

	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	
	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.	
ICS 29.100.99 Ersatz für DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09 Siehe Anwendungsbeginn Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); German version EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP) (CEI 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Version allemande EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013 Gesamtumfang 55 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 1991-06-25 angenommene Europäische Norm und die am 2000-01-01 angenommene Änderung A1 und die am 2013-10-03 angenommene Änderung A2 als DIN-Norm ist 2014-09-01.

Für **DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09** besteht eine Übergangsfrist bis 2016-10-03.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60529/A1 (VDE 0470-1/A1):2010-04.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 212 „Schutzarten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 70 „Degrees of protection by enclosures“ 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.

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.

In dieser Norm sind die eingearbeiteten Änderungen der Änderung A1 mit einem senkrechten Strich am linken Rand des Textes markiert.

In dieser Norm sind die eingearbeiteten Änderungen der Änderung A2 mit zwei senkrechten Strichen am linken Rand des Textes markiert.

Diese Norm ist die Weiterentwicklung eines Bezeichnungssystems, das mit DIN VDE 50 „Elektrische Maschinen, Transformatoren und Geräte; Kurzzeichen für Schutzarten; Erklärungen“ im November 1934 erstmals in Deutschland eingeführt wurde und von hier aus zunächst in verschiedene nationale Normen, dann auch in die Internationalen Normen IEC 60144 (1963) „Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear“ und IEC 60034-5 (1968) „Rotating electrical machines, Part 5: Degrees of protection by enclosures for rotating machinery“ übernommen wurde.

Das 1970 gegründete IEC/TC 70 hatte zunächst die Aufgabe, die gerätespezifischen Festlegungen der IEC 60144 und IEC 60034-5 zu einer für alle Arten von elektrischen Betriebsmitteln gültigen, neuen Publikation zusammenzufassen.

Dies geschah 1974 auf der Sitzung in Paris, die zur IEC 60529 (1976) „Classification of degrees of protection provided by enclosures“ geführt hat.

Bei der Übernahme in das deutsche Normenwerk als

DIN 40050 „IP-Schutzarten – Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel“

DIN 40052 „IP-Schutzarten – Prüfung des Fremdkörperschutzes, Staubkammer“

DIN 40053 Teil 1 bis Teil 4 „IP-Schutzarten – Prüfung des Wasserschutzes“

DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1) „IEC-Prüffinger“

entschied sich das Komitee 212 noch gegen die form- und wortgetreue Übersetzung, da in der national bewährten Darstellungsart erhebliche Vorteile gesehen wurden. Es war jedoch erklärtes Ziel, diese Verbesserungen in die IEC-Arbeit einzubringen und eine revidierte IEC 60529 dann unverändert zu übernehmen.

Dies ist nach Beratungen des IEC/TC 70 in Stockholm (1983), Kopenhagen (1985) und Prag (1987) nun der Fall.

Bei der 2. Ausgabe der IEC 60529 von 1989 ging es vor allem um die Klärung von grundsätzlichen Festlegungen, die bei der Übernahme in inzwischen fast 25 nationale Normen teilweise unterschiedlich interpretiert worden waren:

- Die Bezeichnung mit der ersten Kennziffer 2 (Schutzgrad IP2X) setzt die Einhaltung der Prüfung mit dem Prüffinger und mit der Kugel 12,5 mm Durchmesser voraus. Öffnungsweiten größer als 12,5 mm sind also bei diesem Schutzgrad nicht zulässig.

Um deutlich zu machen, dass der Prüffinger mit 12 mm Durchmesser in voller Länge von 80 mm in ein Gehäuse eindringen darf, wurde der Nenndurchmesser der Kugel von 12 mm auf 12,5 mm geändert. Nach den alten Festlegungen war ein solches Eindringen bei gleichen Nenndurchmessern nur innerhalb der unterschiedlichen Toleranzlagen möglich, und es war dadurch nicht klar, ob beide Prüfsonden zur Anwendung kommen müssen. Mit dem Kugeldurchmesser von 12,5 mm wurde im Übrigen das ursprünglich in IEC 60144 festgelegte Maß wieder übernommen.

Zum anderen war folgende Erweiterung notwendig:

- In der ersten Fassung der IEC 60529 war die Einhaltung eines hohen Berührungsschutzgrades an eine entsprechend kleine Öffnungsweite, also an einen hohen Fremdkörperschutzgrad, gekoppelt. Diese Festlegung stellte eine unnötige Erschwerung der für in sauberen Räumen aufzustellenden Betriebsmittel dar, die große Belüftungsöffnungen benötigen und die durch entsprechende Abstände der inneren, unter Spannung stehenden Teile berührungssicher sind. Die Neufassung der IEC 60529 gibt nun die Möglichkeit, diesen „Berührungsschutz durch Abstände oder Abdeckungen“ in Form der Zusatzbuchstaben A, B, C oder D auszuweisen. Dieser Zusatzbuchstabe kann wahlweise verwendet werden, wenn der Berührungsschutz höher ist, als es durch die erste Kennziffer angezeigt wird, oder wenn auf die Angabe des Fremdkörperschutzes verzichtet wird. Es bleibt den einzelnen Arbeitsgremien vorbehalten, ob sie in ihren Produktnormen von dieser Erweiterung der Kennziffer für die IP-Schutzarten Gebrauch machen wollen oder nicht.

Die Erweiterung des IP-Codes ist so angelegt, dass sich bei konsequenter Anwendung der früheren Festlegungen keine wesentlichen Änderungen für die Konstruktion und Prüfung der Betriebsmittel ergeben – dies entspricht einem dringenden Wunsch verschiedener Fachbereiche und nationaler Komitees.

Weiter ist dem ACOS-Auftrag Rechnung getragen, wonach die Norm des IEC/TC 70 für den Schutz gegen direktes Berühren durch Gehäuse Pilotfunktion hat.

Auf Wunsch der für die Hausgerätetechnik zuständigen Fachkreise (IEC/TC 61) wurde bei der Bezeichnung für den Wasserschutz von dem bisher gültigen Grundsatz abgewichen, wonach die Angabe eines bestimmten Schutzgrades stets auch die Einhaltung aller niedrigeren Schutzgrade einschließen muss. Die Ausnahme gilt für den Übergang vom Strahlwasserschutz (Schutzgrade IPX5 und IPX6) auf den Schutz beim Eintauchen (Schutzgrade IPX7 und IPX8).

Von den weiteren Änderungen und Ergänzungen soll erwähnt werden:

- Leergehäuse und ihre Prüfung sind in den Anwendungsbereich eingeschlossen.
- Da Betriebsmittel für Hochspannung bis 72,5 kV zum Anwendungsbereich gehören, ist beim Schutz gegen direktes Berühren auch die Annäherung an gefährliche unter Spannung stehende Teile einbezogen. Der hierfür in IEC 60529 verwendete Begriff „access to hazardous parts“ wurde in der vorliegenden Norm mit „Zugang zu gefährlichen Teilen“ übersetzt.
- Die Skala der Berührungsschutzgrade umfasst den Schutz gegen zufälliges Berühren mit dem Handrücken, nicht jedoch den Schutz gegen absichtliches Berühren mit der gestreckten Hand.
- Die Kriterien für die Beurteilung einer „schädlichen Auswirkung“ von Staub oder Wasser bei der Schutzartprüfung wurden erweitert und so weit als möglich präzisiert.
- Auf Wunsch der Hausgerätetechnik (IEC/TC 61) wurden für die Sprüh- und Spritzwasserprüfungen IPX3 und IPX4 nun Schwenkrohre bis zu einem Radius von 1 600 mm zugelassen. Die Wasser-Durchflussrate wurde so festgelegt, dass sich eine etwa gleich hohe Beanspruchung je Flächeneinheit ergibt.

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09

- Ein ausführlicher Anhang A soll die Anwendung der Prüfsonden erläutern und Kriterien für die Beurteilung der Prüfung aufzeigen.
- Im Anhang B ist aufgelistet, welche Festlegungen die Fachgremien in ihren Produktnormen zu treffen haben.

Zum Unterabschnitt 3.1 zwei weitere nationale Anmerkungen:

- „Gehäuse“ ist der in der Praxis und in Schutzart-Normen verwendete Begriff, für den in **DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1985-07** der Oberbegriff „Umhüllung“ festgelegt ist.
- Wo der Umfang der Schutzwirkung eines Hindernisses, insbesondere hinsichtlich der festgelegten Annäherungsrichtung, klar beschrieben ist, kann der Grad des Berührungsschutzes durch einen Zusatzbuchstaben im IP-Code beschrieben werden.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Schutzgrad IPX9 (Hochdruckreinigerprüfung) zusätzlich neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 50 (VDE 50): 1934-11
DIN VDE 0470 (VDE 0470): 1941-07, 1943-04, 1961-01
DIN 40050: 1952x-11, 1960-10, 1963-01, 1980-07
DIN 40060-1: 1952-11
DIN 40060-2: 1952-11, 1960-10
DIN 40050-1: 1970-08
DIN 40052-1: 1972-04
DIN 40053-1: 1972-04, 1980-07
DIN 40053-2: 1972-04, 1980-07
DIN 40053-3: 1972-04, 1980-07
DIN 40053-4: 1972-04, 1980-07
DIN 40052: 1980-07
DIN 57470-1 (VDE 0470-1): 1980-09, 1984-12
DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1): 1992-11
DIN EN 60529 (VDE 0470-1): 2000-09

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
—	IEC 60050-195:1998 + A1:2001	^a	—
HD 384.2 S1:1986, mod. + A1:1993, mod. + A2:1997, mod. zurückgezogen	IEC 60050-826:1982 + A1:1990 + A2:1995 IEC 60050-826/A3:1999 ersetzt durch:	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1998-06 ersetzt durch:	VDE 0100-200
—	IEC 60050-826:2004, mod.	^a und DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06	— VDE 0100-200
EN 60068-1:1994 ersetzt durch:	IEC 60068-1:1988 + Cor.:1988 + A1:1992 ersetzt durch:	DIN EN 60068-1:1995-03	—
EN 60068-1:2014	IEC 60068-1:2013	—	—
EN 60068-2-68:1996	IEC 60068-2-68:1994	DIN EN 60068-2-68:1997-02	—
EN 60071-2:1997	IEC 60071-2:1996	DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2):1997-09	VDE 0111-2
EN 61032	IEC 61032	DIN EN 61032 (VDE 0470-2)	VDE 0470-2
EN 61140	IEC 61140	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-1:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden* (IEC 60068-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992); Deutsche Fassung EN 60068-1:1994

DIN EN 60068-2-68:1997-02, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung L: Staub und Sand* (IEC 60068-2-68:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-68:1996

DIN EN 60071-2 (VDE 0111-2):1997-09, *Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie* (IEC 60071-2:1996); Deutsche Fassung EN 60071-2:1997

DIN EN 61032 (VDE 0470-2), *Schutz von Personen und Ausrüstung durch Gehäuse – Prüfsonden zum Nachweis*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe* (IEC 60050-826:2004, modifiziert)

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
(IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)

Degrees of protection provided by enclosures
(IP Code)
(IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)

Degrés de protection procurés par les
enveloppes (Code IP)
(CEI 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1991-06-25, die A1 am 2000-01-01 und die A2 am 2013-10-03 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013 D

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 60529:1989 ergab, dass für die Annahme als Europäische Norm keine gemeinsamen CENELEC-Abänderungen notwendig waren. Das Referenzdokument wurde den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 1991-06-25 als EN 60529 genehmigt.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 365 S3:1985.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1992-07-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1992-07-01

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60529:1989 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 70/91/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60529, ausgearbeitet von dem IEC/TC 70 „Degrees of protection by enclosures“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-01-01 als Änderung A1 zu EN 60529:1991 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2000-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-01-01

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:1999 zur Internationalen Norm IEC 60529:1989 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort zu A2

Der Text des Dokuments 70/122/CDV, zukünftige IEC 60529:1989/A2, erarbeitet vom IEC/TC 70 „Degrees of protection provided by enclosures“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60529:1991/A2:2013 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): 2014-07-03
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-10-03

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm umfasst die grundlegenden Elemente der Sicherheitsziele für elektrische Einrichtungen, die für den Gebrauch innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen bestimmt sind (LVD – 2006/95/EC).

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60529:1989/A2:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1	2
Vorwort zu A2	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich und Zweck	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Bezeichnung.....	10
4.1 Anordnung des IP-Codes	10
4.2 Bestandteile des IP-Codes und ihre Bedeutungen	10
4.3 Beispiele für die Anwendung von Buchstaben im IP-Code.....	11
5 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer	12
5.1 Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.....	12
5.2 Schutz gegen feste Fremdkörper	13
6 Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	14
7 Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben.....	16
8 Ergänzende Buchstaben	17
9 Bezeichnungsbeispiele mit dem IP-Code.....	18
10 Kennzeichnung.....	19
11 Allgemeine Anforderungen für die Prüfungen	19
11.1 Atmosphärische Bedingungen für Wasser- oder Staubprüfungen.....	19
11.2 Prüfmuster	19
11.3 Anwendung von Prüfanforderungen und Auslegung von Prüfergebnissen	20
11.4 Kombination von Prüfbedingungen für die erste Kennziffer.....	20
11.5 Leergehäuse.....	20
12 Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch die erste Kennziffer	21
12.1 Zugangssonden.....	21
12.2 Prüfbedingungen	21
12.3 Abnahmebedingungen	22
13 Prüfung für den Schutz gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer	23
13.1 Prüfmittel	23
13.2 Prüfbedingungen für die ersten Kennziffern 1, 2, 3, 4.....	23
13.3 Abnahmebedingungen für die ersten Kennziffern 1, 2, 3, 4.....	24
13.4 Staubprüfung für die ersten Kennziffern 5 und 6	24
13.5 Besondere Bedingungen für die erste Kennziffer 5	25
13.6 Besondere Bedingungen für die erste Kennziffer 6	25
14 Prüfung für den Schutz gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	25
14.1 Prüfmittel	25
14.2 Prüfbedingungen	26
14.3 Abnahmebedingungen	30

15	Prüfung für den Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben	31
15.1	Zugangssonden.....	31
15.2	Prüfbedingungen	31
15.3	Abnahmebedingungen	31
Anhang A (informativ)	Beispiele der IP-Bezeichnung für den Nachweis des Schutzes von Niederspannungs-Betriebsmitteln gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen	41
Anhang B (informativ)	Zusammenstellung von Verantwortlichkeiten zuständiger Technischer Komitees	46
Literaturhinweise		48
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	49
Bilder		
Bild 1 –	Gegliedelter Prüffinger	32
Bild 2 –	Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Staub (Staubkammer)	33
Bild 3 –	Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen senkrecht fallende Wassertropfen (Tropfgerät)	34
Bild 4 –	Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Sprühwasser und Spritzwasser; zweite Kennziffern 3 und 4 (Schwenkrohr)	35
Bild 5 –	Handprüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Sprühwasser und Spritzwasser; zweite Kennziffern 3 und 4 (Spritzbrause)	36
Bild 6 –	Prüfeinrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen Strahlwasser (Strahldüse)	36
Bild 7 –	Abmessungen der Flachstrahldüse.....	37
Bild 8 –	Von der Flachstrahldüse resultierende Abmessungen der Düsenöffnung für Prüfzwecke.....	37
Bild 9 –	Beispiel für unterschiedliche Oberflächenqualität der Sprühdüse	38
Bild 10 –	Anordnung zur Messung der Strahlkraft des Wasserstrahls zur Bestimmung des Schutzes gegen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperatur, Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser IPX9	39
Bild 11 –	Strahlkraftverteilung	39
Bild 12 –	Prüfanordnung zur Bestimmung des Schutzes gegen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperatur; Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser IPX9 für kleine Gehäuse.....	40
Tabellen		
Tabelle 1 –	Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch die erste Kennziffer	13
Tabelle 2 –	Schutzgrade gegen feste Fremdkörper, bezeichnet durch die erste Kennziffer	14
Tabelle 3 –	Schutzgrade gegen Wasser, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	16
Tabelle 4 –	Schutzgrade gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, bezeichnet durch den zusätzlichen Buchstaben	17
Tabelle 5 –	Prüfbedingungen für Schutzgrade, bezeichnet durch die erste Kennziffer.....	20
Tabelle 6 –	Zugangssonden für die Prüfungen des Schutzes gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.....	21
Tabelle 7 –	Prüfmittel für die Prüfungen des Schutzes gegen feste Fremdkörper	23
Tabelle 8 –	Prüfmittel und Hauptprüfbedingungen für die Prüfungen des Schutzes gegen Wasser.....	26
Tabelle 9 –	Gesamter Volumenstrom q_v bei den Prüfbedingungen IPX3 und IPX4 – Mittlerer Volumenstrom je Düse $q_{vI} = 0,07$ l/min	29
IP-Code der Beispiele in Anhang A.....		45

Einleitung

Diese Norm stellt ein System zur Einteilung der Schutzarten durch die Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln zur Verfügung. Wenn auch dieses System zur Verwendung bei den meisten Arten von elektrischen Betriebsmitteln geeignet ist, sollte nicht davon ausgegangen werden, dass alle aufgeführten Schutzarten auf eine bestimmte Betriebsmittelart anwendbar sind. Der Hersteller des Betriebsmittels sollte zur Festlegung der möglichen Schutzarten und der Teile des Betriebsmittels, für die die angegebene Schutzart gilt, befragt werden.

Die möglichst weitgehende Übernahme dieses Einteilungssystems fördert die Einheitlichkeit der Beschreibung des Schutzes durch das Gehäuse und der Prüfungen zum Nachweis der verschiedenen Schutzarten. Sie sollte außerdem die Anzahl der erforderlichen Prüfeinrichtungen zur Prüfung eines weiten Bereiches von Produkten vermindern.

Diese Ausgabe von IEC 60529 berücksichtigt die Erfahrungen mit der ersten Ausgabe und stellt die Anforderungen klar. Sie enthält eine wahlweise Ergänzung des IP-Codes durch einen Zusatzbuchstaben A, B, C oder D, wenn der tatsächlich vorhandene Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen höher ist als der Schutz, den die erste Kennziffer bezeichnet.

Im Allgemeinen sind Gehäuse mit einer IP-Bezeichnung nach der ersten Ausgabe für den gleichen Code nach dieser Ausgabe geeignet.

Diese Änderung 2 führt den neuen Schutzgrad IPX9 ein, während an den bisherigen Schutzgraden keine Veränderungen vorgenommen wurden.

Daher braucht bei den bestehenden IP-Klassifizierungen keine zusätzliche Prüfung oder Änderung der Zertifizierung vorgenommen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm findet zur Einteilung von Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel mit Bemessungsspannungen nicht über 72,5 kV Anwendung.

Der Zweck dieser Norm ist es, Folgendes festzulegen:

- a) Begriffe für Schutzarten durch Gehäuse von elektrischen Betriebsmitteln, betreffend:
 - 1) Schutz von Personen gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen innerhalb des Gehäuses;
 - 2) Schutz des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen Eindringen von festen Fremdkörpern;
 - 3) Schutz des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen schädliche Einwirkungen durch das Eindringen von Wasser.
- b) Bezeichnungen für diese Schutzarten.
- c) Anforderungen für jede Bezeichnung.
- d) Prüfungen, die durchzuführen sind, um zu bestätigen, dass das Gehäuse die Anforderungen dieser Norm erfüllt.

Es bleibt der Verantwortung der einzelnen Technischen Komitees überlassen, über Umfang und Art der Verwendung der Einteilung in ihrer Norm zu entscheiden und „Gehäuse“ so zu beschreiben, wie es für ihre Betriebsmittel Gültigkeit hat. Es wird jedoch empfohlen, dass für eine gegebene Einteilung die Prüfungen nicht von den in dieser Norm festgelegten abweichen. Ergänzende Anforderungen können, falls erforderlich, in der betreffenden Produktnorm aufgenommen werden.

Eine Anleitung für die in den betreffenden Produktnormen festzulegenden Einzelheiten befindet sich in [Anhang B](#).

Für eine bestimmte Betriebsmittelart kann ein Technisches Komitee abweichende Anforderungen festlegen, sofern mindestens die gleich hohe Sicherheit gewährleistet ist.

Diese Norm befasst sich nur mit Gehäusen, die in jeder anderen Hinsicht für ihre beabsichtigte Verwendung, wie sie in der betreffenden Produktnorm festgelegt ist, geeignet sind und die hinsichtlich der Werkstoffe und Verarbeitung sicherstellen, dass die angegebenen Schutzarten bei bestimmungsgemäßer Verwendung erhalten bleiben.

Diese Norm ist auch auf leere Gehäuse anwendbar, vorausgesetzt, dass die allgemeinen Prüfanforderungen erfüllt werden und dass die gewählte Schutzart für die Art des zu schützenden Betriebsmittels geeignet ist.

Maßnahmen zum Schutz sowohl des Gehäuses als auch des Betriebsmittels innerhalb des Gehäuses gegen äußere Einflüsse oder Bedingungen wie z. B.

- mechanische Stöße,
- Korrosion,
- ätzende Lösungen (z. B. Schneid- und Kühlflüssigkeiten),
- Schimmel,
- schädliche Insekten,
- Sonnenstrahlung,
- Vereisung,
- Feuchtigkeit (z. B. durch Kondensation gebildet),
- explosionsfähige Atmosphäre

und der Schutz gegen das Berühren von gefährlichen sich bewegenden Teilen außerhalb des Gehäuses (wie z. B. Lüfter)

sind Angelegenheiten der betreffenden Produktnorm.

Abdeckungen außerhalb des Gehäuses, die auch nicht daran angebracht sind, und Hindernisse, die nur zur Sicherheit von Personen vorgesehen worden sind, werden nicht als ein Teil des Gehäuses angesehen und werden nicht in dieser Norm behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner deren Vereinbarungen auf dieser Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV): Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60050-826:1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV): Chapter 826: Electrical installations of buildings*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-68:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test L: Dust and sand*

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

3 Begriffe

Folgende Begriffe gelten im Rahmen dieser Norm:

3.1

Gehäuse (Umhüllung)

ein Teil, das ein Betriebsmittel gegen bestimmte äußere Einflüsse schützt und durch das Schutz gegen direktes Berühren in allen Richtungen gewährt wird (siehe IEC 826-03-12)*)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff ist dem derzeit gültigen IEC entnommen; er bedarf im Anwendungsbereich dieser Norm der folgenden Erläuterungen:

- 1) Gehäuse bieten Personen oder Nutztieren (Haustieren) Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen.
- 2) Abdeckungen, Gestaltung der Öffnungen oder beliebige andere Maßnahmen – ob an dem Gehäuse angebracht oder durch das umschlossene Betriebsmittel gebildet –, die geeignet sind, das Eindringen der festgelegten Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, gelten als ein Teil des Gehäuses, es sei denn, sie können ohne Anwendung eines Schlüssels oder Werkzeuges entfernt werden.

3.2

direktes Berühren

Berühren aktiver Teile durch Personen oder Nutztiere (Haustiere) (siehe IEC 826-03-05)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Begriff aus dem IEC ist zur Information aufgeführt. In dieser Norm ist der Begriff „direktes Berühren“ durch „Zugang zu gefährlichen Teilen“ ersetzt.

3.3

Schutzart (Schutzgrad)

Umfang des Schutzes durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder gegen Eindringen von Wasser, nachgewiesen durch genormte Prüfverfahren

*) IEC 60050-826 (siehe DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1985-07).

3.4

IP-Code

Bezeichnungssystem, um die Schutzgrade durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen, Eindringen von festen Fremdkörpern und Eindringen von Wasser anzuzeigen und zusätzliche Informationen in Verbindung mit einem solchen Schutz anzugeben

3.5

gefährliches Teil

Teil, dem sich zu nähern oder das zu berühren gefährlich ist

3.5.1

gefährliches aktives Teil

aktives Teil, das unter bestimmten äußeren Einflüssen einen elektrischen Schlag geben kann (siehe IEC 60050-195, 195-06-05)

3.5.2

gefährliches mechanisches Teil

sich bewegendes Teil, außer einer glatten sich drehenden Welle, das zu berühren gefährlich ist

3.6

Schutz durch ein Gehäuse gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen

der Schutz von Personen gegen

- Berühren von gefährlichen aktiven Teilen mit Niederspannung,
- Berühren von gefährlichen mechanischen Teilen,
- Annäherung unter ausreichendem Abstand an gefährliche aktive Teile mit Hochspannung innerhalb eines Gehäuses

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Schutz kann erreicht werden:

- mittels des Gehäuses selbst;
- mittels Abdeckungen als Teil des Gehäuses oder Abständen innerhalb des Gehäuses.

3.7

ausreichender Abstand als Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen

Abstand, um das Berühren oder Annähern einer Zugangssonde mit einem gefährlichen Teil zu verhindern

3.8

Zugangssonde

Prüfsonde, die in vereinbarter Weise einen Körperteil oder ein Werkzeug o. Ä., das durch eine Person gehalten wird, nachahmt, um ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen nachzuweisen

3.9

Objektsonde

Prüfsonde, die einen festen Fremdkörper nachbildet, um die Möglichkeit des Eindringens in ein Gehäuse nachzuweisen

3.10

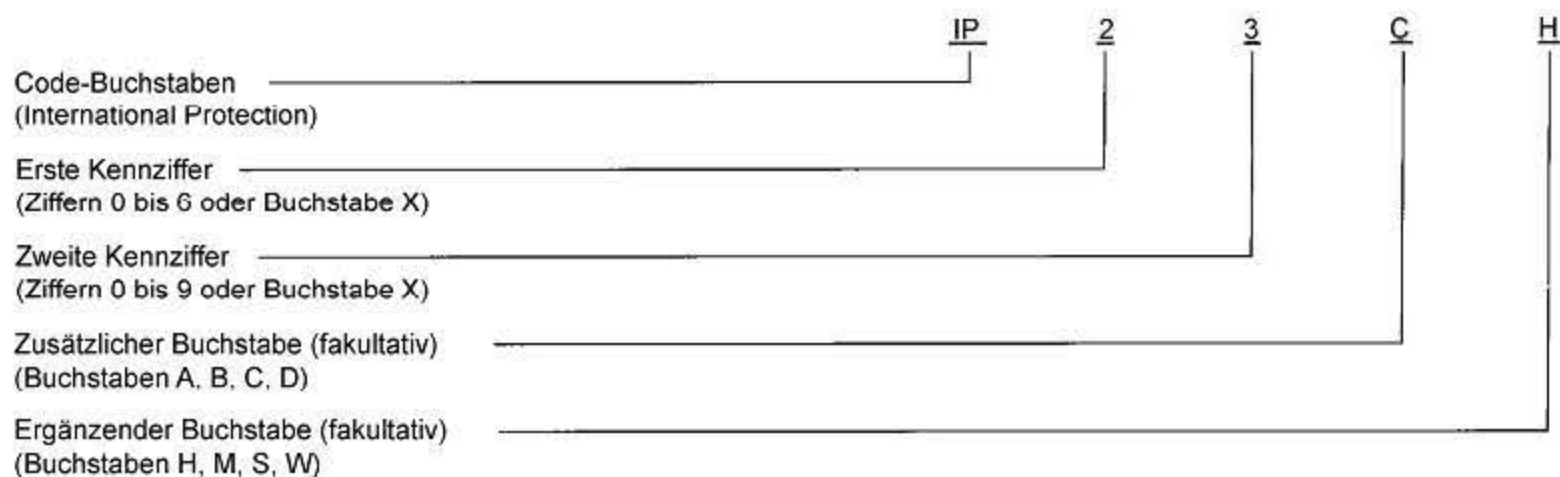
Öffnung

Spalt oder Öffnung in einem Gehäuse – bereits vorhanden oder erst durch die Anwendung einer Prüfsonde bei der festgelegten Kraft gebildet

4 Bezeichnung

Die Schutzart durch ein Gehäuse wird durch den IP-Code in folgender Weise angezeigt:

4.1 Anordnung des IP-Codes



Wo eine Kennziffer nicht angegeben werden muss, ist sie durch den Buchstaben „X“ zu ersetzen („XX“, falls beide Ziffern weggelassen sind).

Zusätzliche Buchstaben und/oder ergänzende Buchstaben dürfen ersatzlos weggelassen werden.

Wenn mehr als ein ergänzender Buchstabe verwendet wird, ist die alphabetische Reihenfolge anzuwenden.

Hat ein Gehäuse unterschiedliche Schutzarten für unterschiedlich vorgesehene Montageanordnungen, so müssen die betreffenden Schutzarten vom Hersteller in den Anleitungen, die den jeweiligen Montageanordnungen zugeordnet sind, angegeben werden.

Einzelheiten für die Aufschriften auf einem Gehäuse sind in [Abschnitt 10](#) angegeben.

4.2 Bestandteile des IP-Codes und ihre Bedeutungen

Eine kurze Beschreibung der IP-Code-Bestandteile ist in der folgenden Tabelle gegeben. Vollständige Einzelheiten sind in den in der letzten Spalte aufgeführten Abschnitten festgelegt.

Bestandteil	Ziffern oder Buchstaben	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen	Bezug
Code-Buchstaben	IP	–	–	–
Erste Kennziffer	0 1 2 3 4 5 6	Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern (nicht geschützt) ≥ 50 mm Durchmesser ≥ 12,5 mm Durchmesser ≥ 2,5 mm Durchmesser ≥ 1,0 mm Durchmesser staubgeschützt staubdicht	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit (nicht geschützt) Handrücken Finger Werkzeug Draht Draht Draht	Abschnitt 5
Zweite Kennziffer	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen (nicht geschützt) senkrecht Tropfen Tröpfen (15° Neigung) Sprühwasser Spritzwasser Strahlwasser starkes Strahlwasser zeitweiliges Untertauchen dauerndes Untertauchen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperatur	–	Abschnitt 6
Zusätzlicher Buchstabe (fakultativ)	A B C D	–	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit Handrücken Finger Werkzeug Draht	Abschnitt 7
Ergänzender Buchstabe (fakultativ)	H M S W	Ergänzende Information speziell für: Hochspannungsgeräte Bewegung während Wasserprüfung Stillstand während Wasserprüfung Wetterbedingungen	–	Abschnitt 8

4.3 Beispiele für die Anwendung von Buchstaben im IP-Code

Die folgenden Beispiele sollen die Anwendung und die Anordnung von Buchstaben im IP-Code erklären.

Umfassendere Beispiele siehe [Abschnitt 9](#).

- IP44 – keine Buchstaben, keine Wahlfreiheit;
- IPX5 – Weglassen der ersten Kennziffer;
- IP2X – Weglassen der zweiten Kennziffer;
- IP20C – Verwenden des zusätzlichen Buchstaben;
- IPXXC – Weglassen der beiden Kennziffern, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben;
- IPX1C – Weglassen der ersten Kennziffer, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben;
- IP3XD – Weglassen der zweiten Kennziffer, Verwenden des zusätzlichen Buchstaben;