

	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung (IEC 60664-3:2003) Deutsche Fassung EN 60664-3:2003	DIN EN 60664-3
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0110 Teil 3
ICS 29.080.30 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution (IEC 60664-3:2003); German version EN 60664-3:2003 Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution (CEI 60664-3:2003); Version allemande EN 60664-3:2003 Die Europäische Norm EN 60664-3:2003 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60664-3 wurde am 2003-04-01 angenommen. Daneben darf DIN VDE 0110-3 (VDE 0110 Teil 3):1998-05 noch bis 2006-04-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 123 „Isolationskoordination für Niederspannungs-Betriebsmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 28A/152/CD (VDE 0109 Teil 24):2000-12. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 109 „Insulation co-ordination for low-voltage equipment“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 23 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0110-3 (VDE 0110 Teil 3): 1998-05** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Teil 3 ist genau mit **Teil 1** abgestimmt worden (einschließlich der Änderungen 1 und 2). Es ist klargestellt worden, dass Teil 3 nur als vollständiges Schriftstück zusammen mit **Teil 1 von IEC 60664** angewendet werden kann.
- b) Der Anwendungsbereich von Teil 3 ist erheblich ausgedehnt worden und schließt nunmehr auch Eingießen und Vergießen sowie ähnliche Verfahren ein, die einen Schutz gegen Verschmutzung bewirken. Die Norm gilt auch für alle Arten von beschichteten Leiterplatten einschließlich der Oberfläche der inneren Lagen von mehrlagigen Leiterplatten, Substraten und ähnlichen geschützten Anordnungen. Die Abstände durch eine innere Lage von mehrlagigen Leiterplatten werden dagegen durch die Anforderungen an feste Isolierungen in **Teil 1** bestimmt.
- c) Der Unterschied zwischen den beiden Arten des Schutzes ist klargestellt worden. Der Schutz vom Typ 1 (bisher Typ A) führt zu einer Verringerung des unterhalb des Schutzes vorhandenen Verschmutzungsgrades auf Verschmutzungsgrad 1. Der Schutz vom Typ 2 (bisher Typ B) führt zu Schutzanordnungen, die ähnlich wie feste Isolierungen behandelt werden können. Dementsprechend sind die Bemessungs- und Prüfanforderungen genauer zugeordnet worden.
- d) Das Anwendungsgebiet ist ausgedehnt worden und umfasst jetzt Funktionsisolierung, Basisisolierung, zusätzliche Isolierung und verstärkte Isolierung.
- e) Sowohl der Schutz von Typ 1 als auch Typ 2 können unter den Bedingungen des Verschmutzungsgrads 3 eingesetzt werden (bisher nur Typ B).
- f) Nicht nur für den Schutz vom Typ 2 sondern auch für den Schutz vom Typ 1 müssen zwischen zwei leitfähigen Teilen 100 % des Abstands durch den Schutz abgedeckt sein.
- g) Für den Schutz vom Typ 2 sind Mindestabstände eingeführt worden. In keinem Fall dürfen die Abstände den unteren Grenzwert von 10 µm unterschreiten.
- h) Auch auf den neuen Teil 5 von IEC 60664 wird Bezug genommen.
- i) Die Prüfungen sind genauer an die unterschiedlichen Anforderungen für die Beschichtungen vom Typ 1 und Typ 2 angepasst worden. Die geschützte Anordnung muss den elektrischen Prüfungen für feste Isolierungen in **4.1.2 von IEC 60664-1** standhalten. Für den Schutz vom Typ 1 ist die Teilentladungsprüfung nicht anwendbar. Für den Schutz vom Typ 2 muss die Teilentladungsprüfung durchgeführt werden. Die erforderliche Teilentladungsaussetzspannung und das Prüfverfahren sind in **4.1.2.4 von IEC 60664-1** festgelegt.
- j) Die Anforderungen an die Prüflinge sind an den erweiterten Anwendungsbereich angepasst worden.
- k) Die Prüfungen für die „Haftung der Beschichtung“ und die „Ritzfestigkeit der Beschichtung“ sind neu gefasst worden.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0110-3 (VDE 0110 Teil 3): 1998-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-1:1993 EN 60068-2-1/A1:1993 EN 60068-2-1/A2:1994	IEC 60068-2-1:1990 A1:1993 A2:1994	DIN EN 60068-2-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:1993 EN 60068-2-2/A1:1993 EN 60068-2-2/A2:1994	IEC 60068-2-2:1974 IEC 60068-2-2A:1976 A1:1993 A2:1994	DIN EN 60068-2-2:1994-08	–
EN 60068-2-14:1999	IEC 60068-2-14:1984 A1:1986	DIN EN 60068-2-14:2000-08	–
EN 60068-2-78:2001	IEC 60068-2-78:2001	DIN EN 60068-2-78:2002-09	–
EN 60249-1:1993 EN 60249-1/A4:1994	IEC 60249-1:1982 A4:1993	DIN EN 60249-1:1994-05	–
Normen der Reihe EN 60249-2	Normen der Reihe IEC 60249-2	Normen der Reihe DIN EN 60249-2	–
–	IEC 60326-2:1990 A1:1992	DIN IEC 60326-2:1992-07 DIN IEC 60326-2/A1:1993-10	–
EN 60454-3-1:1998 EN 60454-3-1/A1:2001	IEC 60454-3-1:1998 A1:2001	DIN EN 60454-3-1 (VDE 0340 Teil 3-1):2002-03	VDE 0340 Teil 3-1
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 A1:2000 A2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110 Teil 1):–*)	VDE 0110 Teil 1
–	IEC 60664-5:–*)	–	–
–	IEC Guide 104:1997	–	–

*) In Vorbereitung.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte* (IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994.

DIN EN 60068-2-2:1994-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme* (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.

DIN EN 60068-2-14:2000-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung N: Temperaturwechsel* (IEC 60068-2-14:1984 + A1:1986); Deutsche Fassung EN 60068-2-14:1999.

DIN EN 60068-2-78:2002-09, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen – Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant* (IEC 60068-2-78:2001); Deutsche Fassung EN 60068-2-78:2001.

DIN EN 60249-1:1994-05, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 1: Prüfverfahren* (IEC 60249-1:1982 + A4:1993); Deutsche Fassung EN 60249-1:1993 + A4:1994.

Normen der Reihe DIN EN 60249-2, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen*.

DIN EN 60454-3-1 (VDE 0340 Teil 3-1):2002-03, *Selbstklebende Bänder für elektrotechnische Anwendungen – Teil 3: Bestimmungen für einzelne Materialien – Blatt 1: Selbstklebende Bänder aus PVC-Folie* (IEC 60454-3-1:1998 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60454-3-1:1998 + A1:2001.

DIN EN 60664-1 (VDE 0110 Teil 1):⁻¹⁾, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*.

DIN EN 60664-5 (VDE 0110 Teil 5):⁻¹⁾, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 5: Ein umfassendes Verfahren zur Bemessung der Luft- und Kriechstrecken für Abstände gleich oder unter 2 mm*.

DIN IEC 60326-2:1992-07, *Gedruckte Schaltungen; Leiterplatten – Teil 2: Prüfverfahren; Identisch mit IEC 60326-2:1990*.

DIN IEC 60326-2/A1:1993-10, *Leiterplatten – Teil 2: Prüfverfahren; Identisch mit IEC 60326-2 A1:1992*.

¹⁾ In Vorbereitung.

Deutsche Fassung

Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in
Niederspannungsanlagen
Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum
Schutz gegen Verschmutzung
(IEC 60664-3:2003)

Insulation coordination for equipment within low-voltage systems
Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution
(IEC 60664-3:2003)

Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension
Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution
(CEI 60664-3:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-04-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 109/24/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60664-3, ausgearbeitet von dem IEC TC 109 „Insulation co-ordination for low-voltage equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-04-01 als EN 60664-3 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 625.3 S1:1997.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop) 2004-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2006-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und ZA normativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60664-3:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Bemessungsanforderungen	6
4.1 Grundsätze	6
4.2 Anwendungsbereich bezüglich der Umgebungsbedingungen	7
4.3 Anforderungen an die Schutzarten	7
4.4 Bemessungsverfahren	7
5 Prüfungen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Prüflinge zur Prüfung von Beschichtungen	9
5.3 Prüflinge zur Prüfung von Eingießen oder Vergießen	9
5.4 Vorbereitung der Prüflinge	9
5.5 Prüfung der Ritzfestigkeit	9
5.6 Sichtprüfung	10
5.7 Vorbehandlung der Prüflinge	10
5.8 Mechanische und elektrische Prüfungen nach der Vorbehandlung	12
5.9 Zusätzliche Prüfungen	14
Anhang A (normativ) Reihenfolge der Prüfungen	15
Anhang B (normativ) Entscheidungen der Technischen Komitees	16
B.1 Erforderliche Entscheidungen der Technischen Komitees	16
B.2 Mögliche Prüfbedingungen	16
Anhang C (normativ) Leiterplatte zur Prüfung von Beschichtungen	17
C.1 Festlegung der Leiterplatte	17
C.2 Leiteranordnung	17
C.3 Lötaugenanordnung	18
C.4 Anschluss zur Prüfung	18
Literaturhinweise	21
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	22
Bild 1 – Prüfung der Ritzfestigkeit von Beschichtungen	10
Bild C.1 – Leiterbild des Prüflings	19
Bild C.2 – Anordnung der Lötaugen und der benachbarten Leiter	20
Tabelle 1 – Mindestabstände beim Schutz vom Typ 2	8
Tabelle 2 – Vorbehandlung trockene Wärme	11
Tabelle 3 – Schärfegrade für schnellen Temperaturwechsel	12

Einleitung

Dieser Teil von IEC 60664 beschreibt die Bedingungen, unter denen eine Verkleinerung der Bemessung von Luft- und Kriechstrecken bei starren Anordnungen wie Leiterplatten oder Anschlussklemmen von Bauteilen möglich ist. Der Schutz gegen Verschmutzung kann durch jegliche Art von Umhüllung wie Beschichtung, Eingießen oder Vergießen erreicht werden. Der Schutz kann auf einer oder auf beiden Seiten der Anordnung angebracht sein. In dieser Norm werden die Isolationseigenschaften des Materials für den Schutz festgelegt.

Zwischen allen unbeschichteten leitfähigen Teilen gelten die Anforderungen für Luft- und Kriechstrecken in **IEC 60664-1** oder IEC 60664-5.

Diese Norm gilt nur für dauerhaft geschützte Anordnungen, reparierte Anordnungen sind nicht eingeschlossen.

Technische Komitees müssen den Einfluss der Überhitzung von Leitern und Bauteilen, insbesondere im Fehlerfall, auf den Schutz berücksichtigen und gegebenenfalls über zusätzliche Anforderungen entscheiden.

Das sichere Verhalten der Anordnungen hängt von einem genauen und überwachten Herstellungsprozess für die Aufbringung der Schutzanordnung ab. Anforderungen für die Qualitätsüberwachung, z. B. durch Stichprobenprüfungen, sollten von den Technischen Komitees in Betracht gezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60664 gilt für Anordnungen, die durch Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen gegen Verschmutzung geschützt sind. Dadurch wird eine Verkleinerung der in **Teil 1** oder Teil 5 beschriebenen Bemessung der Luft- und Kriechstrecken ermöglicht.

ANMERKUNG 1 Wenn Bezug auf **Teil 1** oder Teil 5 genommen wird, dann sind IEC 60664-1 oder IEC 60664-5 gemeint.

Diese Norm beschreibt die Anforderungen und Prüfungen für zwei Arten des Schutzes:

- der Schutz vom Typ 1 verbessert die Mikroumgebungsbedingungen für die unter dem Schutz befindlichen Teile;
- der Schutz vom Typ 2 wird als der festen Isolierung ähnlich angesehen.

Diese Norm gilt auch für alle Arten von beschichteten Leiterplatten einschließlich der Oberfläche der inneren Lagen von mehrlagigen Leiterplatten, Substraten oder ähnlichen geschützten Anordnungen. Im Falle von mehrlagigen Leiterplatten werden die Abstände zwischen den inneren Lagen durch die in **Teil 1** enthaltenen Anforderungen an feste Isolierungen bestimmt.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Substrate sind integrierte Hybridschaltungen und Dickfilmtechnologien.

Diese Norm behandelt nur dauerhafte Schutzanordnungen, nicht jedoch Anordnungen, die zur Wartung oder zur Reparatur vorgesehen sind.

Die Verfahren dieser Norm gelten für Funktionsisolierung, Basisisolierung, zusätzliche Isolierung und verstärkte Isolierung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen sind für die Anwendung dieses Schriftstücks unbedingt notwendig. Bei datierten Verweisungen gilt nur die angegebene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die neueste Ausgabe des angegebenen Schriftstückes (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*. Änderung 1 (1993). Änderung 2 (1994).

IEC 60068-2-2:1974, *Basis environmental testing procedures – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*. Änderung 1 (1993). Änderung 2 (1994).

IEC 60068-2-14:1984, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*. Änderung 1 (1986).

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*.

IEC 60249-1:1982, *Base materials for printed circuits – Part 1: Test methods*. Änderung 4 (1993).

IEC 60249-2 (alle Teile), *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications*.

IEC 60326-2:1990, *Printed boards – Part 2: Test methods*. Änderung 1 (1992).

IEC 60454-3-1:1998, *Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: PVC film tapes with pressure-sensitive adhesive*.

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*. Änderung 1 (2000). Änderung 2 (2002).

IEC 60664-5:–, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: A comprehensive method for determining clearance and creepage distances equal to or less than 2 mm¹⁾*.

¹⁾ In Vorbereitung.