

	Starre Schutzabdeckungen zum Arbeiten unter Spannung in Wechselspannungsanlagen (IEC 1229:1993, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61229:1995	DIN EN 61229
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 bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0682 Teil 551
ICS 13.340.20 Deskriptoren: Arbeiten unter Spannung, Schutzabdeckung, Wechselspannung Rigid protective covers for live working on a.c. installations (IEC 1229:1993, modified); German version EN 61229:1995 Protecteurs rigides pour travaux sous tension sur des installations à courant alternatif (CEI 1229:1993, modifiée); Version allemande EN 61229:1995 Die Europäische Norm EN 61229:1995 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61229 wurde am 1995-07-04 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 78(CO)46 (VDE 0682 Teil 601):1994-01. Übergangsfrist: Siehe Seite 2, EN 61229:1995 Fortsetzung Seite 2 und 3 und 34 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61229, „Starre Schutzabdeckungen zum Arbeiten unter Spannung in Wechselspannungsanlagen (IEC 1229:1993, modifiziert)“; Ausgabe Dezember 1995, in die die Internationale Norm IEC 1236, „Rigid protective covers for live working on a.c. installations“, Ausgabe Juli 1993 „Saddles, pole clamps (stick clamps) and accessories for live working“ mit gemeinsamen Abänderungen übernommen worden ist.

Die gemeinsamen Abänderungen sind in der EN 61229:1995 durch Striche am Rand gekennzeichnet.

Die Internationale Norm wurde vom TC 78 „Tools for live working“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und verabschiedet.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 214.5 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Arbeitsgeräte und starre Schutzvorrichtungen“ der DKE zuständig.

Erläuterungen zu den in dieser Norm verwendeten Begriffen:

Zu 3.1.5 *Elektrischer Durchschlag*
und

Zu 3.1.6 *Elektrischer Überschlag*

Die englischen Begriffe „Puncture“ und „Flashover“ sind nicht mehr in IEC (Kapitel 121) aufgeführt.

Zu 3.2 *Begriffe aus IEC 410*

Die in den Abschnitten 3.2.1 bis 3.2.3 verwendeten Begriffsbeschreibungen stammen aus der zurückgezogenen Norm DIN 40080 (sachliche Übernahme von IEC 410).

IEC 410 war gleichlautend mit ISO 2859 und national als DIN 40080 veröffentlicht. ISO 2859 wurde überarbeitet, als ISO 2859-1:1989 veröffentlicht und national als DIN ISO 2859-1:1993 übernommen. Gleichzeitig wurde DIN 40080 zurückgezogen. IEC/TC 78 verweist weiterhin auf IEC 410. Zur Vermeidung weiterer Konfusion wird das K 214 IEC/TC 78 auffordern, ISO 2859:1989 anzuwenden.

Zu 6.4.3 *Elektrische Prüfungen an Abdeckungen*

In dieser Norm wurde bei der Festlegung der Prüfspannungen erstmals die Norm ENV 50196 „Arbeiten unter Spannung – Erforderlicher Isolationspegel und zugehörige Luftabstände – Berechnungsverfahren“ herangezogen. Hierbei wurden die Begriffe für die Spannungsprüfungen wie folgt festgelegt:

Gruppe A **Steh-Wechselspannungsprüfung**
Prüfung B1 **Prüfung mit Schaltüberspannung**
Prüfung B2 **Wechselspannungsprüfung**

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

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 50 (121) :1978	DIN V IEC 50-121:1982-11	–
–	IEC 50 (151) :1978	DIN 40-200 :1981-10	–
–		DIN V IEC 50-151:1983-12	–
–	IEC 50 (601) :1985	IEV Kapitel 601:1989-00	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60-1:1989	DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1) :1994-06	VDE 0432 Teil 1
–	IEC 60-3:1976	–	–
HD 437 S1:1984	IEC 212:1971	DIN IEC 212 (VDE 0308 Teil 1) :1995-09	VDE 0308 Teil 1
–	IEC 410:1973	DIN ISO 2859-1:1993-04 *)	–
prEN 60743:1995	IEC 473:1983	–	–
EN ISO 9000-1:1994	Normen der Reihe ISO 9000	DIN EN ISO 9000-1:1994-08 Normen der Reihe DIN ISO 9000	–
ENV 50196:1995	–	DIN V ENV 50196 (VDE V 0682 Teil 101) in Vorbereitung	VDE V 0682 Teil 101

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten, Begriffe
DIN V ENV 50196 (VDE V 0682 Teil 101)	Arbeiten unter Spannung – Erforderliche Isolationspegel und zugehörige Luftabstände – Berechnungsverfahren; Deutsche Fassung ENV 50196:1995
DIN V IEC 50-121	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 121: Elektromagnetismus
DIN V IEC 50-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
IEV Kapitel 601	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 601: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Allgemeines
DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1)	Hochspannungs-Prüftechnik – Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60-1:1989 + Corrigendum 03.1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991
DIN IEC 212 (VDE 0308 Teil 1)	Standardbedingungen für die Anwendung vor und während der Prüfung von festen Elektroisolierstoffen (IEC 212:1971); Deutsche Fassung HD 437 S1:1984
DIN ISO 2859-1	Annahemestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1:1989
Normen der Reihe DIN ISO 9000	Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen
DIN EN ISO 9000-1	Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung – Teil 1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung (ISO 9000-1:1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000-1:1994

*) Nicht übereinstimmend

((VAKAT))

DK 13.340.20

Deskriptoren: Arbeiten unter Spannung, Sicherheitsgerät, Starre Schutzabdeckung, Funktion, Prüfungen

Deutsche Fassung

Starre Schutzabdeckungen zum Arbeiten unter Spannung in Wechselspannungsanlagen)

(IEC 1229 : 1993, modifiziert)

Rigid protective covers for live working on
a.c. installations
(IEC 1229 : 1993, modified)

Protecteurs rigides pour travaux sous tension
sur des installations à courant alternatif
(CEI 1229 : 1993, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-07-04 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

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 1229:1993, ausgearbeitet von dem IEC/TC 78 „Tools for live working“, wurde zusammen mit den vom Technischen Komitee CENELEC/TC 78 ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-07-04 als EN 61229 angenommen.

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): 1996-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-07-01

Für Erzeugnisse, die vor 1996-07-01 der einschlägigen nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2001-07-01 noch weiter angewendet werden.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A bis G und ZA normativ und die Anhänge H bis K informativ.

Anhang ZA wurde durch CENELEC hinzugefügt.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
3.1 Begriffe nach IEC 50 (121), IEC 50 (151) und IEC 50 (601)	4
3.2 Begriffe aus IEC 410	5
3.3 Begriffe aus IEC 743	5
3.4 Spezialbegriffe dieser Norm	5
4 Einteilungen	6
5 Physikalische Anforderungen	6
5.1 Ausführungsformen und Maße	6
5.2 Werkstoffe	7
5.3 Verarbeitungsqualität und Güte	7
5.4 Aufschriften	7
6 Prüfungen	7
6.1 Allgemeines	7
6.2 Sichtprüfung	8
6.3 Mechanische Prüfungen	8
6.4 Elektrische Prüfungen	9
6.5 Ozonbeständigkeit	13
7 Prüfungen an Abdeckungen mit besonderen Eigenschaften	14
8 Stichprobenverfahren	14
9 Abnahmeprüfungen	14
10 Empfehlungen für den Gebrauch	14
11 Qualitätssicherungsplan	14
Anhang A (normativ) Bildzeichen und Kennzeichnung	18
Anhang B (normativ) Zusammenstellung und Einteilung der Prüfungen	19
Anhang C (normativ) Prüfanordnung und Schnittzeichnungen für Prüfelektroden und -Elektrodenauflagen	20
Anhang D (normativ) Schlagprüfung	22
Anhang E (normativ) Prüfelektroden für Abdeckungen unter Spannung stehender Teile und mechanisches Anschlagen von Abdeckungen	24
Anhang F (normativ) Stichprobenverfahren	28
Anhang G (normativ) Elektrische Grenzwerte für den Einsatz starrer Schutzabdeckungen	28
Anhang H (informativ) Empfehlungen für den Gebrauch	30
Anhang J (informativ) Beispiel für Anschlag- und Schnappvorrichtung	31
Anhang K (informativ) Abnahmeprüfungen	32
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen	34

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für starre isolierende Schutzabdeckungen zum Arbeiten an unter Wechselspannung stehenden Teilen, einschließlich der in IEC 743 beschriebenen Abdeckungen.

Hindernisse – hier stellt der Abstand Schutz gegen direktes Berühren sicher – sind von dieser Norm ausgeschlossen.

1.1 Klassen

Es sind sechs Klassen von Abdeckungen nach unterschiedlichen elektrischen Merkmalen vorgesehen und wie folgt bezeichnet: Klasse 0, 1, 2, 3, 4 und 5.

1.2 Kategorie

Es sind fünf Kategorien von Abdeckungen nach unterschiedlichen speziellen Eigenschaften vorgesehen, und zwar in bezug auf Beständigkeit gegenüber Säuren, Ölen, sehr tiefen Temperaturen, sehr hohen Temperaturen und Feuchtigkeit. Sie werden als Kategorie A, H, C, W oder P bezeichnet.

1.3 Bauarten

Die Bauart einer Abdeckung wird vom abzudeckenden Anlagenteil bestimmt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen 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 50 (121):1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 121: Electromagnetism
IEC 50 (151):1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices
IEC 50 (601):1985	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 601: Generation, transmission and distribution of electricity – General
IEC 60-1:1989	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IEC 60-3:1976	High-voltage test techniques – Part 3: Measuring devices
IEC 212:1971	Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials
IEC 410:1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes
IEC 743:1983*)	Terminology for tools and equipment to be used in live working
ISO 9000, series	Quality management and assurance standards
ENV 50196:1995	Live working – Required insulation level and related air distances – Calculation method

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe nach IEC 50 (121), IEC 50 (151) und IEC 50 (601)

3.1.1 Typprüfung

Prüfung, an einem oder mehreren Geräten/Bauteilen unter gewissen Annahmen ausgeführt, zum Nachweis, daß bestimmte Festlegungen eingehalten werden (IEV 151-04-15).

3.1.2 Stückprüfung

Prüfung an jedem einzelnen Gerät/Bauteil während oder nach der Fabrikation zum Nachweis, daß es bestimmten Anforderungen genügt (IEV 151-04-16).

3.1.3 Stichprobenprüfung

Prüfung an einer gewissen Anzahl von willkürlich dem Los entnommenen Geräten/Bauteilen (IEV 151-04-17).

*) Übersetzung ist zu beziehen bei:
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE),
Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main

3.1.4 Abnahmeprüfung

Vertragsmäßig festgelegte Prüfung zum Nachweis, daß das Gerät oder die Einrichtung gewissen vom Anwender angegebenen Bedingungen genügt (IEV 151-04-20).

3.1.5 Elektrischer Durchschlag

Zerstörender Durchschlag in einem festen Isolierstoff (IEV 121-03-13, geändert).

3.1.6 Elektrischer Überschlag

Lichtbogen, der einen Isolierkörper umgeht (IEV 121-03-14).

3.1.7 Nennspannung eines Netzes

Geeigneter gerundeter Spannungswert zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Netzes (IEV 601-01-21).

3.2 Begriffe aus IEC 410

3.2.1 Nebenfehler

Ein Nebenfehler ist ein Fehler, der voraussichtlich die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht wesentlich herabsetzt, oder er ist ein Abweichen von den geltenden Normen, das den Gebrauch oder Betrieb der Einheit geringfügig beeinflusst. (Siehe IEC 410, 2.1.3)

3.2.2 Hauptfehler

Ein Hauptfehler ist ein nicht kritischer Fehler, der voraussichtlich zu einem Ausfall führt oder die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck wesentlich herabsetzt. (Siehe IEC 410, 2.1.2)

3.2.3 Kritischer Fehler

Ein kritischer Fehler ist ein Fehler, von dem anzunehmen ist, daß er voraussichtlich für Personen, die die betreffende Einheit benutzen, instandhalten oder auf sie angewiesen sind, gefährliche oder unsichere Situationen schafft; oder ein Fehler, von dem anzunehmen oder bekannt ist, daß er voraussichtlich die Erfüllung der Funktion eines wesentlichen Teils einer Anlage verhindert. (Siehe IEC 410, 2.1.1)

3.3 Begriffe aus IEC 743

3.3.1 Schutzabdeckungen

Im allgemeinen aus isolierendem Werkstoff. Sie dienen zum Abdecken von unter Spannung stehenden oder auch freigeschalteten Teilen, um zufälliges Berühren zu vermeiden.

Sie können starr oder schmiegbar sein, als Formstück ausgeführt oder als Abdecktücher bzw. Platten. (Siehe IEC 743, 1.5).

ANMERKUNG: Unter Abdeckung ist in dieser Norm auch Schutzabdeckung zu verstehen.

3.3.2 Abdeckung für Leiterseil (starre Ausführung)

Aus starrem isolierendem Werkstoff. Sie dient zum Isolieren eines Leiterseiles. (Siehe IEC 743, 4.1.3)

3.3.3 Abdeckung für Stützisolator (starre Ausführung)

Isolierende Schutzabdeckung zum Abdecken eines Stützisolators. (Siehe IEC 743, 4.1.7)

3.4 Spezialbegriffe dieser Norm

3.4.1 Abdeckung für Abspannkette (Abspannende)

Isolierende Schutzabdeckung zum Abdecken der Abspannkette (Abspannende).

3.4.2 Abdeckung für Abspannklemme

Isolierende Abdeckung zum Abdecken der Abspannklemme am Isolator.

3.4.3 Abdeckung für Tragkette

Isolierende Abdeckung zum Abdecken der Tragklemme am Isolator.

3.4.4 Zusammengesetzte Abdeckung für Isolator (starre Ausführung)

Schutzabdeckung zum Abdecken des Ankerisolators.

3.4.5 Abdeckung für Mast (starre Ausführung)

Schutzabdeckung zum Abdecken eines Mastes.

3.4.6 Abdeckung für Mastkopf (starre Ausführung)

Schutzabdeckung zum Abdecken des Mastkopfes.

3.4.7 Abdeckung für Traverse (starre Ausführung)

Schutzabdeckung zum Abdecken von Traversen.

3.4.8 Elektrischer Schutzbereich

Der der Spannung abgewandte Oberflächenbereich einer Abdeckung, von dem kein Überschlag oder Durchschlag zu den abgedeckten Teilen möglich ist, wenn die Prüfspannung entsprechend der Abdeckungsklasse angelegt wird.

3.4.9 Schutzabdeckungssystem

Ein Satz Abdeckungen aus derselben Klasse, die zum Herstellen eines größeren geschützten Bereiches miteinander verbunden werden können.

4 Einteilungen

Die starren Abdeckungen dieser Norm werden wie folgt bezeichnet:

- a) nach Bauart als:
 - Abdeckung für Leiterseil
 - Abdeckung für Abspannkette
 - Abdeckung für Tragkette
 - Abdeckung für Abspannklemme
 - Abdeckung für Stützisolator
 - Zusammengesetzte Abdeckung für Isolator
 - Abdeckung für Mast
 - Abdeckung für Mastkopf
 - Abdeckung für Traverse

Zusätzlich zu den hier aufgeführten können auch andere Bauarten nach dieser Norm gefertigt und geprüft werden.

ANMERKUNG: Wenn eine Abdeckung zwei oder mehr Funktionen hat, sollte sie durch Doppel- oder Mehrfachnamen bezeichnet werden.

- b) nach Klasse, entsprechend den elektrischen Grenzwerten für den Einsatz nach [Anhang G](#): Klasse 0, Klasse 1, Klasse 2, Klasse 3, Klasse 4 und Klasse 5.
- c) nach Kategorie entsprechend besonderen zusätzlichen Eigenschaften durch Anhängen eines Kennbuchstabens nach Tabelle 1.

Tabelle 1: Kategorien der besonderen Eigenschaften

Kategorie	beständig gegen
A	Säure
H	Öl
C	sehr tiefe Temperaturen *)
W	sehr hohe Temperaturen *)
P	Feuchtigkeit
*) Anhang H enthält Empfehlungen für den Gebrauch.	

5 Physikalische Anforderungen

5.1 Ausführungsformen und Maße

Die Abdeckung muß so konzipiert sein, daß sie bei allen vernünftig vorhersehbaren Umgebungseinflüssen in ihrer Lage verbleibt.

5.1.1 Körper

Der Körper der Schutzabdeckung muß so geformt sein, daß er wie eine Absperrung wirkt.

Kein leitendes Teil (z. B. Bolzen) darf im elektrischen Schutzbereich die Abdeckung durchdringen.

5.1.2 Anschlagvorrichtungen

Starre Schutzabdeckungen müssen mit einer Anschlagvorrichtung ausgestattet sein. Dies ist nötig, um ihren Einbau mit Normwerkzeugen zu ermöglichen.

Beispiel für eine Anschlagvorrichtung siehe [Anhang J](#).

ANMERKUNG: Der Anwender muß sich vergewissern, daß die Schutzabdeckungen mit Normwerkzeugen, über die er verfügt, in ihre Einbaulage gebracht werden können.

5.1.3 Schnappvorrichtungen

Das Funktionsprinzip der Abdeckung muß es der Abdeckung unmöglich machen, von einem Teil abzufallen, das sie abdeckt, sei es infolge Wind, Leiterbewegung usw. Ein Beispiel siehe in Anhang K. Starre Abdeckungen können mit einem oder mehreren Schnäppern versehen sein. Schnäpper müssen mit Normwerkzeugen bedienbar sein (z. B. Allesgreifer-Handstange). (Siehe IEC 743, 2.1.2)

ANMERKUNG: Der Anwender muß sich vergewissern, daß die starren Abdeckungen mit Normwerkzeugen, über die er verfügt, verriegelt werden können.

5.1.4 Kompatibilität

Die einzelnen Abdeckungsteile ein und desselben Abdeckungssystems müssen zusammenpassen und austauschbar sein.

ANMERKUNG 1: Es wird nicht gefordert, daß Einzelteile eines Abdeckungssystems mit Teilen eines anderen Systems zusammenpassen und austauschbar sein müssen.

ANMERKUNG 2: Bei Teilen verschiedener Hersteller in einem System muß der Anwender ihre Kompatibilität sicherstellen.

5.2 Werkstoffe

Der Körper der Schutzabdeckung muß aus isolierendem Werkstoff bestehen, welcher die Prüfbedingungen nach 6.4.1 erfüllt. Das Hinzufügen eines leitfähigen Teiles innerhalb der Schutzabdeckung darf die elektrischen Eigenschaften des Körpers der Schutzabdeckung nicht beeinträchtigen.

5.3 Verarbeitungsqualität und Güte

Der Körper der Schutzabdeckung muß eine glatte Oberfläche haben. Er darf weder auf der Innenseite noch auf der Außenseite sichtbare Unregelmäßigkeiten aufweisen, wie z. B. Poren, Sprünge, Blasen, Schnitte, Fremdeinschlüsse und Abschürfungen. Kleinere Vertiefungen oder Erhebungen sind zulässig, sofern alle anderen Anforderungen erfüllt sind.

5.4 Aufschriften

5.4.1 Jede Abdeckung, welche diese Norm erfüllen soll, muß folgende Aufschriften tragen (siehe [Anhang A](#)):

- Kennzeichen: doppeltes Dreieck;
- Name, Warenzeichen oder Herstellerkennzeichen;
- Klasse;
- gegebenenfalls Kategorie;
- Baujahr und, wenn möglich, Monat;
- Platz für die Eintragung des Datums der Prüfungen.

5.4.2 Die Aufschriften müssen beständig sein und dürfen die Güte der Abdeckung nicht beeinträchtigen. Bei abnehmbarem Aufkleber darf die Funktionstüchtigkeit auch bei Entfernen des Aufklebers nicht beeinträchtigt werden. Die Dauerhaftigkeit der Aufschriften wird geprüft durch 1minütiges Reiben mit einem flauschfreien Tuch, welches mit Seifenlauge getränkt wurde, und anschließendes 1minütiges Reiben mit einem flauschfreien Tuch, welches mit Äthylalkohol getränkt wurde. Nach der Prüfung müssen die Aufschriften lesbar sein.

5.4.3 Jede weitere Aufschrift muß zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden. Sie darf die Güte der Abdeckung nicht beeinträchtigen.

5.4.4 Bei Verwendung eines Farbcodes muß die Farbe des Kennzeichens (doppeltes Dreieck) mit nachfolgendem Code übereinstimmen:

- Klasse 0: rot
- Klasse 1: weiß
- Klasse 2: gelb
- Klasse 3: grün
- Klasse 4: orange
- Klasse 5: violett

6 Prüfungen

6.1 Allgemeines

Es gibt vier Prüfungsarten: Typprüfungen, Stückprüfungen, Stichprobenprüfungen, Abnahmeprüfungen. Sie sind in [Abschnitt 3](#) „Begriffe“ definiert.

Die Zusammenstellungen der Abdeckungen zu verschiedenen Prüfungen und die Reihenfolge, in welcher diese Prüfungen auszuführen sind, werden in den [Anhängen B, F und K](#) angegeben.

Siehe DIN EN 61229/A2 (VDE 0682 Teil 551/A2):2003-09

Die folgenden Abschnitte enthalten Festlegungen zu den oben genannten Prüfungen.

Um die Typprüfungen durchzuführen, sind 4 Abdeckungen erforderlich. Zu den Stichprobenprüfungen siehe [Anhang F](#).

Alle Hochspannungsprüfungen müssen nach IEC 60, alle Konditionierungen nach [IEC 212](#) ausgeführt werden.

6.2 Sichtprüfung

6.2.1 Ausführungsformen und Maße

Typ- und Stückprüfungen sind nach [5.1](#) durchzuführen.

6.2.2 Verarbeitungsqualität und Güte

Typ- und Stückprüfungen sind nach [5.3](#) durchzuführen.

6.2.3 Aufschriften

Die Aufschriften sind mit einer Sichtprüfung nach [5.4](#) zu prüfen, mit Ausnahme der Beständigkeitsprüfung, die nur als Typprüfung nach [5.4.2](#) auszuführen ist.

6.3 Mechanische Prüfungen

Die folgenden Prüfungen sind zum Nachweis der angegebenen mechanischen Eigenschaften auszuführen.

6.3.1 Mechanische Prüfung bei niedrigen Temperaturen

Die Typ- und Stichprobenprüfungen müssen vor den in 6.3.2 und [6.4.3](#) festgelegten Prüfungen durchgeführt werden.

Die Abdeckungen müssen nach Tabelle 2 konditioniert werden.

Tabelle 2: Konditionierung für niedrige Temperaturen

Kategorie	Temperatur °C	Luftfeuchte %	Dauer h
Normal A, H und P	–25	<20	4
C	–40	<20	4
W	–10	<20	4

Die Schlagprüfungen sollen in einer Kältekammer durchgeführt werden. Wenn das nicht möglich ist, muß die Schlagprüfung innerhalb 2 min nach Entnahme aus der Kältekammer durchgeführt werden.

Wenn die Prüfung nicht innerhalb dieser 2 min vollzogen werden kann, muß die Abdeckung 2 h neu konditioniert werden, bevor die Prüfung für maximal weitere 2 min fortgesetzt wird. Dieses Verfahren muß so oft, wie zur vollständigen Durchführung der Schlagprüfungen nötig, wiederholt werden.

Die Prüfung für im Spritzgußverfahren hergestellte Abdeckungen besteht aus Schlägen mit einer Schlagenergie von je 20 J alle 100 mm entlang der Oberseite und einer Flanke der Abdeckung (dabei ist jeweils ein einzelner Schlag auszuführen).

Die Prüfung von spiralförmigen Abdeckungen, die aus dünnen Streifen gewickelt wurden, besteht aus Schlägen mit einer Schlagenergie von 20 J, die alle 100 mm nur entlang der Oberseite ausgeführt werden (dabei ist jeweils ein einzelner Schlag auszuführen).

Im Spritzgußverfahren hergestellte Abdeckungen werden an vier befestigten Stellen, spiralförmige Abdeckungen an drei Stellen abgestützt (siehe [Anhang D](#)).

Es dürfen keine Beschädigungen auftreten. Eindrücke bis maximal 5 mm Durchmesser sind jedoch zulässig. Aber es darf kein Anzeichen eines Bruches im Schlagpunkt auftreten. Eine Abdeckung wird als fehlerhaft eingestuft, wenn sie nicht jede der vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt.

6.3.2 Mechanische Prüfung des Anschlages

Es sind Typ- und Stichprobenprüfungen durchzuführen.

6.3.2.1 Abdeckungen für Leiterseil, Klemme, Kette und Stützisolator

Die Anschlagprüfung besteht aus einer Wiederholung von Ein- und Ausbauvorgängen.

Der Hersteller hat dem Anwender Anleitung für den korrekten Ein- und Ausbau seines Produktes anhand einer Prüfanordnung zu geben (siehe als Beispiel [Anhang E, Bild E.5](#)).

Der Anwender seinerseits hat den in der Prüfanordnung zu benutzenden Isolator und den Leiter vorzugeben. Je nach Abdeckungstyp sind eine oder zwei Prüfungen erforderlich. Jede Prüfung besteht aus zwei Ein- und Ausbauvorgängen hintereinander unter Simulation der Betriebsbedingungen.