# DIN EN IEC 61249-6-3 (VDE 0322-249-6-3)

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 31.180

Einsprüche bis 2019-05-22

***Entwurf***

## Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen – Teil 6-3: Rahmenspezifikationen für Verstärkungsmaterialien – Spezifikation für mit Haftvermittler ausgerüstete Gewebe aus E-Glasfaser-Garnen für Leiterplatten (IEC 91/1548/CD:2018); Text Deutsch und Englisch

Materials for printed boards and other interconnecting structures –
Part 6-3: Sectional specification set for reinforcement materials –
Specification for finished fabric woven from "E" glass for printed boards
(IEC 91/1548/CD:2018);
Text in German and English

### Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-03-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 91/1548/CD:2018 „Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 6-3: Sectional specification set for reinforcement materials – Specification for finished fabric woven from “E” glass for printed boards“ (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 91 „Electronics assembly technology“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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 FprEN nur 6 Wochen 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 682 „Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen“ 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 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. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

## Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich ..... 5
2 Normative Verweisungen ..... 5
3 Begriffe ..... 5
4 Visuelle Anforderungen ..... 8
5 Physische Anforderungen ..... 9
5.1 Gewebe-Fadenzahl ..... 9
5.2 Gewebetyp ..... 9
5.3 Gewebedicke ..... 9
5.4 Gewebegewicht ..... 10
5.5 Gewebelänge ..... 10
5.6 Gewebebreite ..... 10
5.7 Federlänge ..... 10
5.8 Filamentdurchmesser ..... 10
5.9 Nennmaße von unbehandeltem Glas ..... 10
6 Chemische Anforderungen ..... 11
6.1 Haftvermittler-Anteil (Gehalt an organischen Substanzen) ..... 11
7 Elektrische Anforderungen ..... 11
7.1 Dielektrizitätskonstante ..... 11
7.2 Verlustfaktor ..... 12
8 Ausführung (Verarbeitung) ..... 12
8.1 Spleißung ..... 12
8.2 Bearbeitbarkeit mit Lasergeräten ..... 12
8.3 Alternative Gewebetypen ..... 12
9 Qualitätssicherung ..... 12
9.1 Statistische Prozesskontrolle (SPC) ..... 12
9.2 Verantwortlichkeit für Prüfungen ..... 13
9.3 Prüfausrüstung und Inspektions-Einrichtung ..... 13
9.4 Vorbereitung von Proben ..... 13
9.5 Standard-Laborbedingungen ..... 13
9.6 Anforderungen an die Inspektion und Annahmevoraussetzungen ..... 13
9.6.1 Stichprobengröße ..... 13
9.6.2 Stichproben-Pläne ..... 14
9.6.3 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) ..... 14
9.7 Prüfverfahren ..... 14
9.7.1 Erscheinungsbild des Gewebes ..... 14
9.7.2 Gewebe-Fadenzahl ..... 15
9.7.3 Gewebetyp ..... 15
9.7.4 Gewebedicke ..... 15



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

Seite

9.7.5 Gewicht pro Flächeneinheit ... 16
9.7.6 Gewebelänge ... 16
9.7.7 Gewebebreite ... 16
9.7.8 Haftvermittler-Anteil (Gehalt an organischen Substanzen) ... 16
9.7.9 Verzerrung oder gebogene Schussfäden ... 17
10 Vorbereitung der Lieferung ... 17
10.1 Schutzmaßnahmen und Verpackung ... 17
10.2 Verpackung ... 17
10.3 Kennzeichnung ... 17
11 Anmerkungen ... 17
11.1 Bestellangaben ... 17
11.2 Neue Typen ... 18
Anhang A (normativ) Mit Haftvermittler ausgerüstetes Glasfasergewebe in SI-Einheiten ... 19
Anhang B (informativ) ... 22

**Tabellen**

Tabelle 4-1 – Klassifizierung visueller Fehler ... 9
Tabelle 5-1 – Bezeichnungen des Filamentdurchmessers ... 10
Tabelle 5-2 – Nennmaße von unbehandeltem Glas ... 11
Tabelle 9-1 – Stichprobengröße je versandte Rolle ... 13
Tabelle 9-2 – Stichprobengröße je einzelne versandte Rolle und annehmbare Qualitätsgrenzlage ... 14
Tabelle A.1 (1 von 3) ... 19
Tabelle B1-1 – Querverweis zwischen IPC-4412, in IPC-4412 referenzierte Normen und ISO-Dokumenten ... 22
Tabelle B1-2 – Querverweis zwischen IPC-4412, ASTM- und ISO-Dokumenten ... 23



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

# Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen – Teil 6-3: Rahmenspezifikationen für Verstärkungsmaterialien – Spezifikation für mit Haftvermittler ausgerüstete Gewebe aus E-Glasfaser-Garnen für Leiterplatten

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm behandelt mit Haftvermittler ausgerüstete Gewebe, die aus E-Glasfaser-Garnen für elektrotechnische Anwendungen gewebt sind und die als Verstärkungsmaterial in laminierten Kunststoffen für elektrische und elektronische Anwendungen vorgesehen sind. Alle in dieser Norm behandelten Gewebe sind vom Typ Leinenbindung.

Diese Norm legt Nomenklatur, Definitionen, allgemeine und chemische Anforderungen für das Glas sowie die physischen Anforderungen für Glasfasergewebe, ausgerüstet mit Haftvermittler, fest.

Anhang A dieser Norm enthält eine Übersicht der Typbezeichnungen für jeden Typ von a Glasfasergewebe, die mit Haftvermittlern ausgerüstet sind, mit Spezifikationen zu Garn, Fadenzahl, Dicke und Gewicht sowohl in SI- als auch in US-Einheiten.

## 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 61189-2:2006, *Test methods for electrical materials, printed boards and other interconnection structures and assemblies – Part 2: Test methods for materials for interconnection structures*

ISO 9001, *Quality Management Systems – Requirements*

NCSL Z 540-1, *General Requirements for Calibration Laboratories and Measuring and Test Equipment*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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**
**AQL (annehmbare Qualitätsgrenzlage)**
maximale Anzahl von Fehlern in 100 Einheiten, die als zufriedenstellender Prozess-Durchschnitt angesehen werden können

**3.2**
**Verzerrung**
Schussgarne, die nicht auf den Kettfäden senkrecht stehen

**3.3**
**Wölbung**
Schussgarne, die in einem Bogen über der Breite des Gewebes liegen



AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**3.4**
**Knitter**
eine Furche im Gewebe, die durch eine Falte unter Druckeinwirkung entsteht

**3.5**
**Fehler**
eine inkorrekte Stelle in einem Gewebe

**3.5.1**
**Hauptfehler**
ein Fehler, der wahrscheinlich zu einem Ausfall oder zu einer erheblichen Verminderung der Verwendbarkeit des Produkts für seinen vorgesehenen Zweck führt

**3.5.2**
**Nebenfehler**
ein Fehler, der wahrscheinlich nicht zu einer erheblichen Verminderung der Verwendbarkeit des Produkts für seinen vorgesehenen Zweck führt

**3.5.3**
**Fehler pro hundert Einheiten**
[Anzahl der Fehler/Anzahl der geprüften Einheiten] × 100

**3.6**
**E-Glas (Glasfasergewebe für elektrotechnische Anwendungen)**
E-Glas zur Verwendung für gedruckte Verdrahtungsplatten ist ein Endlos-Filament-Glasgarn, dessen chemische Zusammensetzung* nach Gewichtsanteilen innerhalb der folgenden Grenzwerte liegt:

| | |
|---|---|
| $B_2O_3$** | 5 % – 10 % |
| CaO | 16 % – 25 % |
| $Al_2O_3$ | 12 % – 16 % |
| $SiO_2$ | 52 % – 56 % |
| MgO | 0 % – 5 % |
| $Na_2O$ / $K_2O$ | 0 % – 2 % |
| $TiO_2$ | 0 % – 0,8 % |
| $Fe_2O_3$ | 0,05% – 0,4 % |
| $F_2$ | 0 % – 1,0 % |

* Wenn verlangt, ist die Zusammensetzung vom Garn-Hersteller zu zertifizieren.

** Der Einfachheit halber wird die Zusammensetzung von Borosilikatglas oft anhand des Oxidgehalts angegeben ($B_2O_3$, $SiO_2$, $Al_2O_3$, $Na_2O$, CaO usw.). Dies sagt nichts über die Art und Struktur des Glases aus. Borate sind Netzwerkbildner und Bestandteile der Struktur von Borosilikatglas. Alle Rohstoffe werden bei der Herstellung vollständig verzehrt, so dass das Endprodukte keine der Rohstoffe mehr enthält.

**3.7**
**Permittivität (Dielektrizitätskonstante) für E-Glas in loser Form**
die Permittivität (Dielektrizitätskonstante) von E-Glas in loser Form zur Verwendung in Leiterplatten-anwendungen

**3.8**
**Fehlender Kettfaden**
ein sehr kleiner Abschnitt in Kettrichtung des Gewebes, in dem das Kettgarn bei der Entnahme von Gewebe-Ausschussstellen gerissen sein kann



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**3.9**
**Federlänge**
Abstand vom letzten Kettfaden zum Ende des Schusseintrags

**3.10**
**Ausrüstung des Gewebes mit Haftvermittler**
Behandlung des Gewebes zur Unterstützung der Harzverträglichkeit

**3.11**
**Fischauge**
ein kleiner Gewebebereich, der sich nicht mit Harz benetzen lässt; als Ursache kommen das Harzsystem, das Gewebe oder die Behandlung in Frage

**3.12**
**Hohlfilament**
einzelnes Filament in einem Glasgarnbündel, das einen Lufteinschluss in Längsrichtung enthält

**3.13**
**Offene Stelle der Selfkante eines Gewebes**
fehlendes Umwickeln des Kettfadens an der Gewebekante durch den Schussfaden

**3.14**
**Los- oder Chargengröße**
eine Zusammenstellung von Einheiten, die in einem kontinuierlichen, ununterbrochenen Fertigungslauf zur Oberflächenvergütung hergestellt wurden und aus denen eine Stichprobe gezogen wird, die zur Bestimmung der Konformität mit den Annahmevoraussetzungen geprüft wird

**3.15**
**Gewebe-Diskontinuität**
eine schwere oder leichte Gewebestelle, die auf eine Anhäufung oder eine Verdünnung der Schussfäden zurückzuführen ist

**3.15.1**
**Schwere Gewebestelle**
ein Schussfadenfehler, der sich über die Gesamtbreite des Gewebes erstreckt und bei dem das Gewebe einen Überschuss von zwei Kettfäden/Zoll gegenüber dem Normalmaß enthält.

**3.15.2**
**Leichte Gewebestelle**
ein Schussfadenfehler, der sich über die Gesamtbreite des Gewebes erstreckt und bei dem das Gewebe einen Unterschuss von zwei Kettfäden/Zoll gegenüber dem Normalmaß enthält.

**3.16**
**Schussfaden**
ein Füllgarn, das quer über die gesamte Breite des Gewebes verläuft

**3.17**
**Schussfaden-Unterbrechung**
ein über einen Teil der Gewebebreite fehlender Schussfaden

**3.18**
**Schussfaden-Fehler**
eine Unregelmäßigkeit im Gewebebild, die von Selfkante zu Selfkante verläuft und die durch einen fehlenden Schussfaden verursacht wird

**3.19**
**Leinenbindung**
eine Gewebe-Konfiguration, bei der jeder Kettfaden über einen Schussfaden und unter den nächsten Schussfaden und jeder Schussfaden über einen Kettfaden und unter den nächsten Kettfaden geführt wird



AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**3.20**
**Gewebe-Spaltung**
eine Öffnung im Gewebe, die von einer Aufspaltung entweder eines Schussfadens oder eines Kettfadens in zwei Teile herrührt. Dieser Fehler wird normalerweise durch Faltung und Knittern des Gewebes verursacht

**3.21**
**Gestrecktes Glasgewebe**
Glasgewebe, dessen Kett- und/oder Schussfäden durch mechanische Einwirkung dergestalt abgeflacht (ausgebreitet) sind, dass das Seitenverhältnis im radialen Querschnitt (Verhältnis zwischen der Länge der Haupt- und Nebenachsen) gegenüber einem nicht gestreckten Gewebe des gleichen Typs erhöht und der prozentuale Anteil des Freiraums zwischen den Fäden pro Flächeneinheit verringert ist

**3.22**
**TEX-System**
System zum Ausdruck der linearen Dichte von Garn oder anderen Textilfäden in Gramm/Kilometer

**3.23**
**Gewebe-Ausschussstelle**
eine Anhäufung oder Ansammlung von Garn- oder Filamentabrieb, der vom Webstuhl an die Webstelle verschleppt und dort mit in das Gewebe eingewebt wird

**3.24**
**Gewebe-Welligkeit**
wechselnde Dick- und Dünnstellen in einem Gewebe, das mit unterschiedlicher Spannung hergestellt worden ist, wodurch die gleichmäßige Anordnung der Schussfäden verhindert wird

**3.25**
**Garn-Nomenklatur**
internationales System zur Kennzeichnung von Glasfasergarnen nach dem SI-System / metrischen System. Beispiel: EC5 11 1x2 in SI-Einheiten

**3.25.1**
**SI-System / metrisches System**
Beim „EC5“ in EC5 11 1x2 steht der erste Buchstabe für die Glasqualität und der zweite gibt an, ob es sich um Endlos-Filamentgarn („C“) oder um einen Stapel geschnittener Filamente („S“) handelt. Die Zahl gibt den Filamentdurchmesser an (siehe 3.4.8). „EC5“ steht demnach für „E“-Glasfaser-Garn für elektrotechnische Anwendungen in Endloslänge „C“ und mit einem Nenn-Filamentdurchmesser von 5 µm (auf µm gerundet). Die „11“ in EC5 11 1x2 steht für die TEX-Nummer zur Angabe der linearen Dichte. Somit weist die „11“ in EC5 11 1x2 darauf hin, dass das Einzelfaden-Nennmaß 11 g/km bzw. 90.716 m/kg beträgt.

Das „1x2“ steht für die Anzahl der miteinander zu einem Garn verzwirnten Fäden x die Anzahl der verzwirnten Fäden. Somit weist das „1x2“ in EC5 11 1x2 darauf hin, dass ein Einzelgarn verzwirnt wird (einfädiges Garn) und zwei Garne zusammen zu einer Lage verzwirnt werden. Nach der Konvention bedeutet „1x0“, dass es sich um ein einfädiges Garn handelt (keine bzw. „null“ Verzwirnung erforderlich).

Da sich die vorliegende Spezifikation auf E-Glas für elektrotechnische Anwendungen mit Endlosgarn bezieht, kann die Nomenklatur EC5 11 1x2 zu 5 11 1x2 verkürzt werden.

## 4 Visuelle Anforderungen

Falls durch einen Kaufvertrag entsprechend festgelegt, wird das Gewebe nach 6.4.1 geprüft. Visuelle Fehler müssen gekennzeichnet und nach Tabelle 4-1 klassifiziert werden sowie der jeweils in 6.3.2 bzw. 6.3.3 festgelegten AQL entsprechen.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**Tabelle 4-1 – Klassifizierung visueller Fehler**

| Visueller Fehler | Beschreibung | Klassifizierung |
|---|---|---|
| Verzerrung oder gebogene Schussfäden * | Schussfaden-Verzug von der Horizontalen um mehr als 2,5 % über die gesamte Gewebebreite. | Hauptfehler |
| Ausgebeultes oder gewelltes Gewebe | deutlich erkennbar nach 4.4.1. | Hauptfehler |
| Schnitt oder Riss | > 6,5 mm in jeder Richtung (nur im Gewebeinneren). | Hauptfehler |
| Punkte, Streifen, Flecken, Fremdeinschlüsse | deutlich erkennbar | Hauptfehler |
| Gerissene oder fehlende Kett- oder Schussfäden | 2 oder mehr fortlaufend, ohne Rücksicht auf die Länge | Hauptfehler |
| Leichte Gewebestelle | > 6,5 mm breit<br>2 Schussfäden/2,54 cm unter Nennwert | Hauptfehler<br>Hauptfehler |
| Schwere Gewebestelle | deutlich erkennbare Falte<br>2 Schussfäden/2,54 cm über Nennwert | Hauptfehler<br>Nebenfehler |
| Knitter | stark eingegraben und gefaltet über sich selbst | Hauptfehler |
| Gewebe-Ausschussstelle | deutlich erkennbar, > 6,5 mm<br>deutlich erkennbar, ≤6,5 mm | Hauptfehler<br>Nebenfehler |
| Gewebetrennung | deutlich erkennbar, >3,175 mm | Hauptfehler |
| Offene Stellen der Selfkante eines Gewebes | >5 Meter<br>≤5 Meter | Hauptfehler<br>Nebenfehler |
| Federlänge | >5 mm über >4,5 m<br>>5 mm über ≤4,5 m | Hauptfehler<br>Nebenfehler |

* Es ist wichtig, dass – als Zielvorgabe für die Zukunft – die nicht-homogene Wölbung (d. h. eine Wölbung, die sich nicht über die gesamte Breite des Gewebes erstreckt) reduziert werden sollte.

# 5 Physische Anforderungen

## 5.1 Gewebe-Fadenzahl

Die Gewebe-Fadenzahl muss nach 4.4.2 bestimmt werden. Der Nennwert der Gewebe-Fadenzahl für jede Art von Gewebe muss den Spezifikationen in Anhang A entsprechen. Für Gewebe, die dort nicht aufgeführt sind, muss der Nennwert der Gewebe-Fadenzahl zwischen Abnehmer und Lieferant vereinbart werden. Die tatsächliche durchschnittliche Anzahl der Kett- und Schussfäden muss innerhalb eines Schwankungsintervalls um den Nennwert von ± 2/2,54 cm liegen.

## 5.2 Gewebetyp

Der Gewebetyp muss nach 4.4.3 bestimmt werden. Diese Spezifikation bezieht sich ausschließlich auf Leinenbindung.

## 5.3 Gewebedicke

Die Gewebedicke muss nach 4.4.4 bestimmt werden. Der Nennwert der Gewebedicke für jede Art von Gewebe muss den Spezifikationen in Anhang A entsprechen.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

## 5.4 Gewebegewicht

Das Gewebegewicht muss nach 4.4.5 bestimmt werden. Der Nennwert des Gewebegewichts für jede Art von Gewebe muss den Spezifikationen in Anhang A entsprechen und innerhalb des aufgeführten Toleranzbereichs liegen.

## 5.5 Gewebelänge

Die Gewebelänge muss nach 4.4.6 bestimmt werden. Sie muss der in der Bestellung des Abnehmers festgelegten Länge entsprechen. Die Gewebelänge muss innerhalb eines Schwankungsintervalls um den festgelegten Wert von ± 1 % liegen.

## 5.6 Gewebebreite

Die Gewebebreite muss nach 4.4.7 bestimmt werden. Sie muss der in der Bestellung des Abnehmers festgelegten Breite entsprechen. Die Gewebebreite muss innerhalb eines Schwankungsintervalls um den festgelegten Wert von –0/+13 mm liegen. Wenn das Gewebe beschichtet ist und geschnittene Kanten aufweist (C&C), muss die Gewebebreite innerhalb des Schwankungsintervalls um den festgelegten Wert von –0/+5 mm liegen.

## 5.7 Federlänge

Die Federlänge darf 5,0 mm nicht überschreiten.

## 5.8 Filamentdurchmesser

Der Filamentdurchmesser muss nach ASTM D578 bestimmt werden. Für Produkte, die bei elektrotechnischen Laminaten eingesetzt werden, sind die Nennwerte des Filament-Durchmessers und der durchschnittliche Toleranzbereich in Tabelle 5-1 angegeben.

ANMERKUNG Die Filament-Durchmesser müssen – wenn verlangt – vom Garn-Lieferanten zertifiziert werden.

**Tabelle 5-1 – Bezeichnungen des Filamentdurchmessers**

| Bezeichnung (SI) | Nenndurchmesser (µm) | Bereich der Durchschnittswerte (µm) |
|---|---|---|
| 4 | 4 | 3,50 bis 4,70 |
| 4,5 | 4,5 | 3,56 bis 5,08 |
| 5 | 5 | 4,80 bis 5,87 |
| 6 | 6 | 5,84 bis 7,16 |
| 7 | 7 | 6,40 bis 7,82 |
| 9 | 9 | 8,46 bis 10,34 |

## 5.9 Nennmaße von unbehandeltem Glas

Die Nennmaße von unbehandeltem Glas (in Meter) müssen den Definitionen in Tabelle 5-2 entsprechen.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**Tabelle 5-2 – Nennmaße von unbehandeltem Glas**

| Garn | | Nennlänge je Gewichtseinheit |
|---|---|---|
| SI-Nomenklatur | | SI (m/kg) |
| 4 1,65 1x0 | | 604.773 |
| 4 2,20 1x0 | | 453.571 |
| 4 3,31 1x0 | | 302.385 |
| 4,5 2,76 1x0 | | 362.864 |
| 4,5 4,13 1x0 | | 241.905 |
| 5 2,75 1x0[1] | 1 | 362.864 |
| 5 5,5 1x0 | | 181.432 |
| 6 8,27 1x0 | | 120.955 |
| 5 11 1x0 | | 90.716 |
| 6 16,5 1x0 | | 60.477 |
| 5 22 1x0 | | 45.358 |
| 7 22 1x0 | | 45.358 |
| 9 33 1x0 | | 30.239 |
| 6 33 1x0 | | 30.239 |
| 7 41 1x0 | | 25.199 |
| 7 45 1x0 | 3 | 22.175 |
| 6 49 1x0 | | 20.159 |
| 9 68 1x0 | 4 | 14.716 |
| 9 74 1x0 | | 13.507 |
| 9 99 1x0 | | 10.080 |
| 9 134 1x0 | | 7.459 |

1 1/0 oder 1x0 = Einfädiges Garn, das nicht verzwirnt wurde.
2 In Europa ist das verwendete Garn G 146 1/0 (9 34 1x0).
3 Einige Anbieter verwenden möglicherweise E 113 1/0 (7 44 1x0).
4 Die tatsächliche Länge beträgt 14.716 m/kg, aber das Produkt wird als G 75 1/0 bezeichnet.
5 In Europa ist das verwendete Garn G 49 1/0 (9 102 1x0).
6 In Europa ist das verwendete Garn G 36 1/0 (9 136 1x0). Dies ist das Eingangsgarn für Glasgewebe-Typ 7642.

# 6 Chemische Anforderungen

## 6.1 Haftvermittler-Anteil (Gehalt an organischen Substanzen)

Der Gehalt des Gewebes an Haftvermittler muss nach 4.4.8 bestimmt werden. Der Gehalt des Gewebes an organischen Substanzen darf nicht weniger als 0,05 % betragen und nicht mehr als 0,30 %, wenn nicht anders zwischen Abnehmer und Lieferant vereinbart. Für weitere Informationen siehe ASTM D579, Abschnitt 39.

# 7 Elektrische Anforderungen

## 7.1 Dielektrizitätskonstante

Die Dielektrizitätskonstante muss bei 1 GHz gemessen 7,1 ± 0,3 Einheiten betragen.



AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

### 7.2 Verlustfaktor

Der Verlustfaktor muss bei 1 GHz gemessen 0,035 ± 0,005 Einheiten betragen.

## 8 Ausführung (Verarbeitung)

### 8.1 Spleißung

Auf 915 m Länge darf nur eine Klebestelle vorhanden sein, wenn nicht anders festgelegt, mit einer Länge zwischen zwei Klebestellen von mindestens 137 m (150 yd). Alle Klebestellen müssen mit einer Fahne gekennzeichnet sein, und das Klebemittel muss mit den Harz-Lösemitteln verträglich sein. Die Klebestellen dürfen nicht die Festigkeit des Gewebes verringern und müssen der Beanspruchung beim Beschichten standhalten.

### 8.2 Bearbeitbarkeit mit Lasergeräten

Die Bearbeitbarkeit mit Lasergeräten gilt als wichtige Eigenschaft eines Glasgewebe-Typs. Anforderungen an die Bearbeitbarkeit mit Lasermaschinen werden als Bestandteil eines Spezifikationsblattes behandelt, sobald ein genormtes Prüfverfahren und Anforderungen an das Performance-Level ausgearbeitet wurden. Bis dahin müssen das Prüfverfahren und die Anforderungen an das Performance-Level zwischen Abnehmer und Anbieter vereinbart werden.

### 8.3 Alternative Gewebetypen

Die Anforderungen für alternative Gewebetypen, die nicht unter diese Norm fallen, müssen zwischen Abnehmer und Anbieter vereinbart werden.

## 9 Qualitätssicherung

### 9.1 Statistische Prozesskontrolle (SPC)

Die SPC nutzt die systematische Statistik zur Analyse eines Prozesses oder seines Ausstoßes. Zweck dieser Analysen ist es, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um einen Stand der statistischen Kontrolle zu erreichen und aufrecht zu erhalten und um die Prozessbefähigung zu bewerten und zu verbessern. Das Hauptziel der SPC ist es, die Schwankung in den Prozessen, Produkten und im Service ständig zu reduzieren, um ein Produkt zu liefern, das die tatsächlichen oder wichtigen Anforderungen des Abnehmers erfüllt oder überschreitet.

In Abhängigkeit vom Fortschritt bei der Durchführung der SPC an einem speziellen Produkt kann ein einzelner Lieferant die Erfüllung der Abnahme-Richtlinie durch eine der folgenden Maßnahmen beweisen:

- Qualitäts-Konformitätsbewertungen;
- Endprodukt-Prüfung;
- Produkt-Prüfung im laufenden Prozess;
- Kontrolle der Prozessparameter.

Ein einzelner Lieferant kann zum Nachweis der Erfüllung der Abnahme-Richtlinie eine Kombination der vier aufgeführten Qualitätssicherungs-Techniken auswählen. Zum Beispiel kann ein Produkt mit 15 Merkmalen bei 2 Merkmalen die Festlegungen nach der Qualitäts-Konformitätsbewertung erfüllen, bei 5 Merkmalen nach der Produkt-Bewertung in der laufenden Fertigung und bei weiteren 5 Merkmalen nach der Kontrolle der Prozessparameter. Die verbleibenden 3 Merkmale erfüllen die Festlegungen nach einer Kombination aus Produkt-Kontrolle in der laufenden Fertigung und Qualitäts-Konformitäts-Bewertungen. Der Nachweis der Erfüllung der Abnahme-Richtlinie auf dem Niveau der verlangten SPC-Durchführung kann durch den Abnehmer oder eine dazu berufene dritte Stelle wahrgenommen werden.



Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

Die Anforderungen sind ihrer Natur nach dynamisch und sind darauf abgestimmt, was auf dem Weltmarkt akzeptiert wird. Anforderungen können als eine Verringerung der Schwankung um einen Zielwert festgelegt werden im Gegensatz zu einer genauen Erfüllung der Festlegung, Zeichnung etc.

## 9.2 Verantwortlichkeit für Prüfungen

Wenn in der Bestellung des Abnehmers festgelegt, müssen alle Gewebe nach den Prüfverfahren in Abschnitt 4.3 geprüft werden. Wenn nicht anders in der Bestellung des Abnehmers festgelegt, kann der Lieferant zur Durchführung dieser Prüfungen seine eigenen oder andere geeignete Prüfeinrichtungen verwenden, es sei denn, der Einkauf des Abnehmers missbilligt ein solches Vorgehen. Der Einkauf des Abnehmers behält sich das Recht vor, einige dieser Prüfungen, bekannt gegeben in den Lieferbedingungen, durchzuführen, wenn solche Prüfungen für notwendig erachtet werden, um sicherzustellen, dass Lieferungen und Service nach den vorgeschriebenen Anforderungen ausgeführt werden.

## 9.3 Prüfausrüstung und Inspektions-Einrichtung

Um die Durchführung der erforderlichen Prüfungen zu ermöglichen, müssen vom Lieferanten Prüfgeräte, Messgeräte und Prüfeinrichtungen hinreichender Genauigkeit, Qualität und Anzahl bereitgestellt und erhalten werden. Zur Kontrolle der Genauigkeit der Mess- und Prüfeinrichtung muss ein Eichsystem nach ANSI/NCSL Z540-1 oder ISO 10012-1 eingerichtet und erhalten werden.

## 9.4 Vorbereitung von Proben

Wenn nicht anders in dieser Norm oder in den Prüfverfahren festgelegt, müssen die Prüflinge nach betriebsinternen Standard-Verfahren hergestellt werden. Wenn ein Schiedsverfahren notwendig wird, muss es zwischen Abnehmer und Lieferant vereinbart werden.

## 9.5 Standard-Laborbedingungen

Wenn nicht anders in dieser Norm festgelegt, müssen alle Beanspruchungen und Prüfungen der Prüflinge nach den in den allgemeinen Anforderungen nach ASTM D1776 festgelegten Prüfbedingungen vorgenommen werden.

## 9.6 Anforderungen an die Inspektion und Annahmevoraussetzungen

Wenn in der Bestellung des Abnehmers festgelegt, müssen die Annahmevoraussetzungen des Produkts nach 4.3.2 oder 4.3.3 geregelt werden.

Nach Absprache zwischen Abnehmer und Lieferant kann eine Eintragung des Qualitätssicherungssystems des Lieferanten nach ISO-9001 oder einer anderen gleichwertigen Norm anstelle der Endprüfung des Produktes akzeptiert werden.

### 9.6.1 Stichprobengröße

Die Festlegung der zu verwendenden Stichprobengrößen muss im Verhältnis zur Losgröße und/oder zur Gesamtlänge der versandten Rollen nach Tabelle 9-1 und Tabelle 9-2 erfolgen.

**Tabelle 9-1 – Stichprobengröße je versandte Rolle**

| Anzahl der versandten Rollen | Anzahl der zu prüfenden Rollen | Code-Buchstabe |
|---|---|---|
| 2 - 8 | 2 | A |
| 9 - 15 | 3 | B |
| 16 - 25 | 5 | C |
| 26 - 50 | 8 | D |
| 51 - 90 | 13 | E |
| 91 - 150 | 20 | F |



AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04

**Tabelle 9-2 – Stichprobengröße je einzelne versandte Rolle und annehmbare Qualitätsgrenzlage**

| Rollengröße (m) | Stichprobengröße (m) | Code-Buchstabe | AQL = 2,5 % | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Annahme | Rückweisung |
| 138 - 256 | 30 | G | 2 | 3 |
| 257 - 457 | 45 | H | 3 | 4 |
| 458 - 1097 | 73 | J | 5 | 6 |
| 1098 - 2926 | 115 | K | 7 | 8 |
| 2927 - 9145 | 180 | L | 10 | 11 |

### 9.6.2 Stichproben-Pläne

Es müssen Stichprobenpläne verwendet werden, die zur Sicherstellung eines AQL von 2,5 % hinreichend sind (siehe Tabelle 9-1 und Tabelle 9-2); die Anwendung dieser Stichprobenpläne muss vom Lieferant bewiesen werden, die Beweise sind zur Überprüfung durch den Abnehmer auf Anfrage bereitzuhalten.

Bei kleinen Losen müssen ein oder mehr Fehler zur Zurückweisung führen. Erneut vorgelegte Lose müssen nach strengeren Kriterien überprüft werden. Derartige Lose müssen von neuen Losen getrennt werden und müssen deutlich als erneut geprüfte Lose gekennzeichnet werden.

### 9.6.3 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

Kein laufender Meter Gewebelänge wird mit mehr als einem Hauptfehler akzeptiert.

Ein fortlaufender Fehler wird für jeden laufenden Meter Gewebelänge oder dem Teil davon, in dem der Fehler auftritt, als ein Fehler gezählt.

Das Auftreten von durchschnittlich 8 Hauptfehlern in 100 m Gewebelänge oder ein einziger Hauptfehler vom Typ „Ausgebeultes und gewelltes Gewebe“ muss Grund sein zur Zurückweisung der Rolle, in der die Fehler auftreten. Vier Nebenfehler müssen als gleichwertig mit einem Hauptfehler angesehen werden.

Verborgene Fehler oder Fehler, die während oder nach der Oberflächen-Behandlung erscheinen, können dafür sorgen, dass das Produkt für den vorgesehenen Zweck unakzeptabel wird. Die Akzeptierbarkeits-Schwelle dieser Fehler und die Zurücknahme von aufgetretenen Rückweisungen müssen zwischen Abnehmer und Lieferant verhandelt werden. Die folgenden verborgenen Fehler sind vor der Oberflächen-Behandlung auf dem Gewebe schwer zu erkennen:

- Gerissene Glasfilamente, die ein Abstehen von Glasfilamenten und Harz von der Gewebeoberfläche zur Folge haben;
- Farbveränderungen, die durch Harzstreifen oder unvollständige Wärme-Reinigung verursacht werden;
- Fischaugen (siehe Abschnitt 3.1.10).
- Hohlfilament (siehe Abschnitt 3.1.11).

## 9.7 Prüfverfahren

### 9.7.1 Erscheinungsbild des Gewebes

Ein Gewebe **muss** überprüft werden, während es über eine ebene Betrachtungsfläche mit mindestens 1 m Höhe und einer der Gewebebreite entsprechenden Breite läuft.

Die Lichtquelle sollte auf einer anderen Ebene parallel zu der Betrachtungsfläche des Gewebes so angeordnet werden, dass die Betrachtungsfläche über Kopf senkrecht beleuchtet wird.

Das Gewebe muss aus einer Entfernung von etwa 1 m betrachtet und überprüft werden.



AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 61249-6-3:2019-04