

DIN EN 61189-5-503



ICS 31.180

**Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen und Baugruppen –
Teil 5-503: Allgemeine Prüfverfahren für Materialien und Baugruppen –
Leitfähige anodische Fasern (CAF), Prüfung für Leiterplatten
(IEC 61189-5-503:2017);
Deutsche Fassung EN 61189-5-503:2017**

Test methods for electrical materials, printed board and other interconnection structures and assemblies –

Part 5-503: General test method for materials and assemblies –

Conductive anodic filaments (CAF) testing of circuit boards

(IEC 61189-5-503:2017);

German version EN 61189-5-503:2017

Méthodes d'essai pour les matériaux électriques, les cartes imprimées et autres structures d'interconnexion et ensembles –

Partie 5-503: Méthodes d'essai générales pour les matériaux et les assemblages –

Essais des filaments anodiques conducteurs (CAF) des cartes à circuit imprimé

(IEC 61189-5-503:2017);

Version allemande EN 61189-5-503:2017

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-06-26 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-01-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61189-5-503:2016-02.

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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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.

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.

Prüfverfahren für Elektromaterialien, Leiterplatten und andere
Verbindungsstrukturen und Baugruppen –
Teil 5-503: Allgemeine Prüfverfahren für Materialien und Baugruppen –
Leitfähige anodische Fasern (CAF), Prüfung für Leiterplatten
(IEC 61189-5-503:2017)

Test methods for electrical materials, printed
board and other interconnection structures and
assemblies –
Part 5-503: General test method for materials and
assemblies –
Conductive anodic filaments (CAF) testing of
circuit boards
(IEC 61189-5-503:2017)

Méthodes d'essai pour les matériaux
électriques, les cartes imprimées et autres
structures d'interconnexion et ensembles –
Partie 5-503: Méthodes d'essai générales pour
les matériaux et les assemblages –
Essais des filaments anodiques conducteurs
(CAF) des cartes à circuit imprimé
(IEC 61189-5-503:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-06-26 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61189-5-503:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 91/1433/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61189-5-503, erarbeitet vom IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61189-5-503:2017 angenommen.

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): 2018-03-26
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-06-26

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 61189-5-503:2017 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 60068-3-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-3-4.
IEC 60068-3-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-3-5.
IEC 60721-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-1.
IEC 60721-2-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-2-1.
IEC 60721-3-0	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-3-0.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Prüfbedingungen	7
4.1 Normalklima	7
4.2 Referenzbedingungen	7
5 Prüflinge	8
5.1 Kurze Darlegung der CAF-Prüfmusterkonstruktion	8
5.1.1 Bewertungskonstruktion für die Glasgewebefaserrichtung	8
5.1.2 Konstruktion von metallisierten Löchern	9
5.2 CAF-Prüfleiterplatte	11
5.2.1 Beispiel A	11
5.2.2 Beispiel B	12
5.3 Anzahl der Prüflinge	13
6 Einrichtungen/Geräte oder Materialien	14
6.1 Klimaprüfkammer	14
6.2 Messeinrichtung	14
6.3 Spannungsversorgung	14
6.4 Strombegrenzende Widerstände	14
6.5 Anschlussleitung	14
6.6 Weitere zugehörige Vorrichtungen	14
7 Widerstandsmessverfahren	15
7.1 Manuelles Messverfahren für den Isolationswiderstand	15
7.2 Automatisches Messverfahren für den Isolationswiderstand	15
8 Prüfverfahren	16
8.1 Auswahl des Prüfverfahrens	16
8.2 Prüfung bei konstanter Temperatur und Luftfeuchte	16
8.2.1 Zweck	16
8.2.2 Prüfbedingungen	16
8.3 Zyklische Temperatur-Feuchte-Prüfung (12 h + 12 h)	17
8.3.1 Zweck	17
8.3.2 Prüfbedingungen	17
8.3.3 Anzahl der Prüfzyklen	17
8.4 Zyklische Temperatur-Feuchte-Prüfung mit und ohne Belastung bei niedriger Temperatur	17
8.4.1 Zweck	17
8.4.2 Prüfbedingungen	18

	Seite
8.5 Prüfung bei konstanter hoher Temperatur und Luftfeuchte (ungesättigter Druckdampf)	18
8.5.1 Zweck	18
8.5.2 Prüfbedingungen	18
9 Verfahren	19
9.1 Vorbereitung der Prüflinge	19
9.1.1 Allgemeines	19
9.1.2 Kennzeichnung der Prüflinge	19
9.1.3 Vorprüfung auf Unterbrechungen und Kurzschlüsse	19
9.1.4 Reinigung	19
9.1.5 Anschlussleitung.....	20
9.1.6 Reinigung nach der Befestigung	20
9.1.7 Trocknung.....	20
9.2 Vorbehandlung	20
9.3 Prüfverfahren.....	20
9.3.1 Anordnung der Prüflinge	20
9.3.2 Prüfspannung und Messspannung.....	20
9.3.3 Temperatur- und Feuchtebedingungen zu Beginn der Prüfung.....	21
9.3.4 Messung	21
9.3.5 Verfahren bei Unterbrechung der Prüfung	22
9.3.6 Ende der Prüfung	22
9.4 Sichtprüfung	22
9.4.1 Allgemeines	22
9.4.2 Formen der elektrochemischen Migration.....	22
Anhang A (informativ) Formen der elektrochemischen Migration	23
A.1 Beispiel einer dendritenförmigen Migration	23
A.2 CAF (Beispiel der elektrochemischen Migration entlang der Glasfaser)	23
Literaturhinweise.....	24
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	25
 Bilder	
Bild 1 – Schematische Darstellung eines linearen Prüfkamms mit möglicher Ausfallstelle	8
Bild 2 – Schematische Darstellung eines versetzten Prüfkamms mit möglicher Ausfallstelle	9
Bild 3 – Manhattan-Abstand	9
Bild 4 – Schematischer Querschnitt eines Durchkontaktierungspaares mit angelegter Vorspannung	10
Bild 5 – Beispiel für die Konstruktion mit Anschlussflächen der Durchkontaktierung und Leiterbildern auf Innenlagen.....	10
Bild 6 – Beispiel für die Konstruktion ohne Anschlussflächen der Durchkontaktierung und mit Leiterbildern auf Innenlagen	11
Bild 7 – Prüfbild zur Isolationsbewertung für Durchgangslöcher und Durchkontaktierungen	11
Bild 8 – Gestaltung der beiden CAF-Prüfleiterplatten-Ausführungen	12

	Seite
Bild 9 – Messung mit Isolationswiderstandsmessgerät.....	15
Bild 10 – Temperatur und Luftfeuchte in einer Prüfung	21
Bild A.1 – Beispiel einer dendritenförmigen Migration auf der Leiterplattenoberfläche	23
Bild A.2 – Beispiel einer CAF	23

Tabellen

Tabelle 1 – Maße des Prüfbildes zur Isolationsbewertung für Durchgangslöcher.....	12
Tabelle 2 – Konstruktionsregeln für die Prüfstrukturen A1 bis A4.....	13
Tabelle 3 – Konstruktionsregeln für die Prüfstrukturen B1 bis B4.....	13
Tabelle 4 – Prüfbedingungen	17
Tabelle 5 – Anzahl der Prüfzyklen.....	17
Tabelle 6 – Prüfbedingungen	18
Tabelle 7 – Prüfbedingungen (IEC 60068-2-66)	19

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61189 legt die leitfähige anodische Faser (nachfolgend als CAF bezeichnet) fest und legt nicht nur die Prüfung bei konstanter Temperatur und Luftfeuchte fest, sondern auch die zyklische Temperatur-Feuchte-Prüfung und eine Prüfung mit ungesättigtem Druckdampf (HAST).

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 60068-1:2013, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-38, *Environmental testing – Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 60068-2-66, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Cx: Damp heat, steady state (unsaturated pressurized vapour)*

IEC 60068-2-67, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IPC-TM-650 No.2.6.14.1, *Electrochemical Migration Resistance Test* [viewed 2017-01-31]. Available at: https://www.ipc.org/TM/2-6_2-6-14-1.pdf

IPC-TM-650 No.2.6.25, *Conductive Anodic Filament (CAF) Resistance Test: X-Y Axis* [viewed 2017-01-31]. Available at: https://www.ipc.org/4.0_Knowledge/4.1_Standards/test/2-6-25.pdf

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60194 und IEC 60068-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

elektrochemische Migration

Beeinträchtigung der Isolationseigenschaften zwischen den Leitern infolge der elektrochemischen Elution von Ionen in feuchter Umgebung bei angelegter Spannung zwischen den Leitern einer Leiterplatte

Anmerkung 1 zum Begriff: Ionische Verunreinigungen in der Isolierung tragen zusätzlich zur Isolationsbeeinträchtigung bei.

Anmerkung 2 zum Begriff: Elektrochemische Migration kann die Form eines Dendriten (3.2) oder einer leitfähigen anodischen Faser (3.3) annehmen.

3.2

Dendrit

Metallmigration

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Dendrit ist sichtbar als Verästelungs- oder baumartige Struktur auf der Oberfläche, der Grenzfläche zwischen den Lagen usw. einer Leiterplatte.

3.3

leitfähige anodische Faser

CAF (en: conductive anodic filament)

Migration, die entlang des Einzelfadens eines verstärkenden Materials wie Glasgewebe in einem Innenlagenteil einer Leiterplatte auftritt

3.4

Temperatur-Feuchte-Prüfung mit hochbeschleunigter Wirkung

HAST (en: highly accelerated temperature and humidity stress test)

Belastungsprüfung entsprechend der Prüfung mit ungesättigtem Druckdampf

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe IEC 60068-2-66.

3.5

automatische Messung des Isolationswiderstands

Messung zur fortlaufenden oder festgelegten periodischen Erfassung von Prüfdaten unter Verwendung eines automatischen Messsystems ohne Bediener

3.6

manuelle Messung des Isolationswiderstands

Messung zur festgelegten periodischen Erfassung von Prüfdaten unter Verwendung eines Messgerätes durch einen Bediener

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Messung des Prüflings kann innerhalb oder außerhalb der Prüfkammer durchgeführt werden.

3.7

Prüfspannung

Spannung, mit der ein Prüfling in der Prüfumgebung belastet wird

3.8

Messspannung

an den Prüfling angelegte Spannung zur Messung des Isolationswiderstands

4 Prüfbedingungen

4.1 Normalklima

Die Messungen werden bei Normalklima nach IEC 60068-1:2013, Abschnitt 4 durchgeführt.

Wenn Unstimmigkeiten hinsichtlich der Bewertung bei Normalklima auftreten oder wenn ausdrücklich verlangt, gelten die Referenzbedingungen nach 4.2.

Wenn sich keine Zweifel hinsichtlich der Bewertung ergeben und falls es schwierig ist, die Messungen bei Normalklima durchzuführen, oder wenn in Einzelspezifikationen festgelegt, dürfen die Messungen unter anderen Bedingungen als bei Normalklima durchgeführt werden.

4.2 Referenzbedingungen

Als Bezugsklima gilt das Normalklima für Messungen nach IEC 60068-1:2013, 4.2.