DIN EN IEC 60695-2-10 (VDE 0471-2-10)

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 13.220.40; 29.020

Einsprüche bis 2019-05-08

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60695-2-10
(VDE 0471-2-10):2014-04

Entwurf

Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 89/1436/CD:2018); Text Deutsch und Englisch

Fire hazard testing –
Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods –
Glow-wire apparatus and common test procedure
(IEC 89/1436/CD:2018);
Text in German and English

Essais relatifs aux risques du feu –
Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant –
Appareillage et méthode commune d'essai
(IEC 89/1436/CD:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-03-08 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 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 89/1436/CD:2018 „Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure“ (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 89 „Fire hazard testing“ 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 133 „Prüfverfahren zur Beurteilung der Brandgefahr von elektrotechnischen Produkten und Isolierstoffen“ 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2014-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

a) Neue Begriffe zu Zeiten und Dauer wurden in Abschnitt 3 und unterstützende Darstellungen in Anhang C hinzugefügt;

b) die Anleitung für Beobachtungen zu „Entzündung“ und „Flammenbildung“ wird normativ (Anhang A);

c) im neu hinzugefügten Anhang D wird um genaue, detailliertere Beobachtung des Vorgehens bei der Verifikation für das jeweilige Prüfergebnis gebeten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Inhalt

Seite

Einleitung ... 6
1 Anwendungsbereich ... 7
2 Normative Verweisungen ... 7
3 Begriffe ... 8
4 Beschreibung der Prüfeinrichtung ... 10
4.1 Glühdraht ... 10
4.2 Prüfschaltkreis und Anschlüsse ... 10
4.3 Temperaturmesssystem ... 11
4.4 Festgelegte Unterlage ... 11
4.5 Prüfkammer ... 11
4.6 Zeitmesseinrichtung ... 12
5 Nachprüfung der Prüfeinrichtung ... 12
5.1 Nachprüfung der Glühdrahtspitze ... 12
5.2 Nachprüfung des Temperaturmesssystems ... 12
6 Konditionierung ... 12
7 Allgemeines Prüfverfahren ... 13
7.1 Halterung für den Prüfkörper ... 13
7.2 Glühdrahttemperatur ... 13
7.3 Anwendung des Glühdrahts ... 13
8 Allgemeine Prüfbeobachtung und -bewertung ... 18
Anhang A (informativ) Betriebsmittelhersteller und -lieferanten ... 19
Anhang B (normativ) Anleitung für Beobachtungen zu „Entzündung“ und „Flammenbildung“ ... 20
B.1 Allgemeines ... 20
B.2 Beispiele für eine Entzündung und keine Entzündung ... 20
Anhang C (informativ) Anleitung für das Verfahren zur Nachprüfung der Glühdrahttemperatur-Messeinrichtung mittels Heizstrom-Referenzgraph ... 22
C.1 Ziel ... 22
C.2 Vorbereitung ... 22
C.3 Verfahren zur Nachprüfung ... 22
C.3.1 Beobachtung und Messung ... 22
C.3.2 Referenzgraph ... 23
C.3.3 Überarbeitungshäufigkeit des Referenzgraphen ... 23
Anhang D (informativ) Ergänzung – Zeiten und Dauern sowie Beispiele für Bewertungen ... 24
D.1 Zeiten und Dauern (nach Abschnitt 3) ... 24
D.2 Beispiele für Bewertungen ... 26
Literaturhinweise ... 27

Bilder

Bild 1 – Glühdraht und Lage des Thermoelements ... 14

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Seite

Bild 2 – Prüfstromkreis 15
Bild 3 – Beispiele für Prüfeinrichtungen 17
Bild 4 – Halterung für den Prüfkörper (Beispiel – siehe Bild 3a und Bild 3b) 17
Bild B.1 – Beispiel für eine hell leuchtende Flamme 20
Bild B.2 – Beispiel für eine blau scheinende Korona um die Glühdrahtspitze 21
Bild C.1 – Referenzgraph für die Heizstrom-Glühdrahttemperatur-Funktion (Beispiel) 23
Bild D.1 – Zeiten und Dauern 24
Bild D.2 – Bewertungsschema mit Beispielen 26

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Einleitung

Bei der Auslegung eines jeglichen elektrotechnischen Erzeugnisses müssen die Brandgefahr und die potenziellen, mit einem Brand verbundenen Gefahren berücksichtigt werden. In dieser Hinsicht ist es das Ziel eines jeden Komponenten-, Schaltungs- und Produkt-Designs wie auch der Auswahl von Werkstoffen, die potenziellen Risiken für eine Brandentstehung auf ein vertretbares Maß einzuschränken, wobei sowohl der bestimmungsgemäße Betrieb als auch der angemessen vorhersehbare unsachgemäße Gebrauch, Fehlfunktionen und/oder Ausfälle bei den Betrachtungen einzuschließen sind. IEC 60695-1-10 wurde zusammen mit IEC 60695-1-11 entwickelt, um eine Anleitung zum Erreichen dieser Ziele zu geben.

Vorrangiges Ziel von IEC 60695-1-10 und IEC 60695-1-11 ist es, einen Leitfaden zur Verfügung zu stellen mit der Maßgabe:

a) Entzündung durch elektrisch betriebene Baugruppen zu verhindern und

b) im Fall einer Entzündung den entstehenden Brand auf das Innere des Gehäuses eines elektrotechnischen Erzeugnisses zu begrenzen.

Weitere Ziele dieser Dokumente beinhalten die Minimierung der Brandausbreitung über das Gehäuse hinaus und die Minimierung der schädlichen Auswirkung von Brandgasen, wie Hitze, Rauch, Toxizität und/oder Korrosivität.

Brände, an denen elektrotechnische Erzeugnisse beteiligt sind, können auch durch externe, nicht-elektrische Zündquellen verursacht werden. Eine allumfassende Bewertung des Brandrisikos sollte auch Betrachtungen hinsichtlich solcher Risiken berücksichtigen.

Überhitzte Metallteile können in elektrotechnischen Ausrüstungen Zündquellen darstellen. Bei Prüfungen mit dem Glühdraht wird solch eine Zündquelle mithilfe eines glühenden Drahts simuliert.

Dieser Teil von IEC 60695 gibt Empfehlungen für den Aufbau einer Glühdrahtprüfeinrichtung und beschreibt das allgemeine Verfahren für Glühdrahtprüfungen für Enderzeugnisse und Werkstoffe, anwendbar zusammen mit IEC 60695-2-11, die eine Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (GWEPT) beschreibt, IEC 6069-2-12, Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit (GWFI) von Werkstoffen beschreibt, und IEC 60695-2-13, die eine Prüfung mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit (GWIT) von Werkstoffen beschreibt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfverfahren mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Reihe IEC 60695 legt die Glühdrahtprüfeinrichtung und das allgemeine Prüfverfahren fest, um die Wirkung der thermischen Beanspruchung nachzubilden, die durch Wärmequellen wie glühende Teile oder kurzzeitig überlastete elektrische Widerstände erzeugt werden kann, um durch ein Nachbildungsverfahren die Brandgefahr zu beurteilen.

Das in der vorliegenden Norm beschriebene Prüfverfahren ist zur gewöhnlichen Anwendung bei Kleinbrandprüfungen gedacht, bei denen ein standardisierter elektrisch erhitzter Draht als Zündquelle verwendet wird.

Er ist gemeinsamer Teil einer Reihe von Prüfverfahren, die für Enderzeugnisse und feste elektrische Isolierstoffe wie auch andere feste brennbare Werkstoffe angewendet werden.

Detaillierte Beschreibungen jedes einzelnen Prüfverfahrens dieser Reihe können den Normen IEC 60695-2-11, IEC 60695-2-12 und IEC 60695-2-13 entnommen werden.

Diese Sicherheitsgrundnorm ist zur Verwendung durch die Technischen Komitees gedacht, welche bei der Erarbeitung von Normen auf der Grundlage der im IEC Guide 104 und ISO/IEC Guide 51 festgelegten Prinzipien verfahren sollen.

Es liegt in der Verantwortung eines Technischen Komitees, wann immer möglich, bei der Erarbeitung der in den eigenen Arbeitsbereich fallenden Normen, die Anforderungen der Sicherheitsgrundnormen zu übernehmen. Infolgedessen gelten die Anforderungen dieser Sicherheitsgrundnorm nur dann, wenn ausdrücklich auf sie Bezug genommen wird oder diese in den entsprechenden Normen textlich übernommen werden.

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 60584-1, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60584-2, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC Guide 104:2010, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 4046-4:2002, *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary – Part 4: Paper and board grades and converted products*

ISO 13943:2017, *Fire safety – Vocabulary*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 13943:2017 – von denen einige für Anwender nachstehend angegeben sind – und die folgenden Begriffe.

3.1
brennbar, Adjektiv
kann entzündet und verbrannt werden

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.52]

3.2
zugluftfreie Umgebung
Umgebung, in der die Ergebnisse von Prüfungen nicht signifikant durch den örtlichen Luftzug beeinflusst werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein qualitatives Beispiel ist ein Raum, in dem eine Kerzenflamme weitgehend ungestört brennt. Quantitative Beispiele sind Kleinbrandversuche, bei denen manchmal eine maximale Luftgeschwindigkeit von 0,1 $m \cdot s^{-1}$ oder 0,2 $m \cdot s^{-1}$ vorgegeben wird.

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.83]

3.3
Brandgefahr
Potenzial eines Schadens in Verbindung mit Feuer

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.131]

3.4
Brandprüfung
Prüfung, die das Verhalten bei Einwirkung von Feuer ermittelt oder bei der ein Gegenstand den Wirkungen eines Brands ausgesetzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ergebnisse einer Brandprüfung können verwendet werden, um den Schweregrad des Brands zu quantifizieren oder den Feuerwiderstand oder das Brandverhalten des Probekörpers zu bestimmen.

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.157]

3.5
Flamme, Nomen
schneller, in der Gasphase unterhalb der Schallgeschwindigkeit ablaufender, sich selbst erhaltender Verbrennungsvorgang üblicherweise unter Lichtemission

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.159]

3.6
Entflammvorgang
andauernde flammende und/oder glühende Verbrennung

3.7
Brennbarkeit
Eigenschaft eines Werkstoffs oder Erzeugnisses, unter festgelegten Bedingungen mit Flammenbildung zu brennen

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.178]

3.8
Entzündung
VERALTET: anhaltende Flammenbildung
<allgemein> Einleitung der Verbrennung

[QUELLE: ISO 13943:2017, Definition 3.217]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

3.9
Prüftemperatur
Temperatur, auf welche die Spitze des Glühdrahts erwärmt und auf der sie konstant gehalten wird vor der Berührung mit dem Prüfkörper

3.10
Anwendungsdauer, t_{app}
Anwendungsdauer des Glühdrahts; die ersten 30 s der Prüfung (ehedem t_A aus Ausgabe 1 und Ausgabe 2)

3.11
Beobachtungsdauer, t_{obs}
Beobachtungsdauer des Probekörpers und/oder der festgelegten Unterlage, die unmittelbar nach t_{app} folgt; die zweiten 30 s der Prüfung

3.12
Entzündungsdauer, t_I
Dauer (auf 0,5 s gerundet) seit Beginn der Prüfung, bei dem der längste andauernde Entflammvorgang einsetzt
(gemessener Wert)

3.13
Erlöschungsdauer, t_E
Dauer (auf 0,5 s gerundet) seit Beginn der Prüfung, bei welcher der längste andauernde Entflammvorgang endet
(gemessener Wert)

3.14
gesamte Entflammdauer, t_T
Dauer des längsten andauernden Entflammvorgangs,
d. h. $t_T = t_E - t_I$
(berechneter Wert)

3.15
Zeit nach dem Entfernen, t_R
Dauer vom Entfernen der Glühdrahtspitze vom Prüfkörper bis zum Ende des längsten andauernden Entflammvorgangs,
d. h. $t_R = t_E - 30$ s
(berechneter Wert)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn t_E kürzer als 30 s ist, dann ist t_R gleich Null.

3.16
Dauer der Anwendung, t_A
Dauer des längsten andauernden Entflammvorgangs, während die Glühdrahtspitze mit dem Prüfkörper Kontakt hat
d. h. $t_A = t_T - t_R$
(berechneter Wert)

ANMERKUNG des Sekretärs:
Um eine Verwechslung mit der vorherigen Definition von t_A in den Ausgaben 1 und 2 von IEC 60695-2-xx zu vermeiden, könnte stattdessen die folgende Definition verwendet werden.

***<Begriff>*, t_B**
Dauer bis zum Entfernen des Glühdrahts

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

4 Beschreibung der Prüfeinrichtung

4.1 Glühdraht

Der Glühdraht ist aus Nickel-Chrom-Draht (> 77 % Ni/20 % ± 1 % Cr) mit einem Gesamtdurchmesser von 4,00 mm ± 0,07 mm (vor dem Biegen) hergestellt. Der Draht ist nach Bild 1 zu einer Schleife geformt.

Ein neuer Glühdraht muss insgesamt mindestens 10 h lang mittels eines Stromes von mindestens 120 A ausgeglüht werden, bevor er für eine eigentliche Glühdrahtprüfung verwendet werden kann. Die Gesamtausglühdauer darf kumulativ gebildet werden. Um eine Beschädigung des Thermoelements zu verhindern, darf dieses während des Ausglühvorgangs nicht am Glühdraht angebracht sein. Nach Beendigung des Ausglühvorgangs muss die Tiefe des Thermoelement-Sacklochs auf Richtigkeit geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Wird ein neuer Glühdraht nicht entsprechend ausgeglüht, so ist zu beobachten, dass während der ersten Stunden im Konstantstrombetrieb die Temperatur an der Glühdrahtspitze allmählich absinkt. Nach einer bestimmten Zeit stellt sich dann ein Beharrungszustand ein.

Die Prüfeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass der Glühdraht in einer waagerechten Ebene liegt und dass sie während der Anwendung des Glühdrahts eine Kraft von 0,95 N ± 0,10 N auf den Prüfkörper ausübt. Der Wert dieser Kraft muss beibehalten werden, wenn der Glühdraht oder der Prüfkörper waagerecht gegeneinander bewegt werden. Die Eindringtiefe der Spitze des Glühdrahts in und durch den Prüfkörper muss auf 7 mm ± 0,5 mm begrenzt werden.

Die Prüfeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass brennende oder glühende Teilchen, die vom Prüfkörper abfallen, ungehindert auf eine in 4.4 festgelegte Unterlage fallen können.

Zwei typische Beispiele für die Prüfeinrichtung sind in Bild 3a und Bild 3b dargestellt.

ANMERKUNG 2 Die in Bild 3b dargestellte Prüfeinrichtung hat sich als nützlich erwiesen, wenn schwere oder ungünstig geformte Prüfkörper geprüft werden.

4.2 Prüfschaltkreis und Anschlüsse

Der Glühdraht muss mit einem einfachen elektrischen Stromkreis nach Bild 2 aufgeheizt werden. Es dürfen keine Regeleinrichtungen zur Aufrechterhaltung der Temperatur vorhanden sein. Die Eingangsspannung der Glühdrahtprüfeinrichtung muss während der Prüfung konstant (± 2 %) bleiben.

ANMERKUNG 1 Die konstante Spannung kann mithilfe einer geeigneten konstanten Spannungsquelle bereitgestellt werden.

ANMERKUNG 2 Eine andere Möglichkeit ist die Überwachung der Eingangsspannung, die in die Glühdrahtprüfeinrichtung während der Prüfung eingespeist wird.

Der Prüfschaltkreis muss über eine Strommesseinrichtung verfügen, welche den wahren Effektivwert mit einer maximalen Messabweichung von 1,0 % anzeigen kann.

Bedingt durch die Höhe der aufzubringenden Ströme ist es von Bedeutung, dass die elektrischen Verbindungen zum Glühdraht den Strom ohne Beeinflussung des Betriebsverhaltens oder der Langzeitstabilität des Stromkreises führen können. Für die elektrische Verbindung von Glühdraht und Anschlussstück ist eine genügend große Kontaktfläche notwendig (typischerweise mindestens 60 mm^2 an beiden Anschlussenden), um eine stabile und verlustfreie Stromübertragung während der Prüfung sicherzustellen. Die Verbindung zwischen Glühdraht und Anschlussstück muss fest verschraubt, weich- oder hartgelötet sein.

ANMERKUNG Der für die Erwärmung der Spitze auf eine Temperatur von 960 °C typische Strom liegt zwischen 120 A und 150 A.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

4.3 Temperaturmesssystem

Die Temperatur der Spitze des Glühdrahts muss mit einem mineralisolierten feindrahtigen Metallmantel-Thermoelement mit isolierter Verbindung der Klasse 1 (siehe IEC 60584-2) gemessen werden. Es muss einen Gesamtnenndurchmesser von 1,0 mm aufweisen. Die Adern des Thermoelements müssen für den Dauerbetrieb bei Temperaturen bis 960 °C geeignet sein (z. B. aus Chromel/Alumel [Typ K] – siehe IEC 60584-1). Die Schweißstelle muss innerhalb des Mantels so nahe wie möglich an der Spitze liegen. Der Mantel muss aus einem Metall bestehen, das für einen Dauerbetrieb bei einer Temperatur von mindestens 1 050 °C beständig ist.

ANMERKUNG Ein Mantel aus einer wärmebeständigen Legierung auf der Grundlage von Nickel erfüllt vorstehende Anforderungen.

Der Glühdraht mit dem eingesetzten Thermoelement ist in Bild 1, Detail Z, dargestellt.

Das Thermoelement wird in einem Sackloch angeordnet, das hinter der Spitze des Glühdrahts gebohrt wird, und in einem engen Sitz gehalten, wie es in der Detail Z von Bild 1 dargestellt ist. Der Durchmesser des Sacklochs muss kleinstmöglich sein, um einerseits einen korrekten Sitz des Thermoelements zu ermöglichen und andererseits ein Eindringen von Kontamination während der Prüfung zu verhindern. Der thermische Kontakt zwischen der Spitze des Thermoelementes und dem Boden des gebohrten Lochs muss beibehalten werden. Es muss sichergestellt werden, dass das Thermoelement den maßlichen Änderungen der Spitze des Glühdrahts, die durch die Erwärmung verursacht werden, folgen kann.

Das Messgerät zur Messung der Thermospannungen darf jedes kommerzielle Digitalthermometer mit eingebauter Vergleichsstelle sein.

Andere Temperaturmesseinrichtungen dürfen verwendet werden, im Zweifelsfall muss jedoch das Verfahren mit Thermoelement benutzt werden.

4.4 Festgelegte Unterlage

Um die mögliche Brandausbreitung, zum Beispiel durch vom Prüfkörper herabfallende brennende oder glühende Teilchen, beurteilen zu können, wird eine festgelegte Unterlage unter dem Prüfkörper angeordnet.

Falls nicht anders festgelegt, wird eine einzelne Lage Seidenpapier, die auf der oberen Fläche eines ebenen glatten Holzbretts mit einer Mindestdicke von 10 mm liegt und mit diesem in engem Kontakt ist, im Abstand von 200 mm ± 5 mm unter der Stelle angeordnet, an der der Glühdraht auf den Prüfkörper einwirkt. Siehe Bild 3a und Bild 3b.

Seidenpapier ist nach ISO 4046-4:2002, Abschnitt 4.215, ein weiches und festes, leichtes Einwickelpapier mit einem Flächengewicht zwischen 12 g/m^2 und 30 g/m^2.

4.5 Prüfkammer

Die Prüfeinrichtung muss in einer zugluftfreien Umgebung betrieben werden, wobei das Volumen dieser Umgebung dergestalt sein muss, dass

- die Sauerstoffabnahme während der Prüfung das Prüfergebnis nicht wesentlich beeinflusst und
- der Prüfkörper mindestens 100 mm entfernt von jedweder Oberfläche aufgebaut werden kann.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung einer Prüfkammer mit einem Volumen von mindestens 0,5 m^3 gilt in dieser Hinsicht als ausreichend für diese Prüfung.

Das innerhalb des Prüfvolumens auf den Prüfkörper einfallende und nicht dem Glühdraht zugerechnete Umgebungslicht darf eine Beleuchtungsstärke von 20 lx nicht übersteigen. Diese muss mit einem Beleuchtungsstärkemessgerät gemessen werden, welches anstelle des Prüfkörpers angeordnet und auf den hinteren Teil der Prüfkammer gerichtet wird.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung eines dunkelfarbigen Hintergrundwerkstoffs hilft üblicherweise, den Grenzwert von 20 lx zu erreichen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Nach jeder Prüfung muss die Prüfkammer belüftet werden, um sicher die Luft zu entfernen, die Verbrennungsprodukte enthält.

4.6 Zeitmesseinrichtung

Das Zeitmessgerät muss eine Auflösung von mindestens 0,1 s haben.

5 Nachprüfung der Prüfeinrichtung

5.1 Nachprüfung der Glühdrahtspitze

Vor jeder Prüfreihe muss die Glühdrahtspitze durch Messung und Aufzeichnung des Maßes „A“ nach Bild 1, Detail Z, überprüft werden. Der Glühdraht muss ersetzt werden, wenn die Überprüfung ergibt, dass dieses Maß auf 97,5 % oder weniger des Anfangswertes bei Erstbenutzung des Glühdrahts verringert ist.

Nach Beendigung jeder einzelnen Prüfung ist, sofern erforderlich, die Spitze des Glühdrahts, z. B. mit einer Drahtbürste, zu reinigen, um jedwede Verunreinigung mit Resten des vorhergehend geprüften Werkstoffs zu entfernen. Anschließend muss die Glühdrahtspitze auf Risse hin überprüft werden. Wenn eine Reinigung ohne Beschädigung der Glühdrahtspitze nicht möglich ist, z. B. im Falle von festgebackenem Glasfaserschmelzgut, dann muss der Glühdraht ersetzt werden.

5.2 Nachprüfung des Temperaturmesssystems

Das in 4.3 beschriebene Temperaturmesssystem muss periodisch nach folgendem Verfahren nachgeprüft werden.

Eine Einpunkt-Überprüfung der Temperatur des Glühdrahts muss durchgeführt werden, indem eine Silberfolie mit einer Reinheit von mindestens 99,8 %, bei einer Fläche von etwa 2 mm^2 und einer Dicke von 0,06 mm, auf die obere Oberfläche der Spitze des Glühdrahts gelegt wird. Zunächst muss der Glühdraht auf eine Temperatur gebracht werden, die gerade unterhalb des Schmelzpunkts der Folie liegt. Diese Temperatur muss beibehalten werden. Sodann wird der Glühdraht mit einer für eine exakte Beobachtung des Schmelzpunkts geeigneten niedrigen Erwärmungsrate weiter erwärmt. Wenn das Silber zu schmelzen beginnt, muss das Temperaturmessgerät eine Temperatur von 960 °C ± 10 °C anzeigen. Der Glühdraht muss, während er noch heiß ist, unmittelbar nach dem Nachprüfungsvorgang von allen Silberspuren gereinigt werden, um die Wahrscheinlichkeit der Legierungsbildung zu verringern. Im Zweifelsfall muss dieses Nachprüfungsverfahren mit der Silberfolie verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Anhang C stellt der Methode der Einpunkt-Überprüfung der Glühdrahttemperatur-Messeinrichtung eine ergänzende Anleitung zur Verfügung, bei der die Abhängigkeit der Glühdrahttemperatur vom Heizstrom bestimmt wird. Um eine einfache Einstellung von Prüftemperaturen zu ermöglichen, hat es sich als nützlich erwiesen, direkt nach der Einpunkt-Überprüfung einen Referenzgraphen aufzunehmen, der für jede Temperaturstufe den dazugehörigen Heizstrom anzeigt. Dieser Referenzgraph kann bei jeder weiteren Benutzung der Glühdrahtprüfanlage zur Überprüfung der Gültigkeit der ermittelten Heizstrom-Glühdrahttemperatur-Funktion herangezogen werden. Eine Abweichung von mehr als 2 % vom Referenzgraph deutet mögliche Veränderungen in der Prüfeinrichtung an. In solchen Fällen ist es angezeigt, die Prüfeinrichtung erneut einer Nachprüfung und Re-Kalibrierung zu unterziehen.

ANMERKUNG 2 Die Berücksichtigung der Nachprüfung bei weiteren Temperaturen hat sich als hilfreich erwiesen, beispielsweise mithilfe von Kaliumbromid (KBr, Schmelzpunkt bei etwa 740 °C) und Kaliumiodat (KIO_3, Schmelzpunkt bei etwa 545 °C).

6 Konditionierung

Vor der Prüfung müssen das Holzbrett und das Seidenpapier mindestens 24 h in einem Klima mit einer Temperatur zwischen 15 °C und 35 °C und einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 75 % gelagert werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

7 Allgemeines Prüfverfahren

7.1 Halterung für den Prüfkörper

Der Prüfkörper muss so befestigt oder geklemmt werden, dass

a) Wärmeverluste durch die Halterungs- oder Befestigungsmittel unbedeutend sind (siehe Bild 4);

b) der ebene Bereich der Oberfläche senkrecht steht;

c) die Spitze des Glühdrahts auf die Mitte des ebenen Bereichs der Oberfläche einwirkt.

Vor jeder Prüfreihe muss die Kraft, die der Glühdraht auf den Prüfkörper auswirkt, mit einem geeigneten Messmittel überprüft werden. Des Weiteren muss der freie Lauf des Wagens über seinen gesamten Verfahrweg überprüft werden.

7.2 Glühdrahttemperatur

WARNHINWEIS:

Zum Schutz der Gesundheit des Prüfpersonals müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden gegen

– die Gefahren von Explosion, Brand oder Feuer;

– die Gefahren von Verbrennungen und elektrischem Schlag;

– die Einatmung von Rauch und/oder toxischen Stoffen; und

– die Gefahren von giftigen Rückständen.

Der Glühdraht wird auf die festgelegte Temperatur aufgeheizt, welche mit dem kalibrierten Temperaturmesssystem gemessen wird. Bevor die Spitze des Glühdrahts mit dem Prüfkörper in Berührung gebracht wird, muss sichergestellt werden, dass

d) diese Temperatur für eine Dauer von mindestens 60 s innerhalb einer Toleranz von 5 K konstant ist;

e) keine Verunreinigung im Sackloch des Glühdrahts zur Aufnahme des Thermoelements auftritt, und dass dort ein angemessener Kontakt zwischen Thermoelement und Glühdraht gegeben ist. Ein angemessener Kontakt muss dadurch erreicht werden, dass das Thermoelement behutsam bis zur vollen Tiefe in das Sackloch eingeführt wird;

f) der Prüfkörper während dieser Dauer nicht durch Wärmestrahlung beeinflusst wird, indem ein ausreichender Abstand zwischen Prüfkörper und Glühdraht, d. h. mindestens 5,0 cm, eingehalten oder eine geeignete Abschirmung verwendet wird; und

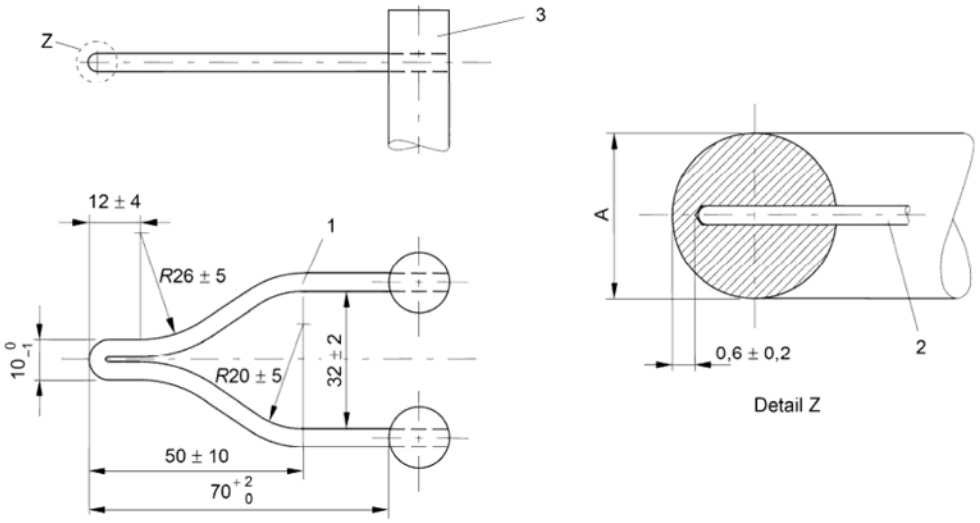
g) vor der Beendigung der Prüfung keine weitere Einstellung des Heizstroms vorgenommen wird.

7.3 Anwendung des Glühdrahts

Die Spitze des Glühdrahts wird dann für die Dauer von 30 s ± 1 s sanft mit dem Prüfkörper in Berührung gebracht. Eine ungefähre Annäherungs- und Zurückziehgeschwindigkeit von 10 mm/s bis 25 mm/s wird als geeignet erachtet. Die Annäherungsgeschwindigkeit muss bei Berührung jedoch auf fast Null reduziert werden, um Stoßkräfte von mehr als 1,05 N zu vermeiden. In Fällen, in denen der Werkstoff vom Glühdraht weg schmilzt, darf der Glühdraht nicht mit dem Prüfling in Berührung bleiben. Nach der Einwirkungszeit werden Glühdraht und Prüfkörper langsam getrennt, wobei jede weitere Erwärmung des Prüfkörpers und jede Luftbewegung vermieden werden müssen, die das Prüfergebnis beeinflussen könnten. Die Eindringtiefe der Spitze des Glühdrahts in und durch den Prüfkörper muss auf 7 mm ± 0,5 mm begrenzt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04

Maße in Millimeter



Glühdrahtwerkstoff: Nickel-Chrom (> 77 % Ni/20 % ± 1 %Cr)

Durchmesser: 4,0 mm ± 0,07 mm (vor dem Biegen)

Maß A: (nach dem Biegen) siehe 5.1.

Beim Formen der Glühdrahtschleife muss darauf geachtet werden, dass an der Spitze keine feinen Risse entstehen.

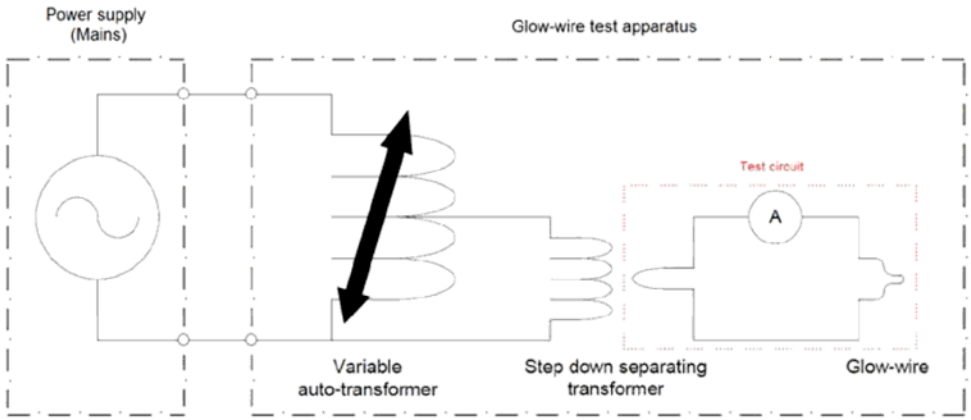
ANMERKUNG Ausglühen ist ein geeigneter Prozess zur Vermeidung von feinen Rissen an der Spitze.

Legende

1 Glühdraht
2 Thermoelement
3 Halterung

Bild 1 – Glühdraht und Lage des Thermoelements

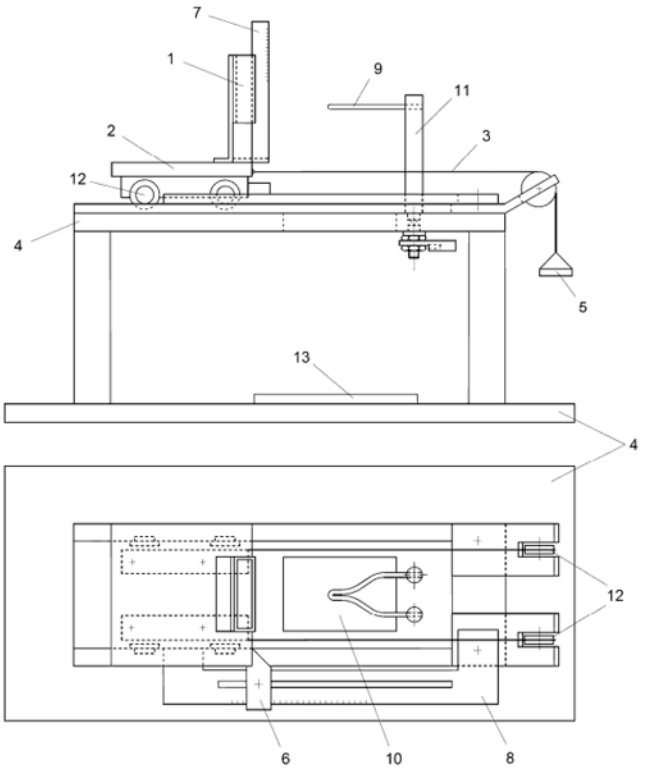
Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04



Englisch	Deutsch
Power supply (Mains)	Stromversorgung (Netz)
Glow-wire test apparatus	Glühdrahtprüfeinrichtung
Variable auto-transformer	Stelltransformator
Test circuit	Prüfstromkreis
Variable auto-transformer	Stelltransformator
Step down separating transformer	Netztransformator mit Abwärts-Übersetzungsverhältnis
Glow-wire	Glühdraht
modified	nach IEC 633/13

Bild 2 – Prüfstromkreis

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04



Legende

1	Halterung für den Prüfkörper (siehe Bild 4)	8	Einstellung der Eindringtiefe
2	Wagen	9	Glühdraht
3	Seilzug	10	Ausschnitt in der Grundplatte für herabfallende Teilchen
4	Grundplatte	11	Anschlussstück zur Glühdrahtbefestigung
5	Gewicht	12	Rollen mit niedriger Reibung
6	Einstellbarer Anschlag	13	Festgelegte Unterlage
7	Messskala für die Flammenhöhe		

a) Prüfeinrichtung – statischer Glühdraht, verschiebbarer Prüfkörper (Beispiel)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 60695-2-10:2019-04