

**Umweltprüfungen**

Teil 2: Prüfungen

Prüfgruppe A: Kälte

(IEC 68-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994)

Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994

**DIN****EN 60068-2-1**Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 68-2-1**

ICS 19.040

Ersatz für

DIN IEC 68-2-1 : 1985-08

Deskriptoren: Umweltprüfung, elektrotechnisches Produkt, Klimaprüfung, Kälte

Environmental testing –

Part 2: Tests; Tests A: Cold

(IEC 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994);

German version EN 60068-2-1 : 1993 + A1 : 1993 + A2 : 1994

Essais d'environnement –

Partie 2: Essais; Essais A: Froid

(CEI 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994);

Version allemande EN 60068-2-1 : 1993 + A1 : 1993 + A2 : 1994

**Die Europäische Norm EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994 hat den Status einer Deutschen Norm.**

Die Entwürfe waren veröffentlicht als DIN IEC 50B(Sec)331 : 1993-12 und DIN IEC 50B(Sec)313 : 1992-10.

**Nationales Vorwort**

Die Internationale Norm wurde vom SC 50B "Climatic tests" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Für die vorliegende Norm ist in Deutschland das Unterkomitee 131.2 "Klimatische Prüfungen" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung (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 bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gelten die angegebenen Ausgaben.

| Europäische Norm | Internationale Norm | Deutsche Norm          |
|------------------|---------------------|------------------------|
| EN 60068-1       | IEC 68-1:1988       | DIN EN 60068-1:1995-03 |
| HD 323.3.1 S1    | IEC 68-3-1:1974     | DIN IEC 68-3-1         |

Die Stellen, an denen die Änderungen A1 und A2 den ursprünglichen Text der Europäischen Norm verändert haben, sind durch eine doppelte senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Fortsetzung Seite 2  
und 18 Seiten ENDeutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)  
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN IEC Teil 68-2-1: 1985-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Redaktionell überarbeitet.
- b) Entwürfe DIN IEC 50B(Sec)331 und DIN IEC 50B(Sec)313 eingearbeitet.

### **Frühere Ausgaben**

DIN 40046-3: 1960-06, 1975-02  
DIN IEC 68-2-1: 1980-03, 1985-08

### **Nationaler Anhang NA** (informativ)

#### **Literaturhinweise in nationalen Zusätzen**

DIN EN 60068-1 Umweltprüfungen — Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 68-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992);  
Deutsche Fassung EN 60068-1:1994  
DIN IEC 68-3-1 Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 3: Leitfaden — Gruppe 1 — Kälte und trockene Wärme

### **Internationale Patentklassifikation**

G 01 K 017/08  
G 01 N 017/00

DK 621.3 : 620.193.94-974

Ersatz für HD 323.2.1 S2 : 1987

Deskriptoren: Elektrizität, Bauelement, Gerät, klimatische Prüfung, Kälteprüfung, Verfahren, Verfassen von Spezifikationen für Bauelemente, Verfassen von Spezifikationen für Geräte

### Deutsche Fassung

## Umweltprüfungen

Teil 2: Prüfungen

Prüfgruppe A: Kälte

(IEC 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994)

Environmental testing — Part 2: Tests;    Essais d'environnement — Partie 2: Essais;  
Tests A: Cold    Essais A: Froid  
(IEC 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994)    (CEI 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1992-09-15 angenommen.

Die Änderung A1 ändert die Europäische Norm EN 60068-2-1:1993. Sie wurde von CENELEC am 1992-12-09 angenommen. Die Änderung A2 ändert die Europäische Norm EN 60068-2-1:1993 einschließlich der Änderung A1:1993. Sie wurde von CENELEC am 1994-03-08 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien 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**

© 1993. Das Copyright ist den CENELEC-Mitgliedern vorbehalten. Ref. Nr. EN 60068-2-1 : 1993 + A1 : 1993 + A2 : 1994 D

## Vorwort zu EN 60068-2-1:1993

Die Internationale Norm IEC 68-2-1:1990 wurde den CENELEC-Mitgliedern zur Abstimmung vorgelegt und bei CENELEC als EN 60068-2-1 am 15. September 1992 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 323.2.1 S2 : 1987.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1994-01-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1994-01-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt. In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 68-2-1:1990 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort zu EN 60068-2-1/A1:1993

Der Text des Schriftstücks 50B(CO)331, wie ausgearbeitet vom Sub-Committee 50B Climatic tests, des IEC Technical Committee 50: Environmental testing, wurde im Februar 1992 in die IEC-CENELEC Parallel-Abstimmung gegeben.

Das Referenzdokument wurde von CENELEC am 9. Dezember 1992 als Änderung A1 zu EN 60068-2-1 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1994-01-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1994-01-01

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung A1 : 1993 zur Internationalen Norm IEC 68-2-1:1990 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort zu EN 60068-2-1/A2:1994

Der Text des Schriftstücks 50B(CO)339, wie ausgearbeitet vom Unterkomitee 50B: Climatic tests, des IEC Technical Committee 50: Environmental testing, wurde im Juli 1993 der IEC-CENELEC Parallel-Abstimmung unterworfen.

Das Referenzdokument wurde von CENELEC am 8. März 1994 als Änderung A2 zu EN 60068-2-2 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1995-05-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1995-05-01

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung A2 : 1994 zur Internationalen Norm IEC 68-2-1:1990 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Inhalt

|                                                                                                              | Seite |                                                                                                                | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Historischer Überblick zur Prüfgruppe A: Kälte .....                                                         | 3     | 10 Endmessungen .....                                                                                          | 8     |
| Zusammenhang zwischen den Kennbuchstaben der Prüfgruppe A: Kälte und der Prüfgruppe B: Trockene Wärme .....  | 3     | 11 Angaben in der Einzelbestimmung .....                                                                       | 8     |
| Einführung .....                                                                                             | 4     |                                                                                                                |       |
| Hauptabschnitt 1 – Prüfung Aa: Kälte für nicht-wärmeabgebende Prüflinge bei rascher Temperaturänderung ..... |       | Hauptabschnitt 2 – Prüfung Ab: Kälte für nicht-wärmeabgebende Prüflinge bei langsamer Temperaturänderung ..... |       |
| 1 Zweck .....                                                                                                | 7     | 12 Zweck .....                                                                                                 | 8     |
| 2 Allgemeine Beschreibung .....                                                                              | 7     | 13 Allgemeine Beschreibung .....                                                                               | 8     |
| 3 Beschreibung der Prüfeinrichtung .....                                                                     | 7     | 14 Beschreibung der Prüfeinrichtung .....                                                                      | 8     |
| 4 Schärfegrade .....                                                                                         | 7     | 15 Schärfegrade .....                                                                                          | 9     |
| 5 Vorbehandlung .....                                                                                        | 7     | 16 Vorbehandlung .....                                                                                         | 9     |
| 6 Anfangsmessungen .....                                                                                     | 7     | 17 Anfangsmessungen .....                                                                                      | 9     |
| 7 Beanspruchung .....                                                                                        | 7     | 18 Beanspruchung .....                                                                                         | 9     |
| 8 Zwischenmessungen .....                                                                                    | 8     | 19 Zwischenmessungen .....                                                                                     | 9     |
| 9 Nachbehandlung .....                                                                                       | 8     | 20 Nachbehandlung .....                                                                                        | 9     |
|                                                                                                              |       | 21 Endmessungen .....                                                                                          | 10    |
|                                                                                                              |       | 22 Angaben in der Einzelbestimmung .....                                                                       | 10    |

|                                                                                                    | Seite |                                                                                                                                          | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Hauptabschnitt 3 – Prüfung Ad: Kälte für wärmeabgebende Prüflinge bei langsamer Temperaturänderung |       | Anhang B                                                                                                                                 |       |
| 23 Zweck .....                                                                                     | 10    | Schematische Darstellung von Prüfung Ad, Verfahren A, mit erzwungener Luftumwälzung .....                                                | 14    |
| 24 Allgemeine Beschreibung .....                                                                   | 10    | Anhang C                                                                                                                                 |       |
| 25 Beschreibung der Prüfeinrichtung .....                                                          | 10    | Schematische Darstellung von Prüfung Ad, Verfahren B, mit erzwungener Luftumwälzung .....                                                | 15    |
| 26 Schärfegrade .....                                                                              | 11    | Anhang D                                                                                                                                 |       |
| 27 Vorbehandlung .....                                                                             | 11    | Ablaufplan zur Beschreibung der Prüfung Ad, Verfahren A nach 29.1.2 .....                                                                | 16    |
| 28 Anfangsmessungen .....                                                                          | 11    | Anhang E                                                                                                                                 |       |
| 29 Beanspruchung .....                                                                             | 11    | Ablaufplan zur Beschreibung der Prüfung Ad, Verfahren B nach 29.1.2 .....                                                                | 17    |
| 30 Zwischenmessungen .....                                                                         | 12    | Anhang ZA (normativ)                                                                                                                     |       |
| 31 Nachbehandlung .....                                                                            | 12    | Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 18    |
| 32 Endmessungen .....                                                                              | 12    |                                                                                                                                          |       |
| 33 Angaben in der Einzelbestimmung .....                                                           | 12    |                                                                                                                                          |       |
| Anhang A                                                                                           |       |                                                                                                                                          |       |
| Nomogramm zur Korrektur der Umgebungstemperatur .                                                  | 13    |                                                                                                                                          |       |

## Historischer Überblick zur Prüfgruppe A: Kälte

### 1. Ausgabe (1954)

Enthielt nur ein Verfahren Prüfung A: Kälte bei rascher Temperaturänderung, Norm-Beanspruchungsdauer 6 Stunden.

### 2. Ausgabe (1960)

Entsprechend der vorausgegangenen Prüfung A, aber mit geänderter Norm-Beanspruchungsdauer von 2 Stunden.

### 3. Ausgabe (1966)

Eingeführt:

- Prüfung Aa, entsprechend der vorherigen Prüfung A
- Prüfung Ab, ein neues Verfahren mit langsamer Temperaturänderung

### 4. Ausgabe (1974)

Eingeführt:

- Prüfung Aa, entsprechend der vorherigen Prüfung Aa
- Prüfung Ab, entsprechend der vorherigen Prüfung Ab
- Prüfung Ad, ein neues Verfahren mit langsamer Temperaturänderung für wärmeabgebende Prüflinge

Folgende Empfehlungen stehen mit dieser Norm in unmittelbarem Zusammenhang:

Publikation 68-1 General

Publikation 68-3-1 Background Information; Section One: Cold and dry heat tests

## Zusammenhang zwischen den Kennbuchstaben der Prüfgruppe A: Kälte und der Prüfgruppe B: Trockene Wärme

Die folgende Übersicht zeigt den Zusammenhang zwischen den Kennbuchstaben der Prüfgruppe A: Kälte und der Prüfgruppe B: Trockene Wärme

| Kennbuchstabe | Prüfgruppe A: Kälte |                    |                                                  | Prüfgruppe B: Trockene Wärme |                    |                                                  |
|---------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------|
|               | Art des Prüflings   | Temperaturänderung | Prüflingstemperatur bei Beginn der Beanspruchung | Art des Prüflings            | Temperaturänderung | Prüflingstemperatur bei Beginn der Beanspruchung |
| a             | nichtwärmeabgebend  | rasch              | Temperaturangleich erreicht *)                   | nichtwärmeabgebend           | rasch              | Temperaturangleich erreicht *)                   |
| b             | nichtwärmeabgebend  | langsam            | Temperaturangleich erreicht *)                   | nichtwärmeabgebend           | langsam            | Temperaturangleich erreicht *)                   |
| c             | –                   | –                  | –                                                | wärmeabgebend                | rasch              | Temperaturangleich erreicht *)                   |
| d             | wärmeabgebend       | langsam            | Temperaturangleich erreicht *)                   | wärmeabgebend                | langsam            | Temperaturangleich erreicht *)                   |

\*) Die Prüflinge erreichen üblicherweise den Temperaturangleich vor Beginn der Beanspruchung. In Ausnahmefällen ist dies jedoch nicht so, so daß die Einzelbestimmung zusätzliche Hinweise geben muß. Siehe Abschnitt 1 der Einführung und IEC 68-3-1. (Änderungen, die diese Fälle betreffen, sind vorgesehen.)

## Einführung

### 1 Allgemeines

Diese Norm enthält Prüfungen mit Kälte, die sowohl für nichtwärmeabgebende als auch für wärmeabgebende Prüflinge anwendbar sind. Für nichtwärmeabgebende Prüflinge weichen die Prüfungen Aa und Ab nicht wesentlich ab von denen in den früheren Ausgaben von IEC 68-2-1.

Der Zweck der Prüfungen mit Kälte ist die Beurteilung der Eignung von elektrotechnischen Erzeugnissen, im folgenden Prüflinge genannt, für Betrieb oder Lagerung bei niedriger Temperatur.

Diese Prüfungen mit Kälte sind nicht geeignet zur Beurteilung der Eignung von Prüflingen für Betrieb bei veränderlichen Temperaturen. In diesem Fall soll Prüfgruppe N: Temperaturwechsel angewandt werden.

Die Prüfungen mit Kälte sind wie folgt unterteilt:

Prüfungen mit Kälte für nichtwärmeabgebende Prüflinge

Prüfung Aa: bei rascher Temperaturänderung

Prüfung Ab: bei langsamer Temperaturänderung

Prüfung mit Kälte für wärmeabgebende Prüflinge

Prüfung Ad: bei langsamer Temperaturänderung

Die in dieser Norm angegebenen Verfahren sind für Prüflinge gedacht, die im Verlauf des Prüfverfahrens Temperaturangleich erreichen.

Die Beanspruchung beginnt mit dem Zeitpunkt, zu dem der Prüfling Temperaturangleich erreicht hat.

In den Ausnahmefällen, in denen der Prüfling den Temperaturangleich während des Prüfablaufs nicht erreicht, beginnt die Beanspruchung mit dem Zeitpunkt, zu dem in der Prüfkammer die Beanspruchungstemperatur erreicht wird.

Die Einzelbestimmung muß festlegen:

- a) Die Temperaturänderungsgeschwindigkeit in der Prüfkammer;
- b) Den Zeitpunkt, an dem die Prüflinge in die Prüfkammer eingebracht werden;
- c) Den Zeitpunkt, an dem die Beanspruchung beginnt;
- d) Den Zeitpunkt, an dem die Prüflinge unter Spannung gesetzt werden.

Hinweise zur Wahl dieser 4 Parameter enthält IEC 68-3-1. (Es sind Nachträge vorgesehen, die diese Fälle betreffen.)

### 2 Anwendung der Prüfungen für nicht wärmeabgebende und wärmeabgebende Prüflinge

Ein Prüfling gilt nur dann als wärmeabgebend, wenn der wärmste Punkt seiner Oberfläche, gemessen bei freier Luftzirkulation (also ohne erzwungene Luftumwälzung) mehr als 5°C über der Umgebungstemperatur liegt, nachdem Temperaturangleich erreicht ist (siehe 4.8 von IEC 68-1).

Prüfung Ab ist anzuwenden, wenn die Einzelbestimmung eine Lagerungsprüfung oder keine Belastung während der Prüfung vorsieht.

### 3 Nichtwärmeabgebende Prüflinge: Anwendung der Prüfung bei rascher oder bei langsamer Temperaturänderung

Bei Prüfung Aa bei rascher Temperaturänderung wird der Prüfling in die Prüfkammer gebracht, die die für die Beanspruchung vorgeschriebene Temperatur aufweist. Diese Prüfung ist praktisch und zeitsparend. Prüfung Aa darf aber nur dann angewandt werden, wenn bekannt ist, daß rasche Temperaturänderungen keine schädlichen Einflüsse auf den Prüfling haben.

Bei der Prüfung Ab bei langsamer Temperaturänderung wird der Prüfling in die auf Raumtemperatur befindliche Prüfkammer gebracht. Die Temperatur in der Prüfkammer wird dann so langsam gesenkt, daß am Prüfling keine Schäden verursacht werden.

Wenn ein Prüfling nicht ohne die Gefahr einer Vereisung in die kalte Prüfkammer eingebracht und angeschlossen werden kann, sei es wegen seiner Größe oder wegen der Komplexität der zur Funktion erforderlichen Anschlußverbindungen, sollte Prüfung Ab angewandt werden.

### 4 Prüfung von wärmeabgebenden Prüflingen mit oder ohne erzwungener Luftumwälzung

Für wärmeabgebende Prüflinge ist eine Prüfung ohne erzwungene Luftumwälzung vorzuziehen. Wo dies undurchführbar ist, sieht Prüfung Ad auch Verfahren mit erzwungener Luftumwälzung vor.

Es werden zwei Verfahren für Prüfungen mit erzwungener Luftumwälzung angegeben (Verfahren A und Verfahren B). Verfahren A ist anzuwenden, wenn die Größe der Prüfkammer den Bedingungen für Prüfungen ohne erzwungene Luftumwälzung genügt, die Beanspruchungstemperatur in der Prüfkammer jedoch nur durch Luftumwälzung aufrecht erhalten werden kann.

Verfahren B ist anzuwenden, wenn die Prüfkammer zu klein ist, um den Anforderungen für Prüfungen ohne erzwungene Luftumwälzung zu genügen.

### 5 Übersichtsdiagramme

Das Blockdiagramm auf Seite 5 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Prüfverfahren zur Prüfgruppe A. Es soll die Auswahl des geeigneten Prüfverfahrens erleichtern.

Um die Benutzung dieser Norm zu erleichtern, wird für jede Prüfung der vollständige Text ohne Verweise auf andere Abschnitte angegeben. Daher sind manche Abschnitte identisch, besonders bei den Prüfungen Aa und Ab.

Das Blockdiagramm auf Seite 6 zeigt, welche Abschnitte gleich und welche verschieden sind.