn der beabsichtigte Einsatz dies erfordert, dass Kurzschlussströme keinen Einfluss auf a) und b) haben;

d) unabhängig von der elektrischen Leistungsfähigkeit, die Einhaltung der axialen Zugfestigkeit annehmbare mechanische Gebrauchseigenschaften bei den Verbindungen zu den Kabelleitern sicherstellt, sofern zutreffend.

Es sollte hervorgehoben werden, dass die in diesem Dokument festgelegten elektrischen und mechanischen Prüfungen – obwohl sie die Eignung von Verbindern unter den meisten Betriebsbedingungen nachweisen sollen – nicht unbedingt für Anwendungen gelten, in denen ein Verbinder eine hohe Temperatur erreichen kann, weil er an eine für hohe Nennströme bemessene Anlage angeschlossen ist, oder in denen ein Verbinder Korrosionsbedingungen oder äußeren mechanischen Beanspruchungen, wie z. B. übermäßigen Schwingungen, Stößen und Ortsveränderungen nach der Installation ausgesetzt ist, noch unter Bedingungen, bei denen der Verbinder niedrigen Temperaturen bei der Montage ausgesetzt ist oder wenn der Verbinder unter Spannung installiert wird. In diesen Fällen sind die Prüfungen dieses Dokuments möglicherweise durch spezielle, zwischen Lieferanten und Käufer vereinbarte Prüfungen zu ergänzen.

Dieses Dokument erklärt bestehende Zulassungen für Erzeugnisse nicht für ungültig, die auf der Grundlage von nationalen Normen und Spezifikationen und/oder dem Nachweis von zufriedenstellendem Betriebsverhalten erteilt wurden. Allerdings können nach derartigen nationalen Normen oder Spezifikationen zugelassene Erzeugnisse die Zulassung nach diesem Dokument nicht direkt beanspruchen.

Wurden diese Prüfungen einmal erfolgreich durchgeführt, brauchen sie nicht wiederholt zu werden, außer wenn Änderungen des Werkstoffs, des Fertigungsverfahrens und der Konstruktion vorgenommen werden, die die Leistungsfähigkeit des Verbinders nachteilig beeinflussen könnten.

[N1] Nationale Fußnote: Für Europa wurde die obere Spannungsgrenze der IEC-Norm „30 kV (U_m = 36 kV)“ mit der Änderung A11 geändert.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil 1-2 von IEC 61238 gilt für isolationsdurchdringende Verbinder für Starkstromkabel für Nennspannungen bis zu 1 kV (U_m = 1,2 kV), z. B. nach IEC 60502-1, oder für erdverlegte oder in Gebäuden verlegte Kabel, mit

a) Leitern, die IEC 60228 entsprechen und Nennquerschnitte zwischen 2,5 mm^2 und 300 mm^2 für Kupfer und zwischen 16 mm^2 und 500 mm^2 für Aluminium haben;
b) einer maximalen Dauertemperatur des Leiters, die die Materialbelastbarkeit der Isolierung nicht übersteigt.

Dieses Dokument gilt weder für Verbinder für Freileitungen noch für Verbinder mit einem Gleitkontakt.

Zweck dieses Dokuments ist es, die Verfahren und Anforderungen von Typprüfungen festzulegen, die für isolationsdurchdringende Verbinder für Starkstromkabel mit Kupfer- oder Aluminiumleitern gelten. Das empfohlene Referenzverfahren besteht darin, die Prüfungen mit neuen Leitern durchzuführen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 60050-461, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 461: Electric cables*
(available at http://www.electropedia.org)

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

IEC 60493-1, *Guide for the statistical analysis of ageing test data – Part 1: Methods based on mean values of normally distributed test results*

IEC 60949:1988, *Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects*
IEC 60949:1988/AMD1:2008

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-461 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1
Verbinder
<von Kabeln> Vorrichtung zum Anschließen eines Leiters an einen Geräteanschluss oder zum Verbinden von zwei oder mehr Leitern miteinander

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, IEV 461-17-03, modifiziert – die Definition wurde überarbeitet.]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

3.2
Durchgangsverbinder
Vorrichtung zum Verbinden zweier aufeinanderfolgender Leiterlängen

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, IEV 461-17-04, modifiziert – die Benennung „Verbindungshülse“ wurde gelöscht und die Definition überarbeitet.]

3.3
Abzweigverbinder
Vorrichtung zum Verbinden des Leiters eines Abzweigkabels mit einem Leiter eines Hauptkabels an einem beliebigen Punkt des Hauptleiters

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, IEV 461-17-05, modifiziert – der Benennung „Abzweighülse“ wurde gelöscht und in die Definition „metallenes“ gelöscht.]

3.4
Bezugsleiter
Länge eines isolierten Leiters oder eines Leiters mit erneut aufgebauter Isolierung ohne Verbinder, der in die Prüfschleife eingefügt wird und der es ermöglicht, die Referenztemperatur und den Referenzwiderstand zu bestimmen

3.5
Ausgleicher
Einrichtung in einer Prüfschleife, um einen Potentialausgleichspunkt und eine gleichmäßige Stromverteilung in einem mehrdrähtigen Leiter sicherzustellen

3.6
Pressverbindungsverfahren
Verfahren zur Befestigung eines Verbinders an einem Leiter durch bleibende Verformung des Verbinders und des Leiters mit Hilfe eines speziellen Werkzeuges

3.7
Schraubverbindungsverfahren
Verfahren zur Befestigung eines Verbinders an einem Leiter, z. B. mit Hilfe eines Gewindebolzens oder einer Schraube, der/die auf den Leiter einwirkt, oder unter Anwendung alternativer Verfahren

3.8
Medianverbinder
Verbinder, der während des ersten Erwärmungslastwechsels die dritthöchste Temperatur von den sechs in der Prüfschleife befindlichen Verbindern erreicht

3.9
isolationsdurchdringender Verbinder
IPC
(en: insulation piercing connector)
Verbinder, bei dem der elektrische Kontakt mit dem Leiter dadurch hergestellt wird, dass metallene Kontaktelemente die Aderisolierung durchdringen

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, IEV 461-11-08]

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

3.10
isolationsdurchdringendes Verfahren
Verfahren zur Befestigung eines IPC an einem isolierten Leiter durch Durchstechen, Durchbohren, Durchschneiden der Isolierung von mindestens einem Kabelleiter oder dadurch, dass die Isolierung in anderer Weise unwirksam gemacht wird, ohne vorheriges Abisolieren während der Installation

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Temperaturen werden nicht mehr durch den Leiter, sondern durch die Kabelisolierung begrenzt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dieses Verfahren erlaubt möglicherweise das Arbeiten unter Spannung, wenn der Verbinder ein ausreichendes Isolationsvermögen aufweist. Sicherheitsanforderungen an das Arbeiten unter Spannung sind in diesem Dokument nicht enthalten.

3.11
Leiter
<eines Kabels> Teil eines Kabels, das zur Stromübertragung dient

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, IEV 461-01-01]

3.12
Verbinderfamilie
Gruppe von Verbindern eines Herstellers, für die die gleichen Konstruktionskriterien, die gleichen Materialeigenschaften und das gleiche Installationsverfahren gelten

4 Symbole

A	Nennquerschnitt des Leiters
D	Änderung des Widerstandsfaktors eines Verbinders
I	Gleichstrom, der während der Widerstandsmessung durch eine Verbindung fließt
I_{RMS}	äquivalenter Effektivwert des Kurzschlussstromes
I_N	Wechselstrom, der erforderlich ist, um den Bezugsleiter bei seiner Gleichgewichtstemperatur zu halten
I_r	Gleichstrom, der während der Widerstandsmessung durch den/die Bezugsleiter fließt
k	Widerstandsfaktor eines Verbinders: das Verhältnis des Widerstandes eines Verbinders zum Widerstand eines gleichlangen Stücks des Bezugsleiters
k_0	Ausgangswiderstandsfaktor eines Verbinders: das Verhältnis des Widerstandes eines Verbinders zum Widerstand eines gleichlangen Stücks des Bezugsleiters ermittelt vor dem ersten Lastwechsel
l_a, l_b, l_j	Längen der jeweiligen Verbinderanordnung im Zusammenhang mit den Messstellen im Prüfaufbau nach dem Einbau
l_r	Länge des isolierten Bezugsleiters zwischen den Messstellen
R	gemessener Widerstandswert der Verbindung, ermittelt bei der elektrischen Prüfung, korrigiert auf 20 °C
R_r	gemessener Widerstandswert des isolierten Bezugsleiters, korrigiert auf 20 °C
R_j	längenbezogener berechneter Widerstandswert des Verbinders, korrigiert auf 20 °C
t_1	Erwärmungszeit
t_2	Zeit, die erforderlich ist, bis Verbinder und isolierter Bezugsleiter auf einen Wert von 35 °C oder darunter abgekühlt sind
U	Potentialdifferenz zwischen den Messstellen, wenn der Strom I geführt wird
U_r	Potentialdifferenz zwischen den Messstellen des isolierten Bezugsleiters, wenn der Strom I_r geführt wird

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

α	Temperaturkoeffizient des Widerstandes bei 20 °C
β	Mittelwertstreuung der Widerstandsfaktoren von Verbindern
δ	Anfangsstreuung der Widerstandsfaktoren von Verbindern
λ	Widerstandsfaktorverhältnis: der tatsächliche Widerstandsfaktor eines Verbinders zum jeweiligen Zeitpunkt der Messung geteilt durch dessen anfänglichen Widerstandsfaktor
θ	Temperatur eines Verbinders
θ_{max}	an einem Verbinder über den gesamten Prüfzeitraum während der Erwärmungslastwechsel aufgezeichnete höchste Temperatur
θ_R	Temperatur des isolierten Bezugsleiters (Hauptleiter), die während des ersten Erwärmungslastwechsels ermittelt wurde
θ_{Rb}	Temperatur des isolierten Bezugsleiters (Abzweigleiter), die während des ersten Erwärmungslastwechsels ermittelt wurde
θ_{ref}	Temperatur des zugehörigen isolierten Bezugsleiters zum Zeitpunkt der Messung von θ_{max}

5 Allgemeines

5.1 Einteilung der Klassen

Obwohl es nicht möglich ist, die Betriebsbedingungen für alle Anwendungsfälle genau festzulegen, wurden die folgenden Anforderungen ermittelt.

a) Elektrische Anforderungen:

Klasse A

Hier handelt es sich um Verbinder, die für Verteilungs- oder Industrienetze vorgesehen sind, wo sie Kurzschlussbeanspruchungen von verhältnismäßig hoher Intensität und langer Dauer ausgesetzt sein können. Demzufolge sind Verbinder der Klasse A für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

Klasse B

Hier handelt es sich um Verbinder für Netze, in denen Überlasten oder Kurzschlüsse durch eingebaute Schutzvorrichtungen, wie z. B. flinke Sicherungen, schnell abgeschaltet werden.

b) Mechanische Anforderungen:

Klasse 0

Verbinder, die praktisch keiner mechanischen Zugkraft ausgesetzt sind. Dazu gehören z. B. Verbinder in Schaltanlagen, wobei das Kabel oder die Leiter fest angebracht oder verankert sind.

Klasse 1

Verbinder, die einer mechanischen Zugkraft ausgesetzt sind, die sich auf den Nennquerschnitt und das Material des Leiters (nach Tabelle 4) bezieht. Dazu gehören z. B. Verbinder für Erdkabelmuffen.

Somit entsprechen die vier Klassen den folgenden Prüfungen:

Klasse A	Erwärmungslastwechsel- und Kurzschlussprüfungen;
Klasse B	nur Erwärmungslastwechselprüfungen;
Klasse 0	keine mechanische Prüfung;
Klasse 1	mechanische Prüfungen.

5.2 Kabel

Im Prüfbericht müssen folgende Angaben aufgeführt sein:

– Leiterwerkstoff;
– Nennquerschnitt, Maße und Geometrie;

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11

– Einzelheiten der Leiterkonstruktion müssen angegeben werden, falls bekannt, oder durch Überprüfung ermittelbar z. B.:
  - Leiterklassen nach IEC 60228 (eindrähtig, mehrdrähtig, fein und feinstdrähtig);
  - verdichtet oder nicht verdichtet für mehrdrähtige Leiter;
  - Anzahl und Schlagrichtung der Einzeldrähte;
  - Art der Oberflächenbeschichtung, falls vorhanden;
  - Art der Imprägnierung, Quellmittel usw., falls vorhanden;
– Kabelspezifikation, einschließlich Art und Dicke der Isolierung usw.;
– Konditionierung des Kabels vor der Prüfung, sofern vereinbart.

5.3 Verbinder und Installationsverfahren

Im Prüfbericht müssen folgende Angaben aufgeführt sein:

– anzuwendendes Montageverfahren oder anzuwendende Installationsanweisung;
– Werkzeug und erforderliche Einstellungen;
– Identifikation des Verbinders, z. B. Lieferant, Zeichnung, Bestellnummer, Typ;
– Installationstemperatur und andere Vorbehandlung während der Installation, sofern anwendbar z. B. die Installation unter elektrischer Last (siehe Anhang I).

5.4 Geltungsbereich

Im Allgemeinen gelten Prüfungen, die an einer Art der Kombination aus isolationsdurchdringendem Verbinder, Leiter und Isolierung vorgenommen wurden, nur für diese Anordnung. Um jedoch die Anzahl der Prüfungen zu begrenzen, ist Folgendes zulässig:

– ein Verbinder, der für mehrdrähtige Rundleiter verwendet werden kann, wird für diesen Typ zugelassen, wenn an einem verdichteten Rundleiter zufriedenstellende Ergebnisse erhalten werden;
– ein Verbinder, der für mehrere Querschnitte geeignet ist, muss zugelassen werden, wenn beim kleinsten und größten Querschnitt zufriedenstellende Ergebnisse erhalten werden;
– wenn ein Hersteller eindeutig nachweisen kann, dass allgemein gültige und maßgebliche Konstruktionskriterien für eine Familie von Verbindern angewendet wurden, ist die Übereinstimmung mit diesem Dokument erreicht, wenn die größte, die kleinste und zwei dazwischenliegende Verbindergrößen erfolgreich geprüft wurden;

  Ausnahme Nr. 1: bei einer Familie von Verbindern, die aus fünf Größen besteht, müssen nur der größte Verbinder, der kleinste Verbinder und ein Verbinder einer repräsentativen Zwischengröße geprüft werden;

  Ausnahme Nr. 2: bei einer Familie von Verbindern, die aus vier Größen oder weniger besteht, müssen nur der größte Verbinder und der kleinste Verbinder geprüft werden;
– im Falle von Verbindern, bei denen eine oder beide Seiten für einen Bereich von Nennquerschnitten ausgelegt sind und eine gemeinsame Klemm- oder Pressvorrichtung der Verbindung der verschiedenen Querschnitte dient, müssen bei den Verbindern der Klasse 1 mechanische Prüfungen an den Leitern mit dem größten und dem kleinsten Querschnitt nach Abschnitt 7 durchgeführt werden;
– wenn die Übereinstimmung mit diesem Dokument durch erfolgreiche Prüfung eines Schraubverbinders an mehrdrähtigen Rundleitern aus Aluminium erreicht wird, kann diese Bauartzulassung auf eindrähtige Leiter aus Aluminium mit dem (den) gleichen Querschnitt(en) übertragen werden;
– wenn die Übereinstimmung mit diesem Dokument durch erfolgreiche Prüfung eines Verbinders auf einem Leiter mit Quellmittel erreicht wird, gilt das ebenfalls für den gleichen Leiter ohne Quellmittel, allerdings nicht für den gleichen Leiter mit einem anderen Quellmittel.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61238-1-2:2020-11