

DIN EN 13309



ICS 91.220

Ersatz für
DIN EN 13309:2000-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Baumaschinen –
Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem
elektrischen Bordnetz;
Deutsche Fassung EN 13309:2010**

Construction machinery –
Electromagnetic compatibility of machines with internal power supply;
German version EN 13309:2010

Machines de génie civil –
Compatibilité électromagnétique des machines équipées de réseau électrique de
distribution interne;
Version allemande EN 13309:2010

Gesamtumfang 47 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2010-12-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13309:2010.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-13-15 AA „Elektromagnetische Verträglichkeit EMV“ im Fachbereich „Bau- und Baustoffmaschinen“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Baumaschinen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I, Abschnitt 1 der Richtlinie zur Elektromagnetischen Verträglichkeit 2004/108/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13309:2000-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 Aktualisierung der normativen Verweise;
- b) Abschnitt 3 Überarbeitung der Definitionen, neue Definitionen hinzugefügt;
- c) Abschnitt 4 Revision der Anforderungen zur Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit;
- d) Aktualisierung des Anhang ZA.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13309: 2000-11

Deutsche Fassung

Baumaschinen —
Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen
mit internem elektrischen Bordnetz

Construction machinery —
Electromagnetic compatibility of machines
with internal power supply

Machines de génie civil —
Compatibilité électromagnétique des machines
équipées de réseau électrique de distribution interne

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Juni 2010 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 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, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Anforderungen	10
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	10
4.2 Vorschriften zur breitbandigen elektromagnetischen Störaussendung von Baumaschinen	11
4.3 Vorschriften zur schmalbandigen elektromagnetischen Störaussendung von Baumaschinen	12
4.4 Vorschriften zur Störfestigkeit von Baumaschinen gegenüber elektromagnetischen Feldern	12
4.5 Vorschriften zur breitbandigen elektromagnetischen Störaussendung von EUBs.....	13
4.6 Vorschriften zur schmalbandigen elektromagnetischen Störaussendung von EUBs	13
4.7 Vorschriften zur Störfestigkeit von EUBs gegenüber elektromagnetischen Feldern	13
4.8 Elektrostatische Entladung (ESD).....	14
4.9 Leitungsgeführte Störungen.....	15
5 Ausnahmen	17
6 Prüfbericht	17
Anhang A (normativ) Bezugsgrenzwerte	19
Anhang B (normativ) Verfahren zur Messung von gestrahlten breitbandigen elektromagnetischen Störungen aus Baumaschinen	26
Anhang C (normativ) Verfahren zur Messung von gestrahlten schmalbandigen elektromagnetischen Störungen aus Baumaschinen	31
Anhang D (normativ) Verfahren zur Messung von gestrahlten breitbandigen elektromagnetischen Störungen aus elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen	34
Anhang E (normativ) Verfahren zur Messung von gestrahlten schmalbandigen elektromagnetischen Störungen aus elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen	40
Anhang F (informativ) Anleitung zur Prüflingsauswahl	43
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/108/E	44
Literaturhinweise	45

Bilder

Bild A.1 — Breitband-Bezugsgrenzwerte für Baumaschinen bei einer Messentfernung zwischen Baumaschine und Antenne von 10 m	19
Bild A.2 — Breitband-Bezugsgrenzwerte für Baumaschinen bei einer Messentfernung zwischen Baumaschine und Antenne von 3 m	20
Bild A.3 — Schmalband-Bezugsgrenzwerte für Baumaschinen bei einer Messentfernung zwischen Baumaschine und Antenne von 10 m	21
Bild A.4 — Schmalband-Bezugsgrenzwerte für Baumaschinen bei einer Messentfernung zwischen Baumaschine und Antenne von 3 m	22
Bild A.5 — Breitband-Bezugsgrenzwerte für EUBs	23
Bild A.6 — Schmalband-Bezugsgrenzwerte für EUBs.....	24
Bild A.7 — Methode zur Bestimmung der Einhaltung der Anforderungen hinsichtlich gestrahlter Störaussendung	25
Bild B.1 — Baumaschinen – Prüfgelände	29
Bild B.2 — Orientierung der Antenne in Bezug zur Baumaschine	30
Bild D.1 — Abgrenzung EUB-Prüfgelände	37
Bild D.2 — Prüfanordnung für breitbandig gestrahlte elektromagnetische Störaussendungen aus EUBs – Übersichtsskizze (Allgemeiner Übersichtsplan).....	38
Bild D.3 — Längsschnitt der Prüfanordnung für breitbandig gestrahlte elektromagnetische Störaussendungen aus EUBs	39

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfpulse in 12-V- und 24-V-Bordnetzen	15
Tabelle 2 — Anwendbarkeit der Prüfpulse	16
Tabelle 3 — Funktionsstatus.....	16

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13309:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 151 „Bau- und Baustoffmaschinen — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2011 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 13309:2000.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Wegen der Verwendung einer Vielzahl von elektronischen Einrichtungen in Bereichen, wo auch Baumaschinen eingesetzt werden, müssen Baumaschinen eine adäquate Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern aufweisen. Da zunehmend Baumaschinen mit elektrischen und elektronischen Komponenten ausgerüstet werden, ist es zudem erforderlich, dass die Emissionen von elektromagnetischen Feldern durch Baumaschinen unterhalb akzeptabler Grenzwerte liegen.

Elektrische und Hochfrequenz-Störungen treten während der normalen Funktion vieler Teile der Maschineneinrichtungen und -systeme auf. Sie werden über einen weiten Frequenzbereich mit unterschiedlichen elektrischen Kenngrößen erzeugt und können auf andere elektrische/elektronische Einrichtungen und Systeme der Baumaschine durch Leitung und/der Strahlung übertragen werden. Schmalbandige Signale, die durch Störquellen innerhalb oder außerhalb der Baumaschinen erzeugt werden, können ebenfalls in elektrische/elektronische Systeme eingekoppelt werden, wo sie die normale Funktion elektrischer/elektronischer Einrichtungen beeinflussen können.

Elektrostatische Entladungen sind für Baumaschinen von Bedeutung, da sich Bedienelemente außerhalb der Kabine befinden können und Potentialunterschiede an Berührungspunkten auftreten können. Leitungsgeführte transiente Störgrößen in der Bordnetzverkabelung müssen berücksichtigt werden, da Baumaschinen oft offene Systeme darstellen und verschiedene Einrichtungen und/oder Komponenten der Baumaschinen miteinander kombiniert werden können.

Während viele Normen für verschiedenste Produkte und Systeme existieren, ist das in dieser Europäischen Norm dargestellte Prüfverfahren abgestimmt auf die spezifischen Bedingungen für Baumaschinen und für die „elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen oder selbständigen technischen Einrichtungen“ in Baumaschinen. Das Prüfverfahren berücksichtigt, dass bedingt durch die Größe und den Einsatzbereich von Baumaschinen, die Anordnung der Baumaschine auf dem Messplatz den Betriebseigenschaften dieser Maschinentypen angepasst sein muss. Diese Europäische Norm legt Prüfverfahren und Bewertungskriterien fest, die auf Baumaschinen unter Berücksichtigung der besonderen Eigenschaften und Betriebsparameter abgestimmt sind

Da Baumaschinen eine Anzahl von Systemen haben, die aus Komponenten für den Einsatz in verschiedenen Baumaschinen bestehen, werden diese Komponenten bei Störfestigkeits- und Störaussendungsprüfungen als „elektrische/elektronische Unterbaugruppen oder selbständige technische Einheiten“ definiert. Dies erlaubt mit den Prüfverfahren die separate Bewertung dieser Komponenten in Laboren mit entsprechend ausgerüsteten geschirmten Messräumen. Bei der Durchführung von Prüfungen an elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen ist der Einfluss der Verkabelung zum Anschluss der Unterbaugruppen in der Baumaschine zu berücksichtigen. Die Prüfungen können ebenfalls an der Baumaschine durchgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Prüfverfahren und Bewertungskriterien zur Überprüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit von Baumaschinen im Hinblick auf den freien Warenverkehr innerhalb der europäischen Gemeinschaft fest. Sie behandelt die funktionalen EMV-Anforderungen unter typischen EMV-Umgebungsbedingungen.

Diese Europäische Norm behandelt keine Anforderungen bezüglich der funktionalen Sicherheit.

Elektrische und/oder elektronische Komponente(n) oder selbständige technische Einheit(en), die zum Einbau in Baumaschinen bestimmt sind, fallen ebenfalls in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm. Folgende elektromagnetische Störphänomene werden betrachtet:

- breitbandige und schmalbandige elektromagnetische Störaussendungen;
- Störfestigkeit gegenüber elektromagnetischen Feldern;
- breitbandige und schmalbandige Störaussendungen von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen;
- Störfestigkeit von elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen gegenüber elektromagnetischen Feldern;
- elektrostatische Entladungen;
- leitungsgeführte impulsförmige Störgrößen.

Baumaschinen können mit internen Gleich- und/oder Wechselspannungsbordnetzen ausgestattet sein.

Maschinen, die für den Anschluss an eine öffentliche Stromversorgung vorgesehen sind, sind vom Anwendungsbereich ausgenommen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

ISO 7637-1:2002, *Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling — Part 1: Definitions and general considerations*
(de: *Straßenfahrzeuge — Elektrische Störungen durch Leitung und Kopplung — Teil 1: Definitionen und Allgemeines*)

ISO 7637-2:2004, *Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling — Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only*
(de: *Straßenfahrzeuge — Elektrische, leitungsgeführte und gekoppelte Störungen — Teil 2: Elektrische, leitungsgeführte Störungen auf Versorgungsleitungen*)

ISO 10605:2008, *Road vehicles — Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge*
(de: *Straßenfahrzeuge — Prüfverfahren für elektrische Störungen durch elektrostatische Entladungen*)

ISO 11451-1:2005, *Road vehicles — Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 1: General principles and terminology (including ISO 11451:2005/Amd 1:2008)*
(de: *Straßenfahrzeuge — Fahrzeugprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 1: Allgemeines und Definitionen (einschließlich ISO 11451:2005+A1:2008)*)

ISO 11451-2:2005, *Road vehicles — Vehicle test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 2: Off-vehicle radiation source*
(de: *Straßenfahrzeuge — Fahrzeugprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 2: Störstrahlungsquellen außerhalb des Fahrzeugs*)

ISO 11452-1:2005, *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 1: General principles and terminology (including ISO 11452-1:2005(Amd 1:2008)*
(de: *Straßenfahrzeuge — Komponentenprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 1: Allgemeines und Definitionen (einschließlich ISO 11452-1:2005+A1:2008)*)

ISO 11452-2:2004, *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 2: Absorber-lined shielded enclosure*
(de: *Straßenfahrzeuge — Elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Prüfverfahren für Komponenten — Teil 2: Absorberraum*)

ISO 11452-3:2001, *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 3: Transverse electromagnetic (TEM) cell*
(de: *Straßenfahrzeuge — Geräteprüfungen von elektrischen Störungen durch schmalbandig gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 3: Transversal-Elektro-Magnetische (TEM)-Zelle*)

ISO 11452-4:2005, *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances from narrowband radiated electromagnetic energy — Part 4: Bulk current injection (BDI) (including ISO 11452-4:2005/Cor 1:2009)*
(de: *Straßenfahrzeuge — Komponentenprüfverfahren für gestrahlte Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 4: Stromeinspeisung (BCI) (einschließlich ISO 11452-4:2005+Cor. 1:2009)*)

ISO 11452-5:2002, *Road vehicles — Component test methods for electrical disturbances by narrowband radiated electromagnetic energy — Part 5: Stripline*
(de: *Straßenfahrzeuge — Komponentenprüfverfahren für elektrische Störungen durch schmalbandige gestrahlte elektromagnetische Energie — Teil 5: Streifenleitung*)

CISPR 12:2007+A1:2009, *Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren zum Schutz von außerhalb befindlichen Empfängern*

CISPR 16-1-1:2006, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Messgeräte*

CISPR 16-1-4:2007+A1:2008, *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Teil 1-4: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit — Zusatz-/Hilfseinrichtungen — Gestrahlte Störaussendung*

CISPR 25:2008, *Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte — Funkstöreigenschaften — Grenzwerte und Messverfahren für den Schutz von an Bord befindlichen Empfängern*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1:2003 und die folgenden Begriffe.

3.1
interne elektrische Stromversorgung
bedeutet absolute Unabhängigkeit von externen Quellen (Netzstromversorgung) und dass die Verbindung zum Netz während des Betriebes nicht beabsichtigt ist

3.2
elektromagnetische Verträglichkeit
EMV
Fähigkeit einer Baumaschine oder Komponente(n) oder selbständigen technischen Einheit(en), in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne selbst Einrichtungen der Umgebung durch elektromagnetische Störungen zu beeinträchtigen

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990 mit Änderungen 1997 und 1998.

3.3
elektromagnetische Störung
elektromagnetische Erscheinung, die die Funktion einer Baumaschine oder Komponente(n) oder selbständigen technischen Einheit(en) beeinträchtigen kann

ANMERKUNG Eine elektromagnetische Störung kann elektromagnetische Störstrahlung, ein unerwünschtes Signal oder eine Änderung des Ausbreitungsmediums selbst sein (siehe IEC 60050-161:1990).

3.4
elektromagnetische Störfestigkeit
Fähigkeit einer Baumaschine oder Komponente(n) oder selbständigen technischen Einrichtung(en), bestimmte elektromagnetische Störungen ohne Funktionsbeeinträchtigung zu ertragen

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990.

3.5
elektromagnetische Umgebung
Gesamtheit an elektromagnetischen Erscheinungen an einem gegebenen Ort

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990.

3.6
Bezugsgrenzwert
Grenzwert, mit dem die Produktion übereinstimmen muss

3.7
Referenzantenne
<im Frequenzbereich zwischen 30 MHz und 80 MHz> verkürzter, symmetrischer Dipol, der bei 80 MHz einen Halbwellendipol darstellt

<im Frequenzbereich über 80 MHz> einen symmetrischen Halbwellendipol, der auf die Messfrequenz abgestimmt wird

ANMERKUNG Siehe CISPR 16-1-4:2007+A1:2008.

3.8
breitbandige Aussendung
Aussendung mit einer Bandbreite, die größer ist als die Bandbreite des Messgeräts oder des Messempfängers

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990.

3.9

schmalbandige Aussendung

Aussendung mit einer Bandbreite, die kleiner ist als die Bandbreite des Messgeräts oder des Messempfängers

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990.

3.10

Nebenband-Aussendung

Aussendungen auf einem Frequenzbereich oder Frequenzbereichen, die unmittelbar neben der notwendigen Bandbreite liegen, die sich aus dem Modulationsvorgang ergibt, Nebenwellen-Aussendungen jedoch ausgenommen

[Artikel 1, Nr. 1144 der Vollzugsordnung für den Funkdienst]

3.11

notwendige Bandbreite

bedeutet für eine gegebene Klasse von Aussendungen Breite des Frequenzbereichs, die gerade ausreichend ist, um die Übertragung von Informationen mit der unter festgelegten Bedingungen erforderlichen Geschwindigkeit und Qualität zu sicherzustellen

ANMERKUNG Siehe Artikel 1, Nr. 1152 der Vollzugsordnung für den Funkdienst.

3.12

Nebenwellen-Aussendung

Emissionen auf einem Frequenzbereich oder Frequenzbereichen, die unmittelbar neben der notwendigen Bandbreite liegen und deren Niveau verringert werden kann, ohne dass die damit zusammenhängende Übertragung von Informationen betroffen ist.

ANMERKUNG 1 In jedem Modulationsvorgang gibt es zusätzliche unerwünschte Signale. Sie werden unter dem Begriff „Nebenwellen-Aussendungen“ zusammengefasst.

ANMERKUNG 2 Nebenwellen-Aussendungen umfassen Oberwellenemissionen, Störemissionen, Störemissionen aus Intermodulation und Frequenzumsetzung, jedoch keine Nebenband-Aussendungen (siehe Artikel 1, Nr. 1145 der Vollzugsordnung für den Funkdienst).

3.13

elektrisches/elektronisches System

elektrische und/oder elektronische Komponente(n) oder Zusammenschaltung von Komponenten, die als Bestandteil einer Baumaschine gedacht sind/ist, zusammen mit allen daran angeschlossenen elektrischen Anschlüssen

3.14

elektrische/elektronische Unterbaugruppe

EUB

elektrische und/oder elektronische Komponente(n) oder Zusammenschaltung von Komponenten, die als Bestandteil einer Baumaschine gedacht sind/ist, zusammen mit allen daran angeschlossenen elektrischen Anschlüssen und der Verkabelung, die eine oder mehrere bestimmte Funktion(en) erfüllt(erfüllen)

3.15

elektrostatische Entladung

ESD

Übertragung einer elektrostatischen Ladung zwischen Körpern mit unterschiedlichem elektrostatischen Potential bei der Annäherung oder dem direkten Kontakt

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-161:1990.

3.16

leitungsgeführte Störung

Ausbreitung einer Störspannung oder eines Störstroms im Stromversorgungsnetz der Baumaschine oder einer Komponente oder einer separaten technischen Einheit zwischen der Störquelle und Störsenke

3.17

Baumaschinentyp

Baumaschinen, die sich untereinander nicht unterscheiden hinsichtlich der wesentlichen Merkmale wie:

- der Bauform;
- der allgemeinen Anordnung der elektrischen und/oder elektronischen Komponenten und der allgemeinen Anordnung der Kabel;
- des Basismaterials, aus dem die Baumaschine besteht (z. B. Verkleidungsteile aus Stahl, Aluminium oder faserverstärktem Kunststoff)

3.18

EUB-Typ

EUBs, die sich untereinander nicht unterscheiden hinsichtlich der wesentlichen Merkmale wie:

- der von der EUB ausgeübten Funktion;
- der Anordnung der elektrischen und/oder elektronischen Komponenten, falls zutreffend;
- des Basismaterials des Gehäuses

3.19

Bedienerkontrolle

wird beispielsweise ausgeübt mittels Lenkung, Bremsen oder Antriebssteuerung. Dies betrifft auch Bewegungen von Maschinenteilen und Änderungen des Betriebszustands, die einen unerwarteten, zufälligen oder unbeherrschbaren Maschinenbetrieb hervorrufen können (d. h. gefährliches Maschinenverhalten)

4 Anforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Erfüllung der Anforderungen

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm werden von einer Baumaschine und den elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen erfüllt, wenn die Anforderungen in 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 und 4.9 — soweit anwendbar — erfüllt sind. Der Anwender dieser Europäischen Norm kann entweder die Abschnitte über die vollständige Baumaschine wählen oder die Abschnitte über die elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen. Um die Anforderungen dieser Europäischen Norm bei Anwendung der Abschnitte über elektrische/elektronische Unterbaugruppen zu erfüllen, müssen die elektrischen/elektronischen Unterbaugruppen in der Baumaschine in Übereinstimmung mit den relevanten Randbedingungen eingebaut werden, die bei der Überprüfung auf Einhaltung der Anforderungen nach den entsprechenden Abschnitten zugrunde gelegt wurden.

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm gelten ebenfalls als erfüllt, wenn die Baumaschine keine Einrichtungen hat, für die ein Störfestigkeits- oder Störaussendungstest gefordert ist. In diesem Fall sind keine Prüfungen erforderlich (siehe Abschnitt 5).

4.1.2 Prüfmuster

Das Prüfmuster kann in Übereinstimmung mit den Definitionen in 3.17 und/oder 3.18 ausgewählt werden.

Da die Prüfung an einem einzelnen Prüfmuster dazu herangezogen wird, das Verhalten von ähnlichen Baumaschinen zu beurteilen, werden die Bezugsgrenzwerte für Störfestigkeit und Störaussendung verschärft, indem die Störaussendungs-Grenzwerte um 20 % reduziert werden, und der Störfestigkeits-Grenzwert um 25 % angehoben wird, um Schwankungen der Störaussendung und Störfestigkeit durch herstellungsbedingte Streuungen bei Baumaschinen oder EUB-Typen sowie Messfaktoren Rechnung zu tragen.

Bei einer späteren Prüfung an einem ähnlichen Prüfmuster muss die Einhaltung der Bezugsgrenzwerte als Erfüllung der Anforderungen dieser Europäischen Norm anerkannt werden.

Bei der elektrostatischen Entladung und den leitungsgeführten Störungen gelten die Bezugsgrenzwerte für alle Prüfungen am Prüfmuster.

4.1.3 Zusätzliche Anforderung für Störfestigkeitsprüfungen

Während der Störfestigkeitsprüfungen an einem Prüfmuster müssen Bedienelemente und jegliche automatischen Steuerungen der Baumaschine und Anbauten oder Ausrüstungen funktionsfähig bleiben, um eine kontinuierliche Steuerung der Baumaschine zu gewährleisten. Dies trifft auch für sekundäre oder Abschalt-Systeme zu, die für einen Störungsbetrieb vorgesehen sind, wenn das primäre Steuerungssystem versagt hat.

4.2 Vorschriften zur breitbandigen elektromagnetischen Störaussendung von Baumaschinen

4.2.1 Messverfahren

Die elektromagnetische Störaussendung muss nach dem in Anhang B beschriebenen Verfahren bei einem der angegebenen Antennen-Abstände gemessen werden. Die Wahl wird durch den Anwender der Norm getroffen.

4.2.2 Breitband-Bezugsgrenzwerte

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang B mit einem Abstand von $(10,0 \pm 0,2)$ m zwischen Baumaschine und Antenne durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 34 dB ($\mu\text{V/m}$) (50 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 34 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 45 dB ($\mu\text{V/m}$) (50 $\mu\text{V/m}$ bis 180 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz betragen, wobei der Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Bild A.1 (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 45 dB ($\mu\text{V/m}$) (180 $\mu\text{V/m}$).

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang B mit einem Abstand von $(3,0 \pm 0,05)$ m zwischen Baumaschine und Antenne durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 44 dB ($\mu\text{V/m}$) (160 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 44 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 55 dB ($\mu\text{V/m}$) (160 $\mu\text{V/m}$ bis 562 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz betragen, wobei der Grenzwert (in dB $\mu\text{V/m}$) bei Frequenzen über 75 MHz nach Bild A.2 (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 55 dB ($\mu\text{V/m}$) (562 $\mu\text{V/m}$).

Bei einem einzelnen Prüfmuster müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dB ($\mu\text{V/m}$) oder ($\mu\text{V/m}$), mindestens 2,0 dB oder (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

4.3 Vorschriften zur schmalbandigen elektromagnetischen Störaussendung von Baumaschinen

4.3.1 Messverfahren

Die elektromagnetische Störaussendung muss nach dem in Anhang C beschriebenen Verfahren bei einem der angegebenen Antennen-Abstände gemessen werden. Die Wahl wird durch den Anwender der Norm getroffen.

4.3.2 Schmalband-Bezugsgrenzwerte

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang C mit einem Abstand von $(10,0 \pm 0,2)$ m zwischen Baumaschine und Antenne durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 24 dB ($\mu\text{V/m}$) (16 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 24 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 35 dB ($\mu\text{V/m}$) (16 $\mu\text{V/m}$ bis 56 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz betragen, wobei der Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Bild A.3 (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 35 dB ($\mu\text{V/m}$) (56 $\mu\text{V/m}$).

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang C mit einem Abstand von $(3,0 \pm 0,05)$ m zwischen Baumaschine und Antenne durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 34 dB ($\mu\text{V/m}$) (50 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz und 34 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 45 dB ($\mu\text{V/m}$) (50 $\mu\text{V/m}$ bis 180 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz betragen, wobei der Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Bild A.4 (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 45 dB ($\mu\text{V/m}$) (180 $\mu\text{V/m}$).

Bei einem einzelnen Prüfmuster müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dB ($\mu\text{V/m}$) oder ($\mu\text{V/m}$), mindestens 2,0 dB oder (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

4.4 Vorschriften zur Störfestigkeit von Baumaschinen gegenüber elektromagnetischen Feldern

4.4.1 Prüfverfahren

Die Störfestigkeit der Baumaschine gegenüber elektromagnetischen Feldern muss nach ISO 11451-1 und ISO 11451-2 mit horizontaler und vertikaler Polarisierung geprüft werden. Die Festlegung der Referenzpunkte und der Betriebszustände muss maschinenabhängig erfolgen und im Prüfbericht festgehalten werden.

Die Störfestigkeitsprüfung sollte nach ISO 11451-1 durchgeführt werden mit der Ausnahme, dass unabhängig vom Stehwellenverhältnis des Felderzeugungssystems die Vorwärtsleistung zur Regelung verwendet werden darf. Aus dem Prüfbericht muss die Art der Regelung hervorgehen. Als Prüfverfahren wird das Substitutionsverfahren und die 80 % Amplitudenmodulation (AM) mit sinusförmiger Welle von 1 kHz im Frequenzbereich von 20 MHz bis 800 MHz festgelegt (siehe ISO 11451-1). Pulsmodulation (PM) mit $t_{\text{on}} 577 \mu\text{s}$, Periodendauer 4 600 μs ist festgelegt als Prüfmethode im Frequenzbereich von 800 MHz bis 2 000 MHz (siehe ISO 11451-1).

ANMERKUNG 1 Im Frequenzbereich von 800 MHz bis 1 000 MHz darf die Amplitudenmodulation alternativ angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Alternative Prüfmethoden:

Ist ein Fahrzeug länger als 12 m und/oder breiter als 3,00 m und/oder höher als 4,00 m, so kann die Stromeinspeisungsmessmethode nach ISO 11451-4 im erweiterten Frequenzbereich 20 MHz bis 2 000 MHz mit einer Strombegrenzung von 48 mA, wie in 4.7.2 definiert, angewandt werden, sofern es die Technologie zulässt.

ANMERKUNG 3 Der Hersteller sollte den Gebrauch von Funk-Sendern in der Baumaschine berücksichtigen — auch wenn diese zum Zeitpunkt der Auslieferung nicht mit Funk-Sendern ausgestattet ist — beispielsweise durch die Definition von Frequenzbändern, Leistungsangaben, Antennenpositionen und Installationsanweisungen. Weitergehende Informationen sind in ISO 11451-3 enthalten.

4.4.2 Bezugsgrenzwerte zur Störfestigkeit von Baumaschinen

Es gilt der Bezugsgrenzwert von 24 V/m bezogen auf den Effektivwert des unmodulierten Signals. Der Spitzenwert des modulierten Prüfsignals entspricht dem Spitzenwert des unmodulierten Signals. Zur Erfüllung der Anforderungen muss die Prüfung mit 30 V/m (25 % über Bezugsgrenzwert) durchgeführt werden. Die allgemeinen Anforderungen für die Prüfung der Störfestigkeit müssen entsprechend 4.1.3 erfüllt werden.

4.5 Vorschriften zur breitbandigen elektromagnetischen Störaussendung von EUBs

4.5.1 Messverfahren

Die Störaussendung muss nach dem in Anhang D beschriebenen Verfahren gemessen werden.

4.5.2 Breitband-Bezugsgrenzwerte für EUBs

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang D durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 64 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 54 dB ($\mu\text{V/m}$) (1 600 $\mu\text{V/m}$ bis 500 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz betragen, wobei der Grenzwert über 30 MHz (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse abfällt, und 54 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 65 dB ($\mu\text{V/m}$) (500 $\mu\text{V/m}$ bis 1 800 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei der Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Anhang A (Bild A.5) (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 65 dB ($\mu\text{V/m}$) (1 800 $\mu\text{V/m}$).

Bei einem einzelnen Prüfmuster müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dB ($\mu\text{V/m}$) oder ($\mu\text{V/m}$), mindestens 2,0 dB oder (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

4.6 Vorschriften zur schmalbandigen elektromagnetischen Störaussendung von EUBs

4.6.1 Messverfahren

Die elektromagnetische Störaussendung wird nach dem in Anhang E beschriebenen Verfahren gemessen.

4.6.2 Schmalband-Bezugsgrenzwerte für EUBs

Werden Messungen nach dem Verfahren in Anhang E durchgeführt, müssen die Bezugsgrenzwerte der Störfeldstärke 54 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 44 dB ($\mu\text{V/m}$) (500 $\mu\text{V/m}$ bis 160 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 30 MHz bis 75 MHz betragen, wobei der Grenzwert über 30 MHz (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse abfällt, und 44 dB ($\mu\text{V/m}$) bis 55 dB ($\mu\text{V/m}$) (160 $\mu\text{V/m}$ bis 562 $\mu\text{V/m}$) im Frequenzbereich von 75 MHz bis 400 MHz, wobei der Grenzwert bei Frequenzen über 75 MHz nach Anhang A (Bild A.6) (linear) über der logarithmisch geteilten Frequenzachse ansteigt. Im Frequenzbereich von 400 MHz bis 1 000 MHz bleibt der Grenzwert konstant bei 55 dB ($\mu\text{V/m}$) (562 $\mu\text{V/m}$).

Bei einem einzelnen Prüfmuster müssen die gemessenen Werte, ausgedrückt in dB ($\mu\text{V/m}$) ($\mu\text{V/m}$), mindestens 2,0 dB oder (20 %) unter den Bezugsgrenzwerten liegen.

4.7 Vorschriften zur Störfestigkeit von EUBs gegenüber elektromagnetischen Feldern

4.7.1 Prüfverfahren

Für die Störfestigkeitsprüfung einer EUB gegenüber elektromagnetischen Feldern gelten die Prüfverfahren nach ISO 11452-2, ISO 11452-3, ISO 11452-4 oder ISO 11452-5.

Als Prüfverfahren werden das Substitutionsverfahren und die Amplitudenmodulation (AM) mit sinusförmigem Modulationssignal von 1 kHz bei 80 % Modulationsgrad (siehe ISO 11452-1) im Frequenzbereich von 20 MHz bis 800 MHz festgelegt.

Pulsmodulation (PM) mit t_{on} 577 μs , Periodendauer 4 600 μs ist festgelegt als Prüfmethode im Frequenzbereich von 800 MHz bis 2 000 MHz (siehe ISO 11452-1).