

DIN EN ISO 8528-13



ICS 27.020; 29.160.40

Ersatz für
DIN EN 12601:2011-07**Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor –
Teil 13: Sicherheit (ISO 8528-13:2016, korrigierte Fassung 2016-10-15);
Deutsche Fassung EN ISO 8528-13:2016**

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets –
Part 13: Safety (ISO 8528-13:2016, Corrected version 2016-10-15);
German version EN ISO 8528-13:2016

Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés par moteurs alternatifs à combustion
interne –

Partie 13: Sécurité (ISO 8528-13:2016, Version corrigée 2016-10-15);
Version allemande EN ISO 8528-13:2016

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 70 „Internal combustion engines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 270 „Verbrennungsmotoren“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN ISO 8528-13:2016.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-10-10 AA „Lenkungsausschuss Verbrennungsmotoren“ im Fachbereich „Power Systems“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Motoren und Systemen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Fehlerhafte Titelangaben im Abschnitt 2 Normative Verweisungen wurden in der Deutschen Fassung behoben.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

ISO 11429 siehe DIN EN 981

ISO 15534-2 siehe DIN EN 547-2

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12601:2011-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3: Ergänzung der Begriffsbestimmungen;
- b) Abschnitt 6: Ergänzung der Sicherheitsanforderungen durch zusätzliche Testverfahren;
- c) Unterabschnitt 6.2: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen;
- d) Unterabschnitt 6.4.1: Ergänzung und Überarbeitung mit Verweisung auf ISO 12100;
- e) Unterabschnitt 6.5: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen an Bedienelemente;
- f) Unterabschnitt 6.6: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen an Überwachungseinrichtungen;
- g) Unterabschnitt 6.7: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen an Warneinrichtungen;

- h) Unterabschnitt 6.8.1.1: Überarbeitung mit Verweisung auf ISO 14120;
- i) Unterabschnitt 6.8.2: Ergänzung und Überarbeitung der Anforderungen an Schutzeinrichtungen gegen mechanische Gefährdungen;
- j) Unterabschnitt 6.8.3: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen an Schutzeinrichtungen gegen heiße Oberflächen;
- k) Unterabschnitt 6.8.9: Ergänzungen und Überarbeitung der Anforderungen an die Standsicherheit;
- l) Unterabschnitt 6.12: Ergänzung der Abschnitte zu „mechanischer Festigkeit“;
- m) Unterabschnitt 6.14: Ergänzungen und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen;
- n) Unterabschnitt 6.15: Ergänzung und Überarbeitung der Sicherheitsanforderungen an „elektrische Ausrüstung“;
- o) Unterabschnitt 6.18.1: Überarbeitung mit Verweisung auf ISO 15534-2;
- p) Abschnitt 8: Ergänzung und Überarbeitung;
- q) Aufnahme eines informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12601: 2001-05, 2011-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 981, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

DIN EN 547-2, *Sicherheit von Maschinen — Körpermaße des Menschen — Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen*

Deutsche Fassung

**Stromerzeugungsaggregate mit
Hubkolben-Verbrennungsmotor —
Teil 13: Sicherheit
(ISO 8528-13:2016, korrigierte Fassung 2016-10-15)**

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets —
Part 13: Safety
(ISO 8528-13:2016, Corrected version 2016-10-15)

Groupes électrogènes à courant alternatif entraînés
par moteurs alternatifs à combustion interne —
Partie 13: Sécurité
(ISO 8528-13:2016, Version corrigée 2016-10-15)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Januar 2016 angenommen.

Die CEN-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute 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.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Allgemeines	11
5 Gefährdungen	11
6 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Startsystem	12
6.2.1 Anforderungen	12
6.2.2 Verifizierung	12
6.3 Abschaltung	12
6.3.1 Anforderungen	12
6.3.2 Verifizierung	13
6.4 Not-Abschaltung	13
6.4.1 Anforderungen	13
6.4.2 Verifizierung	14
6.5 Bedienelemente	14
6.5.1 Ausführung, Sicherheit und mechanische Festigkeit	14
6.5.2 Kennzeichnung	15
6.5.3 Zugänglichkeit	15
6.6 Überwachungseinrichtungen	16
6.6.1 Anforderungen	16
6.6.2 Verifizierung	16
6.7 Warneinrichtungen	16
6.7.1 Anforderungen	16
6.7.2 Verifizierung	16
6.8 Schutzeinrichtungen	16
6.8.1 Allgemeines	16
6.8.2 Schutz vor mechanischen Gefährdungen	17
6.8.3 Schutz vor heißen Oberflächen	17
6.9 Standsicherheit für Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung	22
6.9.1 Außer Betrieb	22
6.9.2 In Betrieb	22
6.10 Beleuchtung	23
6.10.1 Anforderungen	23
6.10.2 Verifizierung	23
6.11 Transport	23
6.11.1 Anforderungen	23
6.11.2 Verifizierung	23
6.12 Mechanische Festigkeit	24
6.12.1 Anforderungen	24
6.12.2 Verifizierung	24
6.13 Brandschutz	24

6.13.1	Allgemeines	24
6.13.2	Anforderungen	25
6.13.3	Verifizierung	25
6.14	Schläuche, Rohrleitungen und elektrische Kabelbäume des Hubkolben-Verbrennungsmotors	25
6.14.1	Anforderungen	25
6.14.2	Verifizierung	26
6.15	Elektrische Ausrüstung	26
6.15.1	Stromerzeugungsaggregate	26
6.15.2	Weitere elektrische Ausrüstung	28
6.16	Lärm	28
6.16.1	Anforderungen	28
6.16.2	Verifizierung	28
6.17	Zugangssysteme	29
6.17.1	Anforderungen	29
6.17.2	Verifizierung	29
6.18	Zugang zu Wartungspunkten	29
6.18.1	Anforderungen	29
6.18.2	Verifizierung	29
6.19	Gas- und partikelförmige Abgasemissionen	29
6.19.1	Anforderungen	29
6.19.2	Verifizierung	29
6.20	Ableitung	29
6.20.1	Anforderungen	29
6.20.2	Verifizierung	30
7	Betriebs- und Instandhaltungsanleitungen	30
7.1	Anforderungen	30
7.2	Verifizierung	31
8	Sicherheitsetiketten	31
8.1	Anforderungen	31
8.2	Verifizierung	32
9	Kennzeichnung	32
9.1	Anforderungen	32
9.2	Verifizierung	33
Anhang A (normativ) Liste der Gefährdungen		34
Anhang B (normativ) Anwendung von IEC 60204-1:2009 für Stromerzeugungsaggregate		37
B.1	Allgemeines	37
B.2	Anwendungsbereich	50
B.3	Allgemeine Anforderungen	50
B.3.1	Auswahl der Ausrüstung	51
B.3.2	Elektrische Versorgung	51
B.3.3	Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	51
B.4	Netzanschlüsse und Einrichtungen zum Trennen und Ausschalten	52
B.4.1	Netzanschlüsse	52
B.4.2	Klemme für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System	52
B.4.3	Netz-Trenneinrichtung	52
B.4.4	Ausschalteinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf	52
B.5	Schutz gegen elektrischen Schlag	53
B.5.1	Schutz gegen direktes Berühren	53
B.5.2	Schutz bei indirektem Berühren	53
B.6	Potentialausgleich	55
B.6.1	Schutzleitersystem	55
B.7	Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte	55

B.7.1 Geräte für Not-Halt..... 55

B.8 Verdrahtungstechnik..... 55

B.8.1 Verdrahtung innerhalb von Gehäusen 55

Anhang C (normativ) Handbuch — Sicherheitsleitfaden: Zusätzliche Anforderungen an
 Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung zur Verwendung von Laien 56

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
 grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG..... 59

Literaturhinweise..... 60

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 8528-13:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 70 „Internal combustion engines“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 270 „Verbrennungsmotoren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2017 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 12601:2010.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 8528-13:2016, korrigierte Fassung vom 15.10.2016, wurde vom CEN als EN ISO 8528-13:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 70, *Internal combustion engines*.

ISO 8528 besteht unter dem allgemeinen Titel *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets* aus folgenden Teilen:

- *Part 1: Application, ratings and performance*
- *Part 2: Engines*
- *Part 3: Alternating current generators for generating sets*
- *Part 4: Controlgear and switchgear*
- *Part 5: Generating sets*
- *Part 6: Test methods*
- *Part 7: Technical declarations for specification and design*
- *Part 8: Requirements and tests for low-power generating sets*
- *Part 9: Measurement and evaluation of mechanical vibrations*
- *Part 10: Measurement of airborne noise by the enveloping surface method*
- *Part 12: Emergency power supply to safety services*
- *Part 13: Safety*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 8528 legt die sicherheitstechnischen Anforderungen an Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren (RIC, en: reciprocating internal combustion) bis zu 1 000 V fest, die aus einem Hubkolben-Verbrennungsmotor, einem Wechselstromgenerator einschließlich der zusätzlichen für den Betrieb erforderlichen Ausstattung bestehen, z. B. Bedien- und Schalteinrichtungen, Hilfsausrüstung.

Er gilt für Stromerzeugungsaggregate für den Land- und Schiffseinsatz (Hausgebrauch, Anwendung in der Freizeit sowie in industriellen Anwendungen), jedoch nicht für Stromerzeugungsaggregate, die an Bord von Hochseeschiffen und beweglichen Offshore-Anlagen sowie in Luftfahrzeugen oder zum Antrieb von Straßenfahrzeugen und Lokomotiven verwendet werden.

ANMERKUNG Dieser Teil der ISO 8528 gilt nicht für Lichtbogenschweißeinrichtungen (Reihe IEC 60974).

Die besonderen Anforderungen, die erforderlich sind, um den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen abzudecken, werden in diesem Teil der ISO 8528 nicht behandelt.

Die Gefährdungen in Bezug auf Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor sind in Anhang A festgelegt.

Dieser Teil der ISO 8528 behandelt die besonderen Anforderungen an die Prüfung und die sicherheitstechnische Ausführung, die zusätzlich zu den in ISO 8528-1, ISO 8528-2, ISO 8528-3, ISO 8528-4, ISO 8528-5 und ISO 8528-6 dargelegten Definitionen und Anforderungen beachtet werden sollten, sofern zutreffend. Er legt sicherheitstechnische Anforderungen fest, um den Anwender vor Gefährdungen zu schützen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 2261, *Reciprocating internal combustion engines — Hand-operated control devices — Standard direction of motion*

ISO 2710-1, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary — Part 1: Terms for engine design and operation*

ISO 2710-2, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary — Part 2: Terms for engine maintenance*

ISO 3046-1, *Reciprocating internal combustion engines — Performance — Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods — Additional requirements for engines for general use*

ISO 3046-6, *Reciprocating internal combustion engines — Performance — Part 6: Overspeed protection*

ISO 4871, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 6826:1997, *Reciprocating internal combustion engines — Fire protection*

ISO 7967-1, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 1: Structure and external covers*

ISO 7967-2, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 2: Main running gear*

ISO 7967-3, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 3: Valves, camshaft drives and actuating mechanisms*

ISO 7967-4, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 4: Pressure charging and air/exhaust gas ducting systems*

ISO 7967-8, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 8: Starting systems*

ISO 7967-9, *Reciprocating internal combustion engines — Vocabulary of components and systems — Part 9: Control and monitoring systems*

ISO 8528-1:2005, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 1: Application, ratings and performance*

ISO 8528-2, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 2: Engines*

ISO 8528-3, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 3: Alternating current generators for generating sets*

ISO 8528-4:2005, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 4: Controlgear and switchgear*

ISO 8528-5:2013, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 5: Generating sets*

ISO 8528-6, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 6: Test methods*

ISO 8528-7, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 7: Technical declarations for specification and design*

ISO 8528-8:2016, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 8: Requirements and tests for low-power generating sets*

ISO 8528-9, *Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets — Part 9: Measurement and evaluation of mechanical vibrations*

ISO 8999:2001, *Reciprocating internal combustion engines — Graphical symbols*

ISO 11102-1, *Reciprocating internal combustion engines — Handle starting equipment — Part 1: Safety requirements and tests*

ISO 11102-2, *Reciprocating internal combustion engines — Handle starting equipment — Part 2: Method of testing the angle of disengagement*

ISO 11429, *Ergonomics — System of auditory and visual danger and information signals*

ISO 11684:1995, *Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment — Safety signs and hazard pictorials — General principles*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13732-1, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces*

ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs*

ISO 14122-2:2001, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways*

ISO 14314:2004, *Reciprocal internal combustion engines — Recoil starting equipment — General safety requirements*

ISO 15534-2, *Ergonomic design for the safety of machinery — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings*

IEC 60034-1:2010, *Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance*

IEC 60034-5:2006, *Rotating electrical machines — Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) — Classification*

IEC 60245-4, *Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V — Part 4: Cords and flexible cables*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60335-1:2013, *Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements*

IEC 60364-1, *Low-voltage electrical installations — Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock*

IEC 60068-2-75, *Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests*

IEC 60073, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Coding principles for indicators and actuators*

IEC 61310-1, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals*

IEC 61310-2, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 2: Requirements for marking*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 2710-1, ISO 2710-2, ISO 3046-1, ISO 3046-6, ISO 7967-1, ISO 7967-2, ISO 7967-3, ISO 7967-4, ISO 7967-8, ISO 7967-9, ISO 8528-1, ISO 8528-2, ISO 8528-3, ISO 8528-4, ISO 8528-5, ISO 8528-6, ISO 8528-7, ISO 8528-8, ISO 8528-9, ISO 8528-10, ISO 12100, IEC 60364-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Lai

Person, die nicht unbedingt mögliche Gefährdungen erkennt, die von Elektrizität, von beweglichen oder heißen Teilen ausgehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dem Laien fehlen üblicherweise Schulung, Fachkenntnis und Erfahrung.

3.2

unmittelbare Nähe

Bereich von 30 mm, der sich unmittelbar um die Betriebs- und Einstellungssteuerungen sowie die Tragegriffe befindet, einschließlich ihres gesamten Bewegungsbereiches

3.3

Nennleistung

elektrische Leistung, die vom Hersteller nach ISO 8528-1:2005, Abschnitt 13 (COP, PRP, LTP, ESP), angegeben wird, außer für Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung nach ISO 8528-8:2016, 3.3 (COP)

3.4

Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung

Stromerzeugungsaggregate für die Zielsetzung dieses Teils der ISO 8528, die durch die folgenden besonderen Merkmale bestimmt werden:

- kleine Leistung bedeutet eine Nennleistung in einer Größenordnung von bis zu 10 kW/50 Hz, 12 kW/60 Hz;
- die Anwender sind üblicherweise Laien;
- das vollständige Stromerzeugungsaggregat ist normalerweise transportierbar oder beweglich;
- der elektrische Output wird mittels Steckern, Steckdosen und einer geschraubten Anschlussklemme verbunden, außer bei sehr kleiner Leistung;
- das Stromerzeugungsaggregat ist ohne zusätzliche Installationsarbeiten durch den Anwender gebrauchsfertig.

[QUELLE: ISO 8528-8:2016, Abschnitt 1]

3.5

Rahmenkontur

Außenteile von Stromerzeugungsaggregaten kleiner Leistung, bestehend aus robusten Teilen, wie dem Rohrrahmen, dem Treibstoffbehälter, dem Handgriff, dem Schaltkasten usw.

3.6

Bedienerschnittstelle

Mittel, durch welches Informationen zwischen einer menschlichen Bedienperson und sicherheitsbezogenen Bedienelementen kommuniziert werden (z. B. CRT-Bildschirme, Kontrollleuchten, Druckknöpfe, Hupen, Alarmeinrichtungen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bedienerschnittstelle wird manchmal als Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI, en: human machine interface) bezeichnet.

3.7

Bedienelement

mit dem Steuerkreis (Schaltkreis zur Steuerung und Überwachung) verbundenes Gerät zur Steuerung des Betriebs der Maschine (z. B. Relais, Schütz, Positionssensor, ...)

3.8

Schaltgerät

Gerät und dessen Kombination mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen, prinzipiell zur Steuerung von Geräten, die elektrischen Strom verbrauchen, gedacht

3.9

elektrischer Betriebsbereich

Raum oder Ort für elektrische Einrichtungen, zu welchen der Zugang nur fähigen oder unterwiesenen Personen (1) (2) durch Öffnen einer Tür oder Entfernen einer Barriere ohne Einsatz eines Schlüssels oder Werkzeugs gestattet werden sollte und welcher eindeutig durch entsprechende Warnhinweise gekennzeichnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Personen (1) und (2) sind wie folgt definiert:

- 1) Personen mit relevanter Vorbildung und Erfahrung, welche der Person erlauben, Risiken und Gefährdungen, die vom elektrischen Strom ausgehen können, zu erkennen und zu vermeiden;
- 2) Personen, die ausreichend von qualifizierten Elektro-Fachkräften unterwiesen oder beaufsichtigt werden, damit diese Gefährdungen wahrnehmen und Gefährdungen, die vom elektrischen Strom ausgehen können, vermeiden können.

3.10

Einhausung

Teil, welches die Einrichtung gegenüber externen Einflüssen und, in jeder Richtung, gegen direkten Kontakt schützt

3.11

gefährliches stromführendes Teil

stromführendes Teil, das unter bestimmten Bedingungen einen gefährlichen elektrischen Stoß abgeben kann

3.12

elektrische Ausrüstung

Material, Armatur, Einrichtung, Komponente, Gerät, Vorrichtung, Apparatur und Ähnliches, welches elektrischen Strom oder elektromagnetische Felder einsetzt, mit Ausnahme von Kleinspannungskreisen

4 Allgemeines

Wenn die Installation eines Stromerzeugungsaggregates zusätzliche zu denen in diesem Teil der ISO 8528 behandelten Gefährdungen erzeugen kann, fallen die sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen hinsichtlich dieser zusätzlichen Gefährdungen in den Verantwortungsbereich des Installateurs, falls erforderlich mit dem Einverständnis des Herstellers des Stromerzeugungsaggregates. Der Installateur des Stromerzeugungsaggregates ist dafür verantwortlich, die Übereinstimmung hinsichtlich zusätzlicher Gefährdungen sicherzustellen, die bei der Installation auftreten können.

5 Gefährdungen

Die Gefährdungen in Bezug auf Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotor, die berücksichtigt werden müssen, um Personenschaden zu verhindern, sind in Anhang A angegeben.

6 Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen

6.1 Allgemeines

Die Maschine muss die sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts erfüllen. Außerdem muss die Maschine entsprechend den Grundsätzen der ISO 12100 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen ausgeführt sein, die nicht in diesem Teil der ISO 8528 behandelt werden.

6.2 Startsystem

6.2.1 Anforderungen

Startsysteme können manuell oder automatisch betätigt werden.

Elektrische Startsysteme arbeiten normalerweise bei Spannungen von 24 V oder weniger. Elektrische Startsysteme über 24 V werden in dieser Norm nicht behandelt und der Installateur der Maschine muss den ordnungsgemäßen Betrieb sicherstellen, nachdem der Motor an die kraftbetriebene Maschine angeschlossen wurde.

Bei Motoren, die mit einer Druckluftanlage gestartet werden, muss das pneumatische Startsystem mit den Installationsanforderungen sowie mit den Informationen zum Betrieb und zur Sicherheit übereinstimmen, die in den Anleitungen festgelegt sind, welche vom Zulieferer der Bestandteile für das Startsystem zur Verfügung gestellt werden.

Startsysteme mit Kurbelgriff müssen die in ISO 11102-1 und ISO 11102-2 festgelegten Anforderungen erfüllen. Zusätzlich gelten die folgenden Anforderungen:

- die Andrehkurbeln müssen weit genug von der Montagefläche entfernt liegen, um sicheres Drehen zu ermöglichen;
- Dieselmotoren mit manuellem Anlasser müssen über eine Dekompressionseinrichtung verfügen, bei der nicht erforderlich sein darf, dass sie während des Kurbelns mit der Hand festgehalten wird.

Die einzigen zulässigen Startsysteme, die von Hand betätigt werden dürfen, sind der Kurbelgriff (wie vorstehend festgelegt) und Reversierstarteinrichtungen, wie in ISO 14314 beschrieben. Die nach ISO 14314:2004, 7.3 erforderliche Kennzeichnung gilt nicht.

6.2.2 Verifizierung

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen ist durch Überprüfung und Prüfung der Startsysteme zu verifizieren.

6.3 Abschaltung

6.3.1 Anforderungen

6.3.1.1 Normale Abschaltung

Alle Stromerzeugungsaggregate müssen über eine Vorrichtung zum normalen Abschalten verfügen, die manuell oder automatisch betätigt werden kann. Die Bedienelemente zum Abschalten müssen in der Halteposition verbleiben, wenn sie betätigt werden. Dies ist durch eine Vorrichtung zu erreichen, welche sicherstellt, dass die Kraftstoffzufuhr oder der Zündvorgang (nur bei Ottomotoren) unterbrochen wird. Diese Vorrichtung sollte eine Einrichtung zur Unterbrechung der Luftversorgung umfassen.

6.3.1.2 Abschaltung im Fehlerfall

Stromerzeugungsaggregate müssen mit einer automatisch auslösenden Vorrichtung zum Abschalten im Fehlerfall versehen sein, ausgenommen sind Stromerzeugungsaggregate kleiner Leistung.

Diese Vorrichtung muss ein oder mehrere Signal(e) des Stromerzeugungsaggregates überwachen und auslösen, wenn diese Signale sich außerhalb des zulässigen Bereichs befinden.

Die Hauptsignale zum Auslösen einer automatischen Abschaltung können die folgenden Signale umfassen, sind aber nicht auf diese beschränkt:

- a) für den Hubkolben-Verbrennungsmotor
 - 1) Überdrehzahl,
 - 2) niedriger Öldruck,
 - 3) hohe Kühlmitteltemperatur und
 - 4) niedriger Kühlmittelstand;
- b) für den Generator
 - 1) übermäßige Überspannung und
 - 2) Überlastung.

Diese Signale oder andere Maßnahmen zum Auslösen einer automatischen Abschaltung müssen in Abhängigkeit von der Anwendung festgelegt werden.

6.3.2 Verifizierung

Die normale Abschaltung ist durch Überprüfung und Prüfung der Abschaltvorrichtung in manuellem und automatischem Modus (sofern zutreffend für die Anwendung) zu verifizieren.

Die automatische Abschaltung im Fehlerfall ist durch Prüfung der Einwirkung typischer fehlerhafter Betriebszustände unter Betriebsbedingungen zu verifizieren (es ist ein geeignetes Verfahren anzuwenden, um typische fehlerhafte Betriebszustände zu erzeugen, z. B. manuelles Auslösen, Kurzschließen von Kontakten).

6.4 Not-Abschaltung

6.4.1 Anforderungen

Für Stromerzeugungsaggregate mit Fernbedienung und Stromerzeugnisse mit einem Gehäuse oder Behälter, der für Personen zugänglich ist, sind Vorrichtungen für die Not-Abschaltung erforderlich. In Übereinstimmung mit der Risikobeurteilung in ISO 12100:2010, 6.3.5.2, ist keine Vorrichtung für die Not-Abschaltung bei Stromerzeugungsaggregaten kleiner Leistung erforderlich, da diese das Risiko auch durch eine kürzere Abschaltzeit nicht verringern würde.

Vorrichtungen für die Not-Abschaltung müssen manuell betätigt werden. Wie bei der normalen Abschaltung muss die Not-Abschaltung durch eine Vorrichtung erzeugt werden, welche die Kraftstoffzufuhr oder den Zündvorgang (bei Ottomotoren) unterbricht. Diese Vorrichtung sollte eine Einrichtung zur Unterbrechung der Luftversorgung umfassen.

Vorrichtungen für die Not-Abschaltung müssen ebenfalls den Anforderungen der ISO 13850, Kategorie 0, entsprechen, und das Zurücksetzen darf kein erneutes Anlaufen oder jegliche gefahrbringenden Bedingungen hervorrufen.

Bei Stromerzeugungsaggregaten, die in einem Gehäuse oder Container betrieben werden, das von Personen während des Betriebs zu Wartungszwecken oder zur Betätigung von Steuerungen zugänglich ist, müssen manuell betätigte Notabschalteinrichtungen innerhalb und außerhalb des Gehäuses oder Containers angebracht sein.

6.4.2 Verifizierung

Vorrichtungen für die Not-Abschaltung müssen durch Überprüfung und Prüfung unter Betriebsbedingungen verifiziert werden.

6.5 Bedienelemente

6.5.1 Ausführung, Sicherheit und mechanische Festigkeit

6.5.1.1 Anforderungen

Bedienelemente für den Hubkolben-Verbrennungsmotor des Stromerzeugungsaggregates müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- handbetätigte Bedienelemente müssen so ausgeführt sein, dass sie dem 1,2-fachen der maximalen Betätigungskräfte standhalten, die in Tabelle 1 angegeben sind.

Tabelle 1 — Abstand zwischen den Bedienelementen

Betätigung durch	Abstand (mm)	Maximale Betätigung (N)
Fingerspitze	10	10
Fingergriff		
— Schalter	20	50
— Knöpfe	20	50
Hand		
— aufwärts	50	400
— vorne, hinten	50	300

- Für Griffe, Knöpfe, Knebel, Hebel und ähnliche Teile müssen die Anforderungen und Prüfungen nach IEC 60335-1:2013, 22.12 ausgeführt werden;
- Bedienelemente müssen positiv und reibungslos sowie ohne Verzögerung oder unerwartete Betätigung nach ISO 2261 wirken;
- die Oberflächentemperatur der Bedienelemente, die manuell zu betätigen sind, muss, während die Maschine in Betrieb ist, nach ISO 13732-1 für einen Kontaktzeitraum von 10 s innerhalb folgender Grenzwerte liegen:
 - 55 °C für metallische Oberflächen und
 - 70 °C für nichtmetallische Oberflächen;
- scharfe Kanten oder Ecken auf oder neben manuellen Bedienelementen müssen entfernt werden. Kanten müssen eine Abschrägung von mindestens 0,5 mm aufweisen.

6.5.1.2 Verifizierung

Bedienelemente des Hubkolben-Verbrennungsmotors sind durch Überprüfung und Prüfung zu verifizieren.

Bedienelemente der Stromerzeugungsaggregate sind nach IEC 60204-1:2009, 10.1 und 10.2, zu verifizieren.

Für die Oberflächentemperaturmessung der Bedienelemente (Hubkolben-Verbrennungsmotoren und Stromerzeugungsaggregate) ist das folgende Verfahren durchzuführen:

- a) das Stromerzeugungsaggregat ist mit seiner Nennleistung zu betreiben, bis sich die Oberflächentemperatur stabilisiert;
- b) die Prüfung ist an einem gut belüfteten Ort ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen;
- c) wenn die Prüfung in einer Umgebungstemperatur außerhalb der Nenntemperaturen $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ durchgeführt wird, müssen die ermittelten Temperaturen mittels folgender Gleichung (1) korrigiert werden:

$$\begin{aligned} \text{korrigierte Temperatur } (^\circ\text{C}) \\ = \text{ermittelte Temperatur } (^\circ\text{C}) - \text{Umgebungstemperatur } (^\circ\text{C}) + 20^\circ\text{C} \end{aligned} \quad (1)$$

6.5.2 Kennzeichnung

6.5.2.1 Anforderungen

Die Bedienelemente der Hubkolben-Verbrennungsmotoren müssen entsprechend ihrer Funktion gekennzeichnet werden oder ihre Funktion muss in der Betriebsanleitung erläutert werden. Sie müssen nach IEC 61310-2 gekennzeichnet werden. Die Farbkodierung muss IEC 60073 entsprechen.

Die Kennzeichnung an den Motorsteuerungen muss während der gesamten Lebensdauer des Motors lesbar sein.

Die Kennzeichnung sollte vorzugsweise durch Symbole nach ISO 7000 oder ISO 8999 erfolgen, oder, wenn keine geeigneten Symbole vorhanden sind, durch Text auf oder neben den Bedienelementen. Gestaltung, Verortung und Kennzeichnung müssen nach IEC 61310-1 erfolgen.

Griffe oder Tasten für die Not-Abschaltung müssen schnell auffindbar angeordnet und geformt sowie in roter Farbe sein, damit sie sich von den anderen Bedienelementen abheben.

Die Bedienelemente auf der elektrischen Ausrüstung müssen den Anforderungen von IEC 60204-1:2009, 10.1 und 10.2, entsprechen mit der in Tabelle B.1 angegebenen Ausnahme.

6.5.2.2 Verifizierung

Die Erfüllung der Anforderungen ist durch Überprüfung zu verifizieren.

6.5.3 Zugänglichkeit

6.5.3.1 Anforderungen

Die Bedienelemente sollten vorzugsweise in Gruppen angeordnet sein.

Die Bedienelemente sollten in Reichweite des Bedieners angeordnet sein. Zugang muss nach ISO 15534-2 gewährt werden. Der Abstand zwischen den Bedienelementen muss ausreichend groß sein, um den Betrieb ohne unbeabsichtigtes Betätigen daneben befindlicher Bedienelemente zu ermöglichen. Zu Mindestabständen zwischen Bedienelementen, welche für die maximale Betätigungskraft empfohlen werden, siehe Tabelle 1.

6.5.3.2 Verifizierung

Die Erfüllung der Anforderungen ist durch Überprüfung und Messung zu verifizieren.

6.6 Überwachungseinrichtungen

6.6.1 Anforderungen

6.6.1.1 Gerätekennzeichnung

Eine Kennzeichnung der Überwachungsgeräte muss auf oder neben dem Überwachungsgerät angebracht werden, vorzugsweise durch ein Symbol nach ISO 8999 oder durch einen beschreibenden Text für das zu überwachende System.

6.6.1.2 Sichtbarkeit des Gerätes

Überwachungsgeräte sollten für den Bediener sichtbar sein. Sie müssen bei Nacht oder im Innenbetrieb beleuchtet sein, damit sie von der Bedienposition aus lesbar sind, wenn die Anwendung dies erfordert.

6.6.1.3 Farbcode des Gerätes

Überwachungsgeräte und Überwachungssysteme sollten vorzugsweise mit einem Farbcode nach IEC 60073 gekennzeichnet sein. Rot wird für eine Fehlfunktion oder einen unsicheren Zustand empfohlen, Grün für einen normalen Zustand oder um anzuzeigen, dass ein System in Betrieb ist.

Die Geräte für die Überwachung der elektrischen Ausrüstung müssen mit IEC 60204-1:2009, 10.3, übereinstimmen.

6.6.2 Verifizierung

Die Erfüllung der Anforderung ist durch Überprüfung zu verifizieren.

6.7 Warneinrichtungen

6.7.1 Anforderungen

Warneinrichtungen, Zeichen, Kennzeichnungen und Farben müssen die Anforderungen der ISO 11429 erfüllen.

6.7.2 Verifizierung

Die Erfüllung der Anforderung ist durch Überprüfung zu verifizieren.

6.8 Schutzeinrichtungen

6.8.1 Allgemeines

6.8.1.1 Anforderungen

Die folgenden Abschnitte geben die Anforderungen für die häufigsten Gefährdungen in Bezug auf Schutzeinrichtungen wieder und jegliche Stromerzeugungsaggregate oder Einrichtungen müssen diesen Anforderungen entsprechen.

Trennende Schutzeinrichtungen sind nach ISO 14120 auszuführen.

Befestigungssysteme von feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen müssen an den trennenden Schutzeinrichtungen oder am Stromerzeugungsaggregat befestigt bleiben, wenn die trennenden Schutzeinrichtungen entfernt werden. Diese Anforderung ist auf feststehende trennende Schutzeinrichtungen beschränkt, die während normaler Wartungsarbeiten entfernt werden müssen, wie in der Gebrauchsanleitung beschrieben.